

República Federativa do Brasil
Ministério de Minas e Energia
Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais
Diretoria de Geologia e Recursos Minerais
Departamento de Recursos Minerais

PROJETO PLATINA E ASSOCIADOS

**ASPECTOS GEOLÓGICOS, GEOQUÍMICOS E METALOGENÉTICOS
DO MAGMATISMO BÁSICO/ULTRABÁSICO DO ESTADO DE RON-
DÔNIA E ÁREA ADJACENTE**

Sérgio José Romanini

**Superintendência Regional de Porto Alegre
Junho/2001**

EQUIPE TÉCNICA

Luiz Fernando Fontes de Albuquerque
Gerente de Geologia e Recursos Minerais

Sérgio José Romanini
Supervisor de Recursos Minerais

Sérgio José Romanini
Chefe do Projeto

Luís Edmundo Giffoni
Editoração

PROJETO PLATINA E ASSOCIADOS

Geól. Sérgio José Romanini

Colaboração

Geól. Luiz Fernando Fontes de Albuquerque

Geól. Andrea Sander

Geól. Gilmar José Rizzotto (REPO)

Digitação

Clériston de Araujo Caimi

Giovani Milani Deiques

Suzana Santos da Silva

Cartografia Digital

Téc. Adm. Rui Arão Rodrigues

Ficha Catalográfica

R758 Romanini, Sérgio J.

Aspectos geológicos, geoquímicos e metalogenéticos do magmatismo básico/ultrabásico do Estado de Rondônia e área adjacente
Porto Alegre : CPRM, 2001.

1 v. ; il - (Informe de Recursos Minerais, Série Metais do Grupo da Platina e Associados, n.º 28).

Projeto Platina e Associados.

1. Geologia Econômica – Metais do Grupo da Platina – Rondônia.

I - Título

CDU 553.491 (811.1)

APRESENTAÇÃO

O Informe de Recursos Minerais objetiva sistematizar e divulgar os resultados das atividades técnicas da CPRM nos campos da geologia econômica, prospecção, pesquisa e economia mineral. Tais resultados são apresentados em diversos tipos de mapas, artigos bibliográficos, relatórios e estudos.

Em função dos temas abordados são distinguidas oito séries de publicações, assim denominadas:

- 1) Série Metais do Grupo da Platina e Associados;
- 2) Série Mapas Temáticos do Ouro, escala 1:250.000;
- 3) Série Ouro - Informes Gerais;
- 4) Série Insumos Minerais para Agricultura;
- 5) Série Pedras Preciosas;
- 6) Série Diversos;
- 7) Série Oportunidades Minerais - Exame Atualizado de Projetos; e
- 8) Série Economia Mineral.

Resumo

Este trabalho mostra os resultados obtidos no mapeamento geológico e geoquímico de rochas do magmatismo básico/ultrabásico do Estado de Rondônia e área adjacente, como parte integrante do Projeto Platina e Associados, visando a avaliação preliminar do potencial em sulfetos de Ni-Cu-EGP, além de Au. Esse magmatismo está integrado à compartimentação tectono-estrutural daquele estado (Scandolara et al., 1998), sendo relacionado a quatro episódios geotectônicos.

O mais antigo é representado pelas vulcânicas e intrusivas sintectônicas, materializadas pela Unidade Máfica/Ultramáfica da Seqüência Nova Brasilândia, posicionada no Mesoproterozóico. Seguem-na as unidades intrusivas tardi/póstectônicas de idade mesoproterozóica e meso/neoproterozóica, marginais ou em domínios da seqüência anterior representadas pelos Complexos Trincheira, Serra Azul, Alta Floresta e Novo Mundo, além dos Gabros Rio Cautário e São Pedro.

Concomitantes ou anteriores ao último episódio e colocadas no Mesoproterozóico estão as intrusões anorogênicas em terrenos granito/granulíticos, incluindo os Complexos Colorado e Cacoal e os Gabros Limão, Serra Azul e Madeirinha.

Encerrando esse magmatismo estão as intrusões derivadas de rifteamento intracratônico relacionadas às formações Nova Floresta e Anari, posicionadas no Meso/Neoproterozóico e Mesozóico, respectivamente.

A superfície de exposição das unidades básicas/ultrabásicas oscila de alguns a várias centenas de quilômetros quadrados. Podem ser formadas essencialmente por rochas gabróicas ou terem em sua composição rochas básicas até ultrabásicas (máficas a ultramáficas) nos corpos estratificados, sendo os Complexos Colorado, Cacoal e Trincheira os exemplos mais expressivos dessas variações. Os

Complexos Alta Floresta e Novo Mundo também apresentam variações na constituição litológica, mas de um modo geral a estratificação não é nítida.

A geoquímica de rochas compreendeu a coleta de mais de duas centenas de amostras, as quais foram integralmente analisadas para óxidos (total) e os elementos traço Ni, Cr, Cu, Co, Rb, Sr, Ba, Y, Zr, Pt, Pd e Au e parcialmente para os elementos de terras raras, tendo definido: "trend" toleítico para todas as unidades geológicas investigadas com tendência alcalina em casos isolados; e a ocorrência dos magmas de composição mais primitiva (maiores valores de mg# e MgO) nos Complexos Trincheira, Cacoal e Unidade Máfica/Ultramáfica da Seqüência Nova Brasilândia e dos mais diferenciados nas formações Nova Floresta e Anari e Gabros Madeirinha, São Pedro e Serra Azul, com as demais unidades em posições intermediárias.

Mostrou ainda evidências de fusão mantélica parcial, assimilação crustal, fracionamento ígneo, depleção de Ni e outros calcófilos, segregação/concentração de sulfetos, os quais agregados às dimensões dos corpos e/ou presença de espessos pacotes de cúmulus de plagioclásio, permitem colocar os complexos estratiformes – Colorado, Serra Céu Azul, Trincheira e Cacoal entre os de maior potencial em depósitos de sulfetos de Ni – Cu – EGP e associados.

Pelas similaridades geoquímicas, além das transformações e deformações apresentadas, pode ser incluída na mesma hierarquia a Unidade Máfica/Ultramáfica da Seqüência Nova Brasilândia.

Potencial promissor também é visualizado nas intrusões relacionadas às Formações Nova Floresta e Anari, as quais somam às evidências geoquímicas favoráveis grandes volumes de magma e ambiente geotectônico.

This booklet resumes the results of the geological and geochemical surveys carried out on the rocks of the basic/ultrabasic magmatism in the State of Rondônia and adjacent area, as a part of the Platinum and Associated Metals Project, that aims to preliminarily evaluate their potential for Ni-Cu-PGE sulfides and Au. The magmatism is integrated to the tectono-structural setting of Rondônia (Scandolara et al., 1998) and is related to four geotectonic episodes.

The oldest one is represented by the volcanic and syntectonic intrusive rocks that constitute the Mafic-Ultramafic Unit of the Nova Brasilândia Sequence, mesoproterozoic in age. It is followed by the late-post-tectonic mesoproterozoic intrusive unites which are marginal or in domains of the former sequence and are represented by the Trincheira, Serra Céu Azul, Alta Floresta and Novo Mundo Complexes, and by the Rio Cautário and São Pedro Gabbros.

Priorly or at the same age of the last episode, in the Mesoproterozoic, there are anorogenic intrusions in granitic/granulitic terrenes, including the Colorado and Cacoal Complexes and the Limão, Serra Azul and Madeirinha Gabbros.

Closing the magmatic event there are intrusions derived from an intracratonic rifting related to the Nova Floresta and Anari Formations, respectively meso/neoproterozoic and mesozoic in age.

The basic/ultrabasic unites outcrop from a few to hundreds of square kilometers. They may be formed essentially by gabbroic rocks or include basic to ultrabasic rocks (mafic to ultramafic ones) in the stratified bodies; the Colorado, Cacoal and Trincheira Complexes are the best examples of these variations. The Alta Floresta and Novo Mundo Complexes also may vary

their lithological constitution, although this does not reflect clearly in the stratification, in general.

The geochemical survey comprehended the collecting of more than two hundred samples that were totally analyzed for oxides (total) and the trace elements Ni, Cr, Cu, Co, Rb, Sr, Ba, Y, Zr, Pt, Pd and Au and partially for REE, resulting in the definition of: a) a toleitic trend for all the investigated geological unites, with an alkaline tendency in isolated cases; b) the occurrence of magmas with a more primitive composition (higher mg# and MgO contents) in the Trincheira and Cacoal Complexes and in the Mafic/Ultramafic Unit of the Nova Brasilândia Sequence; c) more differentiated magmas in the Nova Floresta and Anari Formations and in the Madeirinha, São Pedro and Serra Azul Gabbros; d) the others unites have a rather intermediate compositional position.

There are also evidences of partial mantelic fusion, crustal assimilation, igneous fractioning, Ni and other chalcophiles depletion, segregation/concentration of sulfides, which, altogether with the dimensions of the bodies and/or the presence of thick packs of plagioclase cumulus led to consider the Colorado, Serra Céu Azul, Trincheira and Cacoal stratified complexes among the high-potential sulfide deposits of Ni-Cu-PGE and associated.

Because of its geochemical similarities as well as the transformations and deformations it presents, the Mafic/Ultramafic Unit of the Nova Brasilândia Sequence may be ranked at the same status.

A high potential is also foreseen in the intrusions related to the Nova Floresta and Anari Formations, which have favorable geochemical evidences and geotectonic environment, as well as a large volume of magmas.

1 - Introdução

Intrusões e sucessões vulcânicas de composição básica/ultrabásica, predominantemente ferromagnesianas, estão distribuídas com relativa frequência no Estado de Rondônia, principalmente nas regiões centro-sul e sudeste, bem como na zona limítrofe com o Estado de Mato Grosso.

Durante a execução do Projeto Platina e Associados, parte significativa dessas intrusões e sucessões foram investigadas diretamente com a realização de trabalhos de campo e analíticos, enquanto outras, ínvias e/ou situadas em reservas especiais (indígenas, biológicas e extrativistas), estão avaliadas através da compilação de trabalhos anteriores, acrescidos dos resultados analíticos de rochas recuperadas dos mesmos.

Romanini (1977a e 1977b e 2000a a 2000j) mostra a geologia e os resultados prospectivos das intrusões/sucessões básicas e/ou ultrabásicas estudadas pelo citado projeto, individualizadas por área de atuação, incluindo a região de São Miguel do Guaporé, sem rochas aflorantes, mas caracterizada pela anomalia aeromagnetométrica de maior extensão e intensidade de Rondônia.

Tais anomalias são bastante frequentes no vale do rio Guaporé e seus afluentes, usualmente subjacentes às coberturas cenozóicas, destacando-se o "trend" leste-oeste, ao longo do paralelo de 12°S, com inflexão para noroeste, a partir da cidade de São Miguel, até as proximidades do paralelo de 11°S, no limite Brasil/Bolívia (**figura 01**), conforme mapas de isógamas dos Projetos Serra dos Parecis e Serra dos Pacaás Novos.

Neste trabalho constam a geologia e a geoquímica das principais manifestações magmáticas básicas/ultrabásicas, conhecidas na região. Contém ainda ensaio quanto ao posicionamento destas manifestações no contexto tectono-estratigráfico regional de Scandolaro et al., 1998, em parte prejudicado pelo número reduzido de datações geocronológicas, e geralmente efetuadas por métodos pouco precisos.

São apresentados ainda os resultados analíticos integrais das amostras utilizadas nesta investigação, excetuando-se aqueles de Pt, Pd e Au.

2 - Procedimentos Analíticos

As amostras de rocha coletadas ou recuperadas de outros trabalhos estão analisadas para óxidos, elementos traço, metais nobres e elementos de terras raras. Os óxidos e elementos traço foram analisados no LAMIN. Os primeiros, envolveram as técnicas citadas a seguir, após ataque com ácidos fortes (exceto as análises por raios X): SiO₂ e P₂O₅ - espectrometria de absorção molecular; NaO e K₂O - espectrometria de emissão atômica; Al₂O₃ e MnO - espectrometria de absorção atômica; CaO e MgO - espectrometria de absorção atômica ou fluorescência de raios X; FeO e Fe₂O₃ - volumetria ou gravimetria; TiO₂ - colorimetria visual ou fluorescência de raios X e perda ao fogo e H₂O⁺, CO₂, SO₂ - LECO.

Para os elementos traço determinados, as técnicas foram as seguintes: Cu, Co, Ni, Cr, Zn, Ba e Sr - espectrometria de absorção atômica com abertura total; Nb, Y, Rb e Zr - fluorescência de raios X.

Os metais nobres - Pt, Pd e Au, foram analisados em três laboratórios: LAMIN, GEOLAB e NOMOS. Os limites inferiores de detecção destes metais oscilaram ao longo do período de análises - 1992 a 1999, sendo os do início de 10 ppb para Pd e Au e 30 ppb para Pt e os do final de 1 ppb, 1 ppb e 3 ppb, para a mesma sequência de elementos, respectivamente.

Nesses laboratórios as análises foram efetuadas por espectrometria de absorção atômica precedida por pré-concen-

tração por ensaio de fusão, à exceção do LAMIN, que efetuou estas análises no ano de 1999 por ICP. As determinações de elementos de terras raras-ETR, ficaram restritas ao GEOLAB, tendo sido efetuadas por ICP.

As determinações agrupadas de óxidos, elementos traço e metais nobres abrangem a totalidade das amostras consideradas neste trabalho, enquanto as de ETR em parte delas.

A relação entre essas análises nos corpos ou unidades é a seguinte: Unidade Máfica/Ultramáfica da Seqüência Nova Brasilândia, região de Corumbiara - 56/23 e região do Rio Branco/Alta Floresta - 42/22; Complexo Trincheira - 18/10; Complexo Alta Floresta - 78/33; Complexo Novo Mundo - 30/14; Complexo Serra Céu Azul - 29/17; Complexo Cacoal - 25/13; Complexo Serra do Colorado - 20/14; Gabro São Pedro - 10/04; Gabro Rio Cautário - 7/7, Gabro Limão - 29/15; Gabro Serra Azul - 10/05; Gabro Madeirinha - 24/12; Formação Nova Floresta, região do Rio Cautário - 6/6; Formação Nova Floresta, região da Serra dos Pacaás Novos - 29/29; Formação Anari - 09/07.

Os resultados analíticos das rochas consideradas neste trabalho estão contidos nas tabelas do Apêndice, à exceção daqueles de Pt, Pd e Au, apresentados por Romanini, 1997a e b e 2000a a 2000j, sendo geralmente inferiores aos limites de detecção expostos anteriormente.

3 - Contexto Geológico Regional

Lobato et al. (1966) descortinam o contexto geológico regional com o trabalho Pesquisa de Cassiterita no Território Federal de Rondônia. Sucodem-nos com trabalhos regionais: Amaral (1974) - Geologia PréCambriana da Região Amazônica; Souza et al. (1975) - região noroeste de Rondônia; Pinto Filho et al. (1977) - região sudeste de Rondônia; Isotta et al. (1978) - província estanífera de Rondônia; Leal et al. (1978) - Folha Porto Velho; Torres et al. (1979) - região sudoeste de Rondônia; Santos et al. (1979) - Folha Guaporé; Freitas et al. (1981) - extremo noroeste de Rondônia; Kato et al. (1983) e Sousa et al. (1984) - região centro-leste de Rondônia, folhas 2C.20-Z-A e SC.20-Z-B, respectivamente.

Esses trabalhos encerram o primeiro ciclo de levantamentos geológicos regionais de grandes áreas, cobrindo a totalidade do Estado de Rondônia, em escalas variáveis entre 1:250.000 e 1:1.000.000, muitas vezes sobrepostas parcial ou integralmente. Intercorrentes ou posteriormente aos citados acima, Lima et al. (1976), Soeiro et al. (1977), Silva et al. (1979), Adamy & Romanini (1990), Scandolara & Rizzotto (1998) e Silva & Bahia (1998), divulgam trabalhos geológicos de áreas restritas na escala 1:100.000.

Outros trabalhos, geralmente de caráter específico, mas com relevância regional incluem: Cordani et al. (1979) - Evolução tectônica da Amazônia com base em dados geocronológicos; Geofoto (1979 e 1980) - Levantamentos Aerogeofísicos; Hasui et al. (1984) - Elementos geofísicos e geológicos da Região Amazônica; Teixeira & Tassinari (1984) - Caracterização geocronológica da Província Rondoniana e suas implicações geotectônicas; Bettencourt & Dall'Agnol (1987) - "The Rondonian tin-bearing anorogenic granites and associated mineralization"; e Santarém et al. (1992) - O Cinturão de Cisalhamento Guaporé nos estados de Mato Grosso e Rondônia.

Os autores acima citados raramente contemplam em conjunto aspectos geotectônicos e litológicos ou litoestratigráficos

e utilizam de forma generalizada designações informais ou mesmo formais e de abrangência local, para as unidades geológicas, sendo freqüentes denominações distintas para unidades similares, cartograficamente contíguas, dificultando o entendimento do contexto geológico regional. Nesse sentido, destacam-se Scandolara et al. (1998) por apresentarem arranjo tecto-estratigráfico integrado do Estado de Rondônia, alicerçados na compilação de trabalhos anteriores, complementada por atividades de campo e de análise e interpretação. Nesse arranjo as unidades litológicas ou litoestratigráficas estão agrupadas nas Formações Superficiais e em domínios relacionados às Bacias Sedimentares e Faixa Móvel Guaporé, conforme legenda contida na **figura 01**.

Os **quadros I e II** extraídos de Scandolara et al., 1998 mostram o empilhamento litológico/litoestratigráfico em cada domínio ou grupo, os quais confrontados com a **figura 01**, permitem visualização genérica da distribuição das unidades geológicas no Estado de Rondônia. Salienta-se que corpos relacionados às Suítes Cacoal e Costa Marques e secundariamente à Rio Pardo, emergem com relativa freqüência das formações superficiais distribuídas ao longo da zona fronteira com a Bolívia.

Conforme o **quadro I** o *Paleo/Mesoproterozóico* está representado pelos complexos Jamari, Jaru e Santa Luzia, formados por rochas metamórficas de médio a alto grau. O último tem distribuição restrita em faixa ao longo do paralelo de 12°, entre os meridianos de 61°30' e 62°30' e os demais com ampla abrangência ao norte dos compartimentos Pacaás Novos e Pimenta Bueno das Bacias Sedimentares (**figura 01**). No primeiro, definido por Isotta et al., 1978, predominam ortognaisse e gnaisses bandados de composição granítica e granodiorítica e secundariamente diorítica, quartzo-diorítica e tonalítica, além de gnaisses paraderivados e anfibolitos, sendo a migmatização localizada.

FAIXA MÓVEL GUAPORÉ

IDADE (Ma)		DOMÍNIO ROOSEVELT	DOMÍNIO NOVA BRASILÂNDIA	DOMÍNIO CENTRAL DE RONDÔNIA	DOMÍNIO PORTO VELHO/ARIQUIMES
NEOPROTEROZÓICO	1000		Suíte Costa Marques Ncm	"Younger Granites" de Rondônia Nyg Formação Nova Floresta MNnf	"Younger Granites" de Rondônia Nyg
		MESOPROTEROZÓICO	Suíte Básica Cacoal Mc	Suíte Rio Pardo Mrp Suíte Básica Cacoal Mc Suíte Alto Candeias Mac	Suíte Santa Clara Msc Suíte Básica Cacoal Mc Suíte São Lourenço/Caripunas Mslc Suíte Alto Candeias Mac Formação Mutum-paraná Mmp Suíte Serra da Providência Msp
PALEOPROTEROZÓICO	1800	Vulcânicas Roosevelt Mr Suíte Serra da Providência Msp Complexo Jamari PMjm	Seqüência Nova Brasilândia Mnb Complexo Santa Luzia PMsi	Complexo Jarú PMj	Complexo Jamari PMjm

Quadro I: Unidades Geológicas relacionadas à Faixa Móvel Guaporé (Scandolaro et al., 1998).

O Complexo Gnáissico-Migmatítico Jarú (Scandolara et al., 1998) caracteriza-se pelo notável aleitamento tectônico dos litotipos, envolvendo predominantemente ortognaisses e gnaisses bandados de composição granítica, granodiorítica, tonalítica, charnoquítica e enderbítica e gnaisses paraderivados; subordinadamente anfíbolitos e granulitos básicos. A migmatização é acentuada com estruturas dos tipos nebulíti-

ca, estromatítica e schlieren. O Complexo Santa Luzia apresentado por Scandolara et al. (1992) e Silva et al. (1992) compõe-se predominantemente de termos básicos metamorfisados, charnoenderbitos e supracrustais alóctones-gnaisses calcissilicáticos e formações ferríferas. O *Mesoproterozóico*, mostrado exclusivamente no **quadro I**, é marcado por intenso magmatismo, predominantemente ácido a intermediário e subor-

BACIAS SEDIMENTARES

IDADE (Ma)		BACIA DE RONDÔNIA	BACIA DOS PARECÍS
MESOZÓICO	Cretáceo		Formação Anari Ka Formação Botucatu Kb Formação Parecís Kp
	Jurássico/ Triássico		
PALEOZÓICO	Permiano		Formação Faz. da Casa Branca Pcb
	Carbonífero		Formação Pimenta PCpb
	Siluro- Devoniano		Formação Cacoal SDc
MESOPROTEROZÓICO	1000	Gráben Pacaás MNp1 Gráben Uopianes MNp2 Gráben São Lourenço MNp3 Formação Prosperança MNpr	

Quadro II: Unidades Geológicas relacionadas às Bacias Sedimentares (modificado de Scandolara et al., 1998).

dinadamente básico/ultrabásico, ocorrendo como manifestações isoladas ou relacionadas às seqüências metavulcano-sedimentares, as quais completam o contexto geológico desse período. O magmatismo ácido concentra-se principalmente ao norte dos Compartimentos Pacaás Novos e Pimenta Bueno das Bacias Sedimentares, enquanto o básico/ultrabásico a partir destes para sul e menos expressivamente nas regiões de Cacoal e Espigão D' oeste (**figura 01**).

As rochas granitóides que ocorrem a sul dos compartimentos citados acima, estão intrusivas na Seqüência Nova Brasilândia, sendo representadas pelas suítes Rio Pardo - Scandolara & Rizzotto (1998) e Alto Candeias - Bettencourt & Dall' Agnol (1987). Aquelas expostas ao norte dos referidos compartimentos, estão relacionadas, no sentido leste-oeste, às suítes: Vulcânicas Roosevelt - Scandolara et al. (1998), formada principalmente de riolitos e dacitos, com andesitos subordinados, intercaladas com piroclásticas tipo brecha; Serra da Providência; Santa Clara; Alto Candeias; Santo Antônio; Teotônio, e São Lourenço-Caripunas; todas definidas por Bettencourt & Dall' Agnol (1987).

De um modo geral as suítes definidas pelos últimos autores têm como constituintes principais sienogranitos e monzogranitos a biotita e/ou anfibólitos, à exceção da Suíte Teotônio, formada essencialmente de rochas alcalinas com ou sem quartzo. A maioria delas contém outras rochas em proporção subordinada, assim discriminadas: Serra da Providência - charnoquitos, mangeritos e gabros; Santo Antônio - rochas híbridas e diques máficos; Alto Candeias - rochas sienitóides e charnoquitóides; São Lourenço-Caripunas - sienitos e riolitos pórfiros; Santa Clara - monzonitos e Rio Pardo - sienitos e monzonitos. As texturas também são similares, sendo granular grossa, pegmatóide e porfiróide as mais freqüentes. Texturas rapakivíticas também são comuns, principalmente nas suítes Serra da Providência, Santa Clara e Alto Candeias. De um modo geral não mostram deformação, exceto a Suíte Alto Candeias com milonitização localizada e a Suíte Serra da Providência, deformada em largas zonas de cisalhamento conforme Scandolara et al. (1998). A individualização

dessas suítes baseou-se essencialmente em critérios geocronológicos.

A totalidade dos corpos relacionados à Suíte Básica-Ultrabásica Cacoal - Scandolara et al. (1998), está distribuída na região sudeste de Rondônia, intrusivos nos complexos Jamari e Santa Luzia e seqüências metavulcano-sedimentares ou emergentes nas formações superficiais no vale do rio Guaporé.

As unidades metavulcano-sedimentares são representadas pela Seqüência Nova Brasilândia - Scandolara et al. (1992), Grupo Beneficiente - Almeida & Nogueira Filho (1959) e Formação Mutum-Paraná - Lobato et al. (1966). A Seqüência Nova Brasilândia, ocorre em ampla faixa noroeste-sudeste, a sul dos Compartimentos Pacaás Novos, Pimenta Bueno e Parecis das Bacias Sedimentares, e raros testemunhos a noroeste do primeiro. Predominam em sua constituição xistos psamopelíticos, biotita-paragnaisses, rochas calcissilicáticas e sucessões vulcânicas e intrusões básicas e subordinadamente ultrabásicas. Metamorfismo das fácies anfíbolito a xisto-verde superior.

O Grupo Beneficiente está distribuído na região nordeste, limite com Mato Grosso. Constitui seqüência representada por litofácies inferior formada pela intercalação de vulcânicas ácidas e intermediárias e sedimentos síltico-arenosos, quartzitos, cherts, xistos manganésíferos e formações ferríferas e, litofácies superior composta de arenitos ortoquartzíticos maciços e arcoseanos com estratificação cruzada de pequena amplitude, além de conglomerados. Metamorfismo de baixo grau.

A Formação Mutum-Paraná, com ocorrência localizada na região noroeste de Rondônia, compreende seqüência epimetamórfica de natureza vulcanoclástica com grande variação vertical constituída por metarenitos feldspáticos, metarcóseos, metaconglomerados, filitos, metatufos e mica-quartzitos.

O *Meso/Neoproterozóico* inclui as seqüências sedimentares relacionadas à Bacia de Rondônia, englobando as Formações Palmeiral e Prosperança, além da

Formação Nova Floresta, representada por rochas básicas e subordinadamente ultrabásicas (**quadros I e II**). A Formação Palmeiral - Lobato et al. (1966), está compartimentada por Scandola et al. (1998), em: "Graben" de São Lourenço, onde predominam arenitos ortoquartzíticos, esbranquiçados, fortemente cimentados, subordinadamente arenitos feldspáticos com estratificação cruzada de baixo ângulo e ortoconglomerados; "Graben" do Pacaás Novos com ortoconglomerados na base, evoluindo para arenitos ortoquartzíticos e arcoseanos, cores avermelhadas, estratificação cruzada e planoparalela; e "Graben" dos Uopianes formado por orto e paraconglomerados intercalados com arenitos arcoseanos avermelhados e tufos de cinza e cristal.

A Formação Prosperança formalizada por Caputo et al. (1971), e correspondente ao compartimento homônimo de Scandola et al. (1998), compreende seqüência com intervalos de arenitos finos, feldspáticos e ortoquartzíticos, cores esbranquiçadas, cimento silicoso, laminação planoparalela, intercalados com argilitos, siltitos e ortoconglomerados na base.

A Formação Nova Floresta - Leal et al. (1978), ocorre intrusiva nos sedimentos do "Graben" dos Pacaás Novos, e bordejando as faces nordeste, leste e sudeste do mesmo, e em alguns corpos menores a nordeste e sudoeste desta estrutura onde intrusivam rochas granitóides e metavulcano-sedimentares. Está constituída de olivina-gabros, gabros, gabros anortosíticos, diabásios e basaltos (rochas de contato).

O *Neoproterozóico* está representado unicamente por rochas granitóides inclusas da Suíte Costa Marques e "Younger Granites" de Rondônia. A primeira, caracterizada por Bettencourt & Dall'Agnol (1987), distribui-se na região sudoeste de Rondônia, principalmente às cercanias da cidade homônima (**figura 01**), geralmente emergindo das formações superficiais. Está formada de granitos alcalinos, granitos a anfibólio e/ou piroxênio, biotita-granitos, sienitos, granófiros, riolitos, dacitos, traquitos e traquiandesitos.

Os "Younger Granites" de Rondônia - Kloosterman (1966), estão distribuídos em dezenas de corpos na região noroeste desse estado, intrusivos principalmente no Complexo Jamari e Suíte Alto Candeias e subordinadamente no Complexo Jaru e Suíte Caripunas. Estão constituídos de anfibólio-biotita-granitos, biotita-sienogranitos, alcalifeldspato-granito, e subordinadamente riolitos pórfiros e rochas sieníticas e híbridas.

As unidades relacionadas ao *Paleozóico* e *Mesozóico* estão representadas no **quadro II** e compõem os Compartimentos Pimenta Bueno, Colorado e Parecis (**figura 01**). Os dois primeiros estão representados pelas Formações Cacoal e Pimenta Bueno do Siluro-Devoniano e Permo-Carbonífero, respectivamente. A Formação Cacoal - Siqueira (1989), constitui associação de conglomerados polimíticos com matriz arcoseana, calcário dolomítico e siltitos carbonáticos; folhelhos micáceos marrom-avermelhados a cinza-esverdeados com intercalações de arenitos feldspáticos finos a médios; encerra com camadas de calcários.

Na Formação Pimenta Bueno predominam arenitos arcoseanos e ortoquartzíticos, granulometria fina, cores em tons marrom e vermelho, característica presença de mica, mostrando estratificação cruzada acanalada e planoparalela dominante; intercalações de folhelho, calcário dolomítico, lamitos e arcóseos conglomeráticos; tilitos e pelitos com laminação planoparalela e clastos pingados - "dropstones"; lentes de gipsita.

Ainda no Permo-Carbonífero ocorre a Formação Fazenda da Casa Branca - Leal et al. (1978), distribuída na parte norte do Compartimento Parecis. Predominam arenitos ortoquartzíticos e feldspáticos avermelhados, granulometria média a grossa, estruturalmente maciços, freqüentemente constituindo corpos tabulares intercalados com ortoconglomerados, siltitos, argilitos e arenitos finos, com estratificação cruzada tabular, cruzada acanalada e planoparalela.

O Compartimento Parecis é completado pelas Formações Botucatu, Parecis e Anari, todas do Cretáceo. A primeira, estendida para Rondônia por Pinto Filho et al. (1977), aflora em trechos do rio Pimenta Bueno e cabeceiras dos rios Comemoração e D'Ávila, está formada por arenitos vermelhos e amarelos, de grão fino a médio, bem classificados, notável bimodalidade, e estratificação cruzada de grande porte.

A Formação Parecis - Lobato et al. (1966), associada e sobreposta à anterior, em terrenos mais elevados, constitui-se de siltitos e argilitos laminados em cores de tons roxo, intercalados com arenitos de granulometria fina a média; estruturas de corte e preenchimento; níveis de conglomerados petromíticos na base, passando a ortoquartzíticos no topo.

Ainda relacionadas ao Compartimento Parecis estão as rochas da Formação Anari - Scandola et al. (1998) e intrusivas nas anteriores, representadas por amplas soleiras, abrangendo em conjunto área superior a 2.000 km² e secundaria-

mente diques. Está constituída de gabros, microgabros, diabásios e basaltos. Presença localizada de "pipes" kimberlíticos associados aos falhamentos profundos.

As Formações Superficiais cenozóicas têm ampla distribuição, como pode ser observado na **figura 01** com destaque à faixa ao longo da fronteira Brasil e Bolívia, abrangendo o vale do rio Guaporé e seus afluentes e o limite com o estado do Amazonas, representando os terrenos rebaixados marginais ao rio Madeira e tributários. Constituem-se de coberturas sedimentares indiferenciadas, associadas a ambientes de leques aluviais, canais fluviais, planícies de inundação e lagos; lateritos imaturos sob forma de perfis preservados; terraços fluviais formados por sedimentos mal selecionados; depósitos pantanosos relacionados às áreas sujeitas à inundação sazonal com material argilo-arenoso rico em matéria orgânica; depósitos lacustres representados por sedimentos arenosos finos e argilas ricas em matéria orgânica; e sedimentos inconsolidados relacionados à rede de drenagem atual.

4 - Geologia do Magmatismo Básico/Ultrabásico

4.1 - Considerações Gerais

O magmatismo básico/ultrabásico do Estado de Rondônia, bordeja localizadamente os limites norte dos Compartimentos Serra dos Pacaás Novos e Pimenta Bueno, e concentra-se predominantemente a partir destas feições estruturais para sul, especificamente na região sudeste, sendo relacionado nesta investigação a quatro episódios tectono-estruturais. O mais antigo está representado pelas sucessões basálticas e intrusivas associadas, metamorfisadas nas fácies anfíbolito a xisto verde, relacionadas à Seqüência Metavulcano-Sedimentar Nova Brasilândia, individualizadas como *unidade máfica/ultramáfica* (Romanini, 2000b). As ocorrências mais expressivas dessa unidade estão situadas nas regiões de Corumbiara/Chupinguaia, Rio Branco/Alta Floresta e sul da Serra dos Pacaás Novos, relatadas por Romanini (2000b, e, j). Representam em síntese, conforme Naldrett (1981), magmatismo sinorogênico.

Seguem-se os corpos intrusivos tardi/postectônicos relacionados às fases finais de deformação e dobramentos, de seqüências do tipo Nova Brasilândia, exemplificados pelas intrusões de Pechenga - Rússia, Kaniche e Kembridge - Canadá, entre outros (Naldrett, 1981). Entre as intrusões investigadas podem ser incluídos neste contexto os Complexos Céu Azul e Trincheira, situados na região de Corumbiara (Romanini, 1997b e 2000b), Complexo Básico/Ultrabásico Alta Floresta, região do Rio Branco/Alta Floresta/Santa Luzia (Romanini, 2000d,e) e o Complexo Básico/Ultrabásico Novo Mundo, região de Nova Brasilândia (Scandolaro & Rizzotto, 1998 e Romanini, 2000f). Geralmente mostram-se estratificados, sendo a estratificação nem sempre nítida devido à deformação e, parcialmente metamorfisados, mas preservando quase que integralmente as características texturais ígneas. Estão incluídos ainda neste grupo o Gabro Rio Cautário, localizado no rio homônimo (Romanini, 2000j) e o Gabro São Pedro situado ao norte de Rolim de Moura.

As intrusões intracratônicas anorogênicas relacionadas a terrenos granito/granulíticos constituem o terceiro episódio, estabelecidas em regimes extensionais e não associadas a vulcanismo basáltico. Compreendem os complexos Máfico/Ultramáfico Cacoal - Romanini & Sander (1994) e Serra do Colorado - Romanini (1997a), com notável estratificação e ausência de alteração/deformação, sendo o último o de maior espessura e extensão de Rondônia. Inclui ainda os Gabros Limão, Serra Azul e Madeirinha, o último situado no noroeste do Estado de Mato Grosso (Romanini, 2000c, g, i) São correlacionados à Suite Básica/Ultrabásica Cacoal.

O episódio final está representado pelas Formações Nova Floresta - meso/neoproterozóica e Anari - cretácica, constituídas por corpos intrusivos intracratônicos estabelecidos em zonas de rifteamento, relacionadas à expansão e desmantelamento crustal. Associam-se de forma subordinada a lavas (basaltos de platô). A primeira aflora na região da Serra dos Pacaás Novos, enquanto que a Formação Anari ocorre a sul e oeste da cidade de Chupinguaia (**figura 01**).

Os corpos relacionados aos três primeiros episódios tectono-estruturais citados acima, estão posicionados no Mesoproterozóico e Mesoneoproterozóico. Deve ser ressaltado entretanto que o empilhamento estratigráfico dessas unidades e/ou intrusões é empírico, baseado na literatura geológica regional e observações de campo, não representando necessariamente a seqüência cronológica dos eventos responsáveis pela formação dessas rochas, considerando que as datações são raras e de precisão discutível.

4.2 - Vulcânicas e Intrusivas Sintectônicas

Este grupo de rochas está incluído na Seqüência Metavulcano-Sedimentar Nova Brasilândia, Scandolaro et al. (1992), com metamorfismo no intervalo xisto verde superior/anfíbolito médio a superior, subdi-

vidida (Romanini, 2000a, b) em quatro unidades: indiferenciada, calciossilicatada, ortognáissica e máfica/ultramáfica. A primeira apresenta-se constituída por uma variedade bastante diversificada de litótipos, predominando o conjunto de xistos psamo-pelíticos (biotita-muscovita-quartzoxisto, sillimanita-quartzoxisto, biotita-quartzito e sericita-quartzoxisto), contendo intercalações de rochas calciossilicáticas maciças e mais raramente bandadas, anfíbolitos e subordinadamente ortognaisses em extensões não mapeáveis.

A unidade calciossilicatada é representada por rochas com bandamento gnáissico, estabelecido pelo metamorfismo sobre seqüência turbídica, constituindo corpos alongados com dimensões variáveis orientados paralelamente à estruturação regional. A ortognáissica, individualizada em alguns corpos, constitui-se de ortognaisses de composição tonalítica, granodiorítica/tonalítica e texturas granoblástica fina a média e porfiroblástica. As rochas calciossilicatadas têm conteúdo significativo de sulfetos principalmente pirita, pirrotita e calcopirita.

As ocorrências mais expressivas da unidade máfica/ultramáfica estão distribuídas nas regiões de Rio Branco-Alta Floresta e Corumbiara-Chupinguaia (**figuras 02 e 04**). Corpos menores ocorrem na região de Migrantinópolis (**figura 03**) e Nova Brasilândia - Scandola & Rizzotto (1998) e Romanini (2000a e f), e sul da serra dos Pacaás Novos (Romanini, 2000 j).

“Região de Rio Branco-Alta Floresta”- Nesta região, distribui-se em ampla faixa com comprimento de cerca de 40 km e largura variável entre 2 e 3,5 km ao norte do rio Branco (**figura 02**). Apresenta contatos bem definidos com a unidade indiferenciada e subparalelos à foliação regional e freqüentes intercalações na forma de lentes de xistos psamo-pelíticos, rochas calciossilicatadas maciças e bandadas e mais raramente de ortognaisses. Ao sul apresenta-se encoberta pelos sedimentos cenozóicos. É representada por anfíbolitos e metagabros, maciços e foliados, cuja foliação segue o “trend” regional, predominando entretanto a textura granoblástica.

O grau metamórfico dominante é de fácies anfíbolito médio, com as rochas gabróicas atuando como corpos competentes, refratários à deformação, preservando parte das características primárias. Minerais relictos, texturas ígneas e feições cumuláticas são observadas com freqüência. A anfíbolitização de rochas gabróicas provavelmente relaciona-se ao influxo de água das rochas psamopelíticas intercaladas, favorecida pela deformação através de zonas de cisalhamento.

Os anfíbolitos são de granulação fina a grossa, maciços a fortemente foliados constituídos de 41% a 80% de hornblenda, 13 a 42% de plagioclásio Au_{20-26} e Au_{40-42} e quantidades menores, nem sempre presentes, de opacos, clinopiroxênios, quartzo, apatita, esfero, biotita, zircão, mica branca, sericita e clorita. Feições cumuláticas estão presentes, representadas por agregados granoblásticos de hornblenda, desenvolvidos sobre cristais pretéritos de piroxênios e/ou olivinas. Estas características, além da presença de cristais poiquiloblásticos de hornblenda, sugerem que a maior parte dos anfíbolitos teria gabros como protólitos, enquanto que aqueles de granulação fina, de basaltos e/ou diabásios.

Exibem textura granoblástica inequigranular, granoblástica poligonal e granonematoblástica. O plagioclásio do tipo oligoclásio-andesina é totalmente recristalizado, apresentando-se em cristais anédricos e subédricos, com os limites quebrados e recristalizados na forma de sub-grãos, maclados ou não, mostrando variação composicional por extinção diferencial ao longo do cristal; localmente com forte extinção ondulante e vergamento de maclas. Os cristais de hornblenda mostram formas prismáticas e são freqüentemente zonados. Os clinopiroxênios, quando presentes, geralmente estão anelados por hornblenda.

Os metagabros preservam em parte a mineralogia primária principal, constituída por clinopiroxênios parcial ou totalmente transformados em hornblenda e de forma mais rara ortopiroxênios. Apresentam trama heterogranular média a grossa e seções residuais com textura ígnea hipidiomórfica inequigranular, ofítica e subofítica.

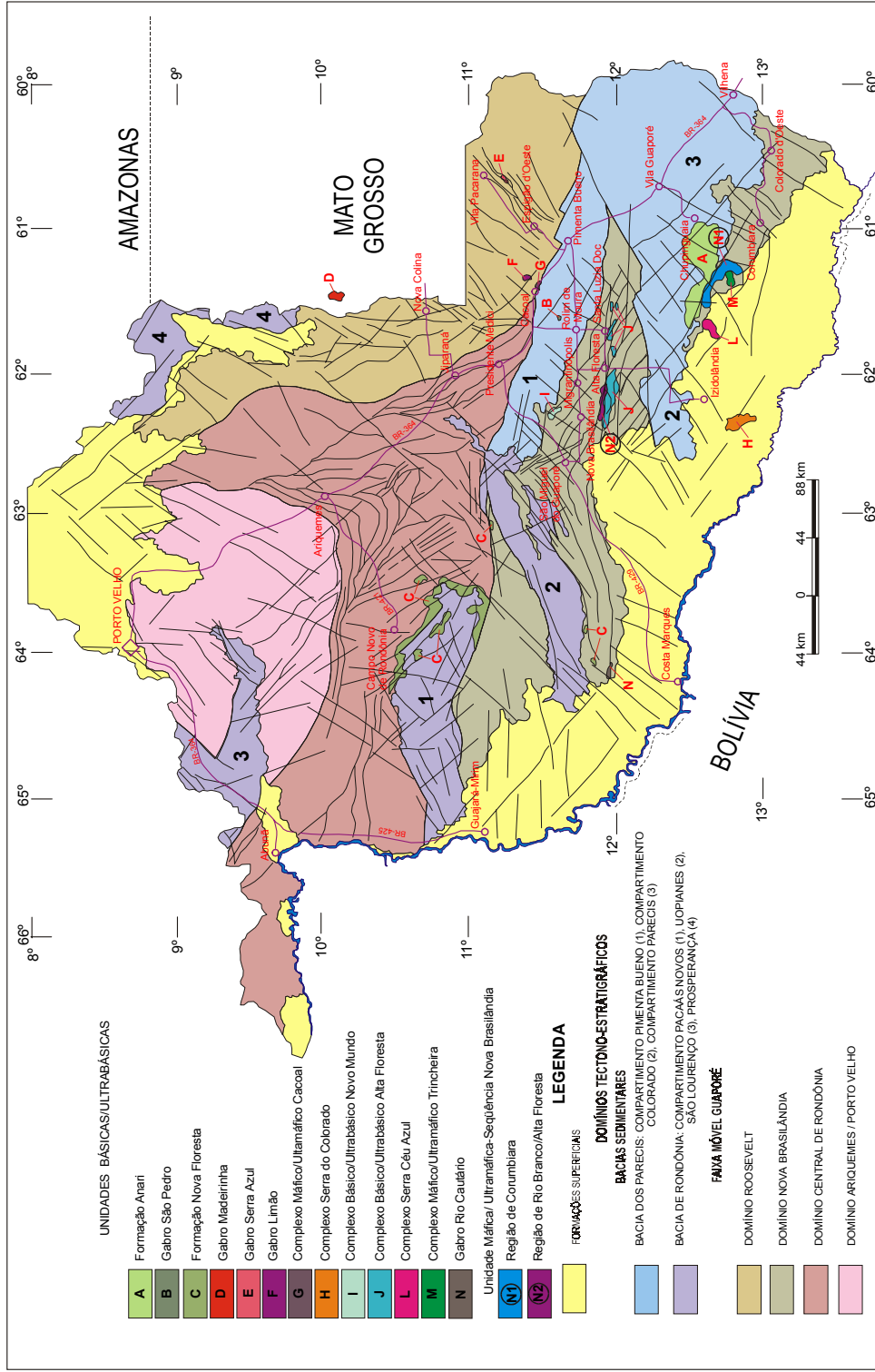


Figura 01: Esboço Tectono - Estratigráfico simplificado do Estado de Rondônia (adaptado de Scandolara et al, 1988) com a cartografia das unidades básicas/ultrabásicas investigadas.

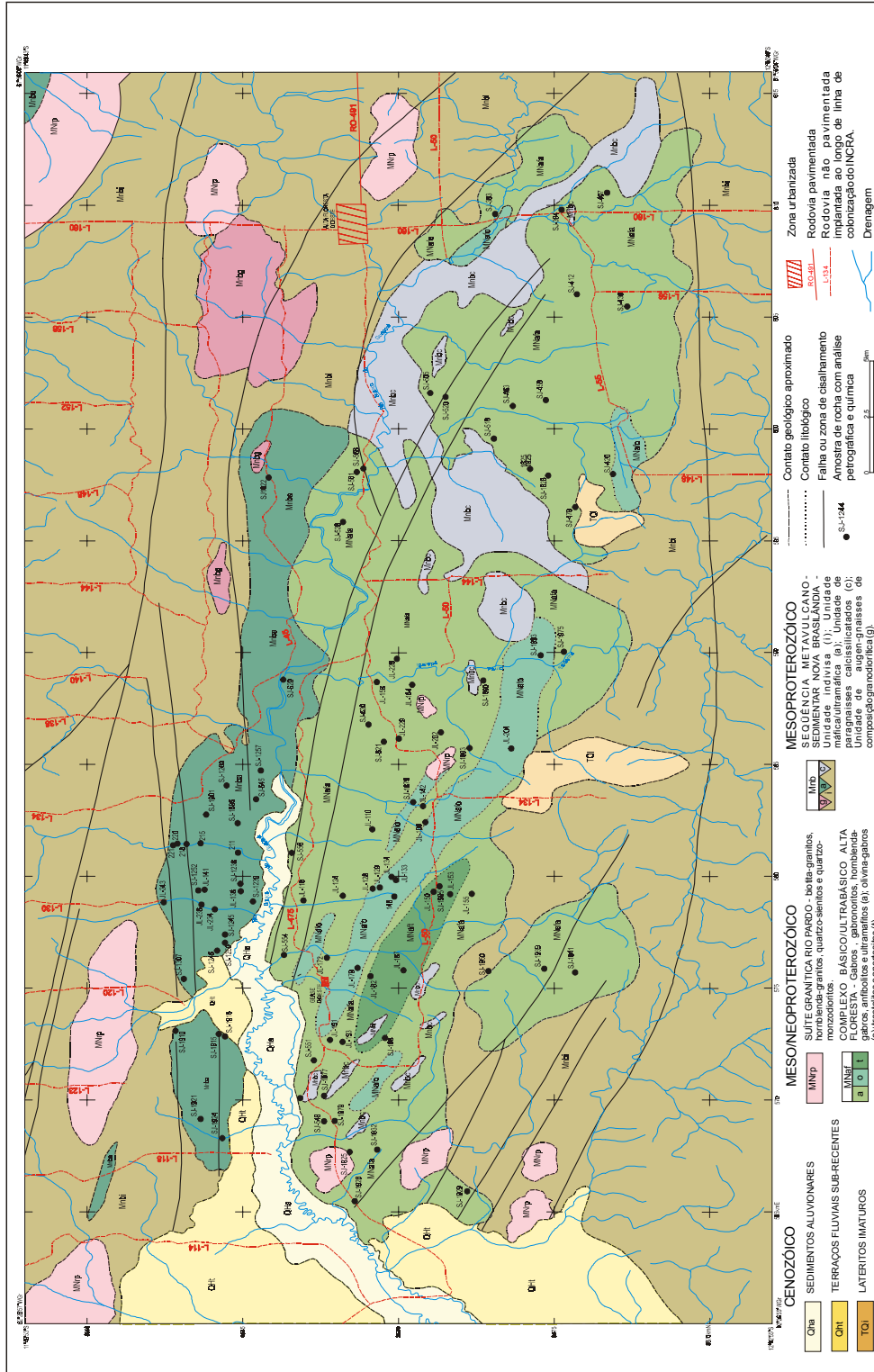


Figura 02: Mapa Geológico da região de Rio Branco-Alta Floresta (modificado de Romanini, 2000d).

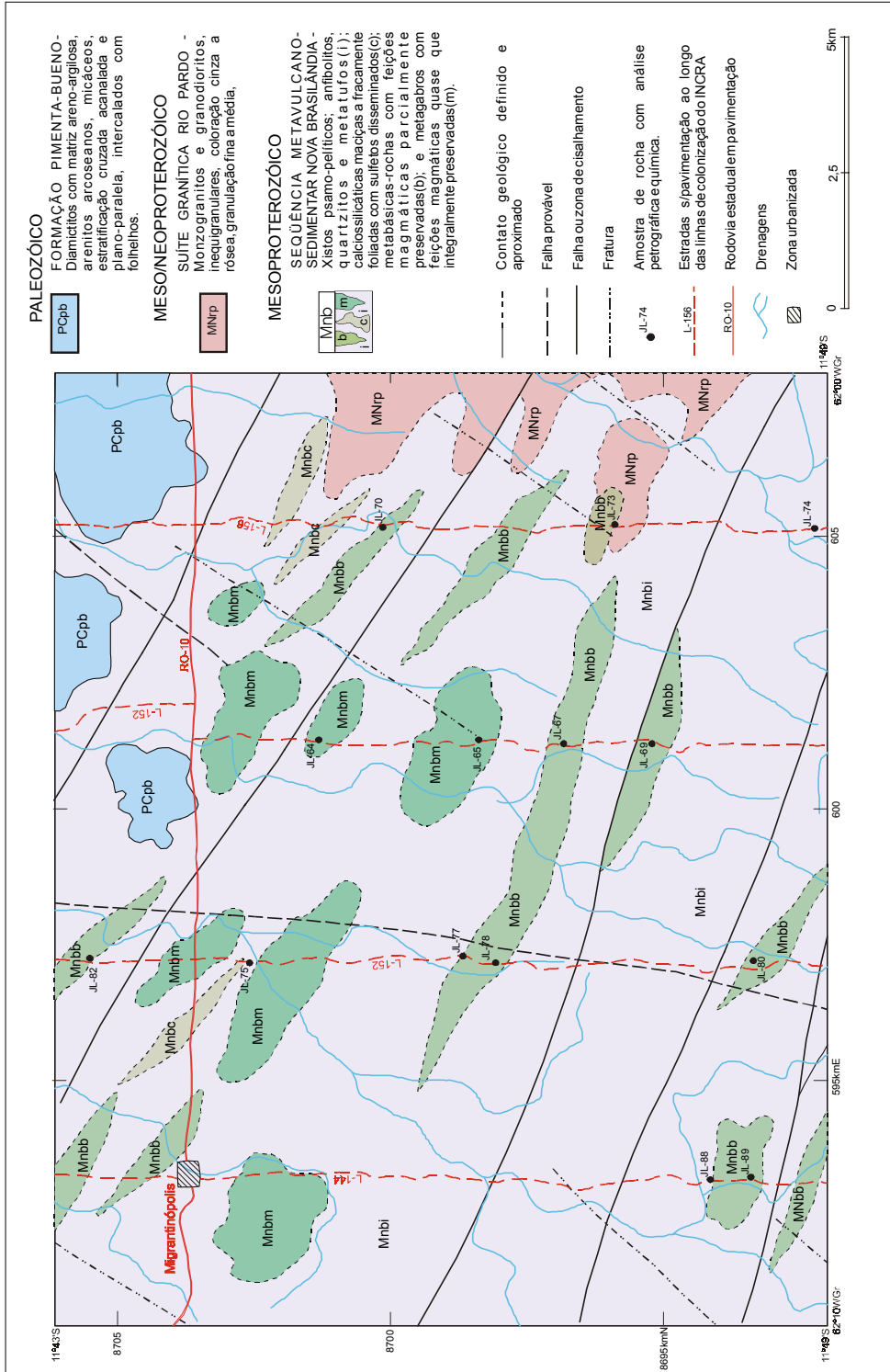


Figura 03: Mapa Geológico de áreas adjacentes a Migrantinópolis (modificado de Romanini, 2000a).

Em algumas lâminas observa-se bandamento composicional definido pela presença de cristais euédricos a subédricos de plagioclásio arranjados de forma grosseiramente paralela, mantendo provavelmente trama ígnea original gerada por processo cumulático, materializando um mesocúmulo.

A mineralogia destas rochas é semelhante a dos anfibolitos para os quais transicionam. A hornblenda de formas prismáticas exhibe arranjo granoblástico poligonal, por vezes englobando cristais ígneos de piroxênios. O plagioclásio ocorre em formas tabulares deformadas (ígneas), com planos de macla deslocados e extinção ondulante e em cristais metamórficos em agregados granoblásticos poligonais. A composição oscila de labradorita, nos cristais ígneos, a oligoclásio-andesina, nos metamórficos. A augita exhibe formas prismáticas alongadas, observando-se tanto grãos isolados como agregados, definindo textura intergranular. As bordas estão por vezes substituídas por hornblenda, desenvolvendo textura coronítica. O ortopiroxênio, raro, é da variedade enstatita. Ocasionalmente contém quartzo e escapolitas, estas com teor máximo de 15%. Nos anfibolitos e metagabros é freqüente a presença de sulfetos, entre eles pirita, pirrotita, calcopirita, pentlandita, violarita-bravoita e esfalerita, que estão dispostos nos planos de foliação e fraturas e/ou disseminados na rocha. O teor máximo é de 4,0% do volume da rocha.

“Região de Corumbiara-Chupin-guaia”: na região de Corumbiara-Chupin-guaia a unidade máfica/ultramáfica, de natureza vulcânica e subordinadamente plutônica, distribui-se em ampla faixa com cerca de 40 km de comprimento e largura máxima de 7 km, no centro-noroeste da área (**figura 04**). Constitui-se predominantemente de metabasitos, serpentina-clinocloro-tremolititos, anfibolitos e actinolita-clorita-xistos. Subordinadamente, possivelmente na forma de lentes, ocorrem quartzo-mica-xistos, metadacitos, biotita-quartzo-xistos e rochas calcissilicatadas. Essas intercalações são mais freqüentes na borda nordeste da área de exposição

desta unidade, enquanto na borda sudoeste predominam as rochas máficas/ultramáficas. Estão metamorfasadas na fácies xisto-verde médio a anfibolito inferior.

Os metabasitos são as rochas dominantes dessa associação. Têm granulção média a grossa e, predominantemente fina, maciços a fracamente foliados. A principal textura é a blastoequigranular, fina a grossa (0,2 a 10 mm), definida por pseudomorfos de piroxênio com forma prismática, transformados para actinolita e cristais prismáticos de plagioclásio epidotizados envolvidos por matriz granoblástica. Outras texturas observadas são a nematoblástica - definida por cristais de hornblenda orientados e blastopoiquilitica - inclusões de plagioclásio ripiforme em piroxênio alterado. Estão constituídos de 52% a 87% de actinolita e/ou hornblenda, 10% a 29% de plagioclásio, e quantidades variáveis de plagioclásio e piroxênio reliquias, epidoto, zoisita, esfeno, opacos e mais raramente, biotita, quartzo e carbonatos, representando até 17% da rocha. O serpentina-clinocloro-tremolitito tem estrutura foliada, textura porfiroblástica, marcada por cristais subidioblásticos de tremolita com tamanho entre 1 e 4 mm, imersos em matriz fina a média composta de clorita magnésiana (clinocloro) e restos de pseudomorfos de cristais (piroxênios ? e olivinas ?) anédricos serpentinizados. A tremolita ocorre também na matriz. Constitui-se de 55% de tremolita, 32% de clinocloro, 11% de serpentina e 2% de opacos. Os anfibolitos apresentam estrutura foliada com textura nematoblástica fina a grossa (0,2 a 1,5 mm) dominante, definida pela orientação dos cristais prismáticos de hornblenda ou hornblenda actinolítica, com os espaços intergranulares ocupados por agregados granoblásticos de plagioclásio. A hornblenda ou hornblenda actinolítica compõe 52% a 81% e o plagioclásio 14% a 35% da rocha. Teores de até 10% são representados por epidoto, opacos, carbonatos, esfeno, leucóxênio e eventualmente quartzo, mica branca e biotita.

De ocorrência mais restrita são os actinolita-clorita-xistos, com estrutura foliada e textura nematoblástica fina a média,

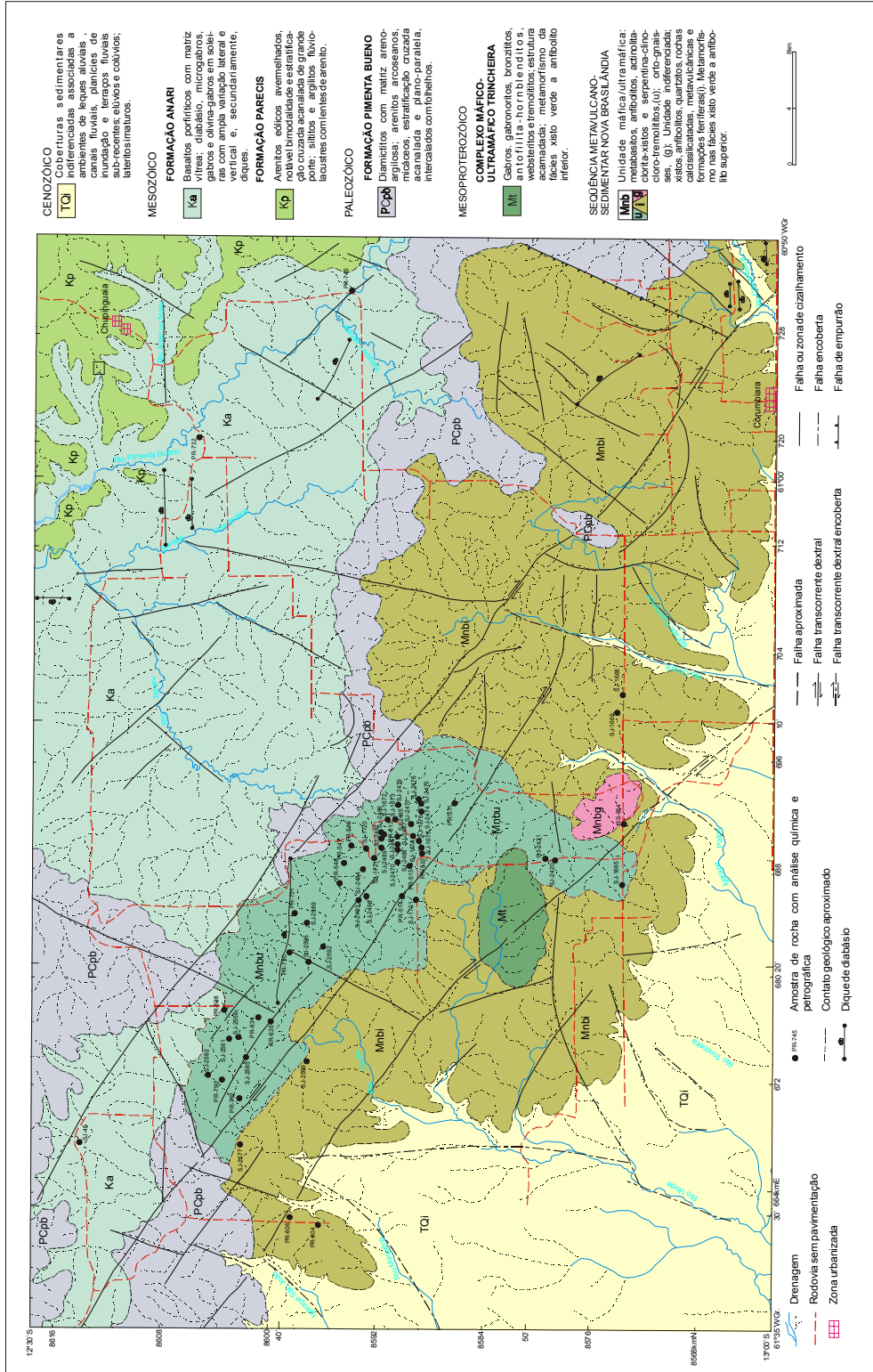


Figura 04: Mapa Geológico da região dos rios Corumbiara, Tanaru e Pimenta Bueno (modificado de Romanini, 2000b).

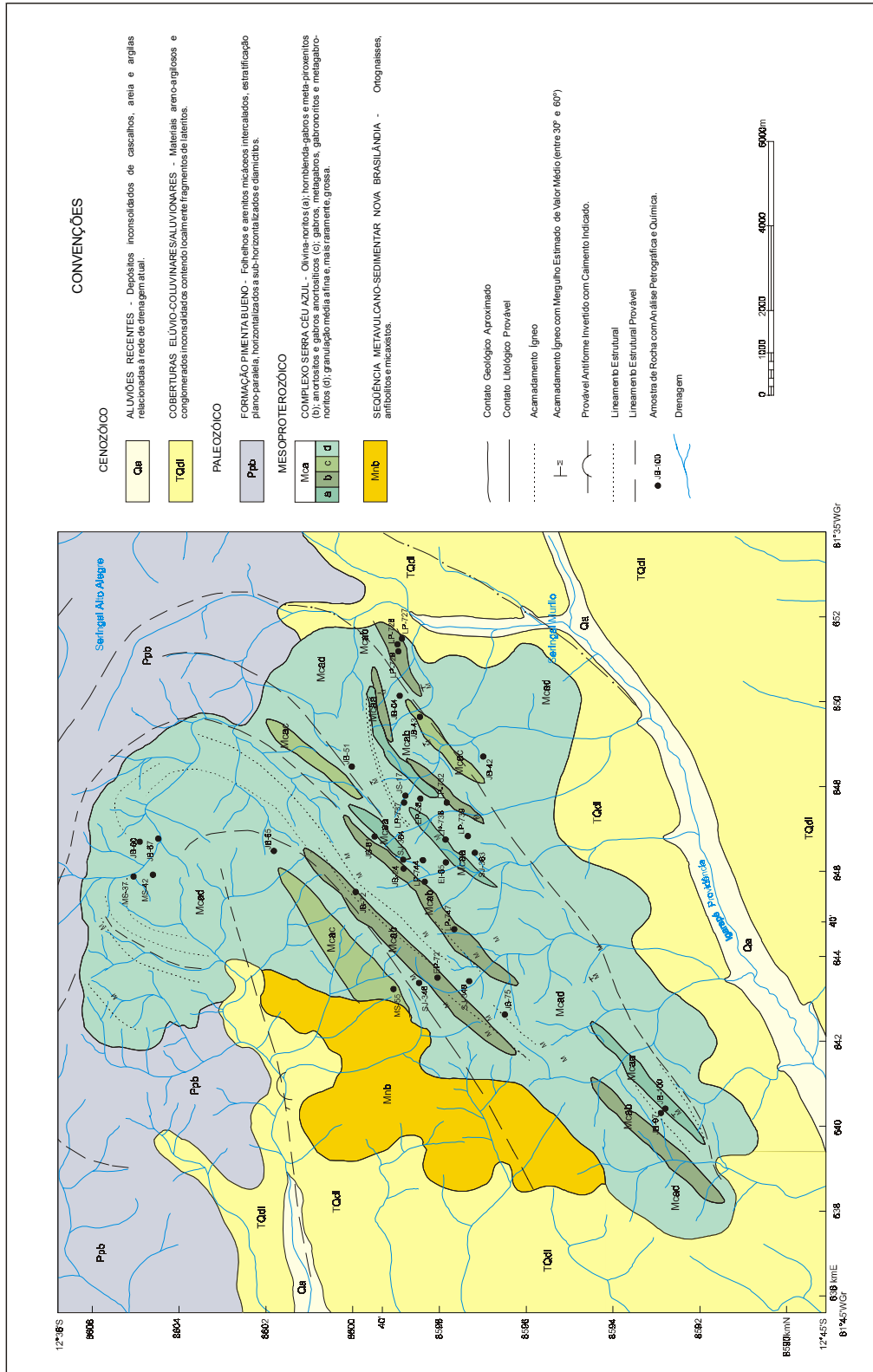


Figura 05: Mapa Geológico do Complexo Serra Céu Azul (modificado de Romanini, 1997b).

constituídos essencialmente de prismas de actinolita e palhetas de clorita, com conteúdos subordinados de plagioclásio e opacos.

A presença de sulfetos é generalizada em teores variáveis entre 0,2% e 1,5% do volume da rocha. Ocorrem sob forma de pequenos grãos xenomórficos disseminados ou dispostos nos planos de foliação na rocha, sendo pirrotita, calcopirita, esfalerita, pentlandita, pirita, cobaltita e violarita-bravoita os comumente observados.

4.3 - Complexos Intrusivos Tardi/Póstec-tônicos

4.3.1 – Complexo Serra Céu Azul

Referências iniciais quanto a esse corpo são efetuadas por Pinto Filho et al. (1977), designando-o de Complexo Diorítico Serra Céu Azul e incluem-no na Unidade Básicas-Ultrabásicas Anorogênicas relacionada ao evento Rondoniense (900 a 1.100 m.a.). Romanini (1977b), em razão da inexistência de rochas dioríticas e domínio de rochas básicas/ultrabásicas, denomina-o de Complexo Serra Céu Azul.

Esse Complexo constitui corpo estratificado, posicionado no Mesoproterozóico, com superfície de exposição de cerca de 110 km², tendo comprimento e largura variáveis entre 3 e 13 km, cujas camadas orientam-se para NE-SW e mergulham moderadamente para SE (30° a 60°). A aeromagnetometria sugere que o mesmo avança para nordeste e principalmente para sudeste e sudoeste, sob as coberturas paleozóicas e cenozóicas. O número reduzido de afloramentos estudados, condicionado à presença de coberturas residuais e aluviais, além de sua distribuição irregular, inviabilizam a definição clara dos domínios dos diversos tipos litológicos mapeados. Descortina-se, entretanto, faixas na parte central do Complexo, paralelas ao acamamento, distribuídas entre o curso médio dos afluentes da margem direita do igarapé Providência e o divisor de águas destas drenagens e as que se escoam para nordeste da área, onde predominam olivina-gabros coroníticos, anortositos, gabros anortosíticos e metapiroxenitos. Na região

noroeste e borda sudeste predominam gabros, gabronoritos, metagabros e metagabros noríticos (com algumas intercalações das litologias citadas anteriormente), sendo estes os tipos litológicos mais comuns do corpo. Numa análise preliminar admite-se que a região nordeste do corpo pode ter sido deslocada tectonicamente à extremidade noroeste do mesmo, gerando estrutura do tipo antiforme. Assim, a zona inferior do mesmo seria marcada pelo contato com o Seqüência Nova Brasilândia, prosseguindo em faixa balizada pelo cruzamento das coordenadas 11°40'S e 61°40'WG até a borda nordeste (figura 05).

Petrograficamente, apesar das transformações mineralógicas parciais ou totais ocorridas, as feições texturais magmáticas estão quase que integralmente preservadas. Essas transformações estão provavelmente relacionadas à recristalização do estado subsólido devido à presença de fase fluida tardimagmática e tectonismo. Os olivina-gabros coroníticos apresentam trama granular média a grossa, sendo constituídos de plagioclásio, clinopiroxênios, ortopiroxênios, olivina e subordinadamente anfibólios, epidoto e opacos. Os cristais de plagioclásio exibem formas alongadas grossas, desenvolvendo um arranjo de cristalização cumulática e com teores de anortita bastante variados – An₄₅₋₅₁, An₅₃₋₅₇ e An₇₃₋₇₅. A olivina ocorre em cristais fusiformes ou anédricos ao entorno dos quais identifica-se um proeminente bordo de reação entre o cristal e o líquido magmático, cuja parte mais interna está constituída por anel de clinopiroxênio incolor e a mais externa de crescimento simplectítico entre este mineral e o plagioclásio circundante. Os clino e ortopiroxênios apresentam-se em cristais anédricos, localmente com características subofíticas intersticiais, podendo englobar pequenos cristais euédricos de plagioclásio, indicativos de texturas desenvolvidas durante processos cumuláticos do tipo mesocumulus. Parte dos cristais de clinopiroxênios encontra-se total ou parcialmente substituída por finos cristais nematoblásticos de hornblenda.

Os anortositos apresentam trama granular ou heterogranular média a grossa, estando constituídos predominantemente

de cristais tabulares subédricos de plagioclásio de forma alongada grossa, com teores de anortita posicionados entre An₅₅₋₅₇ e An₆₃₋₇₅ e desenvolvem arranjo de cristalização cumulático do tipo adcumulático. Mantêm um crescimento intergranular, onde os espaços intersticiais estão preenchidos por cristais anédricos de clinopiroxênio ou anfibólio e subordinadamente olivina, os quais constituem a fase intercumulus. Os gabros anortosíticos são similares aos anortositos, diferindo pela menor proporção de plagioclásio (entre 70 e 90%) e maior de piroxênios e anfibólios.

A textura dos metapiroxenitos é heterogranular fina a média, estando constituídos essencialmente por minerais ferromagnesianos e sub-essencialmente por plagioclásio do tipo labradorita. Os primeiros incluem clinopiroxênios mostrando feições de desmescla para anfibólio e principalmente para agregados xenomórficos, muitas vezes com contorno externo idiomórfico de anfibólios, representando provavelmente cristais de piroxênios totalmente transformados. No centro de alguns agregados de anfibólios destacam-se manchas constituídas de epidoto, identificando uma possível transformação hidrotermal de cristais de olivina.

Mineralogicamente os gabros, gabronoritos, metagabros e metagabronoritos são bastante similares, estando constituídos genericamente por plagioclásio e minerais ferromagnesianos. Os dois primeiros caracterizam-se pela ocorrência de clinopiroxênios e de clinopiroxênios mais ortopiroxênio no segundo, entre os máficos, além de traços de anfibólios, e os dois últimos, pelo grau de substituição dos piroxênios por anfibólios. Nos metagabros ficaram preservados alguns restos de clinopiroxênios, enquanto que nos metagabronoritos preservaram-se tanto os orto como os clinopiroxênios, sendo o teor de anfibólios sempre inferior a 10%. As texturas dominantes dessas litologias são a granular e heterogranular média a grossa, ocorrendo ainda a ofítica e subofítica. Texturas coroníticas e arranjos de cristalização do tipo cumulático são observados com alguma frequência. A composição do plagioclásio oscila entre labradorita e bytownita.

Os sulfetos estão presentes na

forma de disseminações em teores entre 0,5 e 3%, sendo os mais frequentes pirita, calcopirita, pirrotita e pentlandita, em parte transformada em violarita/bravoita. Mais raramente ocorrem esfalerita, cobaltita e covelita. O percentual mais elevado foi observado em metapiroxenito (JB-95). A maior frequência de rochas com sulfetos ocorre na parte central do Complexo, em "trend" nordeste-sudoeste, paralelamente à estruturação do mesmo.

4.3.2 - Complexo Máfico/Ultramáfico Trincheira

O Complexo Máfico/Ultramáfico Trincheira, relatado por Romanini, 2000b, situa-se no curso superior do rio homônimo e afluentes do rio Verde, ocorre intrusivo na Seqüência Metavulcano-Sedimentar Nova Brasilândia e tem superfície aflorante de cerca de 35 km² (**figuras 04 e 06**). Apresenta-se parcialmente metamorfoisado na fácies xisto verde superior - anfibolito inferior e constitui-se de gabros, gabronoritos, tremolititos, antofilita - hornblenditos, websteritos e bronzititos.

A descontinuidade e raridade dos afloramentos dificultam a caracterização da estrutura desse Complexo. Em perfis, no sentido norte-sul, ocorrem inicialmente bronzititos e websteritos em faixa com aproximadamente 1.000m de largura. Segue a alternância com certa ciclicidade de gabros, gabronoritos, rochas constituídas essencialmente de anfibólios e mais raramente bronzititos e websteritos. Diante deste contexto, a estrutura provavelmente é do tipo acamadada, cujas evidências são complementadas pela presença de texturas cumuláticas (**figura 06**).

Os bronzititos têm textura adcumulática monominerálica com minerais granoblásticos de grão fino a grosso - 6 a 0,5 mm, da fase cúmulus, representada por bronzita e subordinadamente augita-diopsídio parcialmente transformada para anfibólio. A fase intercumulus está ausente. São constituídos por 90 a 92% de bronzita, 2 a 8% de anfibólio (tremolita, hornblenda magnésiana, antofilita), 0 a 7% de clinopiroxênios, 1 a 2% de opacos e mais raramente traços de talco. Os websteritos apresentam textura e composição similares aos

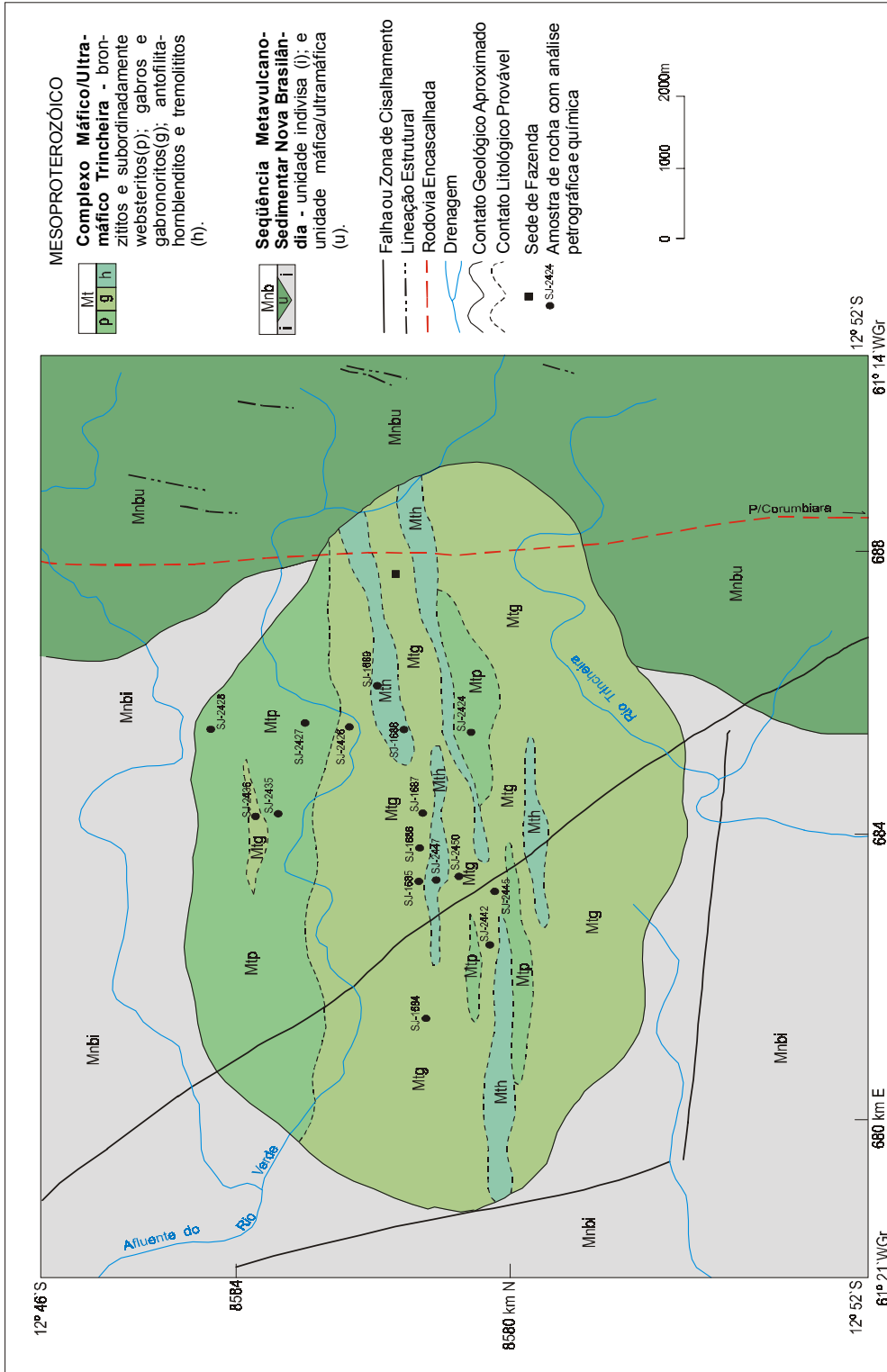


Figura 06: Mapa Geológico do Complexo Máfico/Ultramáfico Trincheira e áreas adjacentes.

bronzititos, diferindo por apresentar teor de clinopiroxênios superior a 10%, em parte transformados em anfibólios.

Os gabros e gabronoritos mostram estrutura maciça e textura ortocumulática, parcialmente preservada, constituída por uma fase cúmulus representada por plagioclásio prismático de grão médio a grosso - 2 a 6 mm e fase intercúmulus formada por piroxênios. A textura poiquilítica é pouco desenvolvida, com inclusão de ortopiroxênios em plagioclásios e clinopiroxênios. A composição mineral inclui 33 a 58% de plagioclásio, 8 a 27% de ortopiroxênios, 10 a 47% de clinopiroxênios e quantidades menores de anfibólios, opacos e traços de biotita, totalizando no máximo 8% da rocha. O plagioclásio é o mineral que mostra os maiores efeitos da deformação, com maclas vergadas e recristalização granoblástica isogranular e xenomórfica. Os clinopiroxênios são dominantes, relativamente aos ortopiroxênios, que têm duas composições - enstatita e hiperstênio, às vezes alterados para talco. O anfibólio dominante é a hornblenda ou hornblenda actinolítica, ocorrendo como grãos isolados ou anelando o piroxênio, desenvolvendo uma textura coronítica.

Os tremolititos, antofilita-tremolititos e antofilita-hornblenditos têm textura granoblástica média a fina ou nematoblástica marcada pela orientação preferencial dos anfibólios. Estão constituídos essencialmente de anfibólios - tremolita ou antofilita + tremolita ou antofilita + hornblenda, e secundariamente minerais opacos e restos de piroxênios. A tremolita e a antofilita têm hábito prismático alongado ou fibroso e geralmente ocorrem como agregados radiados.

Estas rochas apresentam teores de sulfetos entre 0,2% e 2%, na forma de grãos xenomórficos dispersos na ganga. O mais freqüente é a pirrotita, contendo lamelas de pentlandita, por vezes com aspecto de chama. Os demais sulfetos são calcopirita, muitas vezes associada à pirrotita e esfalerita, pirita e cobaltita - inclusão na pirrotita. Mais raramente são observadas calcocita e galena. Os teores menores ocorrem nos bronzititos e os maiores nos gabronoritos.

4.3.3 - Complexo Básico/Ultrabásico Alta Floresta

Scandolara & Rizzotto (1998) e Silva & Bahia (1998) incluem a maior parte das rochas básicas e ultrabásicas subordinadas que ocorrem ao longo e a sul do rio Branco e a oeste da cidade de Alta Floresta D'Oeste, bem como ao sul da cidade de Santa Luzia D'Oeste, no Complexo Metamórfico Santa Luzia e relacionam algumas intrusões de pequeno porte e mesma composição, à Suíte Básica Novo Mundo. Entretanto, alguns critérios utilizados por esses autores, para a inclusão da maior parte dessas rochas no citado Complexo, entre os quais estão as texturas granoblásticas e a presença de dois piroxênios, são características freqüentemente citadas em complexos máfico-ultramáficos não metamorfisados, conforme Hunter (1987).

Fundamentado nesses critérios e na evolução geológica e tectônica da região de ocorrência dessas rochas, segundo Santarém et al. (1992) e Scandolara & Rizzotto (1998), bem como nas características estruturais apresentadas por essas rochas, Romanini (2000d) agrupa-as sob a denominação do Complexo Básico/Ultrabásico Alta Floresta.

Este Complexo está representado em dois domínios principais totalizando superfície de aproximadamente 500 km² (**figuras 02 e 07**). Compõe-se de soleiras, diques e intrusões subvulcânicas cujos contatos são marcados por margens de resfriamento, texturas de fluxo e presença de xenólitos e megaxenólitos das rochas encaixantes. Contatos entre corpos distintos desse Complexo também são caracterizados por margens de resfriamento. Texturas glomeroporfíricas são comumente observadas nestas rochas, onde os aglomerados de plagioclásio podem ter diâmetro de até 5 cm. Estruturas acamadadas não foram observadas no campo, mas são sugeridas pela presença dominante de texturas cumuláticas e variações litológicas.

Está constituído de gabronoritos, gabros, microgabros, olivina-gabros, anortositos, troctolitos, hornblenditos, metagabronoritos, metagabros e anfibolitos. Os gabronoritos apresentam texturas predomi-

nantes subofíticas de grão fino a grosso, definidas pela presença de cristais subédricos de plagioclásio dispostos de forma granular, onde os espaços intersticiais estão preenchidos por fases xenomórficas intergranulares representadas por piroxênios, caracterizando textura cumulática, desenvolvendo um crescimento característico ortocumulático. Alguns cristais de plagioclásio encontram-se destacados sobre a matriz, formando fenocristais. Texturas faneríticas finas a porfíricas também são observadas, bem como a glomeroporfírica. Composicionalmente contém 39 a 67% de plagioclásio, 11 a 45% de clinopiroxênios, 5 a 20% de hiperstênio, 1 a 12% de hornblenda, 1 a 6% de opacos e traços de biotita, titanita, zircão, apatita e sericita.

Na textura ortocumulática a fase cúmulus está representada por plagioclásio hipidiomórfico, cimentado por fase intercúmulus constituída de cristais alotriomórficos de orto e clinopiroxênios. O plagioclásio é labradorita, com hábito ripiforme alongado e zonações composicionais. Os piroxênios são augita e hiperstênio e alguns grãos do primeiro estão anelados ou mostram reação com hornblenda e opacos, definindo em alguns casos uma textura coronítica. A hornblenda geralmente é subordinada e invariavelmente associada à transformação de clinopiroxênios.

Os gabros são semelhantes aos gabronoritos em textura e composição mineralógica. Diferem por apresentar teores menores de ortopiroxênio (inferior a 5%) ou ausência do mesmo e pelo acréscimo nos conteúdos de clinopiroxênios e hornblenda.

As diferenças dos metagabros e metagabronoritos para os gabros e gabronoritos são pouco significativas e envolvem aspectos texturais e de conteúdo mineralógico. As texturas dominantes são a blasto-granular, granoblástica e granolepidoblástica, representadas por uma petrotrama ígnea parcialmente preservada (texturas blastofítica e blastosubofítica e intergranular), aliadas a uma sutil deformação que destaca restos de plagioclásio envolvidos por minerais máficos, além da quebra e recristalização das fases minerais ígneas, ou alinhamento dos cristais de piroxênios e

anfíbólios. Ângulos de 120° são freqüentes entre os piroxênios e anfíbólios e plagioclásios. Texturas cumuláticas com recristalização granoblástica, principalmente segundo o bordo dos cristais de plagioclásio e minerais máficos e transformação de piroxênio original em anfibólio são comuns. Quanto ao conteúdo mineralógico, caracterizam-se pelo acréscimo de anfíbólios e biotita em detrimento dos piroxênios. A hornblenda ocorre com alguma freqüência anelando os clinopiroxênios, definindo uma textura coronítica. As texturas dessas rochas estão relacionadas a recristalização no estado sub-sólido (Hunter, 1987) e a metamorfismo dinâmico superimposto.

Os anortositos são rochas constituídas predominantemente por cristais de plagioclásio, dispostos de forma grosseiramente alinhada, típicas de acumulações por assentamento em câmara magmática desenvolvendo um crescimento característico de ortocumulados e subordinadamente adcumulados. Os cristais euédricos e subédricos de plagioclásio labradorítico representam a fase cúmulus, enquanto as fases xenomórficas intergranulares de piroxênios a intercúmulus. Estão constituídos por cerca de 80% de plagioclásio e o restante de clino e ortopiroxênios e mais raramente hornblenda, tendo opacos como acessórios. A hornblenda quando presente pode se desenvolver ao entorno do clinopiroxênio, definindo textura coronítica.

Troctolitos e olivina-gabros mostram texturas similares aos anortositos e gabronoritos (ortocumulática e adcumulática predominantes) acrescidas de olivina como fase intercúmulus. Os olivina-gabros mostram ainda textura ofítica com poiquilocristais de clinopiroxênio de grão grosso envolvendo total ou parcialmente prismas de plagioclásio de grão médio. Localmente estes piroxênios mostram intercrescimento simplectíticos complexos com minerais opacos e ortopiroxênio. As olivinas de ambas as rochas podem estar margeadas por clinopiroxênio e anfíbólios (texturas coroníticas). Podem ainda apresentar textura “mesh” e fraturamento radial, típicos de alteração.

Os troctolitos estão constituídos essencialmente de plagioclásio labradorítico

- 75 a 80%, olivina - 5 a 16%, complementados por clino e ortopiroxênios - 5 a 18% e quantidades menores de anfibólios e opacos; os olivina-gabros têm conteúdo de 60 a 70% de plagioclásio, 23 a 29% de clino e ortopiroxênios, 5 a 16% de olivina e proporção subordinada de anfibólios, opacos e espinélios. Entre os espinélios ocorre freqüentemente a hercinita, característica de rochas ultrabásicas.

Os hornblenditos têm ocorrência restrita, provavelmente constituindo lentes encaixadas nos demais litótipos da unidade. São rochas constituídas por trama de minerais aciculares de hornblenda arranjados de forma aleatória, imersos na qual ocorrem fenocristais de plagioclásio destacados sobre a textura da matriz. Apresentam ainda arranjo nematoblástico caracterizado pela orientação dos cristais de plagioclásio. Estão constituídos por 75 a 80% de hornblenda, 8 a 9% de plagioclásio, tendo como acessórios esfero, epidoto, apatita e opacos. Localmente apresentam quantidades subordinadas de augita - 3 a 5%, tremolita - 2 a 5%, quartzo - 1 a 3% e carbonatos - 1 a 3%. Os que contêm quartzo apresentam metamorfismo dinâmico superimposto.

Parte dos anfibolitos, bem como dos metagabros, colocados no Complexo Alta Floresta, exibem características e composição similares aos da unidade máfica/ultramáfica da Seqüência Nova Brasilândia e provavelmente representam megaclastos e/ou zonas desta unidade intercalados na anterior. A maior parte, entretanto, resulta de metamorfismo dinâmico superimposto às rochas ígneas do Complexo Alta Floresta, e distribuídos em faixas alongadas concordantes com a orientação das zonas de cisalhamento.

Todas as rochas desta unidade contêm sulfetos disseminados ou dispostos em fraturas. A granulação oscila de fina a média, sendo os mais freqüentes pirita, pirrotita, calcopirita e pentlandita. Os teores podem atingir 2 a 4% do volume da rocha, por avaliação mesoscópica e lupa binocular, sendo geralmente inferiores a 0,5% conforme resultados calcográficos (algumas avaliações coincidem).

O predomínio de plagioclásio como fase cúmulus em rochas deste Complexo constitui indício altamente promissor à ocorrência de depósitos de sulfetos de Ni-Cu - EGP. Os depósitos de Merensky Reef-Complex de Bushveld, J.M. Reef - Complexo de Stillwater e os horizontes mineralizados da Intrusão de Penikat, todos enriquecidos em EGP, estão hospedados em rochas ricas em plagioclásio, posicionadas a algumas centenas de metros após a primeira aparição de plagioclásio como fase cúmulus, nas respectivas intrusões acamadas (Naldrett, 1991).

4.3.4 - Complexo Básico/Ultrabásico Novo Mundo

Pinto Filho et al. (1977) designam de Complexo Diorítico Novo Mundo a corpo intrusivo que ocorre na bacia do rio homônimo, correlacionando-o ao Evento Rondoniense, ocorrido entre 900 e 1.100 m.a. . Posteriormente, Scandolara et al. (1992) incluem o mesmo na Suíte Básica Novo Mundo, posicionando-a no Mesoproterozóico, a qual é adotada por Scandolara et al. (1998), correlacionando-a à Suíte Básica/Ultrabásica Cacoal (Romanini 2000f), devido à presença também de rochas ultrabásicas, ampliou a designação para Complexo Básico/Ultrabásico Novo Mundo, colocando-o no Meso/Neoproterozóico em razão da idade das metassedimentares/sedimentares encaixantes.

Ocorre em três corpos, intrusivos na Seqüência Metavulcano-Sedimentar Nova Brasilândia e Formação São Lourenço, totalizando em conjunto uma superfície de cerca de 80 km² (**figura 08**). É possível que em subsuperfície estejam interligados, principalmente quanto ao corpo maior e o situado a noroeste, visto que aquele sítio é caracterizado por um alto gravimétrico (Scandolara & Rizzotto, 1998) e pela ocorrência generalizada de diques de diabásio, sugerindo que a parte aflorante desses corpos represente seu nível superior. Evidências de metamorfismo de contato nas rochas encaixantes incluem a presença de fibrolita nos mica-xistos da Seqüência Nova Brasilândia e texturas hornféisicas nos pelitos da Formação São Lourenço.

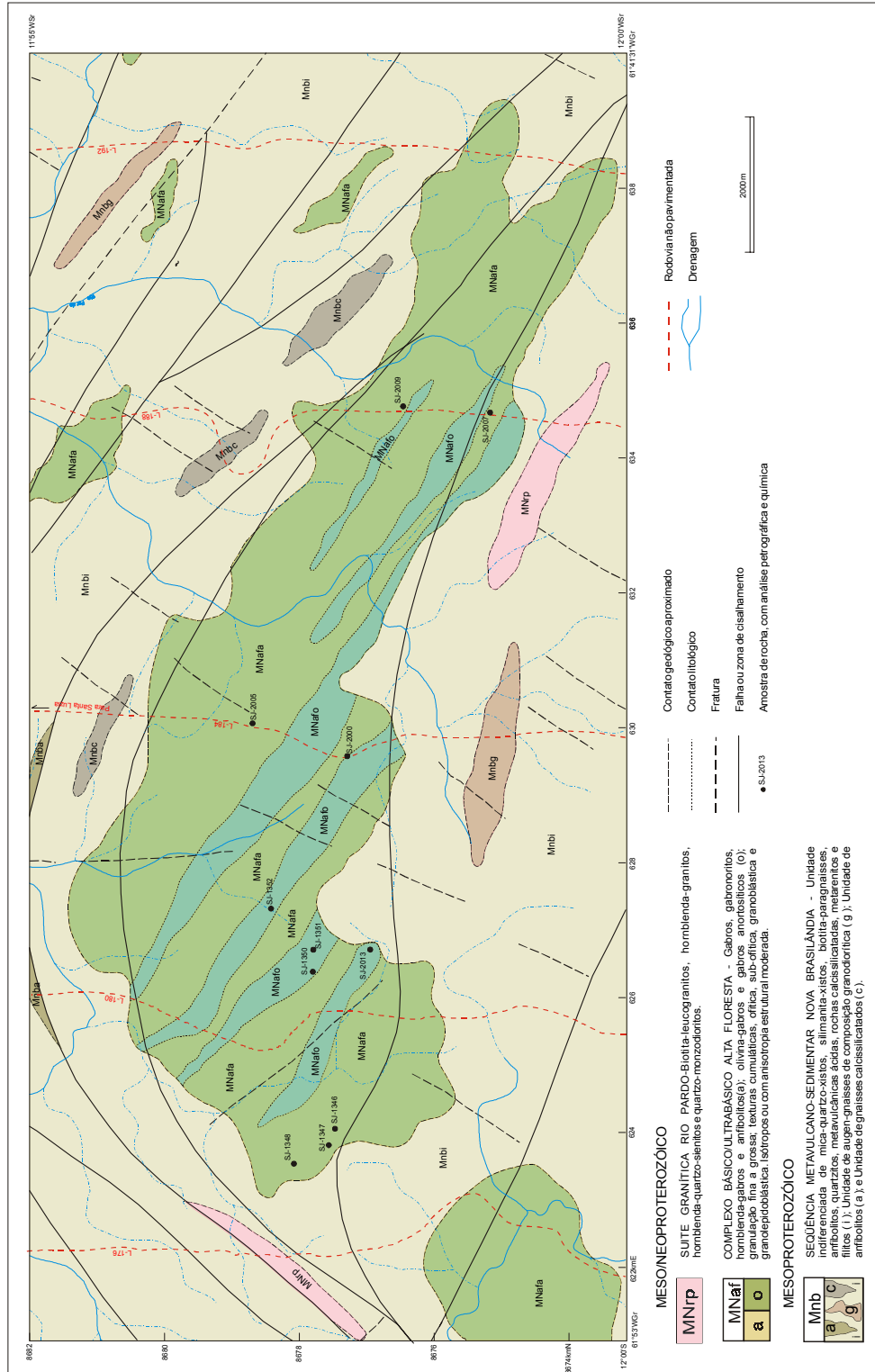


Figura 07: Mapa Geológico da região sul de Santa Luzia D'Oeste (modificado de Romanini, 2000e).

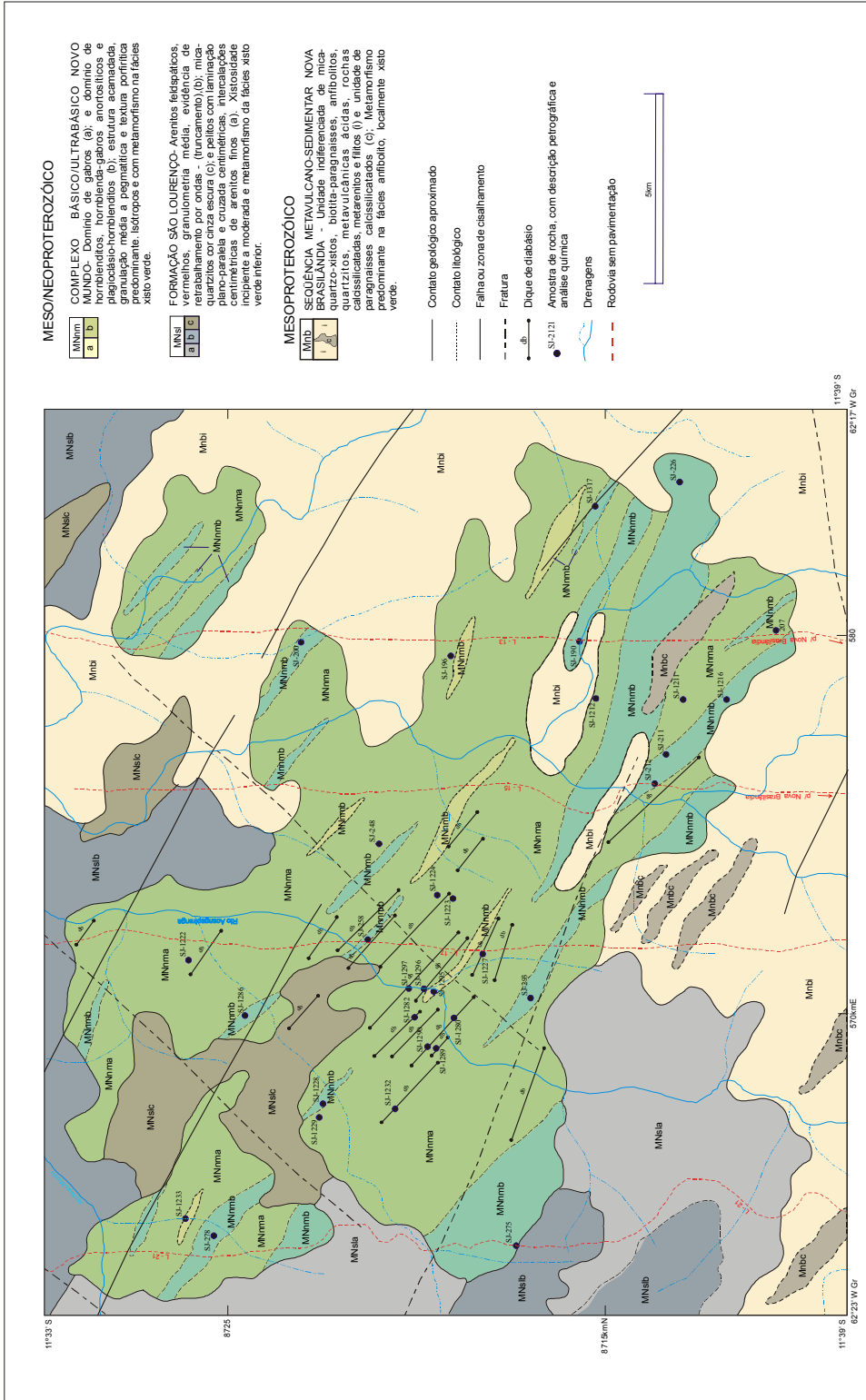


Figura 08: Mapa Geológico do Complexo Básico/Ultrabásico Novo Mundo e áreas adjacentes (modificado de Romanini, 2000f).

Esses corpos distribuem-se em faixa alongada na direção noroeste-sudeste, paralelamente às falhas de empurrão que afetam a Formação São Lourenço. Coberturas coluviais quaternárias derivadas das encaixantes sobrepõem-se de forma generalizada e descontínua (não mapeáveis) sobre as rochas básicas/ultrabásicas, em razão do abatimento topográfico destas relativamente às unidades metassedimentares/sedimentares mais antigas. Como consequência, a quantidade de afloramentos é reduzida e usualmente na forma de blocos e matacões.

Apresentam-se acamadados, com acamamento marcado por variações texturais e composicionais, com mergulho provável para nordeste (afloramentos inadequados para leituras precisas das atitudes). As rochas de granulação média a pegmatítica desses corpos formam dois grupos: gabros e hornblenda-gabros; e hornblenditos, hornblenda-gabros anortosíticos e plagioclásio-hornblenditos. O primeiro grupo é dominante, enquanto o último ocorre na forma de lentes e camadas grosseiramente paralelas à extensão maior dos corpos básicos/ultrabásicos. Esses dois grupos de rochas e suas encaixantes estão cortados por diques e/ou sills de diabásio e microgabros e mais raramente andesitos, com orientação noroeste-sudeste.

