IRM
PLA
20

INFORME DE RECURSOS MINERAIS

Série Metais do Grupo da Platina e **Asso**ciados, N° 20

GEOLOGIA E RESULTADOS PROSPECTIVOS DAS ÁREAS SERRA DOS PACAÁS NOVOS E RIO CAUTÁRIO RONDONIA

Porto Alegre
2000

CPRM
Serviço Geológico do Brasil

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Rodolpho Tourinho Neto
Ministro de Estado

Hélio Vitor Ramos Filho
Secretário Executivo

Luciano de Freitas Borges
Secretário de Minas e Metalurgia

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

Umberto Raimundo Costa
Diretor-Presidente

Paulo Antônio Carneiro Dias
Diretor de Relações Institucionais e Desenvolvimento- DRI

Luiz Augusto Bizzi
Diretor de Geologia e Recursos Minerais - DGM

Thales de Queiroz Sampaio
Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial - DHT

José de Sampaio Portela Nunes
Diretor de Administração e Finanças - DAF

Mário Farina
Chefe do Departamento de Recursos Minerais - DEREM

Cladis Antonio Presotto
Superintendente Regional de Porto Alegre - SUREG/PA

Rommel da Silva Sousa
Chefe da Residência de Porto Velho - REPO

Tombo 0003911

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

PROJETO PLATINA E ASSOCIADOS

GEOLOGIA E RESULTADOS PROSPECTIVOS DAS ÁREAS SERRA DOS PACAÁS NOVOS E RIO CAUTÁRIO, RONDÔNIA

Sérgio José Romanini

CPRM
BIBLIOTECA
I/2004

Superintendência Regional de Porto Alegre
Agosto 2000

EQUIPE TÉCNICA

PROJETO PLATINA E ASSOCIADOS

Geól. Sérgio José Romanini

Colaboração

Geól. Luiz Fernando Fontes de Albuquerque
Geól. Andrea Sander

Prospecção Geoquímica/Aluvionar

Geól. Sérgio José Romanini

Digitação

Clériston de Araujo Caimi

Cartografia Digital

BMP Info-Serv. Informática Ltda.
Téc. Esp. Mário Ricardo Cwik

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 Gifoni
Editoração

Informe de Recursos Minerais
Série Minerais do Grupo da Platina e Associados, nº 20

Ficha Catalográfica

R758 Romanini, Sergio José

Geologia e resultados prospectivos das áreas Serra dos Pacaás Novos e Rio Candeias - Rondônia. - Porto Alegre : CPRM, 2000.

1 v. ; il - (Informe de Recursos Minerais, Série Metais do Grupo da Platina e Associados, n.º 20)

Projeto Platina e Associados.

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, abaixo relacionadas, cujas listagens são apresentadas ao fim deste Informe:

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 Economia Mineral;

7) Série Oportunidades Minerais - Exame Atualizado de Projetos;

8) Série Diversos.

A aquisição de exemplares deste Informe poderá ser efetuada diretamente na Superintendência Regional de Porto Alegre ou na Divisão de Documentação Técnica, no Rio de Janeiro. Os endereços e e-mails correspondentes estão listados na contracapa.

Sumário

1 - INTRODUÇÃO 1

2 - ATIVIDADES DESENVOLVIDAS 4

3 - SÍNTESE GEOLÓGICA E LITOQUÍMICA 5
3.1 - Considerações Gerais 5
3.2 - Associação Básica/Ultrabásica (Sequência Metavulcano-Sedimentar Nova Brasilândia) 6
3.3 - Formação Nova Floresta 7
3.4 - Litoquímica 9

4 - RESULTADOS PROSPECTIVOS 18

5 - DISCUSSÃO DAS POTENCIALIDADES 19

6 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES 21

7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 22

Anexo

Mapa Geológico e de Resultados Prospectivos

1 - Introdução

Dentre os vários tipos de corpos máficos/ultramáficos, os corpos estratificados de ambientes continentais não orogênicos e, menos expressivamente, os relacionados às fases tardias de orogeneses são, indiscutivelmente, os de maior diversidade em termos de potencial metalogenético. A esses corpos podem estar associadas mineralizações de Cr, elementos do grupo da platina, sulfetos de Ni e Cu, óxidos de Fe, Ti e V.

A literatura geológica descreve pormenorizadamente vários exemplos dessas mineralizações associadas a complexos máficos/ultramáficos estratificados, com destaque para o Complexo de Bushveld (África do Sul), reconhecido como o exemplo mais completo dessa tipologia de depósito, Stillwater (EUA), Sudbury (Canadá), Great Dyke (Zimbabwe), Noril'sk (Sibéria), dentre outros.

No Brasil, poucos têm sido os depósitos descritos como pertencentes a essa tipologia, destacando-se as jazidas de Cr de região de Campo Formoso - Bahia e as mineralizações de Cu e Ni dos complexos máficos/ultramáficos de Niquelândia e Barro Alto, ambos no Estado de Goiás.

Relativamente às sucessões vulcânicas máficas/ultramáficas relacionadas às seqüências do tipo "greenstone", destacam-se as de sulfetos de Ni e Cu, contendo freqüentemente concentrações subordinadas de metais do grupo da platina e Au.

Os exemplos mais significativos dessa tipologia de depósitos incluem os de Kambalda (Austrália Ocidental); Abitibi (Ontário, Canadá); Trojan e Shangani (Zimbabwe); Manitoba (Canadá) e Yakabindie (Austrália Ocidental).

No Brasil, o único depósito conhecido relacionado a essa tipologia é o de Fortaleza de Minas, Estado de Minas Gerais.

Visando ampliar o conhecimento geológico e do potencial metalogenético dos complexos máficos/ultramáficos acamadados sinvulcânicos ou anorogênicos, intrusões gabróicas indiscriminadas, sucessões vulcânicas relacionadas a seqüências do tipo "greenstone" do Estado de Rondônia e tratos limítrofes, foram selecionadas para estudo, dentro do Projeto Platina e Associados, diversas áreas com a presença desses corpos ou unidades geológicas ou com indícios indiretos de sua ocorrência.

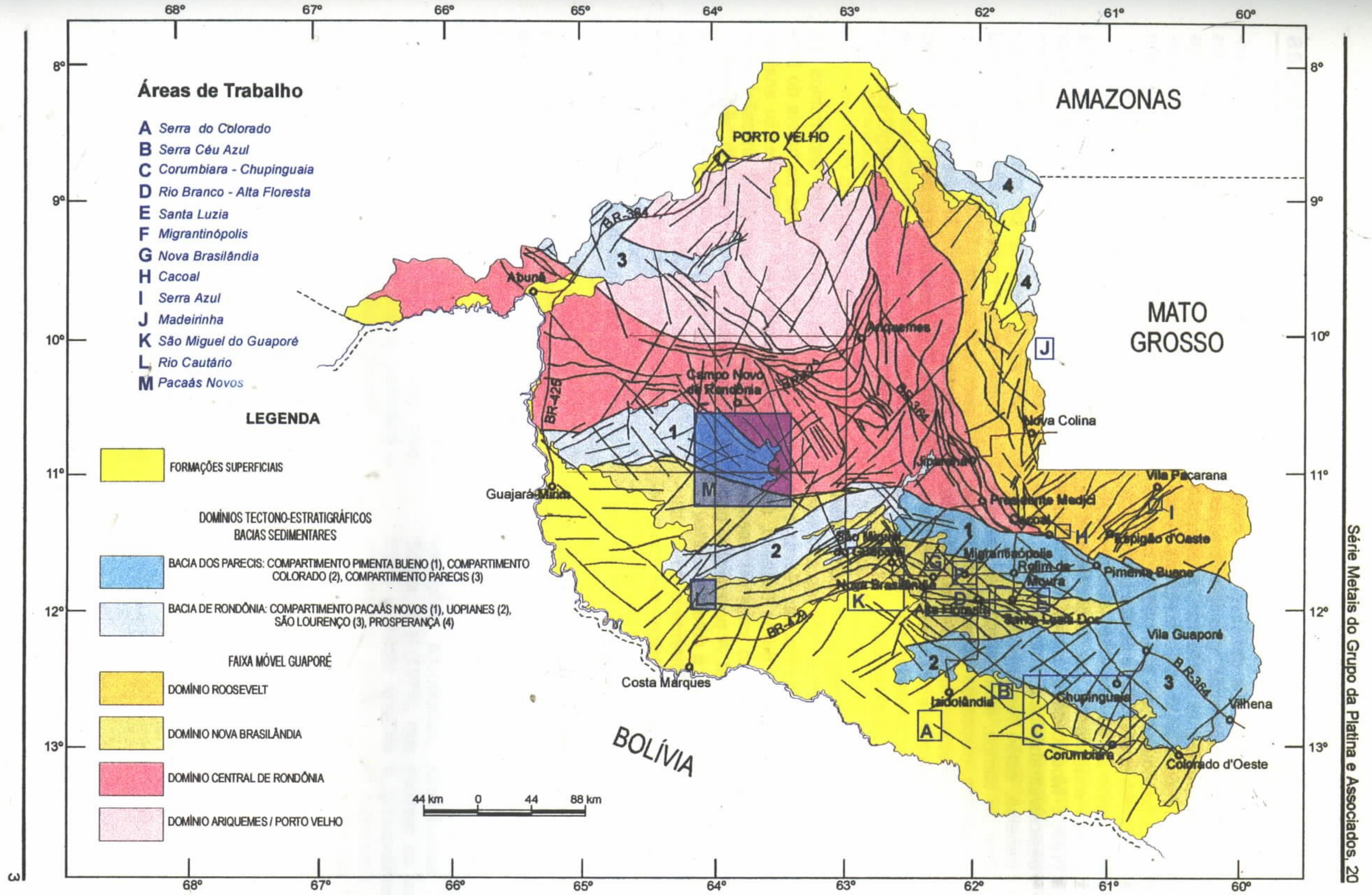
Estas áreas caracterizam-se por apresentarem rochas máficas/ultramáficas, anomalias aeromagnetométricas e geoquímicas para Cr, Cu, Ni e Au e ocorrências de cromita e ouro, reveladas pelos Projetos Aerogeofísica Serra dos Pacaás Novos e Sudoeste/Noroeste de Rondônia, os dois últimos de reconhecimento geológico e geoquímico regional.

Situam-se no centro-oeste a sudoeste de Rondônia e contemplam uma das regiões mais ínvias deste Estado, em sua maior parte tomada por reservas especiais, como as indígenas, biológicas e extrativistas. O acesso à Área Pacaás Novos é efetuado pela BR-421, pavimentada/encascalhada, ligando as cidades de Ariquemes, situada às margens da BR-364 (pavimentada e unindo Porto Velho-RO a Cuiabá-MT) e Campos Novos de Rondônia, e desta por estradas de tráfego temporário, restrito ao período de estiagem na região (**figura 1**).

O acesso à Área Rio Cautário é efetuado unicamente pelo rio homônimo, navegável por embarcações de pequeno porte à época das cheias e início da vazante. O rio Cautário pode ser atingido pelo rio Guaporé, onde tem sua foz, a partir das cidades de Costa Marques ou Guajará-Mirim ou por estrada precária, de tráfego temporário a partir da BR-429, ligando a cidade de Costa Marques à BR-364 (**figura 1**).

Este informe contém síntese do contexto geológico regional, apresentando no **mapa anexo**, com enfoque às unidades/sub-unidades de rochas máficas/ultramáficas, litoquímica das mesmas e resultados da prospecção geoquímica por sedimentos de corrente e concentrados de bateia coletados neste projeto. Estão contidos também os resultados mais expressivos da prospecção geoquímica para Cr, Cu, Ni e Au e aluvionar desenvolvidas pelo Projeto Sudoeste de Rondônia, bem como de rochas recuperadas do mesmo e analisadas neste projeto. Tomou-se essa decisão considerando que as áreas Igarapé São João, Igarapé Água Branca e Serra Fernão Dias, também selecionadas devido a presença de corpos básico/ultrabásicos, situam-se nessa região e não mostram condições à execução de trabalhos de campo devido à exigüidade de recursos e dificuldades de acesso.

Os resultados analíticos, incluindo os não apresentados neste trabalho, podem ser obtidos em meio digital, na Divisão de Geoquímica, no Rio de Janeiro, com endereço na contracapa deste relatório e e-mail geo@cristal.cprm.gov.br.


Áreas de Trabalho
A Serra do Colorado
B Serra Céu Azul
C Corumbiara - Chupinguaia
D Rio Branco - Alta Floresta
E Santa Luzia
F Migrantinópolis
G Nova Brasilândia
H Cacoal
I Serra Azul
J Madeirinha
K São Miguel do Guaporé
L Rio Cautário
M Pacaás Novos
LEGENDA
FORMAÇÕES SUPERFICIAIS
DOMÍNIOS TECTONO-ESTRATIGRÁFICOS
BACIAS SEDIMENTARES
BACIA DOS PARECIS: COMPARTIMENTO PIMENTA BUENO (1), COMPARTIMENTO COLORADO (2), COMPARTIMENTO PARECIS (3)
BACIA DE RONDÔNIA: COMPARTIMENTO PACAÁS NOVOS (1), UOPIANES (2), SÃO LOURENÇO (3), PROSPERANÇA (4)
FAIXA MÓVEL GUAPORÉ
DOMÍNIO ROOSEVELT
DOMÍNIO NOVA BRASILÂNDIA
DOMÍNIO CENTRAL DE RONDÔNIA
DOMÍNIO ARIQUEMES / PORTO VELHO
AMAZONAS
MATO GROSSO
BOLÍVIA
PORTO VELHO
Abunã
Guajará-Mirim
Costa Marques
Campo Novo de Rondônia
Ariquemes
Nova Colina
Ji-Paraná
Presidente Medici
Cacoal
Vila Pacarana
Espigão d'Oeste
Migrantinópolis
Rolim de Moura
Pimenta Bueno
Nova Brasilândia
Alta Floresta
Santa Luzia
Vila Guaporé
Pedras Negras
Jaru
Ouro Preto
Ji-Paraná
Alvorada
Jaru
Ouro Preto
Jaru
Ouro Preto
Jaru
Ouro Preto

2 - Atividades Desenvolvidas

As atividades desenvolvidas constaram de compilação geológica/prospectiva, mapeamento geológico, prospecção geoquímica e análises laboratoriais. A primeira baseou-se nas informações contidas em Torres et al.(1979) e Souza et al.(1975), adaptando-as ao contexto tectono-estratigráfico estabelecido por Scandolara et al. (1998). Modificações quanto às unidades básicas/ultrabásicas, introduzidas neste trabalho, estão fundamentadas em trabalhos de campo, interpretação de imagens de satélite, mapas de isogamas do Projeto Serra dos Pacaás Novos (Anjos & Mourão, 1983) e descrições petrográficas de amostras de rocha coletadas por Torres et al. (1979), e pelo atual projeto.

O mapeamento geológico foi seletivo e restrito às rochas máficas aflorantes ao norte da serra dos Pacaás Novos e ao longo do curso médio do rio Cautário, únicos locais com acesso possível, mesmo que precário e sazonal. A prospecção geoquímica compreendeu a coleta e análise de 147 sedimentos de corrente e 85 concentrados de bateia. Paralelamente foram coletadas 57 amostras de rocha e recuperadas 41 do Projeto Sudoeste de Rondônia.

Os sedimentos de corrente estão analisados por espectrometria de absorção atômica - AA, para Cu, Co, Ni, Zn, Cr e Au com abertura por ácido nítrico a quente, ácido fosfórico e ácido bromídrico mais bromo, respectivamente, para os quatro primeiros, penúltimo e último elemento. Os concentrados de bateia estão analisados para Pt, Pd e Au por AA, com pré-concentração por ensaio de fusão com coletor de óxido de chumbo.

A totalidade das amostras de rocha está analisada para Cu, Co, Ni, Cr e Zn por AA e abertura total e Pt, Pd e Au também por AA, precedida de ensaio de fusão. Parte das amostras tem ainda análise total para óxidos, por LECO, gravimetria, volumetria, AA e raios X; Sr e Ba por AA; Y, Nb, Rb e Zr por raios X; elementos terras raras por ICP. As amostras de rocha sem análise total foram analisadas para MgO por volumetria.

As amostras de sedimentos de corrente e concentrados de bateia do Projeto Sudoeste de Rondônia estão analisadas por espectrografia de emissão semi-quantitativa padrão para 30 elementos, entre eles Cr, Ni, Cu, Pb, Zn e Co. Os concentrados de bateia foram submetidos adicionalmente à análise mineralógica e química para Au por absorção atômica e abertura com ácido bromídrico mais bromo.

Todos os resultados analíticos, incluindo aqueles não apresentados no presente relatório, acham-se disponíveis em formato digital na base de dados da CPRM.

