

GEOLOGIA E RECURSOS
MINERAIS DA
FOLHA VILA RIOZINHO

FOLHA SB.21-Z.A

Escala 1:250.000

PROGRAMA LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS BÁSICOS DO BRASIL
PROJETO ESPECIAL PROVÍNCIA MINERAL DO TAPAJÓS

COORDENAÇÃO GERAL

Xafi da Silva Jorge João
Sabino Orlando C. Loguércio

COORDENAÇÃO E SUPERVISÃO TÉCNICA

Cartografia Geológica Orlando José Barros de Araújo
Geologia Estrutural Reginaldo Alves dos Santos
Geofísica Mário J. Metelo e Rui Célio Martins
Geocronologia João Orestes Schneider dos Santos
Geoprocessamento Jorge Pimentel e Paulo Branco
Metalogenia Inácio de Medeiros Delgado
Petrografia Ana Maria Dreher
Sensoriamento Remoto Cidney Rodrigues Valente e Manoel Roberto Pessoa
Operação e Logística José Waterloo Leal

EQUIPES EXECUTORAS

Superintendência Regional de Belém

Chefia do Projeto Ruy Célio Martins
Alfreu dos Santos

Equipe Executora Alfreu dos Santos
Evandro Luiz Klein
Marcelo Lacerda Vasquez
Paulo dos Santos Freire Ricci
Ruy Célio Martins

Colaboradores José Maria de Azevedo Carvalho
Lúcia Travassos da Rosa Costa

Superintendência Regional de Manaus

Chefe de Equipe Marcelo Esteves Almeida
Sandoval da Silva Pinheiro

Equipe Executora Amaro Luiz Ferreira
Cláudio Couto Reis
Marcelo Esteves Almeida
Marcus Vinícius Fonseca Popini
Maria de Fátima Lima de Brito

Residência de Porto Velho

Equipe Executora Ruy Benedito Calliari Bahia
Marcos Luís do Espírito Santo Quadros

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE MINAS E METALURGIA

CPRM – Serviço Geológico do Brasil

PROGRAMA LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS BÁSICOS DO BRASIL
PROJETO ESPECIAL PROVÍNCIA MINERAL DO TAPAJÓS (PROMIN-TAPAJÓS)

GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS DA FOLHA VILA RIOZINHO FOLHA SB.21-Z-A

Estado do Pará

*Organizado por
Evandro Luiz Klein
Marcelo Lacerda Vasquez*

BRASÍLIA 2000

CRÉDITOS DE AUTORIA

Capítulo 1	Ruy Célio Martins Alfreu dos Santos Marcelo Lacerda Vasquez Evandro Luiz Klein	Capítulo 3	Evandro Luiz Klein Orlando José Barros de Araújo Ruy Célio Martins
Capítulo 2		Capítulo 4	Evandro Luiz Klein
Subitens 2.1	Evandro Luiz Klein Marcelo Lacerda Vasquez Paulo dos Santos Freire Ricci Alfreu dos Santos	Capítulo 5	Evandro Luiz Klein Marcelo Lacerda Vasquez
Subitens 2.2	Marcelo Lacerda Vasquez Paulo dos Santos Freire Ricci Evandro Luiz Klein Alfreu dos Santos Ruy Célio Martins	Cartografia geológica	Evandro Luiz Klein Alfreu dos Santos Marcelo Lacerda Vasquez Ruy Célio Martins

Revisão Final:

Evandro Luiz Klein e Paulo dos Santos Freire Ricci

PROGRAMA LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS BÁSICOS DO BRASIL

PROJETO ESPECIAL PROVÍNCIA MINERAL DO TAPAJÓS

Executado pela CPRM – Serviço Geológico do Brasil

Superintendência Regional de Belém

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

K64 Klein, Evandro Luiz

Projeto Especial Província Mineral do Tapajós. PROMIN Tapajós. Geologia e recursos minerais da Folha Vila Riozinho - SB.21-Z-A. Estado do Pará Escala 1:250.000. Nota explicativa / organizado [por] Evandro Luiz Klein e Marcelo Lacerda Vasquez. – Brasília: CPRM, 2000.

1 CD-ROM

Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil.

Executado pela CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Superintendência Regional de Belém.

1. Geologia – Pará – Mapas. 2. Mapeamento geológico – Pará. I. Vasquez, Marcelo Lacerda. II. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. III. Título.

CDD 558.115

SUMÁRIO

RESUMO	vii
ABSTRACT	ix
1 INTRODUÇÃO.	1
1.1 Localização e Acesso.	1
1.2 Metodologia	3
1.3 Aspectos Fisiográficos e Geomorfológicos	4
2 GEOLOGIA	5
2.1 Contexto Geológico Regional.	5
2.2 Descrição das Unidades Litoestratigráficas e Litodêmicas	7
2.2.1 Complexo Cuiú-Cuiú (Pcc)	9
2.2.2 Suíte Intrusiva Creporizão (Pcz)	10
2.2.3 Suíte Intrusiva Parauari (Pp1 e Pp2).	11
2.2.4 Rochas Básicas e Intermediárias Paleoproterozóicas	12
2.2.4.1 Olivina Gabro Rio Novo (Prn)	12
2.2.4.2 Quartzo Monzogabro Igarapé Jenipapo (Pij)	13
2.2.4.3 Andesitos Joel-Mamoal (Pjm)	13
2.2.4.4 Lamprófiros Jamanxim (Pjx)	14
2.2.5 Grupo Iriri	15
2.2.5.1 Formação Salustiano (Psa)	15
2.2.5.2 Formação Aruri (Par).	16
2.2.6 Suíte Intrusiva Maloquinha (Pm1 e Pm2)	17
2.2.7 Formação Buiuçu (Pbu)	18
2.2.8 Diabásio Crepori (Pcr)	19
2.2.9 Suíte Intrusiva Cachoeira Seca (Mcs)	20
2.2.10 Diabásios indiferenciados (db)	20
2.2.11 Coberturas detriticas e lateríticas (TQdl).	21
2.2.12 Depósitos aluvionares (Qa)	22

3 GEOLOGIA ESTRUTURAL / TECTÔNICA.	23
3.1 Análise Descritiva dos Elementos Estruturais da Folha Vila Riozinho.	23
3.2 Análise Interpretativa e Evolução Geológica	26
4 RECURSOS MINERAIS	29
4.1 Ouro	32
4.1.1 Mineralizações Hospedadas e/ou Associadas ao Complexo Cuiú-Cuiú e à Suíte Intrusiva Creporizão	32
4.1.2 Mineralizações Hospedadas e/ou Associadas à Suíte Intrusiva Parauari	34
4.1.3 Mineralizações Hospedadas e/ou Associadas à Suíte Intrusiva Maloquinha.	36
4.1.4 Aspectos Estruturais e Modelos de Mineralizações.	37
4.2 Outros Bens Minerais	38
5 CONCLUSÕES.	39
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	41

ANEXOS:

- Mapa Geológico
- Mapa de Estações Geológicas

RESUMO

O Projeto Especial Província Mineral do Tapajós (Projeto PROMIN-Tapajós) foi instituído, dentro da concepção do Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil (PLGB) da CPRM/Serviço Geológico do Brasil, para a realização de levantamentos geológicos e avaliação do potencial mineral, especialmente aurífero, da Província Tapajós, uma área de atividade garimpeira historicamente importante, localizada no sudoeste do Estado do Pará e sudeste do Estado do Amazonas. Este projeto cobriu uma área de aproximadamente 90.000km², que de acordo com o corte internacional ao milionésimo, corresponde às folhas Vila Mãe Anã (SB.21-V-D), Jacareacanga (SB.21-Y-B), Caracol (SB.21-X-C), Vila Riozinho (SB.21-Z-A) e Rio Novo (SB.21-Z-C).

Esta Nota Explicativa apresenta os resultados referentes à cartografia geológica e ao levantamento dos recursos minerais da Folha Vila Riozinho (SB.21-Z-A), na escala 1:250.000.

O Pré-Cambriano da região foi compartimentado nos domínios orogênico e extensional/pós-orogênico a anorogênico, o primeiro englobando conjuntos rochosos paleoproterozóicos, associados ao final do Ciclo Transamazônico, com idades entre 2.100 e 1.960Ma, e o segundo com rochas com idades inferiores a 1.900Ma, posicionadas no Paleo e Mesoproterozóico. Na Folha Vila Riozinho o domínio orogênico está representado por complexos granito-gnáissicos de médio a alto grau e granitóides sin-

a tardiorogênicos, pertencentes, respectivamente, ao Complexo Cuiú-Cuiú e à Suíte Intrusiva Creporizão, atribuídos a ambientes de arcos magmáticos. O segundo domínio é constituído predominantemente por diversas gerações de granitóides paleoproterozóicos com características pós-orogênicas (Suíte Intrusiva Parauari), transicionais para anorogênicas (Suíte Intrusiva Maloquinha) e por vulcânicas ácidas e intermediárias, com vulcano-clásticas associadas, reunidas no Grupo Iriri. Também fazem parte desse domínio, manifestações plutônicas básicas (Olivina Gabro Rio Novo, Diabásio Crepori) e intermediárias (Quartzo-Monzogabro Igarapé Jenipapo, Andesitos Joel-Mamoal, Lamprófiros Jamanxim) e a seqüência sedimentar da Formação Buiucu. O Mesoproterozóico caracteriza-se pelo posicionamento de rochas básicas troctolíticas, enquanto que o Fanerozóico contou com a intrusão de pelo menos duas gerações de diques de diabásio e pela formação das coberturas superficiais detríticas, lateríticas e aluvionares.

A estruturação na Folha Vila Riozinho, e da Província Tapajós como um todo, é constituída predominantemente por grandes lineamentos NW-SE que condicionaram o arranjo espacial e/ou a colocação dos diversos conjuntos rochosos, que apresentaram-se alongados segundo essa direção. Esses lineamentos curvilíneos e sinuosos representam principalmente falhas e, subordinadamente, zonas de cisalhamento rúptil-dúctil e dúctil, geradas em

regime predominantemente transcorrente, que evoluiu a partir de possível compressão oblíqua que teria afetado as rochas mais antigas do Complexo Cuiú-Cuiú. Os elementos planares e lineares associados a essas estruturas indicam movimentação predominantemente sinistral.

No levantamento de recursos minerais são apresentadas as características de 38 mineralizações auríferas primárias, distribuídas ao longo de áreas com diferentes graus de potencialidade, além de ocorrências de molibdenita, cassiterita, turmalina e granito. O estilo dominante de mineralização aurífera, na Folha Vila Riozinho, é representado por veios

de quartzo de diversos tipos (simples, conjugados), posicionados em falhas, e raros *stockworks* e disseminações em zonas hidrotermais, associados espacialmente às suítes Creporizão e Parauari, principalmente. Mineralizações auríferas secundárias, aluvionares e supergênicas são também comentadas.

A estruturação NW-SE controla também a maioria dos campos mineralizados em ouro, que se distribuem nas proximidades dessas estruturas, em suas inflexões, em seus cruzamentos com estruturas NE-SW, bem como ao longo de contatos geológicos e em periferias de corpos plutônicos mais rasos.

ABSTRACT

This Explanatory Note presents the results of the geological mapping of the Vila Riozinho (SB.21-Z-A) Sheet, at 1:250 000 scale, including a chapter with the main characteristics of the gold mineralization in the area.

Two tectonic domains have been recognized in the Tapajós Province: an orogenic and an extensional/post-orogenic to anorogenic domain. In the Vila Riozinho Sheet, the orogenic domain comprises Paleoproterozoic units, associated with the end of the Transamazonian Cycle, with ages between 2100 and 1960 Ma, represented by medium to high-grade orthogneiss of the Cuiú-Cuiú Complex, and by syn to late-orogenic granitoid plutons of the Creporizão Intrusive Suite. Both sequences are regarded as having developed in a magmatic arc environment. The second domain, with ages older than 1900 Ma, but still within the Paleoproterozoic, is formed predominantly by different generations of post-orogenic (Parauari Intrusive Suite) transitioning to anorogenic (Maloquinha Intrusive Suite) granitoid and by felsic to intermediate volcanic rocks, with associated epiclastic rocks (Iriri Group). The sparse basic (Rio Novo Olivine-gabbro and Crepori Diabase) to intermediate (Igarapé Jenipapo Quartz-monzogabbro, Joel-Mamoal Andesite and Jamanxim Lamprophyre) magmatism and the localized sedimentary cover of the Buiuçu Formation, are also associated to this domain.

The Mesoproterozoic is characterized by the localized intrusion of troctolitic basic rocks, whereas the Phanerozoic records the intrusion of at least two generations of mafic dykes (mainly diabase) and the develop-

ment of the lateritic, detrital and alluvial cover. The structural framework in the Vila Riozinho Sheet, and in the Tapajós Province as a whole, comprises dominant NW-SE trending lineaments. These major structures have played an important role in the definition of the geometry and/or the emplacement of the lithostratigraphic units, which are elongated according to this NW-SE strike. The structures have curvilinear and sigmoidal patterns and represent mainly brittle faults and, subordinately, brittle-ductile and ductile shear zones, developed in a dominantly strike-slip regime, which evolved from a possible oblique compression that would have affected the oldest rocks from the Cuiú-Cuiú Complex. The planar and linear features associated to these major structures indicate a predominantly sinistral movement.

Thirty-eight gold showings have been described in the Vila Riozinho Sheet, as well as occurrences of molybdenite, cassiterite, tourmaline and granite. The dominant style of gold mineralization is represented by quartz veins (simple and conjugate lodes and ductile veins) emplaced along-strike in faults, as well as minor disseminations in hydrothermalized zones and stockworks, spatially associated to the Creporizão and Parauari suite. Comments are also made on the secondary (alluvial and supergene) gold mineralization.

The NW-SW trending structures have played also a major role in gold distributions, which are located in the proximity of these structures, specially close to their inflexions, intersections with NE-SW structures, as well as along lithological contacts and on the periphery of shallow plutonic bodies.