Os gabros e hornblenda-gabros são rochas de cor preta com textura porfírica predominante, onde cristais prismáticos e anédricos de grão médio a grosso (1,5 a 8 mm) de hornblenda/actinolita e/ou clinopiroxênios ofíticos e sub-ofíticos apresentam quantidade elevada de inclusões parciais ou totais de cristais prismáticos de plagioclásio. A textura granular hipidiomórfica de grão fino a médio também é observada com certa frequência. Os cristais e fenocristais de hornblenda/actinolita podem conter restos de piroxênio em seu interior, margeados por nuvens de opacos (schlieren). A fase intersticial aos cristais e/ou fenocristais é composta de plagioclásio parcialmente sericitizado mostrando contatos serrilhados entre si e apatita. Sobre a mineralogia primária desenvolve-se intensa cristalização hipidioblástica de finas agulhas de anfibólio (provavelmente tremolita/actinolita) e palhetas de biotita. Estes

minerais formam nódulos, associando-se a minerais opacos esqueléticos, margeados por titanita, que também ocorre isolada ou na forma de glóbulos. Outros produtos secundários são carbonatos, epidoto, sericita e clorita. O conteúdo mineralógico dessas rochas oscila nas seguintes proporções: 30 a 46% de plagioclásio (labradorita); traços a 42% de clinopiroxênio (augita e/ou diopsídio); traços a 47% de anfibólios; traços a 10% de biotita; e teores máximos de 5% de epidoto, 10% de titanita e opacos e 8% de carbonatos.

Os hornblenditos e hornblenda-gabros anortosíticos são similares quanto à mineralogia e textura às rochas descritas acima. Podem apresentar entretanto textura com granulação mais grossa, principalmente as porfíricas com fenocristais de hornblenda/actinolita de até 1,5 cm de diâmetro. Diferem entre si e das demais rochas do Complexo essencialmente na proporção mineral majoritária. Os hornblenditos contêm teores de hornblenda/actinolita superiores a 70%, incluindo tremolita e eventuais restos de piroxênio, contendo ainda entre 10 e 15% de plagioclásio e outros minerais de alteração e acessórios, enquanto os hornblenda-gabros anortosíticos contêm mais de 70% de plagioclásio, 10 a 20% de hornblenda/actinolita, e complementados pelos minerais de alteração e acessórios observados nas outras rochas do corpo. A mineralogia dos diabásios é similar à dos gabros e hornblenda-gabros.

As mineralizações sulfetadas ocorrem tanto nas rochas gabróicas do Complexo Novo Mundo quanto nos metassedimentos, principalmente nos metapelitos, meta-arcóseos e calcissilicatadas relacionadas à Formação São Lourenço e à Sequência Nova Brasilândia. Podem ser primárias (singenéticas) e/ou secundárias (epigenéticas). As primárias ocorrem na forma de disseminações compondo em volume entre 1 e 4% da rocha, com os teores mais elevados relacionados principalmente aos hornblenda-gabros, hornblenditos e hornblenda-gabros anortosíticos de granulação grossa do Complexo Novo Mundo. Este tipo de mineralização foi observado com maior frequência em afloramentos, correspondendo o teor máximo (4%) à amostra SJ-278.

Nas mineralizações primárias o sulfeto que mais se destaca é a pirrotita, que além do mais freqüente é por vezes de granulação grossa, apresentando textura poiquilítica, englobando inclusive minerais de ganga. Seus grãos são xenomórficos e entre as inclusões estão freqüentemente a calcopirita e a pentlandita, esta última sob forma de lamelas. A calcopirita pode ainda ocorrer como grãos isolados. Alguns cristais de pirrotita apresentam pequenas manchas de violarita/bravoita, possivelmente resultantes da alteração da pentlandita. A pirrotita pode conter ainda núcleos de alteração para arsenopirita, inclusões de cristais euédricos de cobaltita e lamelas de exsolução de maucherita (SJ-211). A piritita é outro sulfeto freqüente, ocorrendo como grãos isolados ou intercrescida com a pirrotita. Pode também conter inclusões de calcopirita e pentlandita.

As mineralizações sulfetadas secundárias, freqüentemente associadas às primárias, ocorrem em veios com epidotos e carbonatos, preenchendo microfaturas e em manchas infiltradas na ganga. Os teores podem atingir até 20% em volume da rocha, sendo os mais elevados relacionados ao Complexo Novo Mundo, apesar de valores entre 3 e 5% terem sido observados com freqüência nos metassedimentos. Os sulfetos mais comuns são pirrotita, piritita e calcopirita, sendo os dois primeiros dominantes. A pirrotita é de granulação fina a grossa e forma massas irregulares, enquanto a piritita pode ser de deposição original ou oriunda da transformação da pirrotita. A calcopirita ocorre em menor quantidade, estando em geral associada à pirrotita ou piritita, podendo conter inclusões de cobaltita. Outros minerais que podem estar associados a pirrotita e/ou piritita, ou em grãos/agregados isolados, geralmente em pequenas quantidades, são calcocita, bornita, violarita/bravoita e covelita. A piritita ou a pirrotita podem estar transformadas em arsenopirita.

4.3.5 - Gabro São Pedro

Silva & Bahia (1998) incluem as rochas que ocorrem em janela estratigráfica na bacia Pimenta Bueno de idade paleozóica, situada ao norte da cidade de Rolim de Moura (**figuras 01 e 09**) no Complexo

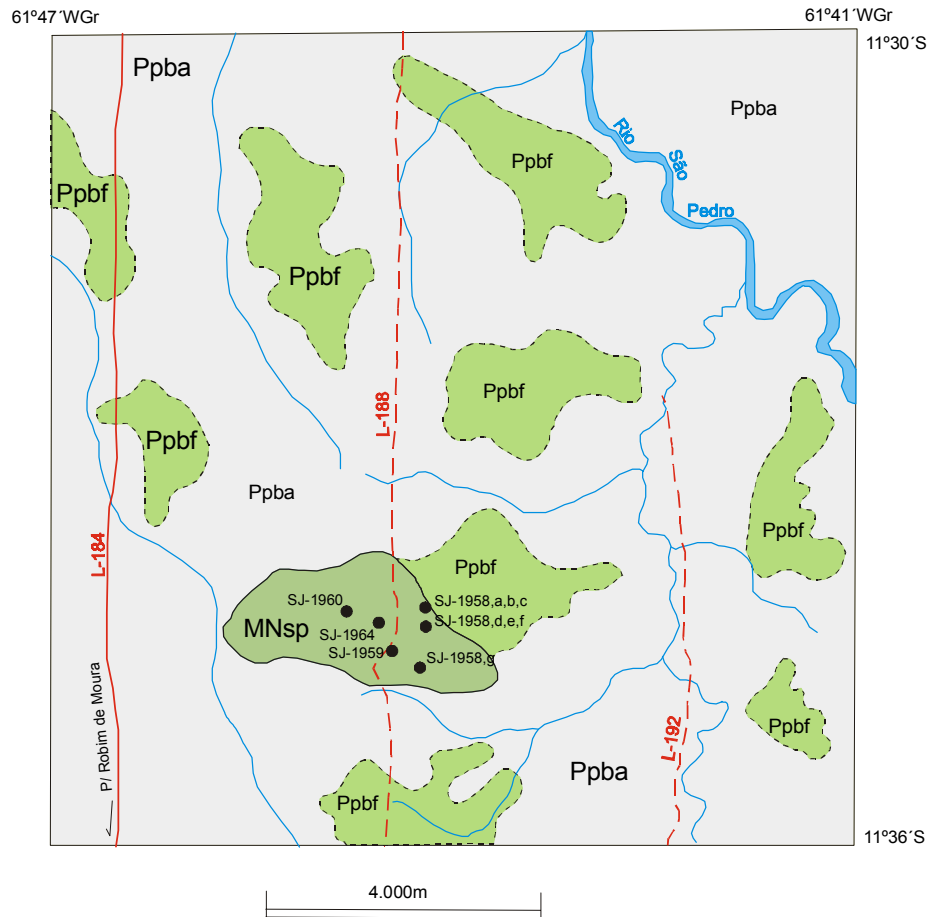
Metamórfico Santa Luzia. Neste trabalho, em razão da ausência de deformações e transformações inerentes à referida unidade, conforme autores acima citados, é individualizada como Gabro São Pedro e correlacionado às intrusivas tardi/pos-tectônicas.

Constitui corpo com cerca de 4 km de comprimento e largura máxima de 2 km circunscrito pelas rochas sedimentares da Formação Pimenta Bueno. Petrograficamente é representado exclusivamente por gabros com texturas ígneas reliquias e podem ser agrupados em três tipos: microgabros com textura intergranular onde o espaço intersticial entre finos prismas de plagioclásio (< 0,6 mm) está ocupado por minerais máficos, possivelmente clinopiroxênio; gabros finos a médios, equigranulares, grãos de tamanho entre 1 e 1,5 mm, contendo prismas de plagioclásio parcialmente epidotizado e cercados por hornblenda-actinolita e subordinadamente palhetas de biotita; e gabros porfiríticos com fenocristais de plagioclásio de grão grosso (1 cm a 0,4 cm) mergulhados em matriz intergranular média-fina de plagioclásio e anfibólio. A titanita globular, tipicamente metamórfica, ocorre sempre associada ao anfibólio. Os opacos estão sempre presentes e entre eles os sulfetos (pirita, pirrotita, calcopirita e pentlandita ?) em teores de 1 a 2%. O grau metamórfico é da fácies epidoto-anfibolito.

4.3.6 - Gabro Rio Cautário

A cartografia inicial dessa intrusão, localizada no rio Cautário (**figuras 01 e 10**) foi apresentada por Scandola et al. (1998), correlacionando-a à Suíte Básica Ultrabásica Cacoal. Romanini (2000j) associa-a à Formação Nova Floresta. Devido a algumas diferenças marcantes nas características petrográficas e químicas, principalmente no que concerne aos elementos de terras raras com aquela unidade, essa intrusão foi incluída neste trabalho no grupo de Intrusivas Tardi/Postectônicas e denominada informalmente de Gabro Rio Cautário.

Constitui corpo quase que integralmente subjacente às coberturas elúvio-colúvio-aluviais, cujas dimensões de cerca



PALEOZÓICO

Ppb	
a	f

Formação Pimenta Bueno - arenitos arcoseanos micáceos, marrom, granulação média a grossa(a) folhelhos marrom chocolate, laminados e quebradiços, geralmente em intercalações nos arenitos(f).

MESO/NEOPROTEROZÓICO

MNsp

Gabro São Pedro - gabros de granulação média a fina, texturas ofítica, subofítica e glomeroporfírica; isotrópicos.