3 - Síntese Geológica e Litoquímica

3.1 - Considerações Gerais

O contexto geológico regional representado no **mapa anexo**, cuja elaboração atende a critérios expostos no item anterior, é formado pelo Complexo Jamari, Seqüência Metavulcano-Sedimentar Nova Brasilândia, Suíte Intrusiva Alto Candeias, Formação Palmeiral, Formação Nova Floresta, "Younger Granites" de Rondônia e coberturas cenozóicas. No Complexo Jamari (Isotta et al, 1978), de idade paleo/mesoproterozóica, predominam ortognaisses e gnaisses bandados de composição granítica a granodiorítica, secundariamente diorítica, quartzo-diorítica e tonalítica e presença subordinada de gnaisses paraderivados, anfibolitos e metagabros. Metamorfismo de médio a alto grau e migmatização localizada.

A Seqüência Metavulcano-Sedimentar Nova Brasilândia, definida por Scandolara et al.(1992), posicionada no Mesoproterozóico, está dividida em *associação indiferenciada* constituída de mica-quartzo-xistos, sillimanita-xistos, biotita-paragnaisses, anfibolitos, meta-tufos ácidos, quartzitos, metavulcânicas ácidas, rochas calssilicatadas e metarenitos: e *associação básica/ultrabásica*. O metamorfismo predominante é na fácies anfibolito, localmente xisto verde.

A Suíte Intrusiva Alto Candeias (Scandolara et al., 1998), também do Mesoproterozóico, constitui-se de anfibólio-biotita-sienogranitos, biotita-sienogranitos e rochas sienitóides e charnoquitóides. Mostram texturas granular grossa, porfirítica e pegmatóide e milonitização localizada.

Souza et al.(1975) estendem a designação Formação Palmeiral estabelecida por Lobato et al.(1966), para os sedimentos conglomeráticos e arcóseos que afloram no noroeste de Rondônia, para os sedimentos similares que mantêm a serra dos Pacaás Novos. Torres et al.(1979), estendem essa designação para a serra dos Uopianes e outros sítios localizados entre os paralelos de 11° e 12°S e oeste do meridiano de 63° (**mapa anexo**), dividindo-a em quatro sub-unidades.

Neste trabalho mantém-se a designação de Formação Palmeiral para a seqüência sedimentar distribuída nos tratos acima citados, subdividindo-a nas áreas Graben dos Pacaás Novos e Graben dos Uopianes, conforme Scandolara et al. (1998). O Graben dos Pacaás Novos está formado por ortoconglomerados na base, evoluindo para arenitos ortoquartzíticos e arcoseanos, em cores avermelhadas, mostrando estratificação cruzada e planoparalela. O Graben dos Uopianes constitui-se de orto e paraconglomerados intercalados com arenitos arcoseanos avermelhados, com estratificação cruzada de médio a grande porte e lentes de tufos de cinza e cristal. Localizadamente ocorrem lentes de gipsita.

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 Magmatitos Básicos Nova Floresta. Adicionam ainda a essa unidade as descrições a respeito de corpos básicos de jazimentos diqueformes 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.

O último evento magmático regional, estabelecido no Neoproterozóico, está

representado pelos "Younger Granites" de Rondônia, em corpo de pequenas dimensões, próximo a Campos Novos de Rondônia, formado por anfibólio-biotita-granitos, biotita-sienogranitos e riolitos pórfiros, com texturas granular hipidiomórfica e afanítica, respectivamente.

As coberturas cenozóicas têm ampla distribuição, principalmente nos terrenos rebaixados/aplainados situados a sul, sudoeste e centro-oeste, bem como naqueles de maior cota relacionados aos desmantelamento das seqüências sedimentares proterozóicas. Estão subdivididas em coberturas indiferenciadas e elúvio/coluvionares. As primeiras incluem os depósitos de terraços antigos e elúvio/coluvionares parcialmente laterizados das áreas rebaixadas sujeitas à inundação sazonal e os depósitos aluvionais da rede de drenagem atual, formados por cascalhos, areais, siltes e argilas inconsolidadas.

As coberturas elúvio/coluvionares se relacionam aos vales arrasados e frentes de migração das escarpas das serras tabulares e platôs decorrentes de modelamento geomorfológico de grande parte da área de ocorrência dos sedimentos da Formação Palmeiral.

3.2 - Associação Básica/Ultrabásica - Seqüência Metavulcano-Sedimentar Nova Brasilândia

Neste trabalho estão individualizadas diversas áreas de ocorrência desta associação, distribuídas principalmente entre as serras dos Uopianes e Pacaás Novos, com base em descrições petrográficas, anomalias aeromagnetométricas e geralmente teores elevados de Cr em sedimentos de corrente e concentrados de bateia.

Torres et al.(1979) listam diversos sítios de ocorrência dominante de rochas metabásicas, muitas vezes com feições ígneas preservadas, sem entretanto cartografá-las. Entre estes destaca o Bloco João Camara, abrangendo o curso inferior do rio homônimo (Área Igarapé Água Branca), igarapé Sumidor e rio Cautário, onde chegam a constituir escapas parcialmente desnudas. Outros sítios destacados por esses autores estão distribuídos na bacia do igarapé São João e rio Apitã, leste da área.

Esta associação está constituída dominantemente por anfibolitos, metagabros e tremolititos. Os anfibolitos são rochas com textura granonematoblástica média a fina - 3 a 0,5 mm e média - 5 a 2 mm, constituídos de cristais hipidioblásticos a xenoblásticos de hornblenda, grãos xenomórficos a poligonais de plagioclásio e quartzo. Ocorrem ainda opacos com intercrescimentos simplictíticos com hornblenda e glóbulos finos de titanita.

Os anfibolitos podem apresentar ainda textura granoblástica média - 5 a 2 mm, sendo constituídos por grãos poligonais de plagioclásio, hornblenda, diopsídio e quartzo. O diopsídio mostra nas porções centrais do cristal manchas de hornblenda, indicando a formação do piroxênio a partir do anfibólio, mas em alguns cristais de piroxênio os bordos estão transformados para hornblenda e o plagioclásio está fortemente sericitizado, sugerindo retrometamorfismo da fácies anfibolito inferior, numa litologia originalmente da fácies anfibolito médio/superior.

Os metagabros, dominantes na associação, mostram textura ígnea reliquiar ofítica ou subofítica, onde o espaço entre os prismas de plagioclásio de grão médio - 4 a 1mm, está ocupado por agregado granoblástico isogranular fino (< 1,5 mm) de hornblenda e biotita vermelha, nos quais raramente são distinguíveis núcleos de clinopiroxênio verde pálido a incolor. O plagioclásio apresenta-se turvo, devido a sua substituição parcial a total por mica branca, carbonato e epidoto. Podem apresentar ainda textura granoblástica isogranular média a fina (2,5 a 0,5mm), sendo no caso formados de plagioclásio granoblástico a prismático, o último reliquiar e hornblenda granoblástica, raramente orientada. O plagioclásio está parcialmente transformado em mica branca e associado ao epidoto em típica paragênese da fácies epidoto-anfibolito.

Os tremolititos têm ocorrência localizada e estão constituídos por cerca de 80% de tremolita verde muito pálida a incolor, acicular, não orientada, de grão fino, inferior a 1,5 mm, raras palhetas de clorita e algum plagioclásio. Os opacos têm forma xenoblástica e encontram-se oxidados.

3.3 - Formação Nova Floresta

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.

Constitui 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.

A formação inclui 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. Texturalmente 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 ortopiroxênio. 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, 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 boulingita, concentrada ao longo das fraturas e contornando os grãos. Localizadamente são envoltas 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 6mm), 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 varia-

ções significativas no conteúdo de plagioclásio. Por outro lado, muitas das lâminas descritas mostram evidências de texturas heteroadcumuláticas, onde a fase póscúmulus 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 ofítica 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 dos corpos básicos (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 muita 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 reliquiares 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. 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 rocha. 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.

A outra intrusão situada no rio Cautário, a jusante da descrita acima, cujos contatos estão estabelecidos com base em anomalia aeromagnetométrica, está formada por rochas que apresentam texturas ígnea requiliar, 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 plagioclá-

sio 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 texturais dessas rochas sugerem corpo na forma de soleira ou diques.

3.4 - Litoquímica

Segundo Leal et al.(1978), as rochas da Formação Nova Floresta têm caráter alcalino. Neste trabalho o quimismo das rochas dessa unidade é apresentado em três grupos, sendo um referente à serra dos Pacaás Novos e os demais aos corpos aflorantes no rio Cautário. Com relação ao primeiro, pelos diagramas AFM e SiO_2 x FeO^t/ MgO (**figuras 2 e 3**), a filiação é toleítica, enquanto que pelo diagrama Álcalis x SiO_2 (**figura 4**) migram do campo sub-alcalino ao alcalino, refletindo o enriquecimento em Na_2O e K_2O.

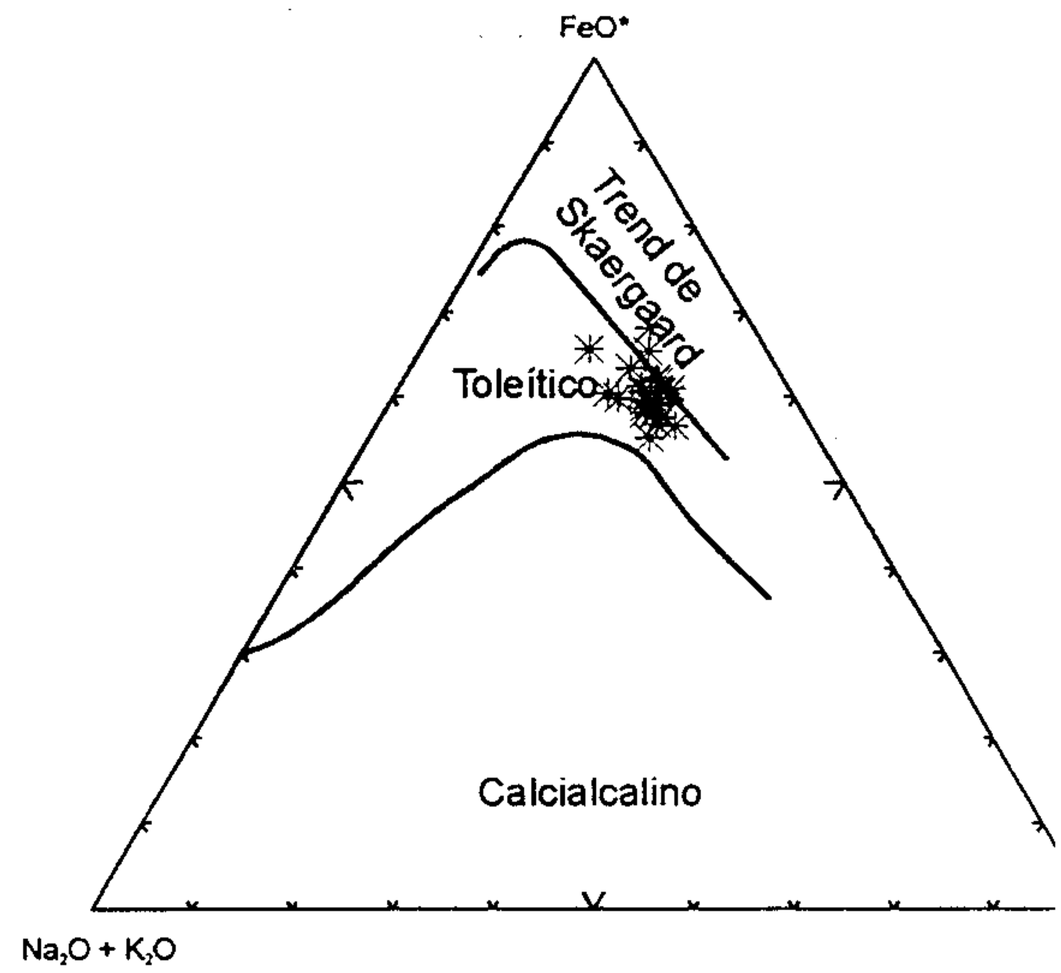
As rochas do corpo mais a jusante do rio Cautário, sudoeste da área, têm filiação toleítica pelos diagramas das **figuras 2 e 3**, sendo sub-alcalinos pelo da **figura 4**. O terceiro grupo, referente ao corpo aflorante no curso intermediário do rio Cautário, tem a análise prejudicada pela forte hidratação das rochas, provocando a entrada dos elementos de maior solubilidade, entre eles Na e K. Mostram filiação toleítica no diagrama AFM (**figura 2**), com tendência alcalina, confirmada no diagrama Álcalis x SiO_2 (**figura 4**). O baixo conteúdo de SiO_2 (rochas ultrabásicas) torna sem efeito a aplicação do diagrama da **figura 3**. Os teores de Zr das rochas desse grupo, geralmente similares ou superiores a 300 ppm, ampliam a tendência alcalina do mesmo. Além do maior conteúdo de álcalis, essas rochas se diferenciam das demais rochas da Formação Nova Floresta pelos altos valores de TiO_2 e P_2O_5 e baixos de CaO.

Os diagramas AFM e Al-F-M (**figuras 2 e 5**) caracterizam "trend" de enriquecimento em Fe, enquanto o último mostra a ausência de cumulados nesses corpos e a evolução da cristalização para líquidos toleíticos. Os resultados analíticos de óxidos e elementos-traço, os últimos de interesse metalogenético, são apresentados nas **tabelas I a IV**, separados por intrusão e/ou área de ocorrência.

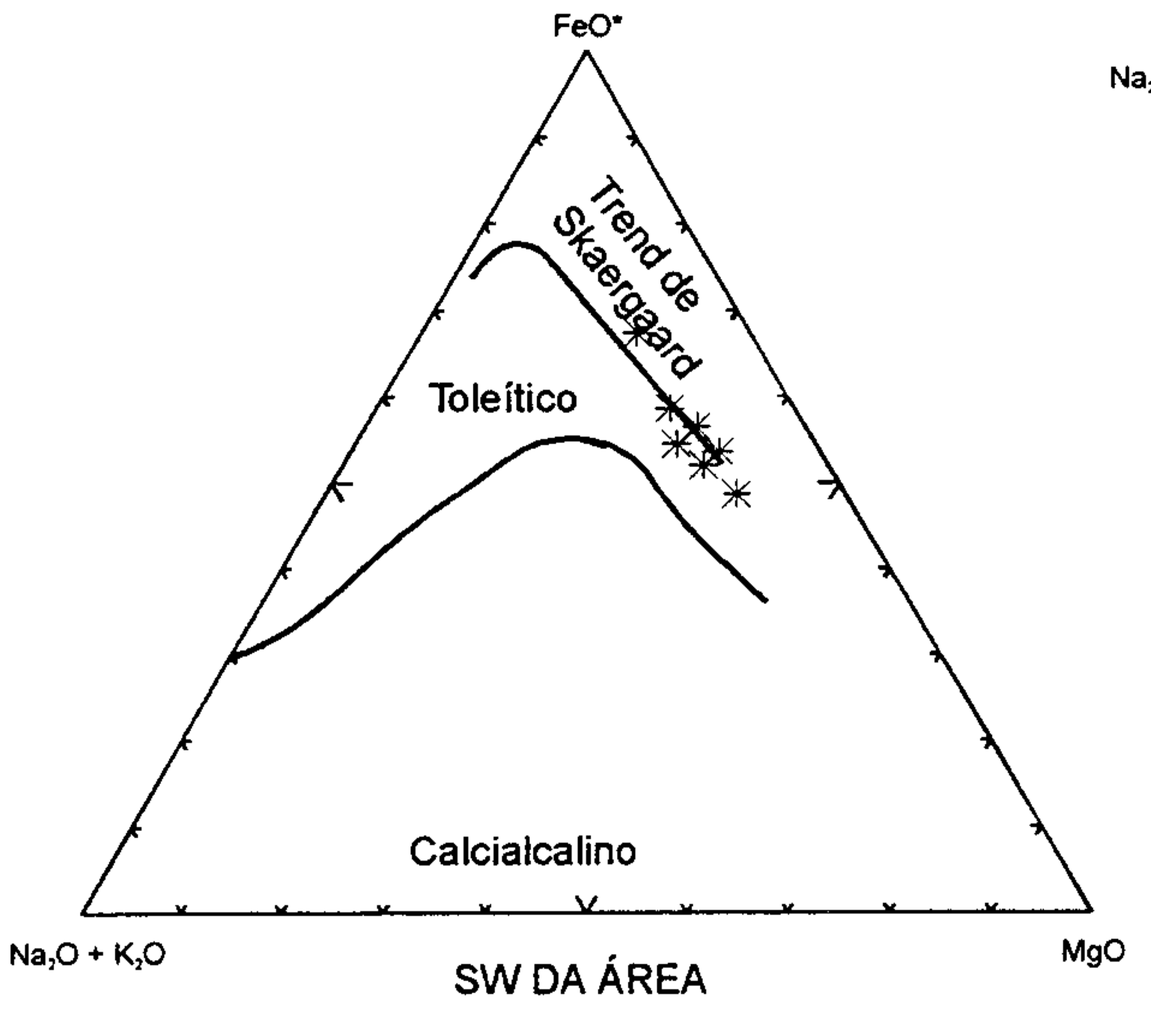
As considerações efetuadas a seguir, quanto ao quimismo dessas rochas, estão direcionadas essencialmente à avaliação de seu potencial metalogenético.