1

INTRODUÇÃO

O Projeto Especial Província Mineral do Tapajós (PROMIN-Tapajós) foi concebido com o objetivo de atualizar e aumentar o conhecimento geológico da Província Tapajós, bem como de sua metalogenia aurífera, fornecendo os dados básicos para o estabelecimento de projetos de pesquisa mineral na região. Para o cumprimento desses objetivos foi realizado o mapeamento geológico, em escala regional (1:250.000), de aproximadamente 90.000km², englobando as folhas Vila Mamãe Anã (SB.21-V-D), Jacareacanga (SB.21-Y-B), Caracol (SB.21-X-C), Vila Riozinho (SB.21-Z-A) e Rio Novo (SB.21-Z-C), localizadas no limite sul, entre os estados do Amazonas e Pará. Também foram estudadas mais de uma centena de frentes de lavra em mineralizações auríferas primárias (garimpos), envolvendo as equipes de mapeamento e grupos específicos para estudos de detalhe em prospectos selecionados, visando ao entendimento do condicionamento estrutural e dos possíveis modelos genéticos dessas mineralizações.

Levantamento aerogeofísico (magnetometria e gamaespectrometria) foi realizado em cerca de 48.000km². Este levantamento, acoplado ao já existente, permitiu a cobertura de toda a área do projeto, favorecendo a sua utilização como ferramenta auxiliar do mapeamento e para futuros trabalhos prospectivos.

Também foi selecionada uma área de aproximadamente 200km², na porção sudoeste da Folha Vila

Riozinho – Área-Piloto do Creporizão – para execução de trabalhos de detalhe, objetivando a avaliação do impacto provocado pela atividade garimpeira na região.

Todas essas atividades geraram uma série de mapas, relatórios internos e um considerável acervo de dados, cuja integração resultou nas notas explicativas dos mapas geológicos das cinco folhas mapeadas (escala 1:250.000), incluindo a presente nota; em um relatório integrado (escala 1:500.000), contemplando também uma carta metalogenética, além do relatório final da Área-Piloto do Creporizão e de diversos relatórios temáticos.

1.1 Localização e Acesso

A Folha Vila Riozinho (SB.21-Z-A) situa-se na região sudoeste do Estado do Pará e está compreendida entre os paralelos 6°00' e 7°00' sul e os meridianos 55°30' e 57°00' oeste de Greenwich (figura 1.1). Ocupa uma superfície de aproximadamente 18.500km², com sua maior parte (cerca de 60%) pertencente ao município de Itaituba e o restante localizado em territórios dos municípios de Jacareacanga e Novo Progresso. As vilas de Creporizão, Moraes Almeida, Jardim do Ouro, Vila Riozinho e Creporizinho, constituem-se nos principais núcleos populacionais.

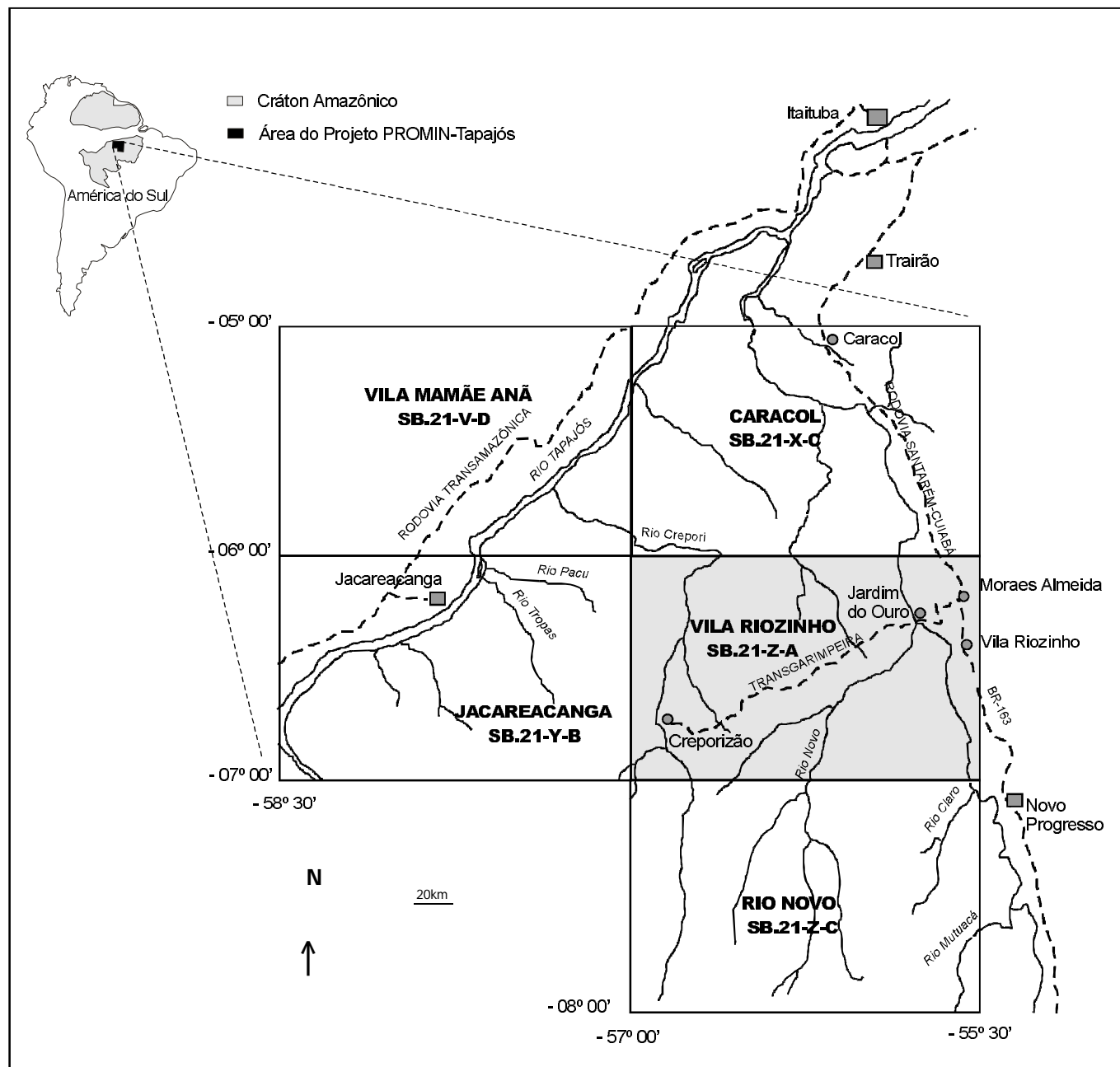


Figura 1.1 – Mapa de localização da área do Projeto PROMIN-Tapajós, com as principais localidades e vias de acesso a partir do município de Itaituba. Em cinza, a localização da Folha Vila Riozinho.

O acesso à área, a partir da cidade de Itaituba, pode ser feito através de vias fluvial, terrestre e aérea. Por via fluvial, atinge-se a região de trabalho através dos rios Tapajós, Jamanxim, Crepori e Novo, utilizando-se barcos movidos a motor de popa. Este acesso é sempre dificultado, devido aos freqüentes trechos encachoeirados. O acesso rodoviário é feito através da BR-230 (rodovia Transa-

mazônica), até o cruzamento com a BR-163 (rodovia Cuiabá-Santarém), num percurso de 30km. A partir deste ponto, utilizando-se a BR-163, chega-se à vila de Moraes Almeida, situada no flanco leste da folha, após um percurso aproximado de 300km. Desta vila, através da rodovia Transgarimpeira, atinge-se a vila do Creporizão, no flanco sudoeste da folha, num percurso de 192km.

Por via aérea, atinge-se a vila do Creporizão através de vôos regulares da PENTA Linhas Aéreas, que utiliza aviões monomotores tipo Caravan, ou através de pequenas aeronaves de locação, utilizando-se as inúmeras pistas existentes no interior da folha.

1.2 Metodologia

A metodologia de trabalho empregada na execução da Folha Vila Riozinho constou, genericamente, de três fases fundamentais. A primeira delas, denominada pré-campo, envolveu as seguintes etapas: planejamento, aquisição de documentação técnica, compilação bibliográfica, interpretação de sensores remotos, elaboração de mapas preliminares, integrando dados geológicos, geoquímicos, geofísicos, geocronológicos, de cadastramento mineral e, finalmente, elaboração da programação da primeira etapa de campo.

A segunda etapa envolveu as operações de campo. Para tal, utilizou-se, basicamente, do acesso propiciado pelos rios e estradas existentes no âmbito da folha, com o objetivo de se realizar

seções geológicas contínuas (figura 1.2), que permitissem um melhor entendimento do quadro geológico da área. Adicionalmente, estudos mais detalhados foram efetuados nas frentes de lavras garimpeiras, locais onde, via de regra, as boas exposições rochosas otimizaram as observações para o entendimento do contexto geológico-metalogenético. Sempre, ao final de cada etapa de campo, foram selecionadas e encaminhadas amostras para as análises desejadas.

A terceira etapa consistiu nas atividades pós-campo e envolveu, fundamentalmente, a integração dos dados de campo, interpretações temáticas em função dos resultados analíticos disponíveis e a elaboração, digitação/digitalização, revisão e compatibilização de textos e mapas finais integrados. Por último, procedeu-se a montagem, editoração e entrega do relatório na forma de uma Nota Explicativa, por folha, na escala 1:250.000; Nota Explicativa integrada das cinco folhas que compõem o Projeto PROMIN-Tapajós, na escala 1:500.000; e, finalmente, os relatórios temáticos integrados de toda a área do projeto: geofísica, geoquímica regional, mineralizações auríferas primárias, geocronologia e petrologia.

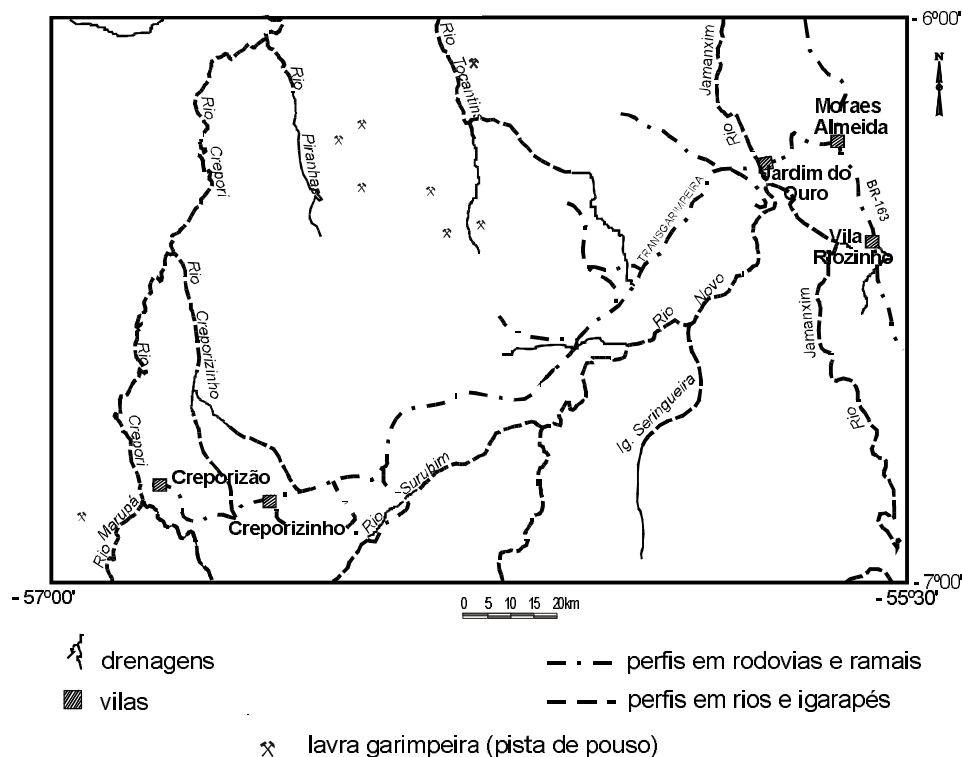


Figura 1.2 – Distribuição dos perfis executados e lavras garimpeiras estudadas na Folha Vila Riozinho - SB.21-Z-A.

1.3 Aspectos Fisiográficos e Geomorfológicos

O clima desta área é o tipo dominante na Amazônia, quente e úmido. Anualmente, é envolvido por duas estações, uma chuvosa, caracterizada como inverno, entre dezembro e maio, e outra, tida como de estiagem, denominada de verão, entre junho e novembro. Nessas estações ocorrem variações de temperatura entre 17°C e 38°C, mantendo uma média anual em torno de 25°C.

Os dados pluviométricos, provenientes de leituras diárias efetuadas nos anos de 1997 e 1998 pelo setor de hidrologia da Superintendência Regional de Belém, em estação montada no garimpo Patrocínio, mostram que a precipitação média anual girou em torno de 1.617mm, com média mensal de 48mm na estação seca e 222mm na estação chuvosa.

Em sua quase totalidade, a área é recoberta pela floresta tropical amazônica, de matas altas e fechadas, com o aparecimento localizado de savanas no noroeste da folha, onde ocorrem campos de permoio com arbustos.

A principal rede hidrográfica que drena a área faz parte da bacia do médio rio Tapajós. É constituída pelo rio Jamanxim, com os tributários Novo e Tocantins, e pelo rio Crepori, com os tributários Cre-

porzinho e Marupá, além de outros cursos d'água de menores captações.

No que concerne aos aspectos geomorfológicos, a Folha SB.21-Z-A está inserida, regionalmente, na unidade morfoestrutural Planalto Residual Tapajós (Ventura *et al.*, 1975). Uma análise mais detalhada permitiu o reconhecimento de dois grandes domínios do relevo: relevos de agradação e relevos de degradação. Os relevos de degradação são largamente dominantes e podem ser divididos em quatro subdomínios geomorfológicos, de acordo com critérios adaptados daqueles utilizados por Ponçano *et al.* (1981): colinas, morros e morrotes de topos arredondados, morros e morrotes de topos achatados e morros e morrotes de topos alongados (figura 1.3). O relevo arrasado colinoso apresenta uma ampla distribuição na folha e se desenvolveu principalmente sobre o embasamento ígneo e metamórfico. Os morros e morrotes de topos arredondados, marcados por cúpulas e batólitos do embasamento ígneo plutônico, concentram-se na porção oeste com algumas ocorrências a sul e a nordeste. As cristas e pequenas serras, geralmente de rochas sedimentares e vulcano-clásticas, marcam o domínio de morros de topos alongados que ocorrem nas porções sudeste e noroeste. Os platôs lateríticos das porções central e sudoeste marcam o relevo de morrotes de topos achatados.