- Contato litológico aproximado
- Contato geológico
- L-192 — Rodovia encascalhada
- L-184 — Rodovia pavimentada
- ~~~~~ Drenagem
- SJ-1960 Amostra de rocha com análise petrográfica e química

Figura 09: Mapa Geológico do Gabro São Pedro e áreas adjacentes.

de 25 km de comprimento e de 5 a 7 km de largura foram estimadas com base em anomalia aeromagnetométrica. Neste contexto pode estar representado por uma única intrusão ou até várias.

Está formado por rochas que apresentam texturas ígnea reliquiar, ofítica e subofítica e, intergranular, preservadas em parte das amostras, enquanto em outras encontra-se transformada por recristalização granoblástica poligonal e isogranular e alteração mineral. Aquelas preservadas - microgabros, estão constituídas por trama de prismas de plagioclásio de grão médio a fino - 2 a 0,5 mm parcial ou totalmente inclusos em cristais de clinopiroxênio. Ocorrem raros cristais de olivina, também inclusos nos piroxênios, oxidados e transformados em boulingita. Os opacos primários e secundários são abundantes. A rocha mostra inúmeras evidências de metamorfismo dinâmico (?), como deformação dos prismas de plagioclásio, que encontram-se encurvados, extinção ondulante, tanto do plagioclásio como do clinopiroxênio e fraturas escalonadas nos minerais prismáticos.

Nas rochas transformadas (metabasitos), estão preservados prismas de grão médio a fino (2 a 0,5 mm) de plagioclásio com freqüentes arranjos radiais envolvidos em matriz fina constituída de hornblenda granoblástica poligonal resultante da alteração deformacional do microgabro. Ocorrem raros núcleos de clinopiroxênios preservados. A apatita pode estar presente como acessório na forma de agulhas finas, sugerindo resfriamento rápido. A rocha mostra "microshears" conjugados, segundo os quais os cristais estão finamente cominuídos e orientados. O plagioclásio também mostra os efeitos do metamorfismo dinâmico, como fraturas escalonadas e prismas curvos. As características textuais dessas rochas sugerem corpo na forma de soleira ou diques.

4.4 - Intrusões Intracratônicas Anorogênicas

4.4.1 - Complexo Serra do Colorado

Pinto Filho et al. (1977) fazem as primeiras referências quanto a essas

rochas máficas/ultramáficas, incluindo-as na Unidade Básicas/Ultrabásicas Anorogênicas, relacionando-a ao evento Rondoniense (900 a 1.100 m.a.). Posteriormente Romanini (1997a), fundamentando-se na interpretação de fotografias aéreas, informações obtidas pelo Projeto Sudeste de Rondônia (Pinto Filho et al., 1977), anotações de campo de trabalhos de pesquisa mineral efetuados pela CPRM (Freitas, 1977 e Viegas, 1977), e de análises petrográficas, calcográficas e químicas de rochas remanescentes desses trabalhos adota a denominação de Complexo Serra do Colorado.

É definido como um corpo máfico-ultramáfico acamadado, intracratônico, não orogênico, de idade mesoproterozóica. Tem comprimento de cerca de 20 km e espessura máxima superior a 5 km em sua parte noroeste (**figura 11**). Os contatos abruptos e retilíneos na borda sudeste e principalmente na nordeste, além das ilhas de rochas máficas/ultramáficas que emergem das coberturas cenozóicas na última e a sudeste, sugerem que essa espessura mantém-se ou mesmo amplia-se em sub-superfície em toda a extensão do Complexo. Contribui para essa interpretação a figura grosseiramente retangular e a abrangência de cerca de 400 km² da anomalia aeromagnetométrica relacionada a esse corpo (Projeto Aerogeofísica Serra dos Parecis). As camadas de rochas estão orientadas no sentido noroeste-sudeste com mergulho superior a 60° para nordeste. Na zona intermediária predominam anortositos intercalados com hornblenditos e olivina-gabronoritos, enquanto na superior são mais freqüentes gabronoritos e leucogabronoritos. Nos raros afloramentos descritos da zona inferior predominam olivina-gabros e olivina-gabronoritos. Entre as coberturas cenozóicas destacam-se os platôs lateríticos, os quais podem apresentar espessura entre 5 e 10 m, circundando e sobrejacentes ao Complexo (Romanini, 1997a). Petrograficamente os anortositos exibem trama equigranular fina a média, cujo arranjo intercrystalino é marcado por freqüentes relações poligonais e crescimento ofítico e sub-ofítico. Estão constituídos essencialmente por plagioclásios (±90%) e quantidades menores de augita, hiperstênio, ± olivina,

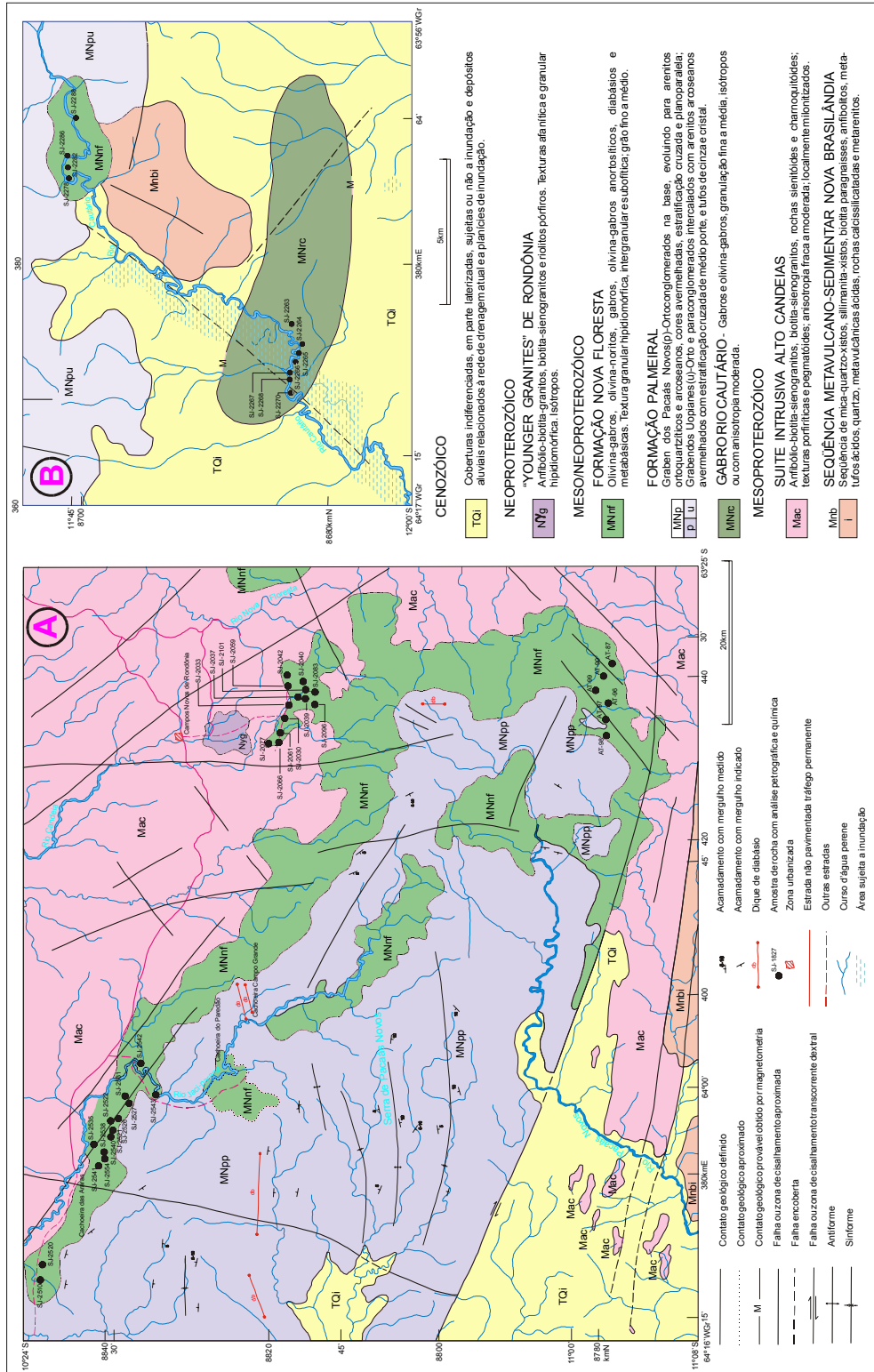


Figura 10: Mapa Geológico das regiões da Serra dos Pacaás Novos (A) e Rio Cautário (B) (modificado de Romanini, 2000j).

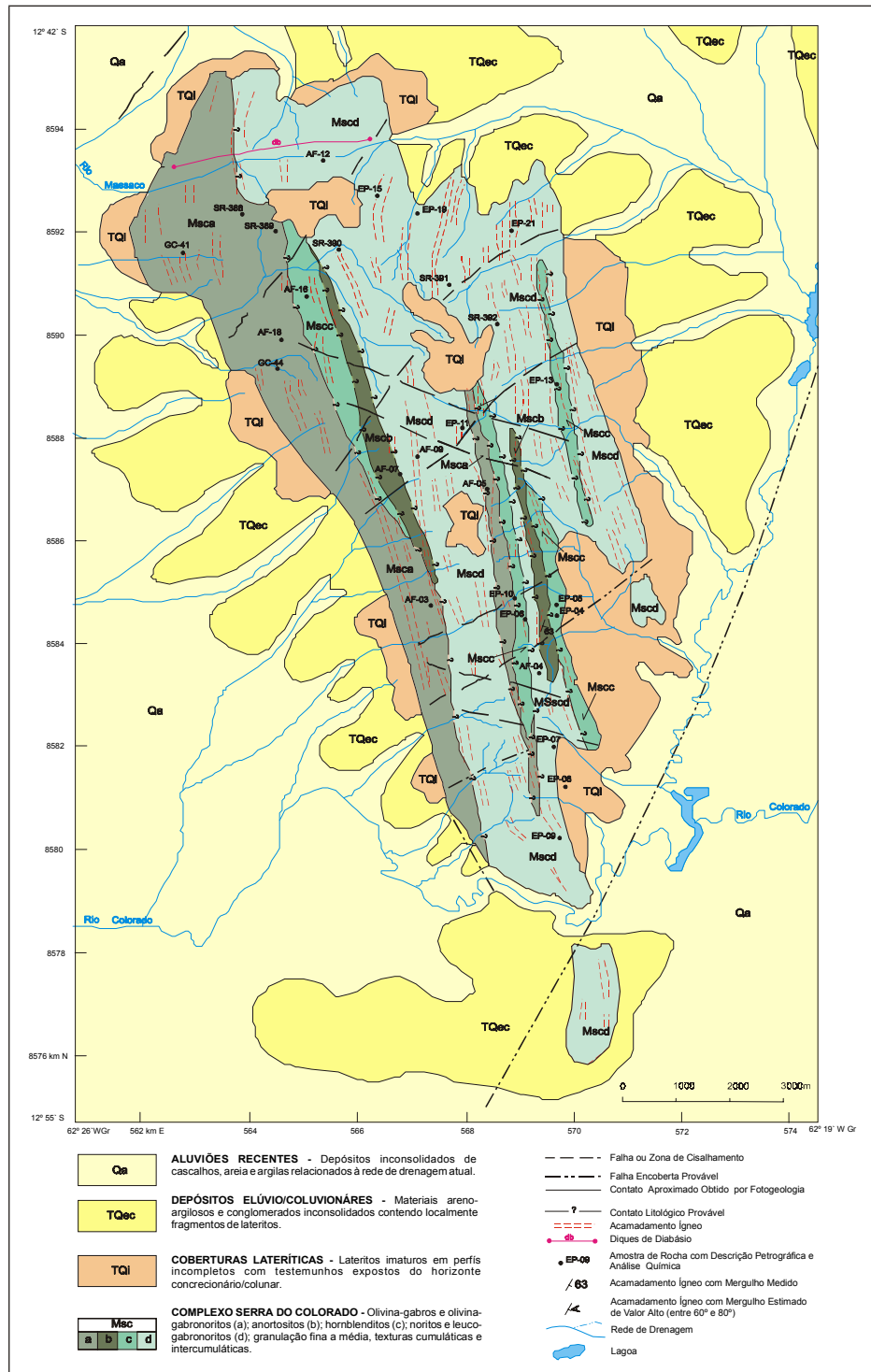


Figura 11: Mapa Geológico do Complexo Serra do Colorado e áreas adjacentes (modificado de Romanini, 1997a).

anfíbolitos e opacos. O plagioclásio de formas euédricas e subédricas ocorre como fase cumulática. Augita, hiperstênio e olivina apresentam formas anédricas a subédricas, constituindo fases intercumulática e cumulática, respectivamente. Coroas de reação são observadas ao entorno dos minerais opacos, caracterizados geralmente por um crescimento simplectítico entre biotita e plagioclásio.

Os olivina-gabros e olivina-gabronoritos estão constituídos de plagioclásio - 50 a 65% olivina - 10 a 20%, augita - 12 a 15%, hiperstênio - quando presente entre 8 e 10% - e quantidades subordinadas de minerais opacos, hornblenda, epidoto e biotita. Texturalmente são similares aos anortositos, sendo a fase cumulática constituída de cristais euédricos e subédricos de olivina, plagioclásio e piroxênios e a intercumulática por cristais anédricos dos últimos e hornblenda residual. As olivinas mostram bordas de reação - texturas coroníticas, contínuas ou descontínuas, com espessura submilimétrica constante, formadas internamente de ortopiroxênio incolor, arranjado radialmente ao redor da olivina, sucedida por uma segunda borda, também fibro-radiada de clinopiroxênio verde-pálido. Localmente, minerais hidratados - hornblenda e biotita, estão presentes na borda de reação.

Texturalmente os gabronoritos e leucogabronoritos também são similares às rochas descritas acima, com as fases cumuláticas e intercumuláticas de mesmas características e composição, excetuando-se a olivina, que raramente ocorre. Estão constituídos de plagioclásio - 50% a 65%, augita - 15 a 30%, hiperstênio - 10 a 25%, olivina - 0 a 3% e quantidades subordinadas ou traços de hornblenda, minerais opacos, biotita, epidoto e apatita. São classificadas como leucogabronoritos as rochas com proporção de plagioclásio igual ou superior a 60%.

Os hornblenditos (metapiroxenitos) mostram trama equigranular fina dominante e porfírica subordinada, marcada por grandes cristais de plagioclásio. A mineralogia essencial inclui hornblenda ou hornblenda-actinolita (>70%) e plagioclásio.

Subordinadamente contém epidoto e opacos, e como traços carbonatos e esfeno. A hornblenda ou hornblenda-actinolita ocorre na forma de pequenos grãos equidimensionais e mais raramente com hábito acicular, nitidamente crescidos sobre grãos de piroxênios. O plagioclásio está presente como cristais prismáticos curtos ou equidimensionais, formas euédricas a subédricas, num arranjo granular poligonal e como fenocristais. Não mostram qualquer deformação e podem apresentar variação composicional que pode significar bandamento ígneo.

Análises calcográficas em 7 amostras revelaram conteúdo de até 4% de minerais metálicos - magnetita, ilmenita, pirrotita, calcopirita, pirita, pentlandita, marcassita e covelita, sendo de 1% o teor máximo de sulfetos.

4.4.2 - Complexo Máfico/Ultramáfico Cacoal

As referências iniciais quanto à ocorrência de rochas máficas e ultramáficas na região são devidas a Pinto Filho et al. (1977), relacionando-as ao evento Rondoniense ocorrido entre 900 - 1.100 Ma e integrantes da Unidade Básicas/Ultrabásicas Anorogênicas. Posteriormente Leal et al., 1978 incluem essas rochas na Unidade Básicas-Ultrabásicas Ciriquirei. Conforme Teixeira & Tassinari (1977), têm idade convencional Rb/Sr de 1.372 ± 21 Ma.

O Projeto Cacoal (CPRM, 1980) denominou essas rochas de Complexo Gabro-Peridotítico de Cacoal. Romanini & Sander (1994) substituem-no por Complexo Máfico/Ultramáfico Cacoal. Recentemente, Scandola et al. (1998) utilizam esse complexo como referência-tipo para a Suíte Básica/Ultrabásica Cacoal, posicionando-a no Mesoproterozóico e com ampla distribuição em Rondônia. Neste trabalho mantém-se a denominação de Complexo Máfico/Ultramáfico Cacoal (Romanini & Sander, 1994).

O Complexo Cacoal representa intrusão intracratônica relacionada a regime extensional, provavelmente à época inicial da instalação do Graben Pimenta

Bueno. Tem superfície aflorante de cerca de 8 km², forma elipsoidal e eixo maior em posição paralela ao graben citado, noroeste/ sudeste (**figura 12**). Considerando entretanto a sedimentação transgressiva dos sedimentos da bacia de Pimenta Bueno, é possível que parte do corpo esteja encoberta pelos mesmos, como sugerido pelo mapa aeromagnetométrico do Projeto Serra dos Parecis. Pode ainda ter submergido na bacia por colapso, desde que a ruptura da crosta tenha sido posterior à intrusão.

Apresenta estrutura acamadada, nem sempre bem desenvolvida, fato comum em corpos de dimensões limitadas (Wager & Brown, 1968). Está marcada principalmente pela alternância de dunitos e troctolitos, assumindo características de "ritmito", quando na forma de lentes centimétricas ou decimétricas. O acamadamento apresenta mergulho variável entre 30 e 45° para sudoeste. Estruturas de corte e preenchimento ocorrem localizadamente, formadas pela erosão provocada por fluxo magmático sobre rocha parcialmente solidificada.

Dunitos, serpentinitos, troctolitos, olivina-gabros, olivina-melagabros e olivina-melagabronoritos são as rochas predominantes. De forma subordinada ocorrem piroxenitos, gabros e anortositos. Genericamente o Complexo pode ser subdividido em três zonas: inferior - com incidência maior de dunitos e serpentinitos; intermediária - onde dominam os troctolitos com dunitos, serpentinitos, olivina-gabros e olivina-melagabros subordinados; e superior - presença dominante de olivina-gabros e ocorrência subordinada de troctolitos, anortositos e dunitos.

Dunitos, serpentinitos e subordinadamente olivina-melagabros geralmente estão associados na forma de camadas ou lentes irregulares alongadas paralelamente ao eixo maior do Complexo, basais e intercaladas em troctolitos e olivina-gabros. Os primeiros são rochas de cor escura, constituídas por ortocumulados de olivina, em cristais euédricos e subédricos, por vezes com terminações rômbricas, além de piroxênios, plagioclásio, anfibólios, minerais

opacos, espinélio e uma assembléia de minerais de alteração composta por serpentina, minerais opacos, actinolita-tremolita, clorita, prehnita, carbonato e albita, compondo na média 60% em volume da rocha. A textura ígnea encontra-se pouco preservada, sendo a granulação média no intervalo de 1,5 a 2,0 mm. O piroxênio e o plagioclásio aparecem esporadicamente, exibindo arranjo intersticial em indivíduos anédricos, representando a fase intercumulática de cristalização tardia. Feições de reação tardimagmática são marcadas por finas auréolas de ortopiroxênio ou ortopiroxênio mais anfibólio nas olivinas, definindo textura coronítica. Reações pósomagmáticas estão representadas por auréolas de hornblenda amarronzada no espinélio quando em contato com plagioclásio.

A fábrica metamórfica está bem desenvolvida e tem como principal componente o crescimento de serpentina com textura "mesh" e subordinadamente opacos, sobre a olivina, desenhando quadro reticulado, por vezes em arranjo pseudomórfico. Crescimento pseudomórfico de prehnita prismática e acicular, carbonato e albita sobre provável plagioclásio residual são encontrados em volume pouco significativo. Minerais opacos ocorrem em proporção considerável, associados à serpentina. A composição modal dos dunitos mostra as seguintes oscilações: olivina - 25 a 35%; ortopiroxênio - < 1%; plagioclásio - traços a 5%; espinélio - traços; serpentina - 55 a 60%; prehnita - traços a 8%; actinolita/tremolita - traços a 2%; albita - traços a 5%; clorita - traços; pirrotita - traços; anfibólio - traços a 1% e epidoto - traços.

Os serpentinitos-metadunitos cumuláticos são rochas constituídas essencialmente de serpentina num arranjo reticular dominante e raros restos de olivina, além de prehnita, actinolita-tremolita, carbonatos, opacos, clorita, epidoto, piroxênios e plagioclásio. Feições texturais ígneas ainda estão preservadas, como o arranjo intersticial intercumulático de piroxênio e plagioclásio, além de franjas de piroxênio na olivina.

A serpentina constitui de 80 a 94% da rocha, ocorrendo na forma de cristais finos subidioblásticos menores de 0,3 mm,

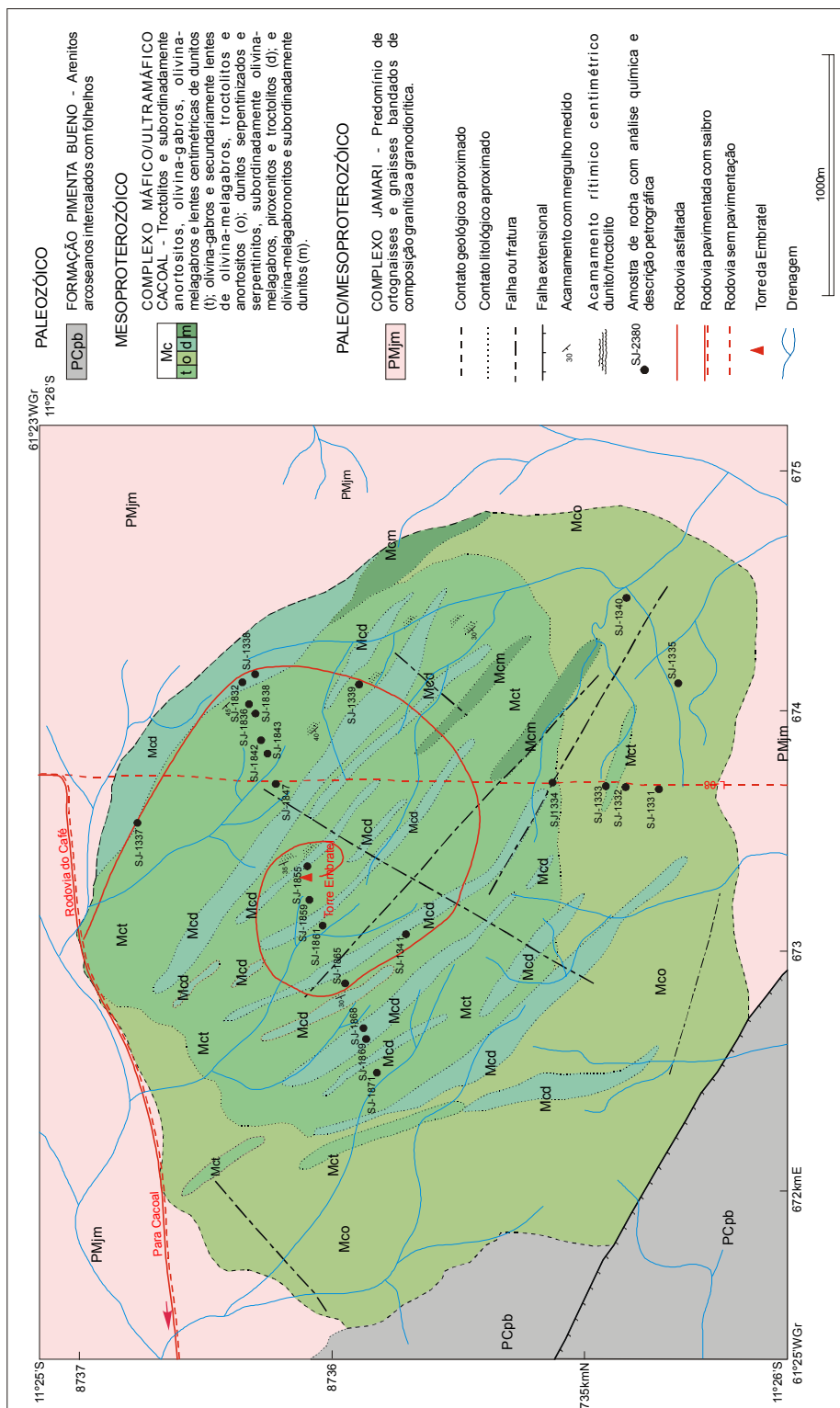


Figura 12: Mapa Geológico do Complexo Máfico/Ultramáfico Cacoal e áreas adjacentes (modificado de Romanini, 2000i).

como produto de transformação das olivinas, podendo aparecer em fraturas. A prehnita pode ocorrer em teores de até 15% e desenvolve-se sobre o plagioclásio intersticial, em geral associada a carbonato, epidoto e albita. Os outros minerais citados ocorrem em traços e esporadicamente em teores superiores a 1%.

Nos olivina-melagabros os minerais máficos ígneos ou de transformação têm teor superior a 70%. São rochas com textura ortocumulática constituídas por uma fase cúmulus de olivina e plagioclásio e uma poscúmulus de piroxênios, complementados por opacos e espinélio e uma assembléia de minerais de transformação - serpentina, prehnita, tremolita-actinolita, albita, epidoto e carbonatos, em teores entre 22 e 50%.

A textura ígnea encontra-se bem preservada, com grãos no intervalo de 0,5 a 3,0 mm de diâmetro. Feições de reação tardímagmática estão registradas na olivina, que desenvolve auréolas de piroxênio, o qual por vezes mostra cristais de anfibólio ao seu entorno - textura coronítica. Textura granoblástica poligonal também pode ocorrer, decorrente do equilíbrio "subsólido" que se processa durante o resfriamento do sistema, após a cristalização magmática. O plagioclásio pode ocorrer concentrado em níveis descontínuos ou em "patches", como o resultado provável de cristalização e acúmulo alternados com a olivina e da distribuição heterogênea dos locais favoráveis à sua nucleação, respectivamente.

A fábrica metamórfica está bem desenvolvida e tem como principal componente o crescimento de serpentina e subordinadamente opacos, sobre a olivina, desenhando quadro reticulado, por vezes em arranjo pseudomórfico. Aparecem ainda, com significativa importância, feições radiadas em massas irregulares constituídas de prehnita. A composição modal principal dessas rochas inclui: olivina - 25 a 58%, plagioclásio - 15 a 25%, serpentina - 20 a 35%, piroxênios - traços a 2% e prehnita - traços a 10%.

Os olivina-melagabronoritos apresentam alguma similaridade textural e

índice de cor com os olivina-melagabros, mas de um modo geral as diferenças são significativas principalmente quanto ao conteúdo mineralógico. São rochas com texturas ortocumulática de grão médio a fino - 3 a 0,3 mm ou heteradumulática de grão médio a grosso - 0,1 a 2 cm. A primeira, parcialmente obliterada pela recristalização granoblástica, destaca o plagioclásio normalmente zonado e subédrico e olivina globular como fase cúmulus e piroxênios subédricos e intersticiais como fase intercúmulus.

Os piroxênios presentes são augita e hiperstênio, muitas vezes intercrescidos e uralitizados, com franjas diminutas de anfibólio castanho e incolor. A textura heteradumulática é caracterizada pelo considerável tamanho dos cristais poscúmulus de piroxênio, mesoscopicamente de até 10 cm, amebóides, se apresentando como poiquilocristais com inúmeras inclusões da fase cúmulus constituída de plagioclásio e olivina. A última é coronítica, observando-se a seguinte seqüência: hiperstênio - com pleocroísmo azul devido a inclusões de agulhas de rutilo, augita, anfibólio - possivelmente cumingtonita, mineral típico dessas reações (Shand, 1945), e finalmente, de forma subordinada, ocorre a biotita. Esta seqüência é tipicamente de origem magmática (Griffin & Heier, 1973). Como é característico nestas rochas, a olivina nucleia fraturamentos radiais associados à serpentinização.

A composição modal dos olivina - melagabronoritos inclui olivina - 20 a 45% plagioclásio - 25 a 35% e ortopiroxênio - 4 a 15%. Entre os acessórios estão presentes opacos e espinélios geralmente em traços. Os minerais de alteração/transformação que ocorrem eventualmente em percentuais são serpentina - 5%, cumingtonita - 2% e biotita - 1%; carbonato, escapolita, tremolita, anfibólio, epidoto e argilominerais, quando presentes, estão na forma de traços.

Os troctolitos e olivina-gabros, de ampla distribuição no Complexo, diferem essencialmente no conteúdo de olivina mais olivina serpentizada, e piroxênios. Mostram texturas mesocumulática, ortocumulá-

tica, granoblástica poligonal e coronítica, representada por anéis de reação na olivina. A granulação é média, com os grãos minerais oscilando entre 0,4 a 4 mm. Na textura mesocumulática os cristais de plagioclásio e com menor frequência os de olivina estão amalgamados por piroxênios e anfibólios intersticiais.

A fase cúmulus é representada pelo plagioclásio de hábito tabular e formas euédricas e subédricas, subordinadamente anédricas. Exibe arranjo poligonal freqüente em decorrência do reequilíbrio "subsolidus". Mostra fraturamento nas adjacências de olivina, em consequência de sua expansão na serpentinização e freqüente substituição por carbonato e epidoto. Outro constituinte da fase cúmulus é a olivina, em cristais subédricos e anédricos por vezes alongados e com intenso fraturamento. Pode ocorrer também como fase intercúmulus, contendo inclusões de plagioclásio. Apresenta-se por vezes reativa, desenvolvendo nas bordas franjas de ortopiroxênio ou ortopiroxênio mais anfibólio tardimagmático e ainda parcialmente serpentinizada. A fase intercúmulus principal está representada pela augita, geralmente em formas anédricas, constituindo por vezes poiquilocristais - "oikocristais", com até 5 cm de diâmetro. A serpentina é a principal fase de alteração/transformação e desenvolve-se ao longo das fraturas da olivina ou sobre a mesma, constituindo massas de cristais lamelares finos.

Os troctolitos são rochas constituídas essencialmente de olivina e olivina serpentinizada - 20 a 65% e plagioclásio - 15 a 68% e quantidades subordinadas de piroxênios, espinélio, opacos, anfibólios e eventualmente apatita. Genericamente os olivina-gabros diferem dos troctolitos por apresentarem conteúdo de piroxênios entre 10 e 27%. Os minerais de alteração/transformação são comuns a ambas as rochas e incluem: serpentina, carbonato, prehnita, epidoto, clorita, actinolita-tremolita, albita, laumontita e quartzo (nem sempre presentes).

Anortositos e gabros anortosíticos são rochas constituídas essencialmente de plagioclásio, respectivamente entre 70 e

85% e superior a 85%. Têm texturas ortocumuláticas e granoblástica poligonal de reequilíbrio tardi e posmagmático. O tamanho dos grãos oscila de 0,4 a 3 mm. Texturas coroníticas são comuns, marcadas por duplas coroas de reação nas olivinas, sendo a interna constituída de ortopiroxênios e a externa de tremolita-actinolita.

A fase intercúmulus está representada pelo clinopiroxênio em geral anédrico e raras inclusões de plagioclásio. Estas rochas estão formadas por plagioclásio - 75 a 87%, olivina - 4 a 5%, clinopiroxênio - 1 a 2%, serpentina - 3 a 10%, opacos - 1 a 5%, e quantidades subordinadas, geralmente inferiores a 1% de actinolita-tremolita, ortopiroxênio, prehnita, carbonatos, clorita, albita, biotita e apatita.

Associados aos troctolitos e olivina-gabros, ocorrem esporadicamente gabros, constituídos de plagioclásio, clinopiroxênios e opacos, além de uma assembléia de minerais de alteração representada por actinolita-tremolita, opacos, carbonatos, albita, clorita, epidoto e prehnita. Os teores de carbonato podem atingir 15% em volume da rocha. Entre os minerais ígneos podem ainda ocorrer traços de olivina, ortopiroxênio e apatita. Texturalmente são similares às rochas associadas.

Os piroxenitos da variedade harzburgito também são rochas de ocorrência localizada e ocorrem geralmente associados aos dunitos. Mostram textura cumulática, granulação média a fina - 5 a 0,8 mm, sendo formados essencialmente de bronzita e olivina e com algum plagioclásio intersticial. A fase cumulática é representada pela bronzita, de forma prismática e textura poiquilítica, com inúmeras inclusões de olivina "mesh". A olivina é arredondada e devido à hidratação provoca fraturas radiais na bronzita.

As rochas deste Complexo contêm freqüentemente sulfetos na forma de disseminações. Os teores de um modo geral são baixos, máximo de 1% em volume da rocha. A pentlandita é o sulfeto principal. Aparece em cristais anedrais e subedrais finos, geralmente intercrescidos com a magnetita e substituindo-a. A pirrotita,

subordinada, ocorre geralmente intercrescida com a pentlandita e mais raramente em cristais isolados. Outros sulfetos que podem ocorrer, geralmente em traços, associados aos citados são calcopirita, macKinawita, pirita, marcassita, bornita e calco-cita. Cromita em teores entre 0,5 e 1%, magnetita, ilmenita e hematita são os demais minerais metálicos observados.

4.4.3 - Gabro Limão

A evolução do conhecimento desse corpo gabróico seguiu caminho idêntico ao de Complexo Cacoal (Pinto Filho, et al., 1977; Leal et al., 1978; CPRM, 1980), adotando-se entretanto a designação de Romanini (2000i), sendo correlacionado à Suite Básica/Ultrabásica Cacoal (Scandola et al., 1998).

Constitui corpo intracratônico, instalado em regime extensional, com superfície aflorante de aproximadamente 20 km², intrusivo no Complexo Jamari (figura 13), cujos contatos são marcados por bordas de resfriamento, caracterizadas por texturas microfaneríticas. Enclaves das encaixantes em diâmetros variáveis, geralmente de até algumas dezenas de centímetros, parcialmente digeridos, ocorrem com alguma frequência. Os tipos litológicos predominantes são gabros, hornblenda-gabros, gabronoritos e hornblenda-gabro anortosíticos e, de forma subordinada, gabros anortosíticos, olivina-gabros e anortositos. A descontinuidade/raridade de afloramentos impedem a avaliação da estrutura desse corpo, mas a ocorrência de sítios com predomínio de determinados tipos litológicos e a presença de texturas cumuláticas sugerem estrutura acamadada (observada em lâminas).

Os gabros são rochas com estrutura maciça e textura subofítica média - 0,5 a 2,5 mm, definida por trama de plagioclásio parcialmente incluso em clinopiroxênios. Os cristais ripiformes de plagioclásio dominam a trama, ocorrendo ainda cristais intersticiais de clinopiroxênios subédricos equidimensionais e uma fase mais tardia e anédrica de clinopiroxênio. A textura poiquilítica pode ocorrer definida pela presença de grandes cristais amebóides de clinopiro-

xênio titanífero, contendo inclusões de plagioclásio, clinopiroxênio cálcico e opacos. Texturas coroníticas ocorrem de forma subordinada, caracterizadas por franjas finas de cristais aciculares de anfibólio dispostas ao longo dos limites dos cristais de clinopiroxênio. A composição modal dessas rochas está representada por plagioclásio - 41 a 51%, clinopiroxênios - 39 a 53%, opacos - 5 a 7% e quantidades subordinadas ou traços de biotita, apatita, actinolita, epidoto, clorita, mica branca e carbonatos.

A estrutura maciça, sem orientação mineral, está presente em parte dos hornblenda-gabros. Apresentam também estrutura foliada marcada pela orientação primária de cristais prismáticos euédricos de plagioclásio, representando provavelmente relictos de textura ortocumulática, e da hornblenda. A principal textura é equigranular hipidiomórfica média - 1,5 a 5 mm. Ocorre ainda a textura granoblástica poligonal definida por cristais de hornblenda com limites retos e contatos a 120°. Estão constituídos de plagioclásio - 38 a 61%, hornblenda - 32 a 60% e quantidades subordinadas ou traços de biotita, opacos, sericita, epidoto, clorita, zircão, apatita, esfero e quartzo.

Os gabronoritos têm estrutura maciça dominante e localmente foliada, definida pelo alinhamento de cristais alongados de plagioclásio, clino e ortopiroxênios. A principal textura é inequigranular hipidiomórfica média - 1,5 a 6 mm, caracterizada por cristais prismáticos euédricos de plagioclásio e cristais subédricos intersticiais de clino e ortopiroxênios, com hornblenda e opacos subordinados. Localizadamente ocorrem as texturas poiquilítica marcada por inclusões de clino e ortopiroxênios em plagioclásio, e glomeroporfirítica - concentrações de fenocristais de plagioclásio. Compõem-se de plagioclásio - 48 a 62%, augita - 14 a 32%, hiperstênio - 15 a 28%, opacos-1 a 6% e teores variáveis ou traços de biotita, anfibólio e epidoto.

A textura ortocumulática é característica dos hornblenda-gabros anortosíticos, onde a fase cúmulus mostra orientação dos prismas de plagioclásio parcialmente obliterada pela recristalização granoblástica,

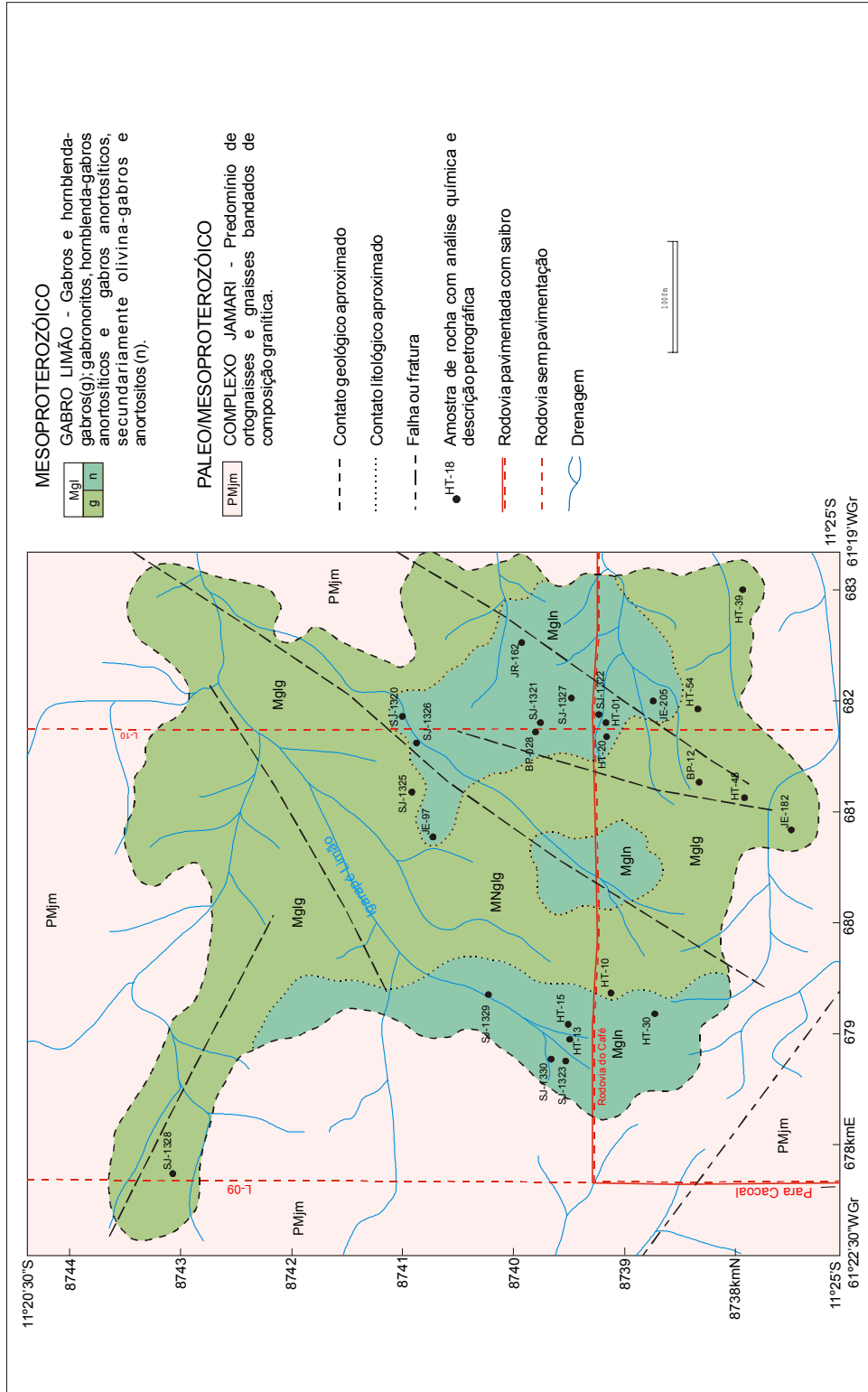


Figura 13: Mapa Geológico do Gabro Limão e áreas adjacentes (modificado de Romanini, 2000i).

muitas vezes restrita a faixas. Os cristais de plagioclásio são euédricos a subédricos, cujas porções intersticiais estão ocupadas pela fase intercúmulus representada pelo clinopiroxênio, parcial a totalmente substituído por hornblenda e epidoto. A textura poiquilítica também pode ocorrer marcada por inclusões de clinopiroxênio e apatita em plagioclásio, cujos cristais e planos de macla podem estar vergados pela deformação e apresentar fraturas preenchidas por escapolita e zoisita. Estão constituídos de plagioclásio - 70 a 79%, augita \pm 5%, hornblenda - 8 a 28%, epidoto - 4 a 6% e porções menores ou ausentes de biotita, apatita, esfero, opacos, feldspato potássico e quartzo.

De ocorrência bastante restrita são os anortositos e gabros anortosíticos. Os primeiros são similares aos hornblendagabro anortosíticos, mas com conteúdo de plagioclásio maior, superior a 90%. Constituem-se essencialmente de ortocumulado de plagioclásio, com fase intercúmulus discreta, representada pela hornblenda intersticial. O plagioclásio é prismático e pode ocorrer orientado em típicas texturas de fluxo. Os minerais secundários são abundantes, principalmente em zonas de fraturamento mais intenso. Os gabros anortosíticos são rochas de estrutura maciça ou acamadada, marcada de modo incipiente por bandas descontínuas, inferiores a 1 mm, compostas por clinopiroxênio e hornblenda e bandas contínuas de plagioclásio. A textura dominante é a ortocumulática, média a grossa - 4 e 7 mm, definida por fase cúmulus de plagioclásio em cristais prismáticos e intercúmulus de clinopiroxênios, ortopiroxênios e hornblenda em cristais subédricos. A composição mineralógica inclui plagioclásio - 70 a 75%, augita - 15 a 20%, hiperstênio - 2 a 3%, hornblenda resultante da transformação do clinopiroxênio - 7 a 8%, opacos - 3 a 4% e traços de apatita, quartzo e biotita.

Os olivina-gabros são rochas com textura intergranular fina a média - 0,2 a 3 mm, onde nos espaços intersticiais de cristais de plagioclásio unidos pelas bordas alojam-se minerais ferromagnesianos de alta temperatura, augita e olivina globular.

Localmente os cristais de plagioclásio estão parcial ou totalmente englobados por poiquilocristais de clinopiroxênio. A apatita acicular é abundante e sugere resfriamento rápido. A augita tem pleocroísmo rosado sugerindo a variedade titanífera, bem como a coroa de biotita avermelhada nos opacos. As características dessas rochas sugerem intrusão em forma de dique, representando pulsação ou evento magmático posterior às outras rochas do corpo.

Disseminações de sulfetos são observadas com frequência no Gabro Limão. Os teores, entretanto, geralmente são baixos, da ordem de 0,5% em volume da rocha. Os mais comuns são a pirita e a pirrotita, em grãos hipidiomórficos ou xenomórficos, a primeira parcialmente transformada em arsenopirita. A pirrotita pode estar associada à calcopirita, conter inclusões de cobaltita e lamelas de exsolução desta e de pentlandita. A calcopirita pode ainda ocorrer associada à pirita, esfalerita e cobaltita.

4.4.4 - Gabro Serra Azul

Referências iniciais quanto à ocorrência de rochas básicas na serra Azul, localizada na região centro-leste de Rondônia, são efetuadas por Pinto Filho et al. (1977), sem entretanto cartografá-las. Scandola et al. (1998) incluem-nas no Mapa Geológico de Rondônia, correlacionando-as à Suite Básica/Ultrabásica Cacoal. Romanini (2000c) mantém esta correlação sob a denominação informal de Gabro Serra Azul.

O Gabro Serra Azul (**figura 14**) constitui corpo de forma ovalada com superfície aflorante de aproximadamente 100 km², intracratônico, anorogênico, de idade mesoproterozóica, intrusivo nos granitóides da Suite Intrusiva Serra da Providência e subjacente ao Grupo Beneficente. Constitui-se essencialmente de gabros e gabros anortosíticos. São rochas com textura inequigranular seriada, média a fina, de grão dominante no intervalo de 0,5 a 3,0 mm, podendo conter cristais sub-órficos de augita e ripiformes de plagioclásio com 1 cm e 0,8 cm, respectivamente. O arranjo

óptico é freqüentemente marcado pela augita residual rica em inclusões de plagioclásio, por vezes configurando uma relação subpoiquilítica. Resíduos de cristalização que caracterizam a textura intersticial estão presentes.

A composição mineral inclui plagioclásio (40 a 80%), augita (10 a 43%) e quantidades menores de opacos, apatita e biotita. Comparece também, uma paragênese de minerais resultantes de hidrotermalismo, compondo de 6 a 32% da rocha em volume, constituída de actinolita + clorita + epidoto + sericita + albita + opacos + quartzo + carbonatos. Esta paragênese desenvolve-se na forma de massas verdes irregulares ou pseudomórficas, provavelmente sobre clinopiroxênios e resíduo cristalino intersticial, com o predomínio da actinolita ou da clorita.

A proporção de minerais metálicos presentes nestas rochas oscila entre 0,5% e 3%. A ilmenita, parcialmente transformada em leucóxênio, é o mais freqüente e em teores mais elevados, ocorrendo ainda entre os óxidos, a magnetita. Os sulfetos, distribuídos generalizadamente em todos os afloramentos de rochas máficas, ocorrem em teores entre 0,1 e 1% do volume da rocha. São de granulação fina a muito fina e incluem pirita, pirrotita, calcopirita, pentlandita, cobaltita, violarita/bravoita, covelita, calcocita e esfalerita.

4.4.5 - Gabro Madeirinha

O Gabro Madeirinha, Souza et al., 1984, compõe um corpo posicionado no Mesoproterozóico, de forma ovalada, aflorante em área de aproximadamente 140 km² (figura 15), intracratônico, anorogênico e, intrusivo nas rochas granitóides/charnoquíticas da Suíte Intrusiva Serra da Providência, sendo correlacionado neste trabalho à Suíte Básica/Ultrabásica Cacoal - Scandola et al., 1998. Petrograficamente pode ser englobado em dois grupos: 1 - olivina-gabronoritos, gabronoritos, gabros e monzogabros e, 2 - quartzo-monzogabros e quartzo-monzodioritos. A descontinuidade/raridade dos afloramentos, geralmente na forma de matações, impossibilita a análise estrutural do corpo. Por outro lado, as

texturas ígneas observadas - ortocumulática, mesocumulática e heteroadcumulática, são características de complexos máficos/ultramáficos acamadados.

Os olivina-gabronoritos e os gabronoritos apresentam texturas predominantemente ortocumuláticas e mesocumuláticas, de grão médio a fino (3 a 0,5 mm). Composicionalmente contêm 40 a 50% de plagioclásio labradorítico e subordinadamente andesítico, 30 a 40% de piroxênio, 5 a 20% de olivina, 5 a 15% de biotita e no máximo 2% de opacos. Na textura ortocumulática, a fase cúmulus está representada pelo plagioclásio hipidiomórfico, zonado, cimentado por uma fase intercúmulus constituída de cristais alotriomórficos de orto e clinopiroxênio e subordinadamente olivina e biotita; na mesocumulática a fase cúmulus é o plagioclásio prismático cimentado por fase intercúmulus subordinada de composição similar à textura anterior, em inter-crescimentos simplectíticos ou intersticiais tardimagnéticos. Em algumas lâminas, ainda podem ser observados domínios de texturas heteroadcumuláticas, onde a fase cúmulus de plagioclásio prismático é totalmente englobada por cristais ópticos de piroxênio da fase intercúmulus. As olivinas ocorrem geralmente como inclusão globular nos piroxênios, onde desenvolvem fraturamento radial.

Nos gabros e monzogabros predomina a textura mesocumulática de grão médio a fino (3 a 0,5 mm), com cristais cúmulus de plagioclásio prismático e intersticiais. Localmente, ocorre a textura granoblástica média a fina (2 a 0,5 mm) e a textura porfirítica com raros fenocristais de plagioclásio (4 a 5 mm), mergulhados em matriz granoblástica fina (rochas de contato). Os gabros são constituídos de 40 a 60% de plagioclásio labradorítico e subordinadamente andesítico (An₆₂₋₄₂), 30 a 40% de piroxênios, 10% a traços de biotita e traços de hornblenda. Entre os acessórios (± 1%) estão apatita, zircão e minerais opacos. O plagioclásio é o principal constituinte mineral e o piroxênio o máfico mais abundante - muitas vezes o único presente. Esse último ocorre comumente na forma

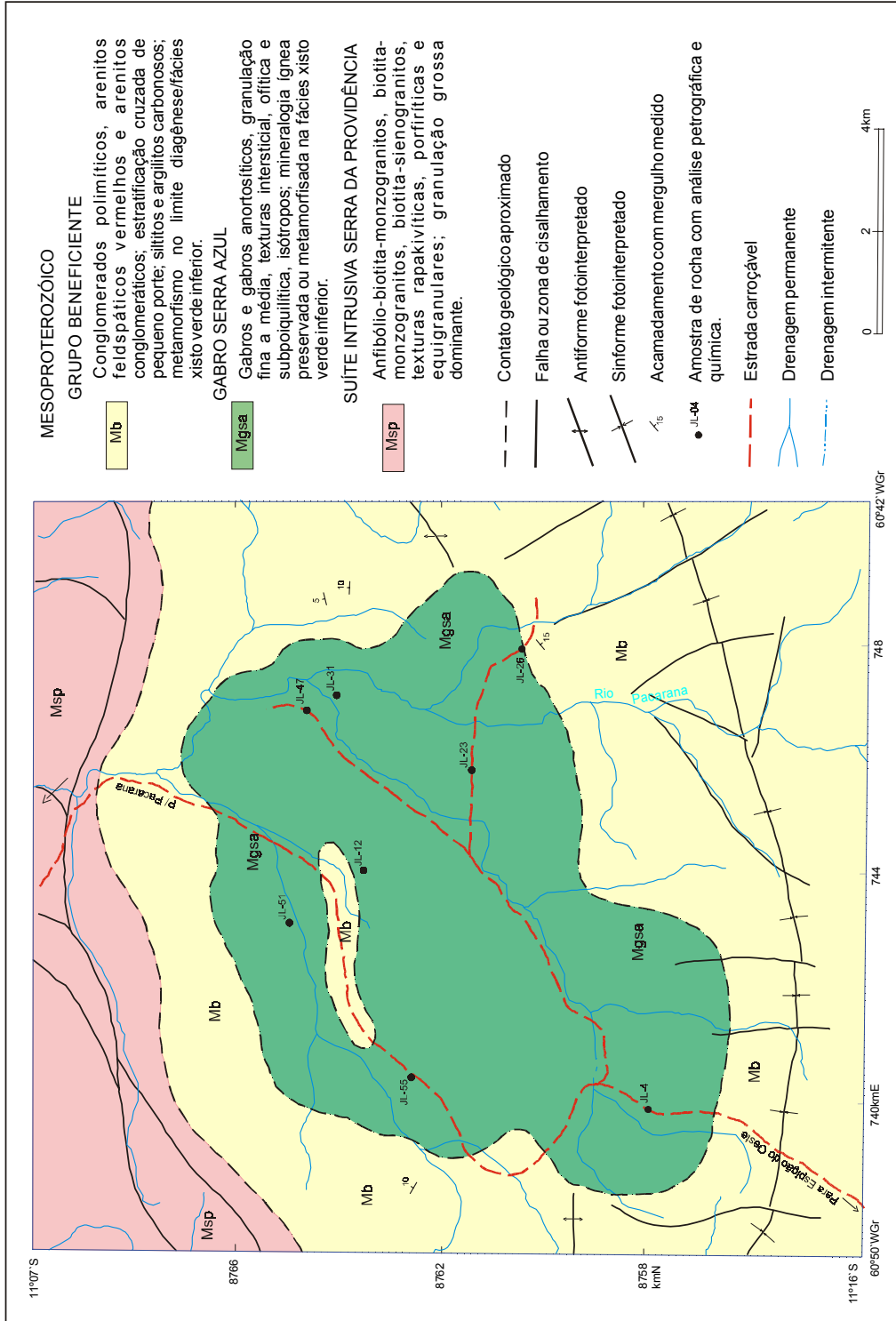


Figura 14: Mapa Geológico do Gabro Serra Azul (modificado de Romanini, 2000c).

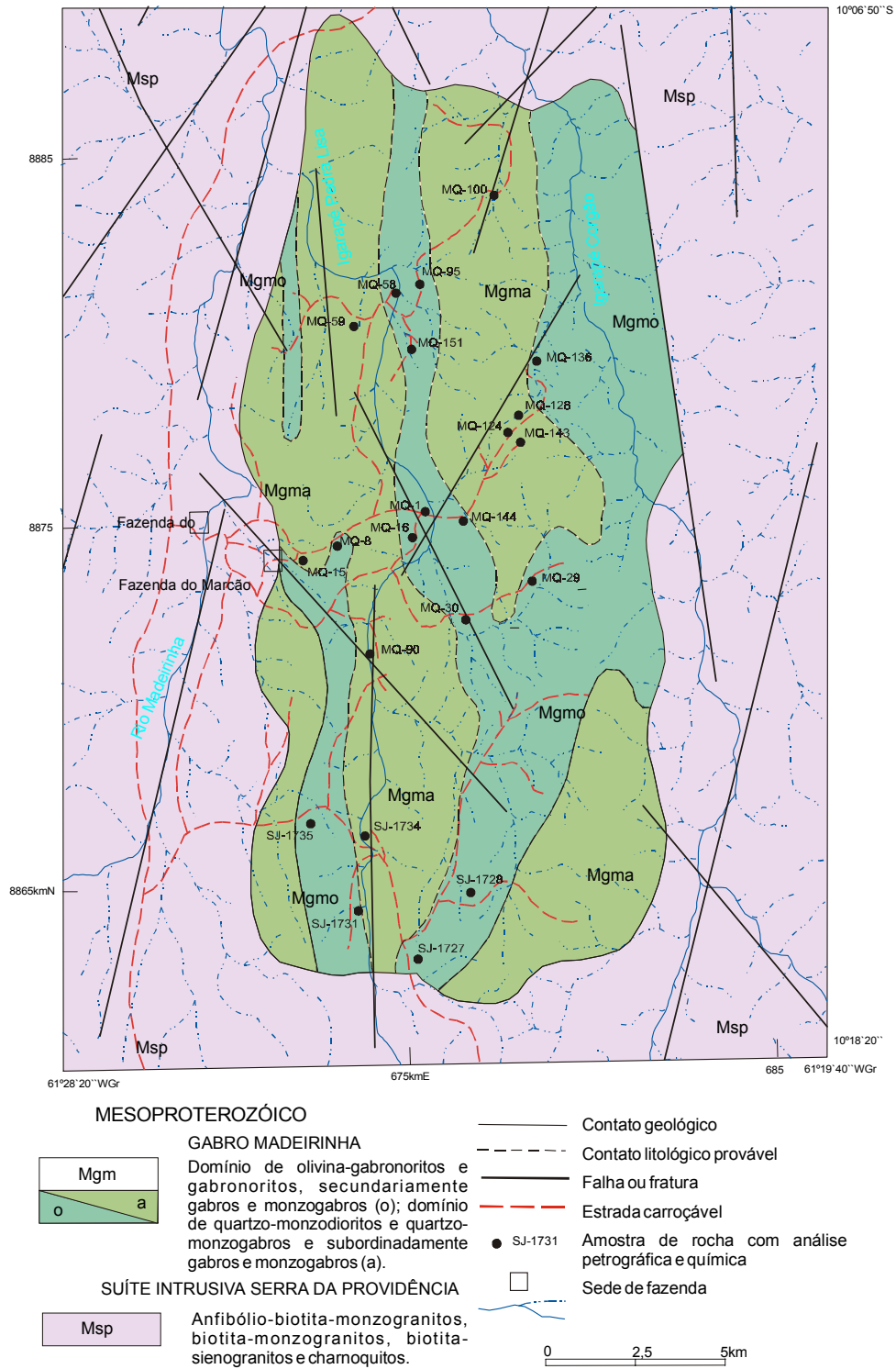


Figura 15: Mapa Geológico do Gabro Madeirinha e áreas adjacentes (modificado de Romanini, 2000g).

de intercrescimentos, entre um hospedeiro monoclinico com lamelas de ortopiroxênio ou então, como intercrescimentos arborescentes. O piroxênio mostra uma grande variedade textural: além dos intercrescimentos lamelares entre orto e clinopiroxênio, ocorrem simplectitos complexos com orto e clinopiroxênio e biotita e simplectitos com orto e clinopiroxênios e opacos.

Os olivina-gabronoritos e gabronoritos, associados a gabros e monzogabros em proporção subordinada, ocorrem predominantemente na região centro - oriental e em faixas menores na região ocidental do corpo. Localizam-se, preferencialmente, nos sítios de maior rebaixamento topográfico, ou seja, nos vales e superfícies rebaixadas relacionadas às drenagens de maior porte.

O grupo dos quartzo-monzogabros e quartzo-monzodioritos não é homogêneo e distribui-se nos sítios de maior realce topográfico: predominam termos inequigranulares, com a presença de megacristais de até 2 cm de plagioclásio e feldspato alcalino mergulhados em matriz granoblástica; com termos equigranulares com texturas cumuláticas subordinadas. Estão constituídos de 50 a 70% de plagioclásio (labradorita/andesina), 20 a 40% de piroxênios, 5 a 30% de hornblenda, 5 a 10% de biotita, e quantidades subordinadas de quartzo, feldspato alcalino e opacos; os minerais acessórios são apatita e zircão. O plagioclásio ocorre na matriz e como megacristais de grão médio a grosso (0,3 a 2 cm), com formas arredondadas e ovóides. Estes megacristais estão invariavelmente corroídos e mostram, no interior dos grãos, uma complexa textura em peneira, onde o quartzo corrói o cristal segundo os planos de clivagem. O feldspato alcalino apresenta-se em proporção subordinada como megacristais ovóides, de grão médio a grosso (0,2 a 1,2 cm), com texturas de corrosão semelhantes às do plagioclásio. O máfico mais abundante é o piroxênio, com largo predomínio do clino sobre o ortopiroxênio, que ocorre ocasionalmente como um intercrescimento na forma de lamelas dentro do clinopiroxênio. A variedade textural é enorme: textura ofítica de piroxênio e plagioclásio, “espinha de peixe”, simplectitos variados opacos/piroxênio e biotita/piroxê-

nio, transformação magmática do piroxênio para a hornblenda (textura coronítica). A hornblenda comparece como produto de transformação parcial do piroxênio. A biotita é intersticial e subordinada.

Este último grupo apresenta algumas feições discrepantes, indicativas da assimilação dos granitóides encaixantes, tais como: presença de megacristais ovóides de feldspato alcalino e quartzo; largo predomínio das texturas granoblásticas sobre as cumuláticas e abundantes texturas de reação/absorção/corrosão.

4.5 - Intrusões Intracratônicas Relacionadas a Zonas de “Reef” (tipo balsaltos de platô)

4.5.1 - Formação Nova Floresta

Souza et al. (1975) descrevem associação de rochas básicas com distribuição principal nas bordas leste e nordeste da serra dos Pacaás Novos e em alguns trechos no interior da mesma, principalmente no vale do rio Jaciparaná (fotointerpretadas), estratigraficamente mais jovens do que a Formação Palmeiral. Leal et al. (1978), ampliam a área de ocorrência dessas rochas, englobando-as sob a denominação de Formação Nova Floresta, formada essencialmente de basaltos afaníticos com seção-tipo no alto curso do rio homônimo, onde assinalam espessura de 120 m.

Torres et al. (1979) reúnem as rochas gabróicas, diabásicas, basálticas e variações associadas, identificadas por Souza et al., 1975, que ocorrem no sopé, baixa e média encosta e, provavelmente em algumas porções mais superiores, fotointerpretadas, da serra dos Pacaás Novos e caracterizam-nas sob o nome de Magma-titos Básicos Nova Floresta. Adicionam ainda a essa unidade as descrições a respeito de corpos básicos de jazimentos diqueiformes que acontecem em outros sítios da área. Scandolara et al., 1998, retornam à designação de Formação Nova Floresta, adotada neste trabalho, posicionando-a no Meso/Neoproterozóico.

A Formação Nova Floresta está

distribuída principalmente na forma de franja com largura variável, geralmente de alguns quilômetros, bordejando grande parte da serra dos Pacaás Novos e em ilhas em seu interior. Corpos menores localizam-se na serra do Mirante, rio Nova Floresta e trechos do rio Cautário; no último, provavelmente na forma de diques ou soleiras. A cartografia dessa unidade está contida em Romanini (2000j) e **figuras 10A e 10B**.

Constitui-se de derrames (é mais provável que as rochas com características basálticas representem corpos de pequena espessura e/ou margens de resfriamento rápido) e corpos intrusivos, intracratônicos, estabelecidos em regime extensional, durante as fases final e posterior da instalação e preenchimento/soerguimento dos "grabens" dos Pacaás Novos e dos Uopianes. Subordinadamente ocorrem na forma de diques e soleiras. Estima-se, com base nas cartas topográficas e sítios de ocorrência, que a espessura dessa unidade pode ser igual ou maior que 300 m no curso superior/cabeceiras dos rios Nova Floresta e Candeias - Braço Direito.

Está formada de basaltos, diabásios, gabros, olivina-gabros, gabros anortosíticos e metabasitos. Genericamente as rochas dessa unidade, distribuídas na face norte-nordeste da serra dos Pacaás Novos, estão isentas de qualquer tipo de alteração, enquanto que aquelas a sul deste acidente geográfico, apresentam-se localizadamente parcial ou totalmente transformadas, relacionadas possivelmente às zonas de cisalhamento, compatível à fácies xisto verde.

Os olivina-gabros são as rochas predominantes desta unidade a norte-nordeste da serra dos Pacaás Novos. Subordinadamente ocorrem gabros e gabros anortosíticos. Textural e composicionalmente são bastante similares, diferindo pelo conteúdo e presença ou ausência de fases minerais. Os olivina-gabros apresentam-se formados por plagioclásio - 54 a 65%, olivina - 9 a 16% e clinopiroxênio - 17 a 26% como minerais máficos, acompanhados de baixas percentagens de minerais opacos e biotita, desenvolvendo trama equigranular média a grossa. Eventualmente apresentam baixos conteúdos de ortopi-

roxênio. Os cristais de plagioclásio, correspondendo a bitownita, apresentam-se como prismas alongados, com texturas ofítica e subofítica caracterizadas pela inclusão desta fase mineral em poiquilocristais de clinopiroxênio com até 2 cm de diâmetro. O clinopiroxênio, do tipo augítico, apresenta-se em cristais bem formados, tardios, desenvolvendo textura intergranular, ocorrendo também como prismas subédricos. A olivina desenvolve prismas curtos, subarredondados e apresenta alteração verde característica da bowlingita, concentrada ao longo das fraturas e contornando os grãos. Localizadamente é envolta por ortopiroxênio lamelar finíssimo, desenvolvendo textura coronítica. A biotita é de cor vermelha, sugerindo alto conteúdo de titânio, geralmente reativa com os minerais opacos.

Os gabros têm textura granular média a grossa composta por prismas tabulares subédricos e euédricos de plagioclásio - 2 a 6 mm, localmente entalhados, em cujos espaços intergranulares desenvolvem-se cristais médios a grossos - 0,5 a 1 cm, de clinopiroxênio, englobando de forma ofítica e subofítica os prismas de plagioclásio. Estão formados de 59 a 62% de plagioclásio, 23 a 25% de clinopiroxênios do tipo augita e quantidades subordinadas de biotita e opacos e mais raramente clorita e actinolita. Os gabros anortosíticos diferem dos gabros por conterem plagioclásio em teores mais elevados, entre 65 a 70%, e dois tipos de clinopiroxênios - augita e pigeonita.

Segundo Hughes (1982), a feição diagnóstica para rochas com texturas cumuláticas é o acamadamento que ocorre em afloramento. Esta feição, embora não observada devido ao tipo de exposição, sempre em blocos, é sugerida pelas variações significativas no conteúdo de plagioclásio. Por outro lado, muitas das lâminas descritas mostram evidências de texturas heteroadcumuláticas, onde a fase pós-cúmulus ocorre como grandes poiquilocristais de piroxênio com até 2 cm de diâmetro que envolvem as fases cúmulus de plagioclásio prismático, localmente orientado, e de olivina globular. Estas texturas também são típicas de gabros, denominadas de ofíticas

e subofítica, não representando necessariamente processos cumuláticos. Assim, a caracterização ou não de texturas cumuláticas nessa unidade depende de trabalhos adicionais de campo.

Os tipos litológicos descritos na face norte-nordeste da serra dos Pacaás Novos ocorrem também ao sul da mesma, mas geralmente as texturas têm grão médio a fino, sugerindo menor espessura para os corpos básicos, conforme Torres et al. (1979). Estes autores citam ainda a ocorrência localizada de olivina-gabronoritos de granulação grossa. De ampla distribuição nestes tratos estão os metabasitos, que são rochas de granulação fina a muito fina - 1,5 a <0,5 mm, formados essencialmente de plagioclásio e minerais de transformação. Mostram texturas: lepidoblástica - onde se destacam porfiroblastos de epidoto, superposta a textura ígnea intersertal reliquiar constituída de prismas de plagioclásio mergulhados em matriz muito fina, transformada em clorita e/ou anfibólio do tipo tremolita/actinolita; lepidonematoblástica - formada por cristais aciculares de tremolita/actinolita e palhetas de clorita orientadas e diminutos prismas de plagioclásio reliquiar sericitizados e epidotizados; e reliquiar intersertal - na qual o espaço entre os prismas de plagioclásio está ocupado por agregado de minerais secundários, principalmente actinolita, clorita e epidoto. O plagioclásio está turvo devido à sericitização. Ocorre mineral pseudomorfo com opacos e clorita, cuja forma sugere olivina. As transformações desses metabasitos são similares às observadas nas rochas da Suíte Básica/Ultrabásica Novo Mundo, - típicas da fácies xisto-verde, intrusiva na Formação São Lourenço e Seqüência Nova Brasilândia (Romanini, 2000c).

Intrusões menores individualizadas no rio Cautário mostram particularidades petrográficas. Aquela situada entre a foz dos igarapés Colocação e São João ou Branco, provavelmente na forma de soleira, está constituída por rochas com textura intersertal onde, no espaço intersticial da trama de cristais prismáticos de grão médio a grosso - 1 a 7 mm, aloja-se matriz vítrea completamente oxidada. Os fenocristais de plagioclásio podem estar parcialmente

substituídos por sericita e mostram bordas extremamente trabalhadas, corroídas na forma de franjas devido à instabilidade entre a matriz e os fenocristais. São comuns arranjos radiados entre os prismas de plagioclásio. Formas globulares intensamente fraturadas, substituídas por um filossilicato (clorita magnesiana ?, serpentina ?), indicam que o mineral máfico originalmente presente é a olivina. A apatita ocorre como acessório e desenvolve texturas excepcionais: seções basais perfeitamente hexagonais e longas e ocas seções laterais de até 2 mm de comprimento em textura "quench"; pode ocorrer também na forma acicular - finas e longas agulhas, freqüentemente ocas. É muito abundante, chegando a somar 5% do total da mineralogia. Ocorrem ainda cavidades amebóides de tamanho variável, entre 0,5 e 5 mm e até 2 cm, preenchidas por zeolitas e material microcristalino castanho pálido amarelado.

4.5.2 - Formação Anari

Pinto Filho et al. (1977) designam informalmente de Basalto Anari às rochas básicas e localmente ultrabásicas que ocorrem na bacia do rio Pimenta Bueno. Santos et al. (1979) mantêm essa designação. Posteriormente Scandola et al. (1998) utilizaram a designação Formação Anari também adotada por Romanini (2000b), e neste trabalho.

Está representada por intrusões intracratônicas anorogênicas, de idade cretácica, relacionadas a magmatismo básico do tipo "basalto de platô". Ocorre na forma de soleiras cobrindo superfície superior a 2.000 km² e diques. As soleiras estão intrusionadas nas Formações Pimenta Bueno - a qual contém pelitos enriquecidos em sulfetos e Parecis, enquanto os diques cortam tanto as soleiras quanto a Seqüência Metavulcano-Sedimentar Nova Brasilândia (**figura 04**). A espessura máxima exposta das soleiras é de 50 m e os contatos são marcados por texturas microfaneríticas e metamorfismo de contato das unidades sedimentares encaixantes, caracterizado pela remobilização e concentração de matéria orgânica nas fraturas das últimas.

Variações texturais são observadas em toda a extensão da formação, as quais são verticais e horizontais e relacionadas às distintas intrusões; diferenciação no sentido vertical é claramente observada em cachoeira do rio Anari, proximidades de Chupinguaia, onde oscila de fina a microfanerítica no topo, para granular média a porfírica nas partes intermediárias e base da mesma. A dificuldade de uma melhor definição sobre o nível de erosão dos afloramentos em relação à parte superior das soleiras, suas descontinuidades, além da presença marcante de coberturas residuais e coluviais relacionadas às formações sedimentares paleozóicas e mesozóicas, é fortemente restritiva a avanços na caracterização faciológica dessas intrusões.

Petrograficamente está constituída por basaltos, diabásios e gabros, os quais diferem basicamente no aspecto textural. Os primeiros restringem-se à zona de contato e os demais às partes centrais das intrusões. Apresentam granulação microfanerítica e predominantemente média, constituída por trama de cristais prismáticos colunares de plagioclásio arranjados aleatoriamente, em cujos espaços intersticiais desenvolvem-se cristais de piroxênios com características intergranulares subofíticas. Como textura de cristalização tardia identifica-se arranjo intersertal que ocupa os espaços finais da cristalização.

Nas rochas microfaneríticas os plagioclásios têm comprimento entre 0,1 e 0,8 mm e os piroxênios entre 0,2 e 0,7 mm, enquanto nos de granulação média os primeiros oscilam de 1 e 3 mm e os piroxê-

nios podem atingir até 4 mm. Localmente são observadas texturas de granulação grossa, com plagioclásio de 3 a 6 mm e piroxênios com até 1,2 cm de comprimento.

A mineralogia principal inclui plagioclásio (An_{50-54}) 28 a 45%, clinopiroxênios – 28 a 57%, material intersertal – 3 a 28% e opacos 2 a 15%. Podem conter ainda entre traços a 5% de olivina, ortopiroxênios, carbonatos e apatita. Os cristais de plagioclásio têm formas euédricas e bordas retas, formando prismas curtos e mostram leve zonação. O clinopiroxênio dominante é a augita, formando agregados de minerais nematoblásticos; em menor proporção está a pigeonita, em formas euédricas e subédricas. Alguns dos cristais de clinopiroxênio apresentam relevo mais elevado, formando prismas curtos e de formas mais euédricas, contendo lamelas muito finas de ortopiroxênios normalmente perpendiculares às faces, podendo formar textura “espinha de peixe” - pigeonita contendo lamelas de exsolução muito finas de ortopiroxênio.

O material intersertal está constituído de sericita + zeolita + clorita e massa microcristalina grosseiramente lamelar de cor castanho claro sem resolução microscópica. São identificados ainda, em algumas lâminas, pequenos cristais euédricos na forma de prismas, totalmente substituídos por material argiloso e filme pulverulento de óxidos e hidróxidos de ferro, correspondendo provavelmente a cristais residuais de olivina. Nos basaltos são observados também entre 3 e 10% de vesículas de contorno irregular, preenchidas por carbonatos, sericita e zeolitas.

5 - Geoquímica do Magmatismo Básico/Ultrabásico

As investigações geoquímicas em rochas relacionadas ao magmatismo básico/ultrabásico do Estado de Rondônia e área adjacente são apresentadas na mesma seqüência das unidades que representam os episódios tectono-estruturais e/ou períodos geológicos contidos no capítulo que precede.

Os resultados analíticos dos óxidos estão recalculados para uma base anídrica. FeOt corresponde a FeO ($0,9 \times \text{Fe}_2\text{O}_3$) recalculados para a base anídrica. O número mg# corresponde à fórmula $\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}^{2+} + \text{Fe}^{2+}$. Os diagramas com Rb e Y estão em parte prejudicados pelo número elevado, em algumas unidades/ intrusões, de valores qualificados (inferiores ao limite de detecção do método empregado).

5.1 - Vulcânicas e Intrusivas Sintectônicas

São representadas pelas sucessões vulcânicas e intrusivas associadas, metamorfisadas nas fácies xisto-verde a anfibolito superior, relacionadas à Unidade Máfica/Ultramáfica da Seqüência Metavulcano-Sedimentar Nova Brasilândia. Os resultados analíticos compõem as **tabelas 01 e 02, Apêndice**, referentes às regiões de Rio Branco/Alta Floresta/Migrantinópolis e Corumbiara, respectivamente. Segundo Rizzotto (1999) e Scandolara & Rizzotto (1998), a unidade mostra afinidade toleítica na primeira região no diagrama AFM, caracterizado por "trend" de enriquecimento em FeO e teores de Al_2O_3 geralmente próximos ou inferiores a 15%. Conclusão similar é apresentada por Romanini, 2000b, através dos diagramas AFM e Al_2O_3 FM para rochas relacionadas à mesma unidade expostas na região de Corumbiara, apesar dos teores de Al_2O_3 serem, em geral, sutilmente superiores. A grande maioria das amostras da unidade estão classificadas como basaltos pelo diagrama TAS de Le Maitre, 1989 (**figuras 16A e 16B**).

Variações dos óxidos relativamente ao mg# estão ilustradas nas **figuras (17A a**

17I e 18A e 18I), onde se observa um aumento progressivo de SiO_2 , P_2O_5 , FeOt e TiO_2 com a diferenciação do sistema (decréscimo dos valores de mg#). No sentido contrário estão os teores de MgO, CaO e Al_2O_3 . Estas tendências sugerem a extração de fases magnesianas e cálcio-aluminosas relacionadas a processos cumuláticos, também caracterizados pela tendência de pontos espalhados envolvendo principalmente os diagramas mg# x Al_2O_3 e mg# x CaO, **figuras 17B/C e 18B/C**, e identificados nas descrições petrográficas. Os diagramas CaO x MgO, **figuras 17J e 18J**, indicam que as fases cumuláticas estão representadas por clinopiroxênios + plagioclásio e subordinadamente pela olivina. As fases cúmulus são ainda identificadas pela presença de teores baixos de Al_2O_3 e SiO_2 , semelhantes e inferiores a 12% e 47%, e altos de MgO e Cr, próximos ou superiores a 9,9% e 1.100 ppm, respectivamente (**tabelas 01 e 02, Apêndice**).

As amostras mais primitivas com mg#'s superiores a 0,60 e dominantes no intervalo 0,25 a 0,45 ocorrem na região de Corumbiara. Aqueles da região de Rio Branco/Alta Floresta/Migrantinópolis dominam no intervalo 0,25 a 0,40, sendo o mais elevado de 0,49 (maior diferenciação). O SO_2 oscila entre os mínimos – 0,01% e máximos – 0,72% (pico de 3,60% na região de Migrantinópolis) no intervalo de mg#s entre 0,20 e 0,40. As amostras mais primitivas da região de Corumbiara estão empobrecidas neste óxido.

Os elementos de terras raras apresentam na região de Rio Branco/Alta Floresta/Migrantinópolis predomínio de padrão fracionado com médio enriquecimento em ETRL – 30 a 50 vezes o condrito (**figura 19A**) e razão La/Sm no intervalo 1,07 a 2,59, similares aos citados por Rizzotto (1999). O enriquecimento em ETRP é menor – 20 a 30 vezes o condrito – e a razão La/Lu oscila entre 1,48 e 5,24. O fracionamento dos ETR na região de Corumbiara é menor, sendo o enriquecimento tanto dos ETRL como dos ETRP de

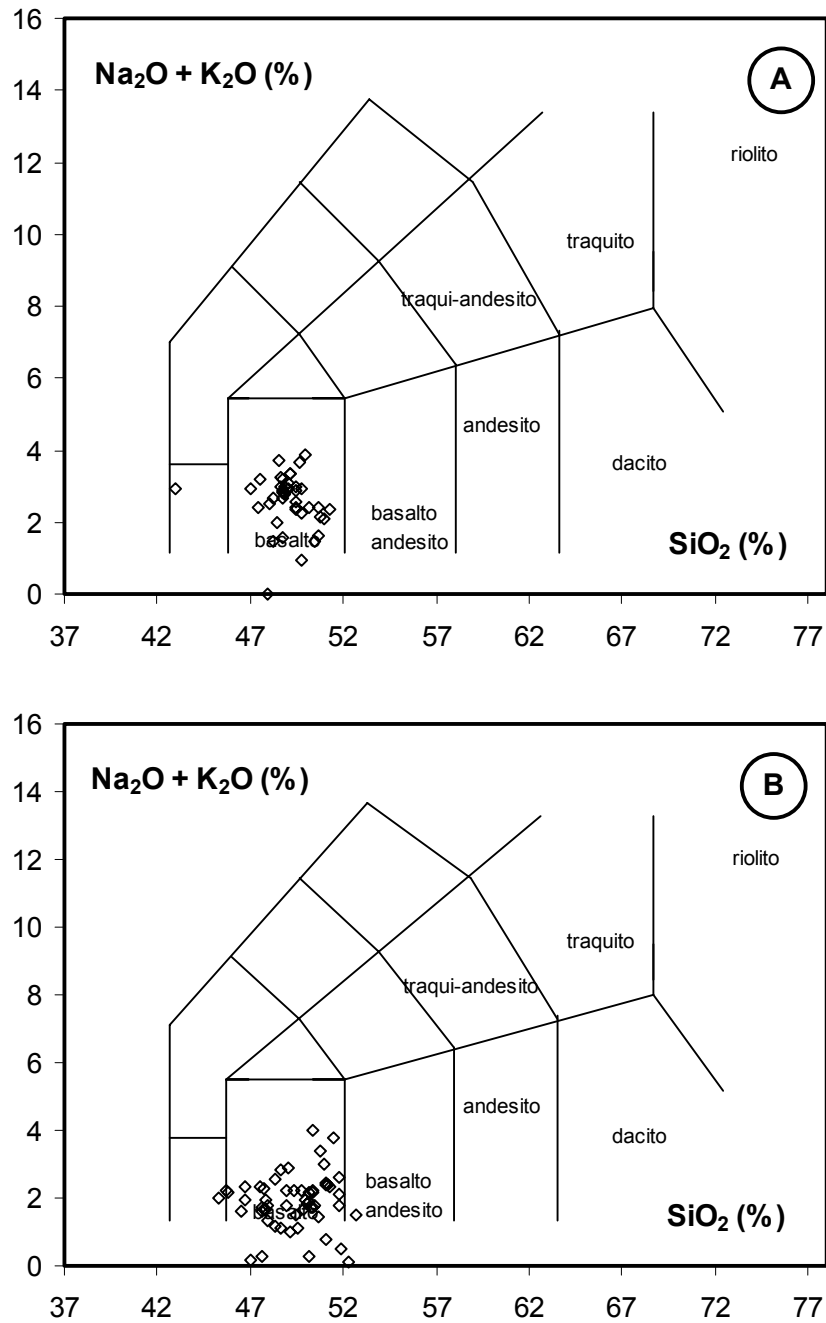


Figura 16: Diagrama TAS de Le Maitre (1989), mostrando a classificação de rochas da Unidade Máfica/Ultramáfica da Seqüência Nova Brasilândia: A – Região de Rio Branco/Alta Floresta/Migrantinópolis; B – Região de Corumbiara.

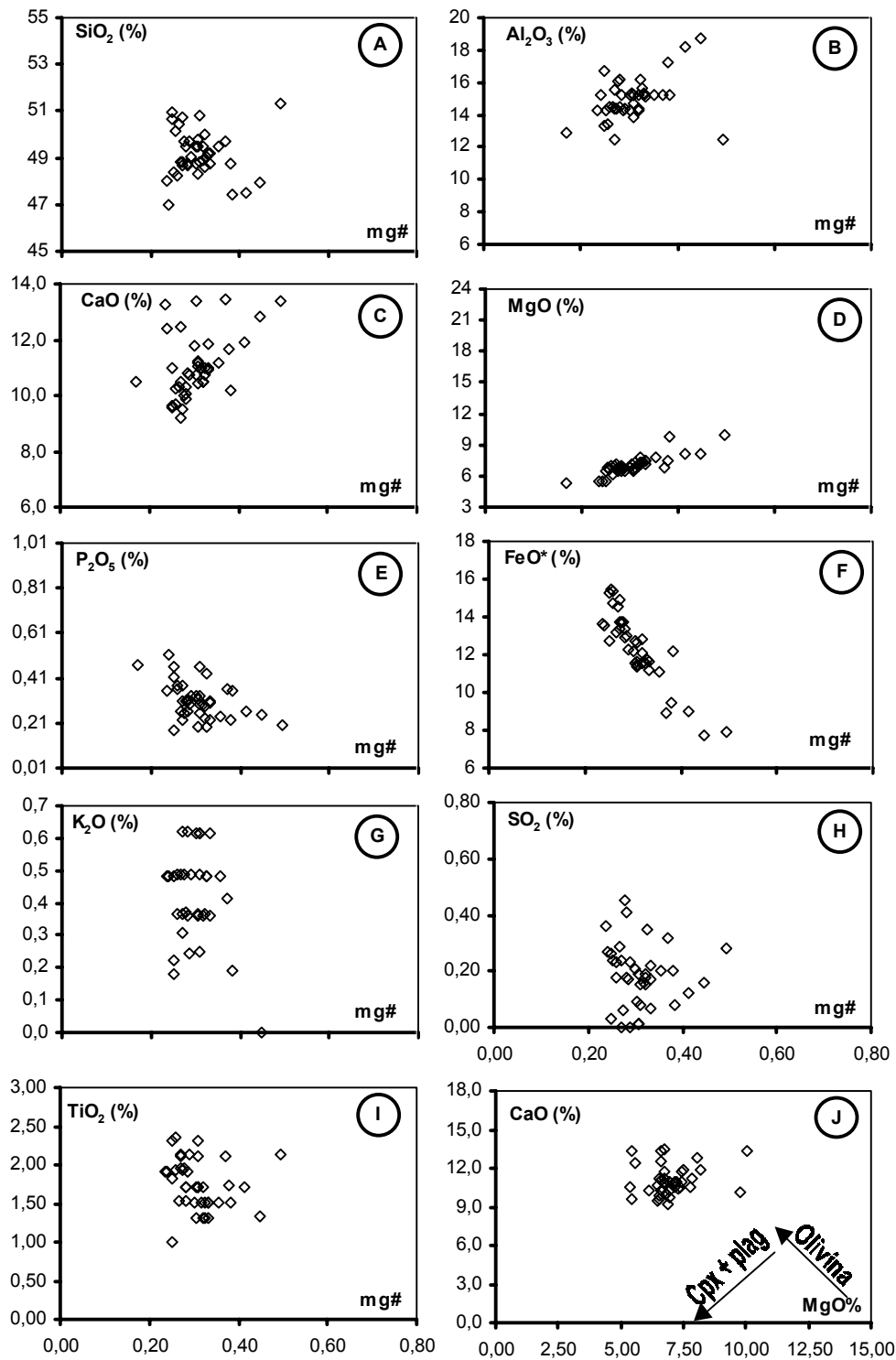


Figura 17: Diagramas mg# x óxidos e CaO x MgO de rochas da Unidade Máfica/Ultramáfica da Seqüência Nova Brasilândia, região de Rio Branco/Alta Floresta/Migrantinópolis.

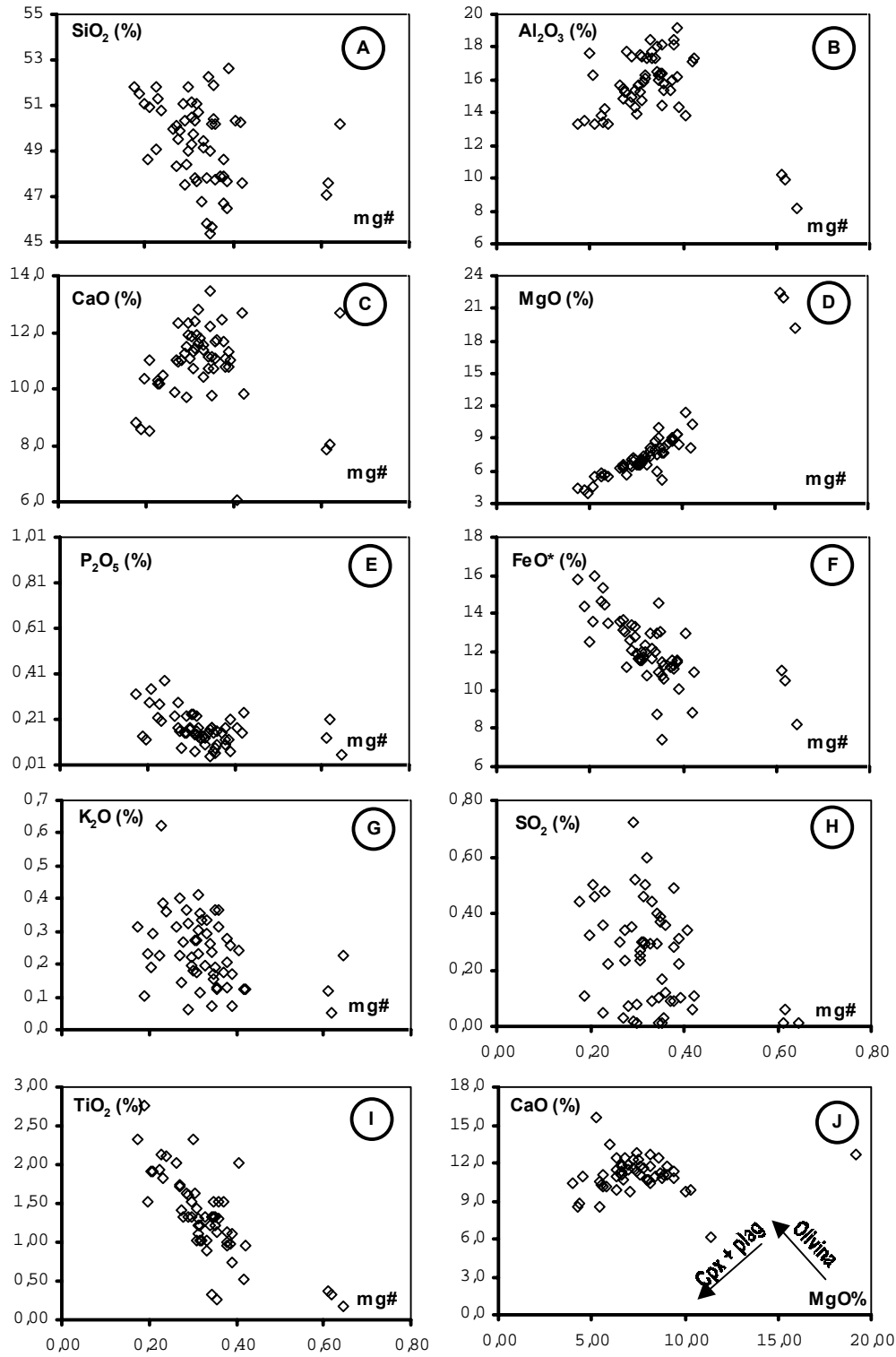


Figura 18: Diagramas mg# x óxidos e CaO x MgO de rochas da Unidade Máfica/Ultramáfica da Sequência Nova Brasilândia, região de Corumbiara.

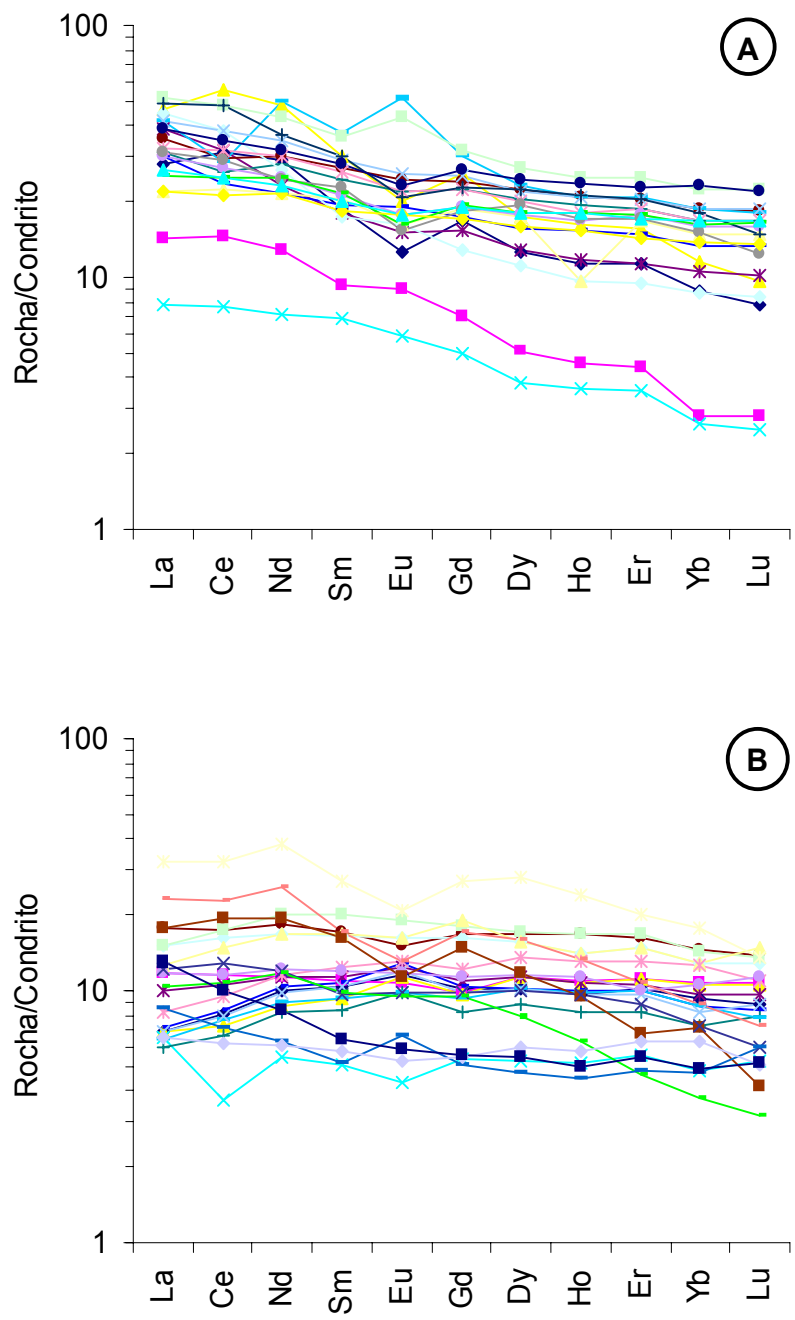


Figura 19: Diagrama dos ETR de rochas da Unidade Máfica/Ultramáfica, Seqüência Nova Brasilândia : A – Região de Rio Branco/Alta Floresta; B – Região de Corumbiara.

5 a 30 vezes o condrito (**figura 19B**). As razões La/Sm – 0,66 a 2,44 e La/Lu – 0,64 a 4,25, também são menores (**tabelas 01 e 02, Apêndice**). A cristalização fracionada envolvendo olivina, clinopiroxênio e plagioclásio, bem como a contaminação crustal podem explicar o aumento de conteúdo dos ETR. As anomalias positivas e negativas de Eu observadas em ambas as regiões (**figuras 19A e 19B**), sugerem que as fases cumuláticas de plagioclásio tiveram importância significativa na evolução dessas rochas.