As rochas máficas/ultramáficas são caracterizadas por teores médios de 100 a 10 ppm de Cu, 50 a 150 ppm de Co, 150 a 2.000 ppm de Ni, 200 a 2.000 ppm de Cr e 20 a 40 ppb de Pt e Pd, conforme Levinson, 1980. Para Sato, 1977, rochas com teores entre 10 e 12,5 de MgO devem conter entre 300 e 500 de Ni. Hale, 1978, admite paridade entre os teores de Ni e Cr, ou seja, rocha com 300 ppm de Cr terá que conter valor similar de Ni. Estabelece ainda razões Ni:Co entre 3:1 e 13:1 para rochas máficas/ultramáficas.

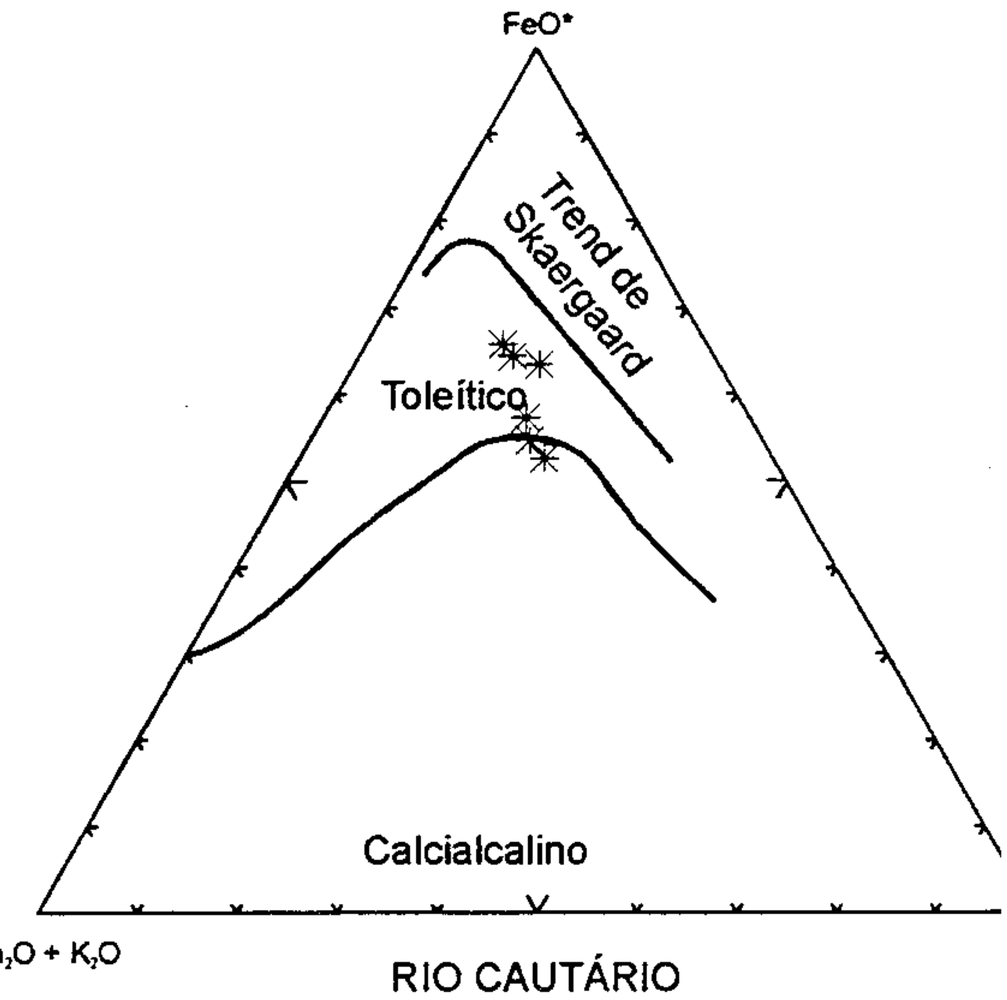
O confronto do exposto acima com os resultados contidos mas **tabelas I a IV** ressalta, com raras exceções, o empobrecimento generalizado de Cr, Ni, Co e Cu das rochas dessa unidade. As baixas razões Ni:Co acentuam a depleção de Ni. Por outro lado, Pt e Pd, mesmo apresentando a maioria dos teores inferiores ao limite de sensibilidade do método, contêm alguns valores significativos, oscilando de 80 a 380 ppb para Pt e 30 a 80 ppb para Pd, os últimos menos freqüentes. Outro elemento que apresenta valores elevados é o Au, entre 20 e 1.780 ppb. Os teores de SO_2 são de um modo geral extremamente baixos, sendo raras as amostras com conteúdo igual ou superior a 0,20%, estes mais



PACAÁS NOVOS

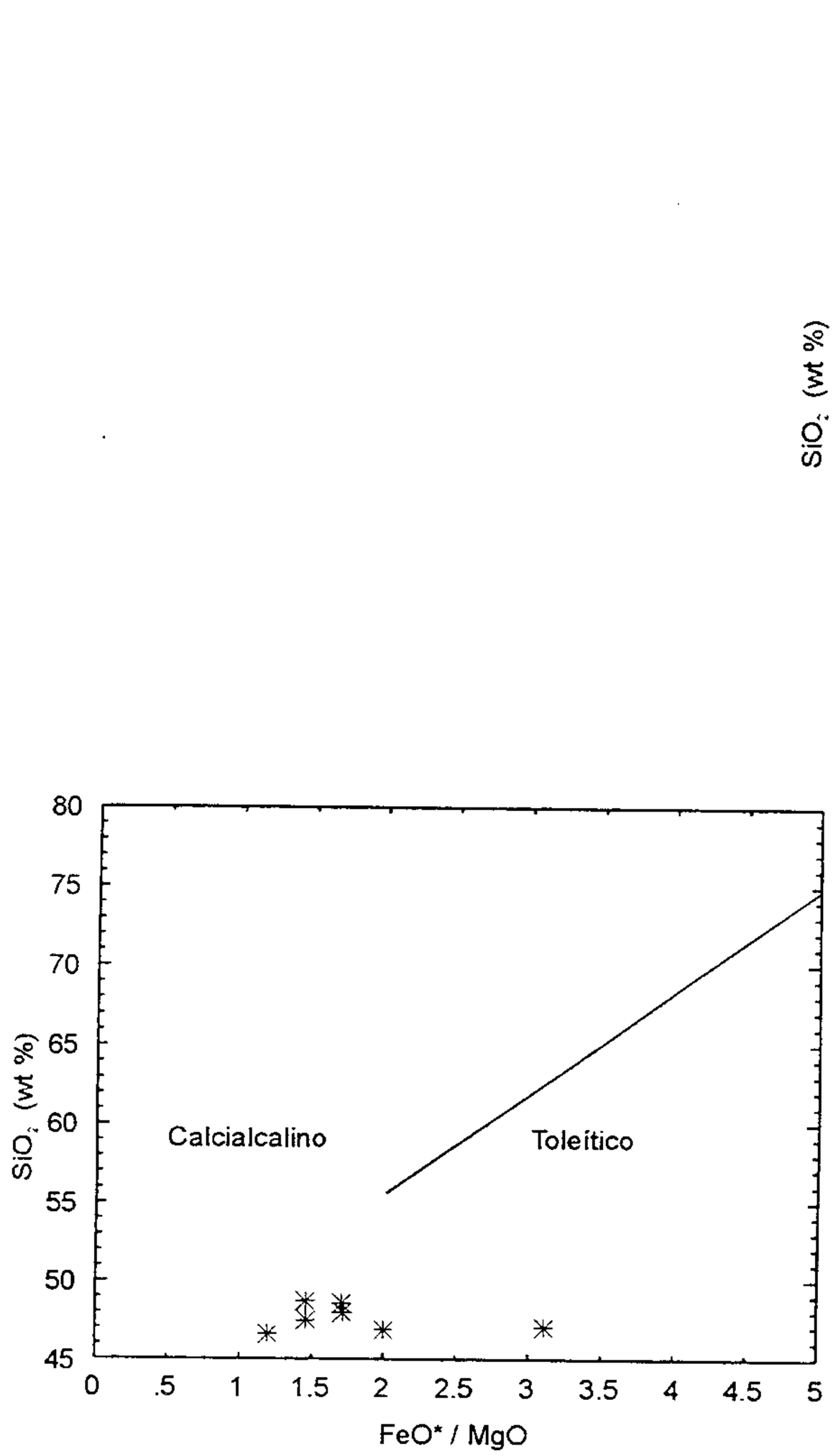


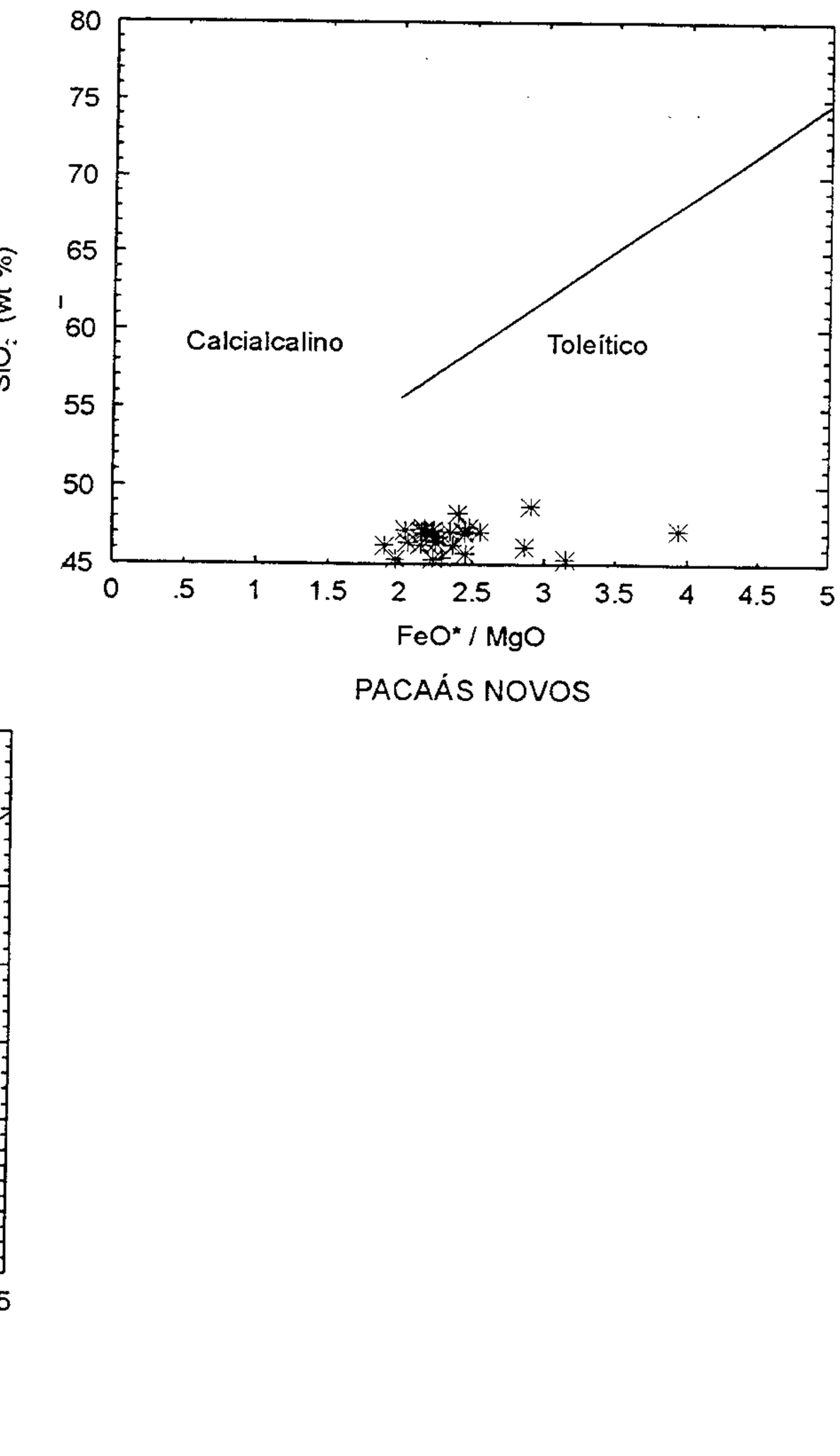
SW DA ÁREA



RIO CAUTÁRIO

Figura 2 - Diagramas AFM, mostrando os *trends* de evolução das rochas máficas/ultramáfic do curso intermediário do rio Cautário, do corpo do SW da área e da serra dos Paca Novos. e o *trend* de evolução toleítica de Skaergaard (Wager & Brown, 1968).