Figura 1.3 – Domínios geomorfológicos da Folha Vila Riozinho - SB.21-Z-A.

2

GEOLOGIA

2.1 Contexto Geológico Regional

As primeiras referências a trabalhos de reconhecimento na Província Tapajós datam do final do século passado. Contudo, essa província passou a receber estudos sistemáticos somente na década de 70, através de uma série de projetos de mapeamento geológico e levantamentos geoquímicos, cujos resultados estão contidos em Andrade & Urdininea (1972), Santos *et al.* (1975), Andrade *et al.* (1978), Almeida *et al.* (1977), Pessoa *et al.* (1977), Bizinella *et al.* (1980) e Melo *et al.* (1980). Após esses levantamentos, os trabalhos regionais na província só foram retomados, presentemente, através do Projeto PROMIN-Tapajós.

A Província Tapajós, na qual se insere a Folha Vila Riozinho, está contida na porção central do Cráton Amazônico, no Escudo Brasil Central (figura 2.1). Esta unidade geotectônica maior tem sua evolução ligada essencialmente ao Arqueano e Proterozóico, tendo se tornado estável em relação aos eventos brasileiros. Modelos para a evolução geológica dessa grande região têm-se polarizado em torno de hipóteses que envolvem, de um lado, retrabalhamento de crosta antiga e, de outro, eventos de acreção.

As primeiras, defendidas por Gibbs & Barron (1983), Hasui *et al.* (1984) e Amaral (1984), consideram o Cráton Amazônico como um conjunto de massas continentais aglutinadas no Arqueano ou Paleoproterozóico e geradas por processos geológicos ainda não devidamente esclarecidos (Costa & Hasui, 1997), que teriam sido afetadas, posteri-

ormente, por diversos episódios de retrabalhamento crustal e rejuvenescimento isotópico. Essas massas continentais, oriundas de processos colisionais, seriam compartimentadas em blocos crustais limitados por cinturões transcorrentes ou de cavalgamento, demarcados por anomalias magnéticas, MAGSAT e, principalmente, gravimétricas, e pela ocorrência de rochas granulíticas e gnáissicas de médio e alto grau, além de granitóides e supracrustais (Hasui *et al.*, 1984; Costa & Hasui, 1997). Segundo essa conceituação, a Província Tapajós estaria contida no Bloco Araguacema, coincidindo, aproximadamente, com o Cinturão Médio Tapajós, que marcaria o limite entre esse bloco e o Bloco Juruena, a sudoeste.

Outras hipóteses, fundamentadas em aporte crescente de dados geocronológicos, consideram a evolução do Cráton Amazônico a partir da acreção e aglutinação de fragmentos crustais antigos (terrenos granito-gnáissicos ou granito-*greenstone*), em torno dos quais teriam se estabelecido cinturões móveis proterozóicos formados sobre crosta preexistente (ensiálicos), ou envolvendo geração de crosta em arcos magmáticos (Cordani & Brito Neves, 1982; Teixeira *et al.*, 1989). Nesta linha, o Cráton Amazônico foi subdividido em diversos domínios geocronológicos-tectônicos, com características relativamente consistentes (Tassinari, 1996; Tassinari *et al.*, 1996). Esses domínios representariam fragmentos crustais, cinturões móveis e arcos magmáticos, cuja interação e aglutinação teria gerado a grande área cratônica no final do Me-

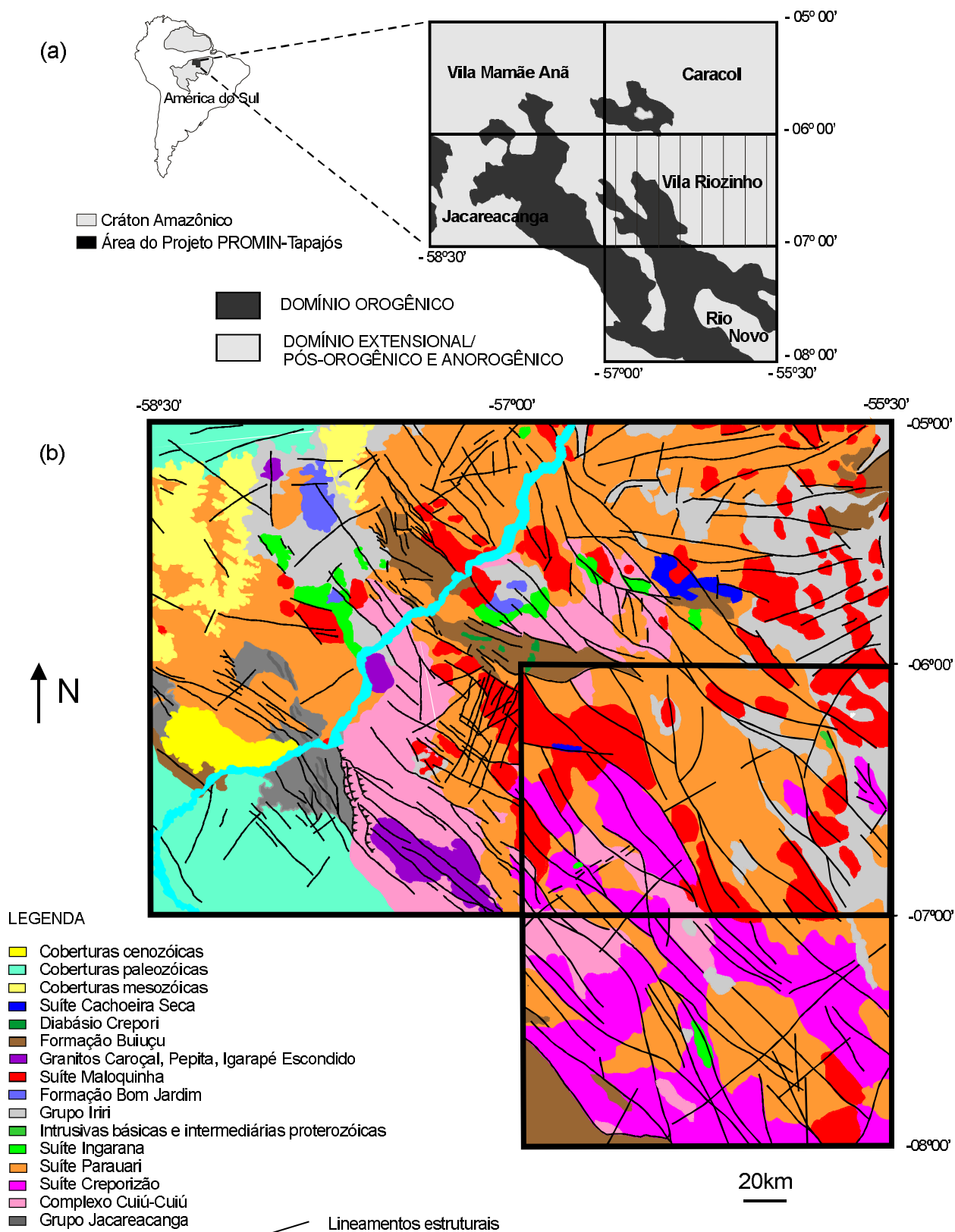


Figura 2.1 – Localização e compartimentação tectônica da Província Tapajós na área do projeto (a) e mapa geológico integrado e simplificado (b).

soproterozóico. De acordo com essa concepção, a Província Tapajós está inserida no Domínio Ventuari-Tapajós (Tassinari, 1996), considerado um arco magmático gerado no Paleoproterozóico.

Os dados do levantamento geológico promovido pelo Projeto PROMIN-Tapajós, somados ao conhecimento histórico, permitem compor um quadro regional para a Província Tapajós, no qual são reconhecidos dois domínios tectônicos, um orogênico, outro pós-orogênico a anorogênico (figura 2.1), com limites um tanto irregulares.

As unidades mais antigas da Província Tapajós, que constituem o seu embasamento, são rochas metavulcano-sedimentares relacionadas ao Grupo Jacareacanga e gnaisses e granitóides granodioríticos a tonalíticos, com raros migmatitos e anfibolitos associados, do Complexo Cuiú-Cuiú. Estes conjuntos formaram-se entre 2.000 e 2.150Ma, podendo representar uma associação de arco imaturo (Almeida *et al.*, 1999b), composta por bacias retroarco e magmatismo calcioalcalino baixo potássio, respectivamente. Tais seqüências foram intrudidas por granitóides sin a tardiorogênicos, também calcioalcalinos, mas médio-alto potássio, entre aproximadamente 1.990 e 1.960Ma, representados pelos metagranitóides da Suíte Intrusiva Creporizão. Estes conjuntos compõem o domínio orogênico da província e distribuem-se de forma alongada segundo NW-SE, orientação dos grandes lineamentos, predominantemente transcorrentes, que controlam a forma dos corpos rochosos.

A maior extensão superficial da província é coberta pelas unidades com origem e colocação ligadas às fases extensionais pós-orogênica a anorogênica. A primeira encontra-se representada pelos granitóides calcioalcalinos da Suíte Intrusiva Parauari, com idades entre 1.883 e 1.898Ma, possivelmente associados a vulcânicas intermediárias (Formação Bom Jardim), às rochas básicas calcioalcalinas da Suíte Ingarana e a uma série de intrusivas e efusivas básicas e intermediárias, como o Olivina-gabro Rio Novo, o Gabro Serra Comprida, o Quartzo-monzogabro Igarapé Jenipapo e os Andesitos Joel-Mamoal, tentativamente colocados no Paleoproterozóico.

Em íntima associação com esses conjuntos, ocorre a Suíte Intrusiva Maloquinha, com idades radiométricas em torno de 1.880Ma, constituída por granitos evoluídos, alcalinos e aluminosos, alto potássio, com características transicionais entre granitóides pós-orogênicos e francamente anorogênicos. Também está incluído nessa situação o Granito Carochal. Esse plutonismo é complementado pelo extenso vulcanismo ácido a intermediário penecontemporâneo, com vulcano-clásticas associ-

adas, reunidos no Grupo Iriri. De forma um tanto tardia em relação a esse magmatismo, posicionaram-se os granitos Porquinho, Pepita e Igarapé Escondido, que guardam similaridades com os da Suíte Maloquinha. Possivelmente relacionada a esse período, considera-se a intrusão dos Lamprófitos Jamaxim.

Marcando a estabilização desse fragmento crustal, edificado no final do Ciclo Transamazônico, surgem as coberturas sedimentares continentais, predominantemente psamo-pelíticas, depositadas em *grabens* e reunidas na Formação Buiucu, composto as bacias do Crepori e do Alto Tapajós (na serra do Cachimbo), cortadas pelo magmatismo básico do Diabásio Crepori.

No Mesoproterozóico, é registrado apenas o evento magmático intrusivo gerador das básicas troctolíticas, reunidas na Suíte Intrusiva Cachoeira Seca, possivelmente relacionado ao Evento K Mudku.

No Fanerozóico, o Paleozóico é marcado pela sedimentação das bacias Amazônica e do Alto Tapajós, cortadas por diques básicos, desde o Cambriano até o Mesozóico, enquanto que outras coberturas sedimentares cretáceas, detriticas e lateríticas terciárias e aluviões quaternárias completam o quadro geológico da Província Tapajós.

Cabe ainda comentar, que a escala de tempo adotada respeita as recomendações da Subcomissão para Estratigrafia do Pré-Cambriano, aprovada pela *International Union of Geological Sciences* (Plumb, 1991). Ressalta-se, contudo, que embora mantido nesta nota explicativa, o limite entre Paleoproterozóico e Mesoproterozóico sugerido por aquela comissão (1.600Ma) tem-se mostrado inviável para o Cráton Amazônico, conforme já discutido por Santos (1984a), Brito Neves (1992) e Schobbenhaus *F*º (1993), que posicionam esse limite em \pm 1.800-1.900Ma, associando-o ao início do vulcanismo Iriri.

2.2 Descrição das Unidades Litoestratigráficas e Litodêmicas

Os trabalhos anteriores, na Província Tapajós, somados aos novos dados obtidos pelo Projeto PROMIN-Tapajós, através de sensores remotos, descrições de afloramentos, análises petrográficas, químicas e geocronológicas e estudos de detalhe em frentes de lavras garimpeiras, permitiram às equipes da Superintendência Regional de Belém individualizar dezesseis unidades litoestratigráficas e litodêmicas, na Folha Vila Riozinho (SB.21-Z-A), que se posicionam estratigraficamente desde o Paleoproterozóico ao Quaternário (figura 2.2).