O padrão dos ETR é muito semelhante aos basaltos do tipo MORB – toleitos com olivina normativa e mg# entre 0,56 e 0,68 (Sun et al., 1979). Esses basaltos são comprovadamente típicos de cordilheiras mesoocênicas mas não exclusivos desse ambiente.

Composições similares estão descritas em arcos-de-ilhas e rifts intracontinentais. Elementos-traço e ETR servem para distinguir N-MORB e P-MORB, conforme Sun et al, 1979. Segundo Rizzotto, 1999, as rochas dessa unidade na região de Migrantinópolis mostram características geoquímicas direcionadas aos basaltos enriquecidos do tipo P-MORB, tais como razões La/Sm > 1, $TiO_2/P_2O_5 < 10$, La/Yb entre 1,8 e 3,3 e Zr/Nb entre 12,7 a 28,4, além de moderado a forte enriquecimento em elementos incompatíveis como Zr, Ti, Ba, Y e ETR. Parâmetros similares, exceto os que incluem Y, Nb, foram observados nessa investigação, principalmente na região de Rio Branco/Alta Floresta (**tabelas 01 e 02, Apêndice**).

Os elementos traço nem sempre mostram tendência bem definida em relação ao mg# (**figuras 20A a 20J, 23 A, 21A a 21J e 24A**). O Zr e o La são os únicos elementos que evoluem similarmente ao fracionamento em ambas as regiões (**figuras 20C e D e 21C e D**), embora o último mostre “trend” melhor definido na região de Corumbiara. Ba e Sr mostram tendência similar, mas com uma grande dispersão de pontos, sugerindo que a distribuição dos mesmos é governada pelas fases cumuláticas de plagioclásio, enquanto o Rb e o Y têm distribuição caótica (**figuras**

20I e 23A e 21I e 24A).

Para monitorar o comportamento dos elementos calcófilos durante a diferenciação é importante estabelecer como referência a tendência litófila, desde que alguns elementos como o Ni são calcófilos em ambientes ricos em S, mas também podem ser litófilos na presença de baixas concentrações de sulfetos. Quanto à diferenciação, a partição do Cr é exclusiva em óxidos e fases silicáticas máficas e assim também é definido o “trend” de referência para elementos como o Ni, cuja partição é restrita a estas fases na ausência de S.

As **figuras 20E e F e 21E e F** mostram o empobrecimento irregular do Cr e Ni com a diferenciação e deixam poucas dúvidas que a distribuição desses elementos relativamente ao mg# não é governada exclusivamente pela cristalização de olivina, piroxênio e espinélios. O espalhamento apresentado pelo Cr sugere a presença de fases cumuláticas de minerais máficos enquanto o do Ni pode estar relacionado tanto a estas fases como a horizontes enriquecidos em sulfetos. Co e Zn são pouco afetados pelo fracionamento (**figuras 20G e J e 21G e J**) e o Cu mostra leve tendência de enriquecimento pela diferenciação (**figuras 20H e 21H**), apesar da elevada dispersão de pontos, também indicativa de possíveis horizontes sulfetados. Esse espalhamento também está refletido nos diagramas Ni/Co x mg# (**figuras 22B e C**) e Ni/Cu x mg# (**figuras 23B e C**). Variações na razão La/Sm em rochas continentais de composição basáltica inferidamente refletem contribuições do manto litosférico ou crosta com variações de ETR (Lightfoot et al., 1993, 1994). Variações no diagrama La/Sm x SiO_2 (Naldrett, 1989) têm sido usadas para refletir contribuições da litosfera continental. As **tabelas 01 e 02, Apêndice e as figuras 22D e 23D**, mostram que a maior parte das rochas dessa unidade tem razão La/Sm inferior a 2,0 e provavelmente representam a composição do magma mais primitivo (Hulbert & Grégoire, 1999). Para os mesmos autores, valores diferentes das razões La/Sm para rochas com o mesmo teor de SiO_2 de uma determinada unidade geológica representam desvio da

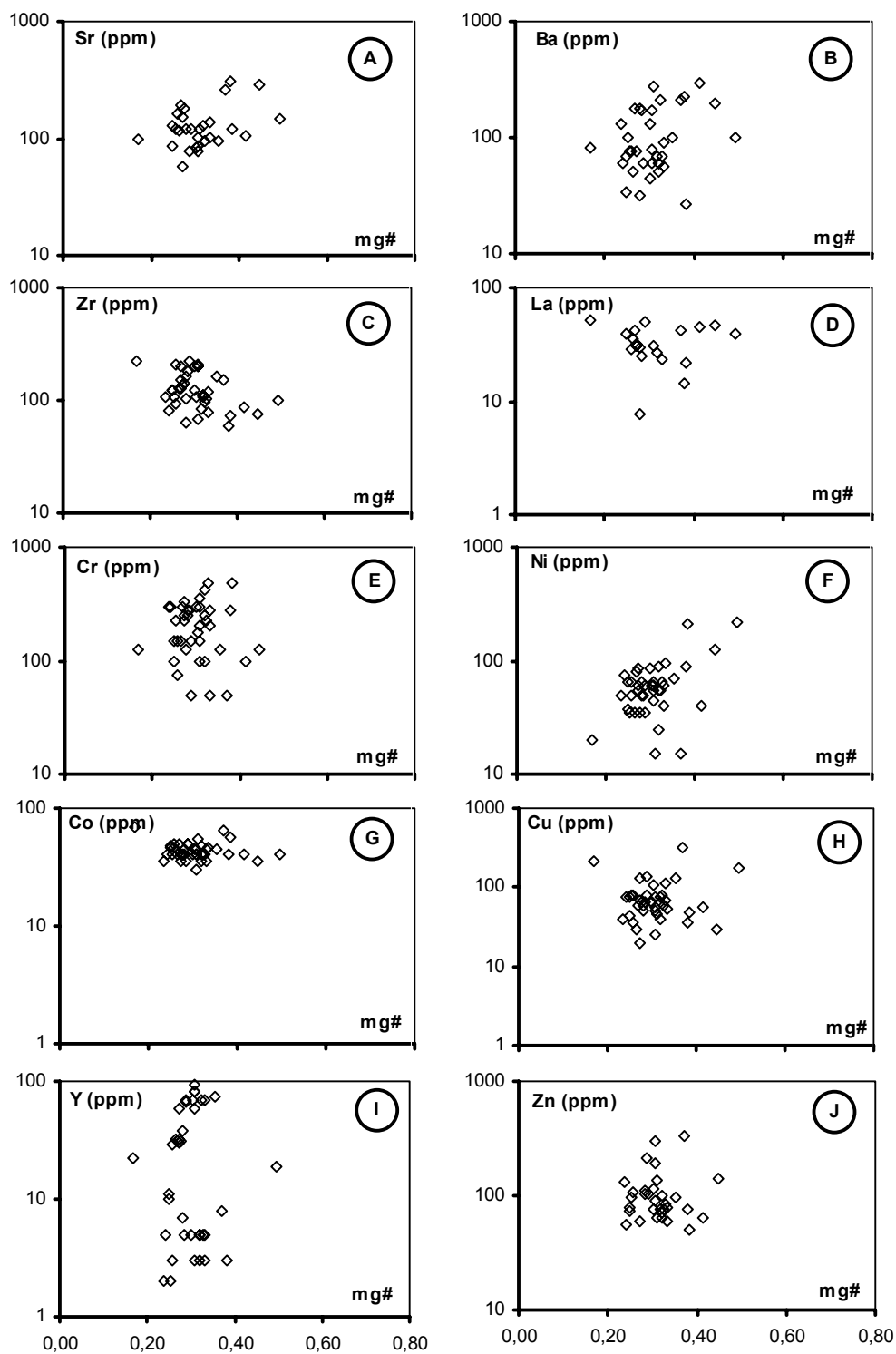


Figura 20: Diagramas mg# x elementos traço de rochas da Unidade Máfica/Ultramáfica, Sequência Nova Brasilândia, região de Rio Branco/Alta Floresta.

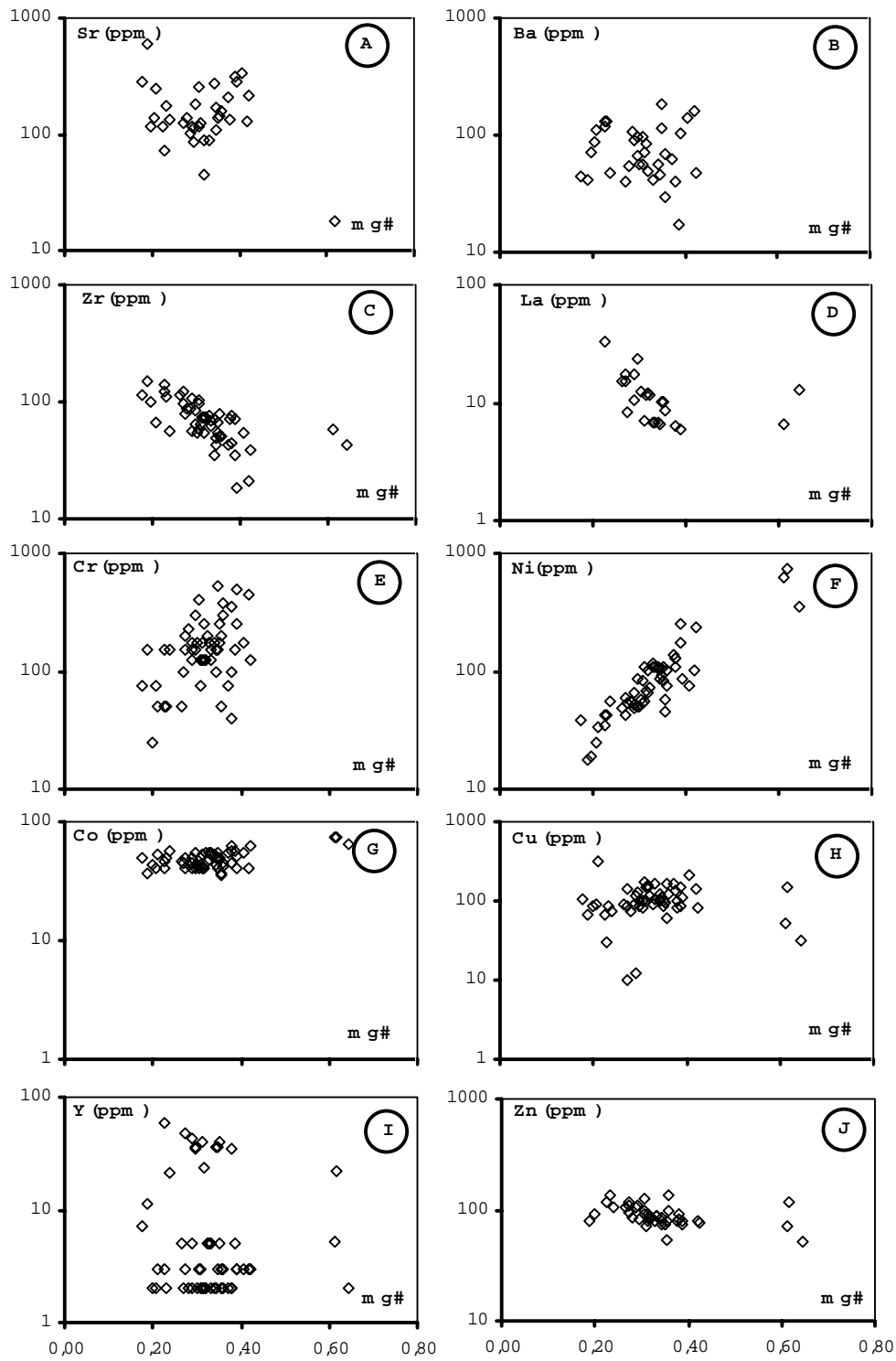


Figura 21: Diagramas mg# x elementos traço da Unidade Máfica/Ultramáfica, Sequência Nova Brasilândia, região de Corumbiara.

rota da cristalização do magma contaminado por assimilação local. Os diagramas das **figuras 22D e 23D** mostram esse comportamento, ou seja, razões La/Sm diferentes para conteúdos de SiO₂ similares.

As funções da fusão parcial, cristalização fracionada e contaminação crustal na evolução geoquímica de unidades máficas intrusivas também podem ser sintetizadas com a ajuda dos diagramas Gd/Yb x La/Sm e Ce/Yb x Ce, **figuras 22E e F**. As composições N-MORB e do manto primitivo-MP estão plotadas e representam o ponto de partida do qual os magmas teriam

evoluído. A feição mais notável do primeiro diagrama é o arranjo vertical das rochas da região de Corumbiara (**figuras 23E e F**). Como indicado pela inserção desse “trend” geralmente é aceito como sendo um produto de decréscimo de grau de fusão parcial na presença de granada. A configuração do mesmo diagrama para as rochas da região de Rio Branco/Alta Floresta/Migrantinópolis e a do diagrama Ce/Yb x Ce (**figura 22F e 23F**) mostra que a evolução geoquímica dessa unidade envolveu fracionamento ígneo e contaminação crustal em ambas as regiões, sendo mais atuantes naquela aqui nominada.

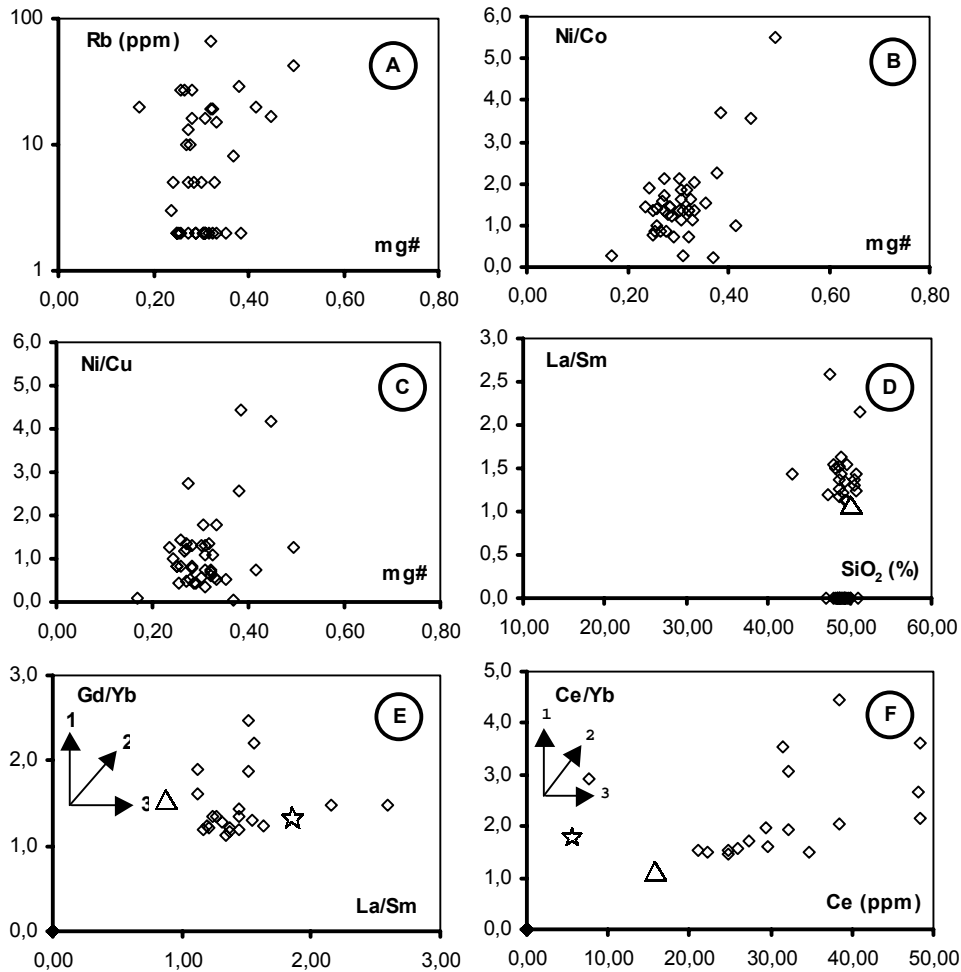


Figura 22: Diagramas mg# x Rb, mg# x Ni/Co e Ni/Cu, La/Sm x SiO₂, Gd/Yb x La/Sm e Ce/Yb x Ce de rochas da Unidade Máfica/Ultramáfica, Sequência Nova Brasilândia, região de Rio Branco/Alta Floresta; (Δ - Composição dos N-MORB; \star - Composição do Manto Primitivo; 1 - Fusão parcial; 2 - Cristalização fracionada; 3 - Contaminação crustal).

5.2 - Corpos Intrusivos Tardi/Pós-tectônicos

Neste grupo estão incluídos o Complexo Máfico/Ultramáfico Trincheira, o Complexo Serra Céu Azul, os Complexos Básicos/Ultrabásicos Alta Floresta e Novo Mundo, além dos Gabros Rio Cautário e São Pedro. São corpos formados por rochas isotrópicas ou com anisotropia fraca a moderada e mineralogia ígnea ou metamórfica das fácies xisto-verde a anfibolito inferior.

a 08, Apêndice, evidencia algumas diferenças geoquímicas marcantes entre os Complexos Trincheiras e Serra Céu Azul e os Complexos Alta Floresta e Novo Mundo e Gabros Rio Cautário e São Pedro, principalmente no que concerne aos ETR, P_2O_5 , Na_2O , K_2O e TiO_2 , refletindo possivelmente processos evolutivos diferenciados e/ou fontes magmáticas distintas.

As rochas do Complexo Trincheira são as mais primitivas, com a maior parte dos valores de mg# superiores a 0,45 e pico de 0,69. Apresentam ainda os teores mais elevados de Cr e Ni, 4.750 ppm e

A análise preliminar das tabelas 03

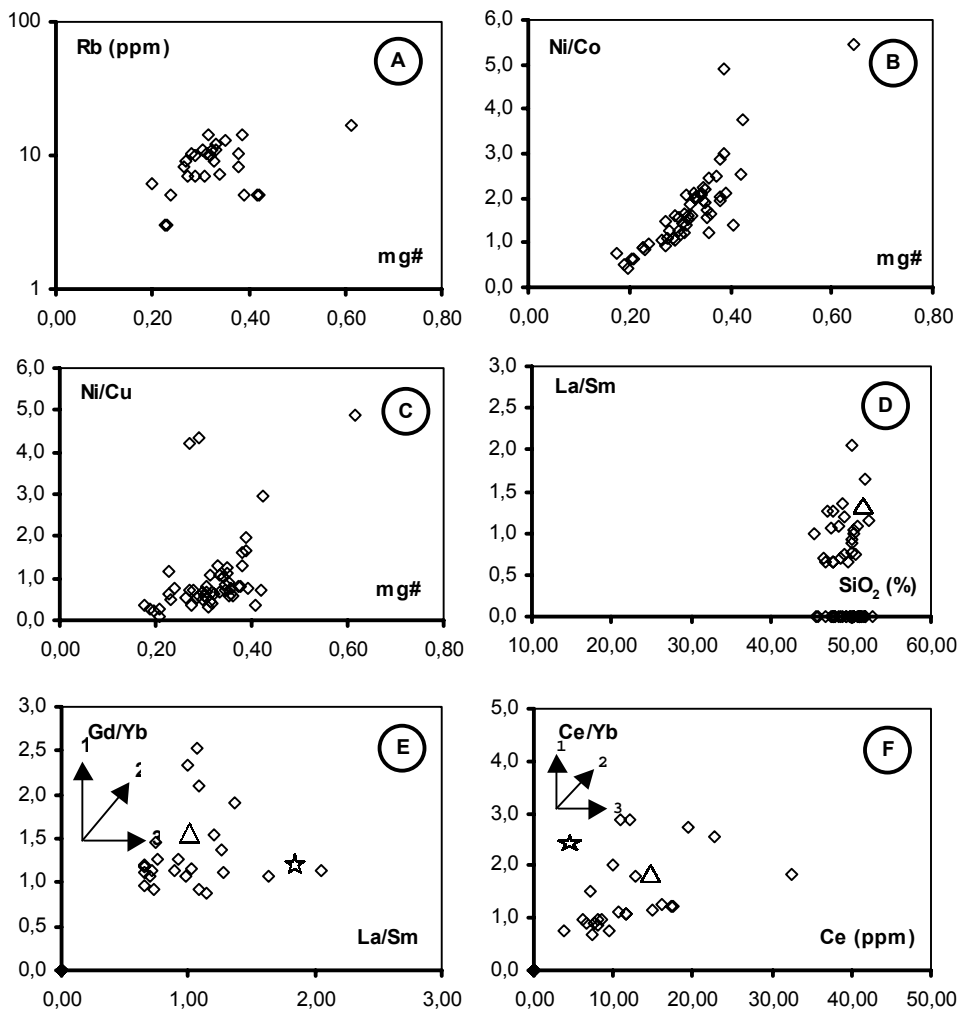


Figura 23: Diagrama mg# x Rb, mg# x Ni/Co e Ni/Cu, La/Sm x SiO₂, Gd/Yb x La/Sm e Ce/Yb x Ce de rochas da Unidade Máfica/Ultramáfica, Seqüência Nova Brasilândia, região de Corumbiara; (△ - Composição dos N-MORB; ☆ - Composição do Manto Primitivo; 1 - Fusão parcial; 2 - Cristalização fracionada; 3 - Contaminação crustal).

1.484 ppm, respectivamente, bem como de MgO - 28,70%. Os Complexos Céu Azul e Alta Floresta exibem uma faixa de cobertura de valores de mg# entre 0,40 e 0,59, ou seja na faixa de predomínio de valores de mg# do Complexo Céu Azul. O Complexo Alta Floresta mostra algumas rochas mais primitivas (mg# de 0,64) e um grande número de exemplares, cerca de 60%, com mg# entre 0,20 e 0,40. Os picos de Cr - 1000 ppm e Ni - 240 ppm no Céu Azul e 324 no Alta Floresta, são similares, bem como os de MgO - \pm 12%. O Complexo Novo Mundo é o mais diferenciado com domínio absoluto dos mg# entre 0,20 e 0,40 e máximo de 0,51. Os teores mais elevados de Cr e Ni são de 550 e 250 ppm, respectivamente e o de MgO 12,2%. O fracionamento nos Gabros Rio Cautário e São Pedro é similar ao do Complexo Novo Mundo. Não apresentam entretanto concentrações elevadas de Cr, Ni e MgO.

5.2.1 - Complexos Máfico/Ultramáficos Trincheira e Serra Céu Azul

Segundo Romanini, 2000b, com base nos diagramas AFM e Al_2FM , as rochas do Complexo Trincheira têm tendência toleítica e fases cumuláticas ferromagnesianas. O diagrama AFM referente ao Complexo Serra Céu Azul (figura 24) define "trend" similar. As amostras desse complexo estão classificadas como basaltos no diagrama de Le Maitre, 1989 (figura 25) e somente parte daquelas do Complexo Trincheira está incluída nesta terminologia. As figuras 26A a 26I, mostram a variação dos óxidos relativamente ao mg#. De um modo geral, observa-se forte espalhamento dos pontos e "tendências" grosseiramente definidas de enriquecimento em SiO_2 , FeO, K_2O e P_2O_5 com a diferenciação do sistema no Complexo Céu Azul e dos três últimos no Complexo Trincheira. Na direção contrária ao da diferenciação estão CaO, Al_2O_3 e MgO somente no Complexo Céu Azul. Este quadro provavelmente é um reflexo da presença de fases cumuláticas ferromagnesianas e calcio-aluminosas, representadas por clinopiroxênios + plagioclásio. No Complexo Trincheira CaO e Al_2O_3 (figuras 26B e C) crescem com o fracionamento, indicando que os processos cumuláticos têm início com a olivina e/ou ortopiroxê-

nios, e são concluídos pelo plagioclásio + clinopiroxênios, também visível no diagrama CaO x MgO, figura 26J.

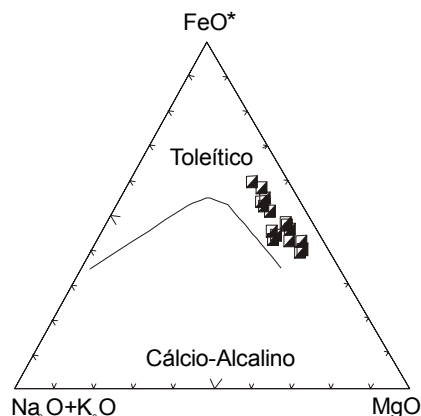


Figura 24: Diagrama AFM de rochas do Complexo Serra Céu Azul.

No diagrama SO_2 x mg#, figura 26H, observa-se que os teores mais elevados de SO_2 correspondem aos valores de mg# superiores a 0,40 com oscilações verticais significativas neste intervalo. Indicam a ocorrência de algumas rochas depletadas e de outras especializadas em SO_2 , sugerindo a presença de horizontes com segregação e outros com deposição de sulfetos.

No Complexo Céu Azul os elementos de terras raras raras mostram padrão horizontalizado com leve enriquecimento em ETRL, similar aos basaltos N-MORB (figura 27A). Anomalias positivas constantes de Eu indicam que o plagioclásio ocorre como fase cumulática dominante do segmento aflorante deste complexo extraído do magma gerador em sua rota de evolução. Parte das amostras do Complexo Trincheira apresentam padrão dos ETR similar ao anterior (figura 27B), com anomalias positivas e negativas de Eu, relacionadas à concentração e extração de plagioclásio por processos cumuláticos, respectivamente. A outra parte das amostras com anomalias negativas em Nd, Sm, Eu e Gd tem padrão similar ao das rochas do manto superior, tipo peridotitos dos Complexos Alpinos, como pode ser observado em Henderson (1984). Sugere forte influência mantélica na geração desse complexo.

A forte dispersão de pontos observada nos diagramas óxidos x mg# se repete nos do mg# x elementos traço (figuras 28A a 28J e 29A), mostrando eventualmente “tendências” precariamente definidas tanto nos elementos enriquecidos com a diferenciação – Zr, La e V, como naqueles que seguem na direção contrária – Ni, Cr e Ba (o último exclusivamente no Complexo Trincheira). Sr, Ba (estes no Complexo Céu Azul), Co e Zn mostram “trend” horizontal e variações verticais nos teores para valores similares de mg#. Depleção e enriquecimento de Ni para valores similares de mg#, observados na figura 28F, sugerem que a segregação de sulfetos se constitui em importante parâmetro na distribuição do Ni e demais elementos calcófilos (figuras 28G, 28H e 28L) nas rochas desses complexos. As oscilações de Sr e Ba provavelmente refletem a maior ou menor proporção de cúmulus de plagioclásio.

Os diagramas Ni/Co x mg# e Ni/Cu x mg# (figuras 29B e 29C) mostram que essas razões podem crescer com o aumento dos valores de mg# principalmente no Complexo Trincheira, indicando que os minerais ferromagnesianos atuam paralelamente ao SO₂ no fracionamento do Ni.

Nas tabelas 03 e 04, Apêndice e figura 29D observa-se que a maioria das amostras desses complexos tem razão La/Sm inferior a 2,0 representando provavelmente a composição do magma gerador mais primitivo, com reflexos de contaminação crustal localizada, desenhada pelas variações das razões La/Sm para teores similares de sílica.

Os diagramas Gd/Yb x La/Sm e Cr/Yb x Ce (figuras 29E e 29F) mostram que a evolução geoquímica dos magmas desses

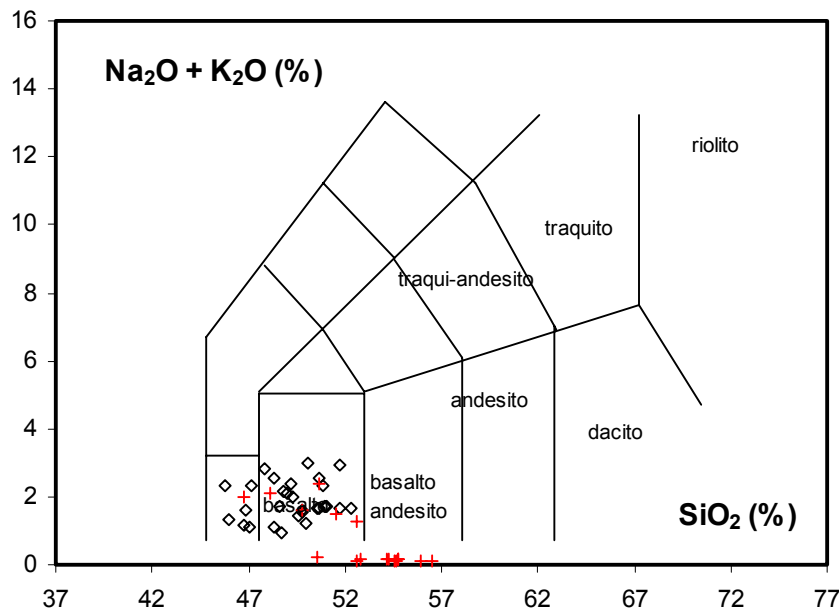


Figura 25: Diagrama TAS de Le Maitre, 1989 mostrando a classificação de rochas dos Complexos (◇) Serra Céu Azul e (+) Trincheira.

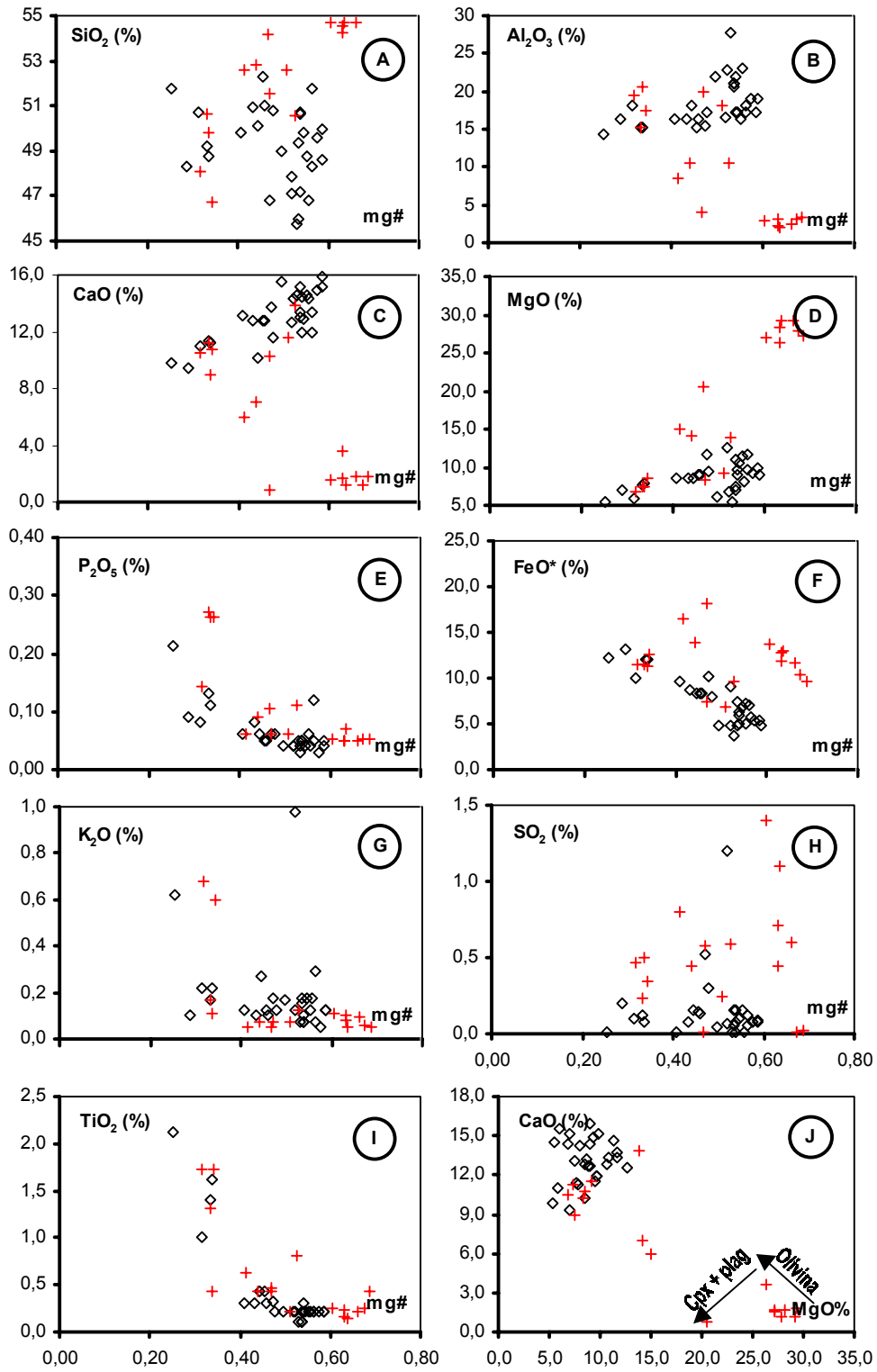


Figura 26: Diagramas mg# x óxidos e Cao x MgO de rochas dos Complexos (◇) Serra Céu Azul e (+) Trincheira.

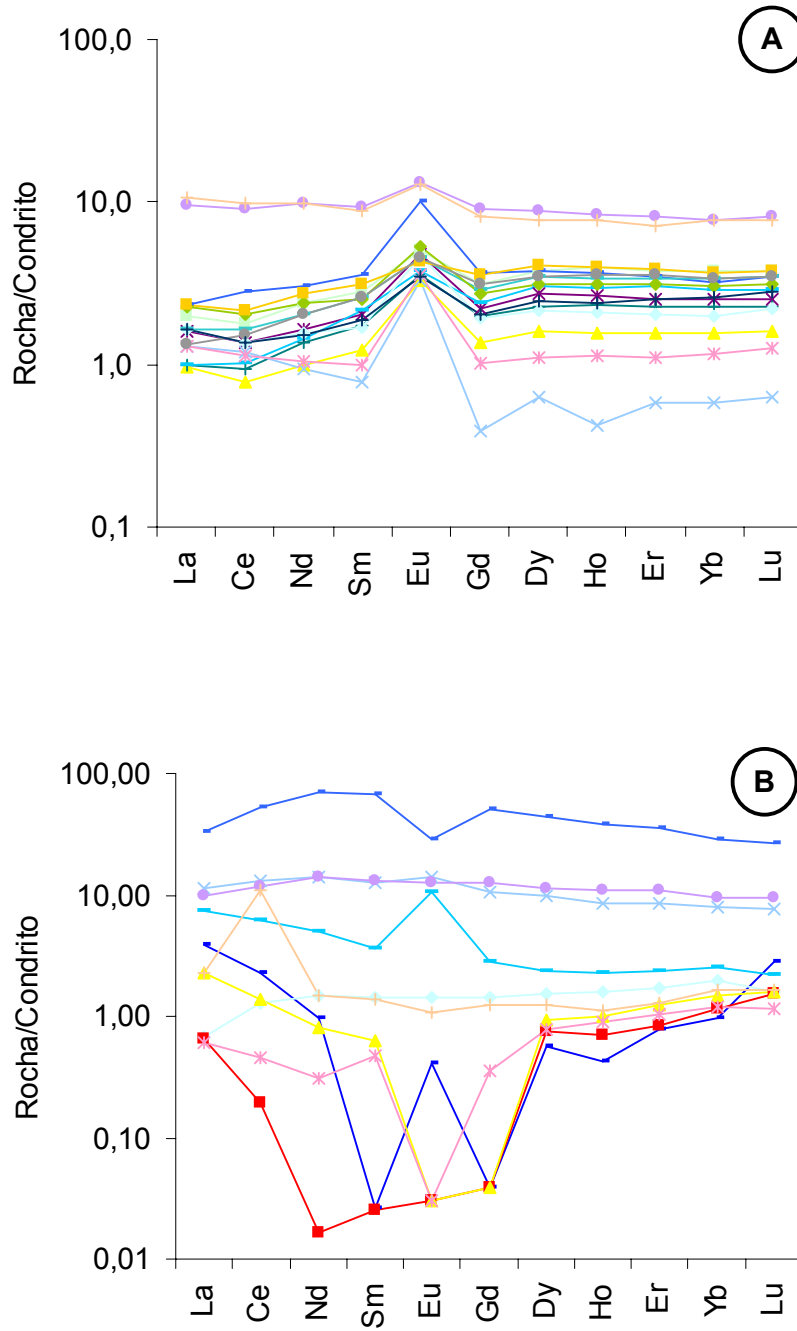


Figura 27: Diagramas ETR de rochas dos Complexos Serra Céu Azul (A) e Trincheira (B).

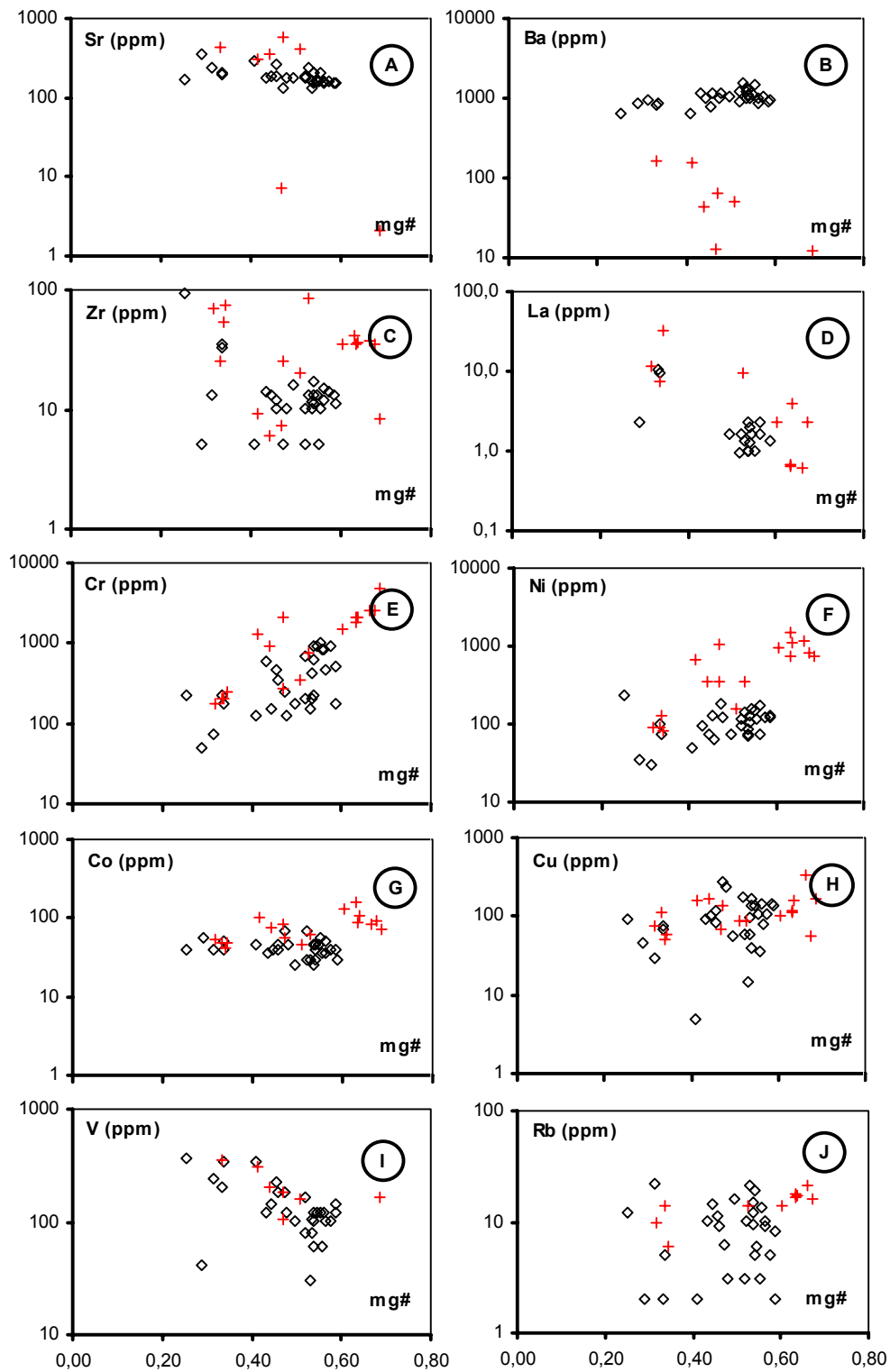


Figura 28: Diagramas mg# x elementos traço de rochas dos Complexos (◇) Serra Céu Azul e (+) Trincheira.

complexos se orienta segundo os “trends” de fusão parcial e cristalização fracionada a partir de composições originais próximas às do manto primitivo.

5.2.2 - Complexos Básico/Ultrabásicos Alta Floresta e Novo Mundo

As rochas desses complexos têm comportamento toleítico, definido no diagrama AFM e afinidade alcalina em razão do enriquecimento em álcalis (Scandolaro & Rizzotto, 1998). A afinidade toleítica também é caracterizada pelo “trend” de enriquecimento em FeO com a diferenciação (figuras 31F e 32F). Nas plotagens TAS de Le Maitre (1989), figuras 30A e 30B, as

amostras dominam no campo dos basaltos, com tendência ao do basalto-andesito no Complexo Alta Floresta e traqui-andesito no Complexo Novo Mundo. Parte das amostras dos dois complexos se situa no campo das rochas ultrabásicas.

As figuras 31A a 31I e 32A a 32I mostram que a maioria dos óxidos configuram tendências pobremente definidas relativamente ao mg# sendo exceção FeO e MgO, enriquecido e depletado com a diferenciação, respectivamente. Imagem comum a essas plotagens é a tendência de pontos espalhados, indicativa de processos cumuláticos na história da cristalização desses complexos.

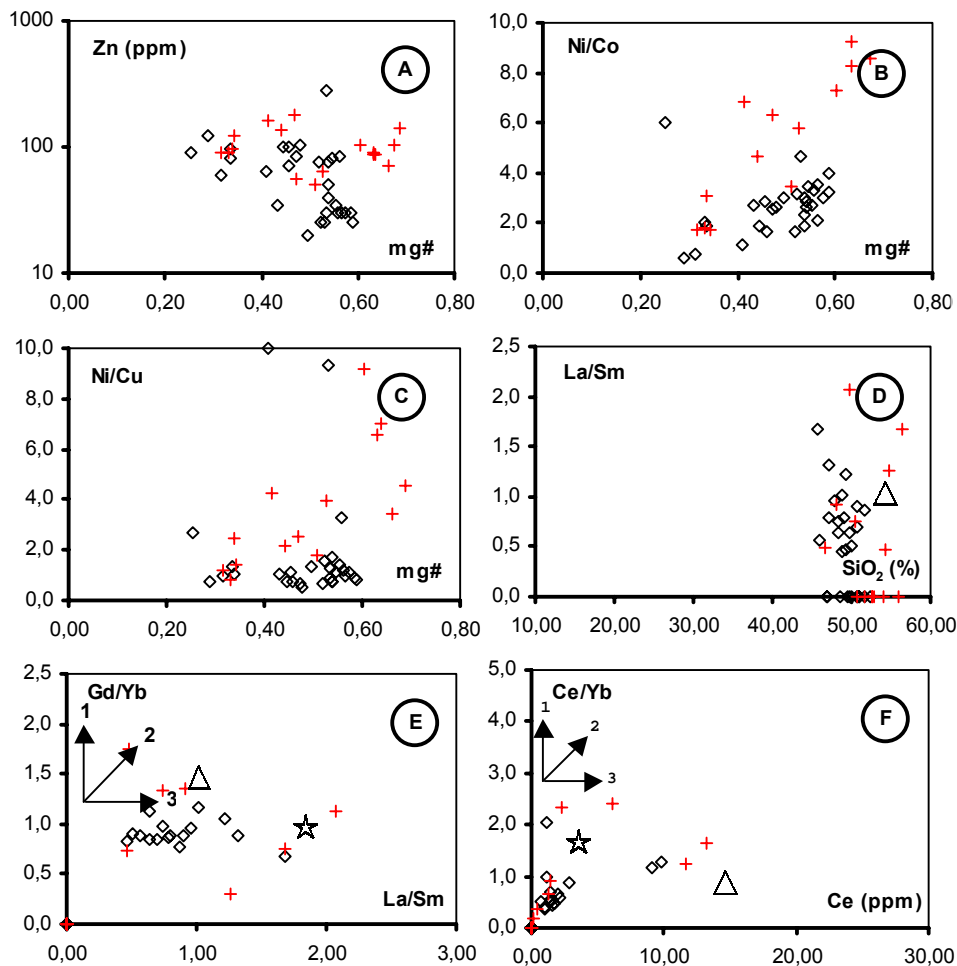


Figura 29: Diagrama mg# x Zn, mg# x Ni/Co e Ni/Cu, La/Sm x SiO₂, Gd/Yb x La/Sm e Ce/Yb x Ce de rochas dos Complexos (◇) Serra Céu Azul e (+) Trincheira; (△ - Composição dos N – MORB; ☆ - Composição do Manto Primitivo; 1 – Fusão parcial; 2 – Cristalização fracionada; 3 – Contaminação crustal.

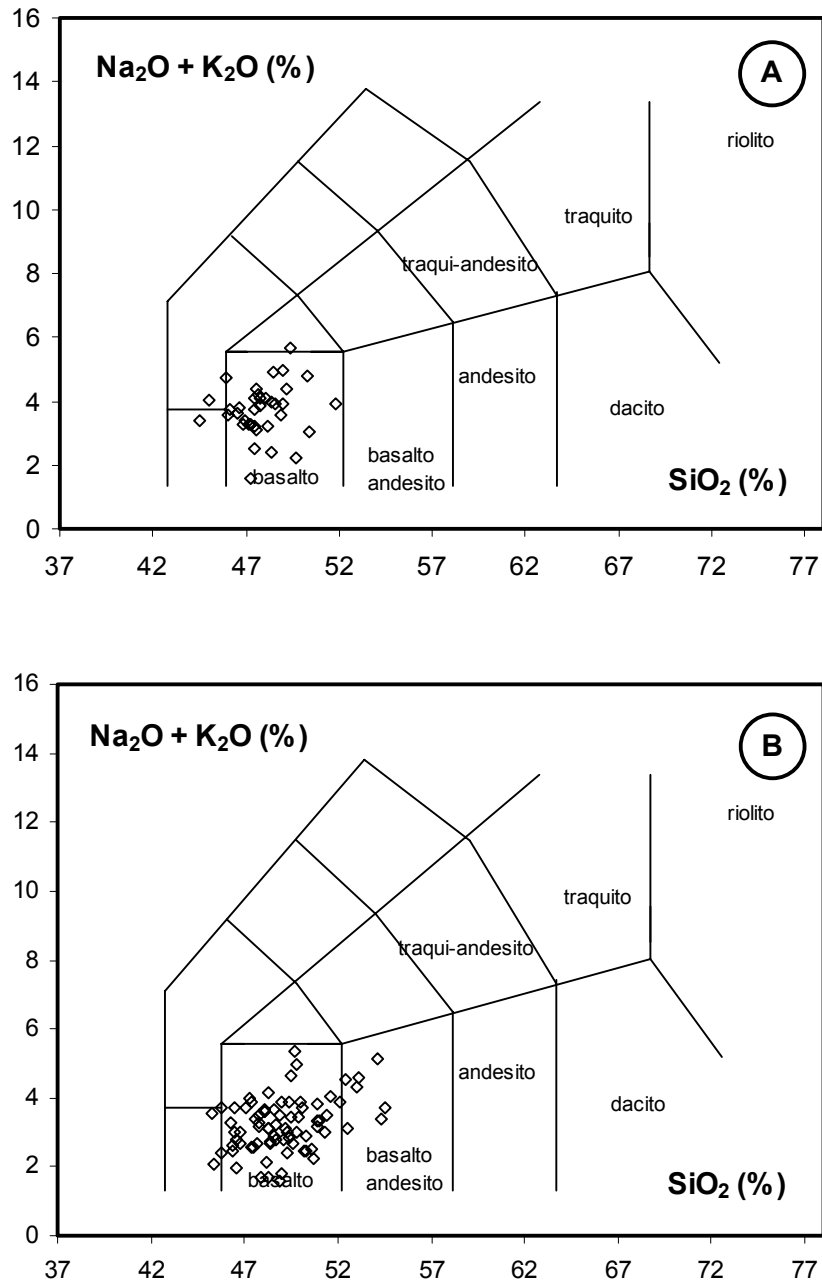


Figura 30: Diagramas TAS de Le Maitre (1989), mostrando a classificação de rochas dos Complexos Novo Mundo (A) e Alta Floresta (B).

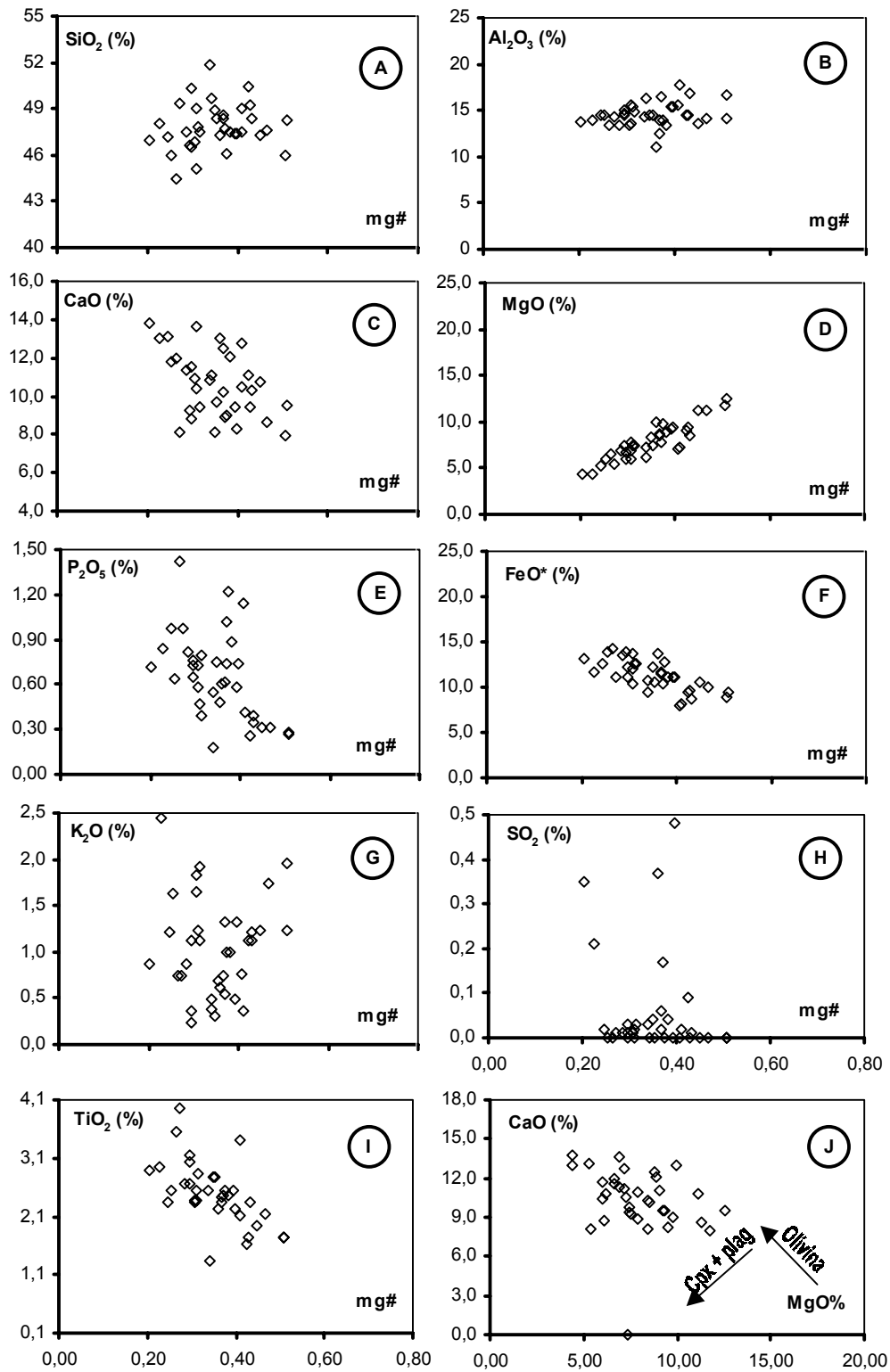


Figura 31: Diagramas mg# x óxidos e CaO x MgO de rochas do Complexo Novo Mundo.

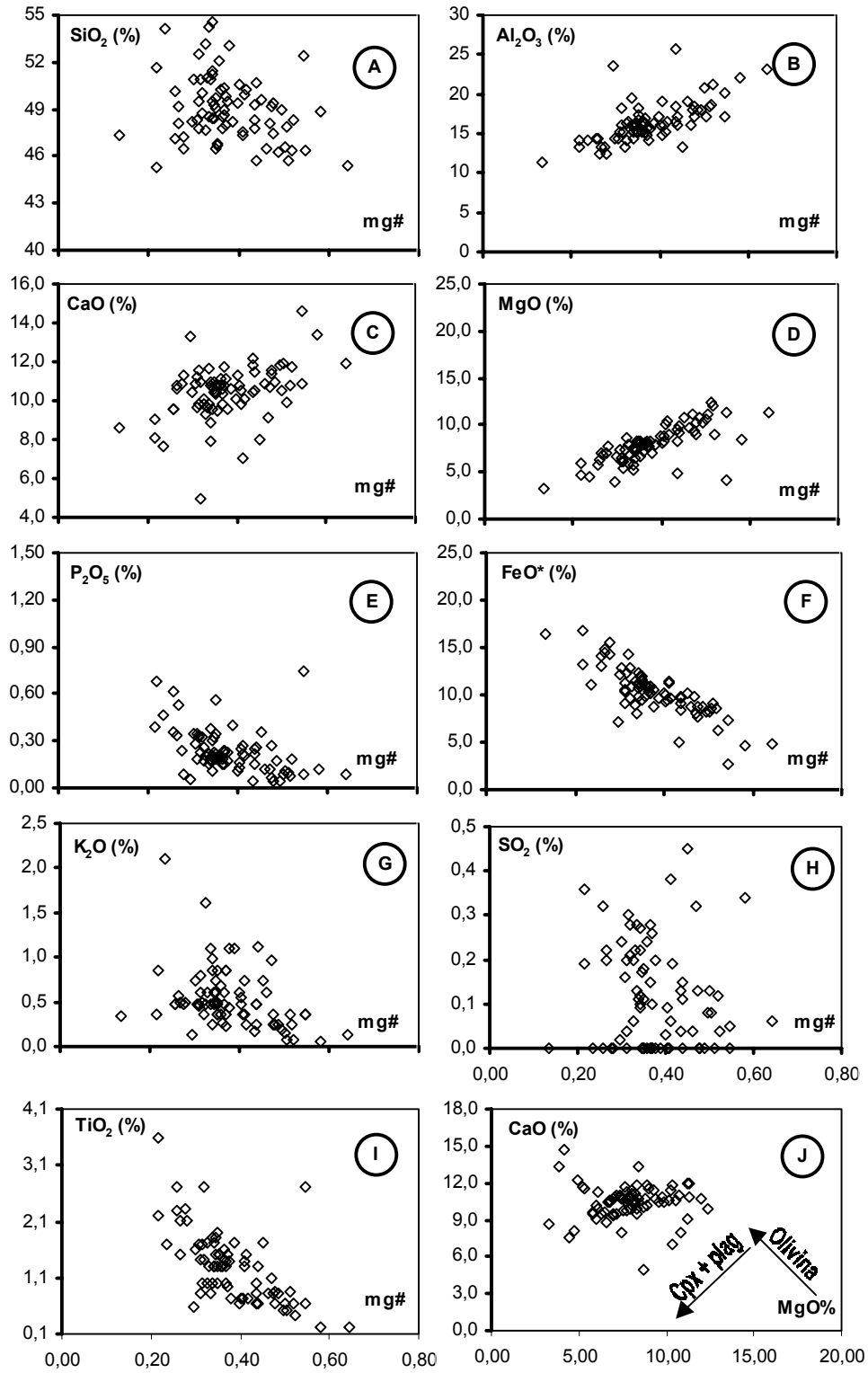


Figura 32: Diagramas mg# x óxidos e CaO x MgO de rochas do Complexo Alta Floresta.

Ainda são assinaladas tendências de enriquecimento em SiO₂, P₂O₅ e TiO₂ com a diferenciação nos dois complexos e no mesmo sentido: enriquecimento em CaO no Complexo Novo Mundo e depleção em Al₂O₃ no Complexo Alta Floresta. O comportamento do CaO e Al₂O₃ desenhado nas **figuras 31 A/B e 32 A/B** juntamente com os diagramas CaO x MgO, **figuras 31J e 32J**, sugerem que as fases cumuláticas iniciais do Complexo Alta Floresta estão representadas pela olivina, seguindo-se o clinopiroxênio + plagioclásio, sendo a última a dominante no Complexo Novo Mundo.

Apesar dos teores de SO₂ relativamente baixos, geralmente inferiores a 0,5%, observa-se ampla oscilação vertical de valores para mg#s similares, **figuras 31H e 32H**, sugerindo a presença de horizontes depletados e enriquecidos nesse composto – possibilidades de mineralizações de sulfetos concentrados por imiscibilidade e segregação.

O padrão de distribuição dos ETR das rochas do Complexo Novo Mundo (**figura 33A**) caracteriza-se por forte enriquecimento nos níveis totais dos ETR e aumento moderado dos ETRL. As discretas anomalias negativas de Eu sugerem processos cumuláticos com extração de fases enriquecidas em plagioclásio, portadoras de anomalias positivas deste elemento, como a observada no diagrama. O padrão de distribuição dos ETR, o somatório dos ETR, entre 192,6 a 588,40 as razões La/Lu, entre 4,65 e 10,80 e Eu/Sm entre 0,23 e 0,38 mostram similaridade ao dos complexos intrusivos continentais de composição toleítica (Henderson, 1984).

O espectro dos ETR do Complexo Alta Floresta (**figura 33B**) é similar ao do Novo Mundo, diferindo pelo enriquecimento total geralmente menor dos ETR e dos ETRL. Algumas amostras apresentam curvas com enriquecimento discreto dos ETR relativamente ao condrito, sugestivas de fontes mantélicas. As fortes e discretas anomalias negativas de Eu são indicativas de processos cumuláticos envolvendo a extração de fases enriquecidas em plagioclásio, contempladas pelas anomalias posi-

tivas deste ETR. Similarmente ao Complexo Novo Mundo, o somatório dos ETR entre 29,59 e 795,22, as razões La/Lu – 0,98 a 25,19 e Eu/Sm – 0,17 a 0,42, bem como o padrão de distribuição, lembram os complexos intrusivos toleíticos continentais.

Como a distribuição dos elementos traço é predominantemente governada pelos óxidos, a tendência de pontos espalhados observada nos últimos repete-se nestes, sendo exemplificados pelos pares Sr-Ba e Cr-Ni que seguem o CaO e o MgO, respectivamente, apesar do Ni ser concomitantemente influenciado pelo SO₂ (**figuras 34A a 34J, 36A, 35A a 35J e 37A**).

Os “trends” que apresentam enriquecimento com o fracionamento incluem Zr, La e Y, além de Ba exclusivamente no Complexo Alta Floresta. Antipaticamente comportam-se Cr, Ni e a razão Ni/Co (**figuras 36B e 37B**), bem como a razão Ni/Cu (**figura 37C**) no Complexo Alta Floresta. Os demais elementos apresentam “tendências” horizontalizadas relativamente às oscilações de mg# e/ou de forte dispersão.

A acentuada variação vertical dos teores dos elementos calcófilos para valores similares de mg#s sugere que o SO₂ também atua na dispersão/concentração daqueles elementos, abrindo perspectivas à ocorrência de horizontes mineralizados (**figuras 35F a H e 36F a H**).

Nas **figuras 36D e 37D** observa-se que parte do material desses complexos tem razões La/Sm superiores a 2,0, indicando que a cristalização se afastou das composições próximas ao do magma mais primitivo, representadas por razões La/Sm inferiores ao valor citado. Variações verticais nessas razões para teores de sílica similares configuram a presença local de contaminação crustal. Os diagramas das **figuras 36D e 37D** relativamente à razão La/Sm agrupam as amostras desses complexos em dois conjuntos, mais nítidos no Complexo Novo Mundo, com um “gap” composicional entre os mesmos. Os grupos com razões La/Sm menores provavelmente representam as amostras sem contamina-

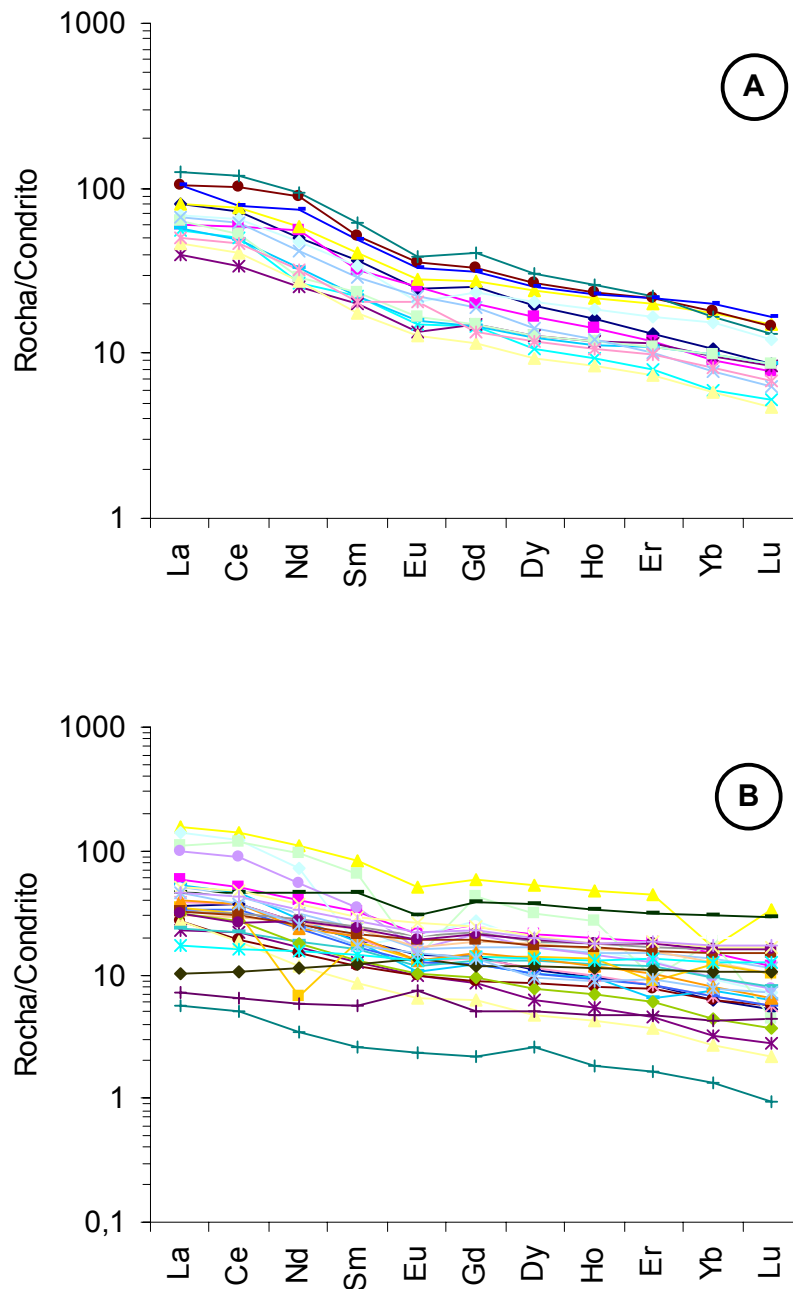


Figura 33: Diagramas dos ETR de rochas dos Complexos Novo Mundo (A) e Alta Floresta (B).

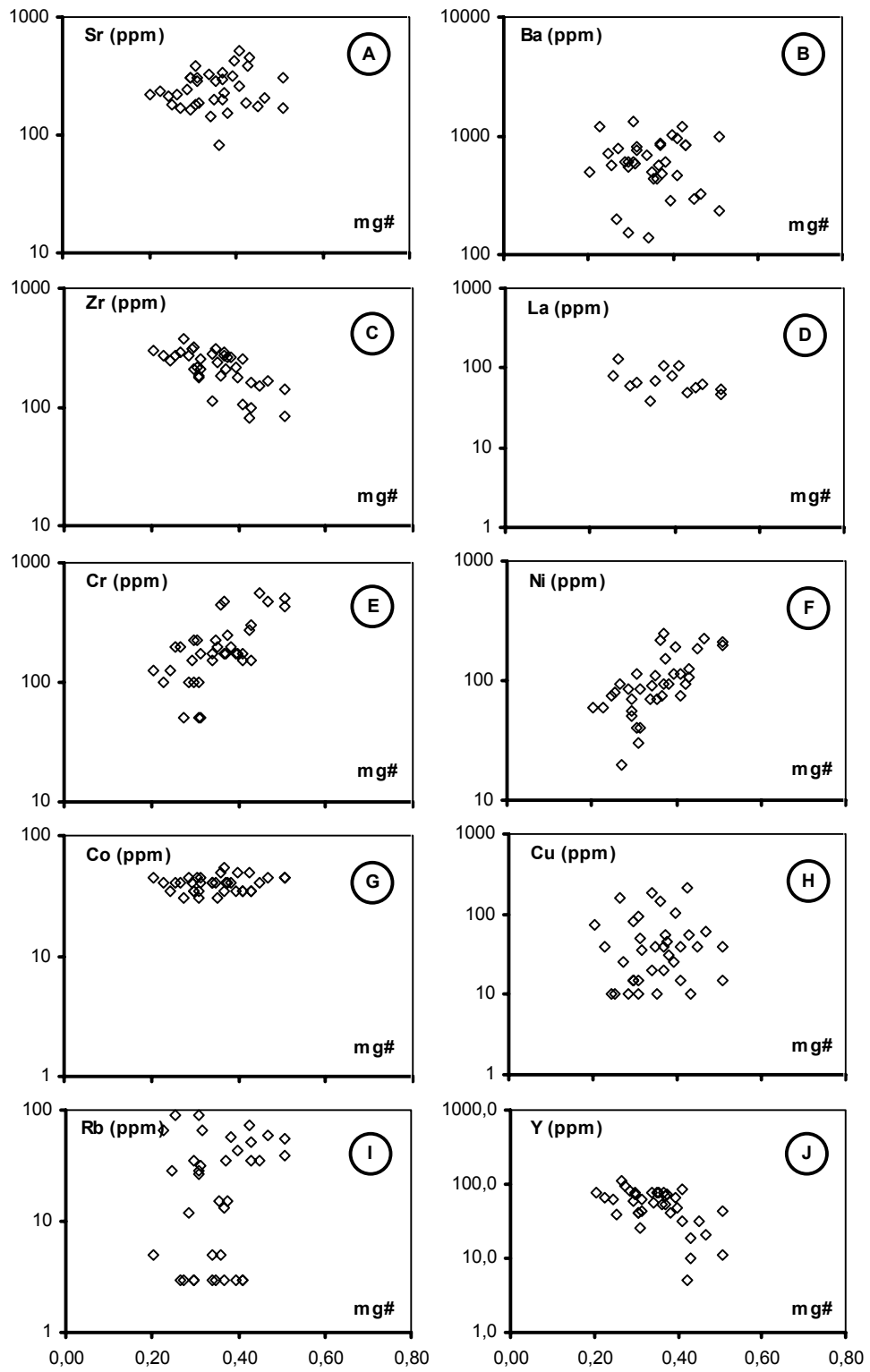


Figura 34: Diagramas mg# x elementos traço de rocha do Complexo Novo Mundo.

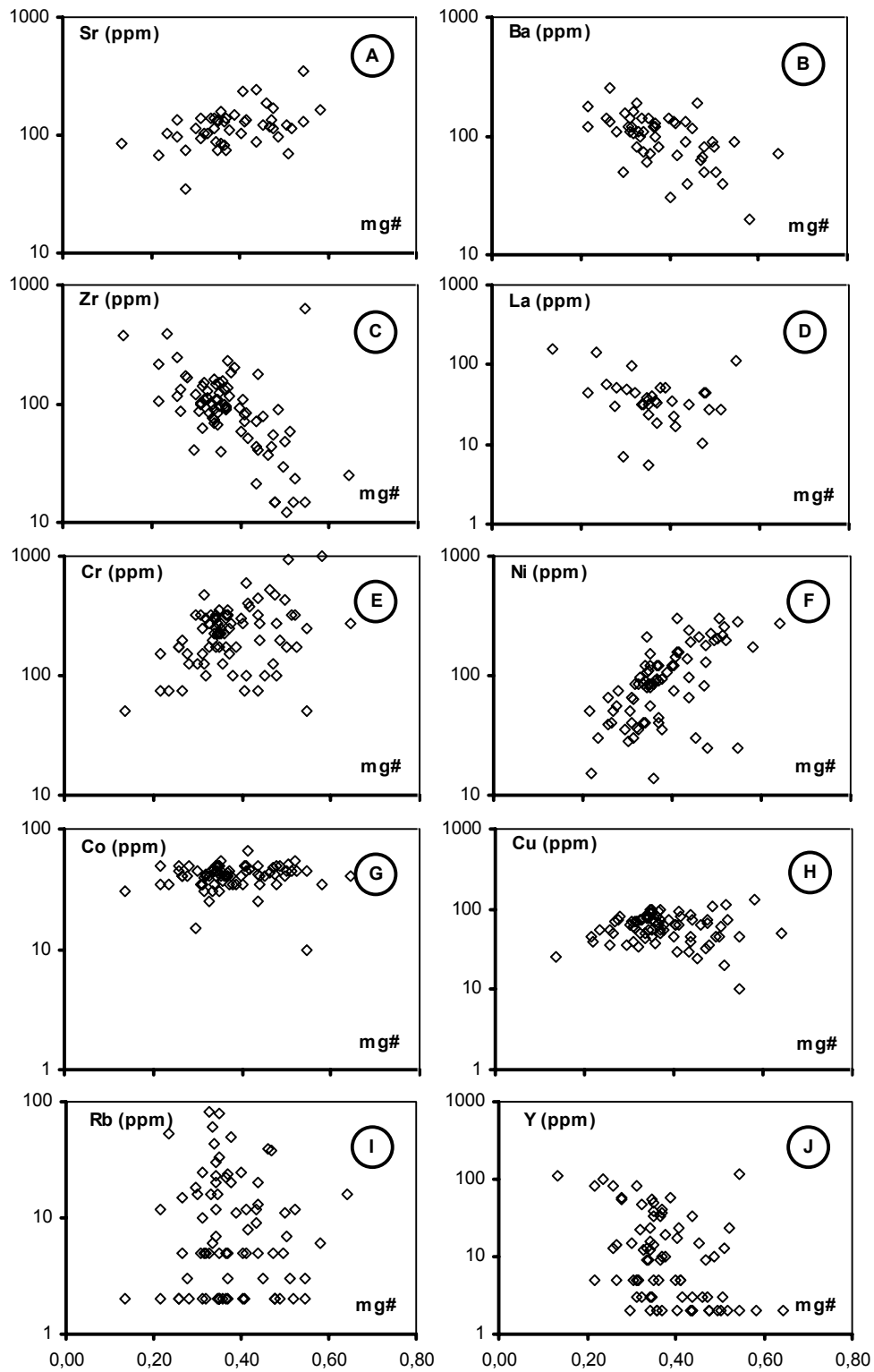


Figura 35: Diagramas mg# x elementos traço de rochas de Complexo Alta Floresta.

ção crustal. Feição notável nos diagramas Gd/Yb x La/Sm (figuras 36E e 37E) é o arranjo vertical das amostras, geralmente aceito como produto de decréscimo da fusão parcial na presença de granada. Além da fusão parcial a evolução desses complexos é governada pela cristalização fracionada e contaminação crustal, conforme figuras 36F e 37F.

5.2.3 - Gabros Rio Cautário e São Pedro

Romanini (2000j), utilizando os diagramas AFM, SiO₂ x FeO/MgO e Al₂FM, define "trend" toleítico para o Gabro Rio Cautário, com a cristalização evoluindo para líquidos calcialcalinos e toleíticos pelo

último, cujas tendências foram estabelecidas por Besson & Capitan, 1976. Pela similaridade de composição química, enriquecimento em FeO (figura 39F) com o fracionamento e razões K₂O/Na₂O geralmente inferiores a 0,5 admite-se filiação similar para o Gabro São Pedro. No diagrama de Le Maitre (1989), as rochas desses corpos ocupam o campo dos basaltos, destacando-se tendência de enriquecimento em álcalis no Gabro São Pedro (figura 38).

As variações dos óxidos com o mg# estão ilustradas nas figuras 39A a 39I observando-se aumento irregular de FeO, K₂O e TiO₂ com o fracionamento e no

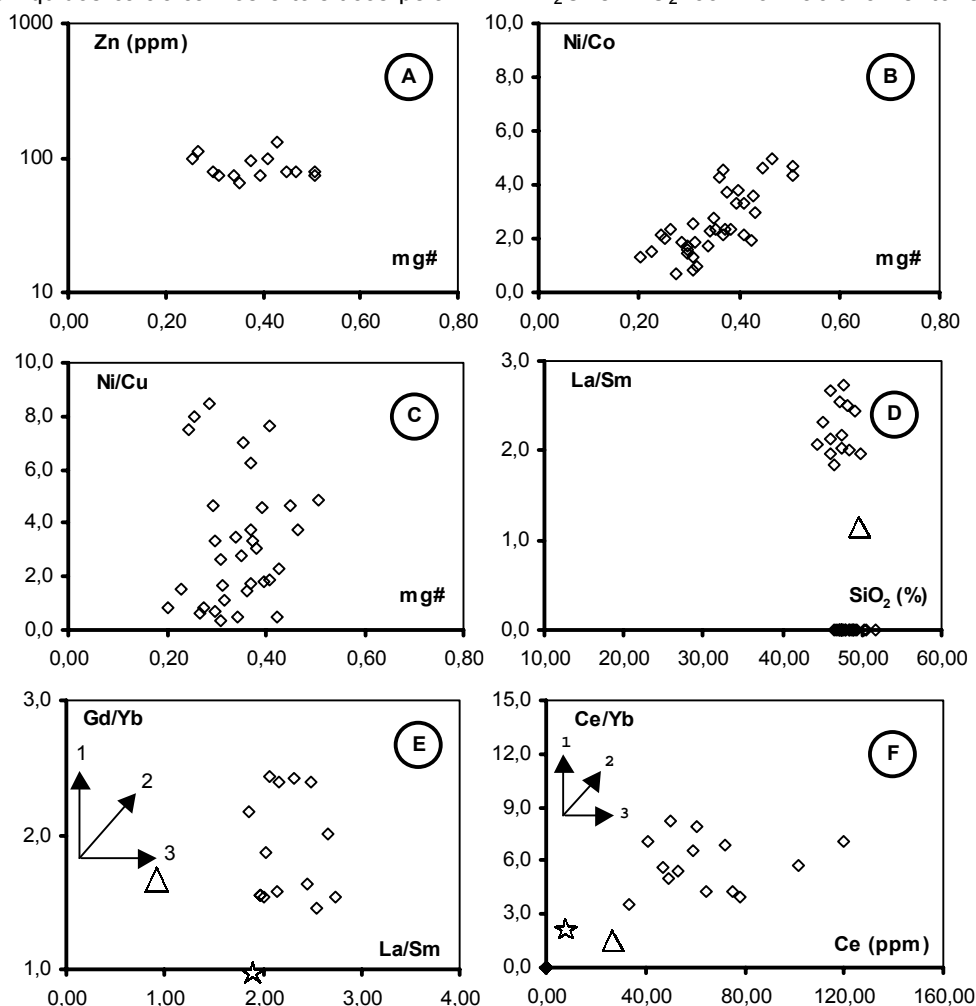


Figura 36: Diagramas mg#Zn, mg# x Ni/Co e Ni/Cu, La/Sm x SiO₂, Gd/Yb x La/Sm e Ce/ Yb x Ce de rochas do Complexo Novo Mundo; (△ - Composição dos N – MORB; ☆ - Composição do Manto Primitivo; 1 – Fusão parcial; 2 – Cristalização fracionada; 3 – Contaminação crustal).

mesmo sentido empobrecimento de MgO e de forma pouco nítida Al_2O_3 e CaO. De um modo geral as tendências espelham imagens de pontos dispersos indicativas de processos cumuláticos. Pelos diagramas $Al_2O_3 \times mg\#$, $CaO \times mg\#$ e $MgO \times CaO$, (figuras 39B, C e J), a fase cumulática inicial no Gabro Rio Cautário é representada pela olivina, seguindo-a a do plagioclásio + clinopiroxênio, enquanto no Gabro São Pedro os processos cumuláticos estariam restritos ao último par de minerais. O arranjo subvertical do SO_2 (figura 39H) sugere que o fracionamento teve pouca influência na dispersão deste óxido, sendo provavelmente governada pela segregação e deposição dos sulfetos.

Forte similaridade é observada no padrão de terras raras (figuras 40A e 40B), assinalando-se discreto enriquecimento dos ETR totais no Gabro Rio Cautário em relação ao São Pedro. As curvas são horizontalizadas a sub-horizontalizadas e mostram discretas anomalias positivas e negativas de Eu (processos cumuláticos), baixas razões La/Sm e La/Lu, sendo similares as dos basaltos N-MORB.

Os elementos traço genericamente reprisam o comportamento dos óxidos, com tendências de crescimento pobremente definidas pelo Ba, Zr, Rb, Y e Zn e de empobrecimento de Ni e Cr com o fracionamento (figuras 41A a 41J e 42 A).

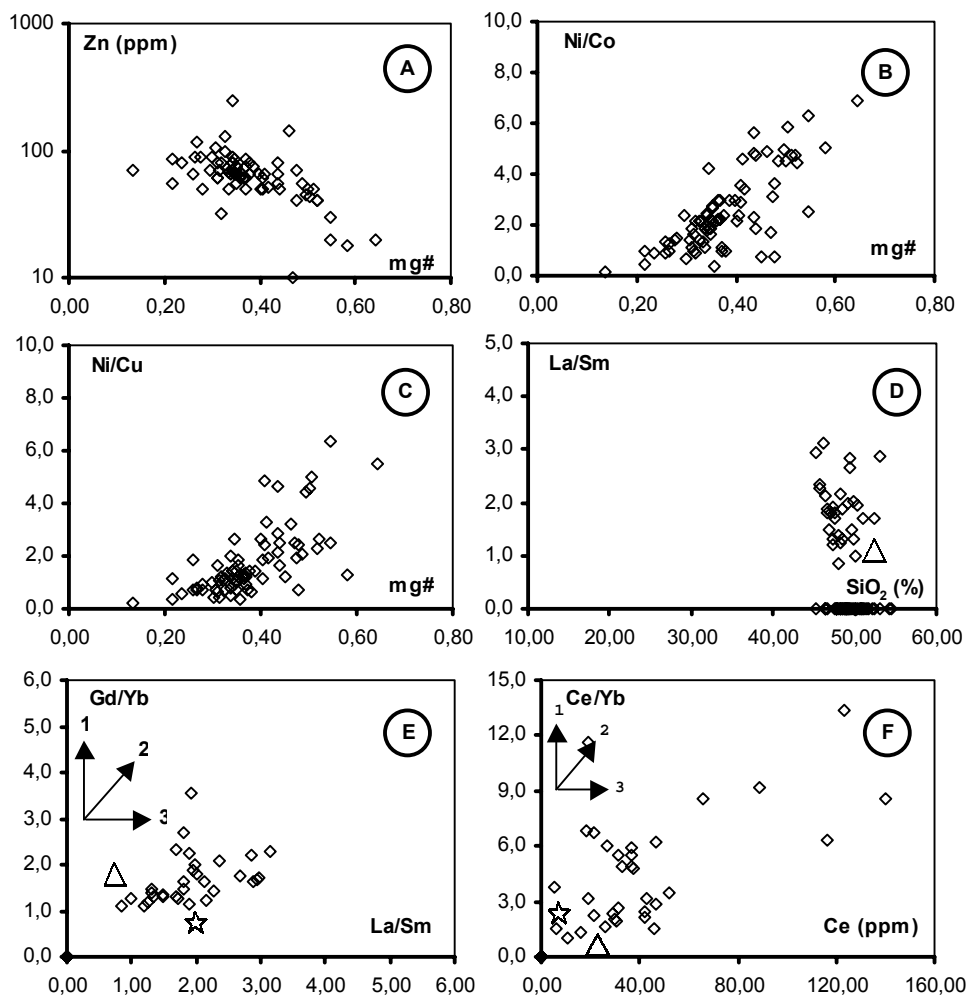


Figura 37: Diagramas $mg\#Zn$, $mg\# \times Ni/Co$ e Ni/Cu , $La/Sm \times SiO_2$, $Gd/Yb \times La/Sm$ e $Ce/Yb \times Ce$ de rochas do Complexo Alta Floresta; (\triangle - Composição dos N – MORB; \star - Composição do Manto Primitivo; 1 – Fusão parcial; 2 – Cristalização fracionada; 3 – Contaminação crustal).

A dispersão vertical dos teores de Ni para valores de mg# indica que o SO₂ teve influência significativa na partição deste calcófilo no Gabro São Pedro (**figura 41F**).

Pelos diagramas La/Sm x SiO₂, Gd/Yb x La/Sm e Ce/Yb x Ce (**figuras 42D a 42F**) as rochas dessas intrusões têm composição próxima ao do magma gerador mais primitivo, localmente modificada por assimilação crustal.

5.3 - Intrusões Intracratônicas Anorogênicas

Estas intrusões são representadas nesta investigação pelos Complexos Serra do Colorado e Cacoal e Gabros Limão, Serra Azul e Madeirinha.

5.3.1 - Complexos Serra do Colorado e Máfico/Ultramáfico Cacoal

O diagrama AFM, **figura 43**, define filiação toleítica para as rochas do Com-

plexo Serra do Colorado, caracterizada pelo “trend” de enriquecimento em FeO. Filiação idêntica é mostrada por Romanini (2000i) para as rochas do Complexo Cacoal através do diagrama AFM. Mostra ainda a presença de cumulos toleíticos e calcialcalinos no diagrama Al₂FM. No diagrama de Le Maitre (1989), **figura 44A**, as rochas do Complexo Colorado se situam no campo dos basaltos com alguns exemplares se sobrepondo ao das ultrabásicas, o que ocorre com a maior parte dos materiais do Complexo Cacoal (**figura 44B**). Neste último somente algumas amostras têm composição de basaltos.

O valor máximo de mg# - 0,72 do magmatismo básico/ultrabásico de Rondônia foi obtido no Complexo Cacoal, onde a maioria dos valores desse parâmetro é similar ou superior a 0,60. O mg# máximo do Complexo Colorado é de 0,51 sendo inferior ao mínimo do Complexo Cacoal - 0,52. No primeiro os valores de mg# dominam no intervalo 0,30 a 0,50 (**tabela 09, Apêndice**).

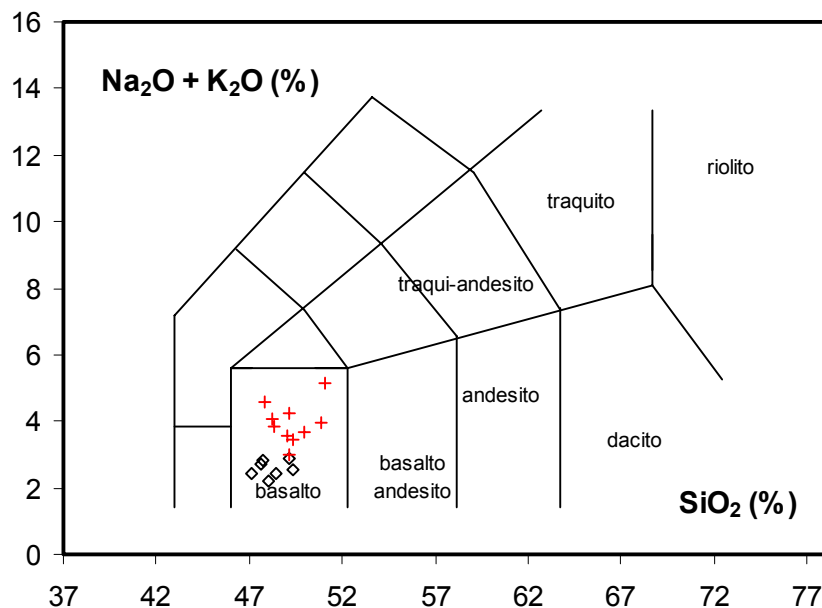


Figura 38: Diagrama TAS de Le Maitre (1989), mostrando a classificação de rochas dos Gabros (◇) Rio Cautuário e (+) São Pedro.

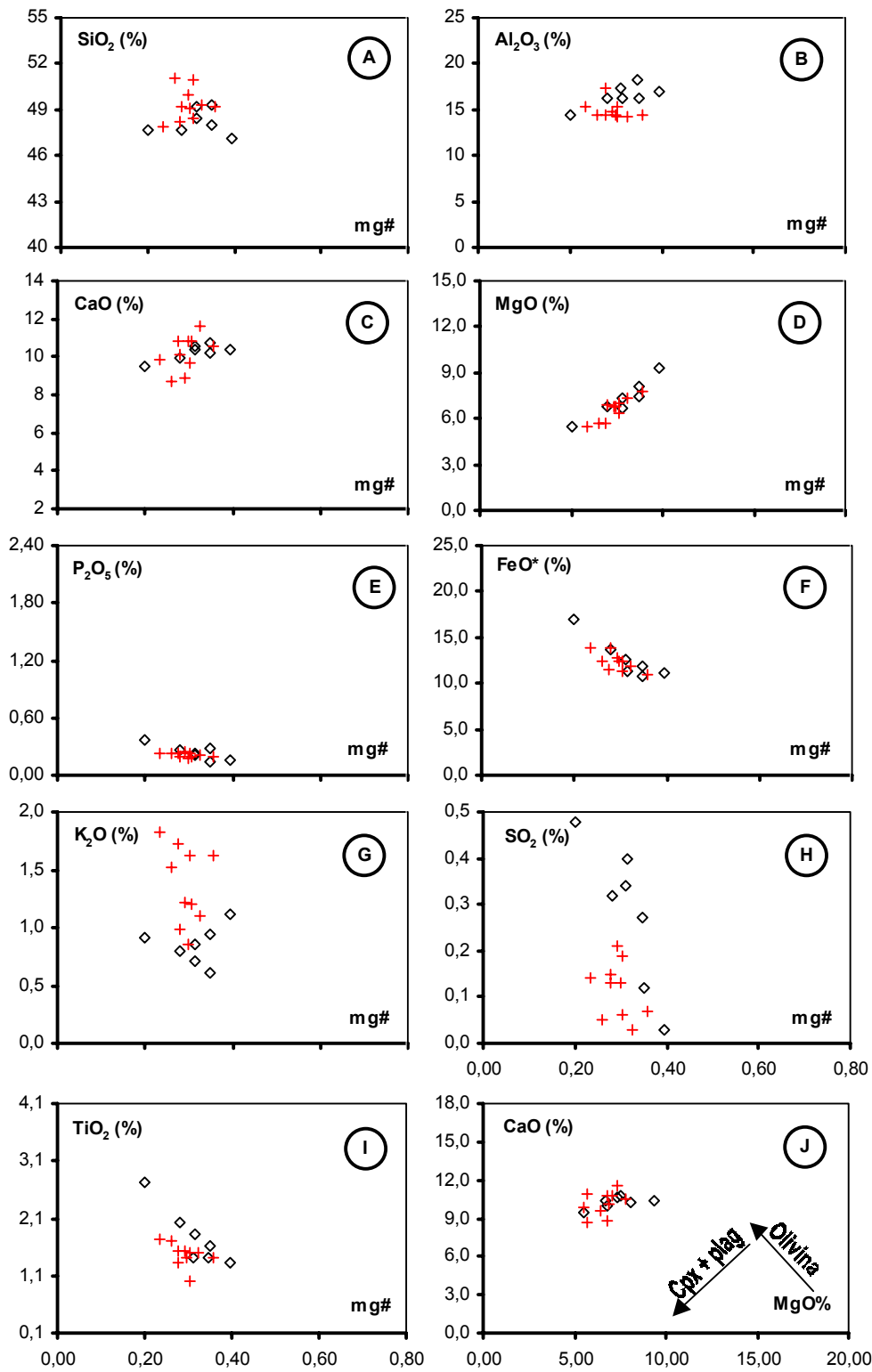


Figura 39: Diagramas mg# x óxidos e CaO x MgO de rochas dos Gabros (◇) Rio Cautário e (+) São Pedro.

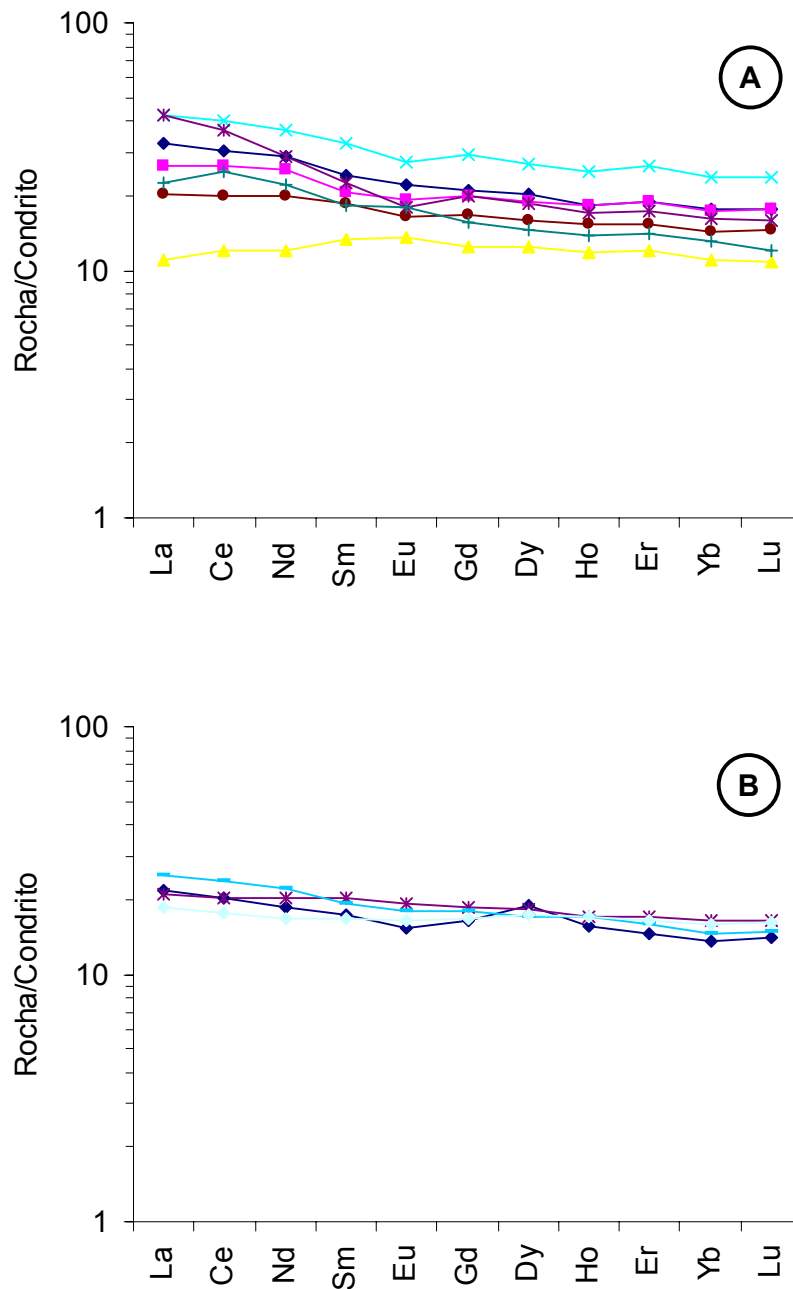


Figura 40: Diagramas ETR de rochas dos Gabros Rio Cautário (A) e São Pedro (B).

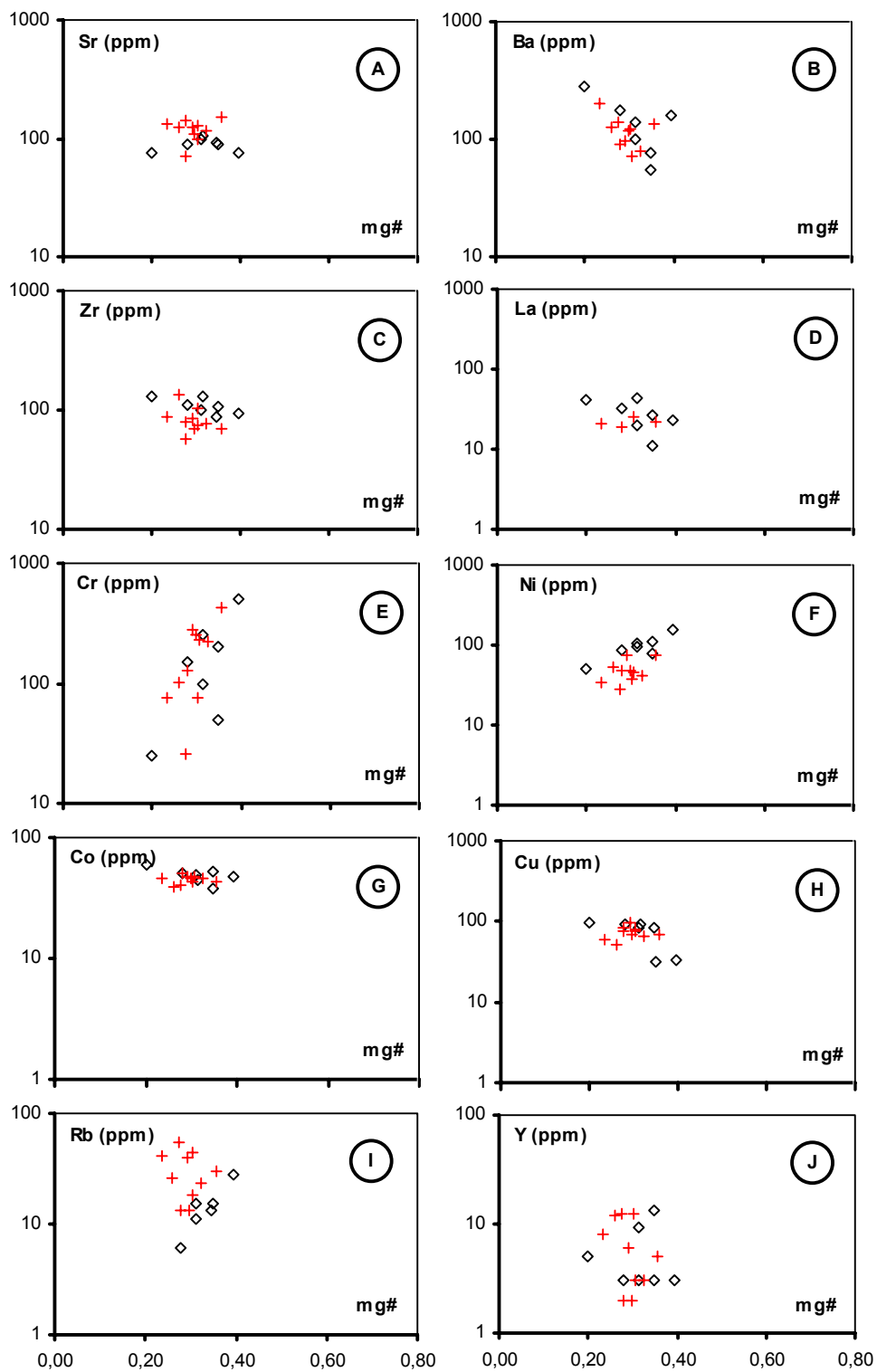


Figura 41: Diagramas mg# x elementos traço de rochas dos Gabros (◊) Rio Cautário e (+) São Pedro.

Esses valores dos mg#s não refletem necessariamente níveis distintos de fracionamento, mas provavelmente diferenças na composição química dos magmas geradores e/ou níveis distintos de exposição em superfície desse complexo. No contexto atual predominam as composições ferromagnesianas no Cacoal e anortosíticas no Serra do Colorado. Como o Ni, Cr e MgO, se correlacionam diretamente com o mg# os valores mais elevados desses elementos/óxido ocorrem no Complexo Cacoal (**tabela 10, Apêndice**).

Os diagramas óxidos x mg# referentes ao Complexo Cacoal (**figuras 45A a 45I**) mostram geralmente padrões verticalizados com inclinações sutis no sentido do enriquecimento – SiO₂, Al₂O₃ e CaO ou da depleção – MgO e FeO, com o fracionamento. Outros óxidos com tendência de enriquecimento pouco nítido com a diferenciação incluem P₂O₅, K₂O e TiO₂. Esse comportamento provavelmente está relacionado às fases cumuláticas, inicialmente de olivina sucedida por plagioclásio + clinopiroxênios, como pode ser interpretado a partir

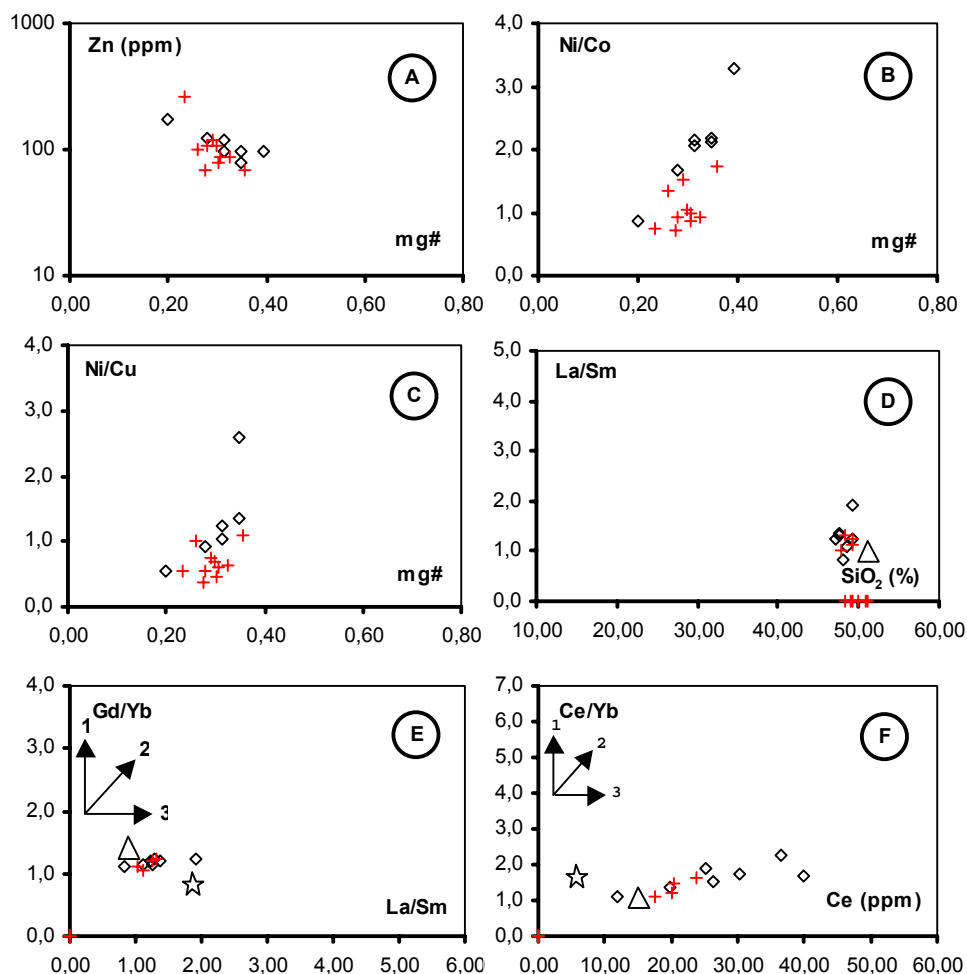


Figura 42: Diagramas mg# x Zn, mg# x Ni/Co e Ni/Cu, La/Sm x SiO₂, Gd/Yb x La/Sm e Ce/Yb x Ce de rochas dos Gabros (\diamond) Rio Cautário e ($+$) São Pedro; (\triangle - Composição dos N-MORB.; \star - Composição do Manto Primitivo; 1 - Fusão parcial, 2 - Cristalização fracionada; 3 - Contaminação crustal).

dos diagramas $MgO \times CaO$, $Al_2O_3 \times mg\#$ e $CaO \times mg\#$ (**figuras 45J, 45B e 45C**). O "trend" vertical de SO_2 (**figura 45H**) mostra que a depleção e enriquecimento deste óxido não foi governada exclusivamente pelo fracionamento, refletindo a possibilidade de ocorrência de horizontes sulfetados.

Os diagramas óxidos $\times mg\#$ do Complexo Colorado (**figuras 46A a 46I**) apresentam inclinações melhor definidas, orientadas para o enriquecimento ou empobrecimento com o fracionamento. Ainda assim, as imagens são de um modo geral caracterizadas pelo espalhamento de pontos, principalmente SiO_2 , Al_2O_3 , CaO e K_2O , sugerindo processos cumuláticos similares ao do Complexo Cacoal. Tendências de enriquecimento com o fracionamento são mostradas pelo TiO_2 e FeO (**figuras 46F e 46I**), seguidos pelo P_2O_5 e K_2O (**figuras 46E e 46G**). No sentido da depleção estão o MgO , Al_2O_3 e CaO , os dois últimos com comportamento de menor nitidez. O SO_2 exibe ampla oscilação vertical de teores, balizados pelo $mg\#$ de 0,40 (**figura 46H**) cujos teores máximos correspondem a valores menores que o citado deste parâmetro. Essa tendência sugere correlação de possíveis horizontes sulfetados aos estratos de maior conteúdo de plagioclásio e menor de minerais ferromagnesianos.

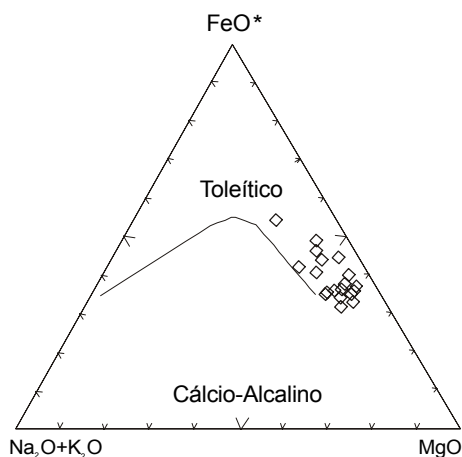


Figura 43: Diagrama AFM de rochas do Complexo Serrado de Colorado.

Os elementos de terras raras apresentam padrão de baixo enriquecimento, geralmente inferior a 10 vezes o condrito (**figuras 47A e 47B**), com razões La/Sm e La/Lu baixas, frequentemente inferiores a 1,0 (**tabelas 09 e 10, Apêndice**). O padrão dos ETR do Complexo Colorado é similar ao dos basaltos N-MORB modernos, com curvas horizontalizadas, enriquecimento em ETRP, além de anomalias positivas constantes de Eu, indicando que os líquidos geradores das rochas depletadas neste ETR não afloram ou que os magmas geradores têm composição essencialmente anortosítica. A última hipótese tem baixa probabilidade devido ao forte aeromagnetismo apresentado pelo corpo.

O espectro dos elementos de terras raras do Complexo Cacoal pode ser fragmentado em três padrões (**figura 47B**). Um similar aos basaltos N-MORB, com curvas horizontalizadas, enriquecimento em ETRP, razões La/Sm e La/Lu baixas e anomalias positivas de Eu (rochas com cúmulos de plagioclásio). Outro com leve enriquecimento em ETRL, razões La/Sm e La/Lu mais elevadas e anomalias positivas e negativas de Eu, representando provavelmente os materiais mais diferenciados. Finalmente o grupo com enriquecimento geralmente baixo dos ETR em relação ao condrito, anomalias negativas de La, Nd, Sm e Gd e positivas de Eu, correspondendo às composições mais primitivas do corpo, formadas quase que exclusivamente por minerais ferromagnesianos. Similarmente ao Complexo Colorado, a extração/deposição de cúmulus de plagioclásio teve influência na evolução geoquímica do Complexo Cacoal.

Nas **figuras 48A a J, 49A a J e 51A**, observa-se que alguns elementos traço se moldam à distribuição de seus hospedeiros naturais. Assim, Ba e Sr seguem os minerais de Ca e o Ni e Cr os de Mg. Verifica-se ainda a tendência de enriquecimento com o fracionamento de La, Zr e V, o último exclusivamente no Complexo Colorado. Características comuns são as tendências verticalizadas no Complexo Cacoal e horizontalizadas e levemente inclinadas no Complexo Colorado.

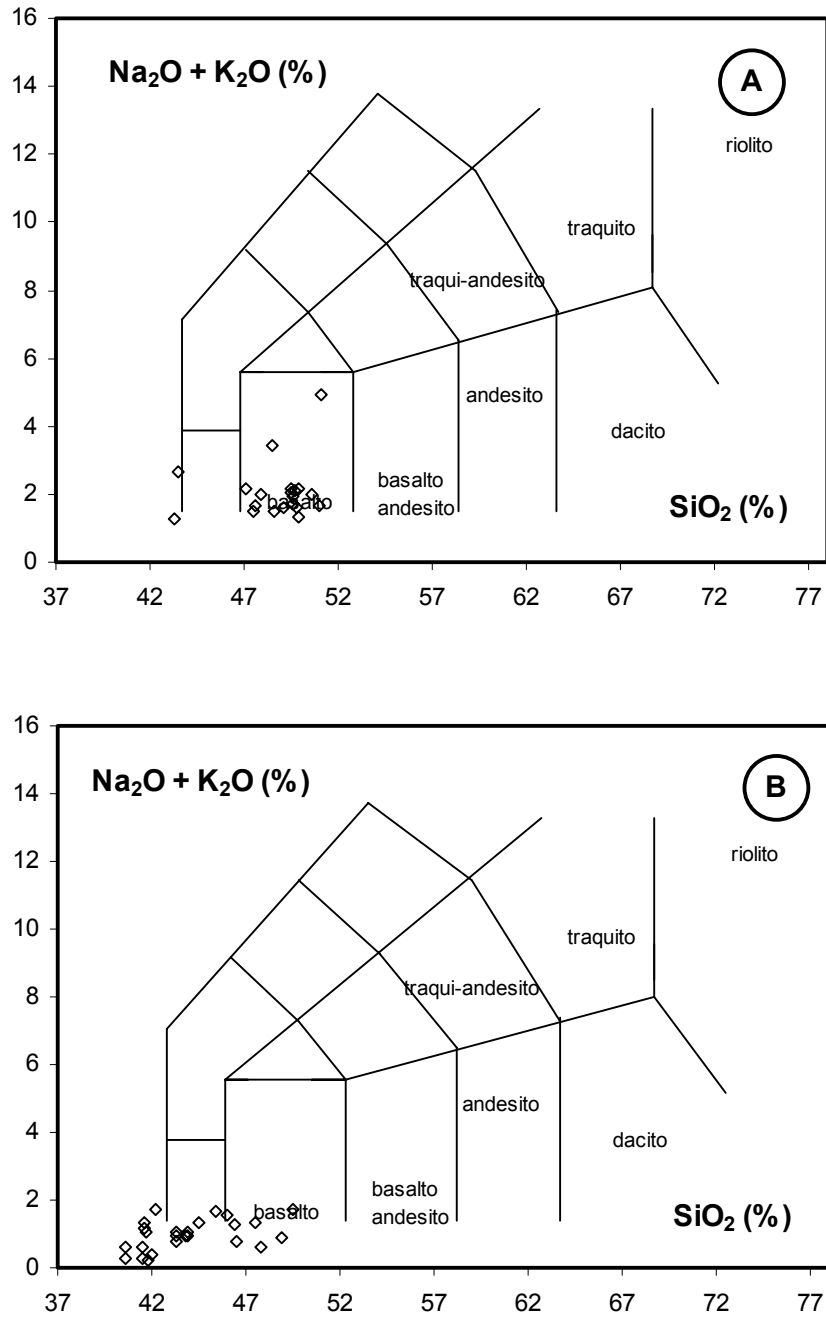


Figura 44: Diagramas TAS de Le Maitre (1989), mostrando a classificação de rochas dos Complexos Serra do Colorado (A) e Cacoal (B).

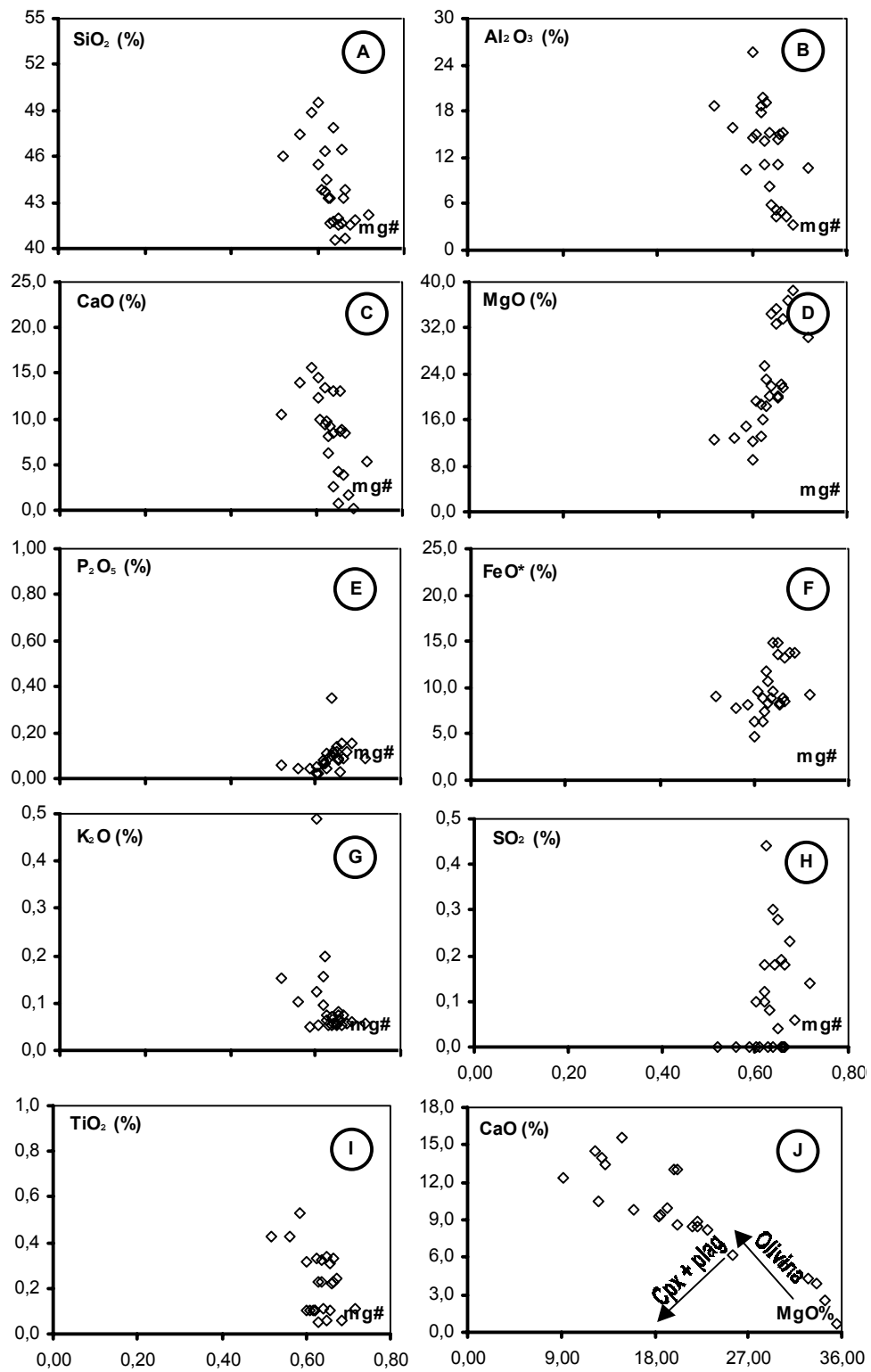


Figura 45: Diagramas mg# x óxidos e Cao x MgO de rochas do Complexo Cacoal.

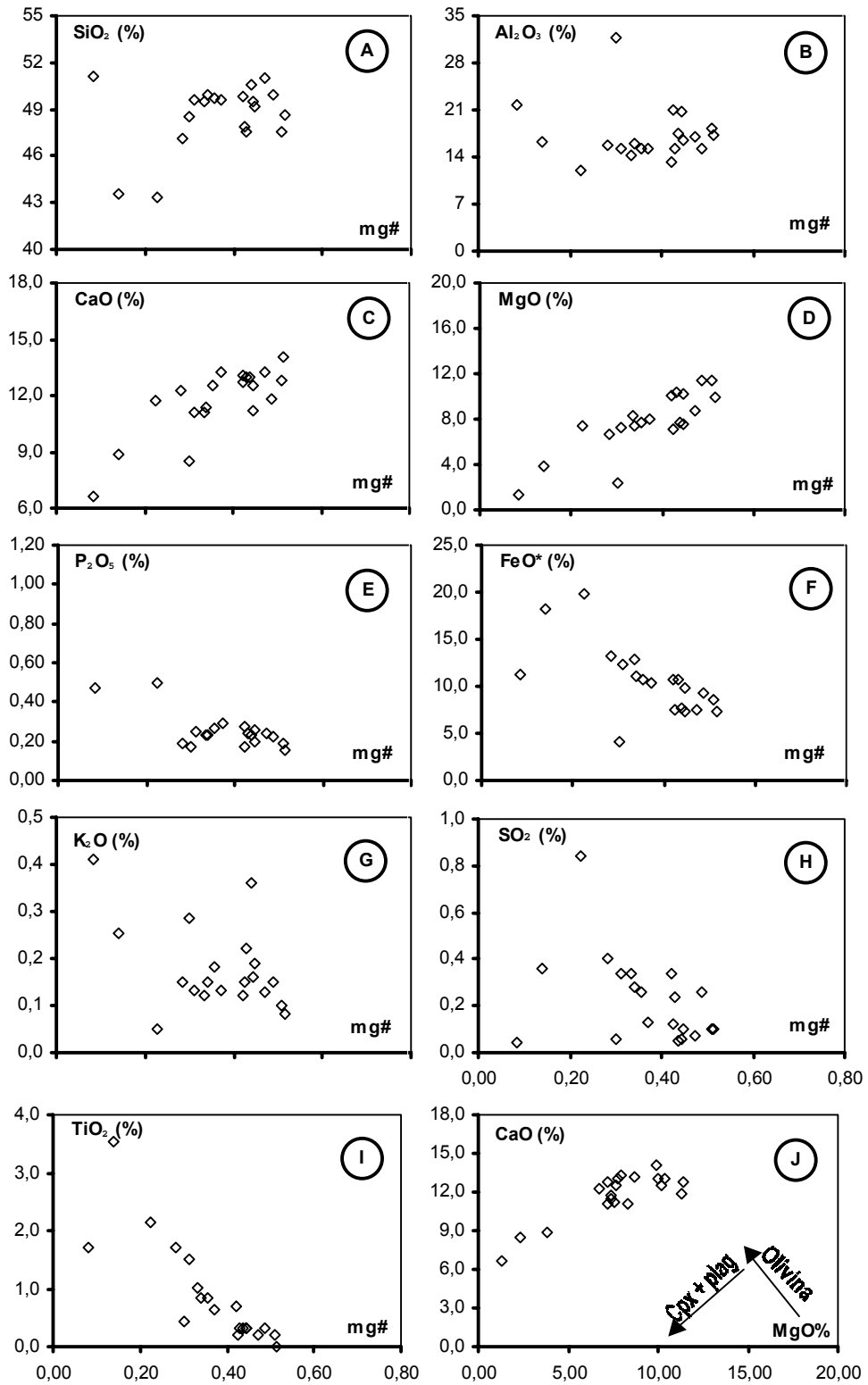


Figura 46: Diagramas mg# x óxidos e CaO x MgO de rochas do Complexo Serra do Colorado.

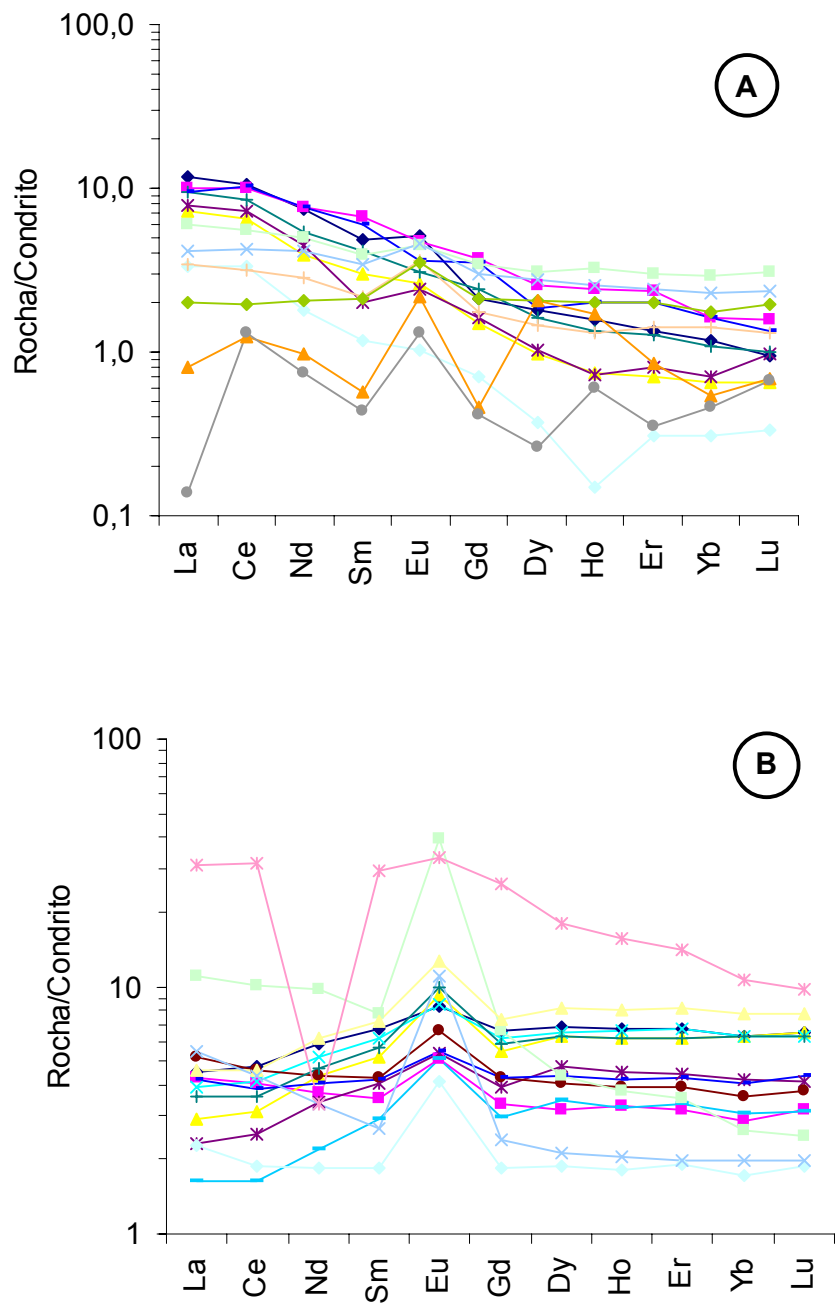


Figura 47: Diagramas dos ETR de rochas dos Complexos Cacoal (A) e Serra do Colorado (B).

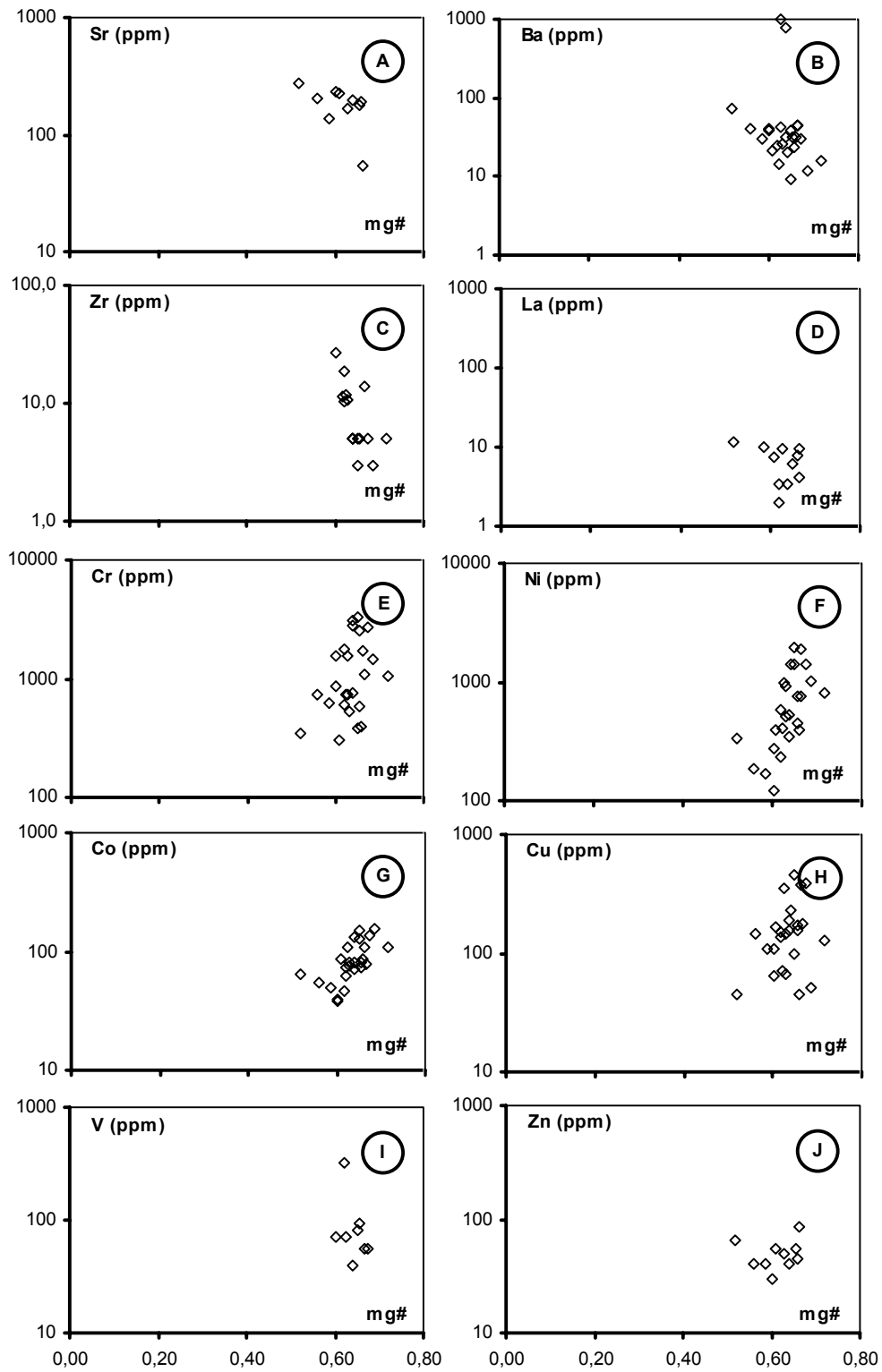


Figura 48: Diagramas mg# x elementos traço de rochas do Complexo Cacoal.

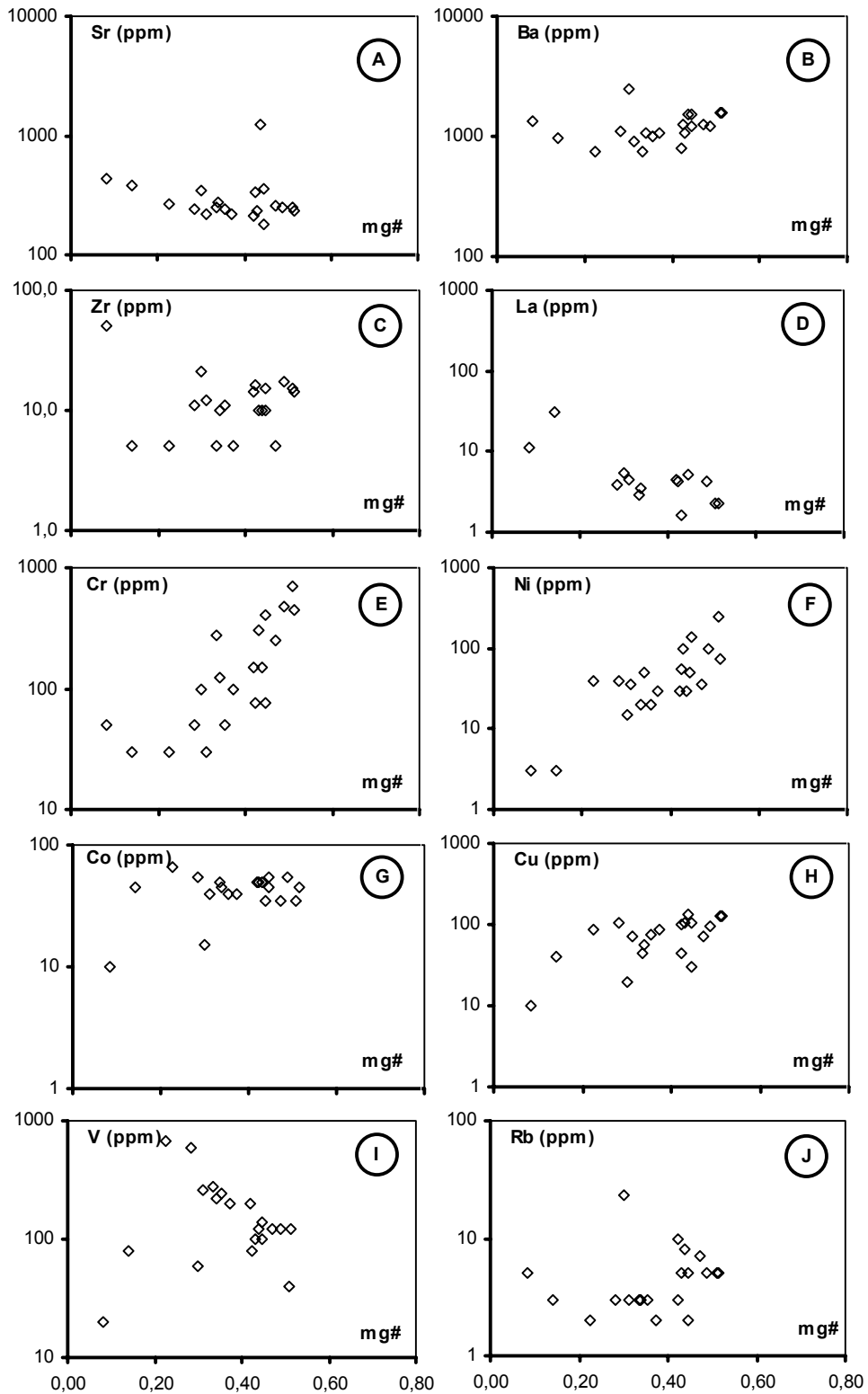


Figura 49: Diagramas mg# x elementos traço de rochas de Complexo Serra do Colorado.

Os elementos calcófilos Zn, Co e Cu (**figuras 48J, G e H e 49L, G e H**), mostram-se aparentemente pouco afetados pelas variações de mg#. Formam aglomerações de pontos com variações verticais de teores, independente dos mg#s desses complexos. O Ni (**figuras 48F e 49F**) define alguma tendência de crescimento paralelamente ao mg#, mas variações verticais de teores para valores similares daquele parâmetro, sugerem que o SO₂ teve participação significativa na dispersão/concentração deste elemento. Interpretação similar pode ser adotada para os demais calcófilos.

mente ao Complexo Colorado apresentadas nas **figuras 51B e C** indicam que a depleção ou o enriquecimento de Ni, Co e Cu ocorreu de forma paralela. Esses metais são hóspedes de fases minerais distintas, não necessariamente de cristalização concomitante. Assim, realça-se a hipótese de que a distribuição desses elementos foi governada também pelo SO₂, descortinando perspectivas promissoras a concentrações econômicas de Ni-Cu-Co e associados (EGP). No Complexo Cacoal, essas razões (**figuras 50A e B**) oscilam verticalmente, reprisando o Ni, o qual acompanha parcialmente o crescimento do MgO e indiretamente o mg#, como citado acima. Estas condições conferem menor

As razões Ni/Co e Ni/Cu relativa-

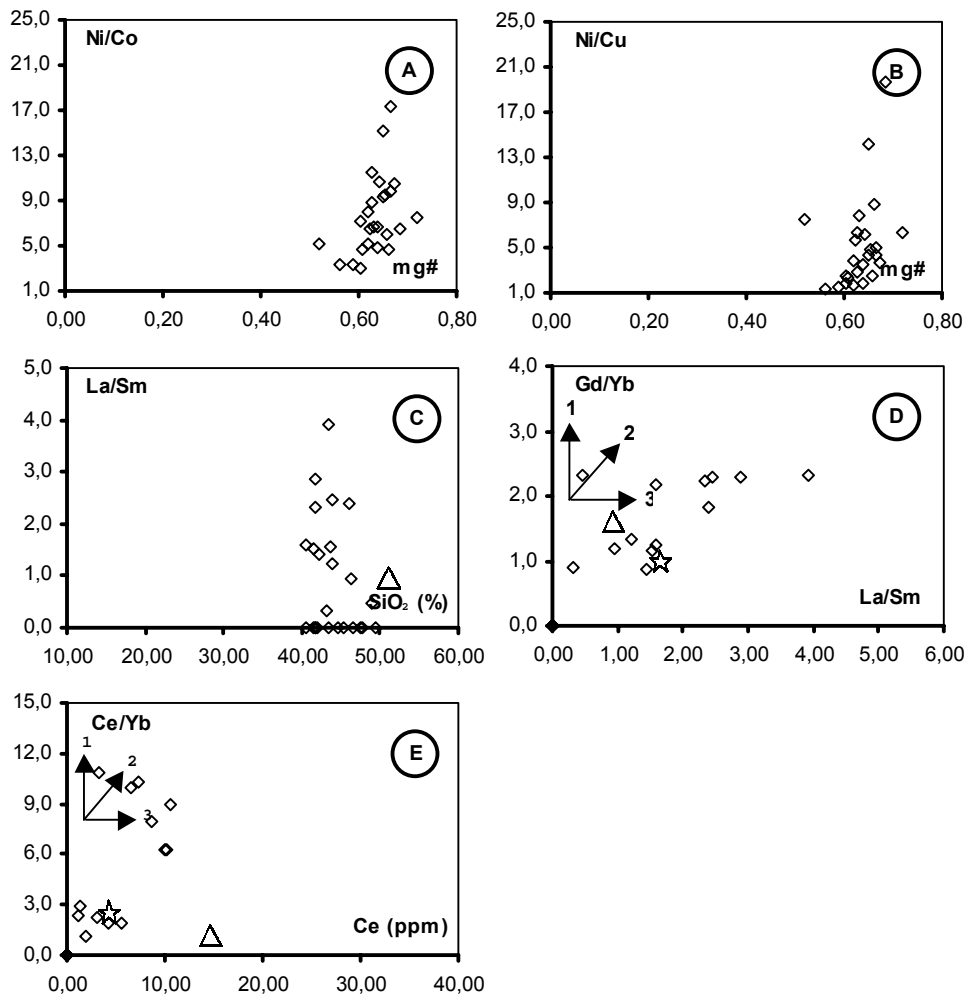


Figura 50: Diagramas mg# Ni/Co e Ni/Cu, La/Sm x SiO₂, Gd/Yb x La/Sm e Ce/Yb x Ce de rochas do Complexo Cacoal; (△ - Composição dos N – MORB; ☆ - Composição do Manto Primário; 1 – Fusão parcial; 2 – Cristalização fracionada; 3 – Contaminação crustal).

probabilidade à participação de SO_2 na dispersão desse calcófilo. O comportamento dessas razões paralelamente ao do Ni, indica que o crescimento do Ni não é seguido necessariamente pelo Cu e Co, sugerindo um menor potencial desse complexo em mineralizações de Ni-Cu-Co ou de que estas sejam predominantemente niquelíferas.

O diagrama La/Sm x SiO_2 (figura 51C) sugere que os materiais do Complexo Colorado representam a composição do magma mais primitivo - razões La/Sm < 2, com contaminação localizada por assimilação crustal, mostrada pelas variações dessas razões para teores similares de SiO_2 .

Com base nesse diagrama (figura 50C), as rochas do Complexo Cacoal podem ser subdivididas em dois grupos, sendo um formado pelos membros derivados do magma mais primitivo, sem contaminação crustal, representados pelas razões La/Sm inferiores a 2,0 distribuídas horizontalmente segundo a variação de SiO_2 . O outro estaria representado pelas rochas com razão La/Sm superiores a 2,0, com variações verticais dessas razões para teores de SiO_2 semelhantes, relacionados à assimilação crustal. Pelas plotagens Gd/Yb x La/Sm e Ce/Yb x Ce (figuras 50D e E), a evolução do Complexo Cacoal foi governada pela cristalização fracionada e contaminação crustal tendo a participação subordinada da fusão

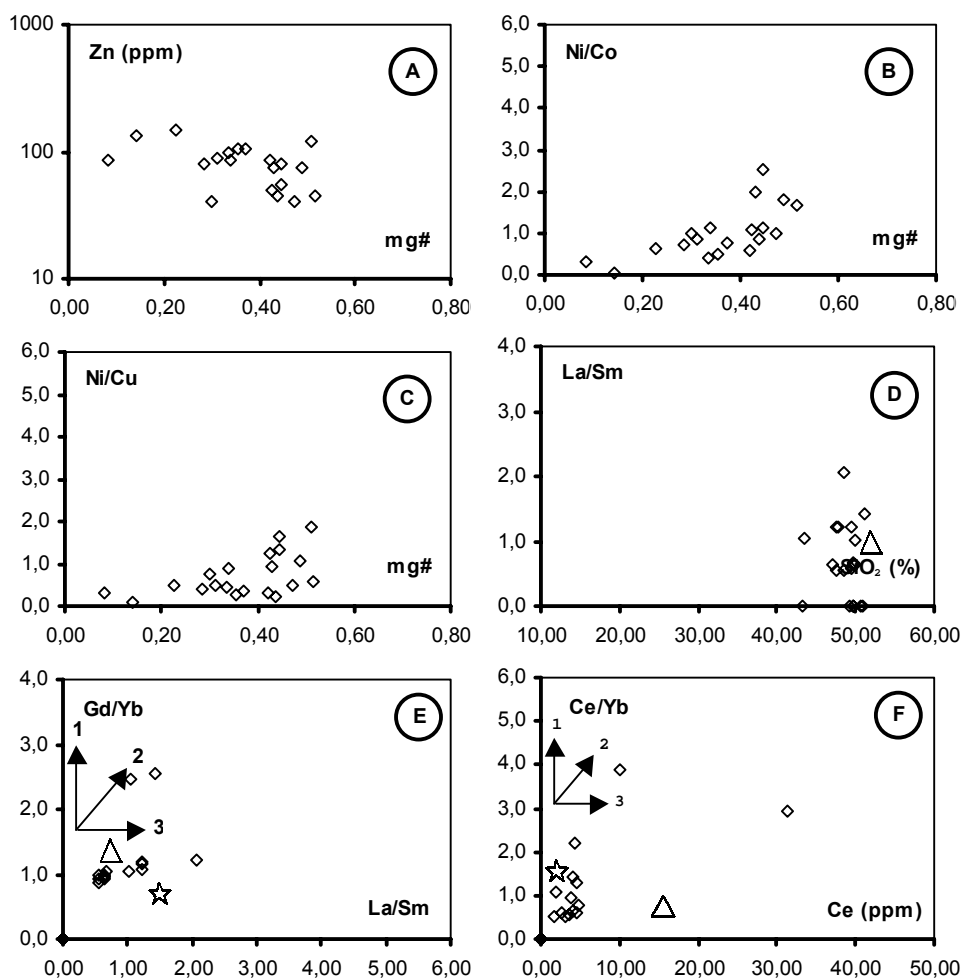


Figura 51: Diagramas mg# Ni/Co e Ni/Cu, La/Sm x SiO_2 , Gd/Yb x La/Sm e Ce/b x Ce de rochas do Complexo Serra do Colorado; (\triangle - Composição dos N-MORB; \star - Composição do Manto Primitivo; 1 – Fusão parcial; 2 – Cristalização fracionada; 3 – Contaminação crustal).

mantélica parcial. Por sua vez o Complexo Colorado tem sua história evolutiva direcionada pela fusão parcial do manto, mostrada pelo arranjo vertical das razões Gd/Yb e Ce/Yb (**figuras 51E e F**), e pela cristalização fracionada – distribuição inclinada das tendências (**figuras 51E e F**). A participação da contaminação crustal foi pouco significativa - arranjo horizontal das razões La/Sm e do Ce.

5.3.2 - Gabros Limão, Serra Azul e Madeirinha

A análise preliminar das **tabelas 11 a 13, Apêndice**, estabelece algumas diferenças entre esses corpos. Os teores de SiO₂ dos Gabros Limão e Madeirinha são maiores do que o Serra Azul. Os últimos têm teores de Al₂O₃ similares, enquanto os do Gabro Limão são mais elevados e de maior amplitude – 13,7 a 22,71%, o qual contém também os teores máximos de MgO, mg# e CaO. No Gabro Limão ocorrem ainda os teores máximos de Cr, Ba e Sr. Em síntese, o Gabro Limão está composto pelos materiais mais primitivos entre os três corpos. Análise complementar das **tabelas 11 a 13, Apêndice**, coloca o Gabro Madeirinha como o mais diferenciado, tendo o Gabro Serra Azul posição intermediária.

Romanini (2000i) define com base no diagrama AFM filiação toleítica com derivação ao campo cálcio-alcálico, para as rochas do Gabro Limão. Pelo diagrama Al₂-FM do mesmo autor, a cristalização evolui tanto para os líquidos toleíticos como para os cálcio-alcálicos. Os diagramas AFM e SiO₂xFeO/MgO apresentados por Rizzotto et al. (1996), mostram caráter toleítico também para os materiais do Gabro Madeirinha. Filiação similar é admitida para as rochas do Gabro Serra Azul, com base na tendência de enriquecimento em FeO (**figura 54F**) e quimismo similar aos Gabros Limão e Madeirinha. Pelo diagrama de Le Maitre (1989), **figuras 52A e B**, entre as rochas desses corpos dominam as de composição basáltica, com derivados para basalto-andesito no Gabro Limão, ultrabásicas no Gabro Serra Azul e traquiandesito no Gabro Madeirinha.

As **figuras 53A a I e 54A a I**, mostram que alguns óxidos relativamente ao mg# têm “trends” mediana a bem definidos, enquanto outros formam imagens de pontos espalhados sem caracterização de enriquecimento ou depleção com o fracionamento ígneo. Entre os primeiros e enriquecidos pelo fracionamento estão: P₂O₅, FeO e TiO₂ no Gabro Limão; SiO₂ e FeO no Gabro Serra Azul; e SiO₂ e TiO₂, e parcialmente FeO e P₂O₅, no Gabro Madeirinha. Os que mostram depleção com o fracionamento incluem CaO, Al₂O₃ e MgO nos Gabros Limão e Serra Azul e o último no Gabro Madeirinha. Estes desvios nas tendências de enriquecimento ou depleção com o fracionamento podem ser explicados pela extração de minerais durante a cristalização e posterior deposição como fases cumuláticas, as quais seriam representadas por clinopiroxênios + plagioclásios, conforme diagramas CaO x MgO, Al₂O₃ x mg# e CaO x mg# (**figuras 53J, 54J, 53B e C e 54B e C**).

Nos diagramas das **figuras 53H e 54H**, observa-se que o SO₂ mostra tendência similar nos três gabros, desenhada pela oscilação vertical dos teores para valores similares de mg#, sugerindo a presença de horizontes depletados/enriquecidos neste óxido, relacionados provavelmente à segregação/deposição de sulfetos. As faixas de teores de SO₂ são similares, levemente mais elevados no Gabro Madeirinha (**tabelas 11 a 13, Apêndice**).

O espectro dos elementos de terras raras mostra padrões similares nos três gabros, com alto enriquecimento dos ETR e moderado dos ETRL (**figuras 55A a 55C**). Os níveis de enriquecimento dos Gabros Serra Azul e Madeirinha oscilam em amplitudes menores, sendo geralmente elevados (80 a > 100 vezes o condrito). No Gabro Limão as oscilações são bastante amplas (05 a 100 vezes o condrito), e indicam a presença de materiais mais primitivos paralelamente aos mais fracionados. Uma feição comum a esses gabros é a presença de anomalias positivas e negativas de Eu, relacionadas a fácies (horizontes ?) enriquecidas e depletadas em plagioclásio, respectivamente. Os padrões das curvas

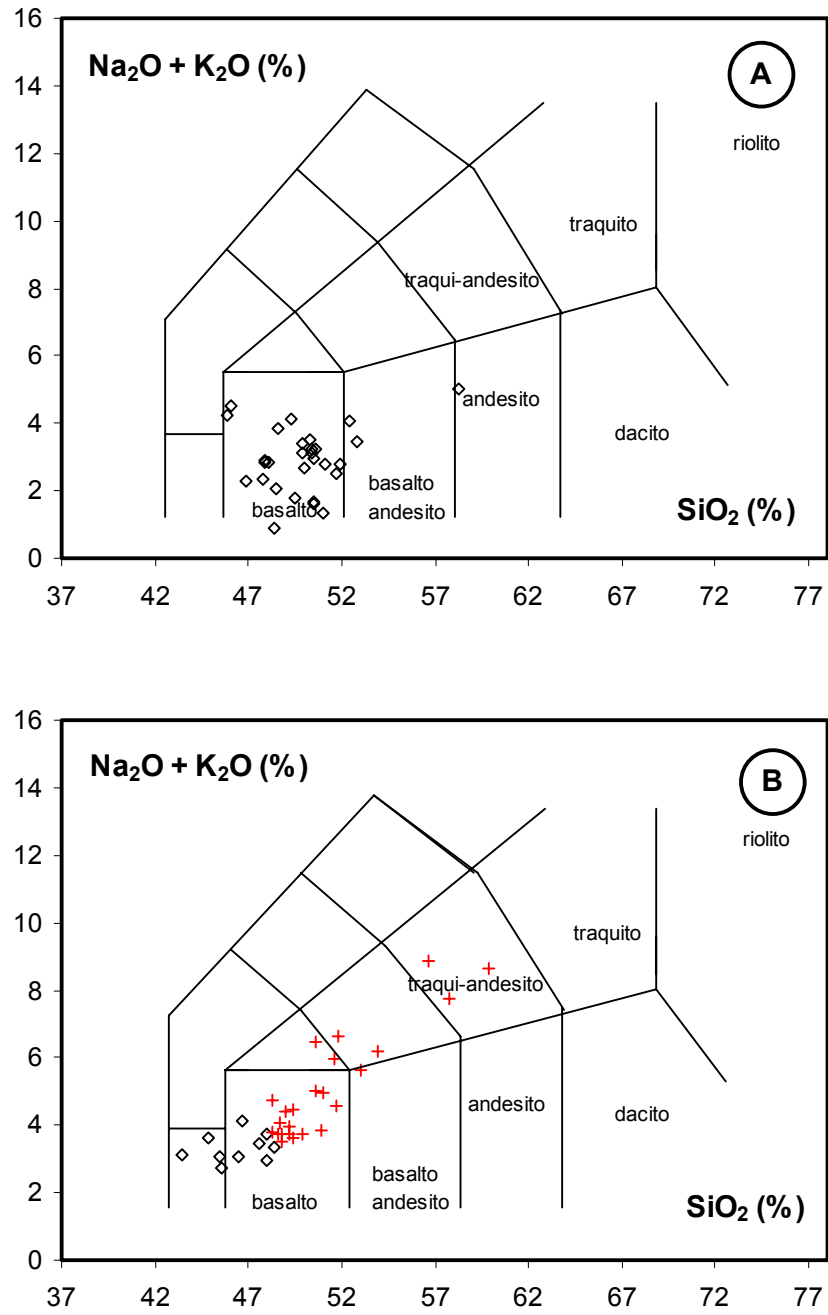


Figura 52: Diagramas TAS de Le Maitre (1989), com a classificação de rochas dos Gabros Limão (A) \diamond) Madeirinha e (+) Serra Azul (B).

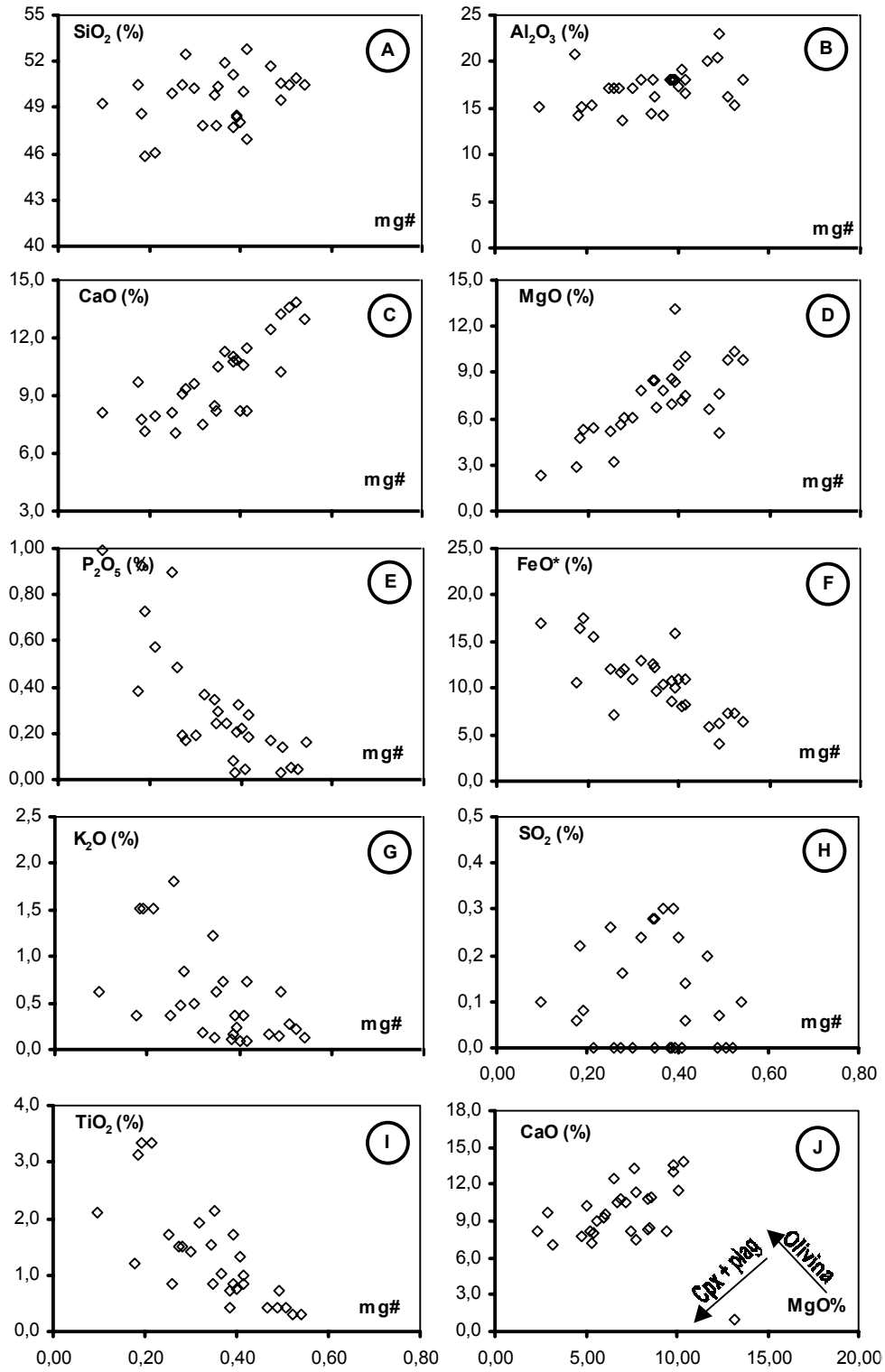


Figura 53: Diagramas mg# x óxidos e CaO x MgO de rochas do Gabro Limão.

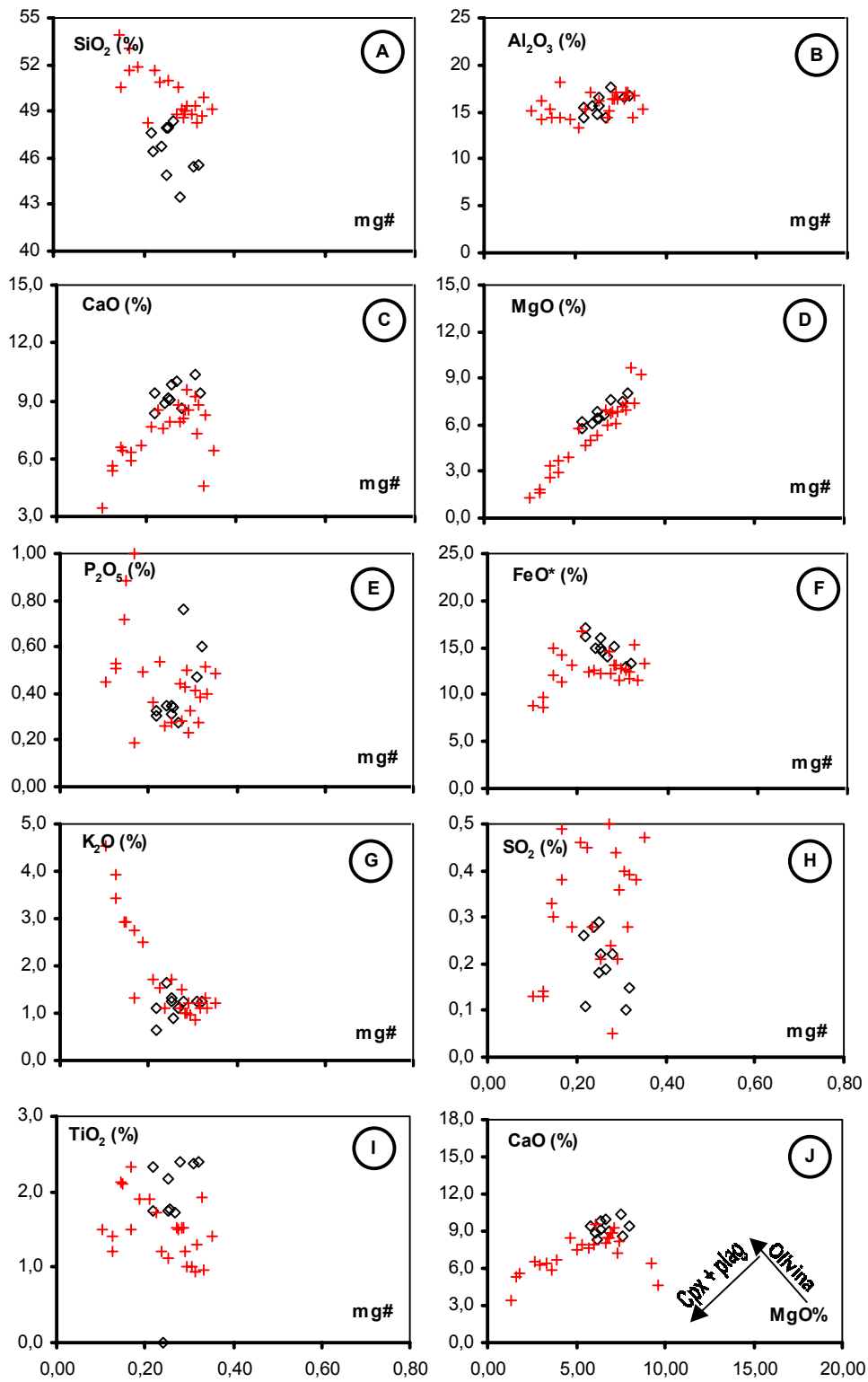


Figura 54: Diagramas mg# x óxidos e CaO x MgO de rochas dos Gabros (◇) Madeirinha e (+) Serra Azul.

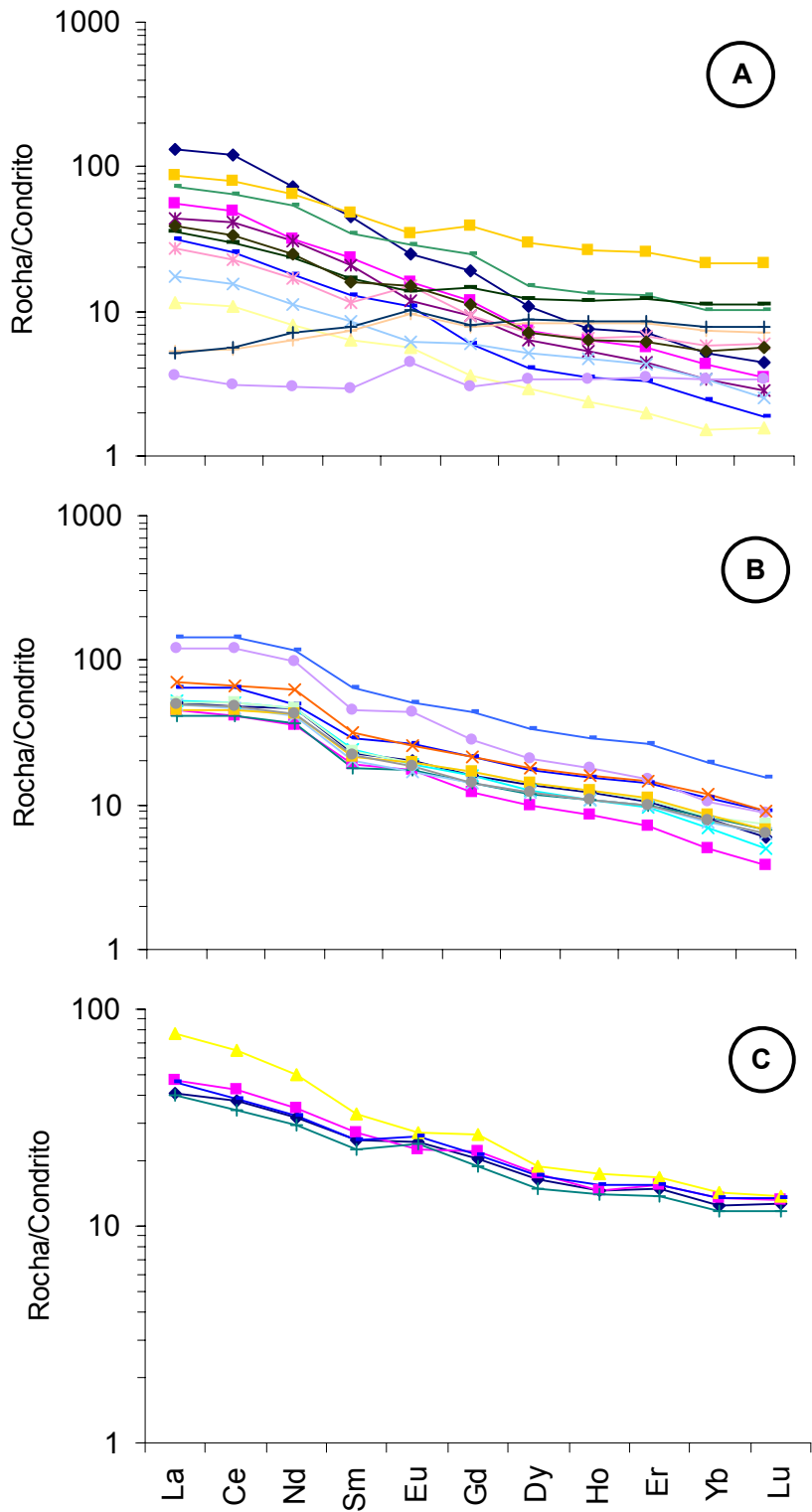


Figura 55: Diagramas dos ETR de rochas dos Gabros Limão (A), Madeirinha (B) e Serra Azul (C).

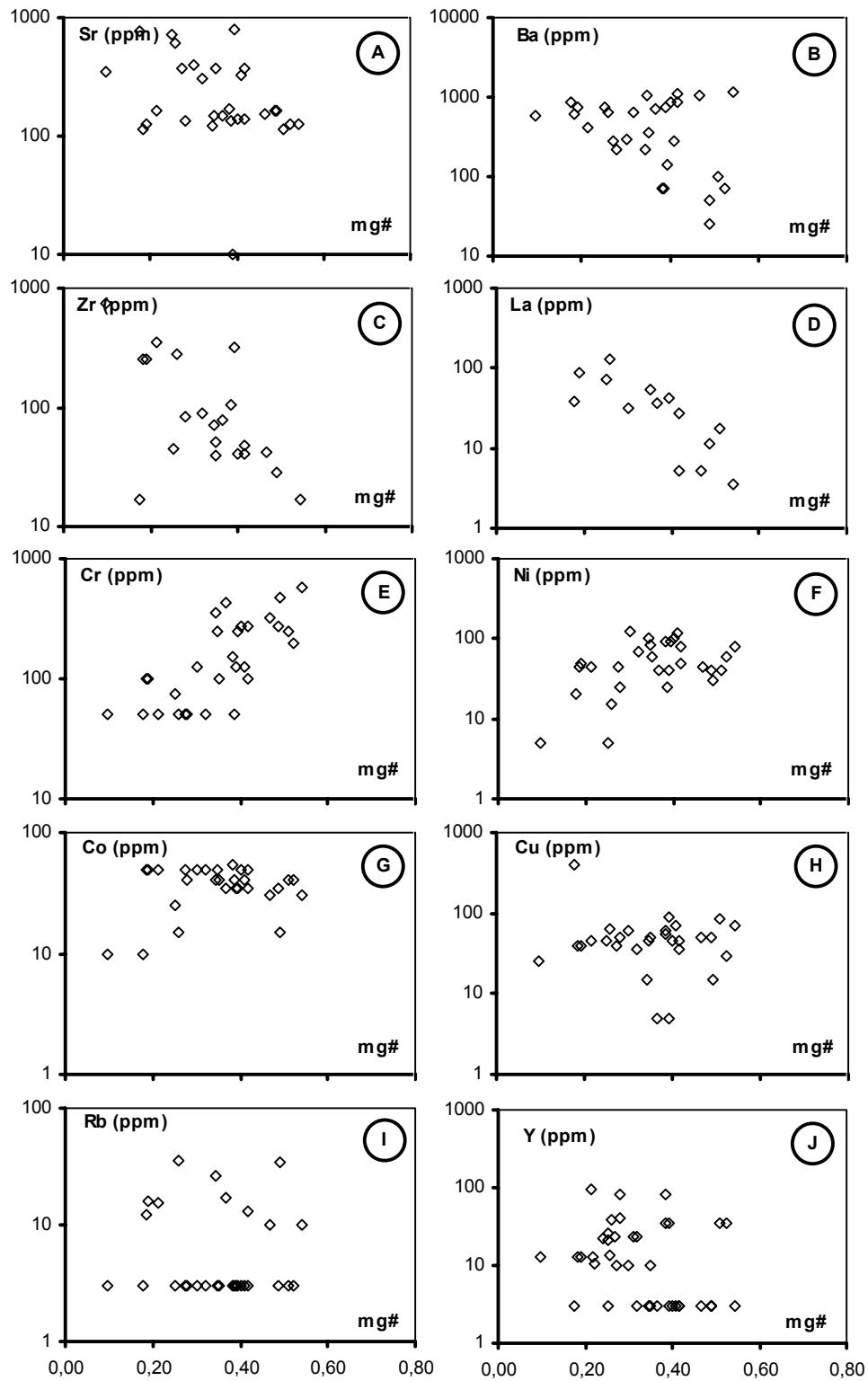


Figura 56: Diagramas mg# x elementos traço de rochas do Gabro Limão.

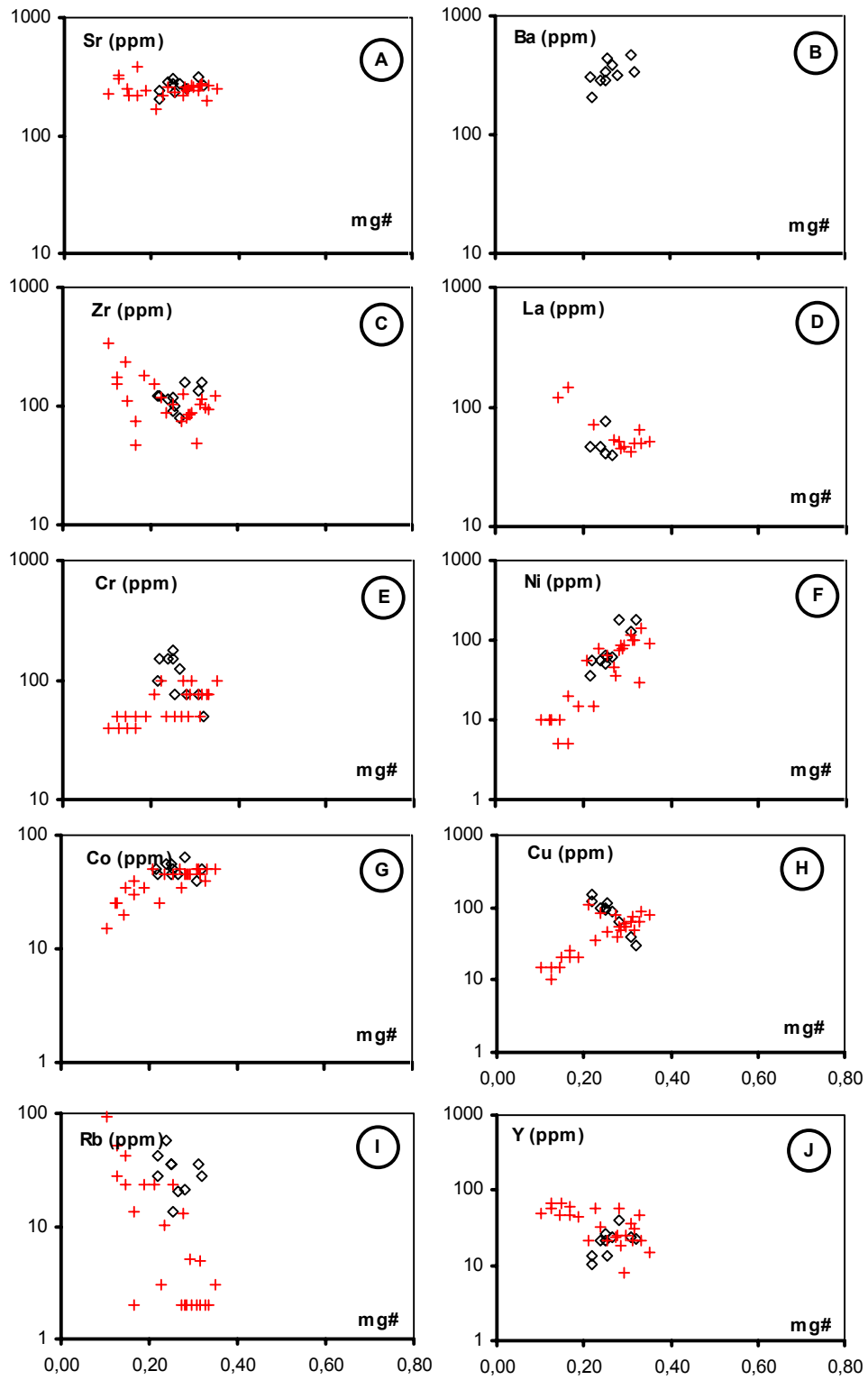


Figura 57: Diagramas mg# x elementos traço de rochas dos Gabros (◇) Madeirinha e (+) Serra Azul.

dos ETR, bem como seu somatório, além das razões La/Lu e Eu/Sm desses gabros assemelham-se aos dos corpos intrusivos toleíticos em ambientes cratonizados (Henderson, 1984).

De um modo geral os elementos traço reprisam a tendência de pontos espalhados observada nos óxidos - situação previsível considerando que alguns são hóspedes de silicatos de Ca(Ba e Sr), Mg(Ni e Cr) e K(Rb), e podem ter, portanto, sua dispersão governada total ou parcialmente pelos constituintes majoritários. Entre as plotagens de traços x mg# do Gabro Limão (figuras 56A a 56L e 58A), La, Zr, Ba, Zn e Y são os únicos que têm

tendência medianamente desenhada, mostrando enriquecimento com o fracionamento, além do Cr depletado no mesmo sentido. O Ni não mostra correlação significativa com mg#, sugerindo que sua dispersão/concentração também foi influenciada pelo SO₂.

O Cu mostra tendência similar ao do Ni. Esta similaridade de comportamento é mostrada também pela distribuição horizontalizada no comportamento da razão Ni/Cu, enquanto as razões Ni/Co, sugerem depleção do Ni (figura 58B).

Os elementos litófilos do Gabro Serra Azul (figuras 57A a D e 57I e J) não

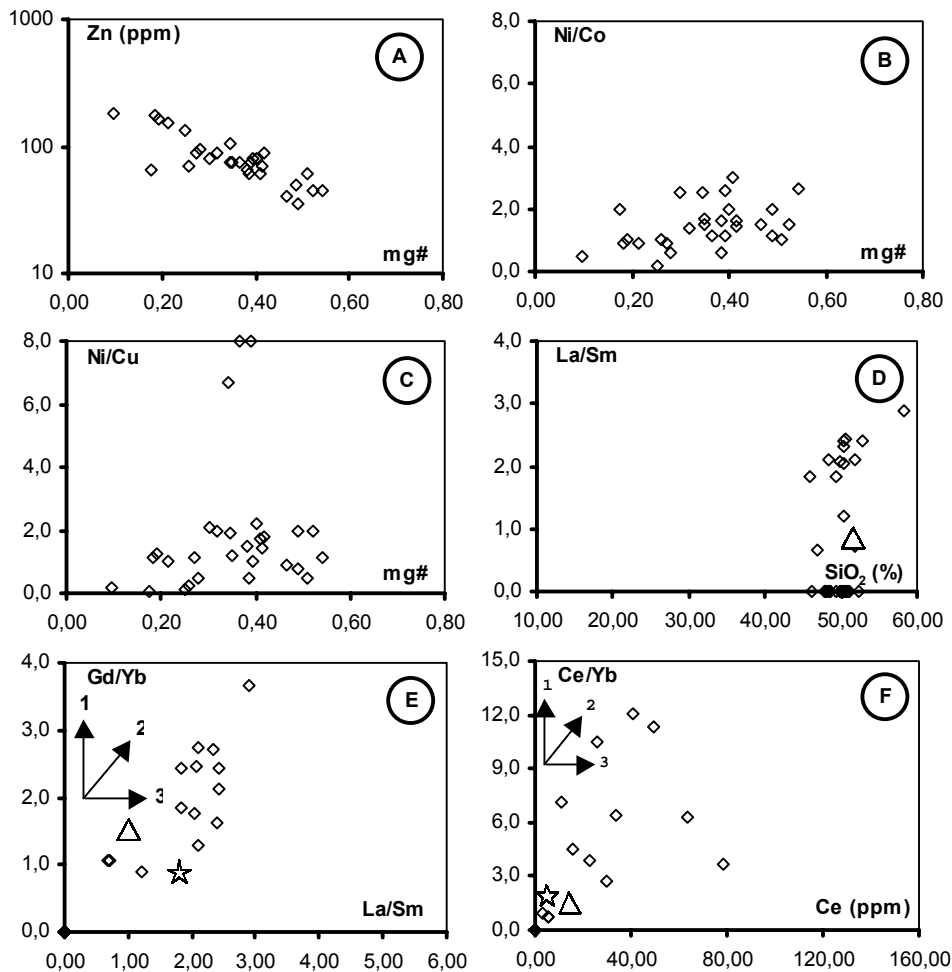


Figura 58: Diagramas mg# x Zn, mg# x Ni/Co e Ni/Cu, La/Sm x SiO₂, Gd/Yb x La/Sm e Ce/Yb x Ce de rochas do Gabro Limão; (△ - Composição dos N-MORB; ☆ - Composição do Mato Primitivo; 1- Fusão Parcial; 2- Cristalização fracionada; 3- Contaminação crustal).

exibem tendências claramente definidas quanto ao fracionamento. Entre os elementos calcófilos, o Ni mostra depleção com a diferenciação e o Cu, enriquecimento, enquanto o Co se distribui horizontalmente (figuras 57E e G). As razões Ni/Co e Ni/Cu crescem paralelamente ao mg# (figuras 59B e C). Neste contexto há poucas dúvidas que a distribuição do Ni foi governada quase que exclusivamente pelos silicatos de MgO, inibindo a potencialidade em depósitos de sulfetos.

Os diagramas relativos ao Gabro Madeirinha, mesmo com algum espalhamento, são os que mostram as tendências melhor definidas (figuras 57A a J e

59A). Assim os litófilos Zr, La, Rb e Y enriquecem com o fracionamento e o Sr segue “trend” horizontalizado. O Cr (siderófilo) cresce com o mg#. À exceção do Zn, os demais calcófilos – Co, Cu e Ni, crescem de forma oscilante com o mg# (figuras 57E a G). Este contexto estabelece uma infidelidade parcial do Ni relativamente ao mg#, marcada por teores distintos do mesmo para valores similares do citado parâmetro, indicando que a distribuição de Ni não é governada exclusivamente pelos minerais de MgO, tendo provavelmente a participação de SO₂. Os padrões subhorizontalizados das plotagens Ni/Co x mg# e Ni/Cu x mg# (figuras 59B e C), indicam que o Co e o Cu

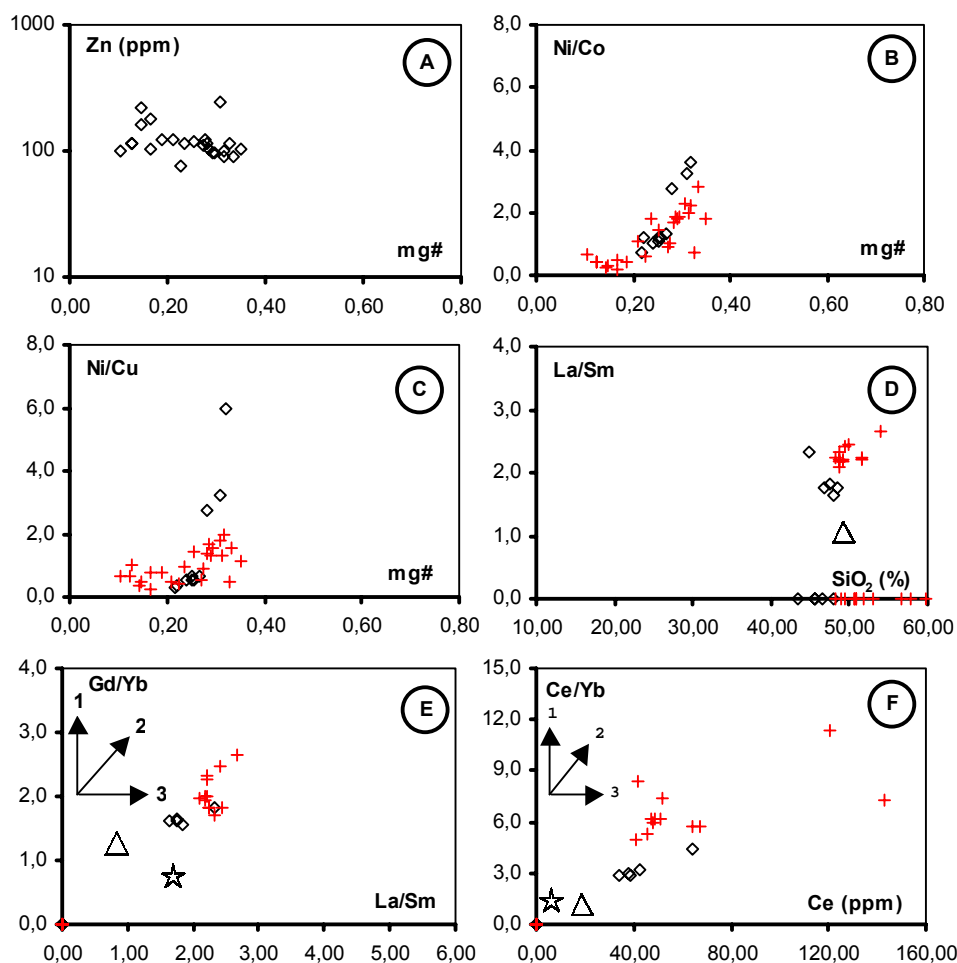


Figura 59: Diagramas mg# x Zn, mg# x Ni/Co e Ni/Cu, La/Sm x SiO₂, Gd/Yb x La/Sm e Ce/Yb x Ce de rochas dos Gabros (◇) Madeirinha e (+) Serra Azul; (△ - Composição dos N-MORB; ☆ - Composição do Mato Primitivo; 1- Fusão parcial; 2- Cristalização fracionada; 3- Contaminação crustal).

forme com o Ni, ampliando a probabilidade da participação efetiva de SO₂ na dispersão/concentração desses elementos.

Na **figura 58D** observa-se que o Gabro Limão tem um “gap” entre as razões La/Sm mais baixas e aquelas iguais ou superiores a 2,0, indicando que está formado por material de composição próxima à do magma gerador mais primitivo (La/Sm < 2,0) e de material modificado por assimilação crustal localizada, caracterizado por variações das razões La/Sm para teores similares de SiO₂ e valores superiores a 2,0 deste parâmetro. Os outros gabros (**figura 59D**) têm razões La/Sm próximas ou superiores a 2,0 e também mostram evidências de assimilação crustal.

Os diagramas Gd/Yb x La/Sm e Ce/Yb x Ce (**figuras 58E e F e 59E e F**) indicam que a evolução do Gabro Serra Azul envolveu contaminação crustal e cristalização fracionada. Além desses processos, os Gabros Limão e Madeirinha incluem em seu desenvolvimento fusão parcial do manto, caracterizada pelo arranjo vertical de alguns exemplares nas plotagens antes citadas.

5.4 - Intrusões Intracratônicas Relacionadas a Zonas de “Reef”

Neste item estão incluídas as Formações Nova Floresta e Anari. Apesar de relacionadas a ambiente geotectônico similar, apresentam algumas diferenças químicas, ao nível das investigações realizadas. De um modo geral a amplitude entre os teores mínimos e máximos dos óxidos, elementos-traço e ETR é maior na Formação Nova Floresta de que na Formação Anari (**tabelas 14 a 16, Apêndice**). A última é baixo-Ti e baixo-P₂O₅, enquanto a Formação Nova Floresta é alto/baixo-Ti e pode conter teores elevados de P₂O₅.

A faixa de oscilação dos valores de mg# é menor na Formação Nova Floresta e os mínimos desse parâmetro são consideravelmente menores que os relativos à Formação Anari, sugerindo maior fracionamento ígneo da primeira. Por outro lado, mg#s mais elevados para teores de Ni, Cu e Co menores indicam que es-

tes elementos estão depletados na Formação Anari, relativamente à Formação Nova Floresta.

5.4.1 - Formação Nova Floresta

A Formação Nova Floresta inclui intrusões/derrames (?) na serra dos Pacaás Novos e áreas adjacentes e intrusões no rio Cautário. Os resultados analíticos correspondentes são apresentados nas **tabelas 14 e 15, Apêndice** e diferenciados nos diagramas que compõem este item. Fundamentado em diagramas AFM e SiO₂ x FeO/MgO Romanini (2000j) determina afinidade toleítica para as rochas dessa unidade com tendência alcalina em intrusão na bacia do rio Cautário. Adicionalmente estabelece no diagrama Al₂FM que a cristalização evolui para líquidos toleíticos, com derivações para calcialcalinos.

No diagrama de Le Maitre (1989) (**figura 60**) as amostras da região da Serra dos Pacaás Novos situam-se predominantemente no campo dos basaltos, com alguns exemplares invadindo o campo das rochas ultrabásicas. Na intrusão do rio Cautário derivam totalmente para o campo das rochas alcalinas (traquiandesitos) e ultrabásicas.

As **figuras 61A a I** mostram alguns “trends” bem definidos no sentido do enriquecimento ou depleção com o fracionamento enquanto outros se apresentam em arranjos verticalizados ou de pontos espalhados. Tendências com enriquecimento paralelo ao fracionamento são oferecidas pelo K₂O, P₂O₅, TiO₂ e FeO para a intrusão do rio Cautário (**figuras 61E, F, G e I**). Nas intrusões da serra dos Pacaás Novos têm baixa definição, geralmente marcadas pelo espalhamento de pontos.

Depleção com o fracionamento apontam Al₂O₃ e CaO em ambas as regiões (**figuras 61B e C**). Este modelo de dispersão indica a extração de cúmulus de olivina e plagioclásio + clinopiroxênios na fase de cristalização. O diagrama CaO x MgO (**figura 61J**) complementa a indicação. O SO₂ apresenta “gap” composicional, marcado pela ausência de teores no intervalo 0,1% a 0,2% (**figura 61H**), com ten-

dência de enriquecimento para a população de valores mais elevados inclinada no sentido do fracionamento.

Os elementos de terras raras dessa unidade estabelecem curvas em padrões específicos a cada região, os quais podem indicar eventos magmáticos distintos. Admite-se entretanto, ao nível do conhecimento atual, que esses padrões indicam magmas em diferentes estágios de evolução, relacionados a evento único. Os corpos da serra dos Pacáas Novos mostram razões La/Sm e La/Lu moderadas a altas, anomalias negativas e positivas de Eu, enriquecimento moderado a alto de ETR totais e moderado de ETRL (**figura 62A**). Este padrão é similar aos contidos em Baragar et al., 1996 e Naldrett et al., 1992, referentes ao enxame de diques de Mackenzie, Canadá e as intrusões e derrames basálticos da região de Noril'sk, respectivamente (**figuras 63 A e B**).

A intrusão do rio Cautário caracteriza-se por razões La/Sm e La/Lu altas,

discretas anomalias negativas de Eu e maior enriquecimento dos ETR totais, superior a 100 vezes o condrito e moderado de ETRL (**figura 62B**). As curvas têm padrão similar aos basaltos alcalinos. O caráter alcalino também é sugerido pelos altos teores de P_2O_5 e Zr.

A rigor o comportamento mostrado pelos óxidos é reprisado pelos elementos traço quanto às tendências desenhadas geralmente pobremente definidas. Na intrusão do rio Cautário La, Y, Ni, Co e Zn enriquecem com o fracionamento, enquanto o Cr empobrece (**figuras 64D e I**). Na serra dos Pacáas Novos nenhum elemento define com clareza tendência de enriquecimento ou depleção com o crescimento de mg# (**figuras 64A a L e 65A**). Imagem característica dessas plotagens é o de pontos espalhados. A dispersão dos teores de elementos traço com o mg#, acentua a indicação de extração de fases cumuláticas na formação dessas rochas.

Os elementos calcófilos, Co e Cu,

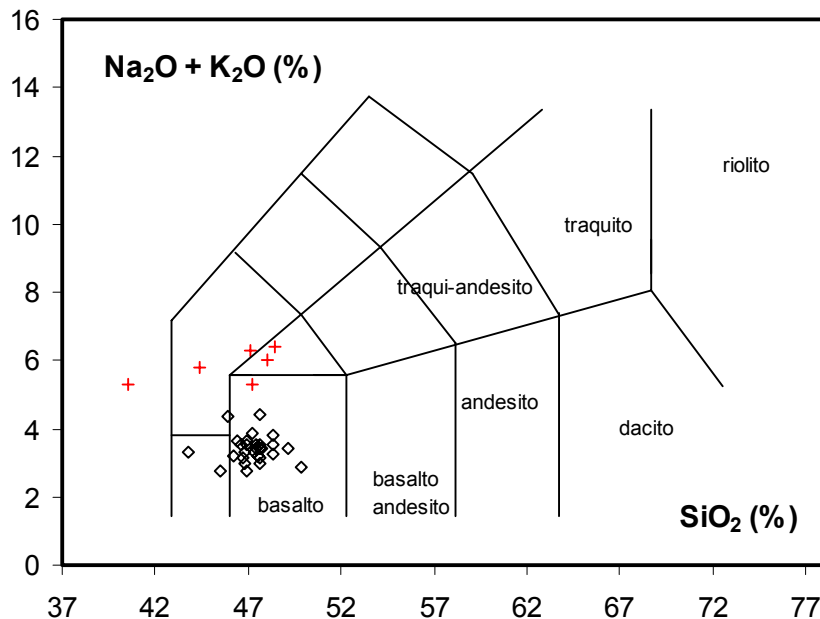


Figura 60: Diagrama TAS de Le Maitre, 1989, mostrando a classificação de rochas da Formação Nova Floresta, $\langle \diamond \rangle$ região da Serra dos Pacáas Novos e $+$ região do Rio Cautário.

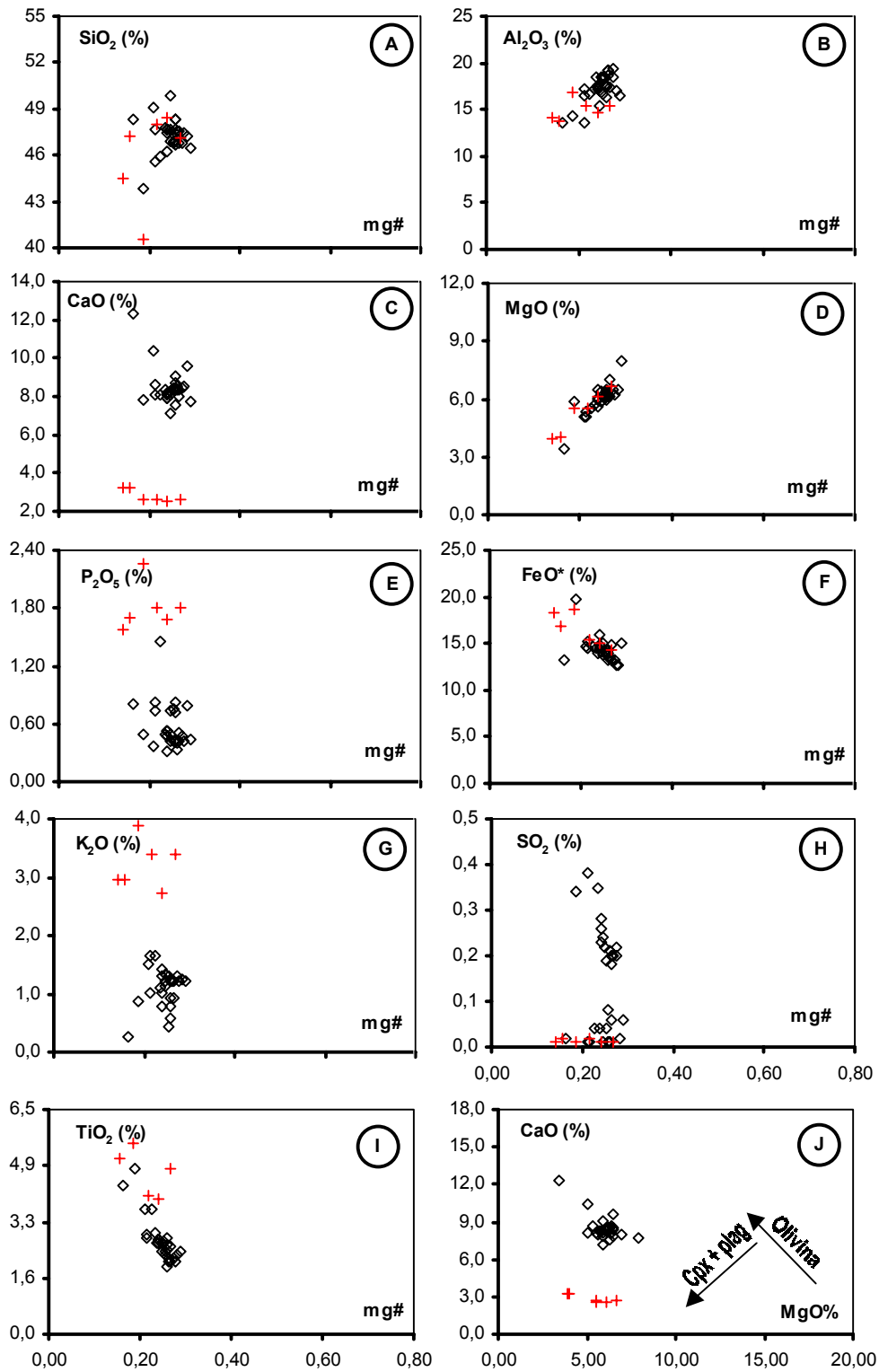


Figura 61: Diagramas mg# x óxidos e CaO x MgO de rochas da Formação Nova Floresta: (◇) região da Serra dos Pacaás Novos e (+) região do Rio Cautário.

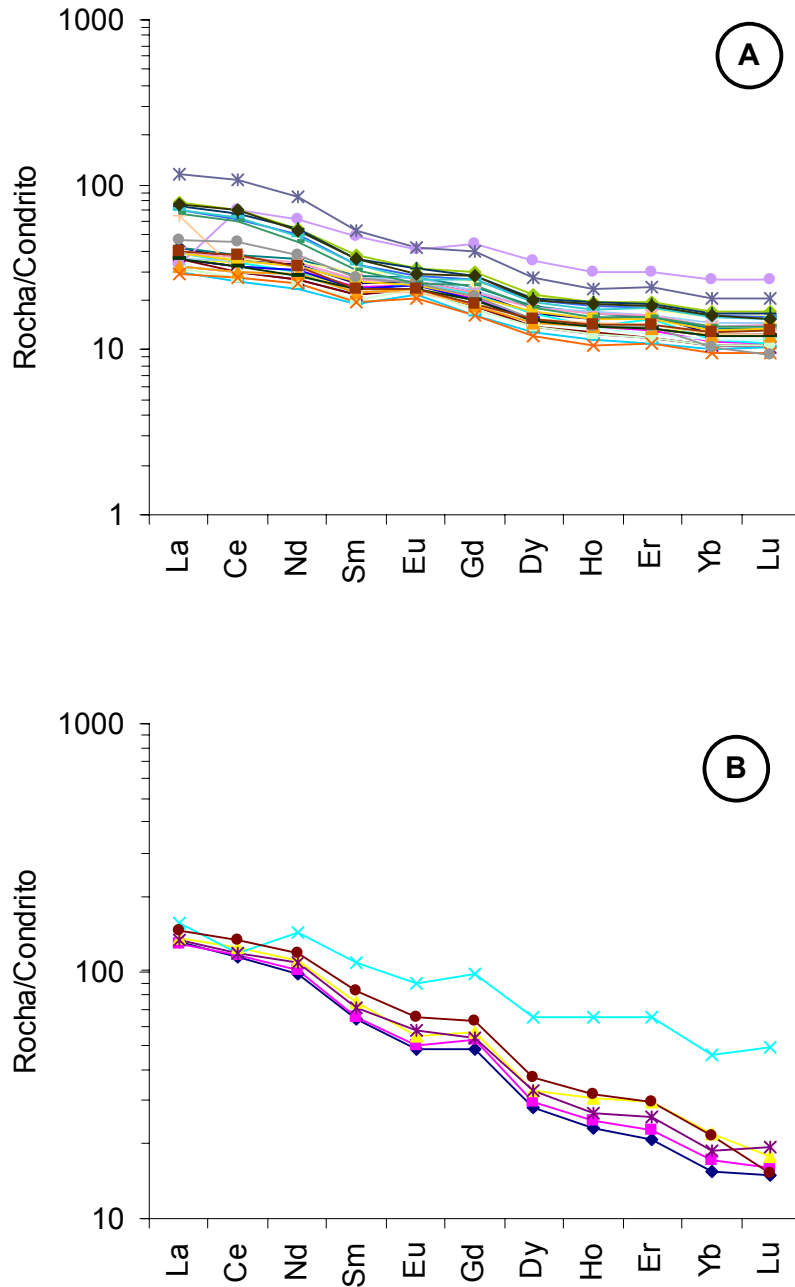


Figura 62: Diagrama dos ETR de rochas da Formação Nova Floresta: região da Serra dos Pacaás Novos (A) e região do Rio Cautário (B).

mostram “trends” horizontalizados na intrusão do rio Cautário. Nas rochas da serra dos Pacáas Novos a tendência marcante desses elementos mais o Ni é a de pontos espalhados, com leve empobrecimento com o fracionamento (figuras 64F a H). Esse comportamento dos calcófilos, onde se agrega em paralelo o arranjo vertical dos teores de Ni e Cu, sugere que o SO₂ participou da partição desses elementos. O arranjo dos diagramas Ni/Co e Ni/Cu x mg# (figuras 65B e C) também sinaliza nesse sentido.

Pelo diagrama La/Sm x SiO₂ (figura 65D) verifica-se o predomínio nessa unidade de rochas formadas pela composição mais primitiva do magma gerador - razões La/Sm inferiores a 02. Permite ainda interpretar a presença de contaminação local por assimilação crustal, mostrada pela variação vertical dessas razões para teores similares de SiO₂. A assimilação crustal está também indicada no “trend” horizontalizado do diagrama Gd/Yb x La/Sm da Serra dos Pacáas Novos (figura 65E). Neste

último além do diagrama Ce/Yb x Ce (figura 65F) observa-se ainda que a rota de cristalização foi predominantemente governada pelo fracionamento ígneo.

5.4.2 - Formação Anari

As rochas da Formação Anari têm caráter toleítico e alguma tendência calcialcalina, conforme diagramas AFM e SiO₂ x FeO/MgO apresentados por Romanini, 2000b. Pelo diagrama Al₂FM do mesmo autor a cristalização evolui para líquidos toleíticos e calcialcalinos. No diagrama TAS de Le Maitre (1989), figura 66, as rochas da Formação Anari preenchem o campo do basalto e do basalto/andesito. Nas figuras 67A a 67I observa-se que os óxidos são pouco afetados pelas variações de mg#, onde a maioria configura imagens de pontos espalhados. Alguns óxidos, entre eles o FeO e o TiO₂, mostram enriquecimento com o fracionamento, desenhando tendências em faixas largas. A configuração geral desses diagramas indica a participação de processos cumuláticos na rota evolutiva

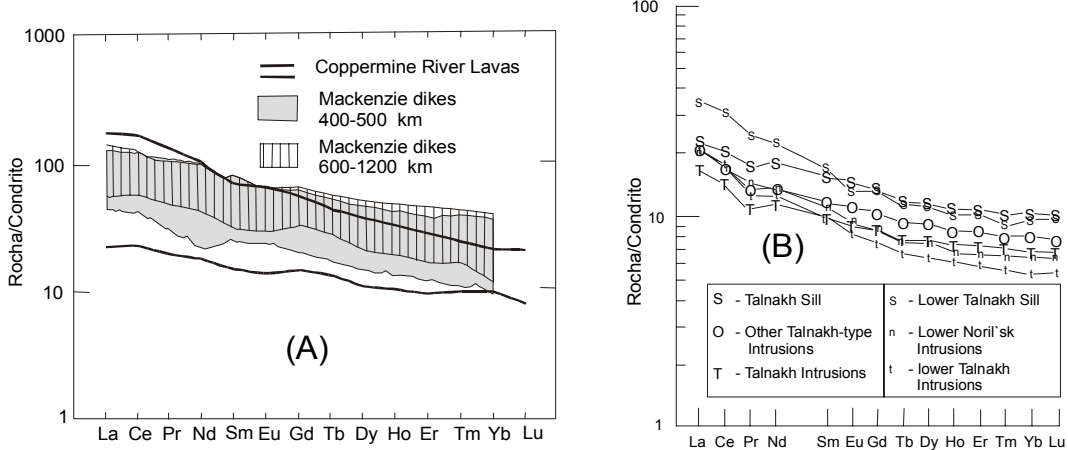


Figura 63: Diagramas ETR do enxame de diques de Mackenzie (A) e basaltos e intrusões de Noril'sk (B).

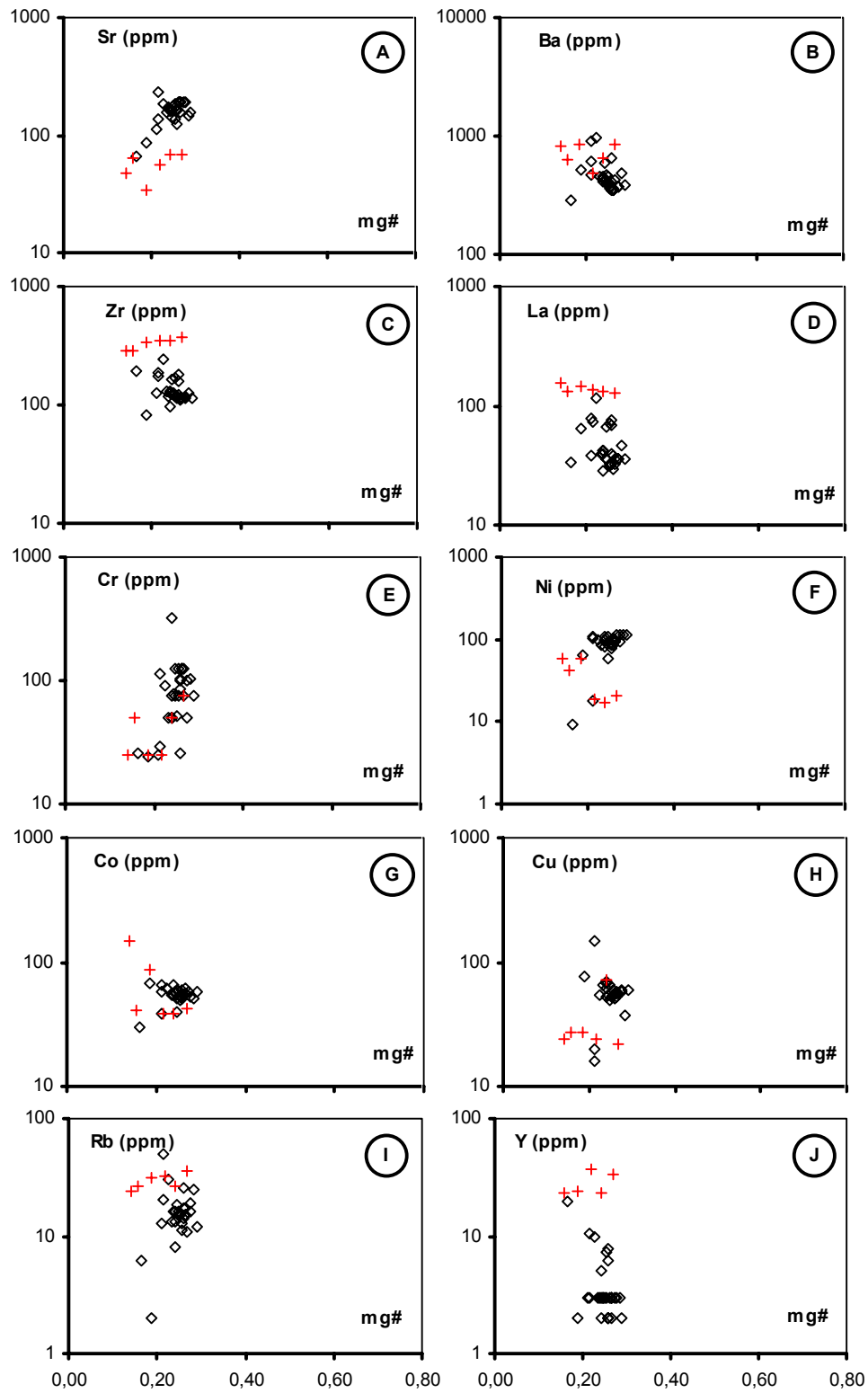


Figura 64: Diagramas mg# x elementos traço de rochas da Formação Nova Floresta: (◇) região da Serra dos Pacaás Novos e (+) região do Rio Cautário.

desses magmas. A tendência de enriquecimento de Al_2O_3 e CaO com o fracionamento (**figuras 67B e C**) sugere que as fases cumuláticas iniciais são representadas por minerais ferromagnesianos (olivina e/ou piroxênios) e as finais por plagioclásio + clinopiroxênios, também indicado no diagrama CaO x MgO (**figura 67J**).

Os elementos de terras raras apresentam padrão com alguma similaridade ao da Formação Nova Floresta, serra do Pacaás Novos (**figura 68**). Difere por conter razões La/Sm e La/Lu mais elevadas, caracterizando maior enriquecimento dos ETRL. Outras feições características são as anomalias negativas de Eu, sugerindo a

extração de fase cumulática formada por plagioclásio na evolução do magma gerador das rochas desta unidade.

Similarmente à Formação Nova Floresta, esta unidade apresenta padrões dos ETR correlacionáveis aos do Magmatismo Mackenzie (Baragar et al., 1996) e intrusões/derrames da região de Noril'sk (Naldrett et al., 1992).

As imagens apresentadas pelos diagramas de elementos traço (**figuras 69A a F**) são similares às dos óxidos com "trends" não relacionados ao mg# ou de enriquecimento (Ni, Co) com o fracionamento. Em geral caracterizam-se pelo es

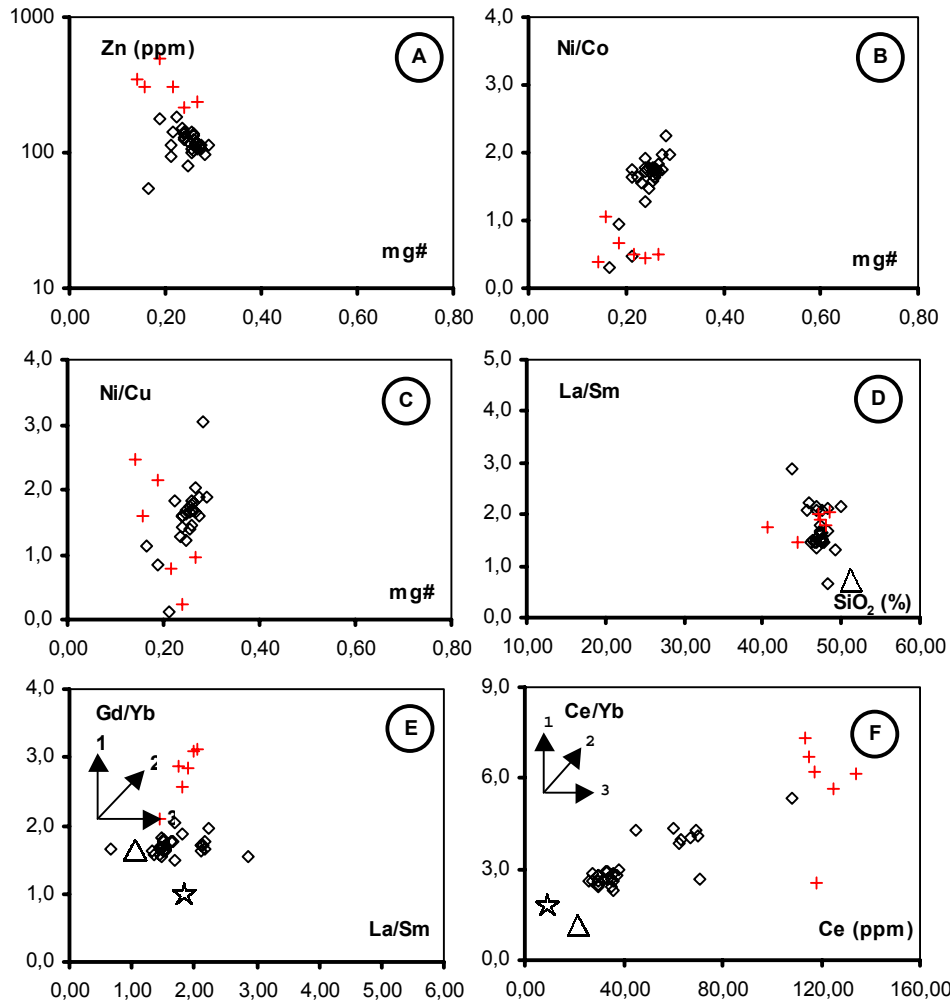


Figura 65: Diagramas mg# x Zn, mg# x Ni/Co e Ni/Cu, La/Sm x SiO_2 , Gd/Yb x La/Sm e Ce/Yb x Ce de rochas da Formação Nova Floresta; (\diamond) região da Serra dos Pacaás Novos e (+) região do Rio Cautário. (\triangle - Composição dos N-MORB; (\star - Composição do Mato Primitivo; 1- Fusão parcial; 2- Cristalização fracionada; 3- Contaminação crustal).

palhamento de pontos, reflexo dos processos cumuláticos evidenciados pelos óxidos. Com relação aos elementos calcófilos, as considerações apresentadas para a Formação Nova Floresta são coerentes para esta unidade. Destaca-se por outro lado a forte depleção do Ni e Cu nas rochas da Formação Anari em relação à Formação Nova Floresta, para valores de mg# similares ou mesmo maiores. Na Formação Anari observa-se ainda o enriquecimento de Ni e Co com o fracionamento

sugerindo a concentração desses metais em Líquidos residuais (**figuras 69C e D**). Indicação similar é apresentada pelos diagramas das **figuras 70A e B**.

Os diagramas La/Sm x SiO₂, Gd/Yb x La/Sm e Ce/Yb x Ce (**figuras 70C a E**), mostram que a contaminação localizada por assimilação crustal, fracionamento ígneo e fusão parcial estabelecem a rota de cristalização das rochas dessa unidade.

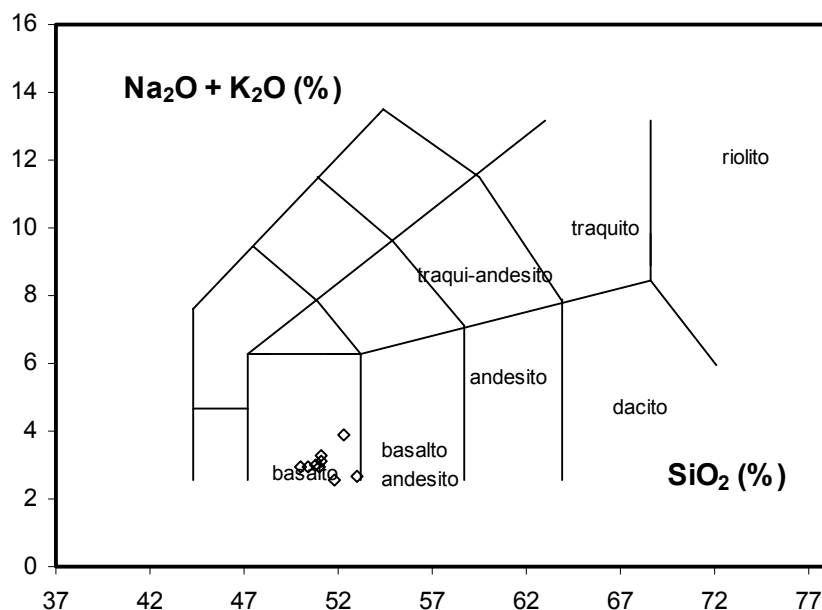


Figura 66: Diagrama TAS de Le Maitre (1989), com a classificação de rochas da Formação Anari.

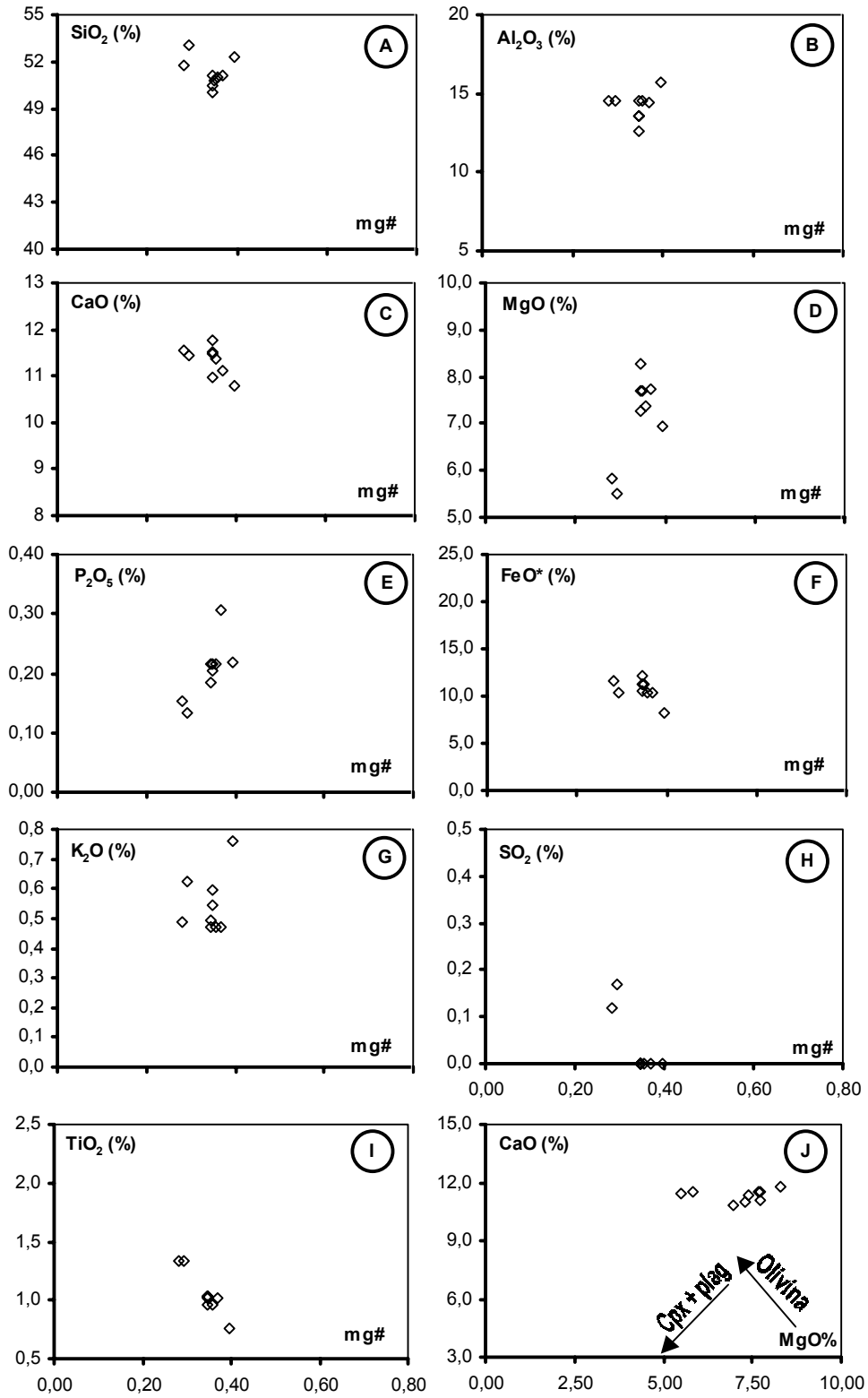


Figura 67: Diagramas mg# x óxidos e CaO x MgO de rochas da Formação Anari.

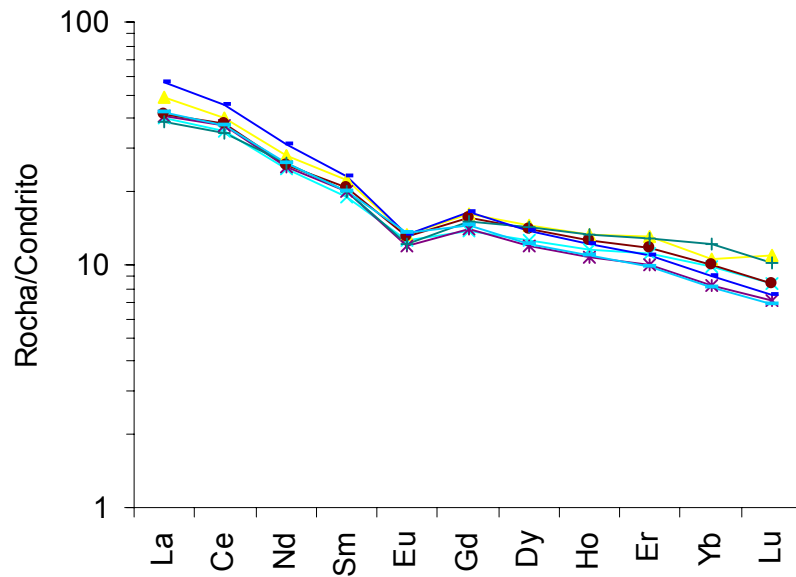


Figura 68: Diagrama dos ETR de rochas da Formação Anari.

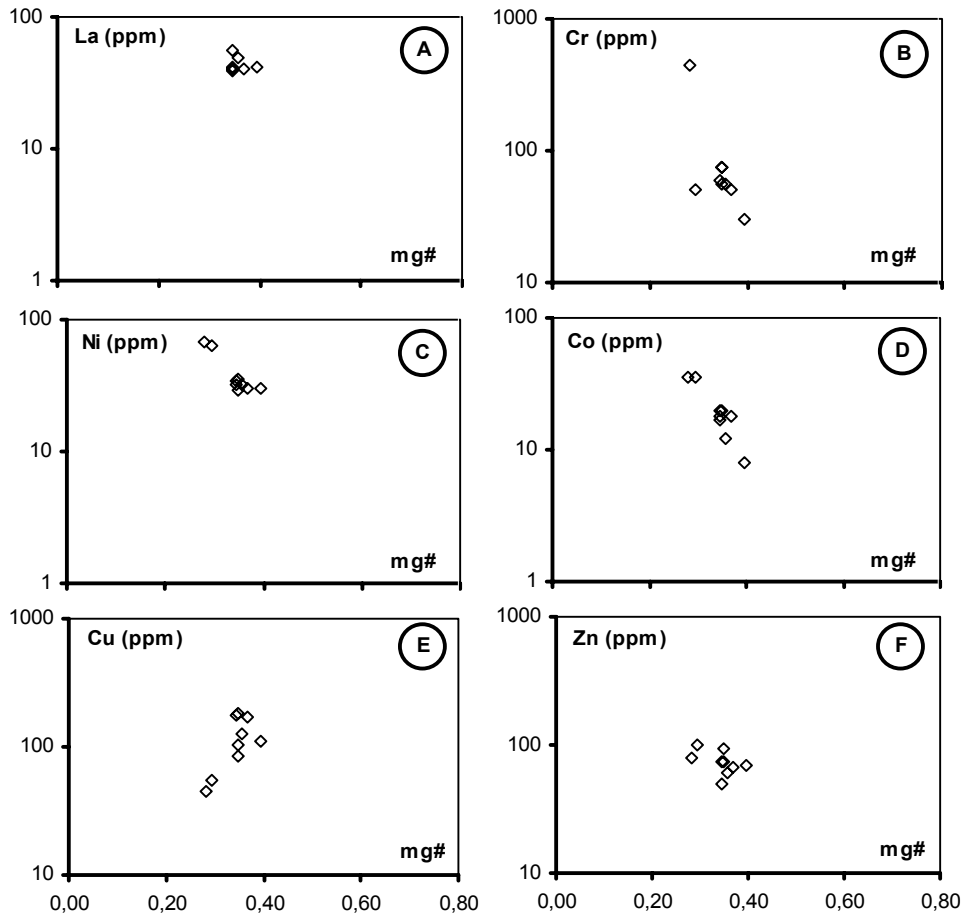


Figura 69: Diagrama mg# x elementos traço de rochas da Formação Anari.

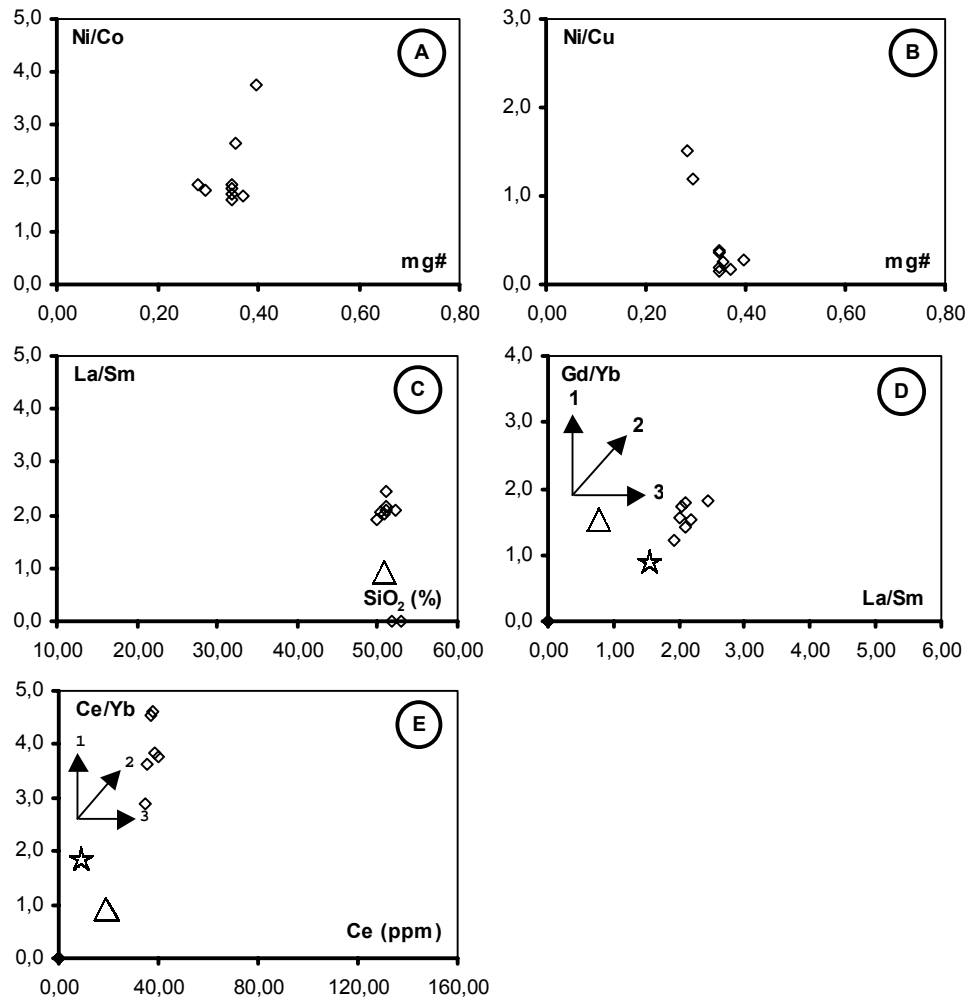


Figura 70: Diagramas mg# x Ni/Co e Ni/Cu, La/Sm x SiO₂, Gd/Yb x La/Sm e Ce/Yb x Ce de rochas da Formação Anari (△ - Composição dos N-MORB; ☆ - Composição de Manto Primitivo; 1- Fusão parcial; 2- Cristalização fracionada; 3- Contaminação crustal).

6 - Síntese Prospectiva e Potencial Metalogenético

6.1 - Síntese Prospectiva

Romanini (1997b, 2000a a 2000j) mostra resultados prospectivos promissores para sulfetos de Ni-Cu-EGP e Au relacionados a número significativo de unidades geológicas inclusas nesta investigação. Os mais expressivos são a seguir sumarizados:

- Anomalias geoquímicas em solos do horizonte B de Ni – 70 a 300 ppm, Cr – 700 a 2.700 ppm, Cu – 180 a 1.000 ppm, V-600 a 2.100 ppm e Co – 230 a 1.080 ppm, no Complexo Serra Céu Azul (Romanini, 1997b);

- Teores de 21 a 144 ppm de Ni, 31 a 102 ppm de Cu, 27 a 100 ppm de Co, 55 a 134 ppm de Zn, 110 a 1.000 ppm de Cr e 0,03 a 3,65 ppm de Au em sedimentos de corrente derivados da Unidade Máfica/Ultramáfica da Seqüência Nova Brasilândia, região de Corumbiara (Romanini, 2000b). Em concentrados de bateia de aluviões da mesma unidade e região, destaca concentrações elevadas de pintas de ouro e grãos de minerais platiníferos – máximos de 59 a 12, respectivamente, além de valores elevados de Pt – 0,22 ppm e de Pd – 0,82 ppm;

- Máximos analíticos de 2.250 ppm de Cr e de 245 ppm de Ni, bem como altos geoquímicos de Cu e Co em sedimentos de corrente e ocorrências de cromita e ouro e teores de 0,03 ppm de Pd e 0,12 ppm de Pt em concentrados de bateia relacionados ao Complexo Trincheira (Romanini, 2000b);

- Ainda na referência que precede são citadas pintas de ouro, grãos de minerais platiníferos – a análise de parte destes revelou ligas/minerais de Hg –Pd e Ag-Pd, cromita e sulfetos em concentrados de bateia e picos analíticos de Cu e Zn com 355 ppm e 255 ppm, respectivamente, bem como teores elevados de Ni, Cr e Co em sedimentos de corrente, representado materiais derivados da Formação Anari;