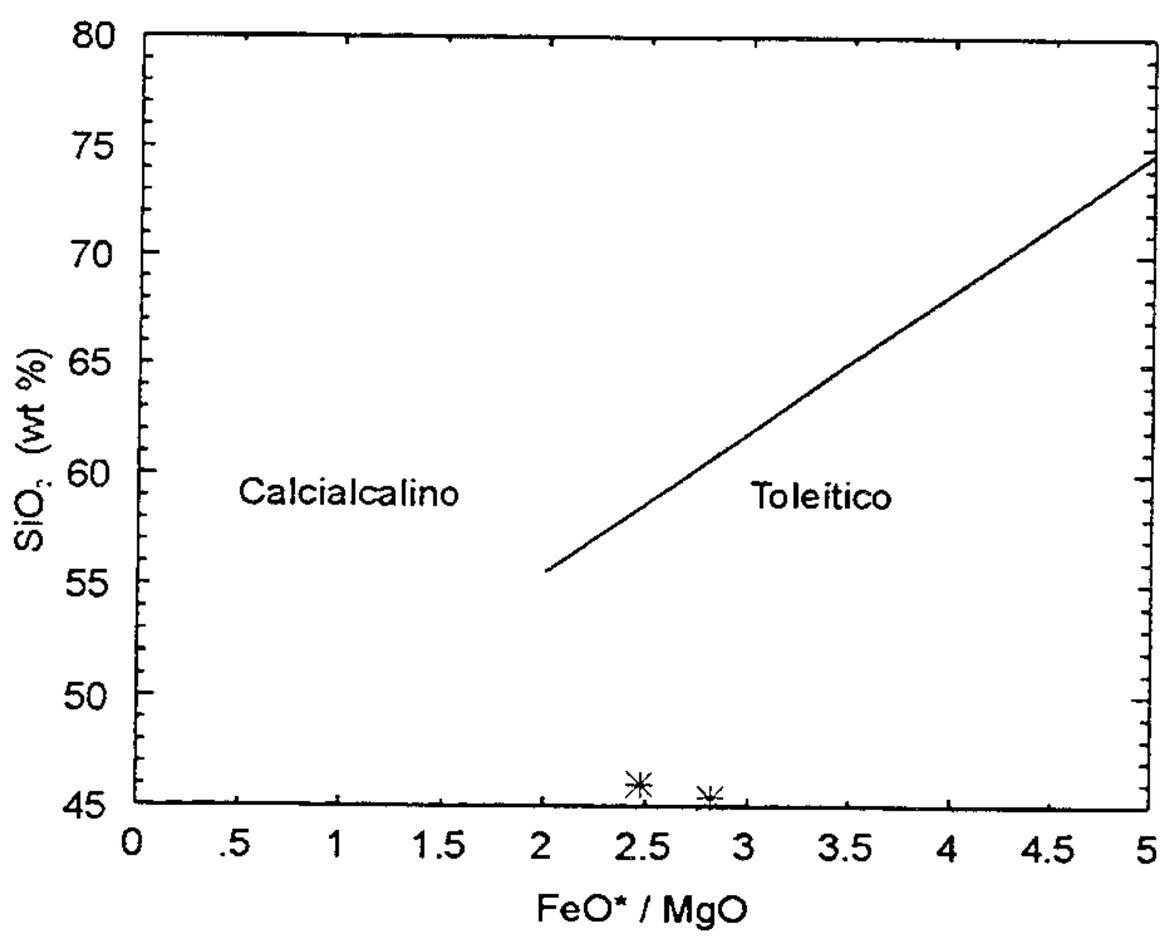
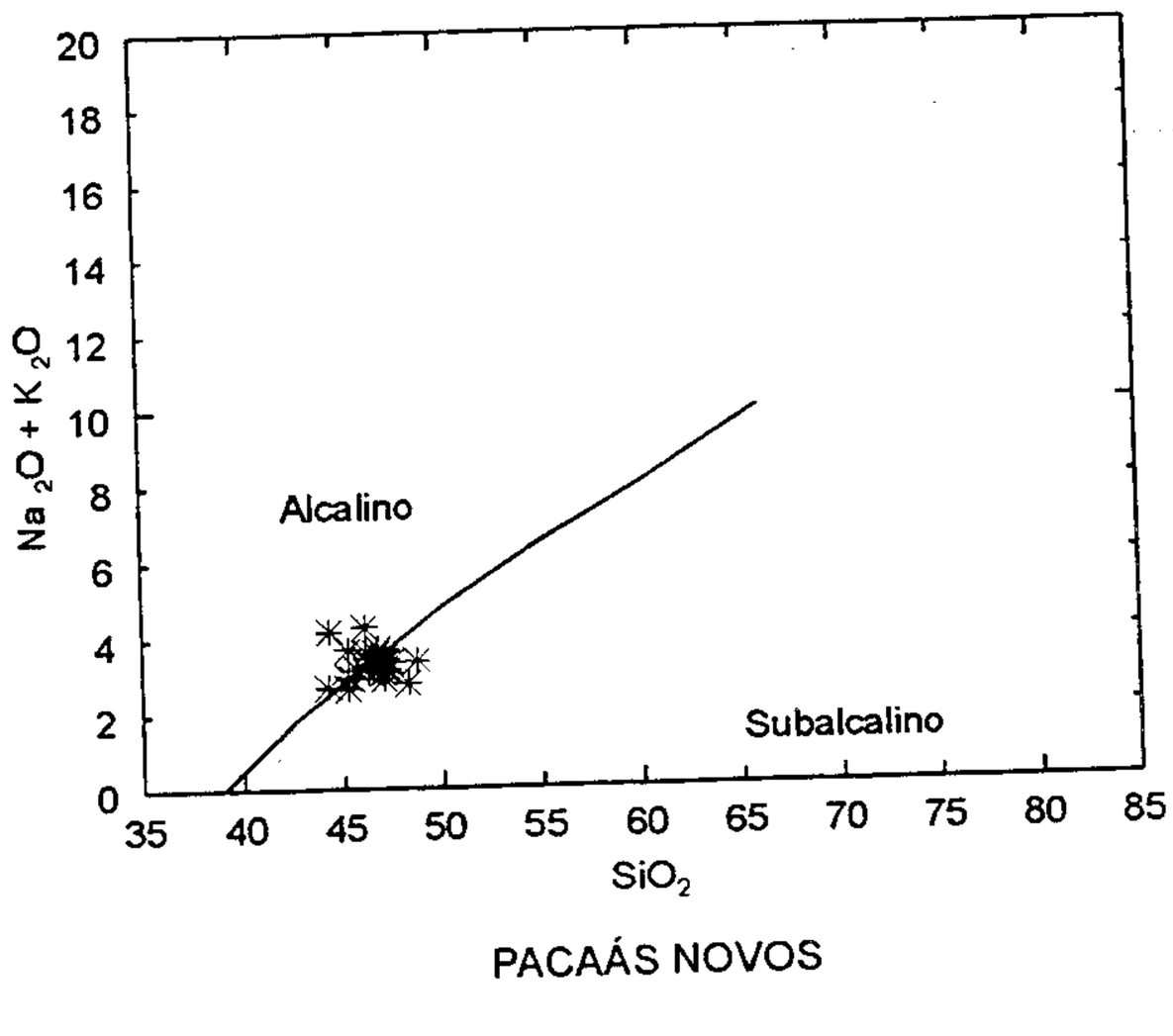
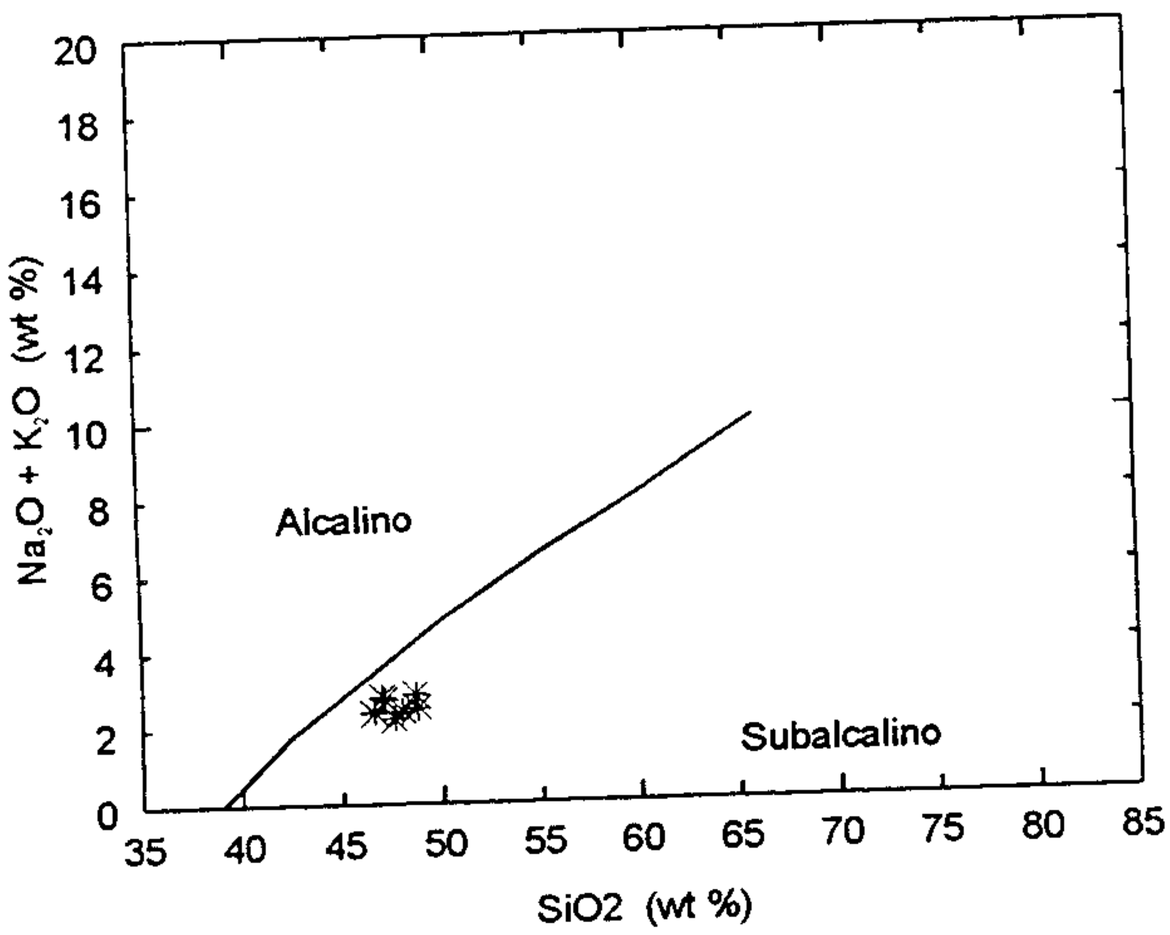


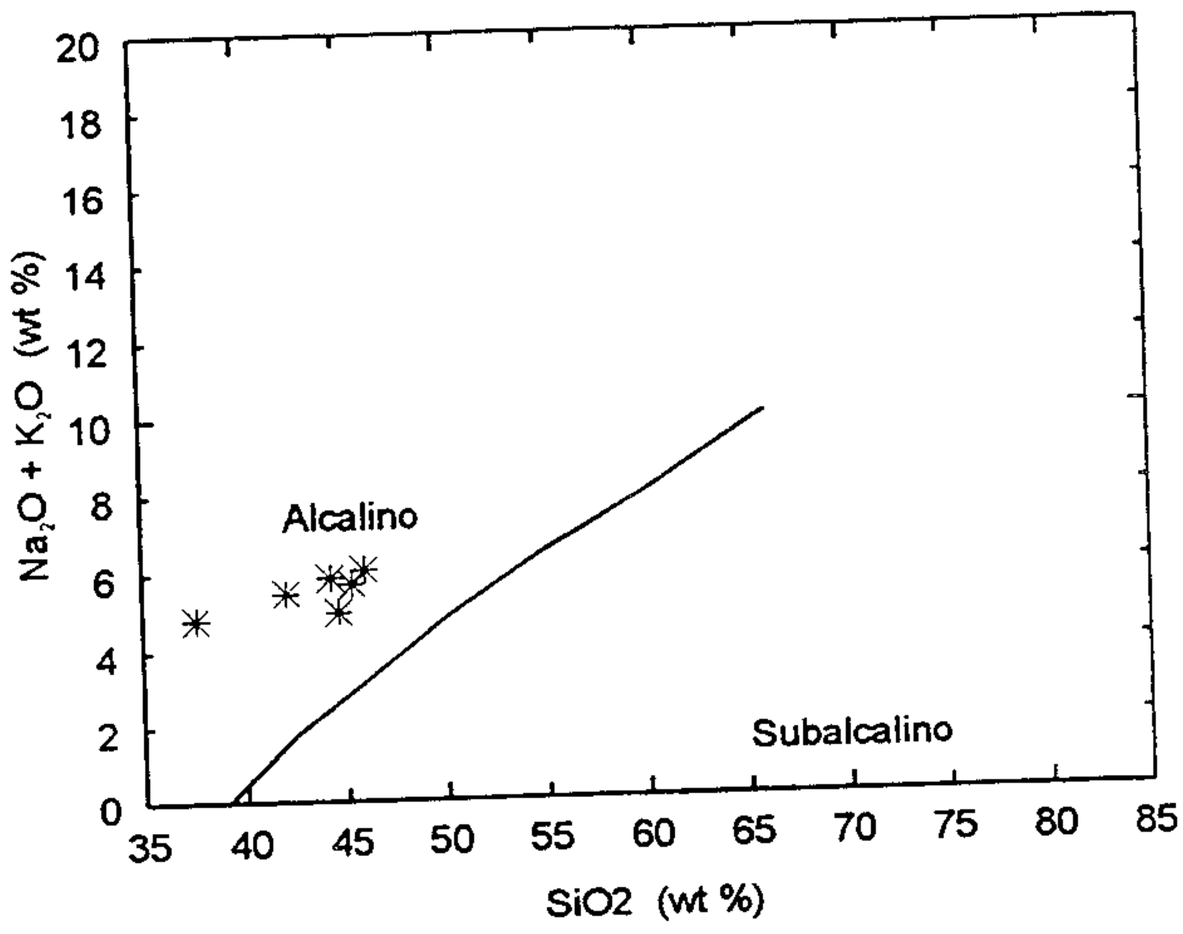
Figura 3 - Diagramas SiO_2 x FeO^t/MgO das rochas máficas/ultramáficas do curso intermediário do rio Cautário, do corpo do SW da área e da serra dos Pacaás Novos.