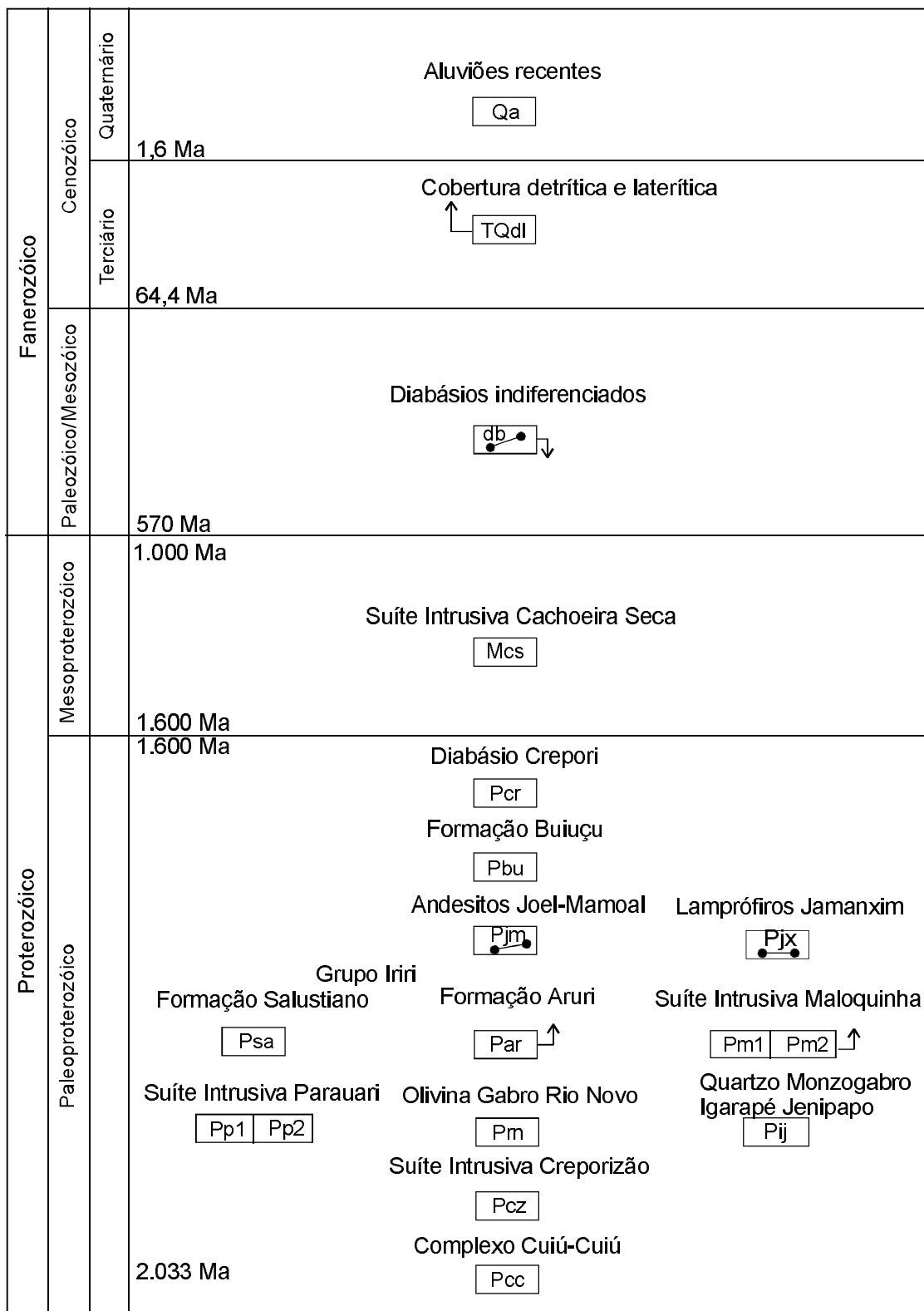


Figura 2.2 – Arranjo temporal das unidades litoestratigráficas e litodêmicas da Folha Vila Riozinho (SB.21-Z-A).

2.2.1 Complexo Cuiú-Cuiú (Pcc)

No mapeamento ao milionésimo, executado pelo Projeto RADAM, na Folha SB.21-Tapajós, Santos *et al.* (1975) agruparam o embasamento polimetamórfico da região no Complexo Xingu (Silva *et al.*, 1974). No Projeto Jamanxim, executado pela CPRM, Pessoa *et al.* (1977) reagruparam as rochas ortometamórficas no Grupo Cuiú-Cuiú. Melo *et al.* (1980), no Projeto Tapajós-Sucunduri, redefiniram as rochas ortometamórficas de médio a alto grau, como Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú. Almeida *et al.* (1998) observaram a ocorrência de granitóides pouco deformados, associados aos ortometamorfitos de médio a alto grau, agrupando este conjunto no Complexo Cuiú-Cuiú. A dificuldade na individualização dos ortometamorfitos dos granitóides, na escala regional de mapeamento (1:250.000), justifica enquadrá-los em complexo, conforme o Código Brasileiro de Nomenclatura Estratigráfica (Petri *et al.*, 1986), sendo tal designação a utilizada pelo Projeto PROMIN-Tapajós.

Os ortometamorfitos e metagranitóides do Complexo Cuiú-Cuiú perfazem cerca de 3% da área mapeada, na Folha Vila Riozinho, e são representados por dois maciços. O principal ocorre na porção sudoeste, cortado longitudinalmente pelo médio curso do rio Creporzinho, estendendo-se além do limite sul da folha. Apresenta forma trapezoidal e na sua continuação para sudeste adquire formas sigmoidais e irregulares, resultantes da estruturação NW-SE. O outro corpo, de dimensões menores e forma trapezoidal, ocorre na porção noroeste, seccionado pelo rio Crepori.

Em geral, os maciços cartografados como Complexo Cuiú-Cuiú encontram-se envolvidos pelas intrusões de granitóides das suítes Creporizão, Parauari e Maloquinha e, mais localizadamente, recobertos pelas coberturas sedimentares da Formação Buiçu. A relação de intrusão dos granitóides está bem marcada no corpo localizado a nordeste da vila Creporizão, onde ocorrem xenólitos angulosos de gnaisses hospedados em granitóides da Suíte Parauari.

Na aeromagnetometria, esta unidade exhibe ampla variação magnética de campo total, entre -130 e 10nT, com relevo suave e grandes comprimentos de onda. São feições isoladas, onde os baixos magnéticos são sinuosos e orientados preferencialmente para E-W. A aerogamaespectrometria, no canal contagem total, sugere uma série de pequenos baixos, com valores de até 30cps, sinuosos e alinhados, formando um conjunto com direções variando de NW-SE a N-S, na porção sudoeste da folha.

O Complexo Cuiú-Cuiú constitui-se de gnaisses (figura 2.3), subordinados migmatitos e alguns metagranitóides mais ou menos gnaissificados, com amplo domínio dos primeiros. A composição varia de quartzo-diorítica a granodiorítica, além de ocasionais tipos graníticos, alguns a duas micas. As paragêneses são de fácies anfíbolito, com biotita, hornblenda e/ou muscovita. As texturas são porfiroclásticas, fitadas e granoblásticas, com matriz granolepidoblástica a granolepido-nematoblástica para as primeiras. As principais feições miloníticas são as foliações S-C, porfiroclastos de feldspatos amendoados ou assimétricos, bastonetes de quartzo, além de ocasionais cristais pisciformes (muscovita e hornblenda).



Figura 2.3 – Gnaisse tonalítico do Complexo Cuiú-Cuiú recortado por injeções graníticas discordantes do bandamento (escala com 14,5 cm). Ramal para o garimpo da Invasão, próximo à vila Creporizão (estação EK-49).

Pessoa *et al.* (1977) caracterizaram a natureza ortometamórfica e o quimismo toleítico dos anfíbolitos associados ao Complexo Cuiú-Cuiú. Melo *et al.* (1980) confirmaram essas características e identificaram anfíbolitos magnesianos. Nos projetos anteriores, os gnaisses e metagranitóides do Complexo Cuiú-Cuiú sempre foram relacionados a processos de migmatização e a sua evolução química nunca foi estudada. Coutinho *et al.* (1998) evidenciaram para estes granitóides, um quimismo calcioalcalino peraluminoso, pouco evoluído, relacionando-os a ambientes de arcos magmáticos primitivos (tipo Cordilheirano). O tratamento dos dados litoquímicos, obtidos pelo Projeto PROMIN-Tapajós, evidenciou, também, a presença de termos metaluminosos e fortemente peraluminosos neste grupo de granitóides calcioalcalinos de arcos imaturos.

As idades U-Pb em zircão, obtidas por J.O.S. Santos (comunicação escrita), para os gnaisses tonalíticos e granodioríticos e granitóides deformados do Complexo Cuiú-Cuiú, nas folhas Caracol, Jacareacanga, Rio Cururu (SB.21-Y-D) e Vila Riozinho, variam entre 2.033 ± 7 e 2.005 ± 7 Ma, evidenciando para este embasamento uma evolução essencialmente paleoproterozóica.

2.2.2 Suíte Intrusiva Creporizão (Pcz)

As equipes do Projeto PROMIN-Tapajós, nas folhas Vila Riozinho e Rio Novo, mapearam um conjunto de granitóides, predominantemente protomilonitizados e metamorfizados no máximo na fácies anfibolito médio, que foram individualizados do Complexo Cuiú-Cuiú por Ricci *et al.* (1999), que propuseram a designação de Suíte Intrusiva Creporizão, para este conjunto de granitóides.

Os granitóides da Suíte Intrusiva Creporizão correspondem a aproximadamente 12% da área mapeada na Folha Vila Riozinho. Os principais batólitos ocorrem na porção sudoeste da folha, com formas irregulares alongadas segundo NW-SE, *trend* dos principais lineamentos, e em segmentos sigmoidais. Nas porções centro-leste e leste, ocorrem plutonitos menores, respectivamente, no rio Novo e a leste do rio Jamaxim (garimpo São Jorge), apresentando formas sigmoidais e irregulares, mas igualmente controlados pelos lineamentos NW-SE.

Os batólitos e plutonitos menores da Suíte Creporizão apresentam-se envolvidos por corpos graníticos das suítes Parauari e Maloquinha. No corpo da vila Creporizão, a relação de intrusão é marcada pela ocorrência de xenólitos angulosos dos granitóides da Suíte Creporizão hospedados nos granitos da Suíte Parauari, bem como, pela ocorrência de diques e apófises micrograníticas da Suíte Parauari intrudidos nos primeiros (figura 2.4). Na porção leste, o *stock* do garimpo São Jorge é, aparentemente, recoberto por vulcânicas ácidas do Grupo Iriri. Nenhuma evidência direta foi observada, mas os dados geocronológicos, obtidos por Lamarão *et al.* (1999) para esse corpo granítico, apontam para idades mais antigas que as vulcânicas do Grupo Iriri.

Na aerogeofísica, esta unidade apresenta caracterização magnética de campo total com amplitudes variando de 0 a -100nT. Esses baixos valores representam anomalias estreitas e alongadas na direção E-W, como ocorre próximo às vilas Creporizão e Riozinho, e a oeste do médio curso do rio Crepori. Na gamaespectrometria, contagem total,



Figura 2.4 – Apófise granítica da Suíte Intrusiva Parauari, à direita, intrudida em granitóide da Suíte Intrusiva Creporizão (escala com 13cm). Fazenda Jenipapo, próximo à vila Creporizão (estação EK-38).

ocorrem anomalias com mais de 1.500cps no quadrante sudoeste da folha, distribuídas em extensas áreas com sucessivos fechamentos das isolinhas orientadas segundo NW-SE. Situação diferente ocorre no rio Novo, na foz do igarapé Seringueira, próximo à vila Riozinho, onde a radiação não ultrapassa a 500cps e distribui-se aleatoriamente.

A Suíte Creporizão é composta por granitóides foliados e granoblásticos, os quais preservam diversas estruturas primárias, tais como fenocristais idiomórficos de feldspatos, enclaves microgranulares com feições de *mingling*, diques sinplutônicos e fluxo ígneo marcado pela orientação preferencial dos fenocristais de feldspatos (figura 2.5).



Figura 2.5 – Dique sinplutônico hospedado em granitóide da Suíte Intrusiva Creporizão que exhibe fluxo magmático marcado pelo alinhamento dos feldspatos e foliação protomilonítica N30° W. Cabeceira da pista da Penta, na vila Creporizão (estação EK-54).

Os litótipos dominantes são sieno e monzogranitos, com subordinados granodioritos e tonalitos, além de raros quartzo-monzodioritos. Nos primeiros, são freqüentes os leucogranitos e os tipos com biotita e clorita. Nos demais ocorrem hornblenda e biotita. Conforme os estágios de deformação e recristalização alcançados, as texturas podem ser porfíricas, porfiroclásticas, *mortar*, granoblásticas e poligonizadas, sendo as duas últimas típicas da matriz. Feldspatos amendoados ou assimétricos e recristalizados em subgrãos e neogrãos, indicam que a deformação regional ocorreu em condições de fácies anfíbolito médio.

A análise dos dados litoquímicos dos granitóides da Suíte Creporizão indicou tratar-se de um magmatismo calcioalcalino, peraluminoso e metaluminoso, relacionado aos estágios sin a tardiorogênicos e semelhante aos de arcos continentais maduros.

Tassinari (1996) obteve uma isócrona Rb-Sr que forneceu uma idade de 1.965 ± 16 Ma para os granitóides da Suíte Creporizão, nas proximidades da vila homônima. Esta idade se mostrou coerente com as idades U-Pb em zircão, obtidas por J.O.S Santos (comunicação escrita), de 1.957 ± 6 Ma, e Pb-Pb em zircão de 1.968 ± 16 Ma, obtida pelo Projeto PROMIN-Tapajós em outro corpo na Folha Vila Riozinho (estação AT-46). Foram obtidas, ainda, idades Pb-Pb em zircão entre 1.997 ± 3 e 1.984 ± 1 Ma, para os batólitos de granitóides da Suíte Creporizão, na Folha Rio Novo (estações MV-30 e MV-74).

No Escudo da Guianas, no estado de Roraima, foram caracterizados conjuntos de granitóides calcioalcalinos tardi a pós-orogênicos, das suítes intrusivas Água Branca (Oliveira *et al.*, 1996) e Pedra Pintada (Fraga *et al.*, 1996) que, respectivamente, forneceram idades Pb-Pb em zircão de 1.960 ± 21 Ma e 2.005 ± 45 Ma (Almeida *et al.*, 1997). Tais evidências apontam para uma possível correlação desses granitóides com os granitóides da Suíte Intrusiva Creporizão.

2.2.3 Suíte Intrusiva Parauari (Pp1 e Pp2)

Santos *et al.* (1975) individualizaram um conjunto de granitóides, nos afluentes dos rios Tapajós e Parauari, nas folhas Jacareacanga e Mamãe Anã, denominando-o de Granito Parauari. Pessoa *et al.* (1977) desmembraram do embasamento metamórfico corpos de granitóides correlatos à unidade Parauari, nos rios Tapajós, Jamanxim e em alguns de seus afluentes. Melo *et al.* (1980) redefiniram os granitóides considerados pós-cinemáticos, da região dos rios Tapajós, Parauari e Aripuanã, como

Granodiorito Parauari. Brito (no prelo) baseada na variação faciológica e na ampla distribuição dos corpos graníticos dessa unidade utilizou a designação Suíte Intrusiva Parauari, a qual é adotada pelo Projeto PROMIN-Tapajós.