- Na região de Rio Branco-Alta Floresta, Romanini (2000d) configura em sedimentos de corrente, oriundos da Unidade Máfica/Ultramáfica da Seqüência Nova Brasilândia, anomalias de Cu, Co e Zn e, de Ni, Cr, Cu e Co e mais raramente Zn no mesmo material relacionado ao Complexo Básico/Ultrabásico Alta Floresta. Ainda quanto a essas unidades, descreve em concentrados de bateia pintas de ouro e grãos de minerais platiníferos, cromita e sulfetos, além de teores de 20 a 660 ppb de Pt, 10 a 90 ppb de Pd e 10 a 7.300 ppb de Au, sendo os mais elevados dos dois primeiros relacionados ao Complexo Alta Floresta e os do último à Unidade Máfica/Ultramáfica da Seqüência Nova Brasilândia. Algumas anomalias de IP são também reportadas;

- Ao sul de Santa Luzia D'Oeste e relacionados ao Complexo Alta Floresta, Romanini (2000e) cita teores de 50 a 140 ppm de Ni, 42 a 114 ppm de Cu, 210 a 1.850 ppm de Cr e 60 a 132 ppm de Co em solos do horizonte B, bem como a dispersão generalizada de Au em teores baixos, tanto em solos como em concentrados de bateia de solos. Nestes últimos foram obtidos teores de 0,03 a 0,49 ppm de Pt e 0,01 a 0,05 ppm de Pd. Perfis geofísicos efetuados permitem correlacionar anomalias geoquímicas em solos a anomalias de IP;

- Anomalias de Ni, Cu, Co e Cr em sedimentos de corrente e solos do horizonte B relacionados ao Complexo Novo Mundo (Romanini, 2000f) complementados por pintas de Au e grãos de minerais platiníferos e teores de Au – 0,02 a 127,5 ppm, Pd – 0,01 a 7,89 ppm e Pt – 0,06 a 21,89 ppm em concentrados de bateia de solos e aluviões;

- Fortes anomalias de IP na região de São Miguel do Guaporé (Romanini, 2000h) em profundidades entre 30 e 110m, incidentes sobre a maior anomalia aeromagnetométrica do Estado de Rondônia, mascarada em superfície por coberturas residuais e colúvio/aluviais. Estão correla-

cionadas a minerais residuais de rochas máficas/ultramáficas – olivina, piroxênios, cromita, espinélios, além de minerais platiníferos e ouro, obtidos em concentrados de bateia. Nestes materiais observa-se dezenas a centenas de ppb de Au, Pd e Pt; e

- Anomalias em solos do horizonte B de Cr, Ni e Cu associados ao domínio de peridotitos – zona basal e ao domínio de troctolitos e anortositos – zona intermediária superior, do Complexo Cacoal (Romanini, 2000i), as últimas frequentemente correlacionadas a expressivas anomalias de IP.

Estas atividades prospectivas foram complementadas pela análise de elementos-traço em rochas, sendo apresentados em continuidade os teores de Ni, Cu, Co e Cr superiores aos contidos nas tabelas de resultados analíticos integrantes desta investigação, além daqueles de Pt, Pd e Au, excluídos das mesmas devido à elevada quantidade de valores qualificados. Entre os resultados que se enquadram neste contexto estão:

- Valores analíticos máximos de 925 ppm de Cu, 500 ppm de Ni, 1.075 ppm de Cr e teores de 1,2 a 3,1 ppm de As, 1 a 3 ppm de Ag, 1 a 2 ppb de Pd e 2 a 8 ppb de Au em rochas do Complexo Céu Azul (Romanini, 1977b);

- Teores de 2 a 6 ppb de Au, 5 ppb de Pt, 2 a 4 ppb de Pd, 2 ppm de Ag e 1 a 3,7 ppm de As no Complexo Serra do Colorado (Romanini, 1977a);

- Concentrações entre 1 a 43 ppb de Au, 6 a 18 ppb de Pd e 2 a 11 ppb de Pt na Unidade Máfica/Ultramáfica – Seqüência Nova Brasilândia, região de Corumbiara (Romanini, 2000b). A mesma referência assinala Pt entre 3 e 30 ppb, Pd entre 1 e 43 ppb e Au de 1 a 27 ppb no Complexo Trincheira e valores máximos de 101 ppm de Ni, 400 ppm de Cu e 156 ppm de Zn, além de oscilações entre 1 e 57 ppb de Au, 4 a 43 ppb de Pd, 2 a 9 ppb de Pt, em rochas da Formação Anari;

- Valores máximos de 330 ppm de Ni, 1.450 ppm de Cr e 165 ppm de Cu no

Complexo Alta Floresta (Romanini, 2000d e 2000e) e variações de 01 a 1.920 ppb de Au, 08 a 20 ppb de Pd e 13 a 50 ppb de Pt no Complexo Novo Mundo (Romanini, 2000f).

- Concentrações de 3.240 ppm de Ni, 4.600 ppm de Cr e 1.020 ppm de Cu e oscilações nos teores de Au - 01 a 23 ppb, Pd - 01 a 03 ppb e Pt - 02 a 06 ppb no Complexo Cacoal e de 1.300 ppm de Cr e 220 ppm de Ni no Gabro Limão (Romanini, 2000i). Neste último Au, Pd e Pt oscilam entre 02 a 06 ppb, 01 a 32 ppb e 02 a 13 ppb, respectivamente; e

- Teores elevados de Cr – 300 a 950 ppm, Ni – 114 a 400 ppm e Cu – 116 a 228 ppm na Unidade Máfica/Ultramáfica – Seqüência Nova Brasilândia, região do rio Cautário (Romanini, 2000j), além de concentrações de 01 a 1.780 ppb de Au, 30 a 80 ppb de Pd e 80 a 380 ppb de Pt em Rochas da Formação Nova Floresta e de 150 a 230 ppb de Pt e 30 a 580 ppb de Au no Gabro Rio Cautário.

6.2 - Potencial Metalogenético

Mineralizações de Ni-Cu-Co-EGP são geralmente aceitas como uma consequência da separação de um líquido sulfetado imiscível, derivado de magma máfico/ultramáfico sulfetado, seguido da concentração desse líquido, comumente devido ao acúmulo gravitacional pela elevada densidade dos sulfetos (Hawley, 1962; Naldrett, 1989). Mesmo com a aceitação geral dessa origem, alguns autores apresentam dúvidas, sugerindo que elas podem ser geradas pela substituição hidrotermal (Fleet, 1977), processos exalativos vulcânicos (Lusk, 1976) ou metamorfismo de baixo a médio grau em depósitos inicialmente magmáticos (Barret et al., 1977). Certamente alguns depósitos contendo Ni e associados podem mostrar evidências desses processos, mas na opinião de Naldrett, 1989, seus efeitos são de menor importância quando comparados aos magmáticos.

Certos elementos, principalmente os metais de transição do Grupo VII – Fe, Co, Ni, Pd, Pt, Rh, Ru, Ir e Os, juntamente com Cu e Co, mostram forte partição num

líquido óxido-sulfetos e concentram-se com o mesmo. Assim, depósitos desses metais estão diretamente relacionados à solubilidade dos sulfetos em magmas máficos/ultramáficos, seguida pela partição dos elementos entre a fusão silicática e o líquido óxido-sulfetos (Naldrett, 1991). Este autor demonstra que entre os fatores mais importantes para a solubilidade dos sulfetos num magma silicático a uma pressão constante estão a temperatura e o conteúdo de FeO no magma, os quais podem decrescer com a assimilação de rochas silicosas crustais solidificadas ou mistura de magmas.

Durante a cristalização da olivina a temperatura e o conteúdo de FeO diminuem, bem como a solubilidade dos sulfetos (Naldrett, 1991). Com o início da cristalização da broncita a temperatura continua a descer rapidamente mas o conteúdo de FeO é relativamente constante, aumentando quando o crescimento da razão FeO/MgO se torna mais pronunciada. No momento que o plagioclásio une-se ao mineral máfico acentua-se a queda do teor de FeO no magma e inevitavelmente a solubilidade dos sulfetos declina com a continuidade da cristalização. Desta maneira, a cristalização fracionada é outro processo que acompanha a diminuição da temperatura, induzindo à imiscibilidade e deposição dos sulfetos.

Irvine (1975) propôs que a mistura de magma máfico próximo à saturação em sulfetos com magma félsico resfriado resulta na saturação da mescla e sugere que os depósitos de minério de Sudbury se originaram desta maneira. Naldrett et al. (1986) documentam que entre 20 e 60% de contaminação crustal por tonalitos e monzonitos ocorreu em Sudbury. Li & Naldrett (1991) demonstram que a contaminação do magma parental de Sudbury pela mistura tonalito/monzonito causa a imiscibilidade dos sulfetos. Duke & Naldrett (1978), Lightfoot & Naldrett (1984) e Naldrett et al. (1986), entre outros, concluíram que a segregação de sulfetos pode depletar fortemente o magma e as rochas derivadas do mesmo em Ni e Cu.

O fato do Ni e Co serem compati-

veis em silicatos máficos tem grande importância na interpretação de processos ígneos e metalogenéticos, principalmente no sentido de indicar a depleção/enriquecimento de Ni através da razão Ni/Co. Hale (1978) assinala que as razões Ni/Co oscilam de 3:1 a 13:1 das rochas máficas para as ultramáficas. Assim, razões inferiores às citadas para materiais similares indicam a depleção de Ni, provavelmente relacionada à segregação de sulfetos, descartando perspectivas promissoras à ocorrência de horizontes mineralizados neste metal e associados.

Naldrett (1991) destaca que os depósitos de Merensky Reef - Complexo de Bushveld, J.M. Reef - Complexo de Stillwater e os horizontes mineralizados da Intrusão de Penikat, todos enriquecidos em EGP, estão hospedados ou associados a rochas ricas em plagioclásio, posicionadas a algumas centenas de metros após a primeira aparição deste mineral como fase cúmulus, nas respectivas intrusões estratificadas.

Na caracterização geológica e geoquímica das unidades máficas/ultramáficas ou básicas/ultrabásicas tratadas nesta investigação, procurou-se dar ênfase a conceitos voltados a delinear o potencial metalogenético das mesmas, independente dos resultados prospectivos obtidos, cuja síntese compõe o item anterior. Estes conceitos estão em sintonia com os comentários acima e incluem: identificação e descrição das fases minerais cúmulus e alterações pós-magmáticas e/ou hidrotermais; e análise e interpretação dos parâmetros geoquímicos indicativos de processos cumuláticos, fracionamento ígneo e assimilação crustal, responsáveis pelo declínio da solubilidade e conseqüentemente segregação e deposição dos sulfetos.

Invariavelmente as unidades geológicas investigadas estão em harmonia com os conceitos indicativos de potencial promissor em sulfetos e associados, mas em função destes os potenciais podem ser consideravelmente distintos. Nesta linha de avaliação e estágio atual de conhecimento, a menor potencialidade está representada pelo Gabro Serra Azul, formado essencial-

mente de gabros e gabros anortosíticos alterados hidrotermalmente contendo baixos teores de sulfetos, principalmente de Fe e mostrando evidências de assimilação crustal, além de depleção em Ni.

A não detecção de sulfetos nas rochas do Gabro Madeirinha e intrusões relacionadas à Formação Nova Floresta, poderia colocá-las no mesmo nível de potencialidade do Gabro Serra Azul. Entretanto, as dimensões maiores dos corpos, formados por rochas com cúmulus de olivina e plagioclásio e feições geoquímicas indicativas de processos cumuláticos, contaminação crustal e depleção de Ni, bem como teores elevados de Pt, Pd e Au na Formação Nova Floresta, sugerem potencialidade maior. Pode ser agrupado a estas unidades o Gabro Limão, o qual mostra adicionalmente conteúdos mais elevados de Ni e Cu e disseminações de sulfetos bem como o Gabro Rio Cautário, devido aos teores elevados de Pt e Au. Nestas unidades observa-se evidências de possíveis horizontes depletados e enriquecidos em SO₂.

A Formação Anari constitui grupo com características próprias, marcado principalmente pelo grande volume de magma gerado, relativamente às outras unidades deste estudo, e pela baixa diversidade das rochas formadas, geralmente hidrotermalizadas. Geoquimicamente mostram evidências de processos cumuláticos, contaminação crustal, depleção em Ni e especialização em Cu. Devido ao hidrotermalismo apresentado pelas rochas dessa unidade, atenção especial deve ser dada às zonas de contato das intrusões, freqüentemente encaixadas em rochas sedimentares carbonáticas e/ou pelíticas com conteúdo elevado de pirita, além dos condutos alimentadores desse magmatismo.

Ainda que metamorfoisada, a Unidade Máfica/Ultramáfica da Seqüência Nova Brasilândia preserva parte das características dos protólitos ígneos. Assim, são mantidas as evidências geoquímicas de processos cumuláticos envolvendo minerais ferromagnesianos e plagioclásio, depleção e enriquecimento de Ni e Cu, segregação/concentração de sulfetos e de assimilação crustal. Texturas cumuláticas

estão eventualmente preservadas. A depleção/enriquecimento de sulfetos e associados não refletem necessariamente a exclusividade dos processos ígneos, podendo estar associados à remobilização/concentração provocada pelo metamorfismo. Os sulfetos identificados nesta unidade ocorrem na forma de disseminações ou distribuídos em fraturas e planos de xistosidade.

Os Complexos Alta Floresta e Novo Mundo apresentam algumas similaridades, as quais não refletem necessariamente paridade no potencial metalogenético. São provavelmente estratificados e podem apresentar faixas de rochas com largura superior a 01 quilômetro contendo cúmulus de plagioclásio. A geoquímica indica processos cumuláticos, contaminação por assimilação crustal e depleção/enriquecimento de Ni e SO₂, relacionados provavelmente à segregação e deposição de sulfetos. Contêm mineralizações de sulfetos como disseminações ou preenchendo fraturas. O intenso hidrotermalismo das rochas do Complexo Novo Mundo e as transformações e deformações localizadas, relacionadas ao Cinturão de Cisalhamento Guaporé, daquelas do Complexo Alta Floresta, podem ter conduzido à remobilização e reconcentração dos sulfetos e associados. As características geológicas e geoquímicas, além das ocorrências de sulfetos, permitem a inclusão do Gabro São Pedro nesse grupo.

A convergência da maioria das características geológicas e geoquímicas indicativas de potencial metalogenético, como estratificação ígnea, pacotes espessos de rochas com cúmulus de plagioclásio, depleção/enriquecimento em Ni e concentrações localmente altas de sulfetos de Ni e Cu, coloca os Complexos Cacoal, Trincheira, Serra Céu Azul e Serra do Colorado, entre os de maior favorabilidade em mineralizações de sulfetos e associados. Certamente essa afirmação e verdadeira relativamente aos dois últimos, os quais agregam a essas características dimensões relativamente grandes, podendo ser ainda maiores, considerando que os estratos ferromagnesianos estão pobremente representados em superfície, onde dominam

rochas ricas em plagioclásio. O Complexo Trincheira, apesar das dimensões moderadas, compõe-se de rochas ultramáficas e máficas com plagioclásio cumulático contendo os teores mais elevados de sulfetos entre os quatro corpos, e também pode ser incluído na hierarquia de potencial dos Complexos Serra Céu Azul e Serra do Colorado.

Feição inibidora do potencial do Complexo Cacoal são as dimensões relativamente pequenas, sem mostrar indícios

significativos de ampliá-las sob os sedimentos paleozóicos, considerando sua posição quase que integralmente circunscrita às rochas paleoproterozóicas. Naldrett (1991) ressalta que corpos intrusivos derivados do magma alojado nas partes basais da câmara, enriquecidos em sulfetos e elementos calcófilos por segregação e precipitação por gravidade, podem dar origem a depósitos econômicos desses elementos, minimizando assim a importância das dimensões da intrusão.

7 - Conclusões e Recomendações

Os elementos geológicos apresentados permitem relacionar o magmatismo básico/ultrabásico do Estado de Rondônia e áreas adjacentes a 4 episódios tectono-estruturais principais: sintectônicos, tardi/pós-tectônicos, anorogênicos e rifteamento intracratônico distribuídos principalmente no Mesoproterozóico e Mesoneoproterozóico e subordinadamente no Mesozóico.

Considerando que parte significativa das unidades geológicas investigadas não está datada e as que contêm datações empregaram métodos de baixa precisão (K/Ar, Rb/Sr), o arranjo estratigráfico apresentado para esse magmatismo poderá ser modificado.

As intrusões/derrames mostram de forma dominante afinidade toleítica com alguma tendência alcalina em casos isolados e as rochas mais primitivas – maiores valores de mg# e MgO, relacionam-se ao magmatismo mesoproterozóico, representado pelos Complexos Cacoal e Trincheira e Unidade Máfica/Ultramáfica da Seqüência Nova Brasilândia. Os mais diferenciados geralmente incluem os corpos gabróticos (Madeirinha, Serra Azul, e outros) e as intrusões relacionadas às Formações Nova Floresta e Anari.

Características litoquímicas indicativas de possíveis depósitos minerais, como contaminação crustal, fracionamento ígneo, depleção de Ni e demais calcófilos, segregação/concentração de SO₂ foram observadas, em níveis distintos, na totalidade das unidades estudadas. Essas características somadas à presença de espessos pacotes de rochas com cúmulus de plagioclásio, além de dimensões das intrusões, colocam os Complexos Serra do Colorado, Serra Céu Azul, Trincheira e subordinadamente o Complexo Cacoal, entre os de maior potencial em sulfetos de Ni-Cu e associados.

Paralelamente a estes, pela similaridade geoquímica acrescida dos efeitos

do metamorfismo e deformação, destaca-se pelo seu potencial em Au, além de sulfetos a Unidade Máfica/Ultramáfica da Seqüência Nova Brasilândia, principalmente na região de Corumbiara. Merecem citação ainda quanto ao potencial desses metais, principalmente pela depleção em Ni, ocorrência de cúmulus de plagioclásio e dimensões dos corpos os Complexos Alta Floresta e Novo Mundo, o último afetado por forte hidrotermalismo.

As intrusões derivadas do rifteamento intracratônico relacionadas às Formações Nova Floresta e Anari representam também alvos de elevado potencial para sulfetos de Ni-Cu-EGP, principalmente pelas características litoquímicas delineadas, grande volume de magma gerado e ambiente geotectônico, similar ao de importantes mineralizações desses metais, entre os quais os campos de Noril'sk-Talnak.

Diante deste contexto recomenda-se a execução de trabalhos complementares nas unidades geológicas investigadas, preferencialmente naquelas acima referidas pela sua potencialidade. Envolveria inicialmente mapeamento geológico de detalhe e prospecção geoquímica por sedimentos de corrente e/ou solos além de prospecção aluvionar, visando a identificação de minerais platiníferos e/ou paragêneses minerais indicativas de mineralizações.

Considerando as limitações da prospecção geoquímica em coberturas residuais formadas por latosolos derivados da alteração de crostas ferruginosas antigas, freqüentes na região estudada, fortemente lixiviadas em Ni, Cu, Cr e outros metais, conforme Freyssinet (1998), é imprescindível que essas atividades sejam complementadas por levantamento eletromagnético ou polarização induzida - IP. A busca dos condutos alimentadores das rochas das Formações Nova Floresta e Anari através da análise e interpretação de imagens de satélite e fotografias aéreas é outra necessidade incontestável.

8 - Referências Bibliográficas

- ADAMY, A. & ROMANINI, S. J. *Geologia da Região Porto Velho – Abunã*: relatório final. Porto Velho: CPRM/DNPM, 1990. 273 p. il.
- ALMEIDA, F. F. M. DE & NOGUEIRA FILHO, J. do V. *Reconhecimento Geológico do Rio Aripuanã*. Rio de Janeiro: DNPM, 1959. (DNPM/DGM, Bol., 199).
- AMARAL, G. *Geologia pré-cambriana da Região Amazônica*. Tese (Livre Docência) – Instituto de Geociências, USP, 1974. 212 p.
- ANJOS, I. L. S. & MOURÃO, L. M. F. *Projeto Pacaás Novos*: relatório final. Rio de Janeiro: DNPM/CPRM, 1983.v. 2 (inédito).
- BARAGAR, W.R.A. ; ERNEST, R.E. ; HULBERT, L. ; PETERSON, T. Longitudinal Petrochemical Variation in the Mackenzie Dyke Swarm, Northwestern Canadian Shield. *Journal of Petrology*, v. 37, n. 2, p. 317-359, 1996.
- BARRETT, F. M., BINNS, R.A., GROVES, D.I., MARSTON, R.J. ; MCQUEEN, K.G. Structural history and metamorphic modification of Archean volcanic type nickel deposits, Yilgarn Block, Western Australia. *Economic Geology*, v. 72, p. 1195 – 1224, 1977.
- BESSON, M. & CAPITANT, B. Note sur le chimisme de roches ultrabasiqes minéralisées en sulfures de nickel dans l'ABITIBI (Province superieure archéene, Canada). *Bulletin of Bureau et Recherches Géologie Minères du France*, v. 4, n. 2, session 2, p. 349 – 378, 1976.
- BETTENCOURT, J. S. & DALL'AGNOL, R. The Rondonian tin-bearing anorogenic granites and associated mineralization. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON GRANITES AND ASSOCIATED MINERALIZATIONS, 1987. Salvador. *Excursion Field Guide*. Salvador: SME – BA, 1987. p. 49 – 87.
- CAPUTO, M.V. ; RODRIGUES,R. ; VASCONCELOS, D.N. N. Litestratigrafia da Bacia do Rio Amazonas. Belém: PETROBRÁS – Renor, 1971. (Rel. Técnico Interno, 641 –A)
- CORDANI, U. G. ; TASSINARI, C. G. ; TEIXEIRA, W. ; BASEI, M.A.S. ; KAWASHITA, K. Evolução tectônica da Amazônia com base nos dados geocronológicos. In: CONGRESSO GEOLÓGICO CHILENO, 2, Arica, 1979. *Actas*. Arica, 1979. v. 4. p. 137 – 148.
- COSTA, M.L. Gold distribution in lateritic profiles in South America, Africa and Australia: application for geochemical exploration in tropical regions. *Journal of Geochemical Exploration*, v. 47, p. 143 – 163.
- COSTA, M.L. Lateritization as a major process of ore deposit formation in the Amazon region. *Exploration of Mining. Geology*, v. 6 n. 1, p. 79 – 104, 1978.
- DUKE, J.M. & NALDRETT, A. J. A numerical model of the fractionation of olivine and molten sulfide from komatiite magma. *Earth of Planetary Science Letters*, n. 39, p. 255 – 266, 1978.
- EVENSEN, N.M. ; HAMILTON, P.J. ; O'NIONS, R.K., 1978. Rare-earth abundances in chondritic meteorites. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 42: 223 –236.
- FLEET, M.E. Origin of disseminated copper – nickel sulfide ore at Frood, Sudbury, Ontário : *Economic Geology*, v. 72, p. 1449 – 1456, 1977.

- FREITAS, A.F. *Programa de Seleção de Áreas*: caderneta de campo. Porto Velho: CPRM, 1977.
- FREITAS, A. F. de. ; ROMANINI, S.J. ; THEODOROVICS, A. ; BATISTA, I. H. *Projeto Alto Ituxi*: relatório final. Porto Velho: DNPM/CPRM, 1981. 4 v. – (inédito).
- FREYSSINET, Ph. Exploration Geochemistry in Lateritic Terranes. In: *SEMINAR ON MINING EXPLORATION*. Brasília : ADIMB, 1998. 1 v. (Inédito)
- GEOFOTO. *Projeto Serra dos Pacaás Novos*: levantamento aerogeofísico, magnetometria e gamaespectrometria; relatório final. Rio de Janeiro: GEOFOTO/DNPM/CPRM, 1980. 2v. (inédito).
- GEOFOTO. *Projeto Serra dos Parecis*: levantamento aerogeofísico, magnetometria e gamaespectrometria; relatório final. Rio de Janeiro: GEOFOTO/DNPM/CPRM, 1980. 2v. (inédito).
- GRIFFIN, W.L. & HEIER K. S. Petrological Implications of Some Corona Structures. *Lithos*, v.6, p. 315 –335, 1973.
- HAWLEY, J.E. The Sudbury ores: their mineralogy and origin. *Canadian Mineralogist*, v. 7, pt.1, 1962, 207 p.
- HALE, M. Geochemical prospecting techniques for primary nickel ore in Central Africa. London, 1978. 1 v. Thesis (Un Publ. Ph. D) University of London.
- HASUI, Y. ; HARALYI, N.L.E. ; SCHOBENHAUS, C. Elementos geofísicos e geológicos da Região Amazônica: subsídios para o modelo geotectônico. In: SYMPOSIUM AMAZÔNICO, 2, Manaus. 1984. *Anais*. Manaus: DNPM, 1984. p. 129 – 147.
- HENDERSON, P. *Rare Earth Element Geochemistry*. Amsterdam : Elsevier, 1984. 510p.
- HUGHES, C. J. *Igneous petrology*. Amsterdam: Elsevier, 1982. 551 p. (Developements in Petrology 7).
- HULBERT, L. & GRÉGORIE, D.C. *Geochemical Examination of Paraná Magmatism in Southern and Southern-Central Brasil with respect to potencial for Noril'sk – Type Ni – Cu – PGE Deposits*. Ottawa : Geological Survey of Canada , 1999. (Canada-Brasil Cooperation Project for Sustainable Development in the Mineral Sector). (Inédito).
- HUNTER, R. H. Textural Equilibrium in Layered Igneous Rocks. In : PARSONS, I. ; ed. *Origins of Igneous Rocks*. Dordrecht : D. Reidel, 1987. P. 473-504. (NATO ASI Series – Series C – Mathematical and Physical Sciences, v. 196).
- HUTCHISON, C.S. *Economic Deposits and their Tectonic Setting*. London : The Macmillan, 1983. 365 p.
- IRVINE, T. N. Crystallization sequences of the Muskox intrusion and other layered intrusions – II. Origin of chromitite layers and similar deposits of other magmatic ores : *Geochimica et Cosmochimica Acta*. n. 39, p. 991-1020.
- ISOTTA, C. A. L. ; CARNEIRO, J. M. ; KATO, H. ; ROMANINI, S. J. *Projeto Província Estanífera de Rondônia*: relatório final. Porto Velho: DNPM/CPRM, 1978. 16 v., il. (Inédito).
- KATO, H.T. ; COSTA, E.G. da; SOUSA, R. da S. *Projeto Centro – Leste de Rondônia*: relatório da 1ª Fase, folhaSC. 20 – Z – A – Rondônia. Escala 1: 250.000. Porto Velho : CPRM, 1983. (inédito).

- KLOOSTERMAN, J.B. Granites and rhyolites of São Lourenço : a volcano – plutonic complex in Southern Amazônia. *Engenharia, Mineração e Metalurgia*, v. 44, n. 262, p. 169 – 171, 1966.
- LAZNICKA, P. *Empirical Metallogeny*. Amsterdam: Elsevier, 1985. 2v. (Developments in Economic Geology, v. 19).
- LEAL, J. W. L. ; SILVA, G.H. ; SANTOS, D.B. dos; TEIXEIRA, W. ; LIMA, M.I.C. de; FERNANDES, C.A.C. ; PINTO, A. do C. Geologia. In: *FOLHA SC.20 - Porto Velho*. Rio de Janeiro: IBGE/Projeto RADAMBRASIL, 1978. p. 17 - 184 (Levantamento de Recursos Naturais, 16).
- LE MAITRE, R.W. 1989. *Numerical Petrology*. Amsterdam : Elsevier, 1989. 281 p.
- LEVINSON, A. A. *Introduction to Exploration Geochemistry*. Calgary : Applied, 1980. 612 p.
- LI, C. & NALDRETT, A. J. *Quantification of composition and temperature effects on the sulfide capacity of magma and its application to the genetic models for magmatic sulfide deposits*. Toronto : Geological Association of Canada, 1991. 1 v. (Volume of Abstracts - Annual Meeting).
- LIGHTFOOT, P.C. & NALDRETT, A. J., 1984. Chemical variation of the Insizwa Complex, Transkei and the nature of the parent magma. *Canadian Mineralogist*, n. 22, p. 111 – 124.
- LIGHTFOOT, P.C., NALDRETT, A. J. ; HAWKESWORTH, C.J. The geology and geochemistry of the Waterfall George section of the Insizwa complex with particular reference to the origin of nickel sulfide deposits. *Economic Geology*, n. 79, p. 1857 – 1879, 1984.
- LIGHTFOOT, P.C. ; HAWKESWORTH, C.J. ; HERGT, J. ; NALDRETT, A.J. ; GORBACHEV, N. ; FEDORENKO, V.A. ; DOHERTY, W., Remobilization of the continental lithosphere by a mantle plume: major and trace element, and Sr-, Nd-, and Pb- isotope evidence from picritic and tholeiitic lavas of the Noril'sk, Siberian Trap, Russia. *Contributions to Mineralogy and Petrology*, v.114, p. 171-188 , 1993.
- LIGHTFOOT, P.C. ; NALDRETT, A.J. ; GORBACHEV, N. ; FEDORENKO, V.A. ; HAWKESWORTH, C.J. ; HERGT, J. ; DOHERTY, W., Chemostratigraphy of Siberian Trap lavas, Noril'sk District: Implications for the source of flood basalt magmas and their associated Ni-Cu mineralization, In: LIGHTFOOT, P.C. & NALDRETT, A.J. ; eds. SUDBURY – NORIL'SK SYMPOSIUM , 1994. *Proceedings...* p. 283-312.
- LIMA, J. A.D. ; ADAMY, A. ; SOEIRO, R.S. ; CARNEIRO, J.M. ; BARROS, R.J.L. ; KATO, H. T. ; ISOTTA, C.A.L., *Projeto Sulfetos de Abunã: relatório final*. Porto Velho : CPRM/DNPM, 1976.2 v.
- LOBATO, F. P. N. S. ; APPEL, L. E. ; GODOY, M. C. F. T. de ; RITTER, J. E. *Pesquisa de Cassiterita no Território Federal de Rondônia: relatório final*. Rio de Janeiro: DNPM, 1966. 209 p. il. (DNPM/DFPM, Boletim, 125).
- LUSK, j. A possible volcanic – exhalative origin for lenticular nickel sulfide deposits of volcanic association, with reference to Western Austrália. *Canadian Journal of Earth Science*, v. 13, p. 451 – 458, 1976.
- NALDRETT, A. J. Ores associated with flood basalts. In: J.A. WHITNEY & A.J. NALDRETT ; eds. Ore deposition associated with magmas. *Reviews in Economic Geology*, v.4, p.103-118, 1989.

- NALDRETT, A. J. *Programa Nacional de Prospecção de Metais do Grupo da Platina: Apostila sobre Geologia Econômica e Prospecção de Metais do Grupo da Platina*. Rio de Janeiro : CPRM, 1991. (Inédito).
- NALDRETT, A. J. ; RAO, B. V. ; EVENSEN, N. M. Contamination at Sudbury and its role in ore formation. In : GALLAGHER M. J. ; IXER, R.A. ; NEARY C.R. ; PRICHARD, H. M. ; eds. *Metallogeny of basic and ultrabasic rocks*. London : Mining of Metallurgy, 1986. p. 75-92.
- NALDRETT, A. J. ; INNES, D.G. ; J. SOWA, J. ; GORTON, M. Compositional variation within and between 5 Sudbury ore deposits. *Economic Geology*, v. 77, p. 1519 – 1534, 1982.
- NALDRETT, A. J. ; HOFFMAN, E.L. ; GREEN, A. H. ; CHOU, C.L. ; NALDRETT, S.R. ; ALCOCK, R.A. The composition of Ni-sulfide ores with particular reference to their content of PGE and Au. *Canadian Mineralogist*, v. 17, n. 2, p. 403 – 416, 1979.
- NALDRETT, A. J. Nickel Sulfide Deposits: Classification, Composition, and Genesis. *Economic Geology*. (75th Anniversary Volume); p. 628-685. 1981.
- NALDRETT, A.J. ; LIGHTFOOT, P.C. ; FEDORENKO, V. ; DOHERTY, W. ; GORBACHEV, N.S. Geology and Geochemistry of Intrusions and Flood Basalts of the Noril'sk Region, USSR, with Implications for the Origin of the Ni-Cu-Ores. *Economic Geology*, v. 87, p. 975-1004, 1992.
- PINTO FILHO, F. P. ; ROMANINI, S. J. & SILVA, L. M. *Projeto Sudeste de Rondônia : relatório final*. Porto Velho, DNPM/CPRM, 1977. 4 v., il. (Inédito)
- RIZZOTTO, G. S. ; ROMANINI, S. J. ; QUADROS, M. L. Geologia e Geoquímica do Gabro Madeirinha – NW do Mato Grosso. In : *CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA*, 39. Salvador : SBG, 1996. v. 6.
- RIZZOTTO, G.J. *Petrologia e Ambiente Geotectônico do Grupo Nova Brasilândia - RO*. Porto Alegre, 1999. 1 v. Dissertação (Mestrado). Curso de Pós-Graduação em Geociências – UFRGS.
- ROMANINI, S. J. *Mapa Geológico Preliminar da Serra do Colorado – Rondônia e Síntese Geológica – Metalogenética*. Porto Alegre : CPRM, 1997a 1v. (Informe de Recursos Minerais, Série Metais do Grupo da Platina e Associados, nº02).
- ROMANINI, S. J. *Mapa Geológico Preliminar da Serra Céu Azul – Rondônia, Prospecção Geoquímica e Síntese Geológica – Metalogenética*. Porto Alegre : CPRM, 1997b. 1v. (Informe de Recursos Minerais, Série Metais do Grupo da Platina e Associados, nº03).
- ROMANINI, S. J. & SANDER, A. Geologia e Petrografia do Complexo Máfico – Ultramáfico Cacoal, Rondônia, In: *CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA*, 38. Camboriú, 1994. *Anais...*Camboriú: SBG, 1994. v. 3, p. 75 – 76.
- ROMANINI, S. J. *Síntese Geológica e Prospecção Geoquímica/Aluvionar da Área Migrantinópolis – Rondônia*. Porto Alegre : CPRM, 2000a 1v. (Informe de Recursos Minerais, Série Metais do Grupo da Platina e Associados, nº05).
- ROMANINI, S. J. *Geologia e Resultados Prospectivos da Área Corumbiara/Chupinguaia - Rondônia*. Porto Alegre : CPRM, 2000b. 1v. (Informe de Recursos Minerais, Série Metais do Grupo da Platina e Associados, nº 06).
- ROMANINI, S.J. *Síntese Geológica e Prospecção Geoquímica/Aluvionar de Área Serra Azul - Rondônia*. Porto Alegre : CPRM, 2000c 1v. (Informe de Recursos Minerais, Série Metais do

Grupo da Platina e Associados, nº07).

ROMANINI, S. J. *Geologia e Resultados Prospectivos da Área Rio Branco/Alta Floresta, Rondônia*. Porto Alegre : CPRM, 2000d. 1v. (Informe de Recursos Minerais, Série Metais do Grupo da Platina e Associados, nº 08).

ROMANINI, S.J. *Geologia e Resultados Prospectivos da Área Santa Luzia – Rondônia*. Porto Alegre : CPRM, 2000e. 1v. (Informe de Recursos Minerais, Série Metais do Grupo da Platina e Associados, nº09).

ROMANINI, S. J. *Geologia e Resultados Prospectivos para Platina de Associados da Área Nova Brasilândia, Rondônia*. Porto Alegre : CPRM, 2000f. 1v. (Informe de Recursos Minerais, Série Metais do Grupo da Platina e Associados, nº 10).

ROMANINI, S. J. *Síntese Geológica e Prospecção Geoquímica/Aluvionar de Área Rio Madeirinha – Mato Grosso*. Porto Alegre : CPRM, 2000g. 1v. (Informe de Recursos Minerais, Série Metais do Grupo da Platina e Associados, nº11).

ROMANINI, S.J. *Síntese Geológica e Resultados Prospectivos da Área São Miguel do Guaporé – Rondônia*. Porto Alegre : CPRM, 2000h.1v. (Informe de Recursos Minerais, Série Metais do Grupo da Platina e Associados, nº 16).

ROMANINI, S. J. *Geologia e Resultados Prospectivos da Área Cacoal – Rondônia*. Porto Alegre : CPRM, 2000i, 1v. (Informe de Recursos Minerais, Série Metais do Grupo da Platina e Associados, nº 18).

ROMANINI, S. J. *Geologia e Resultados Prospectivos das Áreas Pacaás Novos e Rio Cautário – Rondônia*. Porto Alegre : CPRM , 2000j. 1 v. (Informe de Recursos Minerais, Série Metais do Grupo da Platina e Associados, nº 20).

SANTARÉM, P.C. ; SCANDOLARA, J.E. ; SILVA, C.R. da ; MENEZES, R.G. de O cinturão de cisalhamento Guaporé nos Estados Mato Grosso e Rondônia: dados preliminares. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 37, 1992. São Paulo. *Boletim de Resumos Expandidos*. São Paulo : SGB, 1992. v. 1 p. 321 – 322.

SANTOS, R.O.B. dos et al. Geologia. In : BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL. *Folha SD – 20 Guaporé*. Rio de Janeiro, 1979, 364p. p. 21 – 123 (Levantamento de Recursos Naturais, 19)

SATO, H. Nickel contents of basaltic magma: identification of primary magmas and a measure of the degree of olivina fractionation. *Lithos*, v. 10, p. 113-120, 1977.

SCANDOLARA, J. E. ; RIZZOTTO, G.J. ; SILVA, L. C. da. Geologia da Região de Nova Brasilândia, sudeste de Rondônia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 37, São Paulo, 1992. *Anais...* São Paulo : SBG, 1992. v. 2 p. 154

SCANDOLARA, J.S. & RIZZOTTO, G.J. Programa de Levantamentos Geológicos Básicos – Folha SC – 20. Z. C – V, Paulo Saldanha. CPRM : Brasília, 1998. 1 v. il.

SCANDOLARA, J. E. ; BAHIA, R. B. C. ; QUADROS, M. L. E. S. ; AMORIM, J. L. *Mapa Geológico de Estado de Rondônia*. Porto Velho : CPRM, 1998.

SHAND, S. J. Coronas and Coronites. *Bulletin of the Geological Society of América*, v. 56, p. 247-266, mar. 1945.

- SILVA, L.M. ; PARENTE, C.V. ; BRANDÃO, R. de L. ; ARAÚJO, R.V. ; ROMANINI, S.J. ; CAVALCANTI, J.C. Projeto Guajará – Mirim: relatório final. Porto Velho: DNPM/CPRM, 1979. 5 v. (inédito).
- 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. São Paulo, 1992. *Boletim de Resumos Expandidos...*São Paulo : SGB. v. 1, p. 152-153, 1992.
- SILVA, C.R. & BAHIA, R.B.C. *Programa de Levantamentos Geológicos Básicos – Folha SC. 20. Z - C – VI Rio Pardo*, Brasília : CPRM, 1998. 1 v. il.
- SIQUEIRA, L.P. Bacia dos Parecis. *Boletim de Geociências da PETROBRÁS*, v.3, n. 1 – 2, p. 3-16, 1989.
- SOEIRO, R.S. ; MARTINS, E.G. ; TORRES, L.C. de A. Projeto Manganês na Serra da Providência: relatório final. Porto Velho : DNPM – CPRM, 1977. 5v. il. (inédito).
- SOUSA, R. S. ; ADAMY, A. ; OLIVEIRA, S.A.M. *Projeto Centro-Leste de Rondônia – Folha SC-20 2B.* : Nota Explicativa. Porto Velho : CPRM. (Inédito). 1984.
- SOUZA, E. C. ; MELO, A. F. F. de ; ADAMY, A. ; SOEIRO, R.S. ; DALEIRO, V. *Projeto Noroeste de Rondônia*: relatório final. Porto Velho : CPRM, 1975. 12 v. il. (inédito).
- SUN, S.S. ; NESBIT, R.W. ; SHARASKIN, A. Geochemical characteristics of mid – ocean ridge basalts. *Earth Planetary Science Letters*, v. 44, p. 119 – 138. 1979.
- TEIXEIRA , W. & TASSINARI, C.C.G. Caracterização geocronológica da Província Rondoniana e suas implicações geotectônicas. In: SYMPOSIUM AMAZÔNICO, 2, Manaus, 1984. *Anais*. Manaus : DNPM, 1984. p. 87 – 102.
- TEIXEIRA , W. & TASSINARI, C.C.G. *Estudo geocronológico Rb/Sr e K/Ar da Folha SC.20 – Porto Velho*. Belém : Projeto RADAM – BRASIL, 1977. 32 p. (Relatório Interno, 127 – G.).
- THOMPSON, J. F. H. & NALDRETT, A. J. Sulfide-silicate reactions as a guide to Ni – Cu – Co mineralization in Central Maine. In: BUCHANAN, D. L. & JONES, M.J.; eds. *Sulfide Deposits in Mañic and Ultramafic Rocks*. USA : Inst. Min. Metall, 1984. p. 103-1113.(Special Publ.)
- TORRES, L. C. ; THEODOROVICZ, A. ; CAVALCANTE, J. C. ; ROMANINI, S. J. *Projeto Sudoeste de Rondônia*: relatório final. Porto Velho: DNPM/CPRM, 1979. 7 v. il (inédito).
- VIEGAS, E. P. *Programa de Seleção de Área*: Caderneta de Campo. Porto Velho : CPRM. 1977.
- WAGER, L. R. & BRAUN, G. M. *Layered Igneous Rocks*. Edinburgh : Oliver & Boyd, 1968. 1 v.

RESULTADOS ANALÍTICOS

Amostra	JL-64	JL-65	JL-67	JL-69	JL-70	JL-73	JL-74	JL-75	JL-77	JL-78 *
SiO ₂ (%)	47,30	48,00	47,00	48,60	50,70	49,50	47,30	48,20	49,20	47,00
TiO ₂ (%)	2,30	1,70	1,30	1,50	2,10	1,50	1,90	1,90	2,10	1,70
Al ₂ O ₃ (%)	14,20	17,00	18,40	14,20	12,30	14,20	15,10	15,60	15,10	18,00
Fe ₂ O ₃ (%)	3,90	3,00	2,80	3,70	2,30	2,80	4,30	4,30	1,40	2,90
FeO(%)	11,60	6,60	5,10	10,20	5,80	10,40	9,50	9,50	7,60	6,30
MnO(%)	0,28	0,13	0,10	0,22	0,12	0,26	0,19	0,19	0,15	0,13
MgO(%)	6,80	7,30	7,90	6,80	9,90	6,00	6,40	6,60	6,70	8,10
CaO(%)	9,50	11,50	12,60	10,10	13,20	10,10	12,10	9,70	13,30	11,80
Na ₂ O(%)	0,95	2,00	1,90	1,90	1,60	0,95	1,20	0,54	3,20	2,40
K ₂ O(%)	0,48	0,85	0,85	0,61	0,73	0,48	0,30	0,36	0,41	0,73
P ₂ O ₅ (%)	0,37	0,22	0,24	0,30	0,20	0,26	0,30	0,30	0,36	0,26
H ₂ O(%)	1,04	1,20	1,10	1,20	0,68	0,84	2,10	2,10	0,54	0,52
SO ₂ (%)	0,23	0,20	0,16	0,41	0,28	0,29	0,85	0,45	0,32	0,12
LOI(%)	2,00	1,60	1,90	1,80	1,20	1,90	3,10	3,10	0,97	1,10
TOTAL(%)	99,68	99,90	100,09	99,93	100,15	98,35	101,69	100,29	100,49	100,42
TiO ₂ /P ₂ O ₅	6,22	7,73	5,42	5,00	10,50	5,77	6,33	6,33	5,83	6,54
K ₂ O/Na ₂ O	0,51	0,43	0,45	0,32	0,46	0,51	0,25	0,67	0,13	0,30
Na ₂ O+K ₂ O	1,46	2,90	2,80	2,56	2,36	1,46	1,55	0,93	3,65	3,16
FeO(%)	15,38	9,42	7,74	13,74	7,94	13,15	13,75	13,75	8,93	8,98
mg#	0,26	0,38	0,45	0,28	0,49	0,27	0,27	0,28	0,37	0,41
La _n (ppm)	28,26	14,26	46,58	7,77	38,71	35,48	31,29	30,00	41,94	45,16
Ce _n (ppm)	31,51	14,48	55,04	7,70	32,18	29,70	25,99	23,51	28,47	38,37
Nd _n (ppm)	29,30	12,93	47,82	7,07	23,33	30,00	28,33	21,67	50,00	26,67
Sm _n (ppm)	18,72	9,38	30,00	6,92	17,95	27,18	24,62	19,49	37,44	17,44
Eu _n (ppm)	12,52	8,98	20,00	5,85	14,97	24,49	21,77	19,05	51,70	16,33
Gd _n (ppm)	16,64	6,99	25,68	4,98	15,44	23,94	22,39	17,37	30,12	12,74
Dy _n (ppm)	12,58	5,03	17,48	3,82	12,73	22,36	20,50	15,53	22,98	11,18
Ho _n (ppm)	11,42	4,60	16,16	3,62	11,84	20,89	19,50	15,32	20,89	9,61
Er _n (ppm)	11,33	4,43	15,62	3,57	11,43	20,48	18,57	14,76	20,95	9,52
Yb _n (ppm)	8,90	2,82	11,63	2,63	10,53	18,66	16,75	13,40	18,66	8,61
Lu _n (ppm)	7,76	2,80	9,63	2,48	10,25	18,32	16,77	13,35	18,01	8,39
ETR _n T (ppm)	188,94	86,70	295,62	56,42	199,35	271,51	246,48	203,45	341,15	204,01
La _n /Sm _n	1,51	1,52	1,55	1,12	2,16	1,31	1,27	1,54	1,12	2,59
Gd _n /Yb _n	1,87	2,48	2,21	1,89	1,47	1,28	1,34	1,30	1,61	1,48
Ce _n /Yb _n	3,54	5,13	4,73	2,93	3,06	1,59	1,55	1,76	1,53	4,45
La _n /Yb _n	3,18	5,05	4,01	2,95	3,68	1,90	1,87	2,24	2,25	5,24
La _n /Lu _n	3,64	5,10	4,84	3,13	3,78	1,94	1,87	2,25	2,33	5,39
Eu _n /Sm _n	0,25	0,36	0,25	0,32	0,31	0,34	0,33	0,37	0,52	0,35
Cr(ppm)	75,00	275,00	125,00	275,00	1300,00	150,00	325,00	125,00	50,00	100,00
Ni(ppm)	50,00	90,00	125,00	50,00	220,00	35,00	60,00	35,00	15,00	40,00
Co(ppm)	50,00	40,00	35,00	40,00	40,00	40,00	35,00	40,00	65,00	40,00
V(ppm)	-	224,00	192,00	-	-	-	-	-	192,00	224,00
Cu(ppm)	35,00	35,00	30,00	60,00	175,00	30,00	130,00	65,00	320,00	55,00
Zn(ppm)	-	75,00	140,00	-	-	-	-	-	330,00	65,00
Ba(ppm)	75,00	224,00	194,00	175,00	100,00	50,00	75,00	32,00	212,00	300,00
Rb(ppm)	27,00	29,00	17,00	27,00	42,00	27,00	13,00	10,00	8,00	20,00
Sr(ppm)	165,00	308,00	285,00	119,00	145,00	115,00	150,00	179,00	260,00	105,00
Zr(ppm)	208,00	60,00	76,00	164,00	99,00	126,00	129,00	142,00	151,00	88,00
Y(ppm)	29,00	< 5	< 5	38,00	19,00	32,00	30,00	31,00	8,00	< 5
Ni/Co	1,00	2,25	3,57	1,25	5,50	0,88	1,71	0,88	0,23	1,00
Ni/Cu	1,43	2,57	4,17	0,83	1,26	1,17	0,46	0,54	0,05	0,73
La(ppm)	8,76	4,42	14,44	2,41	12,00	11,00	9,70	9,30	13,00	14,00
Ce(ppm)	25,46	11,70	44,47	6,22	26,00	24,00	21,00	19,00	23,00	31,00
Nd(ppm)	17,58	7,76	28,69	4,24	14,00	18,00	17,00	13,00	30,00	16,00
Sm(ppm)	3,65	1,83	5,85	1,35	3,50	5,30	4,80	3,80	7,30	3,40
Eu(ppm)	0,92	0,66	1,47	0,43	1,10	1,80	1,60	1,40	3,80	1,20
Gd(ppm)	4,31	1,81	6,65	1,29	4,00	6,20	5,80	4,50	7,80	3,30
Dy(ppm)	4,05	1,62	5,63	1,23	4,10	7,20	6,60	5,00	7,40	3,60
Ho(ppm)	0,82	0,33	1,16	0,26	0,85	1,50	1,40	1,10	1,50	0,69
Er(ppm)	2,38	0,93	3,28	0,75	2,40	4,30	3,90	3,10	4,40	2,00
Yb(ppm)	1,86	0,59	2,43	0,55	2,20	3,90	3,50	2,80	3,90	1,80
Lu(ppm)	0,25	0,09	0,31	0,08	0,33	0,59	0,54	0,43	0,58	0,27

(Continua...)

Tabela 01 – Resultados analíticos de rochas da Unidade Máfica/Ultramáfica, Seqüência Nova Brasilândia, região de Rio Branco/Alta Floresta/Migrantinópolis (ETR normalizados pelos padrões de Evensen et al., 1978).

Amostra	JL-80A	JL-82	JL-88	JL-89	JL-136	JL-139	JL-141	JL-211	JL-215	JL-218
SiO ₂ (%)	41,00	45,00	48,20	50,10	50,30	49,60	48,40	47,70	48,90	48,40
TiO ₂ (%)	3,80	2,50	2,10	1,90	1,70	1,30	1,70	1,90	1,50	1,70
Al ₂ O ₃ (%)	12,30	16,10	14,20	14,20	13,70	14,20	14,20	14,20	15,10	15,10
Fe ₂ O ₃ (%)	4,40	4,10	4,40	3,70	4,60	3,60	3,70	4,10	3,40	4,20
FeO(%)	15,50	10,70	10,40	9,90	8,40	8,80	9,40	9,90	8,60	9,60
MnO(%)	0,52	0,18	0,19	0,21	0,14	0,17	0,17	0,15	0,18	0,19
MgO(%)	5,10	6,70	6,80	6,40	7,20	7,30	7,70	5,40	7,40	6,80
CaO(%)	10,00	9,80	9,10	9,40	10,30	10,40	10,40	13,20	10,90	10,00
Na ₂ O(%)	1,60	1,10	2,20	1,90	1,50	3,00	2,40	2,00	2,70	2,40
K ₂ O(%)	1,20	0,48	0,61	0,48	0,61	0,85	0,36	0,48	0,61	0,85
P ₂ O ₅ (%)	0,45	0,28	0,37	0,25	0,29	0,23	0,28	0,35	0,30	0,31
H ₂ O(%)	1,20	2,30	0,95	0,97	0,80	0,82	0,84	0,66	0,78	0,52
SO ₂ (%)	3,60	0,26	0,24	0,06	0,15	0,15	0,18	0,36	0,07	0,17
LOI(%)	4,60	3,00	1,30	1,20	0,97	0,78	0,97	0,63	0,60	0,52
TOTAL(%)	100,47	99,94	99,87	99,64	99,71	100,23	99,68	100,01	100,19	100,07
TiO ₂ /P ₂ O ₅	8,44	8,93	5,68	7,60	5,86	5,65	6,07	5,43	5,00	5,48
K ₂ O/Na ₂ O	0,75	0,44	0,28	0,25	0,41	0,28	0,15	0,24	0,23	0,35
Na ₂ O+K ₂ O	2,93	1,63	2,85	2,41	2,13	3,88	2,79	2,50	3,33	3,27
FeOT(%)	20,35	14,79	14,50	13,35	12,62	12,10	12,82	13,63	11,70	13,41
mg#	0,17	0,27	0,27	0,27	0,31	0,32	0,32	0,24	0,33	0,28
La _n (ppm)	51,61	21,94	41,94	32,26	30,32	-	-	-	23,55	-
Ce _n (ppm)	48,27	22,28	38,37	32,18	27,23	-	-	-	22,28	-
Nd _n (ppm)	43,33	21,67	35,00	30,00	25,00	-	-	-	21,67	-
Sm _n (ppm)	35,90	20,51	29,23	26,15	21,03	-	-	-	19,49	-
Eu _n (ppm)	43,54	16,33	25,85	21,77	17,69	-	-	-	176,87	-
Gd _n (ppm)	32,05	18,53	25,10	22,39	18,92	-	-	-	18,15	-
Dy _n (ppm)	27,02	17,39	22,05	20,19	17,70	-	-	-	16,77	-
Ho _n (ppm)	25,07	9,61	20,89	18,11	16,71	-	-	-	16,71	-
Er _n (ppm)	24,76	16,67	20,48	18,57	17,62	-	-	-	161,90	-
Yb _n (ppm)	22,49	14,83	18,66	16,75	15,79	-	-	-	14,83	-
Lu _n (ppm)	22,36	14,91	18,63	16,77	15,84	-	-	-	14,91	-
ETR _n T(ppm)	376,39	194,66	296,19	255,13	223,84	-	-	-	507,12	-
La _n /Sm _n	1,44	1,07	1,43	1,23	1,44	-	-	-	1,21	-
Gd _n /Yb _n	1,43	1,25	1,34	1,34	1,20	-	-	-	1,22	-
Ce _n /Yb _n	2,15	1,50	2,06	1,92	1,72	-	-	-	1,50	-
La _n /Yb _n	2,30	1,48	2,25	1,93	1,92	-	-	-	1,59	-
La _n /Lu _n	2,31	1,47	2,25	1,92	1,91	-	-	-	1,58	-
Eu _n /Sm _n	0,46	0,30	0,33	0,31	0,32	-	-	-	3,42	-
Cr(ppm)	125,00	300,00	300,00	250,00	350,00	100,00	425,00	300,00	200,00	275,00
Ni(ppm)	20,00	105,00	80,00	55,00	60,00	25,00	55,00	50,00	40,00	50,00
Co(ppm)	70,00	40,00	50,00	40,00	45,00	35,00	40,00	35,00	35,00	35,00
V(ppm)	-	352,00	-	-	-	-	-	-	-	-
Cu(ppm)	215,00	20,00	60,00	20,00	55,00	40,00	75,00	40,00	70,00	65,00
Zn(ppm)	-	90,00	-	-	65,00	70,00	100,00	130,00	85,00	110,00
Ba(ppm)	83,00	175,00	175,00	-	-	60,00	60,00	130,00	70,00	170,00
Rb(ppm)	20,00	17,00	10,00	5,00	16,00	67,00	19,00	3,00	5,00	5,00
Sr(ppm)	99,00	170,00	190,00	-	-	-	-	-	-	-
Zr(ppm)	222,00	74,00	199,00	135,00	67,00	110,00	110,00	106,00	104,00	104,00
Y(ppm)	22,00	< 5	31,00	32,00	3,00	5,00	5,00	2,00	5,00	5,00
Ni/Co	0,29	2,63	1,60	1,38	1,33	0,71	1,38	1,43	1,14	1,43
Ni/Cu	0,09	5,25	1,33	2,75	1,09	0,63	0,73	1,25	0,57	0,77
La(ppm)	16,00	6,80	13,00	10,00	9,40	-	-	-	7,30	-
Ce(ppm)	39,00	18,00	31,00	26,00	22,00	-	-	-	18,00	-
Nd(ppm)	26,00	13,00	21,00	18,00	15,00	-	-	-	13,00	-
Sm(ppm)	7,00	4,00	5,70	5,10	4,10	-	-	-	3,80	-
Eu(ppm)	3,20	1,20	1,90	1,60	1,30	-	-	-	13,00	-
Gd(ppm)	8,30	4,80	6,50	5,80	4,90	-	-	-	4,70	-
Dy(ppm)	8,70	5,60	7,10	6,50	5,70	-	-	-	5,40	-
Ho(ppm)	1,80	0,69	1,50	1,30	1,20	-	-	-	1,20	-
Er(ppm)	5,20	3,50	4,30	3,90	3,70	-	-	-	34,00	-
Yb(ppm)	4,70	3,10	3,90	3,50	3,30	-	-	-	3,10	-
Lu(ppm)	0,72	0,48	0,60	0,54	0,51	-	-	-	0,48	-

(Continua...)

Tabela 01 – Continuação

Amostra	JL-80A	JL-82	JL-88	JL-89	JL-136	JL-139	JL-141	JL-211	JL-215	JL-218
SiO ₂ (%)	41,00	45,00	48,20	50,10	50,30	49,60	48,40	47,70	48,90	48,40
TiO ₂ (%)	3,80	2,50	2,10	1,90	1,70	1,30	1,70	1,90	1,50	1,70
Al ₂ O ₃ (%)	12,30	16,10	14,20	14,20	13,70	14,20	14,20	14,20	15,10	15,10
Fe ₂ O ₃ (%)	4,40	4,10	4,40	3,70	4,60	3,60	3,70	4,10	3,40	4,20
FeO(%)	15,50	10,70	10,40	9,90	8,40	8,80	9,40	9,90	8,60	9,60
MnO(%)	0,52	0,18	0,19	0,21	0,14	0,17	0,17	0,15	0,18	0,19
MgO(%)	5,10	6,70	6,80	6,40	7,20	7,30	7,70	5,40	7,40	6,80
CaO(%)	10,00	9,80	9,10	9,40	10,30	10,40	10,40	13,20	10,90	10,00
Na ₂ O(%)	1,60	1,10	2,20	1,90	1,50	3,00	2,40	2,00	2,70	2,40
K ₂ O(%)	1,20	0,48	0,61	0,48	0,61	0,85	0,36	0,48	0,61	0,85
P ₂ O ₅ (%)	0,45	0,28	0,37	0,25	0,29	0,23	0,28	0,35	0,30	0,31
H ₂ O(%)	1,20	2,30	0,95	0,97	0,80	0,82	0,84	0,66	0,78	0,52
SO ₂ (%)	3,60	0,26	0,24	0,06	0,15	0,15	0,18	0,36	0,07	0,17
LOI(%)	4,60	3,00	1,30	1,20	0,97	0,78	0,97	0,63	0,60	0,52
TOTAL(%)	100,47	99,94	99,87	99,64	99,71	100,23	99,68	100,01	100,19	100,07
TiO ₂ /P ₂ O ₅	8,44	8,93	5,68	7,60	5,86	5,65	6,07	5,43	5,00	5,48
K ₂ O/Na ₂ O	0,75	0,44	0,28	0,25	0,41	0,28	0,15	0,24	0,23	0,35
Na ₂ O+K ₂ O	2,93	1,63	2,85	2,41	2,13	3,88	2,79	2,50	3,33	3,27
FeOT(%)	20,35	14,79	14,50	13,35	12,62	12,10	12,82	13,63	11,70	13,41
mg#	0,17	0,27	0,27	0,27	0,31	0,32	0,32	0,24	0,33	0,28
La _n (ppm)	51,61	21,94	41,94	32,26	30,32	-	-	-	23,55	-
Ce _n (ppm)	48,27	22,28	38,37	32,18	27,23	-	-	-	22,28	-
Nd _n (ppm)	43,33	21,67	35,00	30,00	25,00	-	-	-	21,67	-
Sm _n (ppm)	35,90	20,51	29,23	26,15	21,03	-	-	-	19,49	-
Eu _n (ppm)	43,54	16,33	25,85	21,77	17,69	-	-	-	176,87	-
Gd _n (ppm)	32,05	18,53	25,10	22,39	18,92	-	-	-	18,15	-
Dy _n (ppm)	27,02	17,39	22,05	20,19	17,70	-	-	-	16,77	-
Ho _n (ppm)	25,07	9,61	20,89	18,11	16,71	-	-	-	16,71	-
Er _n (ppm)	24,76	16,67	20,48	18,57	17,62	-	-	-	161,90	-
Yb _n (ppm)	22,49	14,83	18,66	16,75	15,79	-	-	-	14,83	-
Lu _n (ppm)	22,36	14,91	18,63	16,77	15,84	-	-	-	14,91	-
ETR _n T(ppm)	376,39	194,66	296,19	255,13	223,84	-	-	-	507,12	-
La _n /Sm _n	1,44	1,07	1,43	1,23	1,44	-	-	-	1,21	-
Gd _n /Yb _n	1,43	1,25	1,34	1,34	1,20	-	-	-	1,22	-
Ce _n /Yb _n	2,15	1,50	2,06	1,92	1,72	-	-	-	1,50	-
La _n /Yb _n	2,30	1,48	2,25	1,93	1,92	-	-	-	1,59	-
La _n /Lu _n	2,31	1,47	2,25	1,92	1,91	-	-	-	1,58	-
Eu _n /Sm _n	0,46	0,30	0,33	0,31	0,32	-	-	-	3,42	-
Cr(ppm)	125,00	300,00	300,00	250,00	350,00	100,00	425,00	300,00	200,00	275,00
Ni(ppm)	20,00	105,00	80,00	55,00	60,00	25,00	55,00	50,00	40,00	50,00
Co(ppm)	70,00	40,00	50,00	40,00	45,00	35,00	40,00	35,00	35,00	35,00
V(ppm)	-	352,00	-	-	-	-	-	-	-	-
Cu(ppm)	215,00	20,00	60,00	20,00	55,00	40,00	75,00	40,00	70,00	65,00
Zn(ppm)	-	90,00	-	-	65,00	70,00	100,00	130,00	85,00	110,00
Ba(ppm)	83,00	175,00	175,00	-	-	60,00	60,00	130,00	70,00	170,00
Rb(ppm)	20,00	17,00	10,00	5,00	16,00	67,00	19,00	3,00	5,00	5,00
Sr(ppm)	99,00	170,00	190,00	-	-	-	-	-	-	-
Zr(ppm)	222,00	74,00	199,00	135,00	67,00	110,00	110,00	106,00	104,00	104,00
Y(ppm)	22,00	< 5	31,00	32,00	3,00	5,00	5,00	2,00	5,00	5,00
Ni/Co	0,29	2,63	1,60	1,38	1,33	0,71	1,38	1,43	1,14	1,43
Ni/Cu	0,09	5,25	1,33	2,75	1,09	0,63	0,73	1,25	0,57	0,77
La(ppm)	16,00	6,80	13,00	10,00	9,40	-	-	-	7,30	-
Ce(ppm)	39,00	18,00	31,00	26,00	22,00	-	-	-	18,00	-
Nd(ppm)	26,00	13,00	21,00	18,00	15,00	-	-	-	13,00	-
Sm(ppm)	7,00	4,00	5,70	5,10	4,10	-	-	-	3,80	-
Eu(ppm)	3,20	1,20	1,90	1,60	1,30	-	-	-	13,00	-
Gd(ppm)	8,30	4,80	6,50	5,80	4,90	-	-	-	4,70	-
Dy(ppm)	8,70	5,60	7,10	6,50	5,70	-	-	-	5,40	-
Ho(ppm)	1,80	0,69	1,50	1,30	1,20	-	-	-	1,20	-
Er(ppm)	5,20	3,50	4,30	3,90	3,70	-	-	-	34,00	-
Yb(ppm)	4,70	3,10	3,90	3,50	3,30	-	-	-	3,10	-
Lu(ppm)	0,72	0,48	0,60	0,54	0,51	-	-	-	0,48	-

(Continua...)

Tabela 01 – Continuação

Amostra	SJ-1252	SJ-1257A	SJ-1261	SJ-1307	SJ-1896	SJ-1901	SJ-1910	SJ-1915	SJ-1916	SJ-1921
SiO ₂ (%)	49,20	47,70	48,60	48,60	48,40	48,00	47,10	48,60	49,20	49,50
TiO ₂ (%)	1,50	1,30	1,50	2,10	1,70	1,00	1,50	1,30	1,50	1,90
Al ₂ O ₃ (%)	15,10	15,10	15,10	14,60	16,10	14,20	15,10	15,10	15,10	13,20
Fe ₂ O ₃ (%)	3,10	2,60	2,90	2,80	4,50	6,90	2,70	3,30	3,20	4,30
FeO(%)	8,30	9,10	8,50	9,10	8,80	9,20	9,70	8,70	8,60	10,70
MnO(%)	0,17	0,26	0,15	0,19	0,18	0,18	0,19	0,17	0,17	0,19
MgO(%)	7,80	6,50	7,10	6,70	6,50	6,70	9,70	7,50	6,90	6,50
CaO(%)	11,10	13,20	10,80	11,20	9,80	10,90	10,10	11,80	10,90	10,10
Na ₂ O(%)	2,40	2,30	2,60	2,70	2,80	1,50	2,20	2,30	2,60	2,00
K ₂ O(%)	0,48	0,36	0,73	0,25	0,36	0,48	0,19	0,36	0,36	0,36
P ₂ O ₅ (%)	0,24	0,19	0,22	0,46	0,26	0,18	0,35	0,31	0,29	0,36
H ₂ O(%)	0,35	0,98	0,68	0,60	0,58	0,23	0,50	0,29	0,55	1,30
SO ₂ (%)	0,20	0,01	0,22	0,08	0,18	0,24	0,08	0,17	0,16	0,18
LOI(%)	0,57	1,20	1,20	0,51	0,65	0,85	0,63	0,34	0,55	1,30
TOTAL(%)	99,96	99,81	99,40	99,21	100,05	100,09	99,46	99,78	99,37	100,41
TiO ₂ /P ₂ O ₅	6,25	6,84	6,82	4,57	6,54	5,56	4,29	4,19	5,17	5,28
K ₂ O/Na ₂ O	0,20	0,16	0,28	0,09	0,13	0,32	0,09	0,16	0,14	0,18
Na ₂ O+K ₂ O	2,90	2,69	3,37	2,97	3,18	2,00	2,41	2,67	2,98	2,39
FeOt(%)	11,12	11,55	11,22	11,65	12,89	15,47	12,18	11,68	11,51	14,72
mg#	0,35	0,31	0,33	0,31	0,28	0,25	0,38	0,33	0,32	0,26
La _n (ppm)	-	-	-	-	25,16	-	21,94	-	26,77	-
Ce _n (ppm)	-	-	-	-	24,75	-	21,04	-	24,75	-
Nd _n (ppm)	-	-	-	-	25,00	-	21,67	-	23,33	-
Sm _n (ppm)	-	-	-	-	21,54	-	18,46	-	20,00	-
Eu _n (ppm)	-	-	-	-	16,33	-	17,69	-	17,69	-
Gd _n (ppm)	-	-	-	-	19,31	-	16,99	-	18,92	-
Dy _n (ppm)	-	-	-	-	18,01	-	15,84	-	18,01	-
Ho _n (ppm)	-	-	-	-	18,11	-	15,32	-	18,11	-
Er _n (ppm)	-	-	-	-	17,62	-	14,29	-	17,14	-
Yb _n (ppm)	-	-	-	-	16,27	-	13,88	-	16,75	-
Lu _n (ppm)	-	-	-	-	16,46	-	13,66	-	16,77	-
ETR _n T(ppm)	-	-	-	-	218,55	-	190,76	-	218,24	-
La _n /Sm _n	-	-	-	-	1,17	-	1,19	-	1,34	-
Gd _n /Yb _n	-	-	-	-	1,19	-	1,22	-	1,13	-
Ce _n /Yb _n	-	-	-	-	1,52	-	1,52	-	1,48	-
La _n /Yb _n	-	-	-	-	1,55	-	1,58	-	1,60	-
La _n /Lu _n	-	-	-	-	1,53	-	1,61	-	1,60	-
Eu _n /Sm _n	-	-	-	-	0,29	-	0,36	-	0,33	-
Cr(ppm)	125,00	150,00	50,00	100,00	250,00	225,00	475,00	275,00	250,00	150,00
Ni(ppm)	70,00	45,00	60,00	15,00	65,00	35,00	212,00	95,00	89,00	64,00
Co(ppm)	45,00	40,00	45,00	55,00	45,00	40,00	57,00	47,00	48,00	46,00
V(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cu(ppm)	130,00	25,00	115,00	45,00	50,00	80,00	48,00	53,00	66,00	79,00
Zn(ppm)	95,00	195,00	60,00	135,00	105,00	95,00	50,00	78,00	76,00	106,00
Ba(ppm)	100,00	60,00	90,00	280,00	-	100,00	27,00	56,00	70,00	76,00
Rb(ppm)	2,00	2,00	15,00	2,00	16,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Sr(ppm)	96,00	87,00	102,00	121,00	-	-	121,00	139,00	129,00	121,00
Zr(ppm)	164,00	108,00	119,00	211,00	64,00	109,00	74,00	79,00	85,00	94,00
Y(ppm)	75,00	58,00	70,00	82,00	7,00	2,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Ni/Co	1,56	1,13	1,33	0,27	1,44	0,88	3,72	2,02	1,85	1,39
Ni/Cu	0,54	1,80	0,52	0,33	1,30	0,44	4,42	1,79	1,35	0,81
La(ppm)	-	-	-	-	7,80	-	6,80	-	8,30	-
Ce(ppm)	-	-	-	-	20,00	-	17,00	-	20,00	-
Nd(ppm)	-	-	-	-	15,00	-	13,00	-	14,00	-
Sm(ppm)	-	-	-	-	4,20	-	3,60	-	3,90	-
Eu(ppm)	-	-	-	-	1,20	-	1,30	-	1,30	-
Gd(ppm)	-	-	-	-	5,00	-	4,40	-	4,90	-
Dy(ppm)	-	-	-	-	5,80	-	5,10	-	5,80	-
Ho(ppm)	-	-	-	-	1,30	-	1,10	-	1,30	-
Er(ppm)	-	-	-	-	3,70	-	3,00	-	3,60	-
Yb(ppm)	-	-	-	-	3,40	-	2,90	-	3,50	-
Lu(ppm)	-	-	-	-	0,53	-	0,44	-	0,54	-

(Continua...)

Tabela 01 – Continuação

Amostra	SJ-1924A	SJ-1924B	Med.	V.min.	V.max.
SiO ₂ (%)	50,40	50,30	48,37	41,00	50,70
TiO ₂ (%)	1,80	2,30	1,80	1,00	3,80
Al ₂ O ₃ (%)	16,50	13,20	14,83	12,30	18,40
Fe ₂ O ₃ (%)	3,60	2,40	3,56	1,40	6,90
FeO(%)	9,40	13,00	9,26	5,10	15,50
MnO(%)	0,17	0,21	0,19	0,10	0,52
MgO(%)	5,40	6,50	6,90	5,10	9,90
CaO(%)	9,50	9,50	10,86	9,10	13,30
Na ₂ O(%)	1,90	1,40	2,09	0,54	3,20
K ₂ O(%)	0,18	0,22	0,51	0,18	1,20
P ₂ O ₅ (%)	0,41	0,46	0,31	0,18	0,51
H ₂ O(%)	1,10	0,68	0,81	0,10	2,30
SO ₂ (%)	0,03	0,26	0,30	0,01	3,60
LOI(%)	1,10	0,70	1,21	0,34	4,60
TOTAL(%)	100,36	100,19	99,89	98,35	101,69
TiO ₂ /P ₂ O ₅	4,39	5,00	6,07	3,49	10,50
K ₂ O/Na ₂ O	0,09	0,16	0,27	0,09	0,75
Na ₂ O+K ₂ O	2,10	1,63	2,62	0,93	3,88
FeOt(%)	12,74	15,24	12,59	7,74	20,35
mg#	0,25	0,25	0,31	0,17	0,49
La _n (ppm)	-	38,71	32,46	7,77	51,61
Ce _n (ppm)	-	34,65	30,01	7,70	55,04
Nd _n (ppm)	-	31,67	28,02	7,07	50,00
Sm _n (ppm)	-	28,21	22,86	6,92	37,44
Eu _n (ppm)	-	23,13	27,66	5,85	176,87
Gd _n (ppm)	-	26,64	19,73	4,98	32,05
Dy _n (ppm)	-	24,53	17,43	3,82	27,02
Ho _n (ppm)	-	23,68	16,11	3,62	25,07
Er _n (ppm)	-	22,86	22,74	3,57	161,90
Yb _n (ppm)	-	22,97	14,50	2,63	22,97
Lu _n (ppm)	-	22,05	13,98	2,48	22,36
ETR _n T(ppm)	-	299,09	245,48	56,42	507,12
La _n /Sm _n	-	1,37	1,43	1,07	2,59
Gd _n /Yb _n	-	1,16	1,45	1,13	2,48
Ce _n /Yb _n	-	1,51	2,35	1,48	5,13
La _n /Yb _n	-	1,69	2,50	1,48	5,24
La _n /Lu _n	-	1,76	2,64	1,47	5,39
Eu _n /Sm _n	-	0,31	0,47	0,25	3,42
Cr(ppm)	150,00	100,00	241,07	50,00	1300,00
Ni(ppm)	64,00	37,00	65,50	15,00	220,00
Co(ppm)	47,00	48,00	43,52	30,00	70,00
V(ppm)	-	-	236,80	192,00	352,00
Cu(ppm)	77,00	44,00	76,36	20,00	320,00
Zn(ppm)	74,00	78,00	107,79	50,00	330,00
Ba(ppm)	68,00	34,00	111,51	27,00	300,00
Rb(ppm)	2,00	2,00	11,45	2,00	67,00
Sr(ppm)	129,00	86,00	134,53	57,00	308,00
Zr(ppm)	123,00	124,00	128,43	60,00	223,00
Y(ppm)	11,00	10,00	30,26	2,00	93,00
Ni/Co	1,36	0,77	1,55	0,23	5,50
Ni/Cu	0,83	0,84	1,22	0,05	5,25
La(ppm)	-	12,00	10,06	2,41	16,00
Ce(ppm)	-	28,00	24,25	6,22	44,47
Nd(ppm)	-	19,00	16,81	4,24	30,00
Sm(ppm)	-	5,50	4,46	1,35	7,30
Eu(ppm)	-	1,70	2,03	0,43	13,00
Gd(ppm)	-	6,90	5,11	1,29	8,30
Dy(ppm)	-	7,90	5,61	1,23	8,70
Ho(ppm)	-	1,70	1,16	0,26	1,80
Er(ppm)	-	4,80	4,78	0,75	34,00
Yb(ppm)	-	4,80	3,03	0,55	4,80
Lu(ppm)	-	0,71	0,45	0,08	0,72

Tabela 01 – Continuação

Amostra	SJ-2465	SJ-2467	SJ-2468	SJ-2470	SJ-2471	SJ-2474	SJ-2475	SJ-2476	SJ-2479	SJ-2484
SiO ₂ (%)	45,70	5,00	48,50	44,50	49,60	49,90	45,40	47,20	47,40	49,60
TiO ₂ (%)	1,30	1,00	1,00	0,34	1,20	1,60	0,96	1,20	1,10	1,70
Al ₂ O ₃ (%)	18,00	17,10	17,10	9,70	16,20	14,80	18,70	17,20	15,60	14,70
Fe ₂ O ₃ (%)	3,20	2,70	1,40	2,30	2,10	3,10	2,00	2,70	2,30	3,10
FeO(%)	9,80	8,20	10,80	8,40	9,50	10,50	9,50	9,40	9,20	10,80
MnO(%)	0,16	0,18	0,18	0,13	0,20	0,20	0,16	0,16	0,17	0,20
MgO(%)	8,00	6,50	7,70	21,20	8,00	7,00	9,20	6,90	8,80	6,50
CaO(%)	10,20	11,60	11,40	7,40	10,60	9,60	10,50	11,30	11,40	10,90
Na ₂ O(%)	1,70	1,10	0,68	0,05	1,70	1,90	1,30	1,60	0,83	1,40
K ₂ O(%)	0,19	0,33	0,33	0,11	0,19	0,32	0,25	0,30	0,27	0,40
P ₂ O ₅ (%)	0,13	0,13	0,13	0,12	0,07	0,22	0,12	0,14	0,10	0,17
H ₂ O(%)	1,80	0,69	0,82	5,30	1,00	0,83	2,00	0,81	1,90	0,90
SO ₂ (%)	0,29	0,60	0,44	0,01	0,17	0,02	0,31	0,46	0,49	0,03
LOI(%)	2,30	1,40	1,40	5,40	1,20	0,90	2,40	1,30	2,50	0,98
TOTAL(%)	100,68	55,24	100,62	99,65	100,56	100,04	100,49	99,40	99,67	100,45
TiO ₂ /P ₂ O ₅	10,00	7,69	7,69	2,83	17,14	7,27	8,00	8,57	11,00	10,00
K ₂ O/Na ₂ O	0,11	0,30	0,49	2,20	0,11	0,17	0,19	0,19	0,33	0,29
Na ₂ O+K ₂ O	1,93	1,47	1,02	0,17	1,91	2,24	1,59	1,93	1,13	1,82
FeOt(%)	12,94	10,88	12,22	11,05	11,51	13,38	11,56	11,96	11,54	13,69
mg#	0,33	0,32	0,33	0,61	0,35	0,29	0,39	0,31	0,38	0,27
La _n (ppm)	6,89	11,75	6,83	6,50	10,06	17,57	5,92	7,10	6,45	15,16
Ce _n (ppm)	8,05	11,52	7,23	3,68	10,59	17,48	6,69	8,42	7,67	16,09
Nd _n (ppm)	10,00	11,30	8,73	5,48	11,41	18,49	8,16	10,33	9,00	16,67
Sm _n (ppm)	10,43	10,90	9,30	5,11	11,35	17,07	8,36	10,77	9,23	16,41