PACAÁS NOVOS

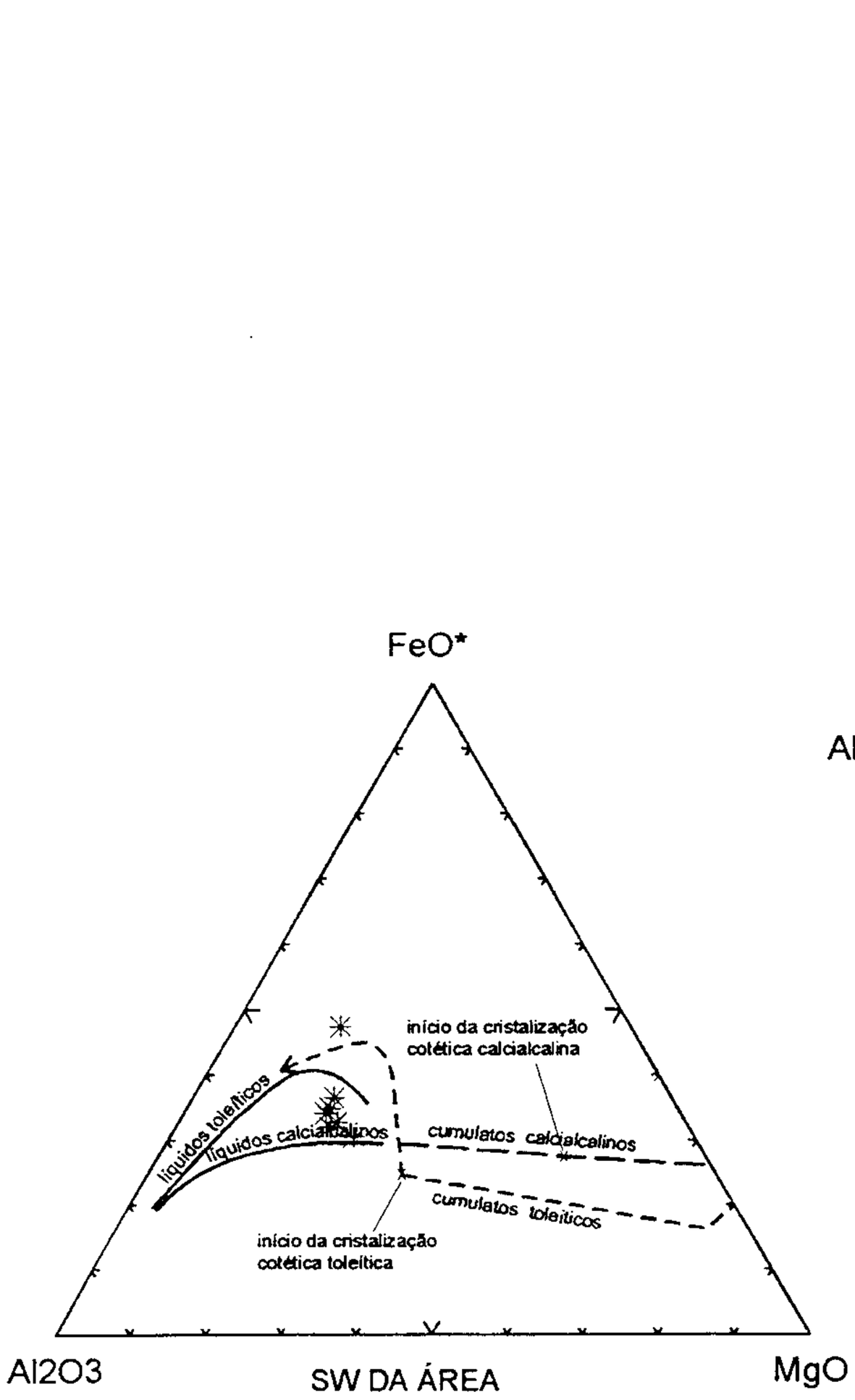


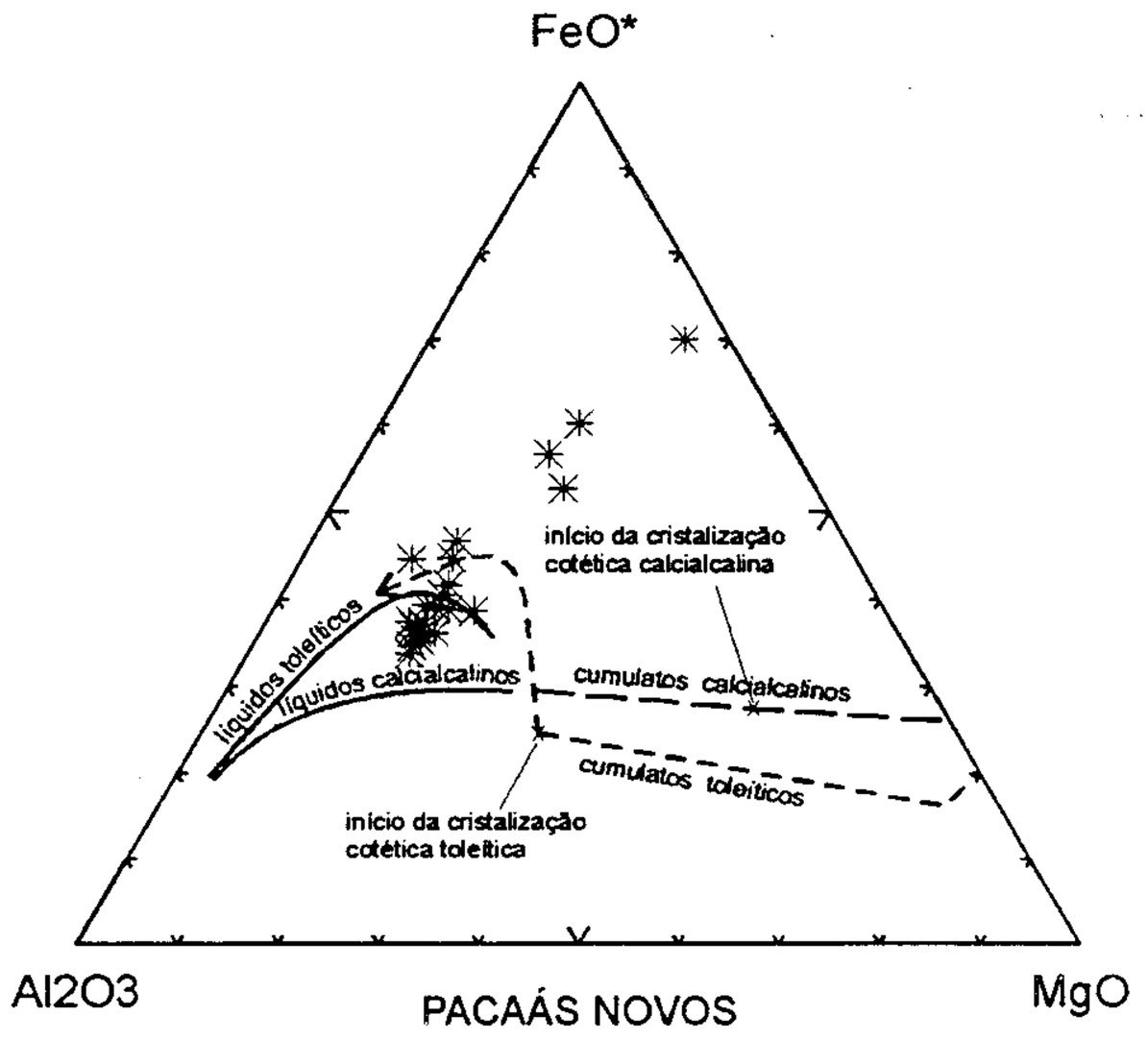
SW DA ÁREA



RIO CAUTÁRIO

Figura 4 - Diagramas SiO_2 x $Na_2O + K_2O$ das rochas máficas/ultramáficas do curso intermediário do rio Cautário, do corpo do SW da área e da serra dos Pacaás Novos.





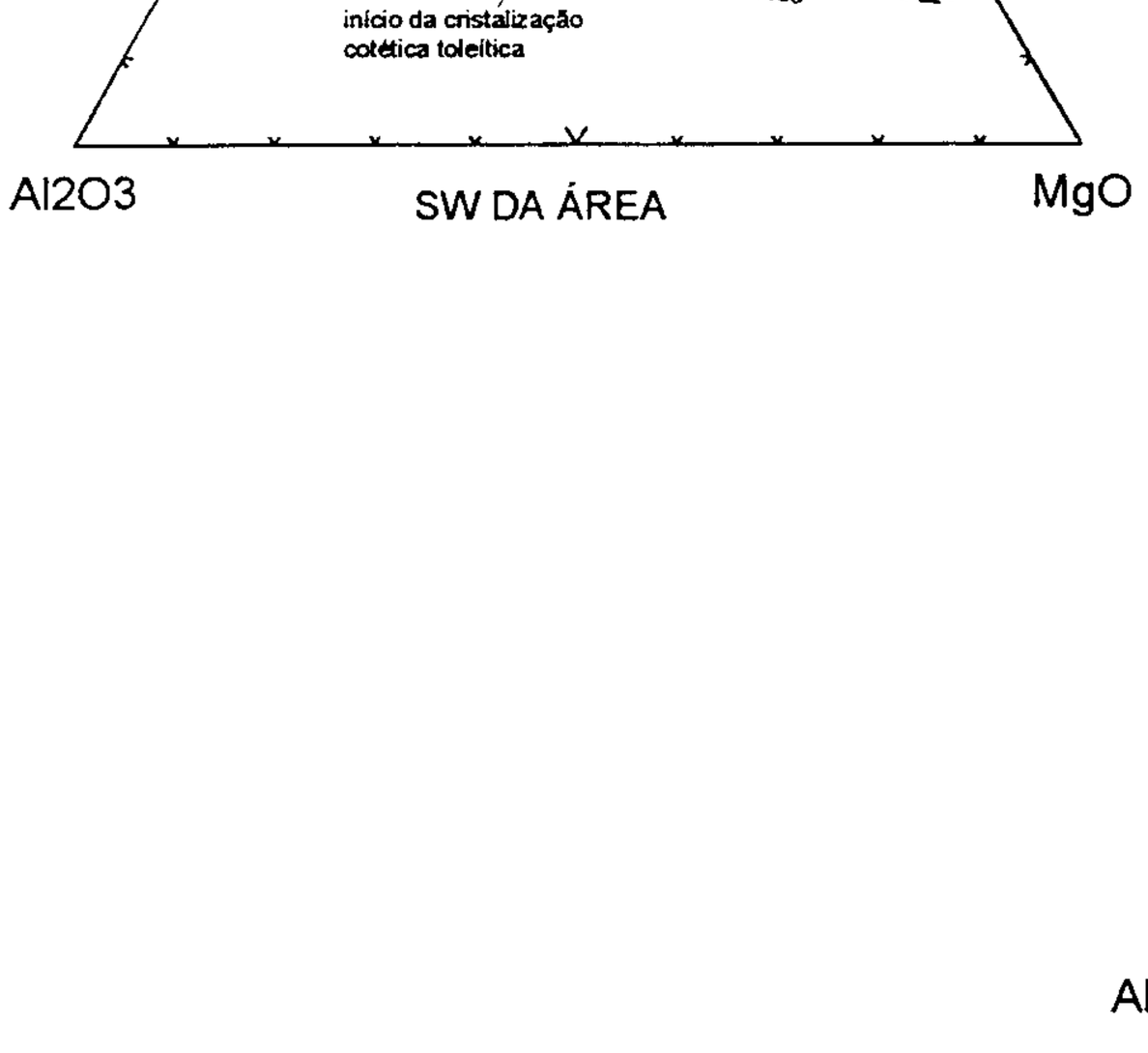


Figura 5 - Diagramas AlxFxM (Besson & Capitant, 1976), mostrando os *trends* de evolução dos cumulatos das rochas máficas/ultramáficas do curso intermediário do rio Cautário, do corpo do SW da área e da serra dos Pacaás Novos.

Nº DE CAMPO	SiO_2 %	Al_2O_3 %	MgO %	CaO %	Na_2O %	K_2O %	TiO_2 %	Fe_2O_3 %	P_2O_5 %	MnO %	FeO %	P.F. %	H_2O^+ %	Co_2 %	SO_2 %	Cu ppm	Zn ppm	Co ppm	Ni ppm	Cr ppm	Pt ppb	Pd ppb	Au ppb	Ni/Co	Ni/Cu
SJ-2030	47,4	18,4	5,6	7,9	2,0	1,40	2,6	2,3	0,53	0,16	11,8	0,57	0,40	0,13	0,04	67	128	55	106	75	<30	<10	480	1,92	1,58
SJ-2033	46,4	18,4	6,4	8,4	2,0	1,30	2,2	2,2	0,47	0,16	11,2	0,87	0,46	0,19	0,22	59	113	57	112	50	<30	<10	1.780	1,96	1,89
SJ-2037	46,2	16,4	7,9	7,7	2,4	1,20	2,4	1,9	0,43	0,17	13,3	0,49	0,33	0,06	0,06	59	124	66	140	75	<30	<10	80	2,12	2,37
SJ-2039	47,0	19,1	6,1	8,3	2,1	1,20	2,2	2,0	0,40	0,16	11,5	0,68	0,35	0,15	0,18	56	110	54	94	125	380	30	580	1,74	1,67
SJ-2040	47,2	19,0	6,1	8,3	2,2	1,20	2,1	1,8	0,42	0,15	11,5	0,85	0,48	0,17	0,20	58	107	56	96	125	<30	<10	900	1,71	1,65
SJ-2042	47,1	19,2	6,2	8,5	2,2	1,20	2,1	1,7	0,42	0,15	11,1	0,70	0,41	0,09	0,20	58	106	53	93	100	<30	<10	650	1,75	1,60
SJ-2059	47,1	17,1	5,9	8,0	2,2	1,30	2,6	2,5	0,52	0,17	12,2	0,71	0,39	0,06	0,26	69	124	55	98	50	<30	50	280	1,78	1,42
SJ-2061	47,3	18,4	5,8	8,2	2,3	1,20	2,4	2,5	0,42	0,16	11,4	0,72	0,45	0,05	0,22	49	79	40	59	125	<30	<10	50	1,47	1,20
SJ-2066	47,3	18,6	6,2	8,5	2,0	1,20	2,1	2,3	0,34	0,16	11,4	0,47	0,37	0,04	0,06	52	116	55	93	125	<30	<10	230	1,69	1,78
SJ-2077	46,4	18,3	6,2	8,3	2,3	1,20	2,4	2,2	0,41	0,17	12,0	0,51	0,38	0,05	0,08	55	105	51	91	75	50	<10	20	1,78	1,65
SJ-2083	46,7	18,3	6,0	8,4	2,3	1,30	2,3	2,4	0,41	0,15	11,5	0,50	0,41	0,05	0,04	55	99	49	77	125	100	<10	50	1,57	1,40
SJ-2096	48,7	13,5	5,0	10,3	1,9	1,50	3,6	2,7	0,37	0,19	12,1	0,89	0,45	0,06	0,38	150	115	38	18	25	80	<10	1.330	1,38	0,12
SJ-2101	46,2	16,8	6,3	8,0	2,2	1,30	2,6	2,1	0,48	0,18	13,0	1,50	0,39	0,11	0,24	65	122	60	106	75	80	<10	680	1,76	1,63
SJ-2510	47,1	17,0	5,6	8,2	2,3	1,10	2,9	2,3	0,48	0,18	12,2	1,40	1,00	0,09	0,35	66	151	54	84	50	<30	<10	50	1,55	1,27
SJ-2520	47,2	13,3	3,3	12,0	3,2	0,26	4,2	2,0	0,78	0,18	11,2	2,40	1,90	0,30	0,02	8	53	29	9	25	150	<10	680	0,31	1,12
SJ-2521	43,1	14,0	5,8	7,7	2,4	0,87	4,7	2,6	0,49	0,21	17,2	1,60	1,00	0,11	0,34	81	188	72	69	25	80	<10	<10	0,95	0,85
SJ-2526	45,3	16,8	6,2	8,4	2,1	0,55	2,7	4,8	0,80	0,18	9,5	3,40	3,00	0,19	0,01	49	129	50	82	25	80	30	<10	1,64	1,67
SJ-2527	45,5	16,2	6,0	8,1	2,5	0,42	2,6	3,4	0,73	0,18	10,7	2,80	2,50	0,11	0,19	50	138	52	87	50	<30	<10	30	1,67	1,74
SJ-2531	46,1	16,0	4,9	7,8	2,7	1,60	2,8	6,4	0,79	0,16	8,3	3,20	2,80	0,18	0,01	17	80	50	88	25	150	80	<10	1,76	5,17
SJ-2538	47,0	17,1	6,0	8,1	2,1	1,00	2,7	1,2	0,47	0,18	13,6	1,30	0,90	0,11	0,28	62	141	57	98	50	120	<10	80	1,71	1,58
SJ-2540	47,1	17,3	6,4	8,3	2,0	0,93	2,4	1,9	0,42	0,17	12,5	1,20	0,89	0,12	0,23	56	137	59	103	100	80	<10	<10	1,74	1,83
SJ-2542	45,7	17,3	6,4	7,8	2,4	0,78	2,7	2,9	0,32	0,19	13,1	1,10	0,74	0,17	0,21	52	138	65	83	325	80	30	50	1,27	1,59
SJ-2543	44,4	16,1	5,3	7,8	2,6	1,60	3,5	4,1	1,40	0,18	10,5	3,30	3,00	0,09	0,04	45	153	50	82	75	80	<10	100	1,64	1,82
AT-90	45,3	16,4	6,2	9,2	2,5	1,20	2,2	3,7	0,75	0,16	8,9	4,20	3,80	0,14	0,02	36	92	49	110	100	< 2	< 4	< 1	2,27	3,05
AT-93	44,3	16,7	5,2	8,4	1,7	1,00	2,7	8,9	0,71	0,19	6,9	2,70	2,30	0,21	0,01	14	124	57	94	100	< 3	< 5	< 1	1,65	6,71
AT-96	48,3	15,0	5,7	6,9	1,7	1,10	2,6	9,0	0,71	0,20	5,6	3,10	2,90	0,17	0,01	52	116	50	88	75	< 2	< 4	1	1,76	1,69
AT-97	46,3	17,2	6,9	7,9	2,2	0,92	2,5	3,1	0,50	0,18	12,0	0,98	0,63	0,10	0,20	56	118	62	113	75	< 2	< 4	< 1	1,82	2,01
AT-98	46,8	15,7	6,1	7,3	2,5	1,20	2,5	8,8	0,69	0,20	5,7	3,20	2,90	0,13	0,01	49	110	49	87	75	< 3	< 5	1	1,77	1,77
LA-87B	47,2	17,2	5,8	8,8	2,4	0,77	1,9	5,0	0,41	0,19	8,5	2,40	2,20	0,10	0,01	58	102	51	84	100	< 3	< 6	< 1	1,64	1,45

Tabela I – Resultados analíticos de óxidos e elementos-traço da Formação Nova Floresta

constantes no corpo situado no sudoeste da área.

A diminuição de Cr, Ni, Cu e Co nestas rochas deve estar relacionada em parte ao fracionamento de olivinas e piroxênios, extraídos precocemente do líquido magmático. Segundo Naldrett, 1981, o empobrecimento de Ni, Cu, Co, Pt e Pd nas rochas máficas/ultramáficas relaciona-se predominantemente aos processos magmáticos responsáveis pela sua formação, incluindo contaminação crustal, fracionamento ígneo e segregação de sulfetos.

Para Naldrett et al., 1986, a contaminação crustal é relativamente freqüente em intrusões máficas/ultramáficas e admitem que entre 20 e 60% desse fenômeno ocorreu no Complexo Sudbury. Li & Naldrett, 1991, consideram que a contaminação crustal reduz a solubilidade dos sulfetos pelo aumento de acidez do magma, induzindo-os à imiscibilidade e conseqüente segregação. Thompson & Naldrett, 1984, concluem que a segregação de sulfetos pode depletar fortemente o magma e as rochas derivadas em Ni, Cu e EGP.