Os granitóides da Suíte Intrusiva Parauari totalizam cerca de 44% da área mapeada na Folha Vila Riozinho. Na porção centro-leste ocorre o principal batólito, apresentando uma forma sugestivamente elíptica, alongada segundo NW-SE, com segmentos irregulares e retangulares, estendendo-se além dos limites norte e sul da folha. Na porção oeste, ocorrem *stocks* de formas trapezoidais e irregulares, mas igualmente balizados e interceptados pelos lineamentos NW-SE.

A relação de intrusão dos corpos da Suíte Parauari, nos granitóides da Suíte Creporizão (figura 2.4) e nos ortometamorfitos do Complexo Cuiú-Cuiú (figura 2.6) está bem marcada nas ocorrências localizadas nas proximidades da vila Creporizão. Os vários *stocks* graníticos da Suíte Maloquinha, controlados por lineamentos e que cortam o batólito centro-leste, sugerem uma relação de intrusão desses *stocks* na Suíte Parauari, o que é confirmado pelos novos dados geocronológicos, que apontam para uma pequena defasagem temporal, em que os granitóides de composição mais primitiva da Suíte Parauari seriam um pouco mais antigos que os granitos da Suíte Maloquinha.



Figura 2.6 – Xenólito de gnaiss tonalítico do Complexo Cuiú-Cuiú hospedado num granito da Suíte Intrusiva Parauari (escala com 14,5cm). Ramal do garimpo Invasão, próximo à vila Creporizão (estação EK-49).

Na aerogeofísica, esta suíte apresenta valores magnéticos de campo total que variam de -50 a 60nT. O contato com outras unidades geológicas, quase sempre é marcado pela paralelização das isolinhas sinuosas, notadamente orientadas segundo as direções N-S e ENE-WSW. Localmente, como

observado na margem esquerda do rio Jamanxim, há a formação de baixos de até -100nT e de dipólos, variando entre -70 e 80nT, denunciando maior magnetização. Na aerogamaespectrometria, a contagem total apresenta contrastes. A porção centro-norte da folha é marcada por valores baixos, de no máximo 300cps, distribuídos em grandes extensões e com pouca variação. Mas, as porções noroeste e sudoeste exibem variações entre 300 e 1.000cps. Esse comportamento se repete a nordeste e a sul da folha, porém, em áreas de pequenas extensões.

A Suíte Parauari apresenta um amplo espectro composicional, variando desde sienogranitos a microtonalitos com predominância de monzogranitos e granodioritos. Assim, os litótipos foram agrupados em dois conjuntos, a fácies granodiorítica (Pp1) que reúne granodioritos, microtonalitos e alguns monzogranitos, e a fácies granítica (Pp2) que é composta por monzo e sienogranitos. Somente no batólito da porção centro-leste foi possível individualizar ambas as fácies. Nos demais corpos, a complexidade da distribuição das fácies dificultou a individualização destas, na escala de mapeamento utilizada.

Os granitóides da Suíte Parauari, em geral, são porfíricos e isotrópicos, com fenocristais de microclina/ortoclásio e plagioclásio de 1 a 3cm, e ricos em enclaves microgranulares com feições de *mingling*, com 1 a 20cm de diâmetro. Texturalmente, são rochas isentas de deformação plástica e recristalizações, apenas ricas em transformações tardi a pós-magmáticas e hidrotermais. A biotita e a hornblenda, muitas vezes, ocorrem em proporções aproximadamente iguais, por vezes formando *clots* (aglutinações), associadas à titanita, opacos, clorita, epidoto, allanita, apatita e zircão. O plagioclásio é fortemente zonado, sua composição varia de oligoclásio a andesina, e encontra-se fraca a fortemente saussuritizado. As principais transformações secundárias observadas são a argilização dos feldspatos alcalinos, a cloritização e desferrificação de biotitas, o preenchimento de vênulas por prehnita e a desestabilização da hornblenda para biotita, clorita, epidoto, opacos, carbonato e titanita.

Melo *et al.* (1980) caracterizaram o quimismo calcioalcalino dos granitóides da Suíte Parauari. Coutinho *et al.* (1998) evidenciaram o caráter calcioalcalino evoluído desta suíte de granitóides metaluminosos e peraluminosos, associando-os aos estágios sin a tardiorogênicos de um arco magmático relacionado a subducção e subsequente colisão. Contudo, parte destes granitóides é, na verdade, pertencente à Suíte Creporizão. No tratamento dos dados litoquímicos, efetuado pelo Projeto PROMIN-Tapajós, esses

granitóides sin a tardiorogênicos foram separados, tendo sido identificada uma assinatura pós-orogênica para o magmatismo calcioalcalino da Suíte Parauari, que guarda uma semelhança com os granitóides de arcos continentais.

J.O.S Santos (comunicação escrita) obteve idades U-Pb em zircão e titanita entre 1.897 ± 2 e 1.880 ± 14 Ma, para os granitóides da Suíte Parauari, nas folhas Jacareacanga e Mamãe Anã. Idades Pb-Pb em zircão, semelhantes, foram obtidas nesta suíte granítica, nas folhas Jacareacanga (1.883 ± 8 Ma) e Caracol (1.893 ± 2 Ma), pelo Projeto PROMIN-Tapajós, assim como, para o corpo granítico desta suíte, localizado na vila Creporizão (estação EK-38), foi obtida uma idade de 1.883 ± 2 Ma.

2.2.4 Rochas Básicas e Intermediárias Paleoproterozóicas

Alguns corpos de rochas básicas e intermediárias que ocorrem nas folhas Rio Novo e Vila Riozinho não se enquadram perfeitamente nas unidades até então descritas para a Província Tapajós. No entanto, foram observados critérios estratigráficos e composicionais que permitem posicioná-los no Paleoproterozóico. Assim, estes corpos foram individualizados como litodemas e receberam uma designação específica. Não obstante, estudos futuros mais detalhados poderão caracterizar melhor essas unidades, enquadrando-as em unidades já existentes.

Na Folha Vila Riozinho, as ocorrências de rochas básicas e intermediárias paleoproterozóicas, somadas às do Diabásio Crepori e à intrusão troctolítica correlata à Suíte Cachoeira Seca totalizam menos de 0,5% da área mapeada.

2.2.4.1 Olivina Gabro Rio Novo (Prn)

Andrade & Urdinea (1972) mapearam um corpo de augita-diorito de aproximadamente 20km², na confluência dos rios Novo e Jamanxim, porção nordeste da Folha Vila Riozinho, englobando-o no grupo das "intrusivas dioríticas antigas".

No Projeto PROMIN-Tapajós, este corpo básico foi cartografado como um *stock* de forma irregular, alongado e balizado por lineamentos NW-SE, intrusivo no batólito centro-leste da Suíte Parauari e recoberto por vulcano-clásticas do Grupo Iriri, confirmando as relações propostas por Andrade & Urdinea (1972). A relação de intrusão nos granitóides é sugerida pela ocorrência de termos de granu-

lação mais fina próximo ao contato (estação MV-149), representando porção de borda da intrusão máfica, e o recobrimento é marcado pela ocorrência de tufos no topo do morrote que marca o corpo. A ocorrência de venulações preenchidas por fases hidrotermais sugere atividade de fluidos que podem estar relacionados a um magmatismo ácido.

Na aeromagnetometria de campo residual, este corpo básico está associado a um baixo de forma ovalada e amplitudes inferiores a -150nT, que, sugestivamente, faz parte de uma feição anômala mais ampla, que se estende para leste. Na aerogamaespectrometria por contagem total, o contraste da baixa radiação (<300cps) do Olivina Gabro Rio Novo com a mais elevada das hospedeiras auxiliou na delimitação deste corpo básico.

O litótipo dominante nesse corpo é um gabro fortemente uralitizado e geralmente cataclásado. Ao microscópio, a textura original preservada é do tipo heteroadcumulática, com plagioclásio na fase cúmulo englobado poiquiliticamente por minerais intercúmulos, como augita, olivina, opacos e microclina. O plagioclásio é a labradorita, muitas vezes zonada e saussuritizada. A olivina ocorre com teores entre 5 e 10%, serpentinizada ou como grãos reliquias, isolados ou aglutinados entre si. Os demais minerais são hornblenda, epidoto, opacos, apatita ±clorita ±actinolita ±biotita ±microclina ±carbonato ±titanita ±sericita ±argilominerais. O quartzo ocorre apenas em microvênulas associadas à cataclase.

A ocorrência de olivina nesses teores e a ausência de quartzo e de piroxênios pobres em cálcio (hiperstênio e pigeonita) impedem uma correlação com gabros da Suíte Intrusiva Ingarana, apesar de as relações de campo sugerirem tratar-se de uma intrusão proterozóica contemporânea ao magmatismo Parauari. Assim, é aqui proposta a designação Olivina Gabro Rio Novo.

2.2.4.2 Quartzo Monzogabro Igarapé Jenipapo (Pij)

Na porção sudoeste da folha, próximo à vila Creporizão, foi individualizado um corpo de rochas plutônicas intermediárias, que recebe aqui a designação Quartzo Monzogabro Igarapé Jenipapo. Este ocorre como um *stock*, com seu eixo maior segundo ENE-WSW e um segmento infletido para NW-SE, intrusivo em granitóides da Suíte Creporizão. A relação de intrusão é indicada pelo posicionamento desse corpo segundo um *trend* discordante da estruturação regional NW-SE mais antiga, e pela au-

sência de metamorfismo e deformação no corpo máfico, mas presentes na hospedeira.

Na aeromagnetometria, é marcado por um único baixo, estreito e alongado, que alcança -100nT, orientado segundo E-W, com inflexões sinuosas e reflexos maiores do que a parte mapeada. Na aerogamaespectrometria, é representado por um único alto de 1.000cps, de forma ovalada e orientado segundo a mesma direção.

Quartzo monzogabro é o litótipo predominante, mas, subordinadamente, ocorrem quartzo monzonitos, microgabros e microquartzo sienitos. A textura é inequigranular hipidiomórfica, rica em intercrescimentos micrográficos e/ou granofíricos entre o quartzo e o feldspato alcalino. A mineralogia é composta por andesina/labradorita, augita ±hiperstênio, hornblenda, biotita, quartzo, microclina, opacos ±actinolita ±clorita, epidoto, sericita, argilominerais ±carbonato ±apatita ±zircão.

Tassinari (1996) obteve uma isócrona Rb-Sr de uma porção do Quartzo Monzogabro Igarapé Jenipapo, afetada pela alteração hidrotermal das mineralizações auríferas associadas, que forneceu uma idade mínima de 1.732 ± 82 Ma, para o evento de mineralização e, conseqüentemente, para o corpo máfico associado.

O predomínio de litótipos de composição intermediária dificulta a correlação com a Suíte Intrusiva Ingarana. Contudo, tal possibilidade não é totalmente descartada, permitindo assim esperar-se idades de cristalização entre 1.900 e 1.880 Ma, a exemplo das idades U-Pb em zircão, baddeleyita e titanita obtidas por J.O.S Santos (comunicação escrita), e Pb-Pb em zircão (1.887 ± 3 Ma) obtidas pelo Projeto PROMIN-Tapajós, nos corpos básicos desta suíte, nas folhas Caracol e Mamãe Anã.

2.2.4.3 Andesitos Joel-Mamoal (Pjm)

Na Folha Vila Riozinho, foram cartografados diques e ocorrências restritas de derrames de rochas de composição andesítica. Alguns destes corpos, como os dos garimpos Joel, nas proximidades da vila Creporizão, e Mamoal, na porção nordeste da folha, são exemplos com mineralizações auríferas associadas. Assim, adotou-se aqui a designação de Andesitos Joel-Mamoal para nominar estes corpos.

Em trabalhos anteriores, na Província Tapajós, foram descritos derrames de andesitos associados às vulcânicas do Grupo Iriri. Bizinella *et al.* (1980) agruparam derrames basálticos vesiculares e andesíticos que ocorrem na Folha Mamãe Anã, na Suíte Básica

Crepori. Contudo, Ferreira (no prelo) redefiniu este conjunto de derrames como Formação Bom Jardim. Assim, é possível que os andesitos Joel-Mamoal sejam correlatos a esta formação.

No garimpo Joel, bem como em outras ocorrências próximas, os diques andesíticos são subverticais, com 0,8 a 1,0m de espessura e orientação ENE-WSW e encontram-se alojados em falhamentos que seccionam os granitóides da Suíte Creporizão. No entanto, no garimpo Mamoal, ocorrem encaixados em falhamentos NW-SE, que interceptam uma intrusão de granito da Suíte Maloquinha.

Na rodovia BR-163, nas proximidades da vila Moraes Almeida (estação AT-10), ocorrem andesitos associados a granitóides da Suíte Maloquinha, que pela forma de ocorrência, poucos metros de espessura, indica tratar-se de diques.

Na aerogeofísica, apenas a ocorrência na BR-163 apresenta uma feição magnética marcada por um arranjo estreito e alongado das isolinhas segundo E-W, e uma inflexão para NE, que atinge até -270nT. Na gamaespectrometria, não foi identificada nenhuma assinatura característica.

Os andesitos Joel- Mamoal são isotrópicos e, algumas vezes, porfíricos, com fenocristais milimétricos a subcentimétricos de plagioclásio (figura 2.7). Outros são afíricos, com localizadas feições granofíricas entre o quartzo e o feldspato alcalino. A associação mineral é constituída por plagioclásio ±hornblenda ±biotita ±clorita ±actinolita ±epidoto, opacos ±quartzo ±feldspato alcalino ±prehnita ±argilominerais.



Figura 2.7 – Andesito porfírico, à esquerda, de um dique ENE-WSW dos Andesitos Joel-Mamoal, hospedado em granitóide da Suíte Intrusiva Creporizão. Garimpo do Joel, próximo à vila Creporizão (estação EK-42).

Estes andesitos apresentam uma afinidade química calcioalcalina alto potássio, típica de ambientes pós-orogênicos, à semelhança dos andesitos e basaltos da Formação Bom Jardim.