Eu _n (ppm)	11,62	10,74	11,38	4,33	12,32	15,10	9,85	12,93	9,80	16,33
Gd _n (ppm)	10,20	9,77	9,73	5,33	10,88	16,75	8,27	10,42	9,27	16,22
Dy _n (ppm)	10,10	11,31	11,27	5,27	11,25	16,92	8,86	10,25	10,25	15,53
Ho _n (ppm)	9,63	10,85	10,81	5,17	10,79	16,86	8,24	10,03	9,89	13,93
Er _n (ppm)	10,16	11,08	11,04	5,56	10,54	16,33	8,25	10,00	10,00	14,76
Yb _n (ppm)	9,24	10,65	10,61	4,82	9,63	14,48	7,32	8,61	8,61	12,92
Lu _n (ppm)	8,84	10,68	10,64	5,27	9,69	13,78	7,92	8,39	7,76	12,73
ETR _n T(ppm)	105,15	120,54	107,58	56,53	118,53	180,82	87,83	107,24	97,93	166,74
La _n /Sm _n	0,66	1,08	0,73	1,27	0,89	1,03	0,71	0,66	0,70	0,92
Gd _n /Yb _n	1,10	0,92	0,92	1,10	1,13	1,16	1,13	1,21	1,08	1,26
Ce _n /Yb _n	0,87	1,08	0,68	0,76	1,10	1,21	0,91	0,98	0,89	1,25
La _n /Yb _n	0,75	1,10	0,64	1,35	1,04	1,21	0,81	0,82	0,75	1,17
La _n /Lu _n	0,78	1,10	0,64	1,23	1,04	1,27	0,75	0,85	0,83	1,19
Eu _n /Sm _n	0,42	0,37	0,46	0,32	0,41	0,33	0,44	0,45	0,40	0,38
Cr(ppm)	175,00	200,00	125,00	1625,00	175,00	175,00	150,00	175,00	350,00	100,00
Ni(ppm)	116,00	73,00	107,00	620,00	83,00	52,00	172,00	109,00	108,00	42,00
Co(ppm)	55,00	46,00	53,00	74,00	48,00	49,00	57,00	53,00	56,00	45,00
V(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cu(ppm)	89,00	118,00	164,00	51,00	94,00	12,00	88,00	101,00	135,00	10,00
Zn(ppm)	79,00	84,00	87,00	71,00	80,00	109,00	79,00	80,00	78,00	96,00
Ba(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rb(ppm)	9,15	11,13	12,09	16,98	13,08	10,09	14,27	10,19	8,23	9,05
Sr(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zr(ppm)	76,24	74,87	69,54	57,29	79,51	105,91	70,34	73,39	71,01	97,52
Y(ppm)	5,08	5,06	5,04	5,31	5,03	5,04	5,10	2,00	2,00	2,00
Ni/Co	2,11	1,59	2,02	8,38	1,73	1,06	3,02	2,06	1,93	0,93
Ni/Cu	1,30	0,62	0,65	12,16	0,88	4,33	1,95	1,08	0,80	4,20
La(ppm)	2,13	3,64	2,12	2,02	3,12	5,45	1,84	2,20	2,00	4,70
Ce(ppm)	6,51	9,31	5,85	2,97	8,55	14,12	5,40	6,80	6,20	13,00
Nd(ppm)	6,00	6,78	5,24	3,29	6,84	11,10	4,89	6,20	5,40	10,00
Sm(ppm)	2,03	2,12	1,81	1,00	2,21	3,33	1,63	2,10	1,80	3,20
Eu(ppm)	0,85	0,79	0,84	0,32	0,91	1,11	0,72	0,95	0,72	1,20
Gd(ppm)	2,64	2,53	2,52	1,38	2,82	4,34	2,14	2,70	2,40	4,20
Dy(ppm)	3,25	3,64	3,63	1,70	3,62	5,45	2,85	3,30	3,30	5,00
Ho(ppm)	0,69	0,78	0,78	0,37	0,77	1,21	0,59	0,72	0,71	1,00
Er(ppm)	2,13	2,33	2,32	1,17	2,21	3,43	1,73	2,10	2,10	3,10
Yb(ppm)	1,93	2,23	2,22	1,01	2,01	3,03	1,53	1,80	1,80	2,70
Lu(ppm)	0,28	0,34	0,34	0,17	0,31	0,44	0,25	0,27	0,25	0,41

(Continua...)

Tabela 02 – Resultados analíticos de rochas da Unidade Máfica/Ultramáfica, Sequência Nova Brasilândia, região de Corumbiara (ETR normalizados pelos padrões de Evensen et al., 1978).

Amostra	SJ-2486	SJ-2487	SJ-2489	SJ-2493	SJ-2496	SJ-2558	SJ-2561	SJ-2569	SJ-2577	SJ-2582
SiO ₂ (%)	49,20	49,80	47,30	49,00	49,90	48,90	46,80	48,60	50,00	50,20
TiO ₂ (%)	2,00	1,60	1,20	1,40	1,10	1,30	0,94	0,88	1,60	1,50
Al ₂ O ₃ (%)	15,40	15,50	17,10	15,10	15,70	17,40	18,00	17,40	14,30	17,30
Fe ₂ O ₃ (%)	2,60	2,80	2,40	2,40	2,10	3,70	3,20	4,30	3,50	3,70
FeO(%)	11,10	9,00	9,70	10,80	9,80	7,70	8,20	7,60	9,20	9,00
MnO(%)	0,20	0,17	0,17	0,20	0,18	0,19	0,18	0,18	0,22	0,20
MgO(%)	6,20	6,50	7,90	6,30	6,90	5,50	8,70	7,30	6,40	3,90
CaO(%)	9,70	11,70	10,60	12,20	11,80	10,80	10,80	11,20	11,00	10,20
Na ₂ O(%)	1,60	1,50	1,40	0,95	1,30	1,40	1,10	1,20	2,00	2,20
K ₂ O(%)	0,31	0,27	0,26	0,14	0,41	0,26	0,20	0,29	0,36	0,23
P ₂ O ₅ (%)	0,22	0,23	0,15	0,16	0,16	0,08	0,12	0,10	0,15	0,12
H ₂ O(%)	1,20	1,10	0,63	0,63	0,68	1,70	2,10	1,50	1,70	1,30
SO ₂ (%)	0,30	0,27	0,29	0,23	0,30	0,07	0,09	0,09	0,35	0,32
LOI(%)	1,60	1,40	1,10	1,10	0,91	1,90	2,30	1,70	2,10	1,70
TOTAL(%)	100,13	100,47	99,28	99,75	100,26	99,13	100,54	100,75	100,83	100,25
TiO ₂ /P ₂ O ₅	9,09	6,96	8,00	8,75	6,88	16,25	7,83	8,80	10,67	12,50
K ₂ O/Na ₂ O	0,19	0,18	0,19	0,15	0,32	0,19	0,18	0,24	0,18	0,10
Na ₂ O+K ₂ O	1,94	1,80	1,68	1,10	1,73	1,69	1,33	1,52	2,41	2,47
FeOtt(%)	13,63	11,65	11,97	13,08	11,78	11,21	11,31	11,62	12,58	12,51
mg#	0,26	0,31	0,34	0,27	0,31	0,28	0,38	0,33	0,29	0,20
La _n (ppm)	15,16	12,58	6,90	8,17	11,69	-	-	-	-	-
Ce _n (ppm)	17,33	14,85	7,94	9,41	11,59	-	-	-	-	-
Nd _n (ppm)	20,00	16,67	9,85	11,49	12,08	-	-	-	-	-
Sm _n (ppm)	20,00	16,92	10,45	12,48	11,87	-	-	-	-	-
Eu _n (ppm)	19,05	16,33	11,92	12,96	11,64	-	-	-	-	-
Gd _n (ppm)	18,15	18,92	9,83	12,13	11,27	-	-	-	-	-
Dy _n (ppm)	17,08	15,53	10,12	13,54	11,57	-	-	-	-	-
Ho _n (ppm)	16,71	13,93	9,65	12,99	11,36	-	-	-	-	-
Er _n (ppm)	16,67	14,76	9,70	13,03	10,07	-	-	-	-	-
Yb _n (ppm)	14,35	12,92	8,28	12,61	10,60	-	-	-	-	-
Lu _n (ppm)	13,66	14,91	8,86	11,02	11,25	-	-	-	-	-
ETR _n T(ppm)	188,16	168,31	103,49	129,83	124,97	-	-	-	-	-
La _n /Sm _n	0,76	0,74	0,66	0,66	0,98	-	-	-	-	-
Gd _n /Yb _n	1,26	1,46	1,19	0,96	1,06	-	-	-	-	-
Ce _n /Yb _n	1,21	1,15	0,96	0,75	1,09	-	-	-	-	-
La _n /Yb _n	1,06	0,97	0,83	0,65	1,10	-	-	-	-	-
La _n /Lu _n	1,11	0,84	0,78	0,74	1,04	-	-	-	-	-
Eu _n /Sm _n	0,36	0,36	0,43	0,39	0,37	-	-	-	-	-
Cr(ppm)	50,00	400,00	175,00	150,00	125,00	225,00	100,00	150,00	125,00	25,00
Ni(ppm)	48,00	57,00	109,00	53,00	67,00	55,00	128,00	110,00	49,00	19,00
Co(ppm)	46,00	40,00	53,00	49,00	44,00	44,00	63,00	55,00	45,00	44,00
V(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cu(ppm)	91,00	83,00	106,00	143,00	146,00	75,00	99,00	104,00	92,00	86,00
Zn(ppm)	105,00	91,00	86,00	110,00	91,00	85,00	81,00	87,00	107,00	92,00
Ba(ppm)	-	-	-	-	-	54,51	40,72	41,39	106,35	70,67
Rb(ppm)	8,12	11,10	7,13	7,10	14,09	10,28	10,18	11,11	7,09	6,06
Sr(ppm)	-	-	-	-	-	139,87	133,35	89,85	101,29	117,11
Zr(ppm)	114,69	101,95	72,32	80,08	74,48	86,39	75,33	61,59	88,12	99,95
Y(ppm)	5,00	3,00	2,00	3,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Ni/Co	1,04	1,43	2,06	1,08	1,52	1,25	2,03	2,00	1,09	0,43
Ni/Cu	0,53	0,69	1,03	0,37	0,46	0,73	1,29	1,06	0,53	0,22
La(ppm)	4,70	3,90	2,14	2,53	3,62	-	-	-	-	-
Ce(ppm)	14,00	12,00	6,42	7,60	9,36	-	-	-	-	-
Nd(ppm)	12,00	10,00	5,91	6,89	7,25	-	-	-	-	-
Sm(ppm)	3,90	3,30	2,04	2,43	2,32	-	-	-	-	-
Eu(ppm)	1,40	1,20	0,88	0,95	0,86	-	-	-	-	-
Gd(ppm)	4,70	4,90	2,55	3,14	2,92	-	-	-	-	-
Dy(ppm)	5,50	5,00	3,26	4,36	3,72	-	-	-	-	-
Ho(ppm)	1,20	1,00	0,69	0,93	0,82	-	-	-	-	-
Er(ppm)	3,50	3,10	2,04	2,74	2,11	-	-	-	-	-
Yb(ppm)	3,00	2,70	1,73	2,64	2,21	-	-	-	-	-
Lu(ppm)	0,44	0,48	0,29	0,35	0,36	-	-	-	-	-

(Continua...)

Tabela 02 – Continuação

Amostra	SJ-2585	SJ-2589	SJ-2592	SJ-2595	SJ-1664	SJ-1665	SJ-1668	SJ-1669	SJ-1672	SJ-1673
SiO ₂ (%)	50,10	50,30	50,80	50,30	50,40	47,00	49,80	47,30	47,30	44,20
TiO ₂ (%)	1,20	1,40	1,90	1,80	2,10	0,94	0,52	1,10	1,70	1,30
Al ₂ O ₃ (%)	15,80	15,00	13,50	14,00	13,20	17,10	17,00	16,10	15,10	15,60
Fe ₂ O ₃ (%)	2,90	3,00	3,90	3,60	4,80	2,70	2,50	4,00	3,90	4,50
FeO(%)	9,20	8,70	10,90	11,00	9,10	8,40	6,50	7,80	9,40	10,20
MnO(%)	0,19	0,20	0,23	0,23	0,13	0,10	0,08	0,10	0,15	0,17
MgO(%)	7,10	6,50	5,40	5,50	5,40	10,20	8,10	9,30	6,20	9,80
CaO(%)	11,40	11,10	10,10	10,00	10,40	9,70	12,60	11,20	10,70	9,50
Na ₂ O(%)	0,39	2,10	1,50	1,90	3,00	1,60	1,60	1,50	2,30	1,80
K ₂ O(%)	0,35	0,27	0,22	0,38	0,36	0,12	0,12	0,17	0,22	0,15
P ₂ O ₅ (%)	0,13	0,14	0,21	0,20	0,38	0,24	0,15	0,21	0,28	0,17
H ₂ O(%)	1,50	1,40	1,60	1,40	0,70	1,30	0,72	0,82	1,40	2,00
SO ₂ (%)	0,29	0,23	0,36	0,48	0,22	0,11	0,06	0,22	0,34	0,37
LOI(%)	1,90	1,70	2,00	1,90	0,70	1,30	0,86	0,82	2,20	2,50
TOTAL(%)	100,66	100,41	100,66	100,81	99,97	99,40	99,83	99,60	99,45	99,89
TiO ₂ /P ₂ O ₅	9,23	10,00	9,05	9,00	5,53	3,92	3,47	5,24	6,07	7,65
K ₂ O/Na ₂ O	0,90	0,13	0,15	0,20	0,12	0,08	0,08	0,11	0,10	0,08
Na ₂ O+K ₂ O	0,75	2,41	1,75	2,32	3,38	1,74	1,73	1,68	2,58	2,00
FeOtt(%)	12,01	11,57	14,66	14,48	13,47	10,95	8,80	11,45	13,16	14,57
mg#	0,32	0,31	0,23	0,23	0,24	0,42	0,42	0,39	0,27	0,35
La _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	17,65	103,97
Ce _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	19,42	120,67
Nd _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	19,19	13,83
Sm _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	16,29	10,37
Eu _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	11,33	9,08
Gd _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	14,85	9,71
Dy _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	11,85	7,14
Ho _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	9,45	6,29
Er _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	6,81	5,67
Yb _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	7,08	4,18
Lu _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	4,15	3,51
ETR _n T(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	138,08	294,43
La _n /Sm _n	-	-	-	-	-	-	-	-	1,08	10,02
Gd _n /Yb _n	-	-	-	-	-	-	-	-	2,10	2,33
Ce _n /Yb _n	-	-	-	-	-	-	-	-	2,74	28,90
La _n /Yb _n	-	-	-	-	-	-	-	-	2,49	24,90
La _n /Lu _n	-	-	-	-	-	-	-	-	4,25	29,64
Eu _n /Sm _n	-	-	-	-	-	-	-	-	0,26	0,33
Cr(ppm)	125,00	75,00	50,00	50,00	150,00	125,00	450,00	500,00	200,00	150,00
Ni(ppm)	102,00	53,00	42,00	43,00	55,00	236,00	101,00	251,00	60,00	105,00
Co(ppm)	55,00	44,00	47,00	50,00	56,00	63,00	40,00	51,00	40,00	55,00
V(ppm)	-	-	-	-	368,00	168,00	176,00	320,00	176,00	352,00
Cu(ppm)	149,00	99,00	67,00	86,00	73,00	80,00	142,00	153,00	85,00	85,00
Zn(ppm)	85,00	124,00	117,00	136,00	104,00	76,00	79,00	74,00	119,00	74,00
Ba(ppm)	48,60	95,23	129,74	131,43	47,35	46,89	162,68	17,21	40,00	185,00
Rb(ppm)	10,13	7,09	3,00	3,00	5,00	5,00	5,00	5,00	< 5	< 5
Sr(ppm)	45,57	115,49	116,56	176,93	131,96	213,05	127,31	309,78	125,00	110,00
Zr(ppm)	73,92	97,25	123,66	109,19	56,41	38,74	21,22	34,42	122,37	66,74
Y(ppm)	2,00	2,00	3,00	2,00	21,15	3,00	3,00	3,00	48,33	35,94
Ni/Co	1,85	1,20	0,89	0,86	0,98	3,75	2,53	4,92	1,50	1,91
Ni/Cu	0,68	0,54	0,63	0,50	0,75	2,95	0,71	1,64	0,71	1,24
La(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	5,47	32,23
Ce(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	15,69	97,50
Nd(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	11,52	8,30
Sm(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	3,18	2,02
Eu(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	0,83	0,67
Gd(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	3,85	2,52
Dy(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	3,81	2,30
Ho(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	0,68	0,45
Er(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	1,43	1,19
Yb(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	1,48	0,87
Lu(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	0,13	0,11

(Continua...)

Tabela 02 – Continuação

Amostra	SJ-1674	SJ-1675	SJ-1676	SJ-1701	SJ-1720	SJ-1721	SJ-1723	PR-0511	PR-0512A	PR-0513
SiO ₂ (%)	47,00	50,40	45,20	51,10	46,30	51,30	46,30	47,50	49,40	48,50
TiO ₂ (%)	1,00	1,90	0,31	2,30	1,30	2,30	1,00	1,30	1,30	1,50
Al ₂ O ₃ (%)	16,10	13,20	9,40	13,70	17,00	13,20	18,00	15,10	14,60	16,10
Fe ₂ O ₃ (%)	3,20	4,50	1,80	3,10	4,20	3,90	3,10	3,70	3,60	3,60
FeO(%)	9,30	11,80	8,40	9,00	8,00	12,20	8,30	9,80	8,30	7,60
MnO(%)	0,17	0,13	0,08	0,10	0,15	0,13	0,14	0,19	0,19	0,10
MgO(%)	7,30	5,40	20,80	6,50	6,20	4,30	8,70	7,10	6,70	7,40
CaO(%)	12,60	8,40	7,60	10,90	11,20	8,70	10,70	12,10	12,30	12,10
Na ₂ O(%)	1,50	2,70	0,22	1,90	2,20	2,30	2,20	0,95	2,00	1,60
K ₂ O(%)	0,11	0,29	0,05	0,18	0,06	0,31	0,13	0,19	0,23	0,17
P ₂ O ₅ (%)	0,17	0,34	0,20	0,23	0,15	0,32	0,17	0,16	0,22	0,17
H ₂ O(%)	0,78	1,00	5,00	1,30	1,80	1,00	0,42	1,20	0,62	0,95
SO ₂ (%)	0,50	0,46	0,06	0,08	0,72	0,44	0,28	0,52	0,30	0,10
LOI(%)	1,40	1,10	5,00	1,40	2,60	1,00	0,82	1,80	0,71	1,00
TOTAL(%)	99,85	100,16	99,06	100,41	99,36	99,96	99,56	99,89	99,55	99,84
TiO ₂ /P ₂ O ₅	5,88	5,59	1,55	10,00	8,67	7,19	5,88	8,13	5,91	8,82
K ₂ O/Na ₂ O	0,07	0,11	0,23	0,09	0,03	0,13	0,06	0,20	0,12	0,11
Na ₂ O+K ₂ O	1,63	3,02	0,28	2,11	2,32	2,64	2,35	1,16	2,25	1,79
FeOt(%)	12,32	15,98	10,53	11,93	12,05	15,83	11,15	13,33	11,59	10,91
mg#	0,32	0,21	0,62	0,30	0,29	0,18	0,38	0,30	0,31	0,35
La _n (ppm)	12,12	-	-	-	10,43	-	-	-	-	-
Ce _n (ppm)	12,89	-	-	-	10,83	-	-	-	-	-
Nd _n (ppm)	11,88	-	-	-	11,71	-	-	-	-	-
Sm _n (ppm)	9,64	-	-	-	9,80	-	-	-	-	-
Eu _n (ppm)	9,81	-	-	-	9,56	-	-	-	-	-
Gd _n (ppm)	9,80	-	-	-	9,54	-	-	-	-	-
Dy _n (ppm)	10,06	-	-	-	7,93	-	-	-	-	-
Ho _n (ppm)	9,62	-	-	-	6,33	-	-	-	-	-
Er _n (ppm)	8,80	-	-	-	4,63	-	-	-	-	-
Yb _n (ppm)	7,19	-	-	-	3,76	-	-	-	-	-
Lu _n (ppm)	5,99	-	-	-	3,21	-	-	-	-	-
ETR _n T(ppm)	107,82	-	-	-	87,74	-	-	-	-	-
La _n /Sm _n	1,26	-	-	-	1,06	-	-	-	-	-
Gd _n /Yb _n	1,36	-	-	-	2,54	-	-	-	-	-
Ce _n /Yb _n	1,79	-	-	-	2,88	-	-	-	-	-
La _n /Yb _n	1,69	-	-	-	2,78	-	-	-	-	-
La _n /Lu _n	2,02	-	-	-	3,25	-	-	-	-	-
Eu _n /Sm _n	0,38	-	-	-	0,37	-	-	-	-	-
Cr(ppm)	250,00	50,00	1775,00	175,00	150,00	75,00	40,00	150,00	125,00	525,00
Ni(ppm)	65,00	34,00	739,00	50,00	65,00	38,00	130,00	85,00	55,00	91,00
Co(ppm)	40,00	53,00	75,00	43,00	40,00	50,00	45,00	55,00	40,00	41,00
V(ppm)	-	424,00	176,00	312,00	-	424,00	-	-	-	424,00
Cu(ppm)	160,00	320,00	152,00	86,00	115,00	103,00	80,00	130,00	170,00	109,00
Zn(ppm)	83,00	-	118,00	-	-	-	91,00	83,00	71,00	-
Ba(ppm)	85,00	110,03	7,44	55,55	90,00	44,46	0,00	96,85	70,82	45,53
Rb(ppm)	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Sr(ppm)	90,00	245,31	18,07	183,82	115,00	279,91	0,00	86,66	126,47	168,96
Zr(ppm)	54,85	67,64	8,51	53,53	55,81	114,19	44,56	64,23	63,74	42,49
Y(ppm)	23,36	3,00	22,33	2,00	43,41	7,07	34,43	35,68	39,46	3,00
Ni/Co	1,63	0,64	9,85	1,16	1,63	0,76	2,89	1,55	1,38	2,22
Ni/Cu	0,41	0,11	4,86	0,58	0,57	0,37	1,63	0,65	0,32	0,83
La(ppm)	3,76	-	-	-	3,23	-	-	-	-	-
Ce(ppm)	10,41	-	-	-	8,75	-	-	-	-	-
Nd(ppm)	7,13	-	-	-	7,03	-	-	-	-	-
Sm(ppm)	1,88	-	-	-	1,91	-	-	-	-	-
Eu(ppm)	0,72	-	-	-	0,70	-	-	-	-	-
Gd(ppm)	2,54	-	-	-	2,47	-	-	-	-	-
Dy(ppm)	3,24	-	-	-	2,55	-	-	-	-	-
Ho(ppm)	0,69	-	-	-	0,45	-	-	-	-	-
Er(ppm)	1,85	-	-	-	0,97	-	-	-	-	-
Yb(ppm)	1,50	-	-	-	0,79	-	-	-	-	-
Lu(ppm)	0,19	-	-	-	0,10	-	-	-	-	-

(Continua...)

Tabela 02 – Continuação

Amostra	PR-0514	PR-0515	PR-0546	PR-0547	PR-0549	PR-0606	PR-0608	PR-0634	PR-0635	PR-0730
SiO ₂ (%)	49,40	52,20	44,80	47,90	49,50	49,80	50,40	47,30	47,00	48,20
TiO ₂ (%)	1,50	0,73	1,30	1,00	1,10	2,00	2,70	1,30	1,50	2,10
Al ₂ O ₃ (%)	15,10	14,20	16,10	17,00	14,20	13,70	13,20	15,60	15,10	13,20
Fe ₂ O ₃ (%)	3,60	2,90	3,00	5,00	3,30	3,40	3,30	3,90	2,90	4,10
FeO(%)	7,20	7,40	10,00	6,90	7,60	9,80	11,10	7,70	8,40	11,40
MnO(%)	0,10	0,08	0,18	0,10	0,08	0,13	0,13	0,15	0,10	0,22
MgO(%)	7,50	8,30	8,50	6,50	7,50	11,30	4,20	8,10	8,40	5,70
CaO(%)	11,50	10,90	10,90	10,40	10,90	6,00	8,40	11,60	12,20	10,00
Na ₂ O(%)	1,80	1,40	1,90	2,00	3,80	1,90	3,60	1,90	1,60	2,20
K ₂ O(%)	0,31	0,07	0,23	0,17	0,12	0,24	0,10	0,36	0,17	0,61
P ₂ O ₅ (%)	0,10	0,07	0,16	0,07	0,08	0,17	0,13	0,16	0,15	0,27
H ₂ O(%)	1,30	0,79	1,70	2,90	0,70	0,88	1,10	0,53	1,70	1,20
SO ₂ (%)	0,12	0,10	0,40	0,25	0,03	0,34	0,11	0,36	0,09	0,05
LOI(%)	1,60	0,86	2,20	2,90	1,80	1,10	2,10	0,97	1,90	1,80
TOTAL(%)	99,71	99,11	99,27	99,94	99,98	99,54	99,36	99,04	99,42	99,80
TiO ₂ /P ₂ O ₅	15,00	10,43	8,13	14,29	13,75	11,76	20,77	8,13	10,00	7,78
K ₂ O/Na ₂ O	0,17	0,05	0,12	0,09	0,03	0,13	0,03	0,19	0,11	0,28
Na ₂ O+K ₂ O	2,14	1,48	2,18	2,23	3,99	2,16	3,78	2,28	1,80	2,86
FeOt(%)	10,57	10,07	12,96	11,69	10,73	12,97	14,34	11,28	11,19	15,33
mg#	0,36	0,39	0,34	0,31	0,36	0,41	0,19	0,36	0,37	0,23
La _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32,75
Ce _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32,56
Nd _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38,08
Sm _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27,37
Eu _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,69
Gd _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27,38
Dy _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27,98
Ho _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23,88
Er _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,02
Yb _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17,72
Lu _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,63
ETR _n T(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	282,05
La _n /Sm _n	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,20
Gd _n /Yb _n	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,54
Ce _n /Yb _n	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,84
La _n /Yb _n	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,85
La _n /Lu _n	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,40
Eu _n /Sm _n	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,28
Cr(ppm)	375,00	250,00	150,00	125,00	50,00	175,00	150,00	300,00	75,00	150,00
Ni(ppm)	103,00	85,00	105,00	83,00	46,00	76,00	18,00	75,00	137,00	35,00
Co(ppm)	42,00	40,00	50,00	50,00	37,00	55,00	37,00	45,00	55,00	40,00
V(ppm)	288,00	288,00	-	240,00	-	304,00	360,00	-	240,00	-
Cu(ppm)	164,00	113,00	100,00	102,00	62,00	212,00	68,00	125,00	169,00	30,00
Zn(ppm)	97,00	-	79,00	98,00	134,00	-	79,00	-	-	-
Ba(ppm)	68,29	102,80	56,66	56,68	29,54	140,19	42,16	0,00	61,53	117,35
Rb(ppm)	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Sr(ppm)	159,01	283,97	278,15	251,44	143,61	335,23	609,71	0,00	209,19	71,43
Zr(ppm)	50,96	18,32	35,03	58,74	3,00	54,86	150,11	3,00	43,07	142,00
Y(ppm)	3,00	3,00	36,06	3,00	3,00	3,00	11,31	2,00	2,00	58,00
Ni/Co	2,45	2,13	2,10	1,66	1,24	1,38	0,49	1,67	2,49	0,88
Ni/Cu	0,63	0,75	1,05	0,81	0,74	0,36	0,26	0,60	0,81	1,17
La(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,15
Ce(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26,31
Nd(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22,85
Sm(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,34
Eu(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,52
Gd(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,09
Dy(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,01
Ho(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,71
Er(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,20
Yb(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,70
Lu(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,44

(Continua...)

Tabela 02 – Continuação

Amostra	PR-0731	PR-0790	PR-0792	SJ-2420	SJ-2421	SJ-2422	Med.	V.min.	V.max.
SiO ₂ (%)	44,80	48,20	48,50	51,50	51,90	49,00	47,74	5,00	52,20
TiO ₂ (%)	1,30	1,90	1,50	0,26	0,33	0,16	1,32	0,16	2,70
Al ₂ O ₃ (%)	16,10	16,10	14,20	18,00	17,90	8,00	15,34	8,00	18,70
Fe ₂ O ₃ (%)	3,60	4,30	4,10	1,50	1,70	2,40	3,20	1,40	5,00
FeO(%)	9,60	9,60	9,00	6,00	7,20	5,90	9,05	5,90	12,20
MnO(%)	0,18	0,18	0,19	0,17	0,15	0,15	0,16	0,08	0,23
MgO(%)	8,90	4,50	6,90	5,20	5,90	18,70	7,78	3,90	21,20
CaO(%)	10,90	10,90	11,80	15,50	13,40	12,40	10,82	6,00	15,50
Na ₂ O(%)	1,80	2,60	2,00	0,34	0,05	0,05	1,63	0,05	3,80
K ₂ O(%)	0,36	0,19	0,22	0,13	0,07	0,22	0,23	0,05	0,61
P ₂ O ₅ (%)	0,15	0,28	0,17	0,06	0,05	0,05	0,16	0,05	0,38
H ₂ O(%)	1,50	0,22	1,00	0,54	0,56	2,00	1,32	0,22	5,30
SO ₂ (%)	0,39	0,50	0,01	0,01	0,01	0,01	0,25	0,01	0,72
LOI(%)	1,90	0,90	1,00	0,68	0,64	2,30	1,66	0,64	5,40
TOTAL(%)	99,59	99,65	99,58	99,34	99,29	99,33	99,08	55,24	100,83
TiO ₂ /P ₂ O ₅	8,67	6,79	8,82	4,33	6,60	3,20	8,59	1,55	20,77
K ₂ O/Na ₂ O	0,20	0,07	0,11	0,38	1,40	4,40	0,31	0,03	4,40
Na ₂ O+K ₂ O	2,20	2,82	2,24	0,47	0,12	0,28	1,89	0,12	3,99
FeOt(%)	13,05	13,55	12,78	7,39	8,77	8,23	12,10	7,39	15,98
mg#	0,35	0,21	0,30	0,35	0,34	0,64	0,33	0,18	0,64
La _n (ppm)	-	-	23,33	8,50	6,54	12,98	15,71	5,92	103,97
Ce _n (ppm)	-	-	22,74	7,15	6,15	9,96	16,70	3,68	120,67
Nd _n (ppm)	-	-	25,66	6,25	6,09	8,42	13,37	5,48	38,08
Sm _n (ppm)	-	-	17,11	5,20	5,72	6,35	12,02	5,11	27,37
Eu _n (ppm)	-	-	13,11	6,62	5,24	5,89	11,57	4,33	20,69
Gd _n (ppm)	-	-	16,96	5,09	5,48	5,57	11,73	5,09	27,38
Dy _n (ppm)	-	-	15,78	4,72	5,98	5,45	11,49	4,72	27,98
Ho _n (ppm)	-	-	13,28	4,52	5,79	5,03	10,63	4,52	23,88
Er _n (ppm)	-	-	10,72	4,78	6,28	5,40	10,21	4,63	20,02
Yb _n (ppm)	-	-	8,88	4,70	6,31	4,93	9,18	3,76	17,72
Lu _n (ppm)	-	-	7,25	5,98	5,04	1,28	8,56	1,28	14,91
ETR _n T(ppm)	-	-	174,83	63,51	64,63	71,26	131,17	56,53	294,43
La _n /Sm _n	-	-	1,36	1,64	1,14	2,04	1,39	0,66	10,02
Gd _n /Yb _n	-	-	1,91	1,08	0,87	1,13	1,32	0,87	2,54
Ce _n /Yb _n	-	-	2,56	1,52	0,97	2,02	2,50	0,68	28,90
La _n /Yb _n	-	-	2,63	1,81	1,04	2,63	2,34	0,64	24,90
La _n /Lu _n	-	-	3,22	1,42	1,30	10,13	2,99	0,64	29,64
Eu _n /Sm _n	-	-	0,29	0,48	0,35	0,35	0,37	0,26	0,48
Cr(ppm)	250,00	75,00	300,00	200,00	100,00	1950,00	261,43	25,00	1950,00
Ni(ppm)	110,00	25,00	50,00	57,00	86,00	353,00	107,52	18,00	739,00
Co(ppm)	50,00	40,00	40,00	36,00	44,00	65,00	48,71	36,00	75,00
V(ppm)	-	-	-	-	-	-	296,47	168,00	424,00
Cu(ppm)	100,00	90,00	100,00	97,00	123,00	32,00	107,46	10,00	320,00
Zn(ppm)	-	-	-	54,00	73,00	52,00	90,19	52,00	136,00
Ba(ppm)	112,60	86,08	65,94	-	-	-	72,72	0,00	185,00
Rb(ppm)	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	8,92	3,00	16,98
Sr(ppm)	138,19	136,71	111,58	-	-	-	160,41	0,00	609,71
Zr(ppm)	55,28	3,00	85,00	50,68	48,68	43,32	67,66	3,00	150,11
Y(ppm)	39,92	2,00	35,00	2,00	2,00	2,00	10,91	2,00	58,00
Ni/Co	2,20	0,63	1,25	1,58	1,95	5,43	2,01	0,43	9,85
Ni/Cu	1,10	0,28	0,50	0,59	0,70	11,03	1,37	0,11	12,16
La(ppm)	-	-	7,23	2,64	2,03	4,02	4,87	1,84	32,23
Ce(ppm)	-	-	18,37	5,78	4,97	8,04	13,50	2,97	97,50
Nd(ppm)	-	-	15,40	3,75	3,65	5,05	8,02	3,29	22,85
Sm(ppm)	-	-	3,34	1,01	1,12	1,24	2,34	1,00	5,34
Eu(ppm)	-	-	0,96	0,49	0,39	0,43	0,85	0,32	1,52
Gd(ppm)	-	-	4,39	1,32	1,42	1,44	3,04	1,32	7,09
Dy(ppm)	-	-	5,08	1,52	1,93	1,75	3,70	1,52	9,01
Ho(ppm)	-	-	0,95	0,32	0,42	0,36	0,76	0,32	1,71
Er(ppm)	-	-	2,25	1,00	1,32	1,13	2,14	0,97	4,20
Yb(ppm)	-	-	1,86	0,98	1,32	1,03	1,92	0,79	3,70
Lu(ppm)	-	-	0,23	0,19	0,16	0,04	0,28	0,04	0,48

Tabela 02 – Continuação

Amostra	LP-727	LP-728	LP-729	LP-732	LP-737	LP-738	LP-739	LP-744	JB-004	JB-017	JB-024
SiO ₂ (%)	49,60	45,90	45,90	48,90	48,60	48,00	44,30	50,20	48,00	47,40	50,20
TiO ₂ (%)	0,42	0,31	0,21	0,10	0,21	0,21	0,10	0,21	0,21	0,21	0,31
Al ₂ O ₃ (%)	18,00	15,10	16,10	20,80	21,70	18,90	19,80	17,00	16,10	22,70	17,00
Fe ₂ O ₃ (%)	2,40	4,10	2,40	2,60	1,50	2,30	3,10	2,30	2,40	1,40	1,10
FeO(%)	6,10	6,30	6,70	2,40	3,40	2,80	4,30	5,90	4,90	3,60	4,90
MnO(%)	0,13	0,10	0,10	0,08	0,05	0,08	0,08	0,10	0,10	0,05	0,08
MgO(%)	8,50	11,50	12,30	7,00	6,00	8,90	10,50	9,40	11,20	6,80	8,90
CaO(%)	10,10	13,50	12,30	15,00	15,40	15,70	12,90	11,40	14,40	14,20	14,30
Na ₂ O(%)	2,70	0,95	0,95	1,80	1,90	1,60	1,10	2,20	0,81	1,80	1,60
K ₂ O(%)	0,27	0,17	0,12	0,15	0,17	0,12	0,17	0,12	0,12	0,97	0,07
P ₂ O ₅ (%)	0,06	0,06	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,06	0,06	0,04	0,05
H ₂ O(%)	0,66	1,10	1,10	0,66	0,56	0,76	3,00	0,61	1,00	0,64	0,19
SO ₂ (%)	0,16	0,52	1,20	0,06	0,05	0,09	0,16	0,30	0,16	0,07	0,16
LOI(%)	0,95	1,90	2,50	0,87	0,79	1,20	3,60	1,20	1,50	0,93	0,80
TOTAL(%)	99,23	99,89	99,62	99,73	99,76	99,85	99,99	100,09	99,80	100,10	99,31
TiO ₂ /P ₂ O ₅	7,00	5,17	5,25	3,33	5,25	5,25	2,50	3,50	3,50	5,25	6,20
K ₂ O/Na ₂ O	0,10	0,18	0,13	0,08	0,09	0,08	0,15	0,05	0,15	0,54	0,04
Na ₂ O+K ₂ O	3,00	1,14	1,10	1,97	2,09	1,74	1,32	2,35	0,94	2,80	1,68
FeOt(%)	8,32	10,14	9,06	4,76	4,77	4,91	7,32	8,04	7,14	4,89	5,93
mg#	0,44	0,47	0,52	0,54	0,50	0,59	0,54	0,48	0,55	0,52	0,54
La _n (ppm)	-	-	0,97	0,98	1,61	-	1,00	-	0,98	1,63	1,96
Ce _n (ppm)	-	-	0,78	1,36	1,36	-	0,94	-	1,02	1,37	1,76
Nd _n (ppm)	-	-	0,98	1,67	1,65	-	1,35	-	1,46	1,56	2,37
Sm _n (ppm)	-	-	1,23	2,07	2,02	-	1,76	-	2,14	1,71	2,81
Eu _n (ppm)	-	-	3,27	4,54	4,81	-	3,53	-	3,74	4,66	5,11
Gd _n (ppm)	-	-	1,35	2,28	2,22	-	2,00	-	2,40	1,91	3,14
Dy _n (ppm)	-	-	1,58	2,67	2,70	-	2,27	-	3,00	2,16	3,78
Ho _n (ppm)	-	-	1,58	2,82	2,67	-	2,31	-	2,98	2,11	3,96
Er _n (ppm)	-	-	1,57	2,67	2,55	-	2,27	-	3,00	2,02	3,77
Yb _n (ppm)	-	-	1,58	2,61	2,51	-	2,28	-	2,87	1,98	3,74
Lu _n (ppm)	-	-	1,60	2,51	2,51	-	2,26	-	2,84	2,19	3,78
ETR _n T(ppm)	-	-	16,49	26,18	26,63	-	21,97	-	26,43	23,30	36,18
La _n /Sm _n	-	-	0,79	0,47	0,80	-	0,57	-	0,46	0,95	0,70
Gd _n /Yb _n	-	-	0,86	0,87	0,88	-	0,88	-	0,83	0,96	0,84
Ce _n /Yb _n	-	-	0,49	0,52	0,54	-	0,41	-	0,36	0,69	0,47
La _n /Yb _n	-	-	0,61	0,37	0,64	-	0,44	-	0,34	0,82	0,53
La _n /Lu _n	-	-	0,61	0,39	0,64	-	0,45	-	0,35	0,74	0,52
Eu _n /Sm _n	-	-	1,00	0,83	0,90	-	0,76	-	0,66	1,03	0,69
Cr(ppm)	150,00	250,00	200,00	200,00	175,00	175,00	425,00	125,00	1000,00	700,00	925,00
Ni(ppm)	75,00	180,00	115,00	75,00	75,00	120,00	85,00	120,00	150,00	95,00	105,00
Co(ppm)	40,00	70,00	70,00	25,00	25,00	30,00	45,00	45,00	55,00	30,00	40,00
V(ppm)	142,45	183,69	164,74	80,92	101,04	141,92	103,75	121,35	122,08	80,67	121,82
Cu(ppm)	100,00	280,00	175,00	60,00	55,00	140,00	95,00	235,00	105,00	60,00	140,00
Zn(ppm)	100,00	85,00	75,00	285,00	20,00	25,00	30,00	105,00	35,00	25,00	50,00
Ba(ppm)	1017,50	1020,51	926,69	991,30	1071,03	932,59	1327,94	1173,02	1098,68	1210,04	1116,64
Rb(ppm)	14,25	6,12	3,09	15,17	16,17	8,11	9,34	3,03	3,05	10,08	5,08
Sr(ppm)	183,15	132,67	185,34	161,85	181,87	152,05	134,87	182,02	162,77	181,51	152,27
Zr(ppm)	13,23	5,10	5,15	10,12	16,17	11,15	11,41	10,11	5,09	10,08	13,20
Y(ppm)	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Ni/Co	1,88	2,57	1,64	3,00	3,00	4,00	1,89	2,67	2,73	3,17	2,63
Ni/Cu	0,75	0,64	0,66	1,25	1,36	0,86	0,89	0,51	1,43	1,58	0,75
La(ppm)	-	-	0,30	0,30	0,50	-	0,31	-	0,31	0,50	0,61
Ce(ppm)	-	-	0,63	1,10	1,10	-	0,76	-	0,82	1,11	1,42
Nd(ppm)	-	-	0,59	1,00	0,99	-	0,81	-	0,87	0,94	1,42
Sm(ppm)	-	-	0,24	0,40	0,39	-	0,34	-	0,42	0,33	0,55
Eu(ppm)	-	-	0,24	0,33	0,35	-	0,26	-	0,27	0,34	0,38
Gd(ppm)	-	-	0,35	0,59	0,58	-	0,52	-	0,62	0,49	0,81
Dy(ppm)	-	-	0,51	0,86	0,87	-	0,73	-	0,97	0,70	1,22
Ho(ppm)	-	-	0,11	0,20	0,19	-	0,17	-	0,21	0,15	0,28
Er(ppm)	-	-	0,33	0,56	0,54	-	0,48	-	0,63	0,42	0,79
Yb(ppm)	-	-	0,33	0,55	0,53	-	0,48	-	0,60	0,41	0,78
Lu(ppm)	-	-	0,05	0,08	0,08	-	0,07	-	0,09	0,07	0,12

(Continua...)

Tabela 03 – Resultados analíticos de rochas do Complexo Serra Azul (ETR normalizados pelos padrões de Evensen et al., 1978).

Amostra	JB-042	JB-043	JB-050	JB-065	JB-067	JB-069	JB-072	JB-075	JB-097	JB-100	MS-042B
SiO ₂ (%)	45,90	45,00	46,50	48,30	48,90	47,40	49,20	50,20	47,70	49,20	51,10
TiO ₂ (%)	0,21	0,10	0,21	1,60	1,40	2,50	0,21	0,21	0,21	0,21	2,10
Al ₂ O ₃ (%)	22,70	27,40	21,70	15,10	15,10	16,10	17,00	20,80	17,00	18,90	14,20
Fe ₂ O ₃ (%)	1,90	1,60	1,90	3,50	3,50	2,90	1,90	1,50	3,40	0,77	7,70
FeO(%)	3,20	2,30	4,60	8,80	8,80	10,40	5,10	3,60	3,90	4,60	5,30
MnO(%)	0,05	0,05	0,05	0,13	0,13	0,18	0,10	0,08	0,10	0,08	0,13
MgO(%)	7,90	5,40	9,50	7,80	7,70	6,80	10,50	7,40	11,50	9,20	5,30
CaO(%)	14,00	14,30	11,80	11,10	11,30	9,20	12,70	12,90	13,20	14,80	9,70
Na ₂ O(%)	1,40	2,20	2,20	1,90	2,20	2,40	1,40	1,60	0,81	1,40	2,30
K ₂ O(%)	0,17	0,07	0,10	0,22	0,17	0,10	0,17	0,07	0,29	0,05	0,61
P ₂ O ₅ (%)	0,04	0,05	0,05	0,11	0,13	0,09	0,04	0,05	0,05	0,03	0,21
H ₂ O(%)	0,94	1,10	1,00	0,62	0,32	0,97	0,85	0,64	0,99	0,48	0,76
SO ₂ (%)	0,01	0,01	0,08	0,08	0,12	0,20	0,10	0,01	0,12	0,08	0,01
LOI(%)	2,00	1,70	1,40	1,00	0,62	1,90	1,20	0,94	1,30	0,82	1,30
TOTAL(%)	99,47	100,17	100,01	99,56	99,95	99,97	99,52	99,35	99,46	100,06	99,95
TiO ₂ /P ₂ O ₅	5,25	2,00	4,20	14,55	10,77	27,78	5,25	4,20	4,20	7,00	10,00
K ₂ O/Na ₂ O	0,12	0,03	0,05	0,12	0,08	0,04	0,12	0,04	0,36	0,04	0,27
Na ₂ O+K ₂ O	1,60	2,31	2,33	2,14	2,38	2,55	1,59	1,69	1,11	1,46	2,95
FeOt(%)	4,99	3,79	6,38	12,04	11,99	13,23	6,87	4,98	7,02	5,33	12,31
mg#	0,56	0,53	0,54	0,34	0,33	0,29	0,55	0,54	0,56	0,57	0,25
La _n (ppm)	-	1,31	1,31	9,49	10,72	2,30	1,64	2,29	2,30	-	-
Ce _n (ppm)	-	1,18	1,14	9,04	9,84	2,78	1,64	2,01	2,14	-	-
Nd _n (ppm)	-	0,93	1,05	9,81	9,73	3,06	2,03	2,37	2,72	-	-
Sm _n (ppm)	-	0,78	0,99	9,37	8,78	3,61	2,56	2,55	3,08	-	-
Eu _n (ppm)	-	3,32	3,59	13,25	12,88	9,99	4,57	5,25	4,30	-	-
Gd _n (ppm)	-	0,39	1,02	9,01	8,16	3,62	2,91	2,71	3,54	-	-
Dy _n (ppm)	-	0,63	1,10	8,82	7,82	3,80	3,47	3,16	4,11	-	-
Ho _n (ppm)	-	0,42	1,13	8,48	7,71	3,69	3,40	3,11	3,97	-	-
Er _n (ppm)	-	0,58	1,11	8,21	7,19	3,45	3,39	3,15	3,88	-	-
Yb _n (ppm)	-	0,58	1,16	7,77	7,71	3,22	3,41	3,06	3,66	-	-
Lu _n (ppm)	-	0,63	1,26	8,19	7,82	3,48	3,47	3,16	3,80	-	-
ETR _n T(ppm)	-	10,76	14,86	101,44	98,35	43,00	32,48	32,83	37,50	-	-
La _n /Sm _n	-	1,68	1,32	1,01	1,22	0,64	0,64	0,90	0,75	-	-
Gd _n /Yb _n	-	0,67	0,87	1,16	1,06	1,12	0,85	0,88	0,97	-	-
Ce _n /Yb _n	-	2,03	0,98	1,16	1,28	0,86	0,48	0,66	0,59	-	-
La _n /Yb _n	-	2,25	1,12	1,22	1,39	0,72	0,48	0,75	0,63	-	-
La _n /Lu _n	-	2,08	1,04	1,16	1,37	0,66	0,47	0,73	0,61	-	-
Eu _n /Sm _n	-	1,60	1,37	0,53	0,55	1,04	0,67	0,78	0,53	-	-
Cr(ppm)	825,00	150,00	225,00	175,00	225,00	50,00	900,00	625,00	825,00	925,00	225,00
Ni(ppm)	115,00	140,00	130,00	75,00	100,00	35,00	155,00	70,00	175,00	120,00	240,00
Co(ppm)	35,00	30,00	45,00	40,00	50,00	55,00	45,00	30,00	50,00	40,00	40,00
V(ppm)	61,56	30,47	60,85	344,97	201,35	40,79	122,05	101,62	122,25	100,77	364,93
Cu(ppm)	35,00	15,00	170,00	70,00	75,00	45,00	135,00	40,00	145,00	105,00	90,00
Zn(ppm)	30,00	25,00	75,00	80,00	95,00	125,00	80,00	40,00	85,00	30,00	90,00
Ba(ppm)	1456,86	1523,62	1298,04	872,56	805,40	876,92	996,75	1219,39	998,37	1047,96	648,76
Rb(ppm)	13,34	21,33	19,27	5,07	2,01	2,04	6,10	12,19	10,19	5,04	12,16
Sr(ppm)	205,19	233,62	202,82	192,78	201,35	356,89	162,73	203,23	152,81	161,23	172,33
Zr(ppm)	10,26	13,20	11,16	35,51	33,22	5,10	13,22	17,27	15,28	14,11	93,26
Y(ppm)	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Ni/Co	3,29	4,67	2,89	1,88	2,00	0,64	3,44	2,33	3,50	3,00	6,00
Ni/Cu	3,29	9,33	0,76	1,07	1,33	0,78	1,15	1,75	1,21	1,14	2,67
La(ppm)	-	0,41	0,41	2,94	3,32	0,71	0,51	0,71	0,71	-	-
Ce(ppm)	-	0,95	0,92	7,31	7,95	2,24	1,32	1,63	1,73	-	-
Nd(ppm)	-	0,56	0,63	5,88	5,84	1,84	1,22	1,42	1,63	-	-
Sm(ppm)	-	0,15	0,19	1,83	1,71	0,70	0,50	0,50	0,60	-	-
Eu(ppm)	-	0,24	0,26	0,97	0,95	0,73	0,34	0,39	0,32	-	-
Gd(ppm)	-	0,10	0,26	2,33	2,11	0,94	0,75	0,70	0,92	-	-
Dy(ppm)	-	0,20	0,35	2,84	2,52	1,22	1,12	1,02	1,32	-	-
Ho(ppm)	-	0,03	0,08	0,61	0,55	0,27	0,24	0,22	0,29	-	-
Er(ppm)	-	0,12	0,23	1,72	1,51	0,72	0,71	0,66	0,81	-	-
Yb(ppm)	-	0,12	0,24	1,62	1,61	0,67	0,71	0,64	0,76	-	-
Lu(ppm)	-	0,02	0,04	0,26	0,25	0,11	0,11	0,10	0,12	-	-

(Continua...)

Tabela 03 – Continuação

Amostra	MSO-55	EP-058	EP-065	EP-072	SR-348A	SR-363	SR-364	Med.	V.min.	V.max.
SiO ₂ (%)	49,20	49,50	51,40	51,70	50,20	50,50	50,50	48,60	44,30	51,70
TiO ₂ (%)	0,31	0,21	0,21	0,42	1,00	0,31	0,31	0,49	0,10	2,50
Al ₂ O ₃ (%)	16,10	17,00	17,90	15,10	18,00	16,10	16,10	18,12	14,20	27,40
Fe ₂ O ₃ (%)	3,40	0,87	1,30	2,20	4,40	5,00	3,00	2,63	0,77	7,70
FeO(%)	6,50	4,60	4,60	6,20	5,90	4,10	5,50	5,15	2,30	10,40
MnO(%)	0,13	0,10	0,10	0,13	0,10	0,10	0,08	0,10	0,05	0,18
MgO(%)	8,50	9,80	9,60	8,80	5,80	8,40	8,90	8,61	5,30	12,30
CaO(%)	13,00	15,00	11,80	12,60	10,90	12,70	12,60	12,86	9,20	15,70
Na ₂ O(%)	1,40	1,10	1,60	1,50	2,30	1,60	1,60	1,67	0,81	2,70
K ₂ O(%)	0,12	0,12	0,07	0,12	0,22	0,10	0,10	0,18	0,05	0,97
P ₂ O ₅ (%)	0,06	0,05	0,12	0,05	0,08	0,08	0,05	0,06	0,03	0,21
H ₂ O(%)	1,00	0,80	0,43	0,91	0,77	0,60	0,76	0,84	0,19	3,00
SO ₂ (%)	0,01	0,08	0,06	0,15	0,10	0,08	0,13	0,15	0,01	1,20
LOI(%)	1,20	0,99	0,70	1,20	0,99	0,89	1,00	1,29	0,62	3,60
TOTAL(%)	99,92	99,34	99,40	100,02	99,89	99,88	99,74	99,76	99,23	100,17
TiO ₂ /P ₂ O ₅	5,17	4,20	1,75	8,40	12,50	3,88	6,20	6,53	1,75	27,78
K ₂ O/Na ₂ O	0,09	0,11	0,04	0,08	0,10	0,06	0,06	0,12	0,03	0,54
Na ₂ O+K ₂ O	1,54	1,23	1,68	1,64	2,55	1,72	1,72	1,87	0,94	3,00
FeOt(%)	9,64	5,43	5,80	8,26	9,91	8,63	8,25	7,59	3,79	13,23
mg#	0,41	0,59	0,56	0,46	0,31	0,43	0,46	0,48	0,25	0,59
La _n (ppm)	-	1,31	1,63	-	-	-	-	2,56	0,97	10,72
Ce _n (ppm)	-	1,51	1,38	-	-	-	-	2,43	0,78	9,84
Nd _n (ppm)	-	2,03	1,52	-	-	-	-	2,72	0,93	9,81
Sm _n (ppm)	-	2,61	1,87	-	-	-	-	2,94	0,78	9,37
Eu _n (ppm)	-	4,57	3,45	-	-	-	-	5,58	3,27	13,25
Gd _n (ppm)	-	3,10	2,03	-	-	-	-	3,05	0,39	9,01
Dy _n (ppm)	-	3,47	2,42	-	-	-	-	3,35	0,63	8,82
Ho _n (ppm)	-	3,54	2,40	-	-	-	-	3,31	0,42	8,48
Er _n (ppm)	-	3,53	2,51	-	-	-	-	3,23	0,58	8,21
Yb _n (ppm)	-	3,41	2,62	-	-	-	-	3,19	0,58	7,77
Lu _n (ppm)	-	3,47	2,83	-	-	-	-	3,28	0,63	8,19
ETR _n T(ppm)	-	32,56	24,66	-	-	-	-	35,63	10,76	101,44
La _n /Sm _n	-	0,50	0,87	-	-	-	-	0,84	0,46	1,68
Gd _n /Yb _n	-	0,91	0,78	-	-	-	-	0,91	0,67	1,16
Ce _n /Yb _n	-	0,44	0,53	-	-	-	-	0,73	0,36	2,03
La _n /Yb _n	-	0,39	0,62	-	-	-	-	0,78	0,34	2,25
La _n /Lu _n	-	0,38	0,58	-	-	-	-	0,75	0,35	2,08
Eu _n /Sm _n	-	0,66	0,69	-	-	-	-	0,84	0,53	1,60
Cr(ppm)	125,00	525,00	475,00	475,00	75,00	600,00	350,00	417,24	50,00	1000,00
Ni(ppm)	50,00	130,00	75,00	130,00	30,00	95,00	65,00	107,76	30,00	240,00
Co(ppm)	45,00	40,00	35,00	45,00	40,00	35,00	40,00	41,90	25,00	70,00
V(ppm)	344,41	122,01	101,32	222,63	242,67	121,22	182,30	146,64	30,47	364,93
Cu(ppm)	5,00	145,00	80,00	120,00	30,00	90,00	85,00	100,86	5,00	280,00
Zn(ppm)	65,00	30,00	30,00	100,00	60,00	35,00	70,00	68,28	20,00	285,00
Ba(ppm)	628,04	894,76	871,33	769,08	970,68	1131,43	1174,80	1036,92	628,04	1523,62
Rb(ppm)	2,03	2,03	9,12	11,13	22,24	10,10	9,11	9,24	2,01	22,24
Sr(ppm)	293,76	152,52	162,11	263,10	242,67	181,84	182,30	190,81	132,67	356,89
Zr(ppm)	5,06	13,22	12,16	10,12	13,14	14,14	12,15	15,60	5,06	93,26
Y(ppm)	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	-	-	-
Ni/Co	1,11	3,25	2,14	2,89	0,75	2,71	1,63	2,66	0,64	6,00
Ni/Cu	10,00	0,90	0,94	1,08	1,00	1,06	0,76	1,76	0,51	10,00
La(ppm)	-	0,41	0,51	-	-	-	-	0,79	0,30	3,32
Ce(ppm)	-	1,22	1,11	-	-	-	-	1,96	0,63	7,95
Nd(ppm)	-	1,22	0,91	-	-	-	-	1,63	0,56	5,88
Sm(ppm)	-	0,51	0,36	-	-	-	-	0,57	0,15	1,83
Eu(ppm)	-	0,34	0,25	-	-	-	-	0,41	0,24	0,97
Gd(ppm)	-	0,80	0,53	-	-	-	-	0,79	0,10	2,33
Dy(ppm)	-	1,12	0,78	-	-	-	-	1,08	0,20	2,84
Ho(ppm)	-	0,25	0,17	-	-	-	-	0,24	0,03	0,61
Er(ppm)	-	0,74	0,53	-	-	-	-	0,68	0,12	1,72
Yb(ppm)	-	0,71	0,55	-	-	-	-	0,67	0,12	1,62
Lu(ppm)	-	0,11	0,09	-	-	-	-	0,11	0,02	0,26

Tabela 03 – Continuação

Amostra	SJ-1684	SJ-1685	SJ-1686	SJ-1687	SJ-1688	SJ-1689A	SJ-1689D	SJ-2424	SJ-2426	SJ-2427
SiO ₂ (%)	50,40	52,20	52,20	51,00	54,60	52,50	52,20	53,80	49,30	53,30
TiO ₂ (%)	1,30	0,21	0,42	0,47	0,42	0,42	0,63	0,14	0,43	0,23
Al ₂ O ₃ (%)	15,10	18,00	3,80	19,80	3,30	10,40	8,50	1,90	20,30	3,00
Fe ₂ O ₃ (%)	2,10	1,80	7,90	2,30	3,90	2,10	3,60	2,00	1,40	1,80
FeO(%)	9,50	5,20	10,40	5,20	5,90	12,00	13,10	10,90	10,00	10,10
MnO(%)	0,13	0,08	0,13	0,05	0,10	0,10	0,13	0,17	0,14	0,18
MgO(%)	7,30	9,10	19,80	8,30	26,50	14,10	14,90	28,70	7,40	25,90
CaO(%)	11,20	11,50	0,80	10,10	1,70	7,00	5,90	1,20	8,90	3,50
Na ₂ O(%)	2,20	1,20	0,11	1,40	0,05	0,07	0,05	0,05	1,50	0,05
K ₂ O(%)	0,17	0,07	0,05	0,07	0,05	0,07	0,05	0,05	0,11	0,10
P ₂ O ₅ (%)	0,27	0,06	0,10	0,06	0,05	0,09	0,06	0,07	0,26	0,05
H ₂ O(%)	0,18	0,33	3,40	0,79	3,40	0,42	0,71	0,20	0,40	0,67
SO ₂ (%)	0,23	0,25	0,01	0,58	0,02	0,44	0,80	1,10	0,50	0,71
LOI(%)	0,50	0,73	3,60	1,10	2,30	0,63	0,78	1,60	1,00	1,80
TOTAL(%)	100,17	100,15	99,31	99,85	98,87	99,48	99,90	100,58	100,74	100,01
TiO ₂ /P ₂ O ₅	4,81	3,50	4,20	7,83	8,40	4,67	10,50	2,00	1,65	4,60
K ₂ O/Na ₂ O	0,08	0,06	0,45	0,05	1,00	1,00	1,00	1,00	0,07	2,00
Na ₂ O+K ₂ O	2,38	1,28	0,17	1,49	0,10	0,14	0,10	0,10	1,63	0,15
FeOT(%)	11,43	6,85	18,09	7,33	9,59	13,96	16,43	12,88	11,36	11,92
mg#	0,33	0,51	0,47	0,47	0,69	0,44	0,41	0,64	0,34	0,63
La _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	3,92	7,44	0,67
Ce _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	2,25	6,08	1,26
Nd _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	0,98	5,01	1,49
Sm _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	0,03	3,60	1,44
Eu _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	0,41	10,37	1,42
Gd _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	0,04	2,86	1,41
Dy _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	0,57	2,34	1,52
Ho _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	0,42	2,23	1,60
Er _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	0,77	2,39	1,74
Yb _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	0,97	2,54	1,95
Lu _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	2,83	2,18	1,62
ETR _n T(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	13,19	47,04	16,12
La _n /Sm _n	-	-	-	-	-	-	-	150,97	2,07	0,47
Gd _n /Yb _n	-	-	-	-	-	-	-	0,04	1,13	0,72
Ce _n /Yb _n	-	-	-	-	-	-	-	2,33	2,39	0,65
La _n /Yb _n	-	-	-	-	-	-	-	4,05	2,93	0,35
La _n /Lu _n	-	-	-	-	-	-	-	1,38	3,41	0,42
Eu _n /Sm _n	-	-	-	-	-	-	-	6,00	1,09	0,37
Cr(ppm)	200,00	350,00	2125,00	275,00	4750,00	900,00	1325,00	2100,00	200,00	1850,00
Ni(ppm)	89,00	159,00	1060,00	355,00	759,00	349,00	684,00	1124,00	126,00	1484,00
Co(ppm)	49,00	46,00	84,00	56,00	71,00	75,00	100,00	109,00	41,00	161,00
V(ppm)	352,00	160,00	183,00	104,00	168,00	200,00	312,00	-	-	-
Cu(ppm)	110,00	89,00	70,00	140,00	167,00	164,00	160,00	161,00	51,00	118,00
Zn(ppm)	89,00	50,00	180,00	56,00	143,00	137,00	161,00	87,00	95,00	91,00
Ba(ppm)	161,53	49,29	12,63	63,80	12,43	44,51	154,36	-	-	-
Rb(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	17,21	14,04	17,72
Sr(ppm)	430,42	411,39	7,37	595,44	2,07	354,07	309,73	-	-	-
Zr(ppm)	25,08	20,12	7,37	25,32	8,28	6,07	9,08	36,44	54,14	41,71
Y(ppm)	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Ni/Co	1,82	3,46	12,62	6,34	10,69	4,65	6,84	10,31	3,07	9,22
Ni/Cu	0,81	1,79	15,14	2,54	4,54	2,13	4,28	6,98	2,47	12,58
La(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	1,21	2,31	0,21
Ce(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	1,82	4,91	1,02
Nd(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	0,59	3,01	0,90
Sm(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	0,01	0,70	0,28
Eu(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	0,03	0,76	0,10
Gd(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	0,01	0,74	0,36
Dy(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	0,18	0,75	0,49
Ho(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	0,03	0,16	0,11
Er(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	0,16	0,50	0,36
Yb(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	0,20	0,53	0,41
Lu(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	0,09	0,07	0,05

(Continua...)

Tabela 04 – Resultados analíticos de rochas do Complexo Máfico/Ultramáfico Trincheira (ETR normalizados pelos padrões de Evensen et al., 1978).

Amostra	SJ-2428	SJ-2435	SJ-2436	SJ-2442	SJ-2445	SJ-2447	SJ-2450	Med.	V.min.	V.max.
SiO ₂ (%)	53,70	53,30	47,30	53,80	49,90	54,70	46,10	51,78	46,10	54,70
TiO ₂ (%)	0,16	0,25	1,70	0,22	0,79	0,25	1,70	0,57	0,14	1,70
Al ₂ O ₃ (%)	2,30	2,80	19,10	2,40	10,30	3,00	17,30	9,49	1,90	20,30
Fe ₂ O ₃ (%)	3,20	2,80	1,80	2,90	1,30	2,00	2,20	2,65	1,30	7,90
FeO(%)	9,70	10,90	9,60	8,80	8,40	8,30	10,50	9,32	5,20	13,10
MnO(%)	0,19	0,17	0,14	0,17	0,16	0,17	0,15	0,14	0,05	0,19
MgO(%)	27,80	26,40	6,70	28,80	13,70	26,90	8,40	17,69	6,70	28,80
CaO(%)	1,70	1,50	10,30	1,80	13,70	1,10	10,60	6,03	0,80	13,70
Na ₂ O(%)	0,05	0,05	1,40	0,05	0,10	0,05	1,40	0,58	0,05	2,20
K ₂ O(%)	0,08	0,11	0,67	0,09	0,12	0,06	0,59	0,15	0,05	0,67
P ₂ O ₅ (%)	0,05	0,05	0,14	0,05	0,11	0,05	0,26	0,10	0,05	0,27
H ₂ O(%)	0,47	0,30	0,70	0,35	0,26	2,90	0,74	0,95	0,18	3,40
SO ₂ (%)	0,44	1,40	0,47	0,60	0,59	0,01	0,34	0,50	0,01	1,40
LOI(%)	1,60	2,60	1,70	1,70	1,30	3,20	1,40	1,62	0,50	3,60
TOTAL(%)	100,53	100,93	100,55	100,78	99,88	99,78	100,60	100,12	98,87	100,93
TiO ₂ /P ₂ O ₅	3,20	5,00	12,14	4,40	7,18	5,00	6,54	5,63	1,65	12,14
K ₂ O/Na ₂ O	1,60	2,20	0,48	1,80	1,20	1,20	0,42	0,92	0,05	2,20
Na ₂ O+K ₂ O	0,13	0,16	2,11	0,14	0,22	0,11	2,02	0,73	0,10	2,38
FeOt(%)	12,75	13,75	11,39	11,58	9,68	10,41	12,63	11,88	6,85	18,09
mg#	0,63	0,60	0,32	0,66	0,53	0,67	0,34	0,51	0,32	0,69
La _n (ppm)	0,64	2,29	11,46	0,60	9,68	2,30	32,52	7,15	0,60	32,52
Ce _n (ppm)	0,20	1,38	13,19	0,45	11,71	11,03	52,40	10,00	0,20	52,40
Nd _n (ppm)	0,02	0,80	14,25	0,31	13,84	1,49	70,56	10,88	0,02	70,56
Sm _n (ppm)	0,03	0,62	12,53	0,48	13,02	1,37	67,20	10,03	0,03	67,20
Eu _n (ppm)	0,03	0,03	14,05	0,03	12,56	1,09	28,80	6,88	0,03	28,80
Gd _n (ppm)	0,04	0,04	10,72	0,36	12,47	1,24	50,60	7,98	0,04	50,60
Dy _n (ppm)	0,74	0,95	9,66	0,78	11,47	1,25	43,83	7,31	0,57	43,83
Ho _n (ppm)	0,69	0,99	8,66	0,91	10,77	1,12	37,91	6,53	0,42	37,91
Er _n (ppm)	0,85	1,26	8,46	1,02	10,99	1,27	36,00	6,47	0,77	36,00
Yb _n (ppm)	1,14	1,51	7,97	1,20	9,38	1,66	28,94	5,73	0,97	28,94
Lu _n (ppm)	1,54	1,58	7,59	1,15	9,32	1,66	26,61	5,61	1,15	26,61
ETR _n T(ppm)	5,88	11,41	118,54	7,25	125,19	25,48	475,38	84,55	5,88	475,38
La _n /Sm _n	25,16	3,67	0,91	1,26	0,74	1,68	0,48	18,74	0,47	150,97
Gd _n /Yb _n	0,03	0,03	1,34	0,30	1,33	0,74	1,75	0,74	0,03	1,75
Ce _n /Yb _n	0,17	0,92	1,66	0,37	1,25	6,63	1,81	1,82	0,17	6,63
La _n /Yb _n	0,56	1,52	1,44	0,50	1,03	1,38	1,12	1,49	0,35	4,05
La _n /Lu _n	0,42	1,45	1,51	0,52	1,04	1,38	1,22	1,28	0,42	3,41
Eu _n /Sm _n	0,00	0,00	0,42	0,00	0,36	0,30	0,16	0,87	0,00	6,00
Cr(ppm)	2075,00	1475,00	175,00	2575,00	750,00	2525,00	250,00	1405,88	175,00	4750,00
Ni(ppm)	736,00	952,00	89,00	1140,00	354,00	800,00	82,00	608,35	82,00	1484,00
Co(ppm)	89,00	131,00	52,00	84,00	61,00	93,00	48,00	79,41	41,00	161,00
V(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	211,29	104,00	352,00
Cu(ppm)	112,00	104,00	75,00	335,00	89,00	57,00	59,00	121,24	51,00	335,00
Zn(ppm)	87,00	104,00	91,00	72,00	65,00	104,00	122,00	102,00	50,00	180,00
Ba(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	71,22	12,43	161,53
Rb(ppm)	16,88	14,21	9,99	21,38	13,84	16,05	6,05	14,74	6,05	21,38
Sr(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	301,50	2,07	595,44
Zr(ppm)	35,74	35,52	68,85	38,11	84,22	35,66	75,60	35,72	6,07	84,22
Y(ppm)	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Ni/Co	8,27	7,27	1,71	13,57	5,80	8,60	1,71	6,82	1,71	13,57
Ni/Cu	6,57	9,15	1,19	3,40	3,98	14,04	1,39	5,47	0,81	15,14
La(ppm)	0,20	0,71	3,55	0,19	3,00	0,71	10,08	2,22	0,19	10,08
Ce(ppm)	0,16	1,12	10,66	0,36	9,46	8,91	42,34	8,08	0,16	42,34
Nd(ppm)	0,01	0,48	8,55	0,19	8,31	0,89	42,34	6,53	0,01	42,34
Sm(ppm)	0,01	0,12	2,44	0,09	2,54	0,27	13,10	1,96	0,01	13,10
Eu(ppm)	0,01	0,01	1,03	0,01	0,92	0,08	2,12	0,51	0,01	2,12
Gd(ppm)	0,01	0,01	2,78	0,09	3,23	0,32	13,10	2,07	0,01	13,10
Dy(ppm)	0,24	0,30	3,11	0,25	3,69	0,40	14,11	2,35	0,18	14,11
Ho(ppm)	0,05	0,07	0,62	0,07	0,77	0,08	2,72	0,47	0,03	2,72
Er(ppm)	0,18	0,26	1,78	0,21	2,31	0,27	7,56	1,36	0,16	7,56
Yb(ppm)	0,24	0,31	1,67	0,25	1,96	0,35	6,05	1,20	0,20	6,05
Lu(ppm)	0,05	0,05	0,24	0,04	0,30	0,05	0,86	0,18	0,04	0,86

Tabela 04 – Continuação

Amostra	SJ-383	SJ-394	SJ-407	SJ-412	SJ-420	SJ-436	SJ-458	SJ-463	SJ-479	SJ-505A	SJ-505B	SJ-518
SiO ₂ (%)	46,40	46,90	47,30	47,60	47,30	44,80	46,40	51,3	52,80	54,00	51,90	46,10
TiO ₂ (%)	1,50	2,70	4,20	1,50	1,40	0,83	1,90	0,73	0,73	1,70	2,70	0,83
Al ₂ O ₃ (%)	16,50	14,20	11,30	15,60	18,90	18,00	16,10	14,60	15,60	14,20	17,00	18,00
Fe ₂ O ₃ (%)	3,90	6,10	7,70	4,20	4,00	3,90	3,60	3,60	3,80	4,70	1,40	2,30
FeO(%)	8,40	8,60	9,60	6,30	5,80	5,50	8,20	6,70	5,40	6,90	1,40	6,70
MnO(%)	0,18	0,17	0,18	0,14	0,13	0,12	0,14	0,14	0,10	0,14	0,06	0,12
MgO(%)	8,30	6,30	3,30	7,60	8,30	12,10	7,90	8,70	6,90	4,40	4,10	10,70
CaO(%)	10,70	9,50	8,60	11,60	9,80	9,70	10,90	10,70	9,50	7,60	14,50	10,90
Na ₂ O(%)	2,20	3,20	3,50	3,20	3,00	2,00	3,20	2,40	3,20	3,00	4,10	3,00
K ₂ O(%)	0,48	0,48	0,35	0,36	0,36	0,36	0,48	0,54	1,10	2,10	0,36	0,24
P ₂ O ₅ (%)	0,34	0,61	2,10	0,22	0,25	0,09	0,22	0,13	0,17	0,46	0,74	0,17
H ₂ O(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SO ₂ (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LOI(%)	0,70	0,40	0,10	0,90	0,50	2,00	0,20	0,30	0,40	0,30	1,00	0,40
TOTAL(%)	99,60	99,16	98,23	99,22	99,74	99,40	99,24	48,54	99,70	99,50	99,26	99,46
TiO ₂ /P ₂ O ₅	4,41	4,43	2,00	6,82	5,60	9,22	8,64	5,62	4,29	3,70	3,65	4,88
K ₂ O/Na ₂ O	0,22	0,15	0,10	0,11	0,12	0,18	0,15	0,23	0,34	0,70	0,09	0,08
Na ₂ O+K ₂ O	2,70	3,69	3,85	3,59	3,38	2,41	3,69	2,96	4,32	5,12	4,51	3,25
FeOt(%)	11,96	14,09	16,47	10,13	9,41	9,16	11,43	9,97	8,82	11,12	2,67	8,78
mg#	0,35	0,26	0,13	0,37	0,41	0,51	0,35	0,41	0,38	0,24	0,55	0,49
La _n (ppm)	36,06	57,97	158,87	18,87	22,87	26,90	5,58	34,77	52,58	140,68	109,52	27,03
Ce _n (ppm)	36,61	51,83	139,98	18,89	21,75	19,28	5,11	31,66	46,36	123,01	116,11	18,65
Nd _n (ppm)	26,20	39,52	109,42	15,30	16,58	15,22	3,38	20,97	28,13	71,47	94,37	11,70
Sm _n (ppm)	19,18	31,85	82,67	13,64	12,56	11,79	2,62	11,74	18,26	17,18	64,67	8,62
Eu _n (ppm)	14,69	21,22	50,88	10,20	9,80	9,93	2,31	12,24	10,48	20,41	14,01	6,39
Gd _n (ppm)	13,86	24,09	58,34	10,35	8,61	8,84	2,20	9,88	12,20	27,49	42,63	6,25
Dy _n (ppm)	11,06	21,52	52,83	8,11	6,24	8,63	2,64	8,73	10,28	18,35	30,90	4,75
Ho _n (ppm)	9,61	19,50	47,91	6,96	5,43	7,94	1,81	7,94	9,33	15,60	26,88	4,18
Er _n (ppm)	8,24	18,29	45,05	5,86	4,62	7,81	1,67	7,38	6,52	12,90	9,48	3,71
Yb _n (ppm)	6,22	14,88	16,36	1,63	3,21	6,17	1,34	5,74	7,42	9,23	18,28	2,73
Lu _n (ppm)	5,28	11,80	32,92	3,42	2,80	5,59	0,93	4,97	6,21	7,14	4,35	2,17
ETR _n T(ppm)	187,01	312,47	795,22	113,22	114,46	128,11	29,59	156,03	207,77	463,46	531,18	96,19
La _n /Sm _n	1,88	1,82	1,92	1,38	1,82	2,28	2,13	2,96	2,88	8,19	1,69	3,14
Gd _n /Yb _n	2,23	1,62	3,57	6,36	2,69	1,43	1,64	1,72	1,65	2,98	2,33	2,29
Ce _n /Yb _n	5,89	3,48	8,55	11,61	6,78	3,12	3,82	5,51	6,25	13,32	6,35	6,84
La _n /Yb _n	5,80	3,90	9,71	11,60	7,13	4,36	4,17	6,06	7,09	15,23	5,99	9,91
La _n /Lu _n	6,83	4,91	4,83	5,52	8,18	4,81	5,99	7,00	8,47	19,69	25,19	12,43
Eu _n /Sm _n	0,29	0,25	0,23	0,28	0,29	0,32	0,33	0,39	0,22	0,45	0,08	0,28
Cr(ppm)	250,00	175,00	50,00	250,00	100,00	325,00	175,00	75,00	100,00	75,00	50,00	200,00
Ni(ppm)	150,00	65,00	5,00	45,00	145,00	215,00	80,00	120,00	35,00	30,00	25,00	225,00
Co(ppm)	55,00	50,00	30,00	45,00	50,00	45,00	50,00	50,00	35,00	35,00	10,00	50,00
V(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cu(ppm)	90,00	35,00	25,00	50,00	30,00	20,00	55,00	65,00	55,00	55,00	10,00	110,00
Zn(ppm)	75,00	65,00	70,00	50,00	50,00	50,00	65,00	60,00	80,00	80,00	20,00	55,00
Ba(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rb(ppm)	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	3,00	2,00	2,00	50,00	53,00	3,00	2,00
Sr(ppm)	131,00	98,00	85,00	137,00	232,00	70,00	134,00	103,00	111,00	103,00	346,00	98,00
Zr(ppm)	95,00	247,00	372,00	136,00	71,00	59,00	109,00	108,00	184,00	391,00	635,00	89,00
Y(ppm)	38,00	80,00	110,00	40,00	23,00	13,00	33,00	17,00	19,00	98,00	117,00	10,00
Ni/Co	2,73	1,30	0,17	1,00	2,90	4,78	1,60	2,40	1,00	0,86	2,50	4,50
Ni/Cu	1,67	1,86	0,20	0,90	4,83	10,75	1,45	1,85	0,64	0,55	2,50	2,05
La(ppm)	11,18	17,97	49,25	5,85	7,09	8,34	1,73	10,78	16,30	43,61	33,95	8,38
Ce(ppm)	29,58	41,88	113,10	15,26	17,57	15,58	4,13	25,58	37,46	99,39	93,82	15,07
Nd(ppm)	15,72	23,71	65,65	9,18	9,95	9,13	2,03	12,58	16,88	42,88	56,62	7,02
Sm(ppm)	3,74	6,21	16,12	2,66	2,45	2,30	0,51	2,29	3,56	3,35	12,61	1,68
Eu(ppm)	1,08	1,56	3,74	0,75	0,72	0,73	0,17	0,90	0,77	1,50	1,03	0,47
Gd(ppm)	3,59	6,24	15,11	2,68	2,23	2,29	0,57	2,56	3,16	7,12	11,04	1,62
Dy(ppm)	3,56	6,93	17,01	2,61	2,01	2,78	0,85	2,81	3,31	5,91	9,95	1,53
Ho(ppm)	0,69	1,40	3,44	0,50	0,39	0,57	0,13	0,57	0,67	1,12	1,93	0,30
Er(ppm)	1,73	3,84	9,46	1,23	0,97	1,64	0,35	1,55	1,37	2,71	1,99	0,78
Yb(ppm)	1,30	3,11	3,42	0,34	0,67	1,29	0,28	1,20	1,55	1,93	3,82	0,57
Lu(ppm)	0,17	0,38	1,06	0,11	0,09	0,18	0,03	0,16	0,20	0,23	0,14	0,07

(Continua...)

Tabela 05 – Resultados analíticos de rochas do Complexo Básico/Ultrabásico Alta Floresta (ETR normalizados pelos padrões de Evensen et al., 1978).

Informe de Recursos Minerais

Amostra	SJ-520	SJ-548	SJ-551	SJ-554	SJ-556	SJ-561	SJ-566	SJ-620	SJ-621	SJ-1925	SJ-1926	SJ-1929
SiO ₂ (%)	47,90	49,20	49,20	47,00	49,50	46,10	45,40	48,30	50,10	50,90	50,30	48,50
TiO ₂ (%)	1,70	1,80	1,00	2,30	0,94	1,50	1,30	1,60	1,30	1,30	1,00	1,80
Al ₂ O ₃ (%)	16,10	16,10	18,00	13,20	14,60	17,00	17,00	16,50	15,10	16,50	17,00	16,10
Fe ₂ O ₃ (%)	3,20	3,30	3,50	2,70	2,40	3,30	2,90	3,20	3,20	2,70	3,60	3,60
FeO(%)	6,70	7,90	5,90	11,80	8,00	8,50	7,10	7,80	8,10	8,50	7,10	8,30
MnO(%)	0,14	0,14	0,13	0,05	0,13	0,15	0,13	0,15	0,15	0,15	0,14	0,15
MgO(%)	7,80	7,40	5,30	7,00	7,70	8,00	9,80	7,90	7,90	6,90	7,70	7,50
CaO(%)	10,50	10,70	11,50	10,80	10,70	10,20	10,40	10,70	10,70	9,30	9,80	9,80
Na ₂ O(%)	3,00	2,40	3,80	3,50	4,10	2,60	2,60	2,40	1,80	2,70	2,30	3,20
K ₂ O(%)	1,10	0,61	0,79	0,48	0,85	0,36	1,10	0,48	0,67	0,61	0,61	0,48
P ₂ O ₅ (%)	0,40	0,32	0,32	0,24	0,24	0,19	0,26	0,18	0,18	0,20	0,15	0,22
H ₂ O(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,12	0,10	0,10
SO ₂ (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,22	0,15	0,28
LOI(%)	0,70	0,10	0,60	0,50	0,60	1,50	0,80	0,50	0,40	0,20	0,05	0,09
TOTAL(%)	99,24	99,97	100,04	99,57	99,76	99,40	98,79	99,71	99,60	99,96	99,75	99,74
TiO ₂ /P ₂ O ₅	4,25	5,63	3,13	9,58	3,92	7,89	5,00	8,89	7,22	6,50	6,67	8,18
K ₂ O/Na ₂ O	0,37	0,25	0,21	0,14	0,21	0,14	0,42	0,20	0,37	0,23	0,27	0,15
Na ₂ O+K ₂ O	4,13	3,01	4,62	4,00	4,98	3,01	3,73	2,89	2,48	3,32	2,91	3,68
FeOt(%)	9,62	10,85	9,07	14,27	10,20	11,61	9,76	10,70	10,99	10,92	10,31	11,51
mg#	0,39	0,35	0,31	0,28	0,37	0,35	0,44	0,37	0,36	0,33	0,37	0,34
La _n (ppm)	50,90	39,13	98,23	30,16	33,81	23,71	31,06	35,00	40,26	-	-	31,94
Ce _n (ppm)	42,54	37,08	88,80	29,12	33,13	21,78	26,87	31,62	37,74	-	-	30,94
Nd _n (ppm)	31,57	26,55	54,55	26,32	23,75	18,70	18,07	23,27	23,83	-	-	28,33
Sm _n (ppm)	23,49	19,69	34,51	23,18	16,87	16,10	13,18	18,46	20,67	-	-	24,62
Eu _n (ppm)	15,78	13,06	15,78	16,87	12,38	11,84	10,20	13,20	13,06	-	-	20,41
Gd _n (ppm)	16,37	13,36	21,31	18,61	12,01	12,97	9,34	13,82	14,79	-	-	21,62
Dy _n (ppm)	16,37	11,21	16,37	17,83	10,19	12,92	7,76	14,07	13,54	-	-	18,63
Ho _n (ppm)	15,18	9,75	14,35	16,30	9,05	11,98	6,82	13,37	11,70	-	-	18,11
Er _n (ppm)	15,05	8,29	12,52	15,67	8,29	11,71	5,95	8,95	10,05	-	-	16,67
Yb _n (ppm)	13,30	6,70	9,62	12,63	6,70	9,62	4,45	12,11	7,94	-	-	15,79
Lu _n (ppm)	11,18	5,59	7,76	10,25	5,59	8,07	3,73	10,25	6,52	-	-	15,84
ETR _n T(ppm)	251,72	190,41	373,80	216,93	171,76	159,41	137,44	194,11	200,09	-	-	242,89
La _n /Sm _n	2,17	1,99	2,85	1,30	2,00	1,47	2,36	1,90	1,95	-	-	1,30
Gd _n /Yb _n	1,23	1,99	2,22	1,47	1,79	1,35	2,10	1,14	1,86	-	-	1,37
Ce _n /Yb _n	3,20	5,54	9,23	2,31	4,95	2,26	6,04	2,61	4,75	-	-	1,96
La _n /Yb _n	3,83	5,84	10,21	2,39	5,05	2,47	6,98	2,89	5,07	-	-	2,02
La _n /Lu _n	4,55	7,00	12,65	2,94	6,05	2,94	8,34	3,42	6,17	-	-	2,02
Eu _n /Sm _n	0,25	0,25	0,17	0,27	0,28	0,28	0,27	0,24	-	-	-	0,31
Cr(ppm)	175,00	225,00	125,00	150,00	150,00	225,00	200,00	175,00	225,00	325,00	325,00	225,00
Ni(ppm)	105,00	85,00	30,00	55,00	40,00	120,00	190,00	120,00	85,00	96,00	94,00	86,00
Co(ppm)	35,00	45,00	30,00	40,00	35,00	45,00	40,00	40,00	40,00	44,00	43,00	46,00
V(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cu(ppm)	75,00	90,00	70,00	75,00	55,00	100,00	75,00	95,00	70,00	72,00	68,00	43,00
Zn(ppm)	75,00	65,00	60,00	90,00	60,00	65,00	50,00	60,00	60,00	72,00	72,00	68,00
Ba(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	109,00	126,00	139,00
Rb(ppm)	11,00	2,00	2,00	3,00	3,00	79,00	13,00	2,00	-	16,00	22,00	6,00
Sr(ppm)	148,00	87,00	94,00	74,00	75,00	75,00	87,00	81,00	84,00	105,00	128,00	138,00
Zr(ppm)	203,00	145,00	141,00	172,00	232,00	151,00	175,00	133,00	153,00	84,00	95,00	97,00
Y(ppm)	58,00	56,00	80,00	54,00	37,00	50,00	34,00	34,00	2,00	12,00	9,00	9,00
Ni/Co	3,00	1,89	1,00	1,38	1,14	2,67	4,75	3,00	2,13	2,18	2,19	1,87
Ni/Cu	1,40	0,94	0,43	0,73	0,73	1,20	2,53	1,26	1,21	1,33	1,38	2,00
La(ppm)	15,78	12,13	30,45	9,35	10,48	7,35	9,63	10,85	12,48	-	-	9,90
Ce(ppm)	34,37	29,96	71,75	23,53	26,77	17,60	21,71	25,55	30,49	-	-	25,00
Nd(ppm)	18,94	15,93	32,73	15,79	14,25	11,22	10,84	13,96	14,30	-	-	17,00
Sm(ppm)	4,58	3,84	6,73	4,52	3,29	3,14	2,57	3,60	4,03	-	-	4,80
Eu(ppm)	1,16	0,96	1,16	1,24	0,91	0,87	0,75	0,97	0,96	-	-	1,50
Gd(ppm)	4,24	3,46	5,52	4,82	3,11	3,36	2,42	3,58	3,83	-	-	5,60
Dy(ppm)	5,27	3,61	5,27	5,74	3,28	4,16	2,50	4,53	4,36	-	-	6,00
Ho(ppm)	1,09	0,70	1,03	1,17	0,65	0,86	0,49	0,96	0,84	-	-	1,30
Er(ppm)	3,16	1,74	2,63	3,29	1,74	2,46	1,25	1,88	2,11	-	-	3,50
Yb(ppm)	2,78	1,40	2,01	2,64	1,40	2,01	0,93	2,53	1,66	-	-	3,30
Lu(ppm)	0,36	0,18	0,25	0,33	0,18	0,26	0,12	0,33	0,21	-	-	0,51

(Continua...)

Tabela 05 – Continuação

Amostra	SJ-1932A	SJ-1939	SJ-1941	SJ-1950	SJ-1970	SJ-1975	SJ-1977	SJ-1979	SJ-1993	SJ-1995	JL-108
SiO ₂ (%)	46,30	47,70	49,50	48,00	49,20	50,70	51,00	50,10	50,70	48,20	47,20
TiO ₂ (%)	0,83	0,52	2,70	1,10	1,70	1,70	1,30	0,73	1,60	0,21	1,40
Al ₂ O ₃ (%)	18,90	17,00	13,20	16,10	15,10	16,10	15,10	16,50	14,20	21,80	48,00
Fe ₂ O ₃ (%)	2,90	2,70	8,30	3,70	3,20	3,10	2,60	3,00	2,70	1,50	4,20
FeO(%)	6,20	6,10	6,80	6,50	8,40	7,60	8,30	7,00	9,70	3,30	6,60
MnO(%)	0,14	0,12	0,10	0,05	0,17	0,15	0,13	0,13	0,18	0,06	0,14
MgO(%)	9,70	11,20	8,60	11,20	7,50	6,10	7,10	8,90	6,70	8,30	6,00
CaO(%)	10,80	11,90	4,90	9,10	10,70	9,80	10,90	10,10	10,40	13,20	11,10
Na ₂ O(%)	2,40	1,60	3,50	2,70	2,40	3,20	2,40	2,20	2,60	1,50	3,00
K ₂ O(%)	0,61	0,07	0,36	0,97	0,24	0,61	0,61	0,24	0,73	0,05	0,44
P ₂ O ₅ (%)	0,12	0,11	0,32	0,12	0,37	0,33	0,30	0,21	0,34	0,12	0,18
H ₂ O(%)	0,34	0,10	0,69	0,10	0,61	0,20	0,44	0,10	0,34	0,86	1,60
SO ₂ (%)	0,04	0,08	0,28	0,32	0,27	0,30	0,22	0,19	0,24	0,34	0,20
LOI(%)	0,34	0,29	0,96	0,23	0,70	0,35	0,50	0,20	0,40	1,30	1,60
TOTAL(%)	99,24	99,31	99,24	99,77	99,68	99,74	100,24	99,31	100,25	99,54	129,86
TiO ₂ /P ₂ O ₅	6,92	4,73	8,44	9,17	4,59	5,15	4,33	3,48	4,71	1,75	7,78
K ₂ O/Na ₂ O	0,25	0,04	0,10	0,36	0,10	0,19	0,25	0,11	0,28	0,03	0,15
Na ₂ O+K ₂ O	3,02	1,67	3,90	3,68	2,66	3,82	3,03	2,44	3,34	1,57	3,48
FeOt(%)	8,81	8,53	14,33	9,82	11,33	10,40	10,67	9,69	12,15	4,70	10,47
mg#	0,46	0,51	0,32	0,47	0,34	0,31	0,34	0,42	0,30	0,58	0,31
La _n (ppm)	-	-	45,16	10,32	32,26	-	-	-	48,39	-	-
Ce _n (ppm)	-	-	45,79	10,64	29,70	-	-	-	42,08	-	-
Nd _n (ppm)	-	-	46,67	11,33	25,00	-	-	-	33,33	-	-
Sm _n (ppm)	-	-	46,15	12,31	21,54	-	-	-	28,21	-	-
Eu _n (ppm)	-	-	29,93	13,61	19,05	-	-	-	20,41	-	-
Gd _n (ppm)	-	-	38,22	11,58	19,31	-	-	-	24,71	-	-
Dy _n (ppm)	-	-	37,27	11,80	17,08	-	-	-	22,05	-	-
Ho _n (ppm)	-	-	33,43	11,14	16,71	-	-	-	20,89	-	-
Er _n (ppm)	-	-	31,43	10,95	15,71	-	-	-	20,48	-	-
Yb _n (ppm)	-	-	30,14	10,53	14,83	-	-	-	19,62	-	-
Lu _n (ppm)	-	-	29,19	10,56	14,91	-	-	-	19,88	-	-
ETR _n T(ppm)	-	-	413,39	124,78	226,10	-	-	-	300,03	-	-
La _n /Sm _n	-	-	0,98	0,84	1,50	-	-	-	1,72	-	-
Gd _n /Yb _n	-	-	1,27	1,10	1,30	-	-	-	1,26	-	-
Ce _n /Yb _n	-	-	1,52	1,01	2,00	-	-	-	2,15	-	-
La _n /Yb _n	-	-	1,50	0,98	2,17	-	-	-	2,47	-	-
La _n /Lu _n	-	-	1,55	0,98	2,16	-	-	-	2,43	-	-
Eu _n /Sm _n	-	-	0,24	0,42	0,33	-	-	-	0,27	-	-
Cr(ppm)	525,00	950,00	100,00	125,00	325,00	475,00	300,00	375,00	125,00	1000,00	250,00
Ni(ppm)	211,00	299,00	37,00	81,00	90,00	64,00	106,00	156,00	28,00	171,00	40,00
Co(ppm)	43,00	51,00	42,00	47,00	50,00	39,00	44,00	46,00	44,00	34,00	35,00
V(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cu(ppm)	65,00	60,00	34,00	32,00	79,00	58,00	76,00	81,00	65,00	134,00	60,00
Zn(ppm)	144,00	44,00	32,00	10,00	80,00	70,00	70,00	52,00	90,00	18,00	60,00
Ba(ppm)	190,00	50,00	104,00	62,00	73,00	119,00	110,00	68,00	157,00	20,00	140,00
Rb(ppm)	39,00	7,00	2,00	38,00	7,00	5,00	23,00	8,00	16,00	6,00	25,00
Sr(ppm)	186,00	122,00	102,00	119,00	138,00	140,00	114,00	136,00	113,00	162,00	-
Zr(ppm)	37,00	12,00	152,00	44,00	74,00	62,00	90,00	51,00	121,00	2,00	103,00
Y(ppm)	3,00	3,00	22,00	9,00	16,00	3,00	12,00	3,00	15,00	2,00	5,00
Ni/Co	4,91	5,86	0,88	1,72	1,80	1,64	2,41	3,39	0,64	5,03	1,14
Ni/Cu	3,25	4,98	1,09	2,53	1,14	1,10	1,39	1,93	0,43	1,28	0,67
La(ppm)	-	-	14,00	3,20	10,00	-	-	-	15,00	-	-
Ce(ppm)	-	-	37,00	8,60	24,00	-	-	-	34,00	-	-
Nd(ppm)	-	-	28,00	6,80	15,00	-	-	-	20,00	-	-
Sm(ppm)	-	-	9,00	2,40	4,20	-	-	-	5,50	-	-