Em análise mais abrangente, quanto ao quimismo das rochas da Formação Nova Floresta, verifica-se que: o empobrecimento dos elementos calcófilos geralmente está acompanhado por baixos teores de MgO; inexiste correlação direta entre os teores mais elevados deste óxido com aqueles de Ni, Cr, Pt, Pd e Au; Ni e Cr apresentam geralmente os teores mais elevados nas rochas com olivina; Pt, Pd e Au também têm os teores mais elevados nas rochas com olivina e/ou conteúdos de CaO semelhantes e superiores a 8%. Nesse contexto pode-se admitir que os teores mais elevados de Ni, Cu, Pt, Pd e Au estão relacionados à fase silicática e não a sulfetos, os quais não foram observados me-

Nº DE CAMPO	MgO %	Cu ppm	Zn ppm	Co ppm	Ni ppm	Cr ppm	Ni/Co	Ni/Cu	Pt ppm	Pd ppm	Au ppm
SJ-2031	6,0	69	137	60	109	75	1,81	1,57	< 2	< 4	1
SJ-2032	6,8	67	131	65	121	25	1,86	1,80	< 2	< 4	1
SJ-2034	6,4	60	128	59	119	100	2,01	1,98	< 2	< 4	1
SJ-2035	6,9	59	127	64	119	75	1,86	2,01	< 2	< 4	1
SJ-2036	6,6	54	122	59	106	25	1,79	1,96	< 2	< 4	1
SJ-2038	6,0	57	120	60	101	300	1,68	1,77	< 2	< 4	1
SJ-2041	6,4	53	112	57	110	175	1,92	2,07	< 2	< 4	1
SJ-2060	6,5	63	126	59	104	25	1,76	1,65	< 2	< 4	1
SJ-2071	5,9	58	110	55	99	125	1,98	1,70	< 2	< 4	1
SJ-2091	4,5	160	114	42	18	25	0,42	0,11	< 2	< 4	1
SJ-2097	7,3	57	114	61	104	175	1,70	1,82	< 2	< 4	14
SJ-2105	6,2	55	118	57	90	25	1,57	1,63	< 2	< 4	5
SJ-2498	7,4	52	100	53	100	75	1,88	1,92	< 2	< 4	1
SJ-2503	7,1	53	100	61	99	150	1,62	1,86	< 2	< 4	< 1
SJ-2509	6,5	47	116	56	91	150	1,62	1,93	< 2	< 4	< 1
SJ-2527B	6,1	76	138	45	77	150	1,71	1,01	< 3	< 5	< 1
SJ-2527C	6,5	52	148	50	78	50	1,56	1,50	< 3	< 6	< 1
SJ-2539	6,0	63	142	67	105	75	1,56	1,60	< 2	< 4	< 1
SJ-2541	5,4	55	114	48	77	75	1,60	1,40	< 2	< 4	< 1
SJ-2554	4,4	83	152	49	6	25	0,12	0,07	< 2	< 4	1
SR-395B	7,9	7	116	48	124	175	2,58	17,71	< 2	< 4	< 1
SR-404	3,7	81	142	39	17	25	0,43	0,21	< 2	< 4	2
SR-408A	3,7	36	160	15	1	25	0,06	0,02	< 2	< 5	2

Tabela II – Resultados analíticos de MgO e elementos-traço de rochas da Formação Nova Floresta

Nº DE CAMPO	SiO_2 %	Al_2O_3 %	MgO %	CaO %	Na_2O %	K_2O %	TiO_2 %	Fe_2O_3 %	P_2O_5 %	MnO %	FeO %	P.F. %	H_2O^+ %	Co_2 %	SO_2 %	Cu ppm	Zn ppm	Co ppm	Ni ppm	Cr ppm	Pt ppb	Pd ppb	Au ppb	Ni/Co	Ni/Cu
SJ-2263	46,9	15,9	6,7	9,8	2,0	0,78	2,0	2,8	0,26	0,19	10,9	1,70	0,91	0,22	0,32	91	124	51	85	150	180	<10	580	1.66	0.93
SJ-2264	48,7	16,0	7,4	10,6	1,6	0,93	1,6	3,5	0,27	0,12	7,6	1,30	0,96	0,12	0,12	31	79	38	80	200	150	<10	<10	2.10	2.58
SJ-2265	47,5	18,1	8,0	10,1	1,6	0,60	1,4	2,9	0,14	0,17	9,1	1,10	0,50	0,30	0,27	83	95	52	113	50	150	<10	<10	2.17	1.36
SJ-2266	47,1	14,2	5,4	9,4	1,8	0,90	2,7	4,2	0,37	0,23	13,0	1,20	0,53	0,25	0,48	95	171	59	51	25	200	<10	230	0.86	0.53
SJ-2267	48,6	16,1	6,6	10,3	2,0	0,84	1,8	2,6	0,22	0,14	8,9	1,10	0,58	0,14	0,40	91	96	45	93	250	100	<10	30	2.06	1.02
SJ-2268	48,0	17,1	7,3	10,5	1,7	0,70	1,4	2,8	0,20	0,19	10,0	0,95	0,45	0,19	0,34	85	119	49	105	100	230	<10	250	2.14	1.23
SJ-2270	46,6	16,7	9,2	10,3	1,3	1,1	1,3	2,1	0,15	0,18	9,10	1,20	0,74	0,41	0,03	34	98	47	154	500	150	<10	30	3.27	4.52

Tabela III – Resultados analíticos de óxidos e elementos-traço de rochas da Formação Nova Floresta - rio Cautário, sudoeste da área

Nº DE CAMPO	SiO_2 %	Al_2O_3 %	MgO %	CaO %	Na_2O %	K_2O %	TiO_2 %	Fe_2O_3 %	P_2O_5 %	MnO %	FeO %	P.F. %	H_2O^+ %	Co_2 %	SO_2 %	Cu ppm	Zn ppm	Co ppm	Ni ppm	Cr ppm	Pt ppb	Pd ppb	Au ppb	Ni/Co	Ni/Cu
SJ-2278A	46,0	14,0	5,8	2,4	3,5	2,6	3,7	15,2	1,6	0,16	0,67	5,1	2,1	0,07	0,01	72	216	38	17	50	150	50	30	0,44	0,23
SJ-2278B	44,3	14,4	6,3	2,5	2,7	3,2	4,5	14,7	1,7	0,13	0,31	6,0	3,6	0,07	0,01	22	240	42	21	75	80	50	30	0,50	0,95
SJ-2278C	45,4	14,5	5,2	2,5	2,5	3,2	3,8	15,5	1,7	0,15	0,72	5,5	3,3	0,07	0,02	24	309	39	19	25	<30	30	<10	0,48	0,79
SJ-2282C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	288	44	27	25	< 2	< 4	< 1	0,61	1,68
SJ-2288A	42,1	13,4	3,7	3,1	2,7	2,8	6,4	19,3	1,5	0,23	0,24	5,3	2,9	0,07	0,01	24	344	150	59	25	< 2	< 4	< 1	0,39	1,09
SJ-2288B	44,7	13,1	3,8	3,1	2,2	2,8	4,8	17,0	1,6	0,17	0,72	5,4	3,4	0,09	0,02	27	305	41	43	50	< 2	< 4	< 1	1,05	1,59
SJ-2286	37,6	15,6	5,1	2,4	1,3	3,6	5,1	18,8	2,1	0,28	0,48	7,3	5,8	0,07	0,01	27	488	86	58	25	< 2	< 4	< 1	0,67	2,15

Tabela IV – Resultados analíticos de óxidos e elementos-traço de rochas da Formação Nova Floresta, curso médio do rio Cautário

soscopicamente. Direciona-se dessa maneira à conclusão dúbia de que o magma-mãe dessas rochas foi fortemente empobrecido em MgO, SO_2, Cr, Ni, Cu e EGP por processos cumuláticos e/ou outros na câmara magmática geradora, com intrusão ao nível atual somente das fases magmáticas empobrecidas ou que o mesmo é originalmente pobre nesses componentes.

Os resultados analíticos de MgO e elementos-traço das rochas da Associação Básica/Ultrabásica da Seqüência Nova Brasilândia estão contidos na **tabela V**.

Mostram teores de MgO bastante variáveis, oscilando de termos máficos a ultramáficos e, relativamente a esse composto, depleção ou especialização em Cr, Ni e Cu, segundo critérios de Levinson, 1980, Sato, 1977 e Hale, 1978, expostos neste item.

Os teores de Pt são todos inferiores ao limite de detecção, enquanto o Pd foi obtido em uma amostra com 6 ppb. O Au está presente em algumas amostras em teores baixos. Salienta-se que Torres et al., 1979, em rochas dessa unidade, descrevem disseminações e finíssimos veios de sulfetos, principalmente pirita, calcopirita, pirrotita e covelita.

Nº DE CAMPO	MgO %	Cu ppm	Zn ppm	Co ppm	Ni ppm	Cr ppm	Ni/Co	Ni/Cu	Pt ppm	Pd ppm	Au ppm
AA-62B	5,2	135	180	47	30	100	0,63	0,22	< 2	< 4	6
AT-010	9,1	33	68	55	84	125	1,52	2,54	< 2	< 5	3
AT-101	7,1	33	94	46	82	300	1,78	2,48	< 2	< 5	1
AT-167	7,1	59	72	45	91	100	2,02	1,54	< 2	< 4	1
AT-290	8,6	32	138	48	64	225	1,33	2,00	< 2	< 4	8
AT-292	3,2	22	136	24	8	150	0,33	0,36	< 2	< 4	1
VC-04B	7,6	7	92	46	51	950	1,11	7,28	< 2	< 4	4
VC-07B	12,2	8	128	74	400	950	5,40	50,00	< 2	< 4	2
VC-48	6,6	21	112	37	135	225	3,65	6,42	< 2	< 5	3
MB-09	5,7	37	122	43	30	50	0,69	0,81	< 2	< 4	1
MB-39	6,6	41	88	41	51	175	1,24	1,24	< 2	< 4	5
MB-52	5,7	56	64	46	182	275	3,95	3,25	< 2	< 4	2
MB-152	12,4	12	136	54	173	575	3,20	14,41	< 2	< 4	1
MB-153	5,5	23	124	52	131	150	2,52	5,69	< 2	6	1
LA-01	7,5	71	80	42	86	250	2,04	1,21	< 2	< 4	5
LA-02	20,2	16	136	105	360	175	3,42	22,50	< 2	< 4	1
LA-25	6,5	26	98	42	53	175	1,26	2,03	< 2	< 4	2
LA-30	7,3	91	114	46	37	75	0,80	0,40	< 2	< 4	2
LA-40	7,3	58	112	41	51	125	1,24	0,88	< 2	< 4	1
LA-41	11,9	20	114	74	252	175	3,40	12,60	< 2	< 4	1
LA-64	3,6	71	136	41	89	125	2,17	1,25	< 2	< 4	2
LA-65	7,7	116	92	43	92	275	2,13	0,79	< 2	< 4	2
LA-71	8,7	227	72	49	114	25	2,32	0,50	< 2	< 4	1
LA-74	7,5	228	106	53	114	25	2,15	0,50	< 2	< 4	2
LA-76	5,0	13	102	43	77	150	1,79	5,92	< 2	< 4	2
LA-102	5,0	19	156	43	41	75	0,95	2,15	< 2	< 4	1
LA-102B	6,0	19	156	43	41	75	0,95	2,5	< 2	< 4	1
LA-103	5,8	62	108	52	47	100	0,90	0,75	< 2	< 4	2
LA-147	5,4	15	386	57	63	50	1,10	4,20	< 2	< 4	2
LA-153B	7,3	81	96	48	93	125	1,93	1,15	< 2	< 4	1
LA-154	7,7	37	54	39	79	175	2,02	2,13	< 2	< 4	2
LA-155	6,5	97	116	51	57	100	1,11	1,70	< 2	< 4	1

Tabela V – Resultados analíticos de MgO e elementos-traço da Associação Básica/ Ultrabásica - Seqüência Metavulcano-Sedimentar Nova Brasilândia

4 - Resultados Prospectivos

Os resultados mais expressivos da prospecção geoquímica por sedimentos de corrente e concentrados de bateia para Ni, Cr, Cu e Au inerentes do Projeto Sudoeste de Rondônia são apresentados no mapa anexo, juntamente com aqueles da prospecção aluvionar restritos ao ouro e cromita. No referido mapa constam ainda os resultados desses elementos em sedimentos de corrente e Pt, Pd e Au em concentrados de bateia referentes aos alvos prospectados pelo Projeto Platina e Associados.

Quanto a este projeto são apresentados todos os teores de Cr, Cu e Ni em sedimentos de corrente, iguais ou superiores a 15 ppm, 12 ppm e 10 ppm, respectivamente, além de qualquer valor de Au em ppb. São apresentados também quaisquer teores em ppb de Pt, Pd e Au em concentrados de bateia. De um modo geral os teores são baixos. Em sedimentos de corrente o Au oscila entre 2 e 7 ppb, o Cr entre 15 a 359 ppm, o Cu entre 12 e 64 ppm e o Ni entre 10 e 93 ppm (representam as faixas de teores maiores), cujos valores mais elevados estão distribuídos nos alvos prospectados ao norte da serra dos Pacaás Novos.

Os concentrados de bateia estão restritos aos alvos situados ao norte da serra dos Pacaás Novos. Nestas amostras o grau de detecção de Pd e Au foi baixo e os teores oscilaram de 2 a 9 ppm e 3 a 10 ppb, respectivamente, com um valor isolado de 120 ppb de Au. A Pt não foi detectada.

Os teores mais elevados de Ni, Cr e Cu em sedimentos de corrente obtidos no Projeto Sudoeste de Rondônia incidem sobre corpos máficos/ultramáficos ou se relacionam a drenagens com superfície de captação sobrepostas aos mesmos. Podem refletir em alguns casos rochas dessa composição parcialmente encobertas por seqüências sedimentares ou não cartografadas. Os teores oscilam entre 30 a 150 ppm de Ni, 100 a 3.000 ppm de Cr e 20 a 60 ppm de Cu. Nos concentrados os teores desses elementos são consideravelmente mais elevados (à exceção do Ni) e oscilam de 50 a 70 ppm de Ni, 700 a > 5.000 ppm de Cr e 100 a 760 ppm de Cu. A dispersão também é mais ampla, mas com relacionamento geológico similar aos sedimentos de corrente (**mapa anexo**).

Atenção especial deve ser dada à marcante dispersão do Au em concentrados de bateia mostrada por Torres et al., 1979, destacando-se: teores de 0,10 a 0,70 ppm na bacia do rio Pacaás Novos, relacionados a granitóides e à Seqüência Nova Brasilândia; teores entre 0,02 e 0,90 ppm a norte - nordeste da foz do rio João Câmara no rio Cautário, relacionados às associações básica/ultrabásica e indiferenciada da Seqüência Nova Brasilândia; e teores de 0,15 a 140 ppm em faixa sudoeste - nordeste, abrangendo a serra dos Uopianes e rios Apitã e Urupá, onde ocorrem ilhas da Seqüência Nova Brasilândia, emergentes dos coberturas sedimentares. Freqüentemente associam-se a pintas de ouro determinadas nas análises mineralógicas.

5 - Discussão das Potencialidades

Seqüências metavulcano-sedimentares e corpos intrusivos máficos/ultramáficos, metamorfisados ou não, representam ambientes geológicos altamente promissores a depósitos de minerais metálicos. Assim, às sucessões gabro-basálticas de unidades do tipo Nova Brasilândia, Hutchinson (1983) relaciona depósitos em filões ou veios de ouro-quartzo e ouro-teluretos, segregados após a deformação/ transformação das rochas, freqüentemente posteriores aos períodos de intrusão de granitóides; correlacionados principalmente aos centros vulcânicos ácidos a intermediários destas seqüências, lista depósitos de Cu - Zn - Fe. Ainda quanto a estas seqüências, Laznicka (1985), faz referências também a depósitos de Cu, Cu-Zn, Cu-Co, Zn-Pb, Zn-Pb-Cu, podendo conter Ag e Au.

Naldrett (1981) cita diversos exemplos de depósitos de sulfetos de Ni-Cu-EGP e Au, entre eles Pechenga - Rússia, Kamichee e Kembridge - Canadá associados a corpos intrusivos básicos/ultrabásicos, parcialmente metamorfisados e concomitantes à fase de dobramento de seqüências similares à Nova Brasilândia e a corpos pós-tectônicos de mesma composição. Intrusões máficas/ultramáficas, geralmente na forma de diques ou soleiras, relacionadas a regimes extensionais em ambientes continentais, associadas a rochas vulcânicas, tipo as inclusas na Formação Nova Floresta, caracterizam-se pelo elevado potencial para sulfetos de Ni-Cu, contendo EGP como subprodutos. Os exemplos mais expressivos são aqueles dos campos de Norils'k e Talnakh da Plataforma Siberiana e o Complexo de Duluth - EUA (Naldrett, 1981).

Outra possibilidade para depósitos de minério na região contemplaria as mineralizações supergênicas em terrenos lateríticos. Costa (1997) descreve diversos depósitos de minério supergênico relacionados a seqüências metavulcano-sedimentares e intrusões máficas-ultramáficas. Quanto às últimas, cita os depósitos de Ni laterítico de Vermelho, Onça e Quatipuru na Província Mineral do Carajás. Ainda nesta província e relacionados à seqüência metavulcano-sedimentar, refere-se aos depósitos de Cu e Au de Salobo e de Au do Igarapé Bahia (Costa, 1993). Os depósitos supergenéticos de Au do Yilgarn Block - Austrália representam outro exemplo de concentrações metálicas derivadas desse tipo de seqüência.

Fundamentando-se no que precede verifica-se que a Seqüência Nova Brasilândia tem potencial para depósitos de metais-base (Ni, Cu, Co, Pb, Zn), EGP e Au, realçado pelos: teores elevados de Ni, Cr, Cu e Au apresentados, além daqueles de Pb (50 a 120 ppm), Zn (70 a 360 ppm) e Co (65 a 200 ppm) em sedimentos de corrente e Pb (100 a 790 ppm), Zn (100 a 250 ppm) e Co (70 a 150 ppm) em concentrados de bateia (Torres et al., 1979); mineralizações de pirita - calcopirita - pirrotita - covelita - grafita em lentes milimétricas ou na forma de disseminações em metarcóseos da associação indiferenciada; e sucessões máficas/ ultramáficas como intrusões e eventualmente derrames intercalados na seqüência sedimentar. Em síntese, pode conter os depósitos de minério referenciados nos parágrafos iniciais deste item e inerentes a seqüências similares, realçados quanto à Seqüência Nova Brasilândia por Romanini (2000a e 2000b) nas áreas Corumbiara/ Chupinguaia e Rio Branco/Alta Floresta, onde o nível de conhecimento é maior.