A inexistência de registros de rochas andesíticas fanerozóicas na Província Tapajós e províncias adjacentes indica uma idade mínima proterozóica para os andesitos Joel-Mamoal. A relação de intrusão destes diques andesíticos nos granitos da Suíte Maloquinha e a química calcioalcalina alto potássio desses andesitos sugerem uma contemporaneidade, ou pequena defasagem temporal, com o magmatismo pós-orogênico paleoproterozóico da província.

2.2.4.4 Lamprófiros Jamanxim (Pjx)

No levantamento geológico do Projeto Santa-rém-Cachimbo, Almeida *et al.* (1977) mapearam diques de lamprófiros intrusivos nas vulcânicas do Grupo Iri e granitos da Suíte Maloquinha, denominando-os Lamprófiros Jamanxim.

No Projeto PROMIN-Tapajós, esta designação está sendo mantida para as ocorrências de diques lamprófiros da porção sudoeste da Folha Vila Riozinho, região da vila Creporizão. Estes diques lamprófiros apresentam 0,3 a 2,0m de espessura e orientação NE-SW, freqüentemente intrudindo granitóides da Suíte Creporizão.

Na aeromagnetometria, campo total, estas ocorrências de diques de lamprófiros apresentam forte magnetização marcada por sucessivos baixos estreitos, ligeiramente sinuosos, alongados segundo ENE-WSW, que alcançam até -140nT. Na aerogamaespectrometria, não apresentam assinatura característica.

Nos Lamprófiros Jamanxim são reconhecidos espessartitos e vogesitos. Todos apresentam textura porfírica a glomeroporfírica, cujos fenocristais são de piroxênios e anfibólios idiomórficos. A matriz varia de microcristalina a microgranular, com variáveis graus de argilização e/ou sericitização. Os vogesitos são formados por augita, hornblenda, feldspato alcalino ±plagioclásio ±actinolita ±clorita ±biotita ±opacos ±quartzo ±epidoto ±carbonato ±apatita ±zircão. Os espessartitos apresentam augita, hornblenda, biotita, plagioclásio ±actinolita ±epidoto ±clorita ±opacos ±quartzo ±carbonato.

As variedades petrográficas encontradas nos Lamprófiros Jamanxim são do grupo dos lamprófiros de afinidade calcioalcalina pós-orogênica ou shoshonítica, conforme Rock (1987). O tratamento dos dados litoquímicos obtidos no Projeto

PROMIN-Tapajós, confirmam este quimismo calcioalcalino alto potássio tardio, à semelhança das características identificadas nos Andesitos Joel-Mamoal e da Formação Bom Jardim.

No Projeto Santarém-Cachimbo, foi datado um dique de vogesito, na Folha Caracol, por K-Ar em rocha total, e foi obtida uma idade mínima de 1.536 ± 31 Ma, conforme tabulado em Tassinari (1996), indicando que os Lamprófiros Jamanxim são proterozóicos. A assinatura química calcioalcalina alto potássio destes lamprófiros, também identificada nas rochas andesíticas da província, sugere uma contemporaneidade ou até uma cogeneticidade. E a estreita associação destas manifestações andesíticas e lamprofíricas com magmatismo ácido pós-orogênico a anorogênico reforçam o posicionamento destas no Paleoproterozóico.

2.2.5 Grupo Iriri

No levantamento geológico feito pela SUDAM/GEOMINERAÇÃO (Forman *et al.*, 1972), na região dos rios Iriri e Curuá, foram mapeadas vulcânicas ácidas e vulcano-clásticas, as quais foram denominadas Formação Iriri. Pessoa *et al.* (1977) individualizaram unidades de derrames vulcânicos (Formação Salustiano), de depósitos piroclásticos (Formação Aruri) e vulcano-clásticos (Seqüências Híbridas), elevando a unidade Iriri à categoria de subgrupo. No Projeto PROMIN-Tapajós, adotou-se a designação Grupo Iriri, empregada por Andrade *et al.* (1978), mantendo-se as formações Salustiano e Aruri, sendo os depósitos vulcano-clásticos englobados nesta última unidade.

Os derrames vulcânicos e depósitos piroclásticos e vulcano-clásticos do Grupo Iriri perfazem aproximadamente 15% da área mapeada na Folha Vila Riozinho. Predominam na porção leste da folha, onde, geralmente ocorrem como corpos de formas irregulares. Alguns segmentos, principalmente dos depósitos piroclásticos e vulcano-clásticos da Formação Aruri, na porções sudeste e central da folha, apresentam-se como serras e cuevas alongadas fortemente controladas pelos lineamentos NW-SE.

Esses corpos de vulcânicas, piroclásticas e vulcano-clásticas recobrem os batólitos graníticos das suítes Parauari e Creporizão e são intrudidos por *stocks* de granitos da Suíte Maloquinha, na sua maioria alojados em falhamentos. Na porção leste, próximo da vila Moraes Almeida, ocorrem apófises de microgranitos intrudidos nas vulcânicas do Grupo Iriri (figura 2.8), nas proximidades do contato com intrusões da

Suíte Maloquinha. Vasquez *et al.* (1999), baseados nas relações de campo e nas idades Pb-Pb em zircão das vulcânicas do Grupo Iriri e dos granitos da Suíte Maloquinha, nas folhas Caracol e Vila Riozinho, confirmaram a contemporaneidade entre essas manifestações vulcânicas e plutônicas.



Figura 2.8 – Apófise de granito subvolcânico da Suíte Intrusiva Maloquinha, intrusiva nas vulcânicas ácidas do Grupo Iriri. Margem da rodovia BR-163, próximo à vila Moraes Almeida (estação AT-02).

2.2.5.1 Formação Salustiano (Psa)

Na Formação Salustiano, os tipos dominantes são riolitos, com alguns dacitos e andesitos associados. Ao microscópio, exibem texturas afíricas, microporfíricas, porfíricas, glomeroporfíricas, felsofíricas e criptofelsofíricas. Os fenocristais podem ser de ortoclásio/sanidina, quartzo idiomórfico, hornblenda, biotita, opacos e plagioclásio zonado nas efusivas dacíticas. A matriz, em geral, é micro a criptocristalina, por vezes com estrutura de fluxo ou até pilotaxítica e, nas subvolcânicas, pode ser microgranular. Tanto a matriz como os fenocristais costumam ser substituídos parcial a totalmente por minerais secundários, tais como sericita, epidoto, carbonato, argilominerais, clorita, actinolita e opacos.

Os derrames da porção sudeste, nos rios Novo e Jamanxim, são compostos por dacitos e riolitos, com algum andesito, microgranitóides, piroclásticas e vulcano-clásticas associadas. Na parte nordeste, nas proximidades da vila Moraes Almeida, predominam riolitos e ignimbritos. No rio Novo, na porção sul, ocorrem riolitos e andesitos e alguns microgranitos e vulcano-clásticas.

Na aeromagnetometria, campo total, esta unidade caracteriza-se por apresentar no seu interior a formação de grandes dipólos, que variam de -140 a

50nT, possivelmente causados pela ocorrência de corpos bastante magnetizados. A aerogamaespectrometria, a leste do rio Jamanxim, é predominantemente anômala, com valores que ultrapassam a 800cps e atingem outras unidades geológicas. Ao longo do rio Novo apresenta-se com valores máximos de 500cps. Em ambas ocorrências não há padrões típicos, distribuindo-se aleatoriamente.

2.2.5.2 Formação Aruri (Par)

Na Formação Aruri observou-se uma íntima associação dos tufos, ignimbritos, brechas, aglomerados e vulcano-clásticas que definem os depósitos piroclásticos do Grupo Iriri. As piroclásticas são rochas com textura fragmentária, formadas por material de diferentes granulometrias, desde poeira e cinza vulcânica até blocos e bombas. As mais finas formam os tufos-pó e tufos cineríticos, passando pelos *lapilli*-tufos (líticos e de cristais) e costumam exibir laminação ou estratificação plano-paralela. Os ignimbritos, brechas e aglomerados são os tipos mais grosseiros ou proximais, sendo as brechas líticas e/ou cristalolíticas as rochas mais numerosas com essa granulometria. As vulcano-clásticas, equivalentes às Sequências Híbridas de Pessoa *et al.* (1977), formam extensos depósitos maciços ou estratificados, onde predominam os tufitos (25 a 75% de piroclastos), os quais se confundem facilmente com as piroclásticas do tipo tufo. São arenitos tufáceos, seixosos ou não, além de microbrechas, brechas e microconglomerados tufáceos. Subordinadamente, ocorrem os epiclastitos (0 a 25% de piroclastos), os quais assemelham-se aos subarcóseos, sublitarenitos, siltitos e conglomerados convencionais.

Os depósitos vulcano-clásticos e piroclásticos da porção sudeste, no rio Novo, são compostos por tufos cineríticos e líticos, arenitos tufáceos, com conglomerados vulcânicos e alguns derrames riolíticos associados. No corpo do rio Tocantins ocorrem brechas vulcânicas e tufos líticos associados a derrames riolíticos e microgranitos. E nos depósitos associados com os derrames vulcânicos do rio Jamanxim ocorrem tufos de cinza e cristal (figura 2.9), tufos cristalolíticos, arenitos e brechas tufáceas (figura 2.10)

Na aerogeofísica, esta unidade é marcada pela presença de altos magnéticos de campo total, com até 100nT, de forma circular e grandes comprimentos de onda que ultrapassam o domínio da unidade. Na foz do rio Novo e a sudeste da folha, acha-se cortada por baixos de -150nT, que também ultrapassam os seus contatos geológicos. Partes dessa unidade são

constituídas por altos aerogamaespectrométricos, contagem total, semicirculares de até 1.000cps, e por baixos inferiores a 400cps, sem formas particulares.

Na química do Grupo Iriri, Pessoa *et al.* (1977) reconheceram uma afinidade calcoalcalina para as vulcânicas e vulcano-clásticas ácidas, e uma tendência toleítica para os termos de composição intermediária associados. Observaram, ainda, que ambos os grupos apresentam um aumento de alcalinidade com a diferenciação. Contudo, Santos (1984b) contestou a natureza toleítica, sugerindo que estes grupos devem ter se originado de um magma mantélico andesítico, ou basáltico alto



Figura 2.9 – Tufo a cinzas e cristal com lentes de arenitos tufáceos e estratificação plano-paralela nos depósitos piroclásticos e vulcano-clásticos do Grupo Iriri. Rio Jamanxim, próximo à vila Jardim do Ouro (estação MV-183).



Figura 2.10 – Brecha vulcânica com lentes de arenitos tufáceos nos depósitos piroclásticos e vulcano-clásticos do Grupo Iriri. Rio Jamanxim, próximo à vila Jardim do Ouro (estação MV-183).

alumina, calcioalcalino, que evoluiu com e sem enriquecimento em álcalis. As vulcânicas ácidas sempre foram vinculadas aos granitos da Suíte Maloquinha, mas, o tratamento preliminar dos dados litoquímicos efetuado pelo Projeto PROMIN-Tapajós, somado aos novos dados geocronológicos, mostram que, em parte, estas vulcânicas devem estar relacionadas aos granitóides das suítes Parauari e Creporizão. Assim, pode-se esperar uma assinatura química calcioalcalina, variando de sin a pós-orogênica, evoluindo para alcalina. Contudo, neste projeto não foi possível individualizar, no mapeamento, estes conjuntos de vulcânicas, estando todos englobados no Grupo Iriri.

Na geocronologia do Grupo Iriri, o Projeto PROMIN-Tapajós obteve uma idade Pb-Pb em zircão de 1.888 ± 2 Ma, para um riolito da Formação Salustiano, na Folha Caracol (estação RB-53). Nesta mesma folha, Dall'Agnol *et al.* (1999) obtiveram uma idade idêntica, pelo mesmo método, em riolitos peralcalinos no rio Jamanxim. Lamarrão *et al.* (1999) obtiveram idades Pb-Pb em zircão semelhantes (1.890 ± 2 e 1.877 ± 4 Ma) para os ignimbritos e riolitos da vila Moraes Almeida, e idades mais antigas (2.001 ± 6 Ma) em dacitos da vila Riozinho.

As rochas vulcânicas do Grupo Iriri foram correlacionadas por vários autores, como Santos (1984a), às vulcânicas dos grupos Iricoumé (Oliveira *et al.*, 1975), nos estados do Amazonas e Pará, e Surumu (Melo *et al.*, 1978), no Estado de Roraima. Alguns estendem-nas ao Suriname, Guiana e Venezuela, e as reúnem, juntamente com seus equivalentes plutônicos, no Supergrupo Uatumã (Melo *et al.*, 1978). Esta correlação respalda-se pelas idades isocrônicas Rb-Sr entre 1.772 e 1.875 Ma, mas Schobbenhaus *F^o et al.* (1994) obtiveram idades U-Pb em zircão entre 1.966 e 1.962 Ma nas vulcânicas dos grupos Surumu e Iricoumé. Tais idades U-Pb contrastam com a maioria das idades Pb-Pb obtidas nas vulcânicas do Grupo Iriri, na Província Tapajós. No entanto, a idade dos dacitos da vila Riozinho e dos granitóides da Suíte Creporizão apontam para a presença de um magmatismo mais antigo na província, e indicam a existência de dois eventos magmáticos. Tal fato é reforçado pelas diferenças químicas entre os magmatismos calcioalcalino sin a tardiorogênico e calcioalcalino alto potássio e alcalino pós-orogênico a anorogênico.

2.2.6 Suíte Intrusiva Maloquinha (Pm1 e Pm2)

No Projeto RADAM, Santos *et al.* (1975) mapearam corpos graníticos circulares, com tendência "alásquica", associados ao vulcanismo Uatumã, de-

nominando-os Granito Maloquinha. Estas intrusões graníticas foram identificadas por Pessoa *et al.* (1977), na Folha Caracol, que as denominaram Formação Maloquinha. Almeida *et al.* (1977) e Andrade *et al.* (1978) empregaram a designação Suíte Intrusiva Maloquinha, mantida no Projeto PROMIN-Tapajós. Brito (no prelo), na Folha Mamãe Anã, identificou uma fácies a biotita (Pm1) e uma portadora de anfibólio (Pm2) nesta suíte granítica.