Eu(ppm)	-	-	2,20	1,00	1,40	-	-	-	1,50	-	-
Gd(ppm)	-	-	9,90	3,00	5,00	-	-	-	6,40	-	-
Dy(ppm)	-	-	12,00	3,80	5,50	-	-	-	7,10	-	-
Ho(ppm)	-	-	2,40	0,80	1,20	-	-	-	1,50	-	-
Er(ppm)	-	-	6,60	2,30	3,30	-	-	-	4,30	-	-
Yb(ppm)	-	-	6,30	2,20	3,10	-	-	-	4,10	-	-
Lu(ppm)	-	-	0,94	0,34	0,48	-	-	-	0,64	-	-

(Continua...)

Tabela 05 – Continuação

Amostra	JL-110	JL-118	JL-124	JL-128	JL-129	JL-133	JL-134	JL-142	JL-148	JL-150A	JL-153	JL-155
SiO ₂ (%)	47,50	47,80	49,30	48,40	48,70	47,80	50,60	49,00	44,40	47,20	50,50	50,40
TiO ₂ (%)	1,40	2,10	1,40	1,40	1,00	1,30	1,00	1,00	0,21	0,42	0,63	0,73
Al ₂ O ₃ (%)	16,10	12,30	14,20	16,10	18,00	15,10	19,40	16,50	22,70	20,80	16,10	16,10
Fe ₂ O ₃ (%)	3,10	6,40	2,60	3,00	3,80	7,20	2,70	4,50	2,00	2,00	2,60	2,80
FeO(%)	8,10	9,10	8,20	8,20	6,10	5,40	5,50	5,50	3,00	4,40	6,80	6,70
MnO(%)	0,15	0,19	0,15	0,15	0,14	0,15	0,10	0,14	0,08	0,09	0,15	0,14
MgO(%)	8,00	6,90	8,20	8,20	6,60	8,10	5,20	9,50	11,10	8,70	9,20	8,00
CaO(%)	11,10	10,70	11,10	10,30	10,40	10,50	11,60	10,40	11,70	11,50	11,40	11,30
Na ₂ O(%)	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	1,90	2,30	1,90	1,90	1,60	2,00	2,00
K ₂ O(%)	0,27	0,56	0,44	0,22	0,85	0,73	0,85	0,48	0,13	0,07	0,24	0,48
P ₂ O ₅ (%)	0,20	0,33	0,23	0,24	0,18	0,22	0,18	0,22	0,08	0,18	0,15	0,16
H ₂ O(%)	0,40	0,59	0,12	0,39	0,29	1,20	0,45	1,70	1,60	1,70	0,20	0,21
SO ₂ (%)	0,28	0,20	0,20	0,26	0,18	0,17	0,11	0,11	0,06	0,04	0,15	0,09
LOI(%)	0,62	0,64	0,29	0,53	0,68	1,30	0,65	0,51	2,10	2,30	0,40	0,34
TOTAL(%)	99,54	100,02	99,11	99,74	99,45	99,70	100,08	99,65	99,40	99,26	100,17	99,15
TiO ₂ /P ₂ O ₅	7,00	6,36	6,09	5,83	5,56	5,91	5,56	4,55	2,63	2,33	4,20	4,56
K ₂ O/Na ₂ O	0,09	0,19	0,15	0,07	0,28	0,38	0,37	0,25	0,07	0,04	0,12	0,24
Na ₂ O+K ₂ O	3,29	3,58	3,45	3,24	3,88	2,66	3,17	2,39	2,07	1,71	2,25	2,49
FeOt(%)	10,93	14,89	10,54	10,93	9,55	11,96	7,95	9,55	4,88	6,33	9,15	9,22
mg#	0,36	0,27	0,38	0,37	0,35	0,35	0,34	0,44	0,64	0,52	0,44	0,40
La _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ce _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nd _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sm _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eu _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gd _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dy _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ho _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Er _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Yb _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lu _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ETR _n T(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
La _n /Sm _n	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gd _n /Yb _n	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ce _n /Yb _n	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
La _n /Yb _n	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
La _n /Lu _n	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eu _n /Sm _n	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cr(ppm)	325,00	75,00	275,00	325,00	225,00	350,00	300,00	450,00	275,00	175,00	275,00	275,00
Ni(ppm)	90,00	40,00	95,00	90,00	55,00	110,00	40,00	240,00	275,00	200,00	65,00	75,00
Co(ppm)	40,00	40,00	40,00	40,00	30,00	50,00	35,00	50,00	40,00	45,00	35,00	35,00
V(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cu(ppm)	80,00	50,00	65,00	75,00	75,00	100,00	80,00	85,00	50,00	75,00	40,00	65,00
Zn(ppm)	65,00	90,00	65,00	85,00	55,00	85,00	65,00	65,00	20,00	40,00	55,00	50,00
Ba(ppm)	120,00	130,00	80,00	120,00	60,00	-	-	-	70,00	-	40,00	30,00
Rb(ppm)	5,00	15,00	20,00	5,00	33,00	16,00	44,00	20,00	16,00	12,00	5,00	5,00
Sr(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zr(ppm)	100,00	131,00	117,00	93,00	84,00	67,00	77,00	70,00	25,00	23,00	41,00	59,00
Y(ppm)	5,00	14,00	10,00	2,00	5,00	3,00	9,00	3,00	2,00	23,00	2,00	2,00
Ni/Co	2,25	1,00	2,38	2,25	1,83	2,20	1,14	4,80	6,88	4,44	1,86	2,14
Ni/Cu	1,13	0,80	1,46	1,20	0,73	1,10	0,50	2,82	5,50	2,67	1,63	1,15
La(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ce(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nd(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sm(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eu(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gd(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dy(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ho(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Er(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Yb(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lu(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(Continua...)

Tabela 05 – Continuação

Amostra	JL-158	JL-164	JL-172	JL-179	JL-182	JL-187	JL-191	JL-193	JL-198	JL-204	JL-226	JL-229
SiO ₂ (%)	47,80	47,40	47,50	53,00	48,00	48,90	48,60	54,20	51,20	46,40	48,10	47,20
TiO ₂ (%)	1,50	1,70	0,63	1,00	0,57	0,52	1,30	1,30	1,30	0,63	1,70	1,30
Al ₂ O ₃ (%)	16,10	16,10	25,50	14,20	23,60	18,00	15,10	14,20	16,10	20,80	14,20	16,10
Fe ₂ O ₃ (%)	4,00	3,60	1,60	4,00	4,60	2,30	3,20	3,30	4,00	2,80	4,20	3,70
FeO(%)	8,60	9,50	3,50	6,10	3,10	6,10	7,90	6,80	7,50	5,60	9,10	8,00
MnO(%)	0,15	0,20	0,07	0,13	0,06	0,12	0,15	0,13	0,17	0,09	0,18	0,15
MgO(%)	8,20	7,90	4,90	6,00	3,90	10,30	8,10	6,50	7,40	10,50	7,30	10,10
CaO(%)	9,40	9,80	12,10	10,10	13,30	11,80	10,50	8,80	7,90	10,50	10,80	10,50
Na ₂ O(%)	2,20	2,20	3,00	3,00	2,00	1,60	2,60	2,70	3,00	1,80	2,60	2,20
K ₂ O(%)	0,48	0,48	0,17	1,60	0,13	0,19	0,85	0,97	0,48	0,15	0,48	0,36
P ₂ O ₅ (%)	0,20	0,26	0,04	0,17	0,05	0,04	0,15	0,17	0,11	0,09	0,28	0,22
H ₂ O(%)	0,94	0,38	0,30	0,10	0,25	0,10	0,46	0,38	0,66	0,28	0,17	0,11
SO ₂ (%)	0,09	0,20	0,04	0,06	0,02	0,08	0,10	0,12	0,10	0,13	0,16	0,06
LOI(%)	1,30	0,53	0,57	0,29	0,33	0,20	0,68	0,60	0,39	0,43	0,39	0,33
TOTAL(%)	99,93	99,67	99,58	99,59	99,64	100,07	99,13	99,67	99,55	99,79	99,33	100,16
TiO ₂ /P ₂ O ₅	7,50	6,54	15,75	5,88	11,40	13,00	8,67	7,65	11,82	7,00	6,07	5,91
K ₂ O/Na ₂ O	0,22	0,22	0,06	0,53	0,07	0,12	0,33	0,36	0,16	0,08	0,18	0,16
Na ₂ O+K ₂ O	2,72	2,69	3,19	4,61	2,14	1,79	3,47	3,69	3,49	1,96	3,09	2,57
FeOt(%)	12,32	12,77	4,95	9,69	7,22	8,16	10,82	9,80	11,10	8,13	12,89	11,33
mg#	0,34	0,33	0,44	0,33	0,30	0,50	0,37	0,34	0,34	0,50	0,31	0,41
La _n (ppm)	-	-	-	7,10	-	-	-	-	-	-	-	17,10
Ce _n (ppm)	-	-	-	6,44	-	-	-	-	-	-	-	16,09
Nd _n (ppm)	-	-	-	5,83	-	-	-	-	-	-	-	15,33
Sm _n (ppm)	-	-	-	5,64	-	-	-	-	-	-	-	14,36
Eu _n (ppm)	-	-	-	7,48	-	-	-	-	-	-	-	13,06
Gd _n (ppm)	-	-	-	5,02	-	-	-	-	-	-	-	13,90
Dy _n (ppm)	-	-	-	4,97	-	-	-	-	-	-	-	13,66
Ho _n (ppm)	-	-	-	4,74	-	-	-	-	-	-	-	13,23
Er _n (ppm)	-	-	-	4,76	-	-	-	-	-	-	-	13,33
Yb _n (ppm)	-	-	-	4,31	-	-	-	-	-	-	-	12,44
Lu _n (ppm)	-	-	-	4,35	-	-	-	-	-	-	-	12,73
ETR _n T(ppm)	-	-	-	60,63	-	-	-	-	-	-	-	155,24
La _n /Sm _n	-	-	-	1,26	-	-	-	-	-	-	-	1,19
Gd _n /Yb _n	-	-	-	1,17	-	-	-	-	-	-	-	1,12
Ce _n /Yb _n	-	-	-	1,49	-	-	-	-	-	-	-	1,29
La _n /Yb _n	-	-	-	1,65	-	-	-	-	-	-	-	1,37
La _n /Lu _n	-	-	-	1,63	-	-	-	-	-	-	-	1,34
Eu _n /Sm _n	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,34
Cr(ppm)	275,00	275,00	75,00	175,00	325,00	425,00	350,00	250,00	175,00	175,00	325,00	600,00
Ni(ppm)	210,00	85,00	140,00	35,00	35,00	200,00	120,00	120,00	80,00	205,00	50,00	160,00
Co(ppm)	50,00	40,00	25,00	25,00	15,00	40,00	40,00	50,00	40,00	45,00	35,00	45,00
V(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cu(ppm)	80,00	75,00	30,00	50,00	35,00	45,00	100,00	85,00	55,00	45,00	70,00	65,00
Zn(ppm)	80,00	130,00	80,00	100,00	70,00	45,00	75,00	245,00	90,00	50,00	105,00	65,00
Ba(ppm)	-	80,00	90,00	190,00	50,00	90,00	100,00	-	-	80,00	120,00	130,00
Rb(ppm)	12,00	5,00	12,00	81,00	18,00	5,00	24,00	30,00	20,00	11,00	5,00	5,00
Sr(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zr(ppm)	110,00	111,00	44,00	127,00	41,00	29,00	90,00	158,00	69,00	48,00	87,00	82,00
Y(ppm)	3,00	3,00	2,00	47,00	2,00	2,00	10,00	23,00	2,00	2,00	5,00	5,00
Ni/Co	4,20	2,13	5,60	1,40	2,33	5,00	3,00	2,40	2,00	4,56	1,43	3,56
Ni/Cu	2,63	1,13	4,67	0,70	1,00	4,44	1,20	1,41	1,45	4,56	0,71	2,46
La(ppm)	-	-	-	2,20	-	-	-	-	-	-	-	5,30
Ce(ppm)	-	-	-	5,20	-	-	-	-	-	-	-	13,00
Nd(ppm)	-	-	-	3,50	-	-	-	-	-	-	-	9,20
Sm(ppm)	-	-	-	1,10	-	-	-	-	-	-	-	2,80
Eu(ppm)	-	-	-	0,55	-	-	-	-	-	-	-	0,96
Gd(ppm)	-	-	-	1,30	-	-	-	-	-	-	-	3,60
Dy(ppm)	-	-	-	1,60	-	-	-	-	-	-	-	4,40
Ho(ppm)	-	-	-	0,34	-	-	-	-	-	-	-	0,95
Er(ppm)	-	-	-	1,00	-	-	-	-	-	-	-	2,80
Yb(ppm)	-	-	-	0,90	-	-	-	-	-	-	-	2,60
Lu(ppm)	-	-	-	0,14	-	-	-	-	-	-	-	0,41

(Continua...)

Tabela 05 – Continuação

Amostra	JL-243	SJ-1822	SJ-1825A	SJ-1826	SJ-1879	SJ-1890A	SJ-1893	SJ-1346	SJ-1347	SJ-1348	SJ-1350
SiO ₂ (%)	49,20	48,80	52,40	51,50	48,30	54,10	49,20	46,10	49,00	45,20	46,60
TiO ₂ (%)	1,50	1,50	0,83	2,20	1,40	0,83	0,63	2,10	0,83	3,60	0,63
Al ₂ O ₃ (%)	15,10	13,20	15,10	14,20	15,10	16,10	17,00	12,30	17,00	13,20	18,00
Fe ₂ O ₃ (%)	1,80	2,40	3,70	4,20	3,90	2,60	3,70	4,70	3,10	8,10	2,80
FeO(%)	9,30	12,20	7,90	9,40	8,70	6,60	6,90	11,20	4,80	9,60	6,10
MnO(%)	0,15	0,21	0,15	0,18	0,17	0,12	0,13	0,08	0,10	0,14	0,13
MgO(%)	7,60	6,70	6,50	4,70	7,30	5,80	8,70	7,70	8,90	6,00	10,10
CaO(%)	10,30	10,50	9,60	8,10	10,90	9,60	10,00	11,20	11,50	9,00	11,20
Na ₂ O(%)	2,60	2,60	2,60	3,20	2,30	2,30	2,20	2,30	3,60	3,20	2,30
K ₂ O(%)	0,36	0,48	0,48	0,85	0,48	1,10	0,61	0,48	0,24	0,36	0,24
P ₂ O ₅ (%)	0,55	0,52	0,35	0,68	0,22	0,15	0,11	0,09	0,04	0,39	0,06
H ₂ O(%)	0,98	0,53	0,10	0,12	0,59	0,22	0,22	0,43	0,40	0,56	0,96
SO ₂ (%)	0,11	0,22	0,04	0,19	0,21	0,13	0,03	-	-	0,36	-
LOI(%)	1,10	0,70	0,20	0,22	0,89	0,35	0,46	0,90	0,82	0,10	1,80
TOTAL(%)	99,56	99,81	99,81	99,43	99,66	99,65	99,64	99,15	99,93	98,89	99,96
TiO ₂ /P ₂ O ₅	2,73	2,88	2,37	3,24	6,36	5,53	5,73	23,33	20,75	9,23	10,50
K ₂ O/Na ₂ O	0,14	0,18	0,18	0,27	0,21	0,48	0,28	0,21	0,07	0,11	0,10
Na ₂ O+K ₂ O	2,99	3,10	3,09	4,06	2,81	3,41	2,82	2,81	3,87	3,56	2,59
FeOt(%)	11,02	14,44	11,22	13,17	12,28	8,95	10,24	15,52	7,62	16,83	8,75
mg#	0,35	0,27	0,31	0,22	0,32	0,34	0,40	0,28	0,48	0,22	0,48
La _n (ppm)	31,29	-	-	-	-	-	-	28,26	14,19	46,45	8,10
Ce _n (ppm)	25,99	-	-	-	-	-	-	30,27	14,48	55,04	8,19
Nd _n (ppm)	26,67	-	-	-	-	-	-	29,30	12,93	47,82	7,07
Sm _n (ppm)	23,59	-	-	-	-	-	-	18,72	9,38	26,92	6,92
Eu _n (ppm)	19,05	-	-	-	-	-	-	12,52	8,98	19,86	5,85
Gd _n (ppm)	21,24	-	-	-	-	-	-	16,60	6,99	25,68	4,98
Dy _n (ppm)	19,25	-	-	-	-	-	-	12,58	4,97	17,42	3,82
Ho _n (ppm)	18,11	-	-	-	-	-	-	11,42	4,60	16,16	3,62
Er _n (ppm)	18,10	-	-	-	-	-	-	11,29	4,43	15,62	3,57
Yb _n (ppm)	16,27	-	-	-	-	-	-	8,80	2,82	11,63	2,63
Lu _n (ppm)	16,15	-	-	-	-	-	-	7,76	2,80	9,63	2,48
ETR _n T(ppm)	235,69	-	-	-	-	-	-	187,52	86,57	292,22	57,24
La _n /Sm _n	1,33	-	-	-	-	-	-	1,51	1,51	1,73	1,17
Gd _n /Yb _n	1,31	-	-	-	-	-	-	1,89	2,48	2,21	1,89
Ce _n /Yb _n	1,60	-	-	-	-	-	-	3,44	5,13	4,73	3,11
La _n /Yb _n	1,92	-	-	-	-	-	-	3,21	5,03	4,00	3,08
La _n /Lu _n	1,94	-	-	-	-	-	-	3,64	5,08	4,82	3,26
Eu _n /Sm _n	0,30	-	-	-	-	-	-	0,25	0,36	0,28	0,32
Cr(ppm)	275,00	200,00	150,00	75,00	300,00	200,00	300,00	125,00	100,00	150,00	275,00
Ni(ppm)	85,00	50,00	65,00	15,00	85,00	40,00	120,00	75,00	25,00	50,00	180,00
Co(ppm)	40,00	40,00	35,00	35,00	40,00	30,00	40,00	50,00	35,00	50,00	50,00
V(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cu(ppm)	45,00	70,00	40,00	40,00	70,00	50,00	45,00	80,00	35,00	45,00	75,00
Zn(ppm)	75,00	115,00	80,00	85,00	80,00	50,00	65,00	50,00	40,00	55,00	70,00
Ba(ppm)	140,00	250,00	110,00	180,00	160,00	100,00	140,00	110,00	80,00	120,00	50,00
Rb(ppm)	5,00	5,00	10,00	12,00	5,00	61,00	25,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Sr(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	35,00	172,00	68,00	115,00
Zr(ppm)	124,00	85,00	100,00	104,00	109,00	102,00	93,00	164,00	15,00	213,00	15,00
Y(ppm)	14,00	5,00	5,00	5,00	5,00	13,00	5,00	58,00	2,00	82,00	2,00
Ni/Co	2,13	1,25	1,86	0,43	2,13	1,33	3,00	1,50	0,71	1,00	3,60
Ni/Cu	1,89	0,71	1,63	0,38	1,21	0,80	2,67	0,94	0,71	1,11	2,40
La(ppm)	9,70	-	-	-	-	-	-	8,76	4,40	14,40	2,51
Ce(ppm)	21,00	-	-	-	-	-	-	24,46	11,70	44,47	6,62
Nd(ppm)	16,00	-	-	-	-	-	-	17,58	7,76	28,69	4,24
Sm(ppm)	4,60	-	-	-	-	-	-	3,65	1,83	5,25	1,35
Eu(ppm)	1,40	-	-	-	-	-	-	0,92	0,66	1,46	0,43
Gd(ppm)	5,50	-	-	-	-	-	-	4,30	1,81	6,65	1,29
Dy(ppm)	6,20	-	-	-	-	-	-	4,05	1,60	5,61	1,23
Ho(ppm)	1,30	-	-	-	-	-	-	0,82	0,33	1,16	0,26
Er(ppm)	3,80	-	-	-	-	-	-	2,37	0,93	3,28	0,75
Yb(ppm)	3,40	-	-	-	-	-	-	1,84	0,59	2,43	0,55
Lu(ppm)	0,52	-	-	-	-	-	-	0,25	0,09	0,31	0,08

(Continua...)

Tabela 05 – Continuação

Amostra	SJ-1351	SJ-1352	SJ-2000	SJ-2005	SJ-2007	SJ-2009	SJ-2013	SJ-2021	Med.	V.min.	V.max.
SiO ₂ (%)	45,70	46,00	49,60	52,00	49,30	48,10	49,90	49,00	48,73	44,40	54,20
TiO ₂ (%)	0,63	0,63	1,50	1,30	1,70	0,83	2,30	0,83	1,33	0,21	4,20
Al ₂ O ₃ (%)	19,80	18,40	15,10	15,10	13,20	18,40	14,20	18,00	16,76	11,30	48,00
Fe ₂ O ₃ (%)	2,30	2,90	2,70	3,00	3,80	2,60	4,00	2,60	3,51	1,40	8,30
FeO(%)	5,10	6,00	9,00	7,20	6,70	6,00	9,40	5,70	7,16	1,40	12,20
MnO(%)	0,10	0,10	0,17	0,18	0,13	0,13	0,12	0,19	0,13	0,05	0,21
MgO(%)	11,10	11,90	10,30	7,10	10,70	8,30	5,80	9,30	7,87	3,30	12,10
CaO(%)	10,70	10,70	7,00	9,50	7,90	11,80	9,50	10,70	10,37	4,90	14,50
Na ₂ O(%)	2,20	2,20	2,70	3,50	4,60	2,60	3,20	2,40	2,67	1,50	4,60
K ₂ O(%)	0,36	0,24	0,73	0,36	0,73	0,48	0,48	0,36	0,53	0,05	2,10
P ₂ O ₅ (%)	0,08	0,08	0,27	0,21	0,35	0,25	0,36	0,27	0,26	0,04	2,10
H ₂ O(%)	0,87	0,10	0,49	0,10	0,44	0,51	0,37	0,27	0,47	0,10	1,70
SO ₂ (%)	0,05	0,12	0,38	0,24	0,45	0,13	0,32	0,13	0,17	0,02	0,45
LOI(%)	1,50	0,76	0,60	0,20	0,71	0,41	0,41	0,27	0,63	0,05	2,30
TOTAL(%)	99,57	99,91	99,67	99,65	99,82	99,90	99,67	99,62	99,33	48,54	129,86
TiO ₂ /P ₂ O ₅	7,88	7,88	5,56	6,19	4,86	3,32	6,39	3,07	6,50	1,75	23,33
K ₂ O/Na ₂ O	0,16	0,11	0,27	0,10	0,16	0,18	0,15	0,15	0,20	0,03	0,70
Na ₂ O+K ₂ O	2,60	2,46	3,45	3,87	5,37	3,09	3,70	2,77	3,22	1,57	5,37
FeOt(%)	7,26	8,65	11,47	9,89	10,15	8,35	13,01	8,04	10,34	2,67	16,83
mg#	0,55	0,52	0,41	0,36	0,45	0,44	0,26	0,47	0,38	0,13	0,64
La _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	42,26	5,58	158,87
Ce _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	39,20	5,11	139,98
Nd _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	29,95	3,38	109,42
Sm _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	21,80	2,62	82,67
Eu _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	15,00	2,31	50,88
Gd _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	17,19	2,20	58,34
Dy _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	14,78	2,64	52,83
Ho _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	13,45	1,81	47,91
Er _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	11,95	1,67	45,05
Yb _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	9,88	1,34	30,14
Lu _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	9,18	0,93	32,92
ETR _n T(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	224,63	29,59	795,22
La _n /Sm _n	-	-	-	-	-	-	-	-	2,00	0,84	8,19
Gd _n /Yb _n	-	-	-	-	-	-	-	-	1,94	1,10	6,36
Ce _n /Yb _n	-	-	-	-	-	-	-	-	4,60	1,01	13,32
La _n /Yb _n	-	-	-	-	-	-	-	-	5,00	0,98	15,23
La _n /Lu _n	-	-	-	-	-	-	-	-	6,02	0,98	25,19
Eu _n /Sm _n	-	-	-	-	-	-	-	-	0,29	0,08	0,50
Cr(ppm)	250,00	325,00	400,00	125,00	100,00	325,00	175,00	475,00	256,09	50,00	1000,00
Ni(ppm)	285,00	260,00	304,00	14,00	30,00	96,00	39,00	131,00	106,32	5,00	304,00
Co(ppm)	45,00	55,00	66,00	37,00	40,00	42,00	44,00	42,00	41,14	10,00	66,00
V(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cu(ppm)	45,00	115,00	92,00	38,00	24,00	45,00	56,00	68,00	62,63	10,00	134,00
Zn(ppm)	30,00	40,00	-	-	-	-	-	-	68,01	10,00	245,00
Ba(ppm)	90,00	40,00	127,00	72,00	114,00	134,00	141,00	67,00	105,44	20,00	250,00
Rb(ppm)	2,00	2,00	12,00	2,00	3,00	9,00	2,00	5,00	13,66	2,00	81,00
Sr(ppm)	130,00	115,00	132,00	160,00	121,00	241,00	134,00	136,00	124,24	35,00	346,00
Zr(ppm)	15,00	15,00	83,00	39,00	79,00	21,00	115,00	55,00	108,38	2,00	635,00
Y(ppm)	2,00	2,00	5,00	2,00	15,00	2,00	13,00	3,00	19,90	2,00	117,00
Ni/Co	6,33	4,73	4,61	0,38	0,75	2,29	0,89	3,12	2,50	0,17	6,88
Ni/Cu	6,33	2,26	3,30	0,37	1,25	2,13	0,70	1,93	1,85	0,20	10,75
La(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	13,10	1,73	49,25
Ce(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	31,67	4,13	113,10
Nd(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	17,97	2,03	65,65
Sm(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	4,25	0,51	16,12
Eu(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	1,10	0,17	3,74
Gd(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	4,45	0,57	15,11
Dy(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	4,76	0,85	17,01
Ho(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	0,97	0,13	3,44
Er(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	2,51	0,35	9,46
Yb(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	2,07	0,28	6,30
Lu(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	0,30	0,03	1,06

Tabela 05 – Continuação

Amostra	SJ-190A	SJ-190B	SJ-196	SJ-200	SJ-207	SJ-211A	SJ-211C	SJ-212	SJ-226A	SJ-248	SJ-258
SiO ₂ (%)	46,60	45,60	45,00	46,90	47,80	45,90	43,80	45,20	46,20	47,30	46,40
TiO ₂ (%)	2,50	3,10	2,50	1,70	1,30	3,30	3,50	2,50	1,90	2,70	2,10
Al ₂ O ₃ (%)	15,10	14,20	14,20	13,70	15,60	15,10	13,20	13,70	13,20	14,20	13,70
Fe ₂ O ₃ (%)	2,10	2,00	1,90	1,20	5,20	2,20	3,60	2,20	1,90	2,10	8,50
FeO(%)	9,00	10,20	11,80	8,10	5,70	5,80	10,80	10,50	8,70	8,50	2,20
MnO(%)	0,14	0,17	0,19	0,15	0,14	0,22	0,27	0,18	0,18	0,17	0,15
MgO(%)	9,10	6,50	5,90	12,20	6,90	6,90	6,50	9,60	10,90	7,30	11,00
CaO(%)	9,30	11,30	11,50	9,30	10,70	12,30	11,80	8,80	10,50	9,50	8,40
Na ₂ O(%)	3,20	3,20	1,90	1,90	1,80	2,40	2,60	2,70	2,00	4,10	2,40
K ₂ O(%)	0,48	0,36	1,60	1,20	0,36	0,73	0,73	0,97	1,20	0,67	1,70
P ₂ O ₅ (%)	0,57	0,75	0,62	0,26	0,17	1,10	1,40	1,20	0,31	0,47	0,30
H ₂ O(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SO ₂ (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LOI(%)	1,70	1,90	2,20	2,70	3,80	3,30	1,50	2,00	2,30	2,30	2,60
TOTAL(%)	99,79	99,28	99,31	99,31	99,47	99,25	99,70	99,55	99,29	99,31	99,45
TiO ₂ /P ₂ O ₅	4,39	4,13	4,03	6,54	7,65	3,00	2,50	2,08	6,13	5,74	7,00
K ₂ O/Na ₂ O	0,15	0,11	0,84	0,63	0,20	0,30	0,28	0,36	0,60	0,16	0,71
Na ₂ O+K ₂ O	3,74	3,63	3,58	3,19	2,25	3,24	3,38	3,75	3,28	4,88	4,21
FeOt(%)	11,06	12,21	13,80	9,42	10,74	8,02	14,22	12,71	10,64	10,61	10,03
mg#	0,39	0,30	0,25	0,51	0,34	0,41	0,26	0,37	0,45	0,35	0,47
La _n (ppm)	79,35	59,68	80,65	55,16	39,03	104,84	126,77	104,52	57,10	68,71	63,55
Ce _n (ppm)	72,28	59,28	75,37	49,88	33,54	101,36	119,55	78,47	49,38	64,48	53,09
Nd _n (ppm)	50,67	56,17	58,33	27,00	25,50	90,00	92,83	74,17	32,83	47,50	28,83
Sm _n (ppm)	36,56	32,31	40,87	22,10	19,79	51,79	61,54	48,92	22,41	34,15	23,23
Eu _n (ppm)	24,35	25,03	28,03	14,83	13,47	35,78	38,50	33,06	15,65	20,68	16,46
Gd _n (ppm)	25,17	19,73	27,49	14,44	14,79	33,24	40,93	31,16	14,44	23,44	15,14
Dy _n (ppm)	19,29	16,65	24,04	10,75	12,92	26,37	30,34	25,56	12,36	20,34	12,92
Ho _n (ppm)	16,16	14,21	21,59	9,33	11,84	23,54	26,04	22,98	11,28	18,25	11,70
Er _n (ppm)	13,00	11,90	20,00	8,00	11,52	21,38	22,05	21,43	10,86	16,81	10,90
Yb _n (ppm)	10,53	9,09	17,70	6,03	9,57	17,85	16,79	19,71	9,90	15,26	9,86
Lu _n (ppm)	8,70	7,76	14,91	5,28	8,39	14,60	13,04	16,46	8,70	12,11	8,70
ETR _n T(ppm)	356,05	311,81	408,97	222,80	200,36	520,75	588,40	476,43	244,91	341,73	254,38
La _n /Sm _n	2,17	1,85	1,97	2,50	1,97	2,02	2,06	2,14	2,55	2,01	2,74
Gd _n /Yb _n	2,39	2,17	1,55	2,40	1,55	1,86	2,44	1,58	1,46	1,54	1,54
Ce _n /Yb _n	6,87	6,52	4,26	8,27	3,50	5,68	7,12	3,98	4,99	4,22	5,39
La _n /Yb _n	7,54	6,56	4,56	9,15	4,08	5,87	7,55	5,30	5,76	4,50	6,45
La _n /Lu _n	9,13	7,69	5,41	10,45	4,65	7,18	9,72	6,35	6,57	5,67	7,31
Eu _n /Sm _n	0,25	0,29	0,26	0,25	0,26	0,26	0,24	0,25	0,26	0,23	0,27
Cr(ppm)	175,00	225,00	200,00	500,00	175,00	175,00	200,00	250,00	550,00	200,00	475,00
Ni(ppm)	115,00	50,00	80,00	195,00	90,00	75,00	95,00	150,00	185,00	70,00	225,00
Co(ppm)	35,00	35,00	40,00	45,00	40,00	35,00	40,00	40,00	40,00	30,00	45,00
V(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cu(ppm)	25,00	15,00	10,00	40,00	185,00	40,00	160,00	45,00	40,00	10,00	60,00
Zn(ppm)	75,00	80,00	100,00	75,00	75,00	100,00	110,00	95,00	80,00	65,00	80,00
Ba(ppm)	285,00	155,00	560,00	235,00	140,00	470,00	200,00	480,00	290,00	430,00	325,00
Rb(ppm)	3,00	3,00	91,00	39,00	3,00	3,00	3,00	15,00	35,00	15,00	59,00
Sr(ppm)	314,00	303,00	183,00	169,00	142,00	258,00	219,00	225,00	177,00	291,00	207,00
Zr(ppm)	216,00	209,00	273,00	141,00	111,00	254,00	293,00	264,00	149,00	240,00	164,00
Y(ppm)	65,00	75,00	39,00	44,00	56,00	84,00	112,00	72,00	32,00	79,00	21,00
Ni/Co	3,29	1,43	2,00	4,33	2,25	2,14	2,38	3,75	4,63	2,33	5,00
Ni/Cu	4,60	3,33	8,00	4,88	0,49	1,88	0,59	3,33	4,63	7,00	3,75
La(ppm)	24,60	18,50	25,00	17,10	12,10	32,50	39,30	32,40	17,70	21,30	19,70
Ce(ppm)	58,40	47,90	60,90	40,30	27,10	81,90	96,60	63,40	39,90	52,10	42,90
Nd(ppm)	30,40	33,70	35,00	16,20	15,30	54,00	55,70	44,50	19,70	28,50	17,30
Sm(ppm)	7,13	6,30	7,97	4,31	3,86	10,10	12,00	9,54	4,37	6,66	4,53
Eu(ppm)	1,79	1,84	2,06	1,09	0,99	2,63	2,83	2,43	1,15	1,52	1,21
Gd(ppm)	6,52	5,11	7,12	3,74	3,83	8,61	10,60	8,07	3,74	6,07	3,92
Dy(ppm)	6,21	5,36	7,74	3,46	4,16	8,49	9,77	8,23	3,98	6,55	4,16
Ho(ppm)	1,16	1,02	1,55	0,67	0,85	1,69	1,87	1,65	0,81	1,31	0,84
Er(ppm)	2,73	2,50	4,20	1,68	2,42	4,49	4,63	4,50	2,28	3,53	2,29
Yb(ppm)	2,20	1,90	3,70	1,26	2,00	3,73	3,51	4,12	2,07	3,19	2,06
Lu(ppm)	0,28	0,25	0,48	0,17	0,27	0,47	0,42	0,53	0,28	0,39	0,28

(Continua...)

Tabela 06 – Resultados analíticos de rochas do Complexo Básico/Ultrabásico Novo Mundo (ETR normalizados pelos padrões de Evensen et al., 1978).

Amostra	SJ-275	SJ-278	SJ-293	SJ-1211	SJ-1212	SJ-1213	SJ-1216	SJ-1222	SJ-1223	SJ-1224	SJ-1227
SiO ₂ (%)	44,60	43,70	48,30	46,50	48,80	47,70	46,60	47,50	45,30	45,90	46,80
TiO ₂ (%)	1,70	2,30	1,70	2,40	3,90	2,40	2,60	2,30	2,60	2,30	2,50
Al ₂ O ₃ (%)	16,10	13,20	14,20	13,20	14,20	13,70	13,20	12,30	14,60	13,20	15,10
Fe ₂ O ₃ (%)	7,50	8,90	7,90	2,30	2,90	2,70	2,70	3,20	4,20	3,50	3,70
FeO(%)	1,90	3,70	2,50	8,90	8,40	8,80	10,80	8,60	9,80	10,40	9,00
MnO(%)	0,14	0,19	0,22	0,17	0,15	0,20	0,22	0,21	0,14	0,22	0,21
MgO(%)	11,40	6,70	9,20	8,70	5,30	8,40	6,80	8,60	7,30	7,70	7,20
CaO(%)	7,70	13,20	9,30	11,80	8,00	10,00	11,10	12,30	9,00	10,70	9,0
Na ₂ O(%)	2,70	2,70	3,10	1,50	4,90	3,10	2,20	1,80	2,60	1,40	2,70
K ₂ O(%)	1,90	1,20	1,20	0,97	0,73	0,73	0,85	0,54	1,10	1,80	1,10
P ₂ O ₅ (%)	0,27	0,46	0,34	0,87	0,96	0,60	0,80	0,73	0,71	0,71	0,78
H ₂ O(%)	-	-	-	1,30	0,72	1,40	1,60	1,20	2,50	1,60	1,60
SO ₂ (%)	-	-	-	0,04	0,01	0,02	0,01	0,06	0,01	0,01	0,02
LOI(%)	2,90	3,00	1,80	2,10	1,10	1,80	1,90	1,80	2,80	2,00	1,90
TOTAL(%)	98,81	99,25	99,76	99,41	99,34	100,13	99,77	99,88	100,15	99,83	90,99
TiO ₂ /P ₂ O ₅	6,30	5,00	5,00	2,76	4,06	4,00	3,25	3,15	3,66	3,24	3,21
K ₂ O/Na ₂ O	0,70	0,44	0,39	0,65	0,15	0,24	0,39	0,30	0,42	1,29	0,41
Na ₂ O+K ₂ O	4,74	4,02	4,38	2,52	5,69	3,90	3,11	2,38	3,81	3,27	3,88
FeO(t(%)	8,83	11,98	9,71	11,18	11,10	11,41	13,46	11,66	13,93	13,79	12,56
mg#	0,51	0,31	0,43	0,38	0,27	0,37	0,29	0,37	0,29	0,31	0,31
La _n (ppm)	46,77	67,10	50,00	-	-	-	-	-	-	-	-
Ce _n (ppm)	40,72	61,01	46,66	-	-	-	-	-	-	-	-
Nd _n (ppm)	27,67	41,50	31,67	-	-	-	-	-	-	-	-
Sm _n (ppm)	17,59	28,87	20,46	-	-	-	-	-	-	-	-
Eu _n (ppm)	12,93	22,18	20,68	-	-	-	-	-	-	-	-
Gd _n (ppm)	11,51	18,76	13,44	-	-	-	-	-	-	-	-
Dy _n (ppm)	9,35	14,38	11,80	-	-	-	-	-	-	-	-
Ho _n (ppm)	8,36	12,26	10,58	-	-	-	-	-	-	-	-
Er _n (ppm)	7,33	10,14	9,95	-	-	-	-	-	-	-	-
Yb _n (ppm)	5,74	7,75	8,23	-	-	-	-	-	-	-	-
Lu _n (ppm)	4,66	6,21	6,83	-	-	-	-	-	-	-	-
ETR _n T(ppm)	192,62	290,17	230,30	-	-	-	-	-	-	-	-
La _n /Sm _n	2,66	2,32	2,44	-	-	-	-	-	-	-	-
Gd _n /Yb _n	2,00	2,42	1,63	-	-	-	-	-	-	-	-
Ce _n /Yb _n	7,09	7,87	5,67	-	-	-	-	-	-	-	-
La _n /Yb _n	8,15	8,66	6,08	-	-	-	-	-	-	-	-
La _n /Lu _n	10,04	10,80	7,32	-	-	-	-	-	-	-	-
Eu _n /Sm _n	0,28	0,29	0,38	-	-	-	-	-	-	-	-
Cr(ppm)	425,00	50,00	300,00	200,00	50,00	175,00	100,00	475,00	150,00	225,00	175,00
Ni(ppm)	210,00	30,00	125,00	95,00	20,00	75,00	85,00	250,00	70,00	115,00	85,00
Co(ppm)	45,00	35,00	35,00	40,00	30,00	35,00	45,00	55,00	40,00	45,00	45,00
V(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cu(ppm)	15,00	95,00	55,00	31,00	25,00	20,00	10,00	40,00	15,00	10,00	50,00
Zn(ppm)	80,00	75,00	130,00	-	-	-	-	-	-	-	-
Ba(ppm)	1000,00	590,00	830,00	600,00	780,00	560,00	600,00	840,00	600,00	600,00	760,00
Rb(ppm)	56,00	27,00	35,00	58,00	3,00	3,00	12,00	13,00	35,00	89,00	32,00
Sr(ppm)	303,00	291,00	389,00	154,00	168,00	294,00	247,00	199,00	165,00	178,00	311,00
Zr(ppm)	83,00	175,00	98,00	264,00	371,00	287,00	268,00	267,00	306,00	218,00	250,00
Y(ppm)	11,00	25,00	10,00	41,00	95,00	78,00	82,00	68,00	59,00	42,00	61,00
Ni/Co	4,67	0,86	3,57	2,38	0,67	2,14	1,89	4,55	1,75	2,56	1,89
Ni/Cu	14,00	0,32	2,27	3,06	0,80	3,75	8,50	6,25	4,67	11,50	1,70
La(ppm)	14,50	20,80	15,50	-	-	-	-	-	-	-	-
Ce(ppm)	32,90	49,30	37,70	-	-	-	-	-	-	-	-
Nd(ppm)	16,60	24,90	19,00	-	-	-	-	-	-	-	-
Sm(ppm)	3,43	5,63	3,99	-	-	-	-	-	-	-	-
Eu(ppm)	0,95	1,63	1,52	-	-	-	-	-	-	-	-
Gd(ppm)	2,98	4,86	3,48	-	-	-	-	-	-	-	-
Dy(ppm)	3,01	4,63	3,80	-	-	-	-	-	-	-	-
Ho(ppm)	0,60	0,88	0,76	-	-	-	-	-	-	-	-
Er(ppm)	1,54	2,13	2,09	-	-	-	-	-	-	-	-
Yb(ppm)	1,20	1,62	1,72	-	-	-	-	-	-	-	-
Lu(ppm)	0,15	0,20	0,22	-	-	-	-	-	-	-	-

(Continua...)

Tabela 06 – Continuação

Amostra	SJ-1228	SJ-1229	SJ-1232	SJ-1233A	SJ-1233B	SJ-1280	SJ-1282	SJ-1286	SJ-1289	SJ-1290	SJ-1295
SiO ₂ (%)	46,50	46,80	47,70	48,50	47,50	46,80	47,10	49,70	45,30	46,50	46,60
TiO ₂ (%)	2,20	2,40	2,70	2,10	2,30	2,80	2,90	1,60	2,80	2,30	2,20
Al ₂ O ₃ (%)	15,10	16,10	14,20	17,50	15,10	14,60	13,70	14,20	13,20	14,20	10,90
Fe ₂ O ₃ (%)	3,30	3,30	3,90	2,20	2,40	3,30	3,80	1,90	4,20	3,30	2,80
FeO(%)	8,00	7,20	8,40	6,10	8,00	9,40	8,00	7,70	9,00	9,50	11,00
MnO(%)	0,15	0,14	0,22	0,15	0,17	0,20	0,24	0,14	0,39	0,26	0,23
MgO(%)	9,30	7,70	8,20	7,20	5,80	7,30	4,30	8,90	4,20	5,20	9,80
CaO(%)	8,10	8,70	7,90	10,40	10,10	9,30	12,80	10,90	13,30	12,90	12,80
Na ₂ O(%)	2,70	2,70	3,20	3,50	3,20	2,40	1,60	1,90	2,40	2,00	0,95
K ₂ O(%)	1,30	1,30	0,30	0,36	1,60	1,90	2,40	1,10	0,84	1,20	0,61
P ₂ O ₅ (%)	0,73	1,00	0,73	0,41	0,57	0,39	0,82	0,25	0,69	0,96	0,60
H ₂ O(%)	1,20	0,50	2,00	0,71	1,20	1,50	1,00	1,10	0,90	1,00	1,10
SO ₂ (%)	0,48	0,17	0,04	0,02	0,01	0,03	0,21	0,09	0,35	0,02	0,37
LOI(%)	1,90	2,00	2,40	1,00	3,00	1,50	1,90	1,40	3,50	1,40	1,40
TOTAL(%)	99,28	99,34	99,85	99,42	99,74	99,89	99,56	99,69	99,82	99,72	99,89
TiO ₂ /P ₂ O ₅	3,01	2,40	3,70	5,12	4,04	7,18	3,54	6,40	4,06	2,40	3,67
K ₂ O/Na ₂ O	0,48	0,48	0,09	0,10	0,50	0,79	1,50	0,58	0,35	0,60	0,64
Na ₂ O+K ₂ O	4,08	4,08	3,59	3,90	4,95	4,37	4,08	3,04	3,36	3,25	1,58
FeOt(%)	11,15	10,35	12,16	8,14	10,45	12,53	11,60	9,52	13,20	12,61	13,68
mg#	0,40	0,37	0,35	0,41	0,31	0,31	0,23	0,42	0,20	0,24	0,36
La _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ce _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nd _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sm _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eu _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gd _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dy _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ho _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Er _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Yb _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lu _n (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ETR _n T(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
La _n /Sm _n	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gd _n /Yb _n	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ce _n /Yb _n	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
La _n /Yb _n	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
La _n /Lu _n	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eu _n /Sm _n	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cr(ppm)	175,00	175,00	225,00	150,00	100,00	50,00	100,00	275,00	125,00	125,00	450,00
Ni(ppm)	190,00	95,00	110,00	115,00	40,00	40,00	60,00	95,00	60,00	75,00	215,00
Co(ppm)	50,00	40,00	40,00	35,00	30,00	40,00	40,00	50,00	45,00	35,00	50,00
V(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cu(ppm)	105,00	55,00	40,00	15,00	15,00	35,00	40,00	210,00	75,00	10,00	145,00
Zn(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ba(ppm)	1020,00	860,00	500,00	960,00	1320,00	820,00	1180,00	1200,00	500,00	700,00	440,00
Rb(ppm)	43,00	35,00	3,00	3,00	28,00	66,00	66,00	74,00	5,00	28,00	5,00
Sr(ppm)	419,00	341,00	201,00	523,00	383,00	186,00	232,00	187,00	218,00	210,00	81,00
Zr(ppm)	175,00	211,00	305,00	106,00	181,00	207,00	268,00	82,00	294,00	242,00	185,00
Y(ppm)	49,00	53,00	79,00	32,00	42,00	44,00	65,00	5,00	75,00	63,00	54,00
Ni/Co	3,80	2,38	2,75	3,29	1,33	1,00	1,50	1,90	1,33	2,14	4,30
Ni/Cu	1,81	1,73	2,75	7,67	2,67	1,14	1,50	0,45	0,80	7,50	1,48
La(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ce(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nd(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sm(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eu(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gd(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dy(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ho(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Er(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Yb(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lu(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(Continua...)

Tabela 06 – Continuação

Amostra	SJ-1296	SJ-1297	SJ-1317	Med.	V.min.	V.max.
SiO ₂ (%)	49,80	51,10	47,50	46,83	43,70	51,10
TiO ₂ (%)	3,00	2,50	2,30	2,44	1,30	3,90
Al ₂ O ₃ (%)	14,60	14,20	16,50	14,25	10,90	17,50
Fe ₂ O ₃ (%)	3,20	3,20	2,60	3,49	1,20	8,90
FeO(%)	8,20	6,40	6,20	7,98	1,90	11,80
MnO(%)	0,18	0,17	0,12	0,19	0,12	0,39
MgO(%)	6,00	6,10	8,30	7,73	4,20	12,20
CaO(%)	8,70	10,70	10,10	10,38	7,70	13,30
Na ₂ O(%)	4,50	3,40	2,80	2,62	0,95	4,90
K ₂ O(%)	0,24	0,48	1,10	1,02	0,24	2,40
P ₂ O ₅ (%)	0,64	0,54	0,39	0,64	0,17	1,40
H ₂ O(%)	0,82	1,00	1,30	1,24	0,50	2,50
SO ₂ (%)	0,03	0,03	0,01	0,09	0,01	0,48
LOI(%)	1,00	1,40	1,70	2,08	1,00	3,80
TOTAL(%)	100,06	100,19	99,61	99,36	90,99	100,19
TiO ₂ /P ₂ O ₅	4,69	4,63	5,90	4,38	2,08	7,65
K ₂ O/Na ₂ O	0,05	0,14	0,39	0,46	0,05	1,50
Na ₂ O+K ₂ O	4,79	3,93	3,97	3,72	1,58	5,69
FeOt(%)	11,16	9,38	8,66	11,32	8,02	14,22
mg#	0,30	0,34	0,43	0,35	0,20	0,51
La _n (ppm)	-	-	-	71,66	39,03	126,77
Ce _n (ppm)	-	-	-	64,65	33,54	119,55
Nd _n (ppm)	-	-	-	48,90	25,50	92,83
Sm _n (ppm)	-	-	-	32,90	17,59	61,54
Eu _n (ppm)	-	-	-	22,97	12,93	38,50
Gd _n (ppm)	-	-	-	21,69	11,51	40,93
Dy _n (ppm)	-	-	-	17,65	9,35	30,34
Ho _n (ppm)	-	-	-	15,58	8,36	26,04
Er _n (ppm)	-	-	-	13,95	7,33	22,05
Yb _n (ppm)	-	-	-	11,72	5,74	19,71
Lu _n (ppm)	-	-	-	9,74	4,66	16,46
ETR _n T(ppm)	-	-	-	331,41	192,62	588,40
La _n /Sm _n	-	-	-	2,24	1,85	2,74
Gd _n /Yb _n	-	-	-	1,89	1,46	2,44
Ce _n /Yb _n	-	-	-	5,82	3,50	8,27
La _n /Yb _n	-	-	-	6,44	4,08	9,15
La _n /Lu _n	-	-	-	7,73	4,65	10,80
Eu _n /Sm _n	-	-	-	0,27	0,23	0,38
Cr(ppm)	100,00	150,00	150,00	216,67	50,00	550,00
Ni(ppm)	55,00	70,00	105,00	105,97	20,00	250,00
Co(ppm)	35,00	40,00	35,00	40,00	30,00	55,00
V(ppm)	-	-	-	#DIV/0!	0,00	0,00
Cu(ppm)	80,00	20,00	10,00	51,42	10,00	210,00
Zn(ppm)	-	-	-	87,14	65,00	130,00
Ba(ppm)	540,00	680,00	840,00	635,83	140,00	1320,00
Rb(ppm)	3,00	5,00	51,00	29,08	3,00	91,00
Sr(ppm)	307,00	331,00	456,00	257,28	81,00	523,00
Zr(ppm)	315,00	279,00	162,00	219,81	82,00	371,00
Y(ppm)	72,00	75,00	19,00	54,94	5,00	112,00
Ni/Co	1,57	1,75	3,00	2,57	0,67	5,00
Ni/Cu	0,69	3,50	10,50	3,99	0,32	14,00
La(ppm)	-	-	-	22,21	12,10	39,30
Ce(ppm)	-	-	-	52,24	27,10	96,60
Nd(ppm)	-	-	-	29,34	15,30	55,70
Sm(ppm)	-	-	-	6,42	3,43	12,00
Eu(ppm)	-	-	-	1,69	0,95	2,83
Gd(ppm)	-	-	-	5,62	2,98	10,60
Dy(ppm)	-	-	-	5,68	3,01	9,77
Ho(ppm)	-	-	-	1,12	0,60	1,87
Er(ppm)	-	-	-	2,93	1,54	4,63
Yb(ppm)	-	-	-	2,45	1,20	4,12
Lu(ppm)	-	-	-	0,31	0,15	0,53

Tabela 06 – Continuação

Amostra	SJ-1958A	SJ-1958B	SJ-A958C	SJ-1958D	SJ-1958E	SJ-1958F	SJ-1958G	SJ-1959A	SJ-1960	SJ-1964
SiO ₂ (%)	48,40	47,50	49,00	50,50	47,20	49,20	50,10	48,60	48,00	48,60
TiO ₂ (%)	1,40	1,30	1,50	1,70	1,70	1,50	1,00	1,40	1,50	1,50
Al ₂ O ₃ (%)	14,20	17,00	14,20	14,20	15,10	14,60	15,10	14,20	14,20	14,20
Fe ₂ O ₃ (%)	3,00	3,60	3,20	3,60	4,20	4,40	3,70	4,00	4,60	5,00
FeO(%)	8,10	8,20	9,00	9,10	9,90	8,70	7,90	8,70	8,30	9,20
MnO(%)	0,18	0,15	0,18	0,18	0,21	0,18	0,18	0,21	0,18	0,21
MgO(%)	7,70	5,60	7,30	5,60	5,40	6,70	6,30	6,70	7,00	6,80
CaO(%)	10,40	10,70	11,50	8,60	9,70	8,70	9,50	10,70	10,70	10,00
Na ₂ O(%)	2,60	2,30	2,30	3,60	2,70	2,40	2,30	2,70	2,60	2,00
K ₂ O(%)	1,60	1,70	1,10	1,50	1,80	1,20	1,60	0,84	1,20	0,97
P ₂ O ₅ (%)	0,19	0,23	0,21	0,22	0,23	0,24	0,22	0,18	0,19	0,19
H ₂ O(%)	1,40	1,40	0,74	1,10	1,30	1,20	1,30	0,80	0,79	1,10
SO ₂ (%)	0,07	0,13	0,03	0,05	0,14	0,21	0,06	0,13	0,19	0,15
LOI(%)	1,50	1,50	0,65	1,10	1,40	1,60	1,60	0,94	0,79	1,20
TOTAL(%)	99,27	99,78	100,14	99,90	99,54	99,42	99,50	99,17	99,26	99,87
TiO ₂ /P ₂ O ₅	7,37	5,65	7,14	7,73	7,39	6,25	4,55	7,78	7,89	7,89
K ₂ O/Na ₂ O	0,62	0,74	0,48	0,42	0,67	0,50	0,70	0,31	0,46	0,49
Na ₂ O+K ₂ O	4,26	4,06	3,42	5,16	4,56	3,66	3,96	3,57	3,83	3,01
FeOt(%)	10,94	11,58	11,93	12,44	13,83	12,82	11,38	12,38	12,49	13,82
mg#	0,36	0,28	0,32	0,26	0,24	0,29	0,30	0,30	0,30	0,28
La _n (ppm)	21,78	-	-	-	21,04	-	-	-	25,22	18,63
Ce _n (ppm)	20,25	-	-	-	20,18	-	-	-	23,88	17,56
Nd _n (ppm)	18,75	-	-	-	20,38	-	-	-	22,00	16,89
Sm _n (ppm)	17,31	-	-	-	20,38	-	-	-	19,27	16,63
Eu _n (ppm)	15,31	-	-	-	19,41	-	-	-	17,96	16,55
Gd _n (ppm)	16,59	-	-	-	18,49	-	-	-	18,04	16,83
Dy _n (ppm)	19,06	-	-	-	18,35	-	-	-	17,03	17,31
Ho _n (ppm)	15,67	-	-	-	17,03	-	-	-	16,97	16,94
Er _n (ppm)	14,61	-	-	-	16,98	-	-	-	15,96	16,41
Yb _n (ppm)	13,70	-	-	-	16,58	-	-	-	14,58	16,00
Lu _n (ppm)	13,98	-	-	-	16,46	-	-	-	14,82	16,05
ETR _n T(ppm)	187,00	-	-	-	205,27	-	-	-	205,74	185,80
La _n /Sm _n	1,26	-	-	-	1,03	-	-	-	1,31	1,12
Gd _n /Yb _n	1,21	-	-	-	1,12	-	-	-	1,24	1,05
Ce _n /Yb _n	1,48	-	-	-	1,22	-	-	-	1,64	1,10
La _n /Yb _n	1,59	-	-	-	1,27	-	-	-	1,73	1,16
La _n /Lu _n	1,56	-	-	-	1,28	-	-	-	1,70	1,16
Eu _n /Sm _n	0,33	-	-	-	0,36	-	-	-	0,35	0,38
Cr(ppm)	434,69	25,44	226,15	101,21	76,42	281,13	76,61	254,50	228,50	126,68
Ni(ppm)	74,67	28,49	41,21	52,63	33,63	73,60	36,77	47,85	46,71	47,63
Co(ppm)	42,96	39,68	45,23	39,47	45,85	48,05	42,90	45,81	46,71	50,67
V(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cu(ppm)	67,51	74,28	66,34	51,62	60,12	98,14	79,67	68,21	77,18	85,13
Zn(ppm)	69,55	69,19	86,44	101,21	260,85	120,63	77,63	105,87	87,34	105,40
Ba(ppm)	135,01	138,38	79,40	125,51	198,70	98,14	122,57	117,07	72,10	89,19
Rb(ppm)	29,66	53,93	23,12	26,32	41,78	39,87	44,94	13,23	18,28	13,18
Sr(ppm)	153,42	142,45	117,60	124,49	131,00	125,00	130,00	109,00	100,00	70,00
Zr(ppm)	69,55	79,37	77,39	132,59	87,63	83,83	102,15	70,24	74,13	56,75
Y(ppm)	5,11	12,21	3,00	12,15	8,15	6,13	12,26	2,00	3,00	2,00
Ni/Co	1,74	0,72	0,91	1,33	0,73	1,53	0,86	1,04	1,00	0,94
Ni/Cu	1,11	0,38	0,62	1,02	0,56	0,75	0,46	0,70	0,61	0,56
La(ppm)	6,75	-	-	-	6,52	-	-	-	7,82	5,78
Ce(ppm)	16,36	-	-	-	16,30	-	-	-	19,30	14,19
Nd(ppm)	11,25	-	-	-	12,23	-	-	-	13,20	10,13
Sm(ppm)	3,38	-	-	-	3,97	-	-	-	3,76	3,24
Eu(ppm)	1,13	-	-	-	1,43	-	-	-	1,32	1,22
Gd(ppm)	4,30	-	-	-	4,79	-	-	-	4,67	4,36
Dy(ppm)	6,14	-	-	-	5,91	-	-	-	5,48	5,57
Ho(ppm)	1,13	-	-	-	1,22	-	-	-	1,22	1,22
Er(ppm)	3,07	-	-	-	3,57	-	-	-	3,35	3,45
Yb(ppm)	2,86	-	-	-	3,46	-	-	-	3,05	3,34
Lu(ppm)	0,45	-	-	-	0,53	-	-	-	0,48	0,52

(Continua...)

Tabela 07 – Resultados analíticos de rochas do Gabro São Pedro (ETR normalizados pelos padrões de Evensen et al., 1978).

Amostra	Med.	V.min.	V.max.
SiO ₂ (%)	48,71	47,20	50,50
TiO ₂ (%)	1,45	1,00	1,70
Al ₂ O ₃ (%)	14,70	14,20	17,00
Fe ₂ O ₃ (%)	3,93	3,00	5,00
FeO(%)	8,71	7,90	9,90
MnO(%)	0,19	0,15	0,21
MgO(%)	6,51	5,40	7,70
CaO(%)	10,05	8,60	11,50
Na ₂ O(%)	2,55	2,00	3,60
K ₂ O(%)	1,35	0,84	1,80
P ₂ O ₅ (%)	0,21	0,18	0,24
H ₂ O(%)	1,11	0,74	1,40
SO ₂ (%)	0,12	0,03	0,21
LOI(%)	1,23	0,65	1,60
TOTAL(%)	99,59	99,17	100,14
TiO ₂ /P ₂ O ₅	6,96	4,55	7,89
K ₂ O/Na ₂ O	0,54	0,31	0,74
Na ₂ O+K ₂ O	3,95	3,01	5,16
FeOt(%)	12,36	10,94	13,83
mg#	0,29	0,24	0,36
La _n (ppm)	21,67	18,63	25,22
Ce _n (ppm)	20,47	17,56	23,88
Nd _n (ppm)	19,51	16,89	22,00
Sm _n (ppm)	18,40	16,63	20,38
Eu _n (ppm)	17,31	15,31	19,41
Gd _n (ppm)	17,48	16,59	18,49
Dy _n (ppm)	17,94	17,03	19,06
Ho _n (ppm)	16,65	15,67	17,03
Er _n (ppm)	15,99	14,61	16,98
Yb _n (ppm)	15,21	13,70	16,58
Lu _n (ppm)	15,33	13,98	16,46
ETR _n T(ppm)	195,95	185,80	205,74
La _n /Sm _n	1,18	1,03	1,31
Gd _n /Yb _n	1,15	1,05	1,24
Ce _n /Yb _n	1,36	1,10	1,64
La _n /Yb _n	1,44	1,16	1,73
La _n /Lu _n	1,42	1,16	1,70
Eu _n /Sm _n	0,35	0,33	0,38
Cr(ppm)	183,13	25,44	434,69
Ni(ppm)	48,32	28,49	74,67
Co(ppm)	44,73	39,47	50,67
V(ppm)	-	-	-
Cu(ppm)	72,82	51,62	98,14
Zn(ppm)	108,41	69,19	260,85
Ba(ppm)	117,61	72,10	198,70
Rb(ppm)	30,43	13,18	53,93
Sr(ppm)	120,30	70,00	153,42
Zr(ppm)	83,36	56,75	132,59
Y(ppm)	6,60	2,00	12,26
Ni/Co	1,08	0,72	1,74
Ni/Cu	0,68	0,38	1,11
La(ppm)	6,72	5,78	7,82
Ce(ppm)	16,54	14,19	19,30
Nd(ppm)	11,70	10,13	13,20
Sm(ppm)	3,59	3,24	3,97
Eu(ppm)	1,27	1,13	1,43
Gd(ppm)	4,53	4,30	4,79
Dy(ppm)	5,78	5,48	6,14
Ho(ppm)	1,20	1,13	1,22
Er(ppm)	3,36	3,07	3,57
Yb(ppm)	3,18	2,86	3,46
Lu(ppm)	0,49	0,45	0,53

Tabela 07 – Continuação

Amostra	SJ-2263	SJ-2264	SJ-2265	SJ-2266	SJ-2267	SJ-2268	SJ-2270	Med.	V.min.	V.max.
SiO ₂ (%)	46,90	48,70	47,50	47,10	48,60	48,00	46,60	47,63	46,60	48,70
TiO ₂ (%)	2,00	1,60	1,40	2,70	1,80	1,40	1,30	1,74	1,30	2,70
Al ₂ O ₃ (%)	15,90	16,00	18,10	14,20	16,10	17,10	16,70	16,30	14,20	18,10
Fe ₂ O ₃ (%)	2,80	3,50	2,90	4,20	2,60	2,80	2,10	2,99	2,10	4,20
FeO(%)	10,90	7,60	9,10	13,00	8,90	10,00	9,10	9,80	7,60	13,00
MnO(%)	0,19	0,12	0,17	0,23	0,14	0,19	0,18	0,17	0,12	0,23
MgO(%)	6,70	7,40	8,00	5,40	6,60	7,30	9,20	7,23	5,40	9,20
CaO(%)	9,80	10,60	10,10	9,40	10,30	10,50	10,30	10,14	9,40	10,60
Na ₂ O(%)	2,00	1,60	1,60	1,80	2,00	1,70	1,30	1,71	1,30	2,00
K ₂ O(%)	0,78	0,93	0,60	0,90	0,84	0,70	1,10	0,84	0,60	1,10
P ₂ O ₅ (%)	0,26	0,27	0,14	0,37	0,22	0,20	0,15	0,23	0,14	0,37
H ₂ O(%)	0,91	0,96	0,50	0,53	0,58	0,45	0,74	0,67	0,45	0,96
SO ₂ (%)	0,32	0,12	0,27	0,48	0,40	0,34	0,03	0,28	0,03	0,48
LOI(%)	1,70	1,30	1,10	1,20	1,10	0,95	1,20	1,22	0,95	1,70
TOTAL(%)	99,93	99,62	100,71	100,50	99,20	100,84	99,23	100,00	99,20	100,84
TiO ₂ /P ₂ O ₅	7,69	5,93	10,00	7,30	8,18	7,00	8,67	7,82	5,93	10,00
K ₂ O/Na ₂ O	0,39	0,58	0,38	0,50	0,42	0,41	0,85	0,50	0,38	0,85
Na ₂ O+K ₂ O	2,83	2,56	2,22	2,73	2,87	2,42	2,43	2,58	2,22	2,87
FeOt(%)	13,62	10,86	11,81	16,94	11,34	12,61	11,10	12,61	10,86	16,94
mg#	0,28	0,35	0,35	0,20	0,31	0,31	0,39	0,31	0,20	0,39
La _n (ppm)	32,84	26,23	11,01	42,23	42,75	20,34	22,71	28,30	11,01	42,75
Ce _n (ppm)	30,24	26,42	11,93	39,88	36,59	19,82	25,25	27,16	11,93	39,88
Nd _n (ppm)	28,84	25,41	12,05	36,93	28,88	20,02	22,10	24,89	12,05	36,93
Sm _n (ppm)	24,01	20,85	13,39	32,54	22,48	18,48	18,31	21,44	13,39	32,54
Eu _n (ppm)	22,16	19,36	13,52	27,40	18,03	16,34	18,04	19,27	13,52	27,40
Gd _n (ppm)	21,23	20,02	12,40	29,16	20,07	16,62	15,75	19,32	12,40	29,16
Dy _n (ppm)	20,23	18,94	12,47	26,90	18,68	15,86	14,57	18,24	12,47	26,90
Ho _n (ppm)	18,43	18,41	11,88	25,25	17,04	15,34	13,78	17,16	11,88	25,25
Er _n (ppm)	18,91	18,88	11,95	26,38	17,47	15,25	14,09	17,56	11,95	26,38
Yb _n (ppm)	17,54	17,51	11,05	23,61	16,10	14,37	13,18	16,19	11,05	23,61
Lu _n (ppm)	17,70	17,68	10,91	23,77	15,83	14,61	21,23	17,39	10,91	23,77
ETR _n T(ppm)	252,13	229,72	132,56	334,04	253,91	187,07	199,01	226,92	132,56	334,04
La _n /Sm _n	1,37	1,26	0,82	1,30	1,90	1,10	1,24	1,28	0,82	1,90
Gd _n /Yb _n	1,21	1,14	1,12	1,24	1,25	1,16	1,20	1,19	1,12	1,25
Ce _n /Yb _n	1,72	1,51	1,08	1,69	2,27	1,38	1,92	1,65	1,08	2,27
La _n /Yb _n	1,87	1,50	1,00	1,79	2,66	1,42	1,72	1,71	1,00	2,66
La _n /Lu _n	1,85	1,48	1,01	1,78	2,70	1,39	1,07	1,61	1,01	2,70
Eu _n /Sm _n	0,35	0,35	0,38	0,32	0,30	0,33	0,37	0,34	0,30	0,38
Cr(ppm)	150,00	200,00	50,00	25,00	250,00	100,00	500,00	182,14	25,00	500,00
Ni(ppm)	85,00	80,00	113,00	51,00	93,00	105,00	154,00	97,29	51,00	154,00
Co(ppm)	51,00	38,00	52,00	59,00	45,00	49,00	47,00	48,71	38,00	59,00
V(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cu(ppm)	91,00	31,00	83,00	95,00	91,00	85,00	34,00	72,86	31,00	95,00
Zn(ppm)	124,00	79,00	95,00	171,00	96,00	119,00	98,00	111,71	79,00	171,00
Ba(ppm)	177,00	77,00	54,00	286,00	138,00	101,00	158,00	141,57	54,00	286,00
Rb(ppm)	6,11	15,25	13,05	0,00	15,29	11,01	27,54	12,61	0,00	27,54
Sr(ppm)	89,59	90,48	92,36	76,54	103,98	97,11	75,49	89,36	75,49	103,98
Zr(ppm)	109,95	106,74	87,34	130,92	128,44	99,11	93,85	108,05	87,34	130,92
Y(ppm)	3,00	13,22	3,00	5,04	9,17	3,00	3,00	5,63	3,00	13,22
Ni/Co	1,67	2,11	2,17	0,86	2,07	2,14	3,28	2,04	0,86	3,28
Ni/Cu	0,93	2,58	1,36	0,54	1,02	1,24	4,53	1,74	0,54	4,53
La(ppm)	10,18	8,13	3,41	13,09	13,25	6,31	7,04	8,77	3,41	13,25
Ce(ppm)	24,43	21,35	9,64	32,23	29,56	16,02	20,40	21,95	9,64	32,23
Nd(ppm)	17,31	15,25	7,23	22,16	17,33	12,01	13,26	14,93	7,23	22,16
Sm(ppm)	4,68	4,07	2,61	6,34	4,38	3,60	3,57	4,18	2,61	6,34
Eu(ppm)	1,63	1,42	0,99	2,01	1,33	1,20	1,33	1,42	0,99	2,01
Gd(ppm)	5,50	5,18	3,21	7,55	5,20	4,30	4,08	5,00	3,21	7,55
Dy(ppm)	6,52	6,10	4,02	8,66	6,01	5,11	4,69	5,87	4,02	8,66
Ho(ppm)	1,32	1,32	0,85	1,81	1,22	1,10	0,99	1,23	0,85	1,81
Er(ppm)	3,97	3,96	2,51	5,54	3,67	3,20	2,96	3,69	2,51	5,54
Yb(ppm)	3,66	3,66	2,31	4,93	3,36	3,00	2,75	3,38	2,31	4,93
Lu(ppm)	0,57	0,57	0,35	0,77	0,51	0,47	0,68	0,56	0,35	0,77

Tabela 08 - Resultados analíticos de rochas do Gabro Rio Cautário (ETR normalizados pelos padrões de Evensen et al., 1978).

Amostra	SR-388	SR-389	SR-391	SR-392	GC-041C	GC-044	AFO-09	AF-012	AF-016B	AF-018	EP-005
SiO ₂ (%)	49,60	47,40	49,30	46,90	48,10	49,30	49,80	49,70	47,20	46,90	50,90
TiO ₂ (%)	0,68	0,21	1,00	1,70	0,31	0,31	0,83	0,31	0,31	0,21	1,70
Al ₂ O ₃ (%)	13,20	20,80	14,20	15,60	17,00	20,80	16,10	15,10	15,10	18,00	21,70
Fe ₂ O ₃ (%)	3,00	2,90	3,40	6,00	2,00	2,20	3,30	2,60	3,80	3,20	3,30
FeO(%)	8,00	4,90	9,80	7,80	5,40	5,30	8,20	6,90	7,20	5,60	8,20
MnO(%)	0,18	0,12	0,22	0,14	0,13	0,12	0,19	0,14	0,15	0,10	0,17
MgO(%)	10,00	7,10	8,30	6,70	9,80	7,50	7,40	11,30	10,30	11,30	1,30
CaO(%)	13,00	12,60	11,10	12,20	13,90	11,20	11,40	11,80	12,90	12,60	6,60
Na ₂ O(%)	1,50	1,80	1,90	2,00	1,40	2,00	2,00	1,20	1,40	1,40	4,50
K ₂ O(%)	0,12	0,15	0,12	0,15	0,08	0,16	0,15	0,15	0,22	0,10	0,41
P ₂ O ₅ (%)	0,27	0,17	0,23	0,19	0,15	0,26	0,23	0,22	0,24	0,19	0,47
H ₂ O(%)	0,10	0,77	0,80	0,25	0,82	0,15	0,08	0,27	0,60	1,00	0,10
SO ₂ (%)	0,34	0,12	0,34	0,40	0,10	0,06	0,28	0,26	0,24	0,10	0,04
LOI(%)	0,35	0,95	0,38	0,40	1,00	0,31	0,15	0,43	0,85	1,30	0,34
TOTAL(%)	99,90	99,10	99,95	99,78	99,27	99,46	99,75	99,85	99,67	100,90	99,59
TiO ₂ /P ₂ O ₅	2,52	1,24	4,35	8,95	2,07	1,19	3,61	1,41	1,29	1,11	3,62
K ₂ O/Na ₂ O	0,08	0,08	0,06	0,08	0,06	0,08	0,08	0,13	0,16	0,07	0,09
Na ₂ O+K ₂ O	1,63	1,97	2,03	2,16	1,50	2,17	2,15	1,36	1,63	1,52	4,93
FeOt(%)	10,71	7,55	12,87	13,19	7,25	7,28	11,15	9,25	10,67	8,56	11,18
mg#	0,42	0,42	0,33	0,28	0,51	0,45	0,34	0,49	0,43	0,51	0,08
La _n (ppm)	4,54	4,27	2,92	3,90	2,30	5,21	3,56	4,22	1,63	2,27	11,05
Ce _n (ppm)	4,72	4,04	3,11	4,11	2,52	4,62	3,60	3,86	1,63	1,86	10,10
Nd _n (ppm)	5,86	3,74	4,35	5,20	3,39	4,37	4,69	4,02	2,19	1,84	9,74
Sm _n (ppm)	6,70	3,50	5,15	6,19	4,07	4,29	5,66	4,18	2,91	1,85	7,75
Eu _n (ppm)	8,34	5,13	9,29	8,49	5,40	6,59	9,84	5,47	5,09	4,10	39,75
Gd _n (ppm)	6,59	3,34	5,43	6,22	3,93	4,28	5,81	4,27	2,97	1,86	6,61
Dy _n (ppm)	6,86	3,16	6,24	6,56	4,74	4,07	6,24	4,37	3,46	1,87	4,38
Ho _n (ppm)	6,72	3,26	6,15	6,59	4,54	3,93	6,15	4,20	3,24	1,82	3,79
Er _n (ppm)	6,70	3,20	6,22	6,71	4,41	3,89	6,22	4,26	3,32	1,91	3,50
Yb _n (ppm)	6,25	2,88	6,25	6,26	4,19	3,57	6,25	4,09	3,05	1,73	2,60
Lu _n (ppm)	6,55	3,16	6,55	6,25	4,11	3,76	6,24	4,37	3,14	1,87	2,50
ETR _n T(ppm)	69,82	39,69	61,65	66,47	43,59	48,58	64,25	47,33	32,64	22,99	101,79
La _n /Sm _n	0,68	1,22	0,57	0,63	0,56	1,21	0,63	1,01	0,56	1,22	1,43
Gd _n /Yb _n	1,06	1,16	0,87	0,99	0,94	1,20	0,93	1,04	0,97	1,08	2,54
Ce _n /Yb _n	0,76	1,40	0,50	0,66	0,60	1,29	0,58	0,94	0,53	1,08	3,88
La _n /Yb _n	0,73	1,49	0,47	0,62	0,55	1,46	0,57	1,03	0,54	1,31	4,24
La _n /Lu _n	0,69	1,35	0,45	0,62	0,56	1,38	0,57	0,96	0,52	1,21	4,41
Eu _n /Sm _n	0,47	0,55	0,68	0,52	0,50	0,58	0,65	0,49	0,66	0,83	1,93
Cr(ppm)	150,00	75,00	275,00	50,00	450,00	75,00	125,00	475,00	300,00	700,00	50,00
Ni(ppm)	30,00	55,00	20,00	40,00	75,00	50,00	50,00	100,00	100,00	245,00	3,00
Co(ppm)	50,00	50,00	50,00	55,00	45,00	45,00	45,00	55,00	50,00	35,00	10,00
V(ppm)	200,00	80,00	280,00	600,00	120,00	100,00	220,00	120,00	100,00	40,00	20,00
Cu(ppm)	100,00	45,00	45,00	105,00	130,00	30,00	55,00	95,00	105,00	130,00	10,00
Zn(ppm)	85,00	50,00	100,00	80,00	45,00	80,00	85,00	75,00	75,00	120,00	85,00
Ba(ppm)	800,00	1240,00	740,00	1120,00	1580,00	1540,00	1080,00	1220,00	1060,00	1560,00	1340,00
Rb(ppm)	3,00	10,00	3,00	3,00	5,00	5,00	3,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Sr(ppm)	210,00	335,00	250,00	245,00	235,00	360,00	275,00	250,00	230,00	250,00	440,00
Zr(ppm)	14,06	16,30	5,00	11,07	14,25	15,13	10,04	17,10	10,12	15,06	50,38
Y(ppm)	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Ni/Co	0,60	1,10	0,40	0,73	1,67	1,11	1,11	1,82	2,00	7,00	0,30
Ni/Cu	0,30	1,22	0,44	0,38	0,58	1,67	0,91	1,05	0,95	1,88	0,30
La(ppm)	1,41	1,32	0,90	1,21	0,71	1,61	1,10	1,31	0,51	0,70	3,43
Ce(ppm)	3,82	3,26	2,51	3,32	2,04	3,73	2,91	3,12	1,32	1,51	8,16
Nd(ppm)	3,52	2,24	2,61	3,12	2,04	2,62	2,81	2,41	1,32	1,10	5,84
Sm(ppm)	1,31	0,68	1,00	1,21	0,79	0,84	1,10	0,81	0,57	0,36	1,51
Eu(ppm)	0,61	0,38	0,68	0,62	0,40	0,48	0,72	0,40	0,37	0,30	2,92
Gd(ppm)	1,71	0,87	1,41	1,61	1,02	1,11	1,51	1,11	0,77	0,48	1,71
Dy(ppm)	2,21	1,02	2,01	2,11	1,53	1,31	2,01	1,41	1,11	0,60	1,41
Ho(ppm)	0,48	0,23	0,44	0,47	0,33	0,28	0,44	0,30	0,23	0,13	0,27
Er(ppm)	1,41	0,67	1,31	1,41	0,93	0,82	1,31	0,90	0,70	0,40	0,74
Yb(ppm)	1,31	0,60	1,31	1,31	0,88	0,75	1,31	0,85	0,64	0,36	0,54
Lu(ppm)	0,21	0,10	0,21	0,20	0,13	0,12	0,20	0,14	0,10	0,06	0,08

(Continua...)

Tabela 09 – Resultados analíticos de rochas do Complexo Serra do Colorado (ETR normalizados pelos padrões de Evensen et al., 1978).

Informe de Recursos Minerais

Amostra	EP-006	EP-007	EP-011	EP-004	EP-013B	EP-015	EP-019	AF-003	AF-016A	Med.	V.min.	V.max.
SiO ₂ (%)	49,40	46,00	43,20	49,40	42,60	50,90	49,40	50,30	49,00	48,27	42,60	50,90
TiO ₂ (%)	1,50	0,42	3,50	0,83	2,10	0,21	0,63	0,31	0,31	0,87	0,21	3,50
Al ₂ O ₃ (%)	15,10	30,20	16,10	15,10	11,80	17,00	15,10	17,50	16,50	17,10	11,80	30,20
Fe ₂ O ₃ (%)	4,00	2,10	4,60	3,60	7,80	2,20	3,30	3,10	3,40	3,49	2,00	7,80
FeO(%)	8,80	2,10	13,90	7,50	12,50	5,60	7,40	4,90	6,80	7,34	2,10	13,90
MnO(%)	0,19	0,05	0,26	0,18	0,24	0,14	0,17	0,13	0,14	0,16	0,05	0,26
MgO(%)	7,20	2,20	3,80	7,60	7,30	8,70	7,90	7,70	10,20	7,68	1,30	11,30
CaO(%)	11,10	8,10	8,80	12,50	11,50	13,20	13,20	12,90	12,50	11,66	6,60	13,90
Na ₂ O(%)	1,60	3,00	2,40	1,90	1,20	1,50	1,80	1,60	1,40	1,88	1,20	4,50
K ₂ O(%)	0,13	0,27	0,25	0,18	0,05	0,13	0,13	0,36	0,19	0,18	0,05	0,41
P ₂ O ₅ (%)	0,25	0,16	2,00	0,26	0,49	0,24	0,29	0,23	0,20	0,34	0,15	2,00
H ₂ O(%)	0,28	4,61	0,24	0,37	0,96	0,10	0,32	0,10	0,08	0,60	0,08	4,61
SO ₂ (%)	0,34	0,06	0,36	0,26	0,84	0,07	0,13	0,05	0,10	0,22	0,04	0,84
LOI(%)	0,40	5,10	0,77	0,65	1,70	0,24	0,40	0,64	0,26	0,83	0,15	5,10
TOTAL(%)	99,67	99,70	99,58	99,70	99,28	100,06	99,72	99,67	100,90	99,77	99,10	100,90
TiO ₂ /P ₂ O ₅	6,00	2,63	1,75	3,19	4,29	0,88	2,17	1,35	1,55	2,76	0,88	8,95
K ₂ O/Na ₂ O	0,08	0,09	0,10	0,09	0,04	0,09	0,07	0,23	0,14	0,09	0,04	0,23
Na ₂ O+K ₂ O	1,74	3,45	2,67	2,09	1,27	1,63	1,94	1,97	1,59	2,07	1,27	4,93
FeOt(%)	12,41	4,18	18,13	10,77	19,78	7,58	10,38	7,71	9,85	10,52	4,18	19,78
mg#	0,31	0,30	0,14	0,36	0,23	0,47	0,37	0,44	0,45	0,37	0,08	0,51
La _n (ppm)	4,55	5,46	30,69	-	-	-	-	-	-	6,18	1,63	30,69
Ce _n (ppm)	4,61	4,32	31,31	-	-	-	-	-	-	6,03	1,63	31,31
Nd _n (ppm)	6,21	3,35	33,37	-	-	-	-	-	-	6,59	1,84	33,37
Sm _n (ppm)	7,23	2,66	29,58	-	-	-	-	-	-	6,55	1,85	29,58
Eu _n (ppm)	12,61	10,93	33,05	-	-	-	-	-	-	11,72	4,10	39,75
Gd _n (ppm)	7,39	2,41	26,18	-	-	-	-	-	-	6,24	1,86	26,18
Dy _n (ppm)	8,13	2,13	17,92	-	-	-	-	-	-	5,72	1,87	17,92
Ho _n (ppm)	8,00	2,06	15,50	-	-	-	-	-	-	5,43	1,82	15,50
Er _n (ppm)	8,15	1,96	13,98	-	-	-	-	-	-	5,32	1,91	13,98
Yb _n (ppm)	7,71	1,97	10,65	-	-	-	-	-	-	4,82	1,73	10,65
Lu _n (ppm)	7,82	1,97	9,74	-	-	-	-	-	-	4,86	1,87	9,74
ETR _n T(ppm)	82,42	39,22	251,97	-	-	-	-	-	-	69,46	22,99	251,97
La _n /Sm _n	0,63	2,05	1,04	-	-	-	-	-	-	0,96	0,56	2,05
Gd _n /Yb _n	0,96	1,22	2,46	-	-	-	-	-	-	1,24	0,87	2,54
Ce _n /Yb _n	0,60	2,19	2,94	-	-	-	-	-	-	1,28	0,50	3,88
La _n /Yb _n	0,59	2,77	2,88	-	-	-	-	-	-	1,37	0,47	4,24
La _n /Lu _n	0,58	2,77	3,15	-	-	-	-	-	-	1,37	0,45	4,41
Eu _n /Sm _n	0,66	1,55	0,42	-	-	-	-	-	-	0,75	0,42	1,93
Cr(ppm)	30,00	100,00	30,00	50,00	30,00	250,00	100,00	150,00	400,00	193,25	30,00	700,00
Ni(ppm)	35,00	15,00	3,00	20,00	40,00	35,00	30,00	30,00	140,00	55,80	3,00	245,00
Co(ppm)	40,00	15,00	45,00	40,00	65,00	35,00	40,00	35,00	55,00	43,00	10,00	65,00
V(ppm)	260,00	60,00	80,00	240,00	680,00	120,00	200,00	120,00	140,00	189,00	20,00	680,00
Cu(ppm)	70,00	20,00	40,00	75,00	85,00	70,00	85,00	135,00	105,00	76,75	10,00	135,00
Zn(ppm)	90,00	40,00	135,00	105,00	150,00	40,00	105,00	45,00	55,00	82,25	40,00	150,00
Ba(ppm)	900,00	2450,00	980,00	1000,00	740,00	1260,00	1080,00	1520,00	1220,00	#####	740,00	2450,00
Rb(ppm)	3,00	23,00	3,00	3,00	2,00	7,00	2,00	8,00	2,00	5,25	2,00	23,00
Sr(ppm)	220,00	345,00	380,00	240,00	270,00	255,00	220,00	1220,00	180,00	320,50	180,00	1220,00
Zr(ppm)	12,09	21,14	5,00	11,11	5,00	5,00	5,00	10,10	9,94	13,14	5,00	50,38
Y(ppm)	< 5	< 5	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Ni/Co	0,88	1,00	0,07	0,50	0,62	1,00	0,75	0,86	2,55	1,30	0,07	7,00
Ni/Cu	0,50	0,75	0,08	0,27	0,47	0,50	0,35	0,22	1,33	0,71	0,08	1,88
La(ppm)	1,41	1,69	9,51	-	-	-	-	-	-	1,92	0,51	9,51
Ce(ppm)	3,73	3,49	25,30	-	-	-	-	-	-	4,87	1,32	25,30
Nd(ppm)	3,73	2,01	20,02	-	-	-	-	-	-	3,96	1,10	20,02
Sm(ppm)	1,41	0,52	5,77	-	-	-	-	-	-	1,28	0,36	5,77
Eu(ppm)	0,93	0,80	2,43	-	-	-	-	-	-	0,86	0,30	2,92
Gd(ppm)	1,91	0,62	6,78	-	-	-	-	-	-	1,62	0,48	6,78
Dy(ppm)	2,62	0,69	5,77	-	-	-	-	-	-	1,84	0,60	5,77
Ho(ppm)	0,57	0,15	1,11	-	-	-	-	-	-	0,39	0,13	1,11
Er(ppm)	1,71	0,41	2,93	-	-	-	-	-	-	1,12	0,40	2,93
Yb(ppm)	1,61	0,41	2,23	-	-	-	-	-	-	1,01	0,36	2,23
Lu(ppm)	0,25	0,06	0,31	-	-	-	-	-	-	0,16	0,06	0,31

Tabela 09 – Continuação

Amostra	SJ-1331	SJ-1332	SJ-1333	SJ-1334	SJ-1335	SJ-1336	SJ-1337	SJ-1338	SJ-1339	SJ-1341	SJ-1832
SiO ₂ (%)	45,40	48,30	41,70	48,60	41,10	46,70	38,90	37,80	41,40	39,00	38,20
TiO ₂ (%)	0,42	0,52	0,10	0,31	0,21	0,42	0,21	0,31	0,31	0,21	0,31
Al ₂ O ₃ (%)	18,40	10,40	14,20	14,20	14,20	15,60	13,20	4,70	14,20	14,20	4,70
Fe ₂ O ₃ (%)	2,00	2,00	3,30	1,90	2,80	1,50	3,50	5,70	2,60	4,20	5,70
FeO(%)	7,20	6,20	6,20	4,50	5,90	6,40	6,80	7,20	5,90	5,30	7,50
MnO(%)	0,12	0,15	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,10	0,15	0,10	0,09
MgO(%)	12,50	14,60	18,30	12,10	21,00	12,70	21,60	31,20	20,10	20,60	30,10
CaO(%)	10,40	15,40	9,50	14,30	8,40	13,70	7,60	3,60	8,60	7,90	3,90
Na ₂ O(%)	1,40	0,81	0,95	1,20	0,95	1,20	1,20	0,54	1,10	0,95	0,51
K ₂ O(%)	0,15	0,05	0,05	0,48	0,06	0,10	0,06	0,05	0,08	0,05	0,05
P ₂ O ₅ (%)	0,06	0,04	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,14	0,08	0,33	0,13
H ₂ O(%)	0,37	0,33	3,50	0,28	4,10	0,96	4,00	0,00	3,40	5,30	7,10
SO ₃ (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,28
LOI(%)	1,30	1,20	4,90	1,80	5,10	1,60	6,50	6,80	0,51	6,50	8,00
TOTAL(%)	99,35	99,67	99,34	99,53	99,87	100,08	99,71	98,19	94,98	99,33	99,23
TiO ₂ /P ₂ O ₅	7,00	13,00	5,00	15,50	7,00	10,50	5,25	2,21	3,88	0,64	2,38
K ₂ O/Na ₂ O	0,11	0,06	0,05	0,40	0,06	0,08	0,05	0,09	0,07	0,05	0,10
Na ₂ O+K ₂ O	1,57	0,87	1,05	1,71	1,06	1,32	1,35	0,63	1,19	1,07	0,61
FeOt(%)	9,10	8,08	9,61	6,31	8,84	7,86	10,61	13,19	8,26	9,67	13,68
mg#	0,52	0,59	0,61	0,60	0,66	0,56	0,63	0,66	0,66	0,64	0,65
La _n (ppm)	11,78	10,02	7,31	-	7,83	-	9,59	9,57	-	3,34	6,01
Ce _n (ppm)	10,51	10,07	6,58	-	7,29	-	8,62	10,16	-	3,36	5,56
Nd _n (ppm)	7,48	7,70	3,95	-	4,48	-	5,38	7,57	-	1,81	4,93
Sm _n (ppm)	4,92	6,77	2,99	-	2,00	-	4,13	6,00	-	1,16	3,93
Eu _n (ppm)	5,13	4,70	2,59	-	2,44	-	3,07	3,57	-	1,03	4,47
Gd _n (ppm)	2,13	3,72	1,51	-	1,63	-	2,40	3,51	-	0,71	3,39
Dy _n (ppm)	1,81	2,59	0,99	-	1,02	-	1,60	1,87	-	0,37	3,10
Ho _n (ppm)	1,56	2,40	0,74	-	0,73	-	1,34	1,98	-	0,15	3,21
Er _n (ppm)	1,36	2,37	0,71	-	0,80	-	1,28	2,03	-	0,31	3,03
Yb _n (ppm)	1,17	1,60	0,66	-	0,71	-	1,08	1,62	-	0,31	2,88
Lu _n (ppm)	0,95	1,58	0,66	-	0,98	-	1,00	1,36	-	0,33	3,06
ETR _n T (ppm)	48,80	53,53	28,68	-	29,92	-	39,48	49,24	-	12,87	43,58
La _n /Sm _n	2,40	1,48	2,45	-	3,91	-	2,32	1,59	-	2,88	1,53
Gd _n /Yb _n	1,82	2,32	2,30	-	2,31	-	2,23	2,16	-	2,29	1,17
Ce _n /Yb _n	8,98	6,28	9,99	-	10,31	-	7,99	6,26	-	10,86	1,93
La _n /Yb _n	10,06	6,25	11,10	-	11,08	-	8,89	5,89	-	10,79	2,08
La _n /Lu _n	12,40	6,36	11,11	-	7,96	-	9,59	7,04	-	9,97	1,96
Eu _n /Sm _n	0,39	0,26	0,33	-	0,46	-	0,28	0,22	-	0,33	0,43
Cr(ppm)	350,00	625,00	300,00	850,00	400,00	725,00	725,00	1725,00	575,00	750,00	3300,00
Ni(ppm)	340,00	170,00	395,00	120,00	400,00	185,00	925,00	1900,00	760,00	530,00	1960,00
Co(ppm)	65,00	50,00	85,00	40,00	85,00	55,00	80,00	110,00	80,00	80,00	129,00
V(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80,00
Cu(ppm)	45,00	110,00	165,00	65,00	45,00	145,00	145,00	380,00	155,00	155,00	450,00
Zn(ppm)	65,00	40,00	55,00	30,00	45,00	40,00	50,00	85,00	55,00	40,00	-
Ba(ppm)	71,39	30,47	21,18	40,93	31,66	40,62	42,91	43,77	31,76	32,32	39,46
Rb(ppm)	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-
Sr(ppm)	274,35	137,10	226,60	230,23	192,04	205,12	169,51	53,62	178,89	199,29	-
Zr(ppm)	-	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	5,00
Y(ppm)	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Ni/Co	5,23	3,40	4,65	3,00	4,71	3,36	11,56	17,27	9,50	6,63	15,19
Ni/Cu	7,56	1,55	2,39	1,85	8,89	1,28	6,38	5,00	4,90	3,42	4,36
La(ppm)	3,65	3,11	2,27	-	2,43	-	2,97	2,97	-	1,03	1,86
Ce(ppm)	8,50	8,13	5,32	-	5,89	-	6,96	8,21	-	2,71	4,49
Nd(ppm)	4,49	4,62	2,37	-	2,69	-	3,23	4,54	-	1,09	2,96
Sm(ppm)	0,96	1,32	0,58	-	0,39	-	0,80	1,17	-	0,23	0,77
Eu(ppm)	0,38	0,35	0,19	-	0,18	-	0,23	0,26	-	0,08	0,33
Gd(ppm)	0,55	0,96	0,39	-	0,42	-	0,62	0,91	-	0,18	0,88
Dy(ppm)	0,58	0,83	0,32	-	0,33	-	0,51	0,60	-	0,12	1,00
Ho(ppm)	0,11	0,17	0,05	-	0,05	-	0,10	0,14	-	0,01	0,23
Er(ppm)	0,29	0,50	0,15	-	0,17	-	0,27	0,43	-	0,06	0,64
Yb(ppm)	0,24	0,34	0,14	-	0,15	-	0,23	0,34	-	0,06	0,60
Lu(ppm)	0,03	0,05	0,02	-	0,03	-	0,03	0,04	-	0,01	0,10

(Continua...)

Tabela 10 – Resultados analíticos de rochas do Complexo Máfico/Ultramáfico Cacoal (ETR normalizados pelos padrões de Evensen et al., 1978).

Amostra	SJ-1833	SJ-1836	SJ-1838	SJ-1842	SJ-1843	SJ-1847B	SJ-1855	SJ-1859	SJ-1861	SJ-1865	SJ-1868
SiO ₂ (%)	40,60	40,90	36,00	35,70	41,50	43,60	43,90	44,60	46,10	37,60	36,00
TiO ₂ (%)	0,31	0,21	0,21	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,31	0,10	0,05
Al ₂ O ₃ (%)	10,40	14,20	3,80	5,20	17,00	24,60	10,40	18,00	8,00	9,40	3,80