Quanto à Formação Nova Floresta, embora relacionada a ambiente tectônico altamente promissor em depósitos de sulfetos de Ni-Cu-Fe, contendo EGP e Au, os resultados obtidos são ainda inconclusivos relativamente a sua potencialidade, considerando que fragmentos da mesma foram investigados a nível de reconhecimento, sem atingir provavelmente os sítios de maior espessura da unidade, devido à inacessibilidade. No conhecimento atual os indícios favoráveis são o empobrecimento generalizado de SO_2, Ni, Cu, Pt e Au, sugerindo a segregação desses metais na forma de sulfetos na câmara magmática geradora e sua possível intrusão em pulsação tardia (o enriquecimento localizado de Pt, Pd e Au, provavelmente se relacione à fase silicática, visto não ocorrer especialização em

SO_2) e o ambiente tectônico. Na unidade pode ser exceção o corpo localizado no rio Cautário, sudoeste da área, com teores de SO_2 moderados e sem grandes oscilações, Pt elevado e alguns teores de Au, Cr e Ni, também elevados. Outro indício favorável seria a presença de alguns teores elevados de CaO, associados a baixo MgO, sugerindo cumulados de plagioclásio, após os quais geralmente ocorrem as mineralizações de Cu-Ni-EGP (Naldrett, 1981).

Entre os indícios negativos está a baixa diferenciação desses corpos mostrada pela invariabilidade quase que generalizada dos teores de MgO, os baixos valores de Ni, Cr, Cu, Au, Pd e Pt, (o último não detectado), na prospecção geoquímica. Os baixos teores de S, Ni e Cu nas rochas dessa unidade podem constituir paradoxalmente indício negativo, considerando a possibilidade de representarem magma parental pobre nesses elementos e não depletado por segregação dos sulfetos devido à imiscibilidade. Somente estudos em maior detalhe e amplitude poderão concluir quanto a isso.

Especificamente no que se refere às mineralizações supergênicas, a região mais promissora é a situada ao sul da serra dos Pacaás Novos, principalmente em domínios da Seqüência Nova Brasilândia, com mineralizações de sulfetos e corpos de rochas máficas/ultramáficas com teores elevados em Ni e ocorrência de coberturas lateríticas. O potencial seria para Ni laterítico, EGP e Au. As intrusões relacionadas à Formação Nova Floresta situadas nestes tratos podem apresentar potencial similar à Seqüência Nova Brasilândia, devido ao maior conteúdo de Pt, Ni e SO_2.

Na porção norte-nordeste da serra dos Pacaás Novos, mesmo com a distribuição generalizada das coberturas lateríticas e latossolos sobre as rochas da Formação Nova Floresta, o potencial para depósitos supergênicos é pouco promissor, devido aos seus baixos conteúdos de SO_2, Ni, Cu, Pt, Pd e Au.

6 - Conclusões e Recomendações

O contexto geológico/prospectivo exposto confere à Seqüência Nova Brasilândia, entre as serras dos Pacaás Novos e dos Uopianes e em faixa nordeste-sudeste da parte sul da última, elevado potencial para depósitos primários e/ou supergenéticos de sulfetos de metais base e/ou EGP e/ou Au.

Relativamente à Formação Nova Floresta, os corpos aflorantes a sul da serra dos Pacaás Novos, cartografados ou não, têm potencial a depósitos de Ni-Cu-Fe, com ou sem EGP e Au, em razão do maior conteúdo de metais-base e Pt. Podem conter ainda depósitos de insumos minerais para agricultura (fosfatos), nas manifestações provavelmente alcalinas associadas à mesma. Nos demais corpos que margeiam e afloram no interior da citada serra, os resultados prospectivos foram pouco promissores, apesar de restritos a pequenas exposições dessa unidade. Têm, entretanto, como importante metalotecto, a grande extensão e provavelmente volume do magmatismo básico/ultrabásico.

Recomenda-se assim, a realização de trabalhos adicionais, cujo fator restritivo é a quase total inacessibilidade da região, a qual representa em sua maior parte reservas especiais, incluindo reservas indígenas, biológicas e extrativistas. Estes trabalhos teriam início com interpretação de imagens de satélite e fotografias aéreas, reinterpretação do acervo aerogeofísico, mesmo que em parte prejudicado pela alteração das rochas máficas/ultramáficas e presença de coberturas residuais, aluviais e coluviais, envolvendo os parâmetros magnetométricos e cintilométricos, respectivamente. Os trabalhos de campo seriam efetuados em alvos restritos, marcados pelas atividades anteriores e envolveriam mapeamento geológico e atividades prospectivas.

7 - Referências Bibliográficas

ANJOS, I. L. S. & MOURÃO, L. M. F. **Projeto Pacaás Novos:** relatório final. Rio de Janeiro: DNPM/CPRM, 1983.v. 2 (inédito).

BESSON, M. & CAPITANT, B. Note sur le chimisme de roches ultrabasiques minéralisées en sulfures de nickel dans l'Abitibi (Province superieure archéene, Canada). **Bull. Bur. Rech. Geól. Minières Fr.** (2), sect. II, v. 4; p. 349-378, 1976.

COSTA, M.L. Gold distribution in lateritic profiles in South America, Africa and Australia: application for geochemical exploration in tropical regions. **H. Geoch. Exploration**, **47** : 143 - 163, 1993.

COSTA, M.L. Lateritisation as a major process of ore deposit formation in the Amazon region. **Explor. Mining. Geol.**, **6** (1):79-104. 1997.

HALE, M. **Geochemical prospecting techniques for primary nickel ore in Central Africa**. London, 1978. 1 v. Thesis (Un Publ. Ph. D) University of London.

HUGHES, C. J. **Igneous petrology.** Amsterdam: Elsevier, 1982. 551 p. (Developements in Petrology 7)

HUTCHINSON, C.S. 1983. **Economic Deposits and their Tectonic Setting**. 365 p. London : The Macmillan, 1983. 365 p.

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)

LAZNICKA, P. **Empirical Metallogeny**. Amsterdam: Elsevier, 1985. 2v. (Developments in Economic Geology, v. 19).

LEAL, J. W. L. et al. Geologia. In: FOLHA SC.20 - Porto Velho. Rio de Janeiro: IBGE/Projeto RADAMBRASIL, 1978. p. 17 - 184 (Levantamento de Recursos Naturais, 16).

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).

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, Bal., 125).

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. Nickel Sulfide Deposits: Classification, Composition, and Genesis. **Economic Geology**. (75th Aniversary Volume); p. 628-685. 1981.

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)

ROMANINI, S. J. **Geologia e Resultados Prospectivos para Platina e Associados da Área Corumbiara/Chupinguaia, Rondônia.** Porto Alegre: CPRM, 2000a. 1v. (Informe de Recursos Minerais, Série Metais do Grupo da Platina e Associados, nº 06).

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

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

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

SOUZA, E. C.; MELO, A. F. F. de; ADAMY, A.; SOEIRO, R.S.; DALEIRO, V. **Projeto Noroeste de Rondônia:** relatório final. Porto Velho: CPRM/DNPM, 1975. 12 v. il.

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 Mafic 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).

WAGER, L. R. & BROWN, G. M. **Layered Igneous Rocks**. Edinburgh: Oliver & Boyod, 1968. 1 v.

LISTAGEM DOS INFORMES DE RECURSOS MINERAIS

SÉRIE METAIS DO GRUPO DA PLATINA E ASSOCIADOS

Nº 01 - Mapa de Caracterização das Áreas de Trabalho (Escala 1:7.000.000), 1996.
Nº 02 - Mapa Geológico Preliminar da Serra do Colorado - Rondônia e Síntese Geológico-Metalogenética, 1997.
Nº 03 - Mapa Geológico Preliminar da Serra Céu Azul - Rondônia, Prospecção Geoquímica e Síntese Geológico-Metalogenética, 1997.
Nº 04 - Síntese Geológica e Prospecção por Concentrados de Bateia nos Complexos Canabrava e Barro Alto - Goiás, 1997.
Nº 05 - Síntese Geológica e Prospecção Geoquímica/Aluvionar da Área Migrantinópolis - Rondônia, 2000.
Nº 06 - Geologia e Prospecção Geoquímica/Aluvionar da Área Corumbiara/Chupinguaia - Rondônia, 2000.
Nº 07 - Síntese Geológica e Prospecção Geoquímica/Aluvionar da Área Serra Azul - Rondônia, 2000.
Nº 08 - Geologia e Resultados Prospectivos da Área Rio Branco/Alta Floresta - Rondônia, 2000.
Nº 09 - Geologia e Resultados Prospectivos da Área Santa Luzia - Rondônia, 2000.
Nº 10 - Geologia e Resultados Prospectivos da Área Nova Brasilândia - Rondônia, 2000.
Nº 11 - Síntese Geológica e Prospecção Geoquímica da Área Rio Madeirinha - Mato Grosso, 2000.
Nº 12 - Síntese Geológica e Prospectiva das Áreas Pedra Preta e Cotingo - Roraima, 2000.
Nº 13 - Geologia e Resultados Prospectivos da Área Santa Bárbara - Goiás, 2000.
Nº 14 - Geologia e Resultados Prospectivos da Área Barra da Gameleira - Tocantins, 2000.
Nº 15 - Geologia e Resultados Prospectivos da Área Córrego Seco - Goiás, 2000.
Nº 16 - Síntese Geológica e Resultados Prospectivos da Área São Miguel do Guaporé - Rondônia, 2000.
Nº 17 - Geologia e Resultados Prospectivos da Área Cana Brava - Goiás, 2000.
Nº 18 - Geologia e Resultados Prospectivos da Área Cacoal - Rondônia, 2000.
Nº 19 - Geologia e Resultados Prospectivos das Áreas Morro do Leme e Sem Boné - Mato Grosso, 2000.
Nº 20 - Geologia e Resultados Prospectivos das Áreas Pacaás Novos e Rio Cautário - Rondônia, 2000.
Nº 21 - Aspectos Geológicos, Geoquímicos e Potencialidade em Depósitos de Ni-Cu-Egp do Magmatismo da Bacia do Paraná - 2000.

SÉRIE MAPAS TEMÁTICOS DE OURO - ESCALA 1:250.000

Nº 01 - Área GO-09 Aurilândia/Anicuns - Goiás, 1995.
Nº 02 - Área RS-01 Lavras do Sul/Caçapava do Sul - Rio Grande do Sul, 1995.
Nº 03 - Área RO-01 Presidente Médici - Rondônia, 1996.
Nº 04 - Área SP-01 Vale do Ribeira - São Paulo, 1996.
Nº 05 - Área PA-15 Inajá - Pará, 1996.
Nº 06 - Área GO-05 Luziânia - Goiás, 1997.
Nº 07 - Área PA-01 Paru - Pará, 1997.
Nº 08 - Área AP-05 Serra do Navio/Cupixi - Amapá, 1997.
Nº 09 - Área BA-15 Cariparé - Bahia, 1997.
Nº 10 - Área GO-01 Crixás/Pilar - Goiás, 1997.
Nº 11 - Área GO-02 Porangatu/Mara Rosa - Goiás, 1997
Nº 12 - Área GO-03 Niquelândia - Goiás, 1997.
Nº 13 - Área MT-01 Peixoto de Azevedo/Vila Guarita - Mato Grosso, 1997.
Nº 14 - Área MT-06 Ilha 24 de Maio - Mato Grosso, 1997.
Nº 15 - Área MT-08 São João da Barra - Mato Grosso/Pará, 1997.

SÉRIE MAPAS TEMÁTICOS DE OURO - ESCALA 1:250.000 (cont.)

Nº 16 - Área RO-02 Jenipapo/Serra Sem Calça - Rondônia, 1997.
Nº 17 - Área RO-06 Guaporé/Madeira - Rondônia, 1997.
Nº 18 - Área RO-07 Rio Madeira - Rondônia, 1997.
Nº 19 - Área RR-01 Uraricaá - Roraima, 1997.
Nº 20 - Área AP-03 Alto Jari - Amapá/Pará, 1997.
Nº 21 - Área CE-02 Várzea Alegre/Lavras da Mangabeira/Encanto - Ceará, 1997.
Nº 22 - Área GO-08 Arenópolis/Amorinópolis - Goiás, 1997.
Nº 23 - Área PA-07 Serra Pelada - Pará, 1997.
Nº 24 - Área SC-01 Botuverá/Brusque/Gaspar - Santa Catarina, 1997.
Nº 25 - Área AP-01 Cassiporé - Amapá, 1997.
Nº 26 - Área BA-04 Jacobina Sul - Bahia, 1997.
Nº 27 - Área PA-03 Cuiapucu/Carará - Pará/Amapá, 1997.
Nº 28 - Área PA-10 Serra dos Carajás - Pará, 1997.
Nº 29 - Área AP-04 Tumucumaque - Pará, 1997.
Nº 30 - Área PA-11 Xinguara - Pará, 1997. Nº 25 - Área AP-01 Cassiporé - Amapá, 1997.
Nº 31 - Área PB-01 Cachoeira de Minas/Itajubatiba/Itapetim - Paraíba/Pernambuco, 1997.
Nº 32 - Área AP-02 Tartarugalzinho - Amapá, 1997.
Nº 33 - Área AP-06 Vila Nova/Iratapuru - Amapá, 1997.
Nº 34 - Área PA-02 Ipitinga - Pará/Amapá, 1997.
Nº 35 - Área PA-17 Caracol - Pará, 1997.
Nº 36 - Área PA-18 Vila Riozinho - Pará, 1997.
Nº 37 - Área PA-19 Rio Novo - Pará, 1997.
Nº 38 - Área PA-08 São Félix - Pará, 1997.
Nº 39 - Área PA-21 Marupá - Pará, 1998.
Nº 40 - Área PA-04 Três Palmeiras/Volta Grande - Pará, 1998.
Nº 41 - Área TO-01 Almas/Natividade - Tocantins, 1998.
Nº 42 - Área RN-01 São Fernando/Ponta da Serra/São Francisco - Rio Grande do Norte/Paraíba, 1998.
Nº 43 - Área GO-06 Cavalcante - Goiás/Tocantins, 1998.
Nº 44 - Área MT-02 Alta Floresta - Mato Grosso/Pará, 1998.
Nº 45 - Área MT-03 Serra de São Vicente - Mato Grosso, 1998.
Nº 46 - Área AM-04 Rio Traíra - Amazonas, 1998.
Nº 47 - Área GO-10 Pirenópolis/Jaraguá - Goiás, 1998.
Nº 48 - Área CE-01 Reriutaba/Ipu - Ceará, 1998
Nº 49 - Área PA-06 Manelão - Pará, 1998.
Nº 50 - Área PA-20 Jacareacanga - Pará/Amazonas, 1998.
Nº 51 - Área MG-07 Paracatu - Minas Gerais, 1998.
Nº 52 - Área RO-05 Colorado - Rondônia/Mato Grosso, 1998.
Nº 53 - Área TO-02 Brejinho de Nazaré - Tocantins, 1998.
Nº 54 - Área RO-04 Porto Esperança - Rondônia, 1998.
Nº 55 - Área RO-03 Parecis - Rondônia, 1998.
Nº 56 - Área RR-03 Urariconera - Roraima, 1998.
Nº 57 - Área GO-04 Goiás - Goiás, 1998.
Nº 58 - Área MA-01 Belt do Gurupi - Maranhão/Pará, 1998.
Nº 59 - Área MA-02 Aurizona/Carutapera - Maranhão/Pará, 1998.
Nº 60 - Área PE-01 Serrita - Pernambuco, 1998.
Nº 61 - Área PR-01 Curitiba/Morretes - Paraná, 1998.
Nº 62 - Área MG-01 Pitangui - Minas Gerais, 1998.
Nº 63 - Área PA-12 Rio Fresco - Pará, 1998.
Nº 64 - Área PA-13 Madalena - Pará, 1998.
Nº 65 - Área AM-01 Parauari - Amazonas/Pará, 1999.

SÉRIE MAPAS TEMÁTICOS DE OURO - ESCALA 1:250.000 (cont.)