Os granitos da Suíte Intrusiva Maloquinha correspondem a cerca de 23% da área da Folha Vila Riozinho. Nas porções central e leste os granitos desta suíte ocorrem como *stocks* elípticos, alongados segundo NW-SE, mas alguns plutonitos apresentam formas irregulares e são controlados por lineamentos N-S. Na porção oeste ocorre um batólito de forma irregular, seccionado transversalmente pelo rio Crepori, e um *stock* grosseiramente retangular, próximo da vila Creporizão, ambos controlados pelos lineamentos NW-SE e estendendo-se além do limite oeste da folha.

Os plutonitos da Suíte Maloquinha intrudem os batólitos e *stocks* das suítes Creporizão e Parauari, os maciços do Complexo Cuiú-Cuiú, e, geralmente, são alojados e controlados por falhamentos.

Na aeromagnetometria, campo total, da porção centro-oeste da folha, esta unidade exhibe apenas a assinatura do campo magnético regional. Na porção centro-leste, ocorre a formação de baixos maiores que -100nT, caracterizando corpos alongados para E-W e de altos, com até 60nT, provenientes de corpos de formas ovais a semicirculares. As altas radiações gamaespectrométricas de contagem total, superiores a 1.000cps, são indicativas das exposições dessa suíte. Há grandes áreas com esses valores, contendo sucessivos fechamentos das isolinhas no seu interior.

A Suíte Maloquinha é composta por leucosienogranitos, feldspato alcalino granitos (alásquitos) e alguns monzogranitos, em geral com biotita (Pm1) e por vezes portadores de anfibólio (Pm2), sendo esta última fácies individualizada somente na porção central da folha. Em geral, são granitos de granulação média a grossa, isotrópicos e exibindo textura equigranular e inequigranular hipidiomórfica, raramente porfírica, a não ser nos corpos subvulcânicos. Nesses casos, os fenocristais são de quartzo bipiramidal, feldspato alcalino e plagioclásio, de até 2,5cm, além de ocasionais minerais máficos. O feldspato alcalino dominante é o ortoclásio perfitico e o plagioclásio é de composição albitica. Os minerais máficos são biotita, hornblenda (hastingsita), epidoto e clorita, enquanto o zircão, a fluorita e os opacos são as fases acessórias mais constantes.

Klein *et al.* (1997) observaram que a ausência de metamorfismo e deformação nas intrusões graníticas da Suíte Maloquinha, somada à presença de cavidades mirolíticas e ocorrência de corpos subvulcânicos associados com vulcânicas comagmáticas indicariam um posicionamento raso. Algumas feições como quartzo bipiramidal e intercrescimentos granofíricos quartzo-feldspáticos corroboram esta colocação rasa para esses granitos, mesmo para as fácies de granulação mais grossa, hospedeiras de subvulcânicas.

Pessoa *et al.* (1977) identificaram nos granitos da Suíte Maloquinha uma afinidade calcioalcalina, evoluindo para alcalina, em um ambiente anorogênico. Contudo, Brito *et al.* (1997) caracterizaram os granitos desta suíte como tipo A (alcalino) de ambientes pós-colisionais ou pós-orogênicos. Coutinho *et al.* (1998) também relacionaram a evolução desta suíte granítica a um magmatismo alcalino pós-orogênico extensional. O tratamento dos dados litoquímicos pelo Projeto PROMIN-Tapajós corroborou este quimismo alcalino, mas sugere caráter transicional entre pós-orogênico a anorogênico para os granitos da Suíte Maloquinha.

No Projeto PROMIN-Tapajós foi obtida uma idade Pb-Pb em zircão de 1.882 ± 4 Ma para o batólito granítico da Suíte Maloquinha, na porção oeste da folha (estação EK-89). Em um corpo desta suíte, nas proximidades da vila Moraes Almeida, Lamarão *et al.*, (1999) obtiveram uma idade de 1.880 ± 9 Ma, pelo mesmo método. J.O.S Santos (comunicação escrita) obteve por U-Pb em zircão uma idade de 1.883 ± 4 Ma, para um corpo da Suíte Maloquinha na Folha Jacareacanga.

Santos & Loguercio (1984), bem como outros autores, correlacionaram os granitos da Suíte Maloquinha com os das suítes Mapuera (Oliveira *et al.*, 1975), nos estados do Amazonas e Pará, e Saracura (Melo *et al.*, 1978), no Estado de Roraima, englobando-os no Supergrupo Uatumã. Tal correlação era respaldada pelas idades isocrônicas Rb-Sr entre 1.770 e 1.809 Ma (Santos & Reis Neto, 1982), que apesar de serem menores que as idades U-Pb e Pb-Pb em zircão para os granitos da Suíte Maloquinha, são coerentes. No entanto, a idade Pb-Pb em zircão de 1.814 ± 27 Ma, obtida por Silva *et al.* (1997), para o Granito Moderna da Suíte Mapuera, evidencia um diacronismo para este magmatismo alcalino pós-orogênico a anorogênico.

2.2.7 Formação Buiçu (Pbu)

Em trabalho de reconhecimento, na região do médio Tapajós, Barbosa (1966) correlacionou as coberturas sedimentares das bacias do Crepori e

do Alto Tapajós (serra do Cachimbo) ao Grupo Cubencranquém, enquanto Andrade & Urdininea (1972), no levantamento geológico da SUDAM/GEOMITEC, na região do rio Jamanxim, correlacionaram as ocorrências de rochas sedimentares ao Grupo Gorotire. No Projeto RADAM, na Folha Tapajós, Santos *et al.* (1975) individualizaram três diferentes tipos de coberturas plataformais pré-cambrianas. As da borda norte da bacia do Alto Tapajós e a da bacia do Crepori foram enquadradas no Grupo Beneficiente e, localizadamente, na Formação Prosperança, enquanto que as localizadas na região dos rios Iriri-Curuá e Riozinho do Anfrísio foram, respectivamente, correlacionadas ao Grupo Gorotire e à Formação Prosperança. Pessoa *et al.* (1977), no Projeto Jamanxim, correlacionaram as coberturas da bacia do Crepori, ao Grupo Gorotire, e as dos rios Negro e Riozinho do Anfrísio, ao Grupo Cubencranquém. Santiago *et al.* (1980) propuseram a designação Formação Palmares, para as coberturas proterozóicas continentais da borda norte da bacia do Alto Tapajós. No entanto, no Projeto Tapajós-Sucunduri, Bizinella *et al.* (1980) mantiveram a designação Grupo Gorotire, para esta ocorrência e as da bacia do Crepori. Pinheiro & Ferreira (1999) consideraram inviável a correlação destas coberturas sedimentares com as dos grupos Gorotire e Beneficiente, e ao consultarem o Léxico Estratigráfico do Brasil, constataram a existência de uma unidade com a denominação Formação Palmares, definida anteriormente. Assim, propuseram redefini-la como Formação Buiçu, em alusão ao igarapé homônimo, que a exemplo do igarapé Palmares, também é um afluente da margem esquerda do alto curso do rio Tapajós, na Folha Jacareacanga, com bons afloramentos dessa unidade.

As rochas sedimentares clásticas da Formação Buiçu correspondem a cerca de 2% da área mapeada, na Folha Vila Riozinho, sendo sua ocorrência restrita à porção noroeste, no limite com as folhas Caracol e Jacareacanga. Trata-se de um segmento da borda sul da bacia do Crepori, que apresenta uma forma sigmoidal alongada segundo E-W e um forte controle estrutural exercido pelos lineamentos WNW-ESE. Estas coberturas sedimentares recobrem os corpos dos granitóides da Suíte Parauari e metamorfitos do Complexo Cuiú-Cuiú. Esta relação é sugerida pela seqüência de afloramentos e pelos falhamentos na borda sul da bacia do Crepori.

Pessoa *et al.* (1977), a partir de estudos sedimentológicos das coberturas sedimentares proterozóicas da bacia do Crepori, na Folha Caracol, indicaram os granitóides e metamorfitos como áreas-fonte e que

os vulcanitos do Grupo Iriri serviram de substrato da bacia. Contudo, a ocorrência de clastos de vulcânica ácida nos arenitos da borda sul da bacia Crepori (estações EK-75 e 77), sugerem que as vulcânicas do Grupo Iriri, também serviram de área-fonte para essas coberturas.

Nas seções geológicas do Projeto Ouro e Gemas, na bacia do Crepori, Damasceno *et al.* (1992) descreveram uma seqüência clástica continental de ambiência fluvial composta predominantemente por arenitos arcósiolos, alguns com estratificação cruzada plana de médio a pequeno porte, com subordinadas ocorrências de siltitos maciços e laminados, e ocasionais níveis de ortoconglomerados polimíticos. Foram descritos, também, pacotes subhorizontais, mergulhando no máximo 10°NE, que em alguns segmentos da borda da bacia apresentam um basculamento de até 70°S, com brechas de falhas associadas. Conforme Damasceno *et al.* (1992), estes pacotes foram basculados por falhamentos normais listricos que convergiram das bordas para o centro da bacia, formando um *graben* restrito.

Na aerogeofísica esta unidade exibe, a noroeste da folha, gradiente de campo magnético total suave, com as isolinhas orientadas segundo E-W, com valores não ultrapassando o intervalo de -50 a 10nT, decaindo para o centro da unidade. Na aerogamaespectrometria alternam-se faixas sinuosas e estreitas, orientadas segundo E-W, com valores variando de 200 a 500cps.

A Formação Buiçu, na Folha Vila Riozinho, é composta somente por pacotes subhorizontais de litarenitos e subarcóseos com estratificação plano-paralela. Os litarenitos possuem granulometria média, com grãos mal selecionados, subarredondados a arredondados e articulados por contatos flutuantes, pontuais e tangenciais, em geral. Além de quartzo, ocorrem litoclastos de vulcânicas ácidas e cimento de quartzo sobrecrescido diageneticamente em alguns casos. Os subarcóseos apresentam granulometria fina, são mal selecionados e os grãos variam desde subangulosos a subarredondados. Os contatos entre os grãos de quartzo e de feldspatos são dos tipos flutuante e pontual, os clastos acham-se envolvidos por uma matriz quartzosa muito fina e rica em sericita pós-deposicional ou hidrotermal.

O intervalo de idade da sedimentação dessas coberturas sedimentares é estimado através da idade U-Pb em baddeleyita obtida por J.O.S. Santos nos diques do Diabásio Crepori ($\pm 1.778\text{Ma}$), intrusivos nessas (idade mínima), e pelas idades U-Pb e Pb-Pb em zircão das rochas do Grupo Iriri e

Suíte Parauari ($\pm 1.890\text{Ma}$), que serviram de área-fonte. Pessoa *et al.* (1977) e Bizinella *et al.* (1980) correlacionaram estas coberturas com as dos estados de Roraima e Amazonas, no Brasil, e com as do leste da Venezuela e oeste da Guiana, atualmente agrupadas no Supergrupo Roraima (Pinheiro *et al.*, 1981). Popini *et al.* (no prelo) observaram que tanto em termos litológicos quanto cronológicos, as rochas sedimentares da Formação Buiçu se assemelham às rochas sedimentares da Formação Uailã do Supergrupo Roraima.

2.2.8 Diabásio Crepori (Pcr)

No Projeto Jamanxim, Pessoa *et al.* (1977) individualizaram soleiras de diabásio, intrusivas nas coberturas sedimentares proterozóicas da bacia do Crepori, denominando-as *Sill* Crepori. Posteriormente, Bizinella *et al.* (1980) mapearam intrusões básicas correlatas, com derrames basálticos associados, propondo a designação Suíte Básica Crepori. Bahia & Quadros (no prelo) observaram que os corpos relacionados a este magmatismo básico restringem-se às ocorrências hipoabissais de diabásios, retomando a designação Diabásio Crepori, revista por Santos (1984a).

Na Folha Vila Riozinho, o Diabásio Crepori está restrito a uma ocorrência no extremo-noroeste, no limite com a Folha Caracol, e foi interpretado através dos sensores remotos, como uma continuidade dos diques subverticais de diabásio descritos por Bahia & Quadros (no prelo), naquela folha. Estes autores descreveram diques intrusivos nas coberturas da Formação Buiçu, com espessuras entre 10 e 50m, além de megadiques com espessuras em torno de 500m, orientados segundo NNE-SSW.

Na aerogeofísica, esta unidade apresenta, a noroeste da folha, como maior característica do reflexo magnético, a mudança na direção geral das isolinhas de E-W para NE-SW, devido à magnetização do corpo para essa direção, representado por baixos de até -60nT. Inversamente, na aerogamaespectrometria, a feição corresponde a um alto de forma ovalada, que atinge 750cps, orientado segundo E-W.

Bahia & Quadros (no prelo) descreveram o Diabásio Crepori como sendo composto por augita diabásios e alguns olivina diabásios, geralmente melanocráticos, isotrópicos, de granulação fina a média, com texturas afíricas a porfíricas e arranjos subofíticos. Nos tipos dominantes foram observados plagioclásio, augita, olivina, biotita, actinolita, opacos \pm quartzo \pm feldspato alcalino \pm sericita \pm ti-

tanita ±argilominerais ±apatita, e olivina, serpentina e ausência de quartzo, feldspato alcalino e titânio nos olivina diabásios.

No Projeto Tapajós-Sucunduri, Bizinella *et al.* (1980) identificaram assinaturas químicas variadas nas rochas básicas e intermediárias correlacionadas ao magmatismo Crepori. Contudo, o retrabalhamento destes dados litoquímicos pelo Projeto PROMIN-Tapajós, por Monteiro (no prelo) evidenciou uma tendência alcalina no Diabásio Crepori, sugerindo uma relação com magmas básicos intracontinentais.

Pessoa *et al.* (1977) obtiveram uma idade K-Ar em plagioclásio de 1.611 ± 42 Ma para o Diabásio Crepori, correlacionando-o ao magmatismo básico Avanavero no Suriname, e Pedra Preta, no Estado de Roraima. J.O.S Santos (comunicação escrita) obteve idades U-Pb em baddeleyita de 1.778 ± 9 Ma para o Diabásio Crepori e 1.778 ± 13 Ma para uma intrusão básica (Cipó) no Supergrupo Roraima, aproximando-se do resultado obtido (1.789 ± 9 Ma) por Norcross *et al.* (1998) para os diques do magmatismo Avanavero no oeste do Suriname, pelo mesmo método, em zircões e baddeleyitas. Tais resultados restringem o intervalo de sedimentação das coberturas sedimentares continentais proterozóicas do Cráton Amazônico a um intervalo de aproximadamente 110 Ma.