Fe ₂ O ₃ (%)	3,80	2,90	9,30	8,70	3,70	1,70	2,60	2,10	2,40	3,30	11,80
FeO(%)	7,70	5,30	3,70	5,40	5,10	3,00	5,30	4,20	6,40	5,30	2,20
MnO(%)	0,10	0,10	0,08	0,07	0,07	0,08	0,04	0,04	0,04	0,08	0,07
MgO(%)	23,90	20,20	31,90	30,20	17,60	8,80	18,70	12,70	19,40	27,00	30,40
CaO(%)	5,80	7,90	1,40	2,20	8,90	11,80	12,30	12,90	12,60	4,80	0,56
Na ₂ O(%)	0,68	0,81	0,19	0,19	0,81	1,50	0,68	1,10	0,54	1,50	0,27
K ₂ O(%)	0,07	0,07	0,05	0,05	0,09	0,12	0,07	0,15	0,07	0,05	0,05
P ₂ O ₅ (%)	0,10	0,08	0,10	0,10	0,06	0,05	0,08	0,08	0,10	0,08	0,10
H ₂ O(%)	5,50	6,00	12,20	11,10	4,50	2,80	4,90	2,40	2,90	10,30	13,60
SO ₂ (%)	0,44	0,18	0,23	0,18	0,12	0,10	0,19	0,18	0,30	0,14	0,04
LOI(%)	6,30	6,70	13,20	12,00	5,20	4,00	5,60	3,80	3,60	10,90	14,20
TOTAL(%)	99,76	99,37	99,93	99,91	100,13	99,35	99,77	99,77	99,56	100,11	99,50
TiO ₂ /P ₂ O ₅	3,10	2,63	2,10	1,00	1,67	2,00	1,25	1,25	3,10	1,25	0,50
K ₂ O/Na ₂ O	0,10	0,09	0,26	0,26	0,11	0,08	0,10	0,14	0,13	0,03	0,19
Na ₂ O+K ₂ O	0,80	0,94	0,28	0,27	0,95	1,69	0,79	1,30	0,63	1,74	0,37
FeOt(%)	11,83	8,45	13,80	14,94	8,85	4,70	8,07	6,31	8,86	9,24	14,82
mg#	0,63	0,67	0,67	0,64	0,62	0,60	0,66	0,62	0,64	0,72	0,65
La _n (ppm)	-	4,18	-	-	3,40	-	-	2,02	-	0,81	-
Ce _n (ppm)	-	4,27	-	-	3,13	-	-	1,93	-	1,24	-
Nd _n (ppm)	-	4,14	-	-	2,81	-	-	2,08	-	0,98	-
Sm _n (ppm)	-	3,43	-	-	2,16	-	-	2,14	-	0,56	-
Eu _n (ppm)	-	4,55	-	-	3,58	-	-	3,54	-	2,18	-
Gd _n (ppm)	-	3,00	-	-	1,75	-	-	2,09	-	0,46	-
Dy _n (ppm)	-	2,75	-	-	1,47	-	-	2,07	-	2,05	-
Ho _n (ppm)	-	2,55	-	-	1,32	-	-	2,03	-	1,72	-
Er _n (ppm)	-	2,42	-	-	1,40	-	-	1,98	-	0,85	-
Yb _n (ppm)	-	2,27	-	-	1,41	-	-	1,74	-	0,54	-
Lu _n (ppm)	-	2,35	-	-	1,31	-	-	1,94	-	0,70	-
ETR _n T(ppm)	-	35,91	-	-	23,75	-	-	23,58	-	12,09	-
La _n /Sm _n	-	1,22	-	-	1,57	-	-	0,94	-	1,43	-
Gd _n /Yb _n	-	1,32	-	-	1,24	-	-	1,20	-	0,86	-
Ce _n /Yb _n	-	1,88	-	-	2,22	-	-	1,11	-	2,31	-
La _n /Yb _n	-	1,84	-	-	2,41	-	-	1,16	-	1,50	-
La _n /Lu _n	-	1,78	-	-	2,60	-	-	1,04	-	1,16	-
Eu _n /Sm _n	-	0,50	-	-	0,62	-	-	0,63	-	1,45	-
Cr(ppm)	1550,00	1075,00	2700,00	3075,00	600,00	1550,00	2500,00	1775,00	2800,00	1050,00	380,00
Ni(ppm)	977,00	768,00	1424,00	1416,00	591,00	271,00	442,00	236,00	349,00	810,00	1416,00
Co(ppm)	110,00	78,00	136,00	132,00	74,00	38,00	73,00	46,00	71,00	109,00	151,00
V(ppm)	72,00	56,00	56,00	40,00	321,00	70,00	92,00	-	-	-	-
Cu(ppm)	348,00	176,00	390,00	232,00	152,00	108,00	172,00	136,00	188,00	128,00	100,00
Zn(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ba(ppm)	1020,00	45,32	29,98	20,48	25,28	37,76	23,36	1813,07	771,15	15,69	9,38
Rb(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sr(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zr(ppm)	11,77	14,03	5,00	5,00	18,96	27,27	5,00	11,46	5,00	5,00	3,00
Y(ppm)	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	-	-	-
Ni/Co	8,88	9,85	10,47	10,73	7,99	7,13	6,05	5,13	4,92	7,43	9,38
Ni/Cu	2,81	4,36	3,65	6,10	3,89	2,51	2,57	1,74	1,86	6,33	14,16
La(ppm)	-	1,29	-	-	1,05	-	-	0,63	-	0,25	-
Ce(ppm)	-	3,45	-	-	2,53	-	-	1,56	-	1,00	-
Nd(ppm)	-	2,48	-	-	1,69	-	-	1,25	-	0,59	-
Sm(ppm)	-	0,67	-	-	0,42	-	-	0,42	-	0,11	-
Eu(ppm)	-	0,33	-	-	0,26	-	-	0,26	-	0,16	-
Gd(ppm)	-	0,78	-	-	0,45	-	-	0,54	-	0,12	-
Dy(ppm)	-	0,88	-	-	0,47	-	-	0,67	-	0,66	-
Ho(ppm)	-	0,18	-	-	0,09	-	-	0,15	-	0,12	-
Er(ppm)	-	0,51	-	-	0,29	-	-	0,42	-	0,18	-
Yb(ppm)	-	0,47	-	-	0,29	-	-	0,36	-	0,11	-
Lu(ppm)	-	0,08	-	-	0,04	-	-	0,06	-	0,02	-

(Continua...)

Tabela 10 – Continuação

Amostra	SJ-1869B	SJ-1871A	SJ-1871B	Med.	V.min.	V.max.
SiO ₂ (%)	35,70	40,60	42,70	41,30	35,70	48,60
TiO ₂ (%)	0,05	0,05	0,10	0,21	0,05	0,52
Al ₂ O ₃ (%)	2,80	18,00	18,90	12,10	2,80	24,60
Fe ₂ O ₃ (%)	10,80	2,80	2,70	4,15	1,50	11,80
FeO(%)	2,10	5,40	4,80	5,40	2,10	7,70
MnO(%)	0,07	0,05	0,07	0,09	0,04	0,15
MgO(%)	33,00	17,30	15,30	20,85	8,80	33,00
CaO(%)	0,14	8,70	9,40	8,11	0,14	15,40
Na ₂ O(%)	0,14	0,81	1,10	0,85	0,14	1,50
K ₂ O(%)	0,05	0,05	0,19	0,09	0,05	0,48
P ₂ O ₅ (%)	0,13	0,08	0,06	0,09	0,02	0,33
H ₂ O(%)	13,70	5,80	3,50	5,14	0,00	13,70
SO ₂ (%)	0,06	0,08	0,10	0,17	0,04	0,44
LOI(%)	14,60	6,20	4,10	6,18	0,51	14,60
TOTAL(%)	99,58	100,04	99,42	99,42	94,98	100,13
TiO ₂ /P ₂ O ₅	0,38	0,63	1,67	3,80	0,38	15,50
K ₂ O/Na ₂ O	0,36	0,06	0,17	0,13	0,03	0,40
Na ₂ O+K ₂ O	0,22	0,92	1,35	0,99	0,22	1,74
FeOt(%)	13,72	8,41	7,51	9,79	4,70	14,94
mg#	0,69	0,63	0,62	0,63	0,52	0,72
La _n (ppm)	-	0,14	-	5,84	0,14	11,78
Ce _n (ppm)	-	1,32	-	5,70	1,24	10,51
Nd _n (ppm)	-	0,75	-	4,16	0,75	7,70
Sm _n (ppm)	-	0,44	-	3,13	0,44	6,77
Eu _n (ppm)	-	1,30	-	3,24	1,03	5,13
Gd _n (ppm)	-	0,41	-	2,05	0,41	3,72
Dy _n (ppm)	-	0,26	-	1,69	0,26	3,10
Ho _n (ppm)	-	0,59	-	1,56	0,15	3,21
Er _n (ppm)	-	0,36	-	1,45	0,31	3,03
Yb _n (ppm)	-	0,46	-	1,27	0,31	2,88
Lu _n (ppm)	-	0,66	-	1,30	0,33	3,06
ETR _n T(ppm)	-	6,69	-	31,39	6,69	53,53
La _n /Sm _n	-	0,31	-	1,85	0,31	3,91
Gd _n /Yb _n	-	0,90	-	1,70	0,86	2,32
Ce _n /Yb _n	-	2,87	-	5,61	1,11	10,86
La _n /Yb _n	-	0,30	-	5,64	0,30	11,10
La _n /Lu _n	-	0,21	-	5,63	0,21	12,40
Eu _n /Sm _n	-	1,13	-	0,54	0,22	1,45
Cr(ppm)	1450,00	525,00	725,00	1283,20	300,00	3300,00
Ni(ppm)	1021,00	514,00	408,00	733,12	120,00	1960,00
Co(ppm)	156,00	77,00	63,00	86,92	38,00	156,00
V(ppm)	-	-	-	98,38	40,00	321,00
Cu(ppm)	52,00	66,00	72,00	167,20	45,00	450,00
Zn(ppm)	-	-	-	50,50	30,00	85,00
Ba(ppm)	11,77	25,58	14,69	171,60	9,38	1813,07
Rb(ppm)	-	-	-	2,00	2,00	2,00
Sr(ppm)	-	-	-	186,67	53,62	274,35
Zr(ppm)	3,00	10,66	10,49	9,38	3,00	27,27
Y(ppm)	-	-	-	2,00	2,00	2,00
Ni/Co	6,54	6,68	6,48	7,69	3,00	17,27
Ni/Cu	19,63	7,79	5,67	5,23	1,28	19,63
La(ppm)	-	0,04	-	1,81	0,04	3,65
Ce(ppm)	-	1,07	-	4,60	1,00	8,50
Nd(ppm)	-	0,45	-	2,50	0,45	4,62
Sm(ppm)	-	0,09	-	0,61	0,09	1,32
Eu(ppm)	-	0,10	-	0,24	0,08	0,38
Gd(ppm)	-	0,11	-	0,53	0,11	0,96
Dy(ppm)	-	0,09	-	0,54	0,09	1,00
Ho(ppm)	-	0,04	-	0,11	0,01	0,23
Er(ppm)	-	0,07	-	0,31	0,06	0,64
Yb(ppm)	-	0,10	-	0,26	0,06	0,60
Lu(ppm)	-	0,02	-	0,04	0,01	0,10

Tabela 10 – Continuação

Amostra	SJ-1319	SJ-1320	SJ-1321A	SJ-1321B	SJ-1322	SJ-1323A	SJ-1325	SJ-1326	SJ-1327	SJ-1328	SJ-1329
SiO ₂ (%)	58,00	49,90	49,30	45,60	48,30	50,40	47,40	49,80	50,10	52,30	50,70
TiO ₂ (%)	0,83	2,10	1,30	3,30	0,83	0,31	0,73	1,40	1,50	1,50	0,42
Al ₂ O ₃ (%)	17,00	16,10	18,90	15,10	18,00	15,10	18,00	17,00	17,00	13,70	18,00
Fe ₂ O ₃ (%)	3,60	2,40	1,90	3,30	3,30	2,00	4,60	3,50	3,70	2,80	2,60
FeO(%)	3,90	7,50	6,30	12,50	7,10	5,50	6,50	7,70	8,30	9,50	6,20
MnO(%)	0,10	0,13	0,13	0,17	0,15	0,14	0,14	0,12	0,15	0,17	0,15
MgO(%)	3,20	6,70	7,10	5,40	8,40	10,30	8,50	6,00	5,60	6,00	6,90
CaO(%)	7,00	10,40	10,40	7,90	10,80	13,70	10,90	9,50	9,00	9,30	10,70
Na ₂ O(%)	3,20	2,60	2,30	3,00	1,80	1,10	2,20	3,00	2,60	3,20	2,60
K ₂ O(%)	1,80	0,61	0,36	1,50	0,24	0,22	0,10	0,48	0,48	0,84	0,17
P ₂ O ₅ (%)	0,48	0,29	0,04	0,57	0,32	0,04	0,08	0,19	0,19	0,17	0,03
H ₂ O(%)	0,10	0,10	0,10	0,36	0,10	0,62	0,12	0,36	0,10	0,00	0,00
SO ₂ (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,16	-
LOI(%)	0,52	0,99	1,40	0,94	0,29	1,10	0,78	1,00	0,65	0,28	0,76
TOTAL(%)	99,63	99,72	99,43	99,28	99,53	99,91	99,93	99,69	99,27	99,76	99,23
TiO ₂ /P ₂ O ₅	1,73	7,24	32,50	5,79	2,59	7,75	9,13	7,37	7,89	8,82	14,00
K ₂ O/Na ₂ O	0,56	0,23	0,16	0,50	0,13	0,20	0,05	0,16	0,18	0,26	0,07
Na ₂ O+K ₂ O	5,03	3,24	2,70	4,54	2,05	1,33	2,32	3,52	3,10	4,05	2,79
FeOt(%)	7,14	9,73	8,11	15,58	10,07	7,36	10,68	10,92	11,67	12,03	8,58
mg#	0,26	0,35	0,41	0,21	0,39	0,52	0,38	0,30	0,27	0,28	0,39
La _n (ppm)	130,84	55,28	-	-	43,30	-	-	31,38	-	-	-
Ce _n (ppm)	119,98	49,31	-	-	41,13	-	-	25,82	-	-	-
Nd _n (ppm)	72,19	31,60	-	-	30,63	-	-	17,97	-	-	-
Sm _n (ppm)	45,22	23,74	-	-	20,57	-	-	12,99	-	-	-
Eu _n (ppm)	24,57	15,71	-	-	11,93	-	-	10,89	-	-	-
Gd _n (ppm)	19,17	11,89	-	-	9,42	-	-	5,99	-	-	-
Dy _n (ppm)	10,78	7,45	-	-	6,42	-	-	4,03	-	-	-
Ho _n (ppm)	7,59	6,35	-	-	5,33	-	-	3,53	-	-	-
Er _n (ppm)	7,21	5,55	-	-	4,41	-	-	3,28	-	-	-
Yb _n (ppm)	5,21	4,36	-	-	3,42	-	-	2,47	-	-	-
Lu _n (ppm)	4,39	3,46	-	-	2,82	-	-	1,89	-	-	-
ETR _n T(ppm)	447,15	214,71	-	-	179,37	-	-	120,23	-	-	-
La _n /Sm _n	2,89	2,33	-	-	2,11	-	-	2,42	-	-	-
Gd _n /Yb _n	3,68	2,73	-	-	2,75	-	-	2,42	-	-	-
Ce _n /Yb _n	23,01	11,31	-	-	12,02	-	-	10,44	-	-	-
La _n /Yb _n	25,09	12,67	-	-	12,65	-	-	12,69	-	-	-
La _n /Lu _n	29,83	15,98	-	-	15,37	-	-	16,62	-	-	-
Eu _n /Sm _n	0,20	0,25	-	-	0,22	-	-	0,32	-	-	-
Cr(ppm)	50,00	100,00	125,00	50,00	250,00	200,00	150,00	125,00	50,00	50,00	50,00
Ni(ppm)	15,00	60,00	120,00	45,00	90,00	60,00	90,00	125,00	45,00	25,00	25,00
Co(ppm)	15,00	40,00	40,00	50,00	35,00	40,00	55,00	50,00	50,00	40,00	40,00
V(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cu(ppm)	65,00	50,00	70,00	45,00	90,00	30,00	60,00	60,00	40,00	50,00	55,00
Zn(ppm)	70,00	75,00	60,00	155,00	80,00	45,00	65,00	80,00	90,00	95,00	60,00
Ba(ppm)	635,66	364,63	285,63	406,75	141,07	70,83	70,60	293,85	283,92	221,15	71,09
Rb(ppm)	35,31	3,00	3,00	15,25	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Sr(ppm)	609,42	369,70	331,53	164,73	800,08	125,48	170,45	401,26	369,09	135,71	133,04
Zr(ppm)	280,50	50,64	0,00	348,79	0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	82,43	106,63
Y(ppm)	39,00	3,00	3,00	94,57	35,27	35,42	35,30	10,13	10,14	82,43	83,27
Ni/Co	1,00	1,50	3,00	0,90	2,57	1,50	1,64	2,50	0,90	0,63	0,63
Ni/Cu	0,23	1,20	1,71	1,00	1,00	2,00	1,50	2,08	1,13	0,50	0,45
La(ppm)	40,56	17,14	-	-	13,42	-	-	9,73	-	-	-
Ce(ppm)	96,94	39,85	-	-	33,23	-	-	20,86	-	-	-
Nd(ppm)	43,32	18,96	-	-	18,38	-	-	10,78	-	-	-
Sm(ppm)	8,82	4,63	-	-	4,01	-	-	2,53	-	-	-
Eu(ppm)	1,81	1,15	-	-	0,88	-	-	0,80	-	-	-
Gd(ppm)	4,96	3,08	-	-	2,44	-	-	1,55	-	-	-
Dy(ppm)	3,47	2,40	-	-	2,07	-	-	1,30	-	-	-
Ho(ppm)	0,54	0,46	-	-	0,38	-	-	0,25	-	-	-
Er(ppm)	1,51	1,16	-	-	0,93	-	-	0,69	-	-	-
Yb(ppm)	1,09	0,91	-	-	0,72	-	-	0,52	-	-	-
Lu(ppm)	0,14	0,11	-	-	0,09	-	-	0,06	-	-	-

(Continua...)

Tabela 11 – Resultados analíticos de rochas do Gabro Limão (ETR normalizados pelos padrões de Evensen et al., 1978).

Amostra	SJ-1330A	SJ-1330B	HT-01	HT-10	HT-13	HT-15	HT-20	HT-30A	HT-39	HT-48	HT-54
SiO ₂ (%)	49,20	50,10	52,30	50,10	51,10	47,30	47,30	50,10	45,50	49,10	49,10
TiO ₂ (%)	0,42	0,42	0,83	0,31	0,42	1,90	0,73	0,71	3,30	1,50	2,10
Al ₂ O ₃ (%)	20,30	16,10	17,90	17,90	19,80	17,90	17,00	22,70	15,10	14,20	15,10
Fe ₂ O ₃ (%)	2,00	2,10	2,10	2,30	2,00	2,50	3,80	1,60	5,40	4,20	3,40
FeO(%)	4,40	5,40	6,20	4,30	4,00	10,50	7,40	2,60	12,60	8,70	13,80
MnO(%)	0,10	0,13	0,13	0,10	0,09	0,15	0,15	0,06	0,19	0,19	0,39
MgO(%)	7,60	9,70	7,40	9,70	6,50	7,70	9,30	5,00	5,30	8,40	2,30
CaO(%)	13,20	13,50	8,10	12,90	12,30	7,40	8,10	10,10	7,10	8,30	8,10
Na ₂ O(%)	1,60	1,40	2,70	1,50	2,30	2,70	2,70	2,60	2,70	1,90	3,50
K ₂ O(%)	0,15	0,27	0,73	0,12	0,17	0,18	0,09	0,61	1,50	1,20	0,61
P ₂ O ₅ (%)	0,03	0,05	0,28	0,16	0,17	0,36	0,22	0,14	0,72	0,34	0,99
H ₂ O(%)	0,00	0,00	0,45	0,60	0,89	0,81	0,84	0,65	0,36	1,20	0,31
SO ₂ (%)	-	-	0,14	0,10	0,20	0,24	0,24	0,07	0,08	0,28	0,10
LOI(%)	0,55	0,71	0,97	0,70	1,20	1,20	1,50	0,90	0,78	1,50	0,44
TOTAL(%)	99,55	99,88	99,64	100,09	100,05	99,79	98,29	97,12	100,19	99,53	99,83
TiO ₂ /P ₂ O ₅	14,00	8,40	2,96	1,94	2,47	5,28	3,32	5,07	4,58	4,41	2,12
K ₂ O/Na ₂ O	0,09	0,19	0,27	0,08	0,07	0,07	0,03	0,23	0,56	0,63	0,17
Na ₂ O+K ₂ O	1,76	1,68	3,46	1,63	2,50	2,92	2,83	3,24	4,23	3,15	4,13
FeOt(%)	6,21	7,32	8,15	6,39	5,85	12,88	10,95	4,06	17,54	12,63	16,90
mg#	0,49	0,51	0,42	0,54	0,47	0,32	0,40	0,49	0,19	0,34	0,10
La _n (ppm)	11,60	17,40	27,46	3,57	5,22	-	-	-	87,61	-	-
Ce _n (ppm)	10,70	15,49	22,58	3,11	5,38	-	-	-	78,43	-	-
Nd _n (ppm)	8,10	11,14	16,89	3,02	6,41	-	-	-	65,39	-	-
Sm _n (ppm)	6,32	8,53	11,43	2,94	7,26	-	-	-	47,46	-	-
Eu _n (ppm)	5,63	6,17	15,17	4,38	9,63	-	-	-	34,22	-	-
Gd _n (ppm)	3,63	6,00	9,39	2,99	7,81	-	-	-	38,84	-	-
Dy _n (ppm)	2,89	5,17	7,24	3,44	8,17	-	-	-	29,68	-	-
Ho _n (ppm)	2,39	4,63	6,49	3,36	8,17	-	-	-	26,62	-	-
Er _n (ppm)	1,97	4,32	6,76	3,45	8,19	-	-	-	25,87	-	-
Yb _n (ppm)	1,50	3,43	5,82	3,37	7,26	-	-	-	21,18	-	-
Lu _n (ppm)	1,57	2,51	5,98	3,44	7,23	-	-	-	21,24	-	-
ETR _n T(ppm)	56,30	84,79	135,21	37,07	80,74	-	-	-	476,53	-	-
La _n /Sm _n	1,84	2,04	2,40	1,21	0,72	-	-	-	1,85	-	-
Gd _n /Yb _n	2,42	1,75	1,61	0,89	1,08	-	-	-	1,83	-	-
Ce _n /Yb _n	7,14	4,52	3,88	0,92	0,74	-	-	-	3,70	-	-
La _n /Yb _n	7,74	5,08	4,72	1,06	0,72	-	-	-	4,14	-	-
La _n /Lu _n	7,40	6,95	4,59	1,04	0,72	-	-	-	4,12	-	-
Eu _n /Sm _n	0,34	0,27	0,50	0,56	0,50	-	-	-	0,27	-	-
Cr(ppm)	275,00	250,00	100,00	575,00	325,00	50,00	275,00	475,00	100,00	350,00	50,00
Ni(ppm)	40,00	40,00	50,00	80,00	45,00	70,00	100,00	30,00	50,00	100,00	5,00
Co(ppm)	35,00	40,00	35,00	30,00	30,00	50,00	50,00	15,00	50,00	40,00	10,00
V(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cu(ppm)	50,00	85,00	35,00	70,00	50,00	35,00	45,00	15,00	40,00	15,00	25,00
Zn(ppm)	50,00	60,00	70,00	45,00	40,00	90,00	80,00	35,00	165,00	105,00	180,00
Ba(ppm)	50,51	100,84	1089,49	1157,06	1062,22	628,87	852,36	25,98	754,45	214,22	593,62
Rb(ppm)	3,00	3,00	13,18	10,06	10,12	3,00	3,00	34,30	16,09	26,52	3,00
Sr(ppm)	165,66	113,95	368,91	126,77	152,76	304,29	140,51	162,13	124,74	121,39	351,14
Zr(ppm)	3,00	3,00	48,65	17,10	41,48	89,26	40,29	28,06	255,51	71,41	737,50
Y(ppm)	3,00	35,29	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	13,08	3,00	13,08
Ni/Co	1,14	1,00	1,43	2,67	1,50	1,40	2,00	2,00	1,00	2,50	0,50
Ni/Cu	0,80	0,47	1,43	1,14	0,90	2,00	2,22	2,00	1,25	6,67	0,20
La(ppm)	3,60	5,39	8,51	1,11	1,62	-	-	-	27,16	-	-
Ce(ppm)	8,65	12,51	18,24	2,52	4,35	-	-	-	63,37	-	-
Nd(ppm)	4,86	6,69	10,13	1,81	3,84	-	-	-	39,23	-	-
Sm(ppm)	1,23	1,66	2,23	0,57	1,42	-	-	-	9,25	-	-
Eu(ppm)	0,41	0,45	1,11	0,32	0,71	-	-	-	2,51	-	-
Gd(ppm)	0,94	1,55	2,43	0,77	2,02	-	-	-	10,06	-	-
Dy(ppm)	0,93	1,66	2,33	1,11	2,63	-	-	-	9,56	-	-
Ho(ppm)	0,17	0,33	0,47	0,24	0,59	-	-	-	1,91	-	-
Er(ppm)	0,41	0,91	1,42	0,72	1,72	-	-	-	5,43	-	-
Yb(ppm)	0,31	0,72	1,22	0,70	1,52	-	-	-	4,43	-	-
Lu(ppm)	0,05	0,08	0,19	0,11	0,23	-	-	-	0,68	-	-

(Continua...)

Tabela 11 – Continuação

Amostra	BP-12	BP-28A	JE-97	JE-162	JE-182	JE-205	JE-205B	Med.	V.min.	V.max.
SiO ₂ (%)	47,60	47,90	46,70	49,70	51,30	50,40	48,20	49,48	45,50	58,00
TiO ₂ (%)	0,83	1,70	1,00	1,70	1,00	1,20	3,10	1,29	0,31	3,30
Al ₂ O ₃ (%)	17,90	17,90	16,50	17,00	14,00	20,80	14,20	17,11	13,70	22,70
Fe ₂ O ₃ (%)	5,20	5,60	2,90	6,00	3,40	4,60	3,50	3,32	1,60	6,00
FeO(%)	7,60	10,70	8,30	6,70	7,30	6,40	13,10	7,62	2,60	13,80
MnO(%)	0,17	0,09	0,15	0,21	0,13	0,12	0,19	0,15	0,06	0,39
MgO(%)	8,40	13,00	10,00	5,20	7,70	2,90	4,70	7,07	2,30	13,00
CaO(%)	8,20	1,00	11,40	8,10	11,20	9,70	7,70	9,52	1,00	13,70
Na ₂ O(%)	2,70	0,54	2,20	3,00	2,00	2,60	2,30	2,36	0,54	3,50
K ₂ O(%)	0,12	0,36	0,09	0,36	0,73	0,36	1,50	0,55	0,09	1,80
P ₂ O ₅ (%)	0,24	0,20	0,18	0,89	0,24	0,38	0,92	0,31	0,03	0,99
H ₂ O(%)	0,23	0,71	0,17	0,19	0,72	0,10	0,22	0,36	0,00	1,20
SO ₂ (%)	0,28	0,30	0,06	0,26	0,30	0,06	0,22	0,18	0,06	0,30
LOI(%)	0,58	1,10	0,47	0,47	1,10	0,26	0,75	0,82	0,26	1,50
TOTAL(%)	99,54	100,09	99,89	99,33	100,10	99,72	100,16	99,59	97,12	100,19
TiO ₂ /P ₂ O ₅	3,46	8,50	5,56	1,91	4,17	3,16	3,37	6,53	1,73	32,50
K ₂ O/Na ₂ O	0,04	0,67	0,04	0,12	0,37	0,14	0,65	0,24	0,03	0,67
Na ₂ O+K ₂ O	2,84	0,91	2,30	3,38	2,76	2,97	3,83	2,94	0,91	5,03
FeOt(%)	12,30	15,86	10,93	12,10	10,44	10,52	16,34	10,66	4,06	17,54
mg#	0,35	0,39	0,42	0,25	0,37	0,18	0,18	0,35	0,10	0,54
La _n (ppm)	-	-	5,19	71,79	35,84	38,92	-	40,39	3,57	130,84
Ce _n (ppm)	-	-	5,60	63,85	30,00	33,60	-	36,07	3,11	119,98
Nd _n (ppm)	-	-	7,04	53,95	23,57	25,14	-	26,65	3,02	72,19
Sm _n (ppm)	-	-	7,74	34,76	17,09	15,98	-	18,72	2,94	47,46
Eu _n (ppm)	-	-	10,26	28,90	13,74	15,05	-	14,73	4,38	34,22
Gd _n (ppm)	-	-	8,16	25,00	14,43	11,26	-	12,43	2,99	38,84
Dy _n (ppm)	-	-	8,75	15,08	12,23	7,18	-	9,18	2,89	29,68
Ho _n (ppm)	-	-	8,55	13,24	11,68	6,30	-	8,16	2,39	26,62
Er _n (ppm)	-	-	8,62	13,01	12,03	6,22	-	7,92	1,97	25,87
Yb _n (ppm)	-	-	7,70	10,16	11,12	5,29	-	6,59	1,50	21,18
Lu _n (ppm)	-	-	7,81	10,05	11,29	5,62	-	6,38	1,57	21,24
ETR _n T(ppm)	-	-	85,41	339,78	193,03	170,56	-	187,21	37,07	476,53
La _n /Sm _n	-	-	0,67	2,07	2,10	2,43	-	1,93	0,67	2,89
Gd _n /Yb _n	-	-	1,06	2,46	1,30	2,13	-	2,01	0,89	3,68
Ce _n /Yb _n	-	-	0,73	6,28	2,70	6,35	-	6,70	0,73	23,01
La _n /Yb _n	-	-	0,67	7,06	3,22	7,35	-	7,49	0,67	25,09
La _n /Lu _n	-	-	0,66	7,14	3,17	6,92	-	8,61	0,66	29,83
Eu _n /Sm _n	-	-	0,50	0,31	0,30	0,35	-	0,35	0,20	0,56
Cr(ppm)	250,00	125,00	275,00	75,00	425,00	50,00	100,00	183,62	50,00	575,00
Ni(ppm)	85,00	40,00	80,00	5,00	40,00	20,00	45,00	56,03	5,00	125,00
Co(ppm)	50,00	35,00	50,00	25,00	35,00	10,00	50,00	37,76	10,00	55,00
V(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cu(ppm)	45,00	5,00	45,00	45,00	5,00	395,00	40,00	57,24	5,00	395,00
Zn(ppm)	75,00	75,00	90,00	135,00	75,00	65,00	175,00	85,69	35,00	180,00
Ba(ppm)	1061,03	757,65	880,10	758,65	717,17	854,61	603,56	517,50	25,98	1157,06
Rb(ppm)	3,00	3,00	3,00	3,00	17,17	3,00	12,07	8,52	3,00	35,31
Sr(ppm)	147,53	10,10	138,81	711,11	149,49	778,20	115,68	268,75	10,10	800,08
Zr(ppm)	39,41	318,21	41,24	45,52	78,79	17,09	256,51	103,69	0,00	737,50
Y(ppm)	10,11	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	13,08	19,14	3,00	94,57
Ni/Co	1,70	1,14	1,60	0,20	1,14	2,00	0,90	1,47	0,20	3,00
Ni/Cu	1,89	8,00	1,78	0,11	8,00	0,05	1,13	1,82	0,05	8,00
La(ppm)	-	-	1,61	22,25	11,11	12,07	-	12,52	1,11	40,56
Ce(ppm)	-	-	4,53	51,59	24,24	27,15	-	29,15	2,52	96,94
Nd(ppm)	-	-	4,22	32,37	14,14	15,08	-	15,99	1,81	43,32
Sm(ppm)	-	-	1,51	6,78	3,33	3,12	-	3,65	0,57	9,25
Eu(ppm)	-	-	0,75	2,12	1,01	1,11	-	1,08	0,32	2,51
Gd(ppm)	-	-	2,11	6,47	3,74	2,92	-	3,22	0,77	10,06
Dy(ppm)	-	-	2,82	4,86	3,94	2,31	-	2,96	0,93	9,56
Ho(ppm)	-	-	0,61	0,95	0,84	0,45	-	0,59	0,17	1,91
Er(ppm)	-	-	1,81	2,73	2,53	1,31	-	1,66	0,41	5,43
Yb(ppm)	-	-	1,61	2,12	2,32	1,11	-	1,38	0,31	4,43
Lu(ppm)	-	-	0,25	0,32	0,36	0,18	-	0,21	0,05	0,68

Tabela 11 – Continuação

Amostra	JL-04	JL-12	JL-22	JL-23	JL-25	JL-27	JL-31	JL-47	JL-51A	JL-55A	Med.	V.min.	V.max.
SiO ₂ (%)	46,40	45,20	43,60	41,70	46,30	43,70	47,50	46,90	45,20	44,20	45,07	41,70	47,50
TiO ₂ (%)	2,10	2,10	1,70	2,30	1,70	2,30	1,70	2,30	1,70	2,30	2,02	1,70	2,30
Al ₂ O ₃ (%)	14,20	15,10	16,10	17,00	15,10	16,10	14,20	14,20	15,10	16,10	15,32	14,20	17,00
Fe ₂ O ₃ (%)	3,90	2,60	5,50	3,60	2,10	2,70	4,10	4,60	4,90	4,40	3,84	2,10	5,50
FeO(%)	10,90	12,20	10,60	11,30	12,20	10,30	10,20	11,80	12,20	8,70	11,04	8,70	12,20
MnO(%)	0,19	0,19	0,17	0,15	0,18	0,15	0,18	0,22	0,19	0,17	0,18	0,15	0,22
MgO(%)	6,20	5,90	6,70	7,30	6,20	7,70	6,50	5,70	6,00	7,30	6,55	5,70	7,70
CaO(%)	8,80	8,60	8,80	8,30	9,50	9,00	9,80	9,30	8,10	10,10	9,03	8,10	10,10
Na ₂ O(%)	2,40	2,40	2,20	1,80	2,00	1,40	2,20	2,30	2,40	1,80	2,09	1,40	2,40
K ₂ O(%)	1,20	1,60	1,30	1,20	0,85	1,20	1,10	1,10	0,61	1,20	1,14	0,61	1,60
P ₂ O ₅ (%)	0,30	0,34	0,34	0,73	0,33	0,58	0,27	0,30	0,32	0,46	0,40	0,27	0,73
H ₂ O(%)	2,40	2,30	2,30	3,30	2,30	3,40	1,80	1,60	2,60	2,20	2,42	1,60	3,40
SO ₂ (%)	0,18	0,28	0,29	0,22	0,22	0,15	0,19	0,26	0,11	0,10	0,20	0,10	0,29
LOI(%)	3,20	3,10	2,90	4,00	3,40	4,00	1,90	1,40	2,70	2,80	2,94	1,40	4,00
TOTAL(%)	99,79	99,33	99,91	99,38	99,86	99,13	99,65	100,12	99,42	99,53	99,61	99,13	100,12
TiO ₂ /P ₂ O ₅	7,00	6,18	5,00	3,15	5,15	3,97	6,30	7,67	5,31	5,00	5,47	3,15	7,67
K ₂ O/Na ₂ O	0,50	0,67	0,59	0,67	0,43	0,86	0,50	0,48	0,25	0,67	0,56	0,25	0,86
Na ₂ O+K ₂ O	3,72	4,13	3,60	3,13	2,95	2,71	3,36	3,45	3,09	3,09	3,32	2,71	4,13
FeOt(%)	14,85	14,98	15,96	15,11	14,56	13,24	14,12	16,12	17,02	12,98	14,89	12,98	17,02
mg#	0,25	0,24	0,25	0,28	0,25	0,32	0,27	0,22	0,22	0,31	0,26	0,22	0,32
La _n (ppm)	40,58	47,08	76,88	-	-	-	39,80	45,75	-	-	50,02	39,80	76,88
Ce _n (ppm)	37,63	42,57	64,12	-	-	-	34,36	38,86	-	-	43,51	34,36	64,12
Nd _n (ppm)	31,45	34,75	50,08	-	-	-	29,13	32,08	-	-	35,50	29,13	50,08
Sm _n (ppm)	24,73	26,73	32,94	-	-	-	22,67	24,93	-	-	26,40	22,67	32,94
Eu _n (ppm)	24,25	22,69	26,79	-	-	-	23,78	26,19	-	-	24,74	22,69	26,79
Gd _n (ppm)	20,24	22,14	26,40	-	-	-	19,06	21,12	-	-	21,79	19,06	26,40
Dy _n (ppm)	16,28	17,48	18,99	-	-	-	15,01	16,99	-	-	16,95	15,01	18,99
Ho _n (ppm)	14,60	14,52	17,32	-	-	-	13,89	15,52	-	-	15,17	13,89	17,32
Er _n (ppm)	14,98	15,39	16,78	-	-	-	13,71	15,44	-	-	15,26	13,71	16,78
Yb _n (ppm)	12,54	13,47	14,38	-	-	-	11,81	13,57	-	-	13,15	11,81	14,38
Lu _n (ppm)	12,70	13,27	13,84	-	-	-	11,82	13,53	-	-	13,03	11,82	13,84
ETR _n T(ppm)	249,96	270,09	358,50	-	-	-	235,05	263,97	-	-	275,51	235,05	358,50
La _n /Sm _n	1,64	1,76	2,33	-	-	-	1,76	1,83	-	-	1,87	1,64	2,33
Gd _n /Yb _n	1,61	1,64	1,84	-	-	-	1,61	1,56	-	-	1,65	1,56	1,84
Ce _n /Yb _n	3,00	3,16	4,46	-	-	-	2,91	2,86	-	-	3,28	2,86	4,46
La _n /Yb _n	3,24	3,50	5,35	-	-	-	3,37	3,37	-	-	3,76	3,24	5,35
La _n /Lu _n	3,20	3,55	5,56	-	-	-	3,37	3,38	-	-	3,81	3,20	5,56
Eu _n /Sm _n	0,37	0,32	0,31	-	-	-	0,40	0,40	-	-	0,36	0,31	0,40
Cr(ppm)	150,00	150,00	175,00	75,00	75,00	50,00	125,00	100,00	150,00	75,00	112,50	50,00	175,00
Ni(ppm)	50,00	55,00	65,00	180,00	60,00	180,00	60,00	35,00	55,00	130,00	87,00	35,00	180,00
Co(ppm)	45,00	55,00	55,00	65,00	50,00	50,00	45,00	50,00	45,00	40,00	50,00	40,00	65,00
V(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cu(ppm)	95,00	100,00	100,00	65,00	115,00	30,00	90,00	120,00	150,00	40,00	90,50	30,00	150,00
Zn(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ba(ppm)	340,71	286,67	284,94	312,89	441,97	338,44	385,60	303,89	208,29	462,82	336,62	208,29	462,82
Rb(ppm)	35,64	58,38	35,23	20,86	13,52	28,12	20,57	42,54	28,12	34,97	31,79	13,52	58,38
Sr(ppm)	272,57	281,46	300,49	250,31	233,99	265,54	277,63	238,05	203,08	308,55	263,17	203,08	308,55
Zr(ppm)	116,36	115,71	90,15	158,53	99,83	157,24	79,18	122,57	121,85	134,73	119,62	79,18	158,53
Y(ppm)	20,97	21,89	25,90	40,68	13,52	22,91	23,65	13,17	10,41	23,66	21,68	10,41	40,68
Ni/Co	1,11	1,00	1,18	2,77	1,20	3,60	1,33	0,70	1,22	3,25	1,74	0,70	3,60
Ni/Cu	0,53	0,55	0,65	2,77	0,52	6,00	0,67	0,29	0,37	3,25	1,56	0,29	6,00
La(ppm)	12,58	14,59	23,83	-	-	-	12,34	14,18	-	-	15,51	12,34	23,83
Ce(ppm)	30,40	34,40	51,81	-	-	-	27,76	31,40	-	-	35,16	27,76	51,81
Nd(ppm)	18,87	20,85	30,05	-	-	-	17,48	19,25	-	-	21,30	17,48	30,05
Sm(ppm)	4,82	5,21	6,42	-	-	-	4,42	4,86	-	-	5,15	4,42	6,42
Eu(ppm)	1,78	1,67	1,97	-	-	-	1,75	1,92	-	-	1,82	1,67	1,97
Gd(ppm)	5,24	5,73	6,84	-	-	-	4,94	5,47	-	-	5,64	4,94	6,84
Dy(ppm)	5,24	5,63	6,11	-	-	-	4,83	5,47	-	-	5,46	4,83	6,11
Ho(ppm)	1,05	1,04	1,24	-	-	-	1,00	1,11	-	-	1,09	1,00	1,24
Er(ppm)	3,14	3,23	3,52	-	-	-	2,88	3,24	-	-	3,20	2,88	3,52
Yb(ppm)	2,62	2,81	3,00	-	-	-	2,47	2,84	-	-	2,75	2,47	3,00
Lu(ppm)	0,41	0,43	0,45	-	-	-	0,38	0,44	-	-	0,42	0,38	0,45

Tabela 12 – Resultados analíticos de rochas do Gabro Serra Azul (ETR normalizados pelos padrões de Evensen et al., 1978).

Amostra	SJ-1725	SJ-1727	SJ-1728	SJ-1731	SJ-1734	SJ-1735	MQ-0001	MQ-0008	MQ-0015	MQ-0016	MQ-020A
SiO ₂ (%)	48,50	48,80	49,00	48,20	57,30	59,50	48,20	48,00	48,00	50,20	48,50
TiO ₂ (%)	1,50	1,00	0,94	1,50	1,40	1,50	1,00	1,90	1,90	2,10	1,40
Al ₂ O ₃ (%)	16,10	16,10	17,00	14,20	16,00	15,10	16,10	14,20	13,20	14,20	15,10
Fe ₂ O ₃ (%)	3,50	3,70	3,80	4,00	3,30	3,00	2,80	4,30	4,80	9,30	5,00
FeO(%)	9,90	9,30	9,00	10,80	5,70	6,10	9,90	11,30	12,40	6,50	8,60
MnO(%)	0,18	0,18	0,15	0,19	0,22	0,14	0,18	0,23	0,23	0,23	0,19
MgO(%)	6,60	6,80	7,30	6,90	1,60	1,30	7,10	9,50	5,70	3,30	9,10
CaO(%)	8,00	8,40	7,20	8,70	5,30	3,40	9,10	4,50	7,60	6,40	6,30
Na ₂ O(%)	2,70	2,60	3,20	2,60	4,30	4,10	2,60	2,70	3,00	3,50	2,70
K ₂ O(%)	0,97	0,97	1,20	1,10	3,40	4,50	0,85	1,30	1,70	2,90	1,20
P ₂ O ₅ (%)	0,42	0,32	0,27	0,44	0,50	0,45	0,41	0,51	0,36	0,88	0,48
H ₂ O(%)	0,22	0,24	0,28	0,22	0,23	0,30	0,32	0,35	0,15	0,16	0,35
SO ₂ (%)	0,05	0,36	0,28	0,50	0,14	0,13	0,40	0,51	0,46	0,30	0,47
LOI(%)	1,30	1,10	0,76	1,20	0,72	0,60	1,20	1,50	0,58	0,70	1,30
TOTAL(%)	99,67	99,27	99,82	99,83	99,74	99,69	99,44	99,94	99,47	100,21	99,87
TiO ₂ /P ₂ O ₅	3,57	3,13	3,48	3,41	2,80	3,33	2,44	3,73	5,28	2,39	2,92
K ₂ O/Na ₂ O	0,36	0,37	0,38	0,42	0,79	1,10	0,33	0,48	0,57	0,83	0,44
Na ₂ O+K ₂ O	3,72	3,61	4,43	3,75	7,76	8,65	3,49	4,06	4,73	6,45	3,95
FeOt(%)	13,19	12,73	12,48	14,53	8,70	8,82	12,54	15,36	16,77	14,88	13,22
mg#	0,28	0,30	0,31	0,27	0,13	0,10	0,31	0,33	0,21	0,15	0,35
La _n (ppm)	50,70	45,77	-	52,92	-	-	41,77	64,19	-	-	51,31
Ce _n (ppm)	48,20	41,87	-	51,46	-	-	40,83	63,89	-	-	51,24
Nd _n (ppm)	46,73	35,14	-	46,17	-	-	36,25	49,27	-	-	46,70
Sm _n (ppm)	22,89	18,91	-	24,02	-	-	18,01	29,33	-	-	23,62
Eu _n (ppm)	20,19	17,32	-	19,17	-	-	17,59	26,40	-	-	19,60
Gd _n (ppm)	16,13	12,35	-	16,17	-	-	13,99	21,65	-	-	16,80
Dy _n (ppm)	13,92	9,96	-	12,41	-	-	11,98	17,29	-	-	14,24
Ho _n (ppm)	12,03	8,51	-	10,87	-	-	10,77	15,42	-	-	12,43
Er _n (ppm)	10,60	7,23	-	9,75	-	-	9,89	14,03	-	-	10,97
Yb _n (ppm)	8,07	5,02	-	6,94	-	-	8,23	11,08	-	-	8,35
Lu _n (ppm)	6,00	3,80	-	5,04	-	-	6,64	9,15	-	-	7,25
ETR _n T(ppm)	255,47	205,89	-	254,91	-	-	215,95	321,70	-	-	262,52
La _n /Sm _n	2,22	2,42	-	2,20	-	-	2,32	2,19	-	-	2,17
Gd _n /Yb _n	2,00	2,46	-	2,33	-	-	1,70	1,95	-	-	2,01
Ce _n /Yb _n	5,97	8,34	-	7,42	-	-	4,96	5,77	-	-	6,14
La _n /Yb _n	6,28	9,12	-	7,63	-	-	5,07	5,79	-	-	6,15
La _n /Lu _n	8,45	12,06	-	10,50	-	-	6,29	7,02	-	-	7,08
Eu _n /Sm _n	0,33	0,35	-	0,30	-	-	0,37	0,34	-	-	0,31
Cr(ppm)	75,00	100,00	50,00	50,00	40,00	40,00	75,00	75,00	75,00	40,00	100,00
Ni(ppm)	75,00	85,00	100,00	45,00	10,00	10,00	115,00	30,00	55,00	10,00	90,00
Co(ppm)	45,00	45,00	50,00	50,00	25,00	15,00	50,00	40,00	50,00	35,00	50,00
V(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cu(ppm)	55,00	55,00	75,00	80,00	10,00	15,00	65,00	65,00	110,00	20,00	80,00
Zn(ppm)	115,00	95,00	90,00	110,00	115,00	100,00	245,00	115,00	125,00	160,00	105,00
Ba(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rb(ppm)	2,00	2,00	5,00	2,00	52,51	91,84	2,00	2,00	23,26	23,11	3,00
Sr(ppm)	236,86	256,70	267,51	215,96	327,21	228,08	237,17	197,07	169,89	217,06	246,53
Zr(ppm)	80,31	88,62	104,99	74,01	174,71	333,03	48,86	97,52	155,73	111,55	123,77
Y(ppm)	58,96	25,47	21,20	23,32	65,64	49,45	35,63	47,74	21,24	68,33	15,22
Ni/Co	1,67	1,89	2,00	0,90	0,40	0,67	2,30	0,75	1,10	0,29	1,80
Ni/Cu	1,36	1,55	1,33	0,56	1,00	0,67	1,77	0,46	0,50	0,50	1,13
La(ppm)	15,72	14,19	-	16,40	-	-	12,95	19,90	-	-	15,91
Ce(ppm)	38,94	33,83	-	41,58	-	-	32,99	51,63	-	-	41,40
Nd(ppm)	28,04	21,09	-	27,70	-	-	21,75	29,56	-	-	28,02
Sm(ppm)	4,46	3,69	-	4,68	-	-	3,51	5,72	-	-	4,61
Eu(ppm)	1,48	1,27	-	1,41	-	-	1,29	1,94	-	-	1,44
Gd(ppm)	4,18	3,20	-	4,19	-	-	3,62	5,61	-	-	4,35
Dy(ppm)	4,48	3,21	-	3,99	-	-	3,86	5,57	-	-	4,59
Ho(ppm)	0,86	0,61	-	0,78	-	-	0,77	1,11	-	-	0,89
Er(ppm)	2,23	1,52	-	2,05	-	-	2,08	2,95	-	-	2,30
Yb(ppm)	1,69	1,05	-	1,45	-	-	1,72	2,32	-	-	1,74
Lu(ppm)	0,19	0,12	-	0,16	-	-	0,21	0,29	-	-	0,23

(Continua...)

Tabela 13 – Resultados analíticos de rochas do Gabro Madeirinha (ETR normalizados pelos padrões de Evensen et. al., 1978).

Amostra	MQ-029A	MQ-0058	MQ-0059	MQ-0090	MQ-0095	MQ-0100	MQ-0124	MQ-0128	MQ-0136	MQ-0143	MQ-0144
SiO ₂ (%)	52,70	49,10	56,40	53,40	51,50	51,00	50,50	50,30	47,90	48,70	51,00
TiO ₂ (%)	1,50	0,94	1,20	2,10	1,90	2,30	1,10	1,50	1,50	1,20	1,70
Al ₂ O ₃ (%)	18,00	16,50	14,20	15,10	14,20	14,20	16,10	15,10	16,10	17,00	15,10
Fe ₂ O ₃ (%)	3,20	2,20	4,30	2,70	3,10	3,10	4,30	4,10	4,00	3,70	2,80
FeO(%)	8,40	9,40	5,90	9,50	10,30	11,20	8,30	8,60	9,40	8,20	9,80
MnO(%)	0,15	0,16	0,15	0,19	0,19	0,23	0,17	0,21	0,19	0,15	0,21
MgO(%)	2,90	7,30	1,80	2,60	3,90	3,60	5,30	6,00	6,70	6,10	4,60
CaO(%)	6,30	8,10	5,60	6,50	6,60	5,80	7,80	7,90	8,40	9,50	8,40
Na ₂ O(%)	4,30	2,60	4,90	3,20	4,10	3,20	3,20	3,50	2,70	3,20	3,00
K ₂ O(%)	1,30	1,10	3,90	2,90	2,50	2,70	1,70	1,50	0,97	1,20	1,50
P ₂ O ₅ (%)	0,19	0,39	0,53	0,71	0,49	0,99	0,27	0,28	0,49	0,23	0,53
H ₂ O(%)	0,26	0,36	0,20	0,29	0,20	0,18	0,35	0,20	0,26	0,27	0,26
SO ₂ (%)	0,38	0,38	0,13	0,33	0,28	0,49	0,21	0,24	0,44	0,21	0,45
LOI(%)	0,59	1,50	0,46	1,00	0,66	1,20	0,92	0,52	1,40	0,61	1,30
TOTAL(%)	99,53	99,29	99,34	99,90	99,44	99,52	99,66	99,51	99,75	99,79	99,94
TiO ₂ /P ₂ O ₅	7,89	2,41	2,26	2,96	3,88	2,32	4,07	5,36	3,06	5,22	3,21
K ₂ O/Na ₂ O	0,30	0,42	0,80	0,91	0,61	0,84	0,53	0,43	0,36	0,38	0,50
Na ₂ O+K ₂ O	5,63	3,76	8,84	6,16	6,64	5,97	4,95	5,03	3,72	4,43	4,56
FeO(%)	11,32	11,53	9,77	12,02	13,15	14,13	12,24	12,31	13,14	11,56	12,45
mg#	0,17	0,33	0,13	0,14	0,19	0,17	0,25	0,28	0,29	0,29	0,23
La _n (ppm)	-	49,38	-	119,21	-	144,89	-	-	45,66	-	70,38
Ce _n (ppm)	-	47,08	-	120,85	-	143,25	-	-	45,53	-	67,56
Nd _n (ppm)	-	41,14	-	98,84	-	115,61	-	-	42,43	-	62,57
Sm _n (ppm)	-	20,14	-	44,85	-	65,20	-	-	21,74	-	31,45
Eu _n (ppm)	-	16,83	-	43,75	-	50,92	-	-	19,78	-	25,52
Gd _n (ppm)	-	13,98	-	28,23	-	44,49	-	-	16,84	-	21,41
Dy _n (ppm)	-	12,32	-	20,69	-	33,26	-	-	14,05	-	17,79
Ho _n (ppm)	-	10,82	-	17,74	-	29,32	-	-	12,46	-	15,96
Er _n (ppm)	-	9,84	-	14,88	-	26,35	-	-	11,18	-	14,63
Yb _n (ppm)	-	7,68	-	10,64	-	19,66	-	-	8,56	-	11,79
Lu _n (ppm)	-	6,35	-	8,79	-	15,48	-	-	6,63	-	9,13
ETR _n T(ppm)	-	235,57	-	528,47	-	688,43	-	-	244,88	-	348,18
La _n /Sm _n	-	2,45	-	2,66	-	2,22	-	-	2,10	-	2,24
Gd _n /Yb _n	-	1,82	-	2,65	-	2,26	-	-	1,97	-	1,82
Ce _n /Yb _n	-	6,13	-	11,35	-	7,29	-	-	5,32	-	5,73
La _n /Yb _n	-	6,43	-	11,20	-	7,37	-	-	5,33	-	5,97
La _n /Lu _n	-	7,77	-	13,56	-	9,36	-	-	6,89	-	7,71
Eu _n /Sm _n	-	0,32	-	0,37	-	0,29	-	-	0,34	-	0,31
Cr(ppm)	40,00	75,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	100,00	50,00	75,00	100,00
Ni(ppm)	20,00	140,00	10,00	5,00	15,00	5,00	65,00	35,00	85,00	80,00	15,00
Co(ppm)	40,00	50,00	25,00	20,00	35,00	30,00	45,00	35,00	45,00	45,00	25,00
V(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cu(ppm)	25,00	90,00	15,00	15,00	20,00	20,00	45,00	40,00	50,00	60,00	35,00
Zn(ppm)	105,00	90,00	115,00	220,00	125,00	180,00	120,00	125,00	105,00	95,00	75,00
Ba(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rb(ppm)	2,00	2,00	27,31	42,47	23,28	13,22	23,29	13,13	2,00	5,04	3,00
Sr(ppm)	387,10	264,85	301,38	252,78	241,95	216,64	235,97	254,57	247,08	265,17	219,99
Zr(ppm)	47,50	95,10	154,73	231,55	181,21	74,25	104,31	127,29	84,39	83,69	119,63
Y(ppm)	47,50	21,47	58,66	47,52	44,54	62,04	21,27	25,26	18,30	8,07	58,80
Ni/Co	0,50	2,80	0,40	0,25	0,43	0,17	1,44	1,00	1,89	1,78	0,60
Ni/Cu	0,80	1,56	0,67	0,33	0,75	0,25	1,44	0,88	1,70	1,33	0,43
La(ppm)	-	15,31	-	36,96	-	44,91	-	-	14,15	-	21,82
Ce(ppm)	-	38,04	-	97,64	-	115,74	-	-	36,79	-	54,59
Nd(ppm)	-	24,69	-	59,30	-	69,37	-	-	25,46	-	37,54
Sm(ppm)	-	3,93	-	8,75	-	12,71	-	-	4,24	-	6,13
Eu(ppm)	-	1,24	-	3,22	-	3,74	-	-	1,45	-	1,88
Gd(ppm)	-	3,62	-	7,31	-	11,52	-	-	4,36	-	5,55
Dy(ppm)	-	3,97	-	6,66	-	10,71	-	-	4,52	-	5,73
Ho(ppm)	-	0,78	-	1,27	-	2,11	-	-	0,89	-	1,15
Er(ppm)	-	2,07	-	3,12	-	5,53	-	-	2,35	-	3,07
Yb(ppm)	-	1,61	-	2,22	-	4,11	-	-	1,79	-	2,46
Lu(ppm)	-	0,20	-	0,28	-	0,50	-	-	0,21	-	0,29

(Continua...)

Tabela 13 – Continuação

Amostra	MQ-0151	MQ-0207	Med.	V.min.	V.max.
SiO ₂ (%)	50,50	48,20	50,64	47,90	59,50
TiO ₂ (%)	1,20	1,30	1,48	0,94	2,30
Al ₂ O ₃ (%)	17,00	17,00	15,54	13,20	18,00
Fe ₂ O ₃ (%)	5,00	2,80	3,87	2,20	9,30
FeO(%)	8,10	9,20	8,99	5,70	12,40
MnO(%)	0,17	0,17	0,19	0,14	0,23
MgO(%)	5,00	7,00	5,33	1,30	9,50
CaO(%)	7,50	8,80	7,17	3,40	9,50
Na ₂ O(%)	2,70	2,70	3,22	2,60	4,90
K ₂ O(%)	1,10	1,10	1,82	0,85	4,50
P ₂ O ₅ (%)	0,26	0,38	0,45	0,19	0,99
H ₂ O(%)	0,41	0,42	0,27	0,15	0,42
SO ₂ (%)	0,28	0,39	0,33	0,05	0,51
LOI(%)	0,71	0,14	0,92	0,14	1,50
TOTAL(%)	99,24	98,79	99,61	98,79	100,21
TiO ₂ /P ₂ O ₅	4,62	3,42	3,63	2,26	7,89
K ₂ O/Na ₂ O	0,41	0,41	0,54	0,30	1,10
Na ₂ O+K ₂ O	3,83	3,81	5,08	3,49	8,84
FeOt(%)	12,64	11,71	12,55	8,70	16,77
mg#	0,24	0,32	0,24	0,10	0,35
La _n (ppm)	-	49,04	65,44	41,77	144,89
Ce _n (ppm)	-	48,36	64,18	40,83	143,25
Nd _n (ppm)	-	42,56	55,28	35,14	115,61
Sm _n (ppm)	-	21,91	28,51	18,01	65,20
Eu _n (ppm)	-	18,73	24,65	16,83	50,92
Gd _n (ppm)	-	14,24	19,69	12,35	44,49
Dy _n (ppm)	-	12,22	15,84	9,96	33,26
Ho _n (ppm)	-	10,73	13,92	8,51	29,32
Er _n (ppm)	-	9,78	12,43	7,23	26,35
Yb _n (ppm)	-	7,81	9,49	5,02	19,66
Lu _n (ppm)	-	6,38	7,55	3,80	15,48
ETR _n T(ppm)	-	241,77	316,98	205,89	688,43
La _n /Sm _n	-	2,24	2,29	2,10	2,66
Gd _n /Yb _n	-	1,82	2,07	1,70	2,65
Ce _n /Yb _n	-	6,19	6,72	4,96	11,35
La _n /Yb _n	-	6,28	6,88	5,07	11,20
La _n /Lu _n	-	7,69	8,70	6,29	13,56
Eu _n /Sm _n	-	0,32	0,33	0,29	0,37
Cr(ppm)	50,00	75,00	63,96	40,00	100,00
Ni(ppm)	80,00	100,00	53,33	5,00	140,00
Co(ppm)	45,00	45,00	39,17	15,00	50,00
V(ppm)	-	-	-	-	-
Cu(ppm)	85,00	50,00	49,17	10,00	110,00
Zn(ppm)	115,00	100,00	122,71	75,00	245,00
Ba(ppm)	-	-	-	-	-
Rb(ppm)	10,15	2,00	15,73	2,00	91,84
Sr(ppm)	257,79	272,21	250,73	169,89	387,10
Zr(ppm)	88,30	115,05	120,84	47,50	333,03
Y(ppm)	32,48	30,82	37,87	8,07	68,33
Ni/Co	1,78	2,22	1,21	0,17	2,80
Ni/Cu	0,94	2,00	1,00	0,25	2,00
La(ppm)	-	15,20	20,28	12,95	44,91
Ce(ppm)	-	39,08	51,85	32,99	115,74
Nd(ppm)	-	25,54	33,17	21,09	69,37
Sm(ppm)	-	4,27	5,56	3,51	12,71
Eu(ppm)	-	1,38	1,81	1,24	3,74
Gd(ppm)	-	3,69	5,10	3,20	11,52
Dy(ppm)	-	3,93	5,10	3,21	10,71
Ho(ppm)	-	0,77	1,00	0,61	2,11
Er(ppm)	-	2,05	2,61	1,52	5,53
Yb(ppm)	-	1,63	1,98	1,05	4,11
Lu(ppm)	-	0,21	0,24	0,12	0,50

Tabela 13 – Continuação

Amostra	SJ-2030	SJ-2033	SJ-2037	SJ-2039	SJ-2040	SJ-2042	SJ-2059	SJ-2061	SJ-2066	SJ-2077	SJ-2083	SJ-2096
SiO ₂ (%)	47,40	46,40	46,20	47,00	47,20	47,10	47,10	47,30	47,30	46,40	46,70	48,70
TiO ₂ (%)	2,60	2,20	2,40	2,20	2,10	2,10	2,60	2,40	2,10	2,40	2,30	3,60
Al ₂ O ₃ (%)	18,40	18,40	16,40	19,10	19,00	19,20	17,10	18,40	18,60	18,30	18,30	13,50
Fe ₂ O ₃ (%)	2,30	2,20	1,90	2,00	1,80	1,70	2,50	2,50	2,30	2,20	2,40	2,70
FeO(%)	11,80	11,20	13,30	11,50	11,50	11,10	12,20	11,40	11,40	12,00	11,50	12,10
MnO(%)	0,16	0,16	0,17	0,16	0,15	0,15	0,17	0,16	0,16	0,17	0,15	0,19
MgO(%)	5,60	6,40	7,90	6,10	6,10	6,20	5,90	5,80	6,20	6,20	6,00	5,00
CaO(%)	7,90	8,40	7,70	8,30	8,30	8,50	8,00	8,20	8,50	8,30	8,40	10,30
Na ₂ O(%)	2,00	2,00	2,40	2,10	2,20	2,20	2,20	2,30	2,00	2,30	2,30	1,90
K ₂ O(%)	1,40	1,30	1,20	1,20	1,20	1,20	1,30	1,20	1,20	1,20	1,30	1,50
P ₂ O ₅ (%)	0,53	0,47	0,43	0,40	0,42	0,42	0,52	0,42	0,34	0,41	0,41	0,37
H ₂ O(%)	0,40	0,46	0,33	0,35	0,48	0,41	0,39	0,45	0,37	0,38	0,41	0,45
SO ₂ (%)	0,04	0,22	0,06	0,18	0,20	0,20	0,26	0,22	0,06	0,08	0,04	0,38
LOI(%)	0,57	0,87	0,49	0,68	0,85	0,70	0,71	0,72	0,47	0,51	0,50	0,89
TOTAL(%)	100,66	100,00	100,49	100,74	100,82	100,57	100,30	100,80	100,57	100,39	100,26	100,75
TiO ₂ /P ₂ O ₅	4,91	4,68	5,58	5,50	5,00	5,00	5,00	5,71	6,18	5,85	5,61	9,73
K ₂ O/Na ₂ O	0,70	0,65	0,50	0,57	0,55	0,55	0,59	0,52	0,60	0,52	0,57	0,79
Na ₂ O+K ₂ O	3,42	3,33	3,62	3,32	3,43	3,42	3,52	3,53	3,22	3,52	3,62	3,43
FeOt(%)	13,93	13,27	15,06	13,37	13,21	12,70	14,53	13,72	13,51	14,03	13,70	14,63
mg#	0,24	0,27	0,29	0,26	0,27	0,28	0,24	0,25	0,26	0,26	0,25	0,21
La _n (ppm)	41,90	35,80	35,48	38,69	32,33	35,49	42,11	35,53	29,33	32,30	31,04	38,76
Ce _n (ppm)	35,86	32,46	33,42	33,40	29,77	29,71	37,28	32,22	25,96	29,74	27,29	35,94
Nd _n (ppm)	33,30	30,26	30,00	29,98	26,73	26,67	35,14	30,04	23,31	28,37	25,06	33,38
Sm _n (ppm)	25,62	24,31	23,59	21,53	21,59	21,54	27,81	23,62	18,96	22,08	20,05	29,27
Eu _n (ppm)	25,83	24,70	23,13	25,83	23,18	23,14	27,32	24,52	21,75	23,16	23,18	28,61
Gd _n (ppm)	21,99	20,25	20,08	21,61	18,58	18,54	24,04	20,10	16,20	19,33	17,42	25,90
Dy _n (ppm)	16,76	15,04	15,22	16,45	13,70	13,98	18,40	15,55	12,72	14,61	13,70	21,15
Ho _n (ppm)	15,31	13,77	13,93	13,92	12,56	12,82	16,78	13,80	11,55	13,39	12,43	19,53
Er _n (ppm)	16,18	12,97	13,33	15,23	11,93	11,91	15,78	13,35	10,94	12,40	11,93	17,64
Yb _n (ppm)	12,43	11,10	12,44	11,48	10,55	10,53	13,45	11,98	10,04	11,50	10,55	15,81
Lu _n (ppm)	12,41	10,96	12,11	10,86	10,27	10,56	13,41	12,13	10,24	11,50	10,58	16,17
ETR _n T(ppm)	257,57	231,63	232,73	238,97	211,19	214,90	271,52	232,82	190,99	218,36	203,24	282,17
La _n /Sm _n	1,64	1,47	1,50	1,80	1,50	1,65	1,51	1,50	1,55	1,46	1,55	1,32
Gd _n /Yb _n	1,77	1,82	1,61	1,88	1,76	1,76	1,79	1,68	1,61	1,68	1,65	1,64
Ce _n /Yb _n	2,89	2,92	2,69	2,91	2,82	2,82	2,77	2,69	2,59	2,59	2,59	2,27
La _n /Yb _n	3,37	3,22	2,85	3,37	3,06	3,37	3,13	2,97	2,92	2,81	2,94	2,45
La _n /Lu _n	3,38	3,26	2,93	3,56	3,15	3,36	3,14	2,93	2,86	2,81	2,93	2,40
Eu _n /Sm _n	0,38	0,38	0,37	0,45	0,40	0,40	0,37	0,39	0,43	0,40	0,44	0,37
Cr(ppm)	74,93	50,44	75,00	124,93	125,29	100,03	50,21	125,15	124,88	75,09	125,30	25,04
Ni(ppm)	105,90	112,98	112,00	93,94	96,22	93,03	98,40	59,07	92,91	91,11	77,19	18,03
Co(ppm)	54,95	57,50	57,00	53,97	56,13	53,02	55,23	40,05	54,95	51,06	49,12	38,05
V(ppm)	203,82	177,54	192,00	179,89	188,43	184,06	216,89	232,28	191,81	188,23	208,50	332,47
Cu(ppm)	66,94	59,52	59,00	55,97	58,13	58,02	69,28	49,06	51,95	55,07	55,13	150,21
Zn(ppm)	127,88	113,99	113,00	109,93	107,25	106,03	124,51	79,09	115,88	105,13	99,24	115,16
Ba(ppm)	460,59	377,28	387,00	356,79	344,79	372,11	443,82	404,49	347,65	404,49	361,87	467,65
Rb(ppm)	15,99	19,17	12,00	14,99	17,04	16,00	16,07	15,02	14,99	13,02	15,04	13,02
Sr(ppm)	172,84	193,69	157,00	189,89	192,44	193,06	164,68	180,22	191,81	179,22	184,44	111,16
Zr(ppm)	118,89	117,02	114,00	114,93	114,26	114,03	126,52	122,15	110,89	117,14	116,28	126,18
Y(ppm)	3,00	3,00	2,00	3,00	3,00	3,00	5,00	3,00	3,00	2,00	3,00	3,00
Ni/Co	1,93	1,96	1,96	1,74	1,71	1,75	1,78	1,47	1,69	1,78	1,57	0,47
Ni/Cu	1,58	1,90	1,90	1,68	1,66	1,60	1,42	1,20	1,79	1,65	1,40	0,12
La(ppm)	12,99	11,10	11,00	11,99	10,02	11,00	13,05	11,01	9,09	10,01	9,62	12,02
Ce(ppm)	28,97	26,23	27,00	26,98	24,06	24,01	30,12	26,03	20,98	24,03	22,05	29,04
Nd(ppm)	19,98	18,16	18,00	17,99	16,04	16,00	21,09	18,02	13,99	17,02	15,04	20,03
Sm(ppm)	5,00	4,74	4,60	4,20	4,21	4,20	5,42	4,61	3,70	4,31	3,91	5,71
Eu(ppm)	1,90	1,82	1,70	1,90	1,70	1,70	2,01	1,80	1,60	1,70	1,70	2,10
Gd(ppm)	5,69	5,25	5,20	5,60	4,81	4,80	6,23	5,21	4,20	5,01	4,51	6,71
Dy(ppm)	5,40	4,84	4,90	5,30	4,41	4,50	5,92	5,01	4,10	4,71	4,41	6,81
Ho(ppm)	1,10	0,99	1,00	1,00	0,90	0,92	1,20	0,99	0,83	0,96	0,89	1,40
Er(ppm)	3,40	2,72	2,80	3,20	2,51	2,50	3,31	2,80	2,30	2,60	2,51	3,71
Yb(ppm)	2,60	2,32	2,60	2,40	2,21	2,20	2,81	2,50	2,10	2,40	2,21	3,30
Lu(ppm)	0,40	0,35	0,39	0,35	0,33	0,34	0,43	0,39	0,33	0,37	0,34	0,52

(Continua...)

Tabela 14 – Resultados analíticos de rochas da Formação Nova Floresta, região de Serra dos Pacaás Novos (ETR normalizados pelos padrões de Evensen et al., 1978).

Informe de Recursos Minerais

Amostra	SJ-2101	SJ-2510	SJ-2520	SJ-2521	SJ-2526	SJ-2527	SJ-2531	SJ-2538	SJ-2540	SJ-2542	SJ-2543	AT-0090
SiO ₂ (%)	46,20	47,10	47,20	43,10	45,30	45,50	46,10	47,00	47,10	45,70	44,40	45,30
TiO ₂ (%)	2,60	2,90	4,20	4,70	2,70	2,60	2,80	2,70	2,40	2,70	3,50	2,20
Al ₂ O ₃ (%)	16,80	17,00	13,30	14,00	16,80	16,20	16,00	17,10	17,30	17,30	16,10	16,40
Fe ₂ O ₃ (%)	2,10	2,30	2,00	2,60	4,80	3,40	6,40	1,20	1,90	2,90	4,10	3,70
FeO(%)	13,00	12,20	11,20	17,20	9,50	10,70	8,30	13,60	12,50	13,10	10,50	8,90
MnO(%)	0,18	0,18	0,18	0,21	0,18	0,18	0,16	0,18	0,17	0,19	0,18	0,16
MgO(%)	6,30	5,60	3,30	5,80	6,20	6,00	4,90	6,00	6,40	6,40	5,30	6,20
CaO(%)	8,00	8,20	12,00	7,70	8,40	8,10	7,80	8,10	8,30	7,80	7,80	9,20
Na ₂ O(%)	2,20	2,30	3,20	2,40	2,10	2,50	2,70	2,10	2,00	2,40	2,60	2,50
K ₂ O(%)	1,30	1,10	0,26	0,87	0,55	0,42	1,60	1,00	0,93	0,78	1,60	1,20
P ₂ O ₅ (%)	0,48	0,48	0,78	0,49	0,80	0,73	0,79	0,47	0,42	0,32	1,40	0,75
H ₂ O(%)	0,39	1,00	1,90	1,00	3,00	2,50	2,80	0,90	0,89	0,74	3,00	3,80
SO ₂ (%)	0,24	0,35	0,02	0,34	0,01	0,19	0,01	0,28	0,21	0,23	0,04	0,02
LOI(%)	1,50	1,40	2,40	1,60	3,40	2,80	3,20	1,30	1,20	1,10	3,30	4,20
TOTAL(%)	100,66	100,76	100,02	100,67	100,73	99,13	100,75	100,75	100,62	100,69	100,78	100,71
TiO ₂ /P ₂ O ₅	5,42	6,04	5,38	9,59	3,38	3,56	3,54	5,74	5,71	8,44	2,50	2,93
K ₂ O/Na ₂ O	0,59	0,48	0,08	0,36	0,26	0,17	0,59	0,48	0,47	0,33	0,62	0,48
Na ₂ O+K ₂ O	3,55	3,45	3,55	3,32	2,74	3,00	4,44	3,14	2,97	3,22	4,34	3,86
FeOt(%)	15,09	14,45	13,30	19,83	14,25	14,12	14,46	14,86	14,36	15,85	14,63	12,72
mg#	0,25	0,23	0,16	0,19	0,26	0,25	0,21	0,24	0,26	0,24	0,23	0,28
La _n (ppm)	35,78	38,96	33,04	64,60	69,60	70,32	78,36	38,92	32,45	28,50	117,47	46,79
Ce _n (ppm)	34,95	36,12	71,00	29,50	62,31	62,95	70,15	34,85	29,88	27,34	108,17	44,88
Nd _n (ppm)	31,93	33,55	61,46	28,61	49,66	48,44	53,98	31,84	28,50	25,10	84,97	37,99
Sm _n (ppm)	26,38	26,84	49,38	22,49	33,19	32,47	37,37	25,78	22,18	19,57	52,91	27,63
Eu _n (ppm)	27,44	26,02	40,42	22,06	27,96	26,84	31,48	24,63	23,26	20,49	41,29	25,38
Gd _n (ppm)	22,58	22,15	43,51	19,14	26,58	26,45	29,48	20,96	18,64	16,28	39,84	21,20
Dy _n (ppm)	17,85	17,82	34,99	15,40	20,10	19,67	21,55	16,86	14,68	12,16	27,14	15,45
Ho _n (ppm)	16,85	16,82	29,96	14,61	18,60	17,35	19,33	15,41	13,73	10,77	23,67	14,00
Er _n (ppm)	16,33	16,29	29,76	14,08	18,10	17,80	19,28	15,32	13,41	11,00	23,70	13,82
Yb _n (ppm)	14,48	13,96	26,47	12,32	16,22	15,89	17,16	12,99	12,03	9,61	20,33	10,41
Lu _n (ppm)	14,41	14,38	26,40	12,44	15,95	15,47	16,88	13,43	12,18	9,67	20,36	9,33
ETR _n T(ppm)	258,98	262,91	446,39	255,24	358,28	353,66	395,02	250,99	220,94	190,49	559,85	266,88
La _n /Sm _n	1,36	1,45	0,67	2,87	2,10	2,17	2,10	1,51	1,46	1,46	2,22	1,69
Gd _n /Yb _n	1,56	1,59	1,64	1,55	1,64	1,66	1,72	1,61	1,55	1,69	1,96	2,04
Ce _n /Yb _n	2,41	2,59	2,68	2,40	3,84	3,96	4,09	2,68	2,48	2,85	5,32	4,31
La _n /Yb _n	2,47	2,79	1,25	5,24	4,29	4,42	4,57	3,00	2,70	2,97	5,78	4,49
La _n /Lu _n	2,48	2,71	1,25	5,19	4,36	4,54	4,64	2,90	2,66	2,95	5,77	5,01
Eu _n /Sm _n	0,39	0,37	0,31	0,37	0,32	0,31	0,32	0,36	0,40	0,39	0,29	0,35
Cr(ppm)	75,64	50,32	25,61	23,84	25,69	51,90	28,92	50,28	100,58	326,34	91,04	103,62
Ni(ppm)	106,90	84,54	9,22	65,80	84,25	90,31	101,79	98,54	103,60	83,34	99,54	113,98
Co(ppm)	60,51	54,35	29,71	68,66	51,37	53,98	57,84	57,32	59,34	65,27	60,69	50,77
V(ppm)	217,83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cu(ppm)	65,55	66,43	8,20	77,24	50,34	51,90	19,66	62,34	56,33	52,21	54,62	37,30
Zn(ppm)	123,03	151,97	54,29	179,27	132,54	143,26	92,54	141,78	137,80	138,57	185,72	95,33
Ba(ppm)	462,89	457,93	285,80	513,02	349,33	453,65	896,47	445,45	406,36	416,71	978,39	492,18
Rb(ppm)	16,14	13,08	6,15	2,00	17,47	15,57	49,74	13,07	14,08	8,03	30,35	24,87
Sr(ppm)	162,36	158,01	66,58	86,77	122,26	134,95	232,50	161,89	167,97	162,67	185,72	144,03
Zr(ppm)	126,06	128,82	193,61	82,01	158,22	169,21	185,08	128,71	120,70	95,39	245,21	124,34
Y(ppm)	3,00	3,00	19,46	2,00	6,16	7,27	10,41	2,00	2,00	3,00	9,71	3,00
Ni/Co	1,77	1,56	0,31	0,96	1,64	1,67	1,76	1,72	1,75	1,28	1,64	2,24
Ni/Cu	1,63	1,27	1,12	0,85	1,67	1,74	5,18	1,58	1,84	1,60	1,82	3,06
La(ppm)	11,09	12,08	10,24	20,02	21,58	21,80	24,29	12,07	10,06	8,84	36,42	14,51
Ce(ppm)	28,24	29,19	57,37	23,84	50,34	50,87	56,68	28,15	24,14	22,09	87,40	36,27
Nd(ppm)	19,16	20,13	36,88	17,16	29,80	29,07	32,39	19,11	17,10	15,06	50,98	22,80
Sm(ppm)	5,14	5,23	9,63	4,39	6,47	6,33	7,29	5,03	4,33	3,82	10,32	5,39
Eu(ppm)	2,02	1,91	2,97	1,62	2,05	1,97	2,31	1,81	1,71	1,51	3,03	1,87
Gd(ppm)	5,85	5,74	11,27	4,96	6,88	6,85	7,63	5,43	4,83	4,22	10,32	5,49
Dy(ppm)	5,75	5,74	11,27	4,96	6,47	6,33	6,94	5,43	4,73	3,92	8,74	4,97
Ho(ppm)	1,21	1,21	2,15	1,05	1,34	1,25	1,39	1,11	0,99	0,77	1,70	1,01
Er(ppm)	3,43	3,42	6,25	2,96	3,80	3,74	4,05	3,22	2,82	2,31	4,98	2,90
Yb(ppm)	3,03	2,92	5,53	2,57	3,39	3,32	3,59	2,71	2,51	2,01	4,25	2,18
Lu(ppm)	0,46	0,46	0,85	0,40	0,51	0,50	0,54	0,43	0,39	0,31	0,66	0,30

(Continua...)

Tabela 14 – Continuação

Amostra	AT-0093	AT-0096	AT-0097	AT-0098	LA-0087	Med.	V.min.	V.max.
SiO ₂ (%)	44,30	48,30	46,30	46,80	47,20	46,47	43,10	48,70
TiO ₂ (%)	2,70	2,60	2,50	2,50	1,90	2,66	1,90	4,70
Al ₂ O ₃ (%)	16,70	15,00	17,20	15,70	17,20	16,92	13,30	19,20
Fe ₂ O ₃ (%)	8,90	9,00	3,10	8,80	5,00	3,40	1,20	9,00
FeO(%)	6,90	5,60	12,00	5,70	8,50	11,05	5,60	17,20
MnO(%)	0,19	0,20	0,18	0,20	0,19	0,17	0,15	0,21
MgO(%)	5,20	5,70	6,90	6,10	5,80	5,91	3,30	7,90
CaO(%)	8,40	6,90	7,90	7,30	8,80	8,33	6,90	12,00
Na ₂ O(%)	1,70	1,70	2,20	2,50	2,40	2,26	1,70	3,20
K ₂ O(%)	1,00	1,10	0,92	1,20	0,77	1,10	0,26	1,60
P ₂ O ₅ (%)	0,71	0,71	0,50	0,69	0,41	0,55	0,32	1,40
H ₂ O(%)	2,30	2,90	0,63	2,90	2,20	1,30	0,33	3,80
SO ₂ (%)	0,01	0,01	0,20	0,01	0,01	0,14	0,01	0,38
LOI(%)	2,70	3,10	0,98	3,20	2,40	1,65	0,47	4,20
TOTAL(%)	99,40	99,91	100,68	100,69	100,57	100,48	99,13	100,82
TiO ₂ /P ₂ O ₅	3,80	3,66	5,00	3,62	4,63	5,23	2,50	9,73
K ₂ O/Na ₂ O	0,59	0,65	0,42	0,48	0,32	0,50	0,08	0,79
Na ₂ O+K ₂ O	2,78	2,89	3,15	3,82	3,25	3,41	2,74	4,44
FeOt(%)	15,23	14,05	14,90	13,98	13,27	14,31	12,70	19,83
mg#	0,21	0,25	0,27	0,26	0,26	0,25	0,16	0,29
La _n (ppm)	74,16	66,64	35,59	76,29	39,43	47,44	28,50	117,47
Ce _n (ppm)	66,86	60,09	32,28	69,69	37,82	43,51	25,96	108,17
Nd _n (ppm)	53,64	44,76	28,42	52,56	32,26	37,24	23,31	84,97
Sm _n (ppm)	35,37	30,72	23,15	35,81	23,51	27,75	18,96	52,91
Eu _n (ppm)	31,28	25,30	23,20	29,11	23,56	26,35	20,49	41,29
Gd _n (ppm)	28,40	24,33	19,75	27,83	18,88	23,10	16,20	43,51
Dy _n (ppm)	20,70	17,96	14,95	19,94	15,50	17,59	12,16	34,99
Ho _n (ppm)	19,21	15,83	13,97	18,82	14,19	15,96	10,77	29,96
Er _n (ppm)	19,16	15,74	13,37	18,23	14,07	15,62	10,94	29,76
Yb _n (ppm)	16,50	13,84	12,00	16,17	12,67	13,62	9,61	26,47
Lu _n (ppm)	16,78	13,79	12,15	15,39	12,97	13,56	9,33	26,40
ETR _n T(ppm)	382,05	329,00	228,82	379,85	244,85	281,74	190,49	559,85
La _n /Sm _n	2,10	2,17	1,54	2,13	1,68	1,69	0,67	2,87
Gd _n /Yb _n	1,72	1,76	1,65	1,72	1,49	1,70	1,49	2,04
Ce _n /Yb _n	4,05	4,34	2,69	4,31	2,98	3,12	2,27	5,32
La _n /Yb _n	4,49	4,82	2,97	4,72	3,11	3,47	1,25	5,78
La _n /Lu _n	4,42	4,83	2,93	4,96	3,04	3,50	1,25	5,77
Eu _n /Sm _n	0,33	0,31	0,38	0,31	0,38	0,37	0,29	0,45
Cr(ppm)	114,94	77,47	75,23	84,47	101,86	85,66	23,84	326,34
Ni(ppm)	108,05	90,90	113,34	97,98	85,57	89,26	9,22	113,98
Co(ppm)	65,52	51,65	62,19	55,19	51,95	54,39	29,71	68,66
V(ppm)	-	-	-	-	-	208,75	177,54	332,47
Cu(ppm)	16,09	53,71	56,17	55,19	59,08	56,23	8,20	150,21
Zn(ppm)	142,53	119,82	118,36	123,89	103,90	120,75	54,29	185,72
Ba(ppm)	610,34	584,65	424,27	648,72	370,79	466,40	285,80	978,39
Rb(ppm)	20,69	18,59	11,03	25,90	11,21	16,56	2,00	49,74
Sr(ppm)	135,63	140,48	154,46	165,56	159,93	160,42	66,58	232,50
Zr(ppm)	172,41	163,21	113,34	177,95	115,11	134,88	82,01	245,21
Y(ppm)	3,00	3,00	2,00	7,88	2,00	4,31	2,00	19,46
Ni/Co	1,65	1,76	1,82	1,78	1,65	1,61	0,31	2,24
Ni/Cu	6,71	1,69	2,02	1,78	1,45	1,89	0,12	6,71
La(ppm)	22,99	20,66	11,03	23,65	12,22	14,71	8,84	36,42
Ce(ppm)	54,02	48,55	26,08	56,31	30,56	35,16	20,98	87,40
Nd(ppm)	32,18	26,86	17,05	31,54	19,35	22,34	13,99	50,98
Sm(ppm)	6,90	5,99	4,51	6,98	4,58	5,41	3,70	10,32
Eu(ppm)	2,30	1,86	1,71	2,14	1,73	1,94	1,51	3,03
Gd(ppm)	7,36	6,30	5,12	7,21	4,89	5,98	4,20	11,27
Dy(ppm)	6,67	5,78	4,81	6,42	4,99	5,66	3,92	11,27
Ho(ppm)	1,38	1,14	1,00	1,35	1,02	1,15	0,77	2,15
Er(ppm)	4,02	3,31	2,81	3,83	2,95	3,28	2,30	6,25
Yb(ppm)	3,45	2,89	2,51	3,38	2,65	2,85	2,01	5,53
Lu(ppm)	0,54	0,44	0,39	0,50	0,42	0,44	0,30	0,85

Tabela 14 – Continuação

Amostra	SJ-2278A	SJ-2278B	SJ-2278C	SJ-2282A	SJ-2282B	SJ-2286	Med.	V.min.	V.max.
SiO ₂ (%)	46,00	44,30	45,40	42,10	44,70	37,60	43,35	37,60	46,00
TiO ₂ (%)	3,70	4,50	3,80	6,40	4,80	5,10	4,72	3,70	6,40
Al ₂ O ₃ (%)	14,00	14,40	14,50	13,40	13,10	15,60	14,17	13,10	15,60
Fe ₂ O ₃ (%)	15,20	14,70	15,50	19,30	17,00	18,80	16,75	14,70	19,30
FeO(%)	0,67	0,31	0,72	0,24	0,72	0,48	0,52	0,24	0,72
MnO(%)	0,16	0,13	0,15	0,23	0,17	0,28	0,19	0,13	0,28
MgO(%)	5,80	6,30	5,20	3,70	3,80	5,10	4,98	3,70	6,30
CaO(%)	2,40	2,50	2,50	3,10	3,10	2,40	2,67	2,40	3,10
Na ₂ O(%)	3,50	2,70	2,50	2,70	2,20	1,30	2,48	1,30	3,50
K ₂ O(%)	2,60	3,20	3,20	2,80	2,80	3,60	3,03	2,60	3,60
P ₂ O ₅ (%)	1,60	1,70	1,70	1,50	1,60	2,10	1,70	1,50	2,10
H ₂ O(%)	2,10	3,60	3,30	2,90	3,40	5,80	3,52	2,10	5,80
SO ₂ (%)	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02
LOI(%)	5,10	6,00	5,50	5,30	5,40	7,30	5,77	5,10	7,30
TOTAL(%)	100,73	100,74	100,67	100,77	99,39	99,66	100,33	99,39	100,77
TiO ₂ /P ₂ O ₅	2,31	2,65	2,24	4,27	3,00	2,43	2,82	2,24	4,27
K ₂ O/Na ₂ O	0,74	1,19	1,28	1,04	1,27	2,77	1,38	0,74	2,77
Na ₂ O+K ₂ O	6,43	6,27	6,03	5,81	5,29	5,29	5,85	5,29	6,43
FeOt(%)	14,96	14,24	15,35	18,38	16,76	18,57	16,38	14,24	18,57
mg#	0,24	0,27	0,22	0,14	0,16	0,19	0,20	0,14	0,27
La _n (ppm)	131,56	129,78	135,58	155,43	133,85	146,69	138,81	129,78	155,43
Ce _n (ppm)	113,89	115,31	124,84	117,97	117,19	134,00	120,53	113,89	134,00
Nd _n (ppm)	97,60	100,58	110,33	143,15	108,17	119,10	113,15	97,60	143,15
Sm _n (ppm)	64,35	65,15	75,44	107,43	70,93	83,29	77,76	64,35	107,43
Eu _n (ppm)	48,37	50,42	54,32	89,78	57,90	64,82	60,94	48,37	89,78
Gd _n (ppm)	48,45	53,14	56,80	97,06	53,40	62,71	61,93	48,45	97,06
Dy _n (ppm)	28,25	295,91	32,63	65,06	32,71	36,99	81,93	28,25	295,91
Ho _n (ppm)	23,30	25,07	30,73	65,65	26,67	31,67	33,85	23,30	65,65
Er _n (ppm)	20,91	22,69	29,52	64,84	25,84	29,39	32,20	20,91	64,84
Yb _n (ppm)	15,51	17,22	22,12	46,11	18,84	21,76	23,59	15,51	46,11
Lu _n (ppm)	14,94	16,11	17,95	48,79	19,49	15,13	22,07	14,94	48,79
ETR _n T(ppm)	607,13	891,37	690,27	1001,27	665,00	745,53	766,76	607,13	1001,27
La _n /Sm _n	2,04	1,99	1,80	1,45	1,89	1,76	1,82	1,45	2,04
Gd _n /Yb _n	3,12	3,09	2,57	2,11	2,84	2,88	2,77	2,11	3,12
Ce _n /Yb _n	7,34	6,69	5,64	2,56	6,22	6,16	5,77	2,56	7,34
La _n /Yb _n	8,48	7,54	6,13	3,37	7,11	6,74	6,56	3,37	8,48
La _n /Lu _n	8,81	8,06	7,55	3,19	6,87	9,69	7,36	3,19	9,69
Eu _n /Sm _n	0,28	0,29	0,27	0,32	0,31	0,29	0,29	0,27	0,32
Cr(ppm)	50,00	75,00	25,00	25,00	50,00	25,00	41,67	25,00	75,00
Ni(ppm)	17,00	21,00	19,00	59,00	43,00	58,00	36,17	17,00	59,00
Co(ppm)	38,00	42,00	39,00	150,00	41,00	86,00	66,00	38,00	150,00
V(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cu(ppm)	72,00	22,00	24,00	24,00	27,00	27,00	32,67	22,00	72,00
Zn(ppm)	216,00	240,00	309,00	344,00	305,00	488,00	317,00	216,00	488,00
Ba(ppm)	651,00	850,00	487,00	820,00	641,00	854,00	717,17	487,00	854,00
Rb(ppm)	26,14	36,00	32,57	24,09	26,60	31,40	29,47	24,09	36,00
Sr(ppm)	67,97	67,76	56,74	47,14	63,84	33,56	56,17	33,56	67,97
Zr(ppm)	345,08	373,73	345,70	291,19	289,39	332,40	329,58	289,39	373,73
Y(ppm)	23,01	33,88	36,78	136,17	23,41	23,82	46,18	23,01	136,17
Ni/Co	0,45	0,50	0,49	0,39	1,05	0,67	0,59	0,39	1,05
Ni/Cu	0,24	0,95	0,79	2,46	1,59	2,15	1,36	0,24	2,46
La(ppm)	40,78	40,23	42,03	48,18	41,49	45,47	43,03	40,23	48,18
Ce(ppm)	92,02	93,17	100,87	95,32	94,69	108,27	97,39	92,02	108,27
Nd(ppm)	58,56	60,35	66,20	85,89	64,90	71,46	67,89	58,56	85,89
Sm(ppm)	12,55	12,70	14,71	20,95	13,83	16,24	15,16	12,55	20,95
Eu(ppm)	3,56	3,71	3,99	6,60	4,26	4,76	4,48	3,56	6,60
Gd(ppm)	12,55	13,76	14,71	25,14	13,83	16,24	16,04	12,55	25,14
Dy(ppm)	9,10	95,28	10,51	20,95	10,53	11,91	26,38	9,10	95,28
Ho(ppm)	1,67	1,80	2,21	4,71	1,92	2,27	2,43	1,67	4,71
Er(ppm)	4,39	4,76	6,20	13,62	5,43	6,17	6,76	4,39	13,62
Yb(ppm)	3,24	3,60	4,62	9,64	3,94	4,55	4,93	3,24	9,64
Lu(ppm)	0,48	0,52	0,58	1,57	0,63	0,49	0,71	0,48	1,57

Tabela 15 – Resultados Analíticos de rochas da Formação Nova Floresta, região do Rio Cautário (ETR normalizados pelos padrões de Evensen et al., 1978).

Amostra	PR-0732	PR-0745	SJ-46A	SJ-46B	SJ-46C	SJ-46D	SJ-46E	SJ-46F	SJ-46G	Med.	V.min.	V.max.
SiO ₂ (%)	50,70	51,90	49,80	50,10	49,10	49,50	48,90	49,80	50,40	50,02	48,90	51,90
TiO ₂ (%)	1,30	1,30	0,94	1,00	0,94	1,00	1,00	1,00	0,73	1,02	0,73	1,30
Al ₂ O ₃ (%)	14,20	14,20	14,20	14,20	13,20	13,20	12,30	14,20	15,10	13,87	12,30	15,10
Fe ₂ O ₃ (%)	6,30	5,60	4,70	4,60	5,40	5,30	5,70	5,00	4,90	5,28	4,60	6,30
FeO(%)	5,70	5,10	5,90	6,00	6,20	6,20	6,80	5,90	3,60	5,71	3,60	6,80
MnO(%)	0,10	0,10	0,17	0,17	0,18	0,17	0,17	0,17	0,13	0,15	0,10	0,18
MgO(%)	5,70	5,40	7,20	7,60	7,50	7,50	8,10	7,10	6,70	6,98	5,40	8,10
CaO(%)	11,30	11,20	11,10	10,90	11,20	11,20	11,50	10,70	10,40	11,06	10,40	11,50
Na ₂ O(%)	2,00	2,00	2,40	2,60	2,40	2,40	2,40	2,60	3,00	2,42	2,00	3,00
K ₂ O(%)	0,48	0,61	0,46	0,46	0,48	0,53	0,46	0,58	0,73	0,53	0,46	0,73
P ₂ O ₅ (%)	0,15	0,13	0,21	0,30	0,21	0,20	0,18	0,21	0,21	0,20	0,13	0,30
H ₂ O(%)	1,00	1,20	-	-	-	-	-	-	-	1,10	1,00	1,20
SO ₂ (%)	0,12	0,17	-	-	-	-	-	-	-	0,15	0,12	0,17
LOI(%)	2,10	2,10	2,40	1,90	2,60	2,50	2,20	2,50	3,70	2,44	1,90	3,70
TOTAL(%)	100,03	99,64	99,48	99,83	99,41	99,70	99,71	99,76	99,60	99,68	99,41	100,03
TiO ₂ /P ₂ O ₅	8,67	10,00	4,48	3,33	4,48	5,00	5,56	4,76	3,48	5,53	3,33	10,00
K ₂ O/Na ₂ O	0,24	0,31	0,19	0,18	0,20	0,22	0,19	0,22	0,24	0,22	0,18	0,31
Na ₂ O+K ₂ O	2,53	2,67	2,93	3,12	2,96	3,01	2,92	3,26	3,87	3,03	2,53	3,87
FeOt(%)	11,55	10,30	10,33	10,29	11,30	11,20	12,14	10,62	8,27	10,67	8,27	12,14
mg#	0,28	0,29	0,36	0,37	0,35	0,35	0,35	0,35	0,40	0,34	0,28	0,40
La _n (ppm)	-	-	48,77	40,32	40,68	41,87	38,55	56,68	42,13	44,14	38,55	56,68
Ce _n (ppm)	-	-	39,94	35,47	37,18	38,12	34,95	45,61	37,40	38,38	34,95	45,61
Nd _n (ppm)	-	-	28,07	24,83	25,52	25,92	26,05	31,40	26,07	26,84	24,83	31,40
Sm _n (ppm)	-	-	22,41	19,13	19,90	20,72	20,05	23,18	20,21	20,80	19,13	23,18
Eu _n (ppm)	-	-	13,33	12,65	11,97	13,06	12,24	13,20	13,61	12,87	11,97	13,61
Gd _n (ppm)	-	-	16,22	13,86	14,05	15,52	14,98	16,41	14,56	15,09	13,86	16,41
Dy _n (ppm)	-	-	14,47	12,52	11,99	14,16	14,38	13,73	12,27	13,36	11,99	14,47
Ho _n (ppm)	-	-	13,37	11,56	10,72	12,67	13,23	12,12	10,86	12,08	10,72	13,37
Er _n (ppm)	-	-	13,00	11,19	9,95	11,67	12,95	10,90	9,86	11,36	9,86	13,00
Yb _n (ppm)	-	-	10,62	9,81	8,18	9,95	12,15	9,04	8,09	9,69	8,09	12,15
Lu _n (ppm)	-	-	10,87	8,39	7,14	8,39	10,25	7,45	6,83	8,47	6,83	10,87
ETR _n T(ppm)	-	-	231,07	199,73	197,29	212,05	209,79	239,71	201,87	213,07	197,29	239,71
La _n /Sm _n	-	-	2,18	2,11	2,04	2,02	1,92	2,45	2,09	2,11	1,92	2,45
Gd _n /Yb _n	-	-	1,53	1,41	1,72	1,56	1,23	1,81	1,80	1,58	1,23	1,81
Ce _n /Yb _n	-	-	3,76	3,62	4,54	3,83	2,88	5,04	4,63	4,04	2,88	5,04
La _n /Yb _n	-	-	4,59	4,11	4,97	4,21	3,17	6,27	5,21	4,65	3,17	6,27
La _n /Lu _n	-	-	4,49	4,81	5,69	4,99	3,76	7,60	6,17	5,36	3,76	7,60
Eu _n /Sm _n	-	-	0,22	0,25	0,23	0,24	0,23	0,21	0,25	0,23	0,21	0,25
Cr(ppm)	450,00	50,00	55,00	50,00	60,00	75,00	75,00	55,00	30,00	100,00	30,00	450,00
Ni(ppm)	68,00	64,00	32,00	30,00	34,00	36,00	32,00	29,00	30,00	39,44	29,00	68,00
Co(ppm)	36,00	36,00	12,00	18,00	20,00	20,00	17,00	18,00	8,00	20,56	8,00	36,00
V(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00
Cu(ppm)	45,00	54,00	128,00	168,00	174,00	102,00	84,00	185,00	110,00	116,67	45,00	185,00
Zn(ppm)	80,00	100,00	60,00	67,00	73,00	73,00	50,00	92,00	69,00	73,78	50,00	100,00
Ba(ppm)	181,00	211,00	-	-	-	-	-	-	-	196,00	181,00	211,00
Rb(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sr(ppm)	280,00	276,00	-	-	-	-	-	-	-	278,00	276,00	280,00
Zr(ppm)	85,00	90,00	-	-	-	-	-	-	-	87,50	85,00	90,00
Y(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ni/Co	1,89	1,78	2,67	1,67	1,70	1,80	1,88	1,61	3,75	2,08	1,61	3,75
Ni/Cu	1,51	1,19	0,25	0,18	0,20	0,35	0,38	0,16	0,27	0,50	0,16	1,51
La(ppm)	-	-	15,12	12,50	12,61	12,98	11,95	17,57	13,06	13,68	11,95	17,57
Ce(ppm)	-	-	32,27	28,66	30,04	30,80	28,24	36,85	30,22	31,01	28,24	36,85
Nd(ppm)	-	-	16,84	14,90	15,31	15,55	15,63	18,84	15,64	16,10	14,90	18,84
Sm(ppm)	-	-	4,37	3,73	3,88	4,04	3,91	4,52	3,94	4,06	3,73	4,52
Eu(ppm)	-	-	0,98	0,93	0,88	0,96	0,90	0,97	1,00	0,95	0,88	1,00
Gd(ppm)	-	-	4,20	3,59	3,64	4,02	3,88	4,25	3,77	3,91	3,59	4,25
Dy(ppm)	-	-	4,66	4,03	3,86	4,56	4,63	4,42	3,95	4,30	3,86	4,66
Ho(ppm)	-	-	0,96	0,83	0,77	0,91	0,95	0,87	0,78	0,87	0,77	0,96
Er(ppm)	-	-	2,73	2,35	2,09	2,45	2,72	2,29	2,07	2,39	2,07	2,73
Yb(ppm)	-	-	2,22	2,05	1,71	2,08	2,54	1,89	1,69	2,03	1,69	2,54
Lu(ppm)	-	-	0,35	0,27	0,23	0,27	0,33	0,24	0,22	0,27	0,22	0,35

Tabela 16 – Resultados analíticos de rochas da Formação Anari (ETR normalizados pelos padrões de Evensen et al., 1978).