Nº 66 - Área BA-01 Itapicuru Norte - Bahia, 1999.
Nº 67 - Área RR-04 Quino Maú - Roraima, 1999.
Nº 68 - Área RR-05 Apiaú - Roraima, 1999.
Nº 69 - Área AM 05 Gavião/Dez Dias - Amazonas, 1999.
Nº 70 - Área MT-07 Araés/Nova Xavantina - Mato Grosso, 2000.
Nº 71 - Área AM-02 Cauaburi - Amazonas, 2000.
Nº 72 - Área RR-02 Mucajaí - Roraima, 2000.
Nº 73 - Área RR-06 Rio Amajari - Roraima, 2000.
Nº 74 - Área BA-03 Jacobina Norte - Bahia, 2000.
Nº 75 - Área MG-04 Serro - Minas Gerais, 2000.
Nº 76 - Área BA-02 Itapicuru Sul - Bahia, 2000.
Nº 77 - Área MG-03 Conselheiro Lafaiete - Minas Gerais, 2000.
Nº 78 - Área MG-05 Itabira - Minas Gerais, 2000.
Nº 79 - Área MG-09 Riacho dos Machados - Minas Gerais, 2000.
Nº 80 - Área BA-14 Correntina - Bahia, 2000.

SÉRIE OURO - INFORMES GERAIS

Nº 01 - Mapa de Reservas e Produção de Ouro no Brasil (Escala 1:7.000.000), 1996.
Nº 02 - Programa Nacional de Prospecção de Ouro - Natureza e Métodos, 1998.
Nº 03 - Mapa de Reservas e Produção de Ouro no Brasil (Escala 1:7.000.000), 1998.
Nº 04 - Gold Prospecting National Program - Subject and Methodology, 1998.
Nº 05 - Mineralizações Auríferas da Região de Cachoeira de Minas – Municípios de Manaíra e Princesa Isabel - Paraíba, 1998.
Nº 06 - Mapa de Reservas e Produção de Ouro no Brasil (Escala 1:7.000.000), 2000.
Nº 07 - Resultados da Prospecção para Ouro na Área RS-01 - Lavras do Sul/Caçapava do Sul, Subárea Minas do Camaquã - Rio Grande do Sul, 2000.
Nº 08 - Resultados da Prospecção para Ouro na Área RS-01 - Lavras do Sul/Caçapava do Sul, Subárea Ibaré - Rio Grande do Sul, 2000.

SÉRIE INSUMOS MINERAIS PARA AGRICULTURA

Nº 01 - Mapa Síntese do Setor de Fertilizantes Minerais (NPK) no Brasil (Escala 1:7.000.000), 1997.

SÉRIE PEDRAS PRECIOSAS

Nº 01 - Mapa Gemológico da Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul, 1997.
Nº 02 - Mapa Gemológico da Região Lajeado/Soledade/Salto do Jacuí - Rio Grande do Sul, 1998
Nº 03 - Mapa Gemológico da Região de Ametista do Sul - Rio Grande do Sul, 1998.
Nº 04 - Recursos Gemológicos dos Estados do Piauí e Maranhão, 1998.
Nº 05 - Mapa Gemológico do Estado do Rio Grande do Sul, 2000.
Nº 06 - Mapa Gemológico do Estado de Santa Catarina, 2000.

SÉRIE OPORTUNIDADES MINERAIS - EXAME ATUALIZADO DE PROJETO

Nº 01 - Níquel de Santa Fé - Estado de Goiás, 1996.
Nº 02 - Níquel do Morro do Engenho - Estado de Goiás, 1996.
Nº 03 - Cobre de Bom Jardim - Estado de Goiás, 1996.
Nº 04 - Ouro no Vale do Ribeira - Estado de São Paulo, 1996.
Nº 05 - Chumbo de Redenção - Estado da Bahia, 1996.
Nº 06 - Turfa de Caçapava - Estado de São Paulo, 1996.
Nº 08 - Ouro de Natividade - Estado do Tocantins, 1997.
Nº 09 - Gipsita do Rio Cupari - Estado do Pará, 1997.
Nº 10 - Zinco (Chumbo e Cobre) de Palmeirópolis - Estado de Goiás, 1997.
Nº 11 - Fosfato de Miriri - Estados da Paraíba e Pernambuco, 1998.
Nº 12 - Turfa da Região de Itapuã - Estado do Rio Grande do Sul, 1998.
Nº 13 - Turfa de Águas Claras - Estado do Rio Grande do Sul, 1998.
Nº 14 - Turfa - Estados de Alagoas/Paraíba/Rio Grande do Norte, 1997.
Nº 15 - Nióbio de Uaupés - Estado do Amazonas, 1997.
Nº 16 - Diamante do Rio Mau - Estado de Roraima, 1997.
Nº 18 - Turfa de Santo Amaro das Brotas - Estado de Sergipe, 1997.
Nº 19 - Diamante de Santo Inácio - Estado da Bahia, 1997.
Nº 21 - Carvão nos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, 1997.
Nº 22 - Coal in the States of Rio Grande do Sul and Santa Catarina, 2000.

SÉRIE DIVERSOS

Nº 01 - Informe de Recursos Minerais - Diretrizes e Especificações - Rio de Janeiro, 1997.
Nº 02 - Argilas Nobres e Zeolitas na Bacia do Parnaíba - Belém, 1997.
Nº 03 - Rochas Ornamentais de Pernambuco - Folha Belém do São Francisco - Escala 1:250.000 - Recife, 2000.

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

Sede
SGAN Quadra 603 - Conjunto "J" - Parte A - 1º andar
Cep: 70830-030 - Brasília - DF
Telefones: (0xx61)224 2069 - (0xx61)312 5253 (PABX)
Fax: (0xx61)225-3985

Escritório Rio
Av. Pasteur, 404 - Urca - Cep: 22290-240
Rio de Janeiro - RJ
Telefones:(0xx21) 295 5337 - (0xx21)295 0032 (PABX)
Fax: (0xx21)295 6347

Diretoria de Geologia e Recursos Minerais
Telefone: (0xx21)295 6196
Fax: (0xx21)295 6196

Departamento de Recursos Minerais
Telefone: (0xx21)295 5446
E-Mail: derem@cristal.cprm.gov.br

Diretoria de Relações Institucionais e Desenvolvimento
Telefone: (0xx21)295 5837
Fax: (0xx21)295 5947

Divisão de Documentação Técnica
Telefones: (0xx21)295 5997
Fax (0xx21)295 5897
E-Mail: seus@cristal.cprm.gov.br

Superintendência Regional de Belém
Av. Dr. Freitas, 3645 - Marco - Cep: 66095-110
Belém - PA
Telefones: (0xx91)276 0026 - (0xx91)276 6136 (PABX)
Fax: (0xx91)276 4020
E-Mail: cprmbe@cprmbe.gov.br

Superintendência Regional de Belo Horizonte
Av. Brasil, 1731 - Funcionários - Cep: 30140-002
Belo Horizonte - MG
Telefones: (0xx31)261 3037 - (0xx31)261 0391 (PABX)
Fax: (0xx31)261 5585
E-Mail: cprmbh@estaminas.com.br

Superintendência Regional de Goiânia
Rua 148, 485 - Setor Marista - Cep: 74170-110
Goiânia - GO
Telefones: (0xx62)281 1342 - (0xx62)281 1522 (PABX)
Fax: (0xx62)281 1709
E-Mail: cprmgo@zaz.com.br

Superintendência Regional de Manaus
Av. Andre Araújo, 2160 - Aleixo
Cep: 69060-001 - Manaus - AM
Telefones: (0xx92)663 5333 - (0xx92)663 5640 (PABX)
Fax: (0xx92)663 5531
E-Mail: suregma@internext.com.br

Superintendência Regional de Porto Alegre
Rua Banco da Provincia, 105 - Cep: 90840-030
Porto Alegre - RS
Telefones: (0xx51)233 4643 - (0xx51)233 7311 (PABX)
Fax: (0xx51)233 7772
E-Mail: cprm_pa@portoweb.com.br

Superintendência Regional de Recife
Rua das Pernambucanas, 297 - Graças
Cep: 50610-100 - Recife - PE
Telefones: (0xx81)423 3327 - (0xx81)221 7456 (PABX)
Fax: (0xx81)221 7645
E-Mail: cprm@fisepe.pe.gov.br

Superintendência Regional de Salvador
Av. Ulisses Guimarães, 2862
Centro Administrativo da Bahia - Cep: 41213-000
Salvador - BA
Telefones: (0xx71)230 0025 - (0xx71)230 9977 (PABX)
Fax: (0xx71)371 4005
E-Mail: cprmsa@bahianet.com.br

Superintendência Regional de São Paulo
Av. São João, 313 - 11º andar - Centro
Cep: 01035-000 São Paulo - SP
Telefone: (0xx11)3337 0313
Fax: (0xx11)220 1421
E-Mail: cprmsp@uninet.com.br

Residência de Fortaleza
Av. Santos Dumont, 7700 - 4º andar - Papicu
Cep: 60150-163 - Fortaleza - CE
Telefones: (0xx85)263 1726 - (0xx85)265 1288 (PABX)
Fax: (0xx85)265 2012
E-Mail: refort@secrel.com.br

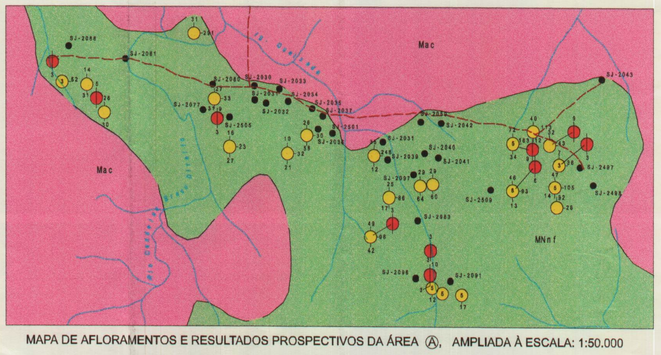
Residência de Porto Velho
Av. Lauro Sodré, 2561 - Bairro Tanques
Cep: 78904-300 - Porto Velho - RO
Telefones: (0xx69)223 3103 - (0xx69)223 3284 (PABX)
Fax: (0xx69)224 5547
E-Mail: cprmrepo@enter-net.com.br

Residência de Teresina
Rua Goiás, 321 - Sul - CEP: 64001-570 - Teresina - PI
Telefones: (0xx86)222 3982 - (0xx86)222 4153 (PABX)
Fax: (0xx86)221 6871

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
DIRETORIA DE GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS

FOLHAS SC-20.Y.B/Y.D - ALTO JAMARI/SERRA DOS UOPIANES

SC-20.YB/YD



MAPA DE AFLORAMENTOS E RESULTADOS PROSPECTIVOS DA ÁREA Ⓐ, AMPLIADA À ESCALA: 1:50.000

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

CENOZÓICO

QHce — Cobertura arenosas, preferencialmente elúvio/coluvionares

TQi — Coberturas indiferenciadas, em parte laterizadas, sujeitas ou não a inundação e depósitos aluviais relacionados à rede de drenagem atual e a planícies de inundação.

NEOPROTEROZÓICO

Nyg — "YOUNGER GRANITES" DE RONDÔNIA
Anfibólio-biotita-granitos, biotita-sienogranitos e riolitos pórfiros. Texturas afanítica e granular hipidomórfica. Isótropos.

MESO/NEOPROTEROZÓICO

MNnf — FORMAÇÃO NOVA FLORESTA
Olivina-gabros, olivina-noritos, gabros, olivina-gabros anortosíticos, diabásio e metabásicas. Texturas granular hipidomórfica, intergranular e subofítica; grão fino a médio.

MNp (p | u) — FORMAÇÃO PALMEIRAL
Graben dos Pacaás Novos (p) - Ortoconglomerados na base, evoluindo para arenitos ortoquartzíticos e arcoseanos, cores avermelhadas, estratificação cruzada e planoparalela; Graben dos Uopianes (u) - Orto e paraconglomerados intercalados com arenitos arcoseanos avermelhados com estratificação cruzada de médio a grande porte, e tufos de cinza e cristal.

MESOPROTEROZÓICO

Mac — SUITE INTRUSIVA ALTO CANDEIAS
Anfibólio-biotita-sienogranitos, biotita-sienogranitos, rochas sienitóides e chanorquitóides; texturas porfiríticas e pegmatóides; anisotropia fraca a moderada; localmente milonitizados.

Mnb (b | i) — SEQÜÊNCIA METAVULCANO-SEDIMENTAR NOVA BRASILÂNDIA
Seqüência indivisa de mica-quartzo-xistos, sillimanita-xistos, biotita-paragnaisses, anfibolitos, meta-tufos ácidos, quartzitos, metavulcânicas ácidas, rochas calcissilicatadas e metarenitos (i); domínio de anfibolitos e tremolititos (b). Metamorfismo predominante da fácies anfibolito, localmente xisto-verde.

PALEO/MESOPROTEROZÓICO

PMcj — COMPLEXO JAMARI
Predomínio de ortognaisses e gnaisses bandados de composição granítica, granodiorítica, secundariamente diorítica e quartzo-diorítica. Metamorfismo de médio a alto grau e migmatização localizada.

- Contato geológico definido
- Contato geológico aproximado
- Contato provável obtido por magnetometria
- Falha ou zona de cisalhamento
- Falha ou zona de cisalhamento aproximada
- Falha encoberta
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
- Antiforme
- Sinforme
- Antiforme com mergulho do eixo indicado
- Lineação estrutural
- Acamadamento com mergulho medido
- Acamadamento com mergulho indicado
- db — Dique de diabásio
- Afloramento com amostra de rocha com análise petrográfica e química (sigla SR- amostras do Projeto Noroeste de Rondônia; siglas AA, AT, VC, MB e LA - amostras do Projeto Sudoeste de Rondônia; sigla SJ - amostra do Projeto Plantina e Associados).

CONVENÇÕES PROSPECTIVAS

- Ocorrência de cromita em concentrados de bateia
- Amostra de concentrados de bateia do Projeto Sudoeste de Rondônia com Au em ppm (Au); teores anômalos em ppm de Ni (Ni); Cr (Cr); Cu (Cu) e/ou pintas de ouro (Au)
- Amostra de sedimentos de corrente do Projeto Sudoeste de Rondônia com teores anômalos em ppm de Ni (Ni); Cr (Cr) e Cu (Cu).
- Amostra de sedimentos de corrente do Projeto Platina e Associados com altos geoquímicos em ppm de Ni (Ni); Cr (Cr); Cu (Cu) e teores em ppb de Au (Au)
- Amostra de concentrados de bateia do Projeto Platina e Associados com teores em ppb de Au (Au); Pt (Pt) e Pd (Pd)

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

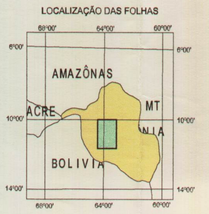
- Zona urbanizada
- Fazenda
- Campo de pouso
- Mina desativada
- Estrada não pav.traf.permanente
- Estrada não pav.traf.periódico
- Outras estradas
- Áreas especiais (reservas indígenas, biológicas e extrativistas)
- Curso d'água perene
- Área sujeita a inundação

Base geográfica digitalizada a partir das folhas SC-20.Y.B e SC-20.Y.D, escala 1:250.000, elaboradas pelo DSG e IBGE e impressas em 1983 e 1988, respectivamente. Declinação magnética no centro das folhas em 1999/variação anual: Folha SC-20.Y.B= 09° 22'/10'; Folha SC-20.Y.D= 09° 29'/10'. Mapa Geológico modificado de Souza et al., 1975; Torres et al., 1979; e Scandolara et al., 1998 com base em trabalhos de campo, análises petrográficas e levantamento aeromagnetométrico.

Digitalização e edição de BMP info e Rui Arão Rodrigues

Este mapa é parte integrante do Informe de Recursos Minerais denominado: Geologia e Resultados Prospectivos das Áreas Pacaás Novos e Rio Cautário, Rondônia, Série Metais do Grupo da Platina e Associados, nº20.

LOCALIZAÇÃO DAS FOLHAS



PROJETO PLATINA E ASSOCIADOS

ÁREAS PACAÁS NOVOS E RIO CAUTÁRIO

MAPA GEOLÓGICO E DE RESULTADOS PROSPECTIVOS

ESCALA 1:250.000

5 0 5 10 15 20km

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR

2000

LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS SEGUNDO A ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

SC- 20.V.C	SC - 20.V.D	SC-20.Y.C
SC- 20.Y.AI	SC-20.Y.B	SC-20.Z.A
SD- 20.Y.C	SC-20.Y.D	SC-20.Z.C
SD- 20.V.A	SD- 20.V.B	SD-20.X.A

CPRM
Serviço Geológico do Brasil

Trabalho concebido e executado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais-CPRM. A concepção programática e supervisão esteve a cargo do geólogo Mario Farina, do Departamento de Recursos Minerais; com execução do geólogo Sérgio José Romanini e colaboração dos geólogos Andrea Sander e Luiz Fernando F. de Albuquerque, da Superintendência Regional de Porto Alegre.