2.2.9 Suíte Intrusiva Cachoeira Seca (Mcs)

Pessoa *et al.* (1977) mapearam uma intrusão básica, no médio curso do rio Tocantins, que recebeu a designação de Troctolito Cachoeira Seca. Quadros *et al.* (1998) utilizaram a designação Suíte Intrusiva Cachoeira Seca, também adotada pelo Projeto PROMIN-Tapajós.

No médio curso do rio Crepori, no trecho Cem Ilhas, ocorre um dique troctolítico, correlato à Suíte Cachoeira Seca, orientado segundo E-W, bem marcado pela aerogeofísica e imagens de satélite e radar, intrudindo granitos da Suíte Maloquinha. Tal relação de intrusão é marcada pelo alojamento deste dique máfico em um lineamento E-W, que contrasta com a orientação NW-SE do batólito granítico do rio Crepori que o hospeda.

Na aeromagnetometria este corpo é caracterizado por isolinhas paralelas, orientadas segundo E-W, com variação entre -30 e 40 nT. Também, acha-se representado por um baixo aerogamaespectrométrico, com valores entre 300 e 500 cps, de forma estreita e alongada segundo E-W.

Este corpo básico é composto por um diabásio rico em olivina (66-90% dos máficos), correspondente hipoabissal dos gabros troctolíticos e dos troctolitos. Em geral, são rochas de granulação fina a média, melanocráticas e isotrópicas. Nos tipos mais finos, as texturas são subofíticas e, nos mais grosseiros, podem ser intergranulares.

A associação mineral é formada por plagioclásio, olivina, titano-augita, biotita titanífera, opacos, apatita ±hiperstênio ±feldspato alcalino ±anfíbólio ±clorita ±serpentina ±sericita ±argilominerais ±zircão. O plagioclásio, que varia de andesina a labradorita, é ocasionalmente zonado e os grãos maiores podem exibir inclusões poiquilíticas de olivina. A olivina ocorre associada ou não aos piroxênios e os cristais mais desenvolvidos exibem inclusões subofíticas de plagioclásio. A serpentinização é incipiente e restrita às fraturas. Nos piroxênios, a titano-augita ocorre como agregados, com olivina associada, ou como cristais isolados, com inclusões daquele mineral. O hiperstênio ocorre subordinadamente, com inclusões poiquilíticas de opacos e olivina, e subofíticas de plagioclásio. A biotita exibe pleocroísmo avermelhado, sendo provavelmente titanífera e, em geral, ocorre como mantos (coroas) em volta dos cristais de opacos (óxidos de Fe-Ti)

No Projeto Jamanxim, Pessoa *et al.* (1977) identificaram uma assinatura alcalina nas rochas básicas da Suíte Cachoeira Seca. Contudo, Quadros *et al.* (1998) caracterizaram uma tendência toleítica magnesiânica para esta suíte básica.

Nas rochas básicas troctolíticas da Suíte Cachoeira Seca, na Folha Caracol, Pessoa *et al.* (1977) obtiveram idades mínimas K-Ar, em rocha total e plagioclásio, entre 1.046 ± 50 e 1.072 ± 18 Ma. J.O.S Santos (comunicação escrita) obteve uma idade U-Pb em baddeleyita de 1.107 ± 25 Ma para esta suíte. Baseado na correlação com a Suíte Cachoeira Seca, deve-se esperar uma idade de cristalização para o corpo básico troctolítico de Cem Ilhas próxima desta última.

2.2.10 Diabásios Indiferenciados (db)

No Projeto PROMIN-Tapajós, foram descritos e cartografados diques de diabásio intrusivos nos ortometamorfitos, nos granitóides e nas vulcânicas proterozóicas, cujas mineralogias e texturas assemelham-se às de alguns diabásios atribuídos ao Proterozóico (Diabásio Crepori). No entanto, a ocorrência de diques de rochas básicas, comprovadamente fanerozóicas, na Província Tapajós, como os diques jurássicos do Diabásio Cururu (Santos *et al.*, 1975) na Folha Rio Cururu e do Diabásio Periquito

(Almeida & Nogueira Filho, 1959), na região do rio Aripuanã, e os diques cambrianos (Diabásio Piranhas) identificados por Santos *et al.* (1999) na Folha Jacareacanga, evidenciam a existência de mais de uma geração de magmatismo básico. Assim, na impossibilidade de enquadrá-los numa dessas unidades, optou-se por uma designação informal, denominando-os diabásios indiferenciados.

Na Folha Vila Riozinho, os diques de diabásios indiferenciados apresentam dimensões centimétricas e orientações variadas. São rochas frequentemente porfiríticas, com fenocristais milimétricos de plagioclásio e/ou piroxênio. Ao microscópio, as texturas variam de afíricas a porfiríticas, com relações subofíticas entre o plagioclásio e a augita. Outros minerais são biotita \pm actinolita, opacos \pm olivina \pm quartzo \pm feldspato alcalino \pm clorita \pm sericita \pm epidoto \pm argilominerais \pm carbonato \pm serpentina e apatita. As proporções menores de olivina (<10%) e a ocorrência de quartzo intersticial distinguem-nos dos gabros e diabásios troctolíticos da Suíte Cachoeira Seca, mas não permitem diferenciá-los das rochas básicas do Diabásio Crepori.

Na aerogeofísica, a ocorrência na porção nordeste da folha é marcada por uma sucessão de baixos magnéticos de forma semicircular, com pequenos comprimentos de onda, amplitudes variando entre -130 e -210nT e arrançados em cordões retilíneos segundo NE-SW. Na gamaespectrometria, não apresentam assinatura característica.

Bizinella *et al.* (1980) identificaram afinidades químicas alcalina e toleítica nas rochas básicas mesozóicas da região do Projeto Tapájos-Sucunduri. No Projeto PROMIN-Tapajós, alguns diques de diabásios indiferenciados, provavelmente fanerozóicos, mostraram uma assinatura toleítica de ambiente intracontinental.

Santos *et al.* (1975) obtiveram uma idade mínima K-Ar de aproximadamente 180 ± 9 Ma, em um dique de diabásio (Diabásio Cururu). Bizinella *et al.* (1980) obtiveram uma idade de 190 ± 5 Ma, pelo mesmo método, nos diques do Diabásio Periquito, na Folha Sumaúma (SB.20-Z-D). Santos *et al.* (1999) obtiveram em um dique de olivina gabro (Diabásio Piranhas), uma idade U-Pb em baddeleyita de 514 ± 15 Ma. Pode-se esperar ambas idades fanerozóicas, ou ainda, idades próximas à do Diabásio Crepori para os diques de diabásios indiferenciados da Folha Vila Riozinho, pois Basei (1974) obteve uma idade mínima K-Ar em plagioclásio, de 1.553 ± 26 Ma, em um dique de diabásio intrusivo nos granitóides do embasamento ígneo e metamórfico, nas proximidades da vila Creporizinho.

2.2.11 Cobertura detrítica e laterítica (TQdl)

As coberturas lateríticas na Folha Vila Riozinho, correspondem a menos de 0,5% da área mapeada. O principal platô, localizado na porção central da folha, na região do garimpo São Domingos, apresenta uma forma irregular. Na porção sudoeste, próximo à vila Creporizinho, ocorre outro platô de forma irregular e dimensões inferiores a 3km^2 .

Algumas ocorrências de coberturas, como a das proximidades da vila Creporizão e a do trecho Cem Ilhas, no rio Crepori, estão associadas a corpos máficos de pequenas dimensões, portanto não foram mapeadas em função da escala deste trabalho. Outras, como as da região do garimpo São Domingos e vila Creporizinho, apesar de não aflorarem significativos corpos máficos, somente diques de diabásio, apresentam significativas anomalias aerogeofísicas associadas. A noroeste da vila Creporizão, as coberturas lateríticas, a exemplo de outras ocorrências menores, como as da região dos garimpos Tocantins, Mamoad e Água Branca, também não cartografadas na escala deste trabalho, recobrem os topos dos morros de rochas do embasamento ígneo e metamórfico. Estas ocorrências distinguem-se daquelas associadas aos corpos máficos, por serem menores e descontínuas.

Nas coberturas lateríticas, as assinaturas aeromagnetométricas associadas refletem corpos magnetizados, não aflorantes. Na parte central da folha, na região do garimpo São Domingos, ocorre uma extensa anomalia negativa e sinuosa que se alonga para leste, com sucessivos baixos, formando fortes gradientes que variam de -70 a -200nT, que provavelmente está relacionada a um corpo de rochas básicas não aflorantes, mas associado em superfície a um grande platô laterítico. Nas proximidades da vila Creporizinho, o platô laterítico está associado a um segmento de uma anomalia estreita e alongada segundo E-W, marcada por um conjunto de isolinhas que se distribuem num gradiente com valores entre -50 e -130nT, relacionada ao corpo do Quartzo Monzogabro Igarapé Jenipapo, localizado mais a oeste, sugerindo tratar-se de uma continuidade do mesmo. Na aerogamaespectrometria, não apresentam assinatura característica.

Os perfis lateríticos observados são imaturos e incompletos, passando de um saprólito com esfoliação esferoidal para um horizonte pálido pouco espesso (1 a 3m). Os horizontes mosqueado e argiloso apresentam espessuras variadas, podendo atingir dezenas de metros, ou simplesmente estarem ausentes. Os níveis concrecionários e de fragmentos (*stone lines*) são raros e atingem espessuras centimétricas (10 a 20cm), mas as coberturas (cara-

paças) de lateritas ferruginosas são espessas (5 a 20m) e freqüentes.

Nos perfis lateríticos verificados nas escavações dos garimpos, os saprólitos, em geral graníticos, apresentam uma superposição da alteração intempérica sobre a hidrotermal. Os horizontes pálido e argiloso, por vezes, mostram-se truncados por coberturas detriticas coluvionares de latossolos com níveis de clastos subangulosos de quartzo de veios e concreções ferruginosas, sem evidências de transporte significativo (figura 2.11).

Conforme Costa (1991), destacam-se dois períodos de formação dos lateritos da Amazônia, os perfis maduros no Terciário e os imaturos no Quaternário. Na Folha SB.21-Z-A só foram identificados perfis imaturos; contudo, não se descarta a existência de perfis maduros retrabalhados. Assim, optou-se por incluir as coberturas lateríticas em ambos períodos, sendo as detriticas exclusivas do Quaternário.



Figura 2.11 – Nivel de concreções ferruginosas e fragmentos angulosos de quartzo de veio em cobertura coluvionar sobre saprólito de granitóide. Garimpo São Chico, próximo à rodovia Transgarimpeira (estação EK-17).

2.2.12 Depósitos Aluvionares (Qa)

As coberturas aluvionares concentram-se ao longo das principais drenagens e perfazem menos de 0,5% da área da Folha SB.21-Z-A. Na porção central destacam-se os depósitos aluvionares do rio Novo e de seus afluentes, o igarapé Samaúma e rio Surubim, e, na porção sudeste, os do rio Jamanxim. Na porção oeste ocorrem alguns depósitos menores nos rios Crepori e Creporizinho.

As coberturas aluvionares são compostas por sedimentos arenosos e argilosos inconsolidados e semiconsolidados, com níveis de cascalho associados.

Os depósitos inconsolidados, formados predominantemente de areia, ocorrem como barras de canais dos rios, com níveis de cascalho, em geral não aflorantes, ocorrendo como depósitos de fundo, só evidenciados pela dragagem da lavra garimpeira. Esta ação antrópica dificulta a caracterização da forma e dimensão destes depósitos.

Os depósitos semiconsolidados são encontrados nas planícies de inundação dos rios, onde a deposição dos sedimentos argilosos, com níveis arenosos associados, formam pacotes com espessuras variáveis. Estes sedimentos, parcialmente consolidados, apresentam acamadamentos horizontais plano-paralelos e alguns níveis cimentados por óxidos de ferro.

Em geral, dependendo do contexto geológico, tanto os depósitos semiconsolidados, quanto os inconsolidados são portadores de ouro.

A largura das coberturas aluvionares do rio Novo e seus afluentes varia entre 0,75 e 2,5km, e no rio Jamanxim entre 0,5 e 1,75km. Na sondagem realizada em pesquisa de ouro pela empresa Ishibras, nas aluviões do rio Novo, foram detectadas profundidades de até 12m (Castro, 1985). Estes alargamentos e espessamento das aluviões, provavelmente resultaram de reativações neotectônicas dos lineamentos NW-SE.

3

GEOLOGIA ESTRUTURAL/TECTÔNICA

A análise dos mapas aerogeofísicos e dos produtos de sensores remotos, na área de abrangência do Projeto PROMIN-Tapajós, demonstra que as principais feições estruturais registradas são grandes lineamentos orientados predominantemente segundo NNW-SSE a NW-SE, estendendo-se por dezenas a centenas de quilômetros e apresentando traçados sinuosos, sigmoidais, localmente retilíneos, contínuos a descontínuos. Em conjunto, esses lineamentos configuram um padrão geométrico anastomosado e representam, globalmente, traços de falhamentos subverticais, conforme mostrado nos mapas estrutural (figura 3.1) e geológico (figura 2.1) da Província Tapajós.

Esse sistema, gerado em regime transcorrente, desenvolveu-se de maneira progressiva (ver discussão adiante) e, provavelmente com reativações (Santos, 1999), tendo desempenhado um papel preponderante na canalização de fluidos e localização de parte expressiva das mineralizações auríferas da província (ver capítulo 4). Também importante foi o papel exercido por essa estruturação no posicionamento e no posterior controle da geometria dos corpos ígneos e metamórficos e das bacias sedimentares do Alto Tapajós e do Crepori (Klein *et al.*, 1997; Santos, 1999; e capítulo 2 deste relatório), conforme pode ser verificado na figura 2.1.

Outro conjunto de lineamentos, concentrados na porção nordeste da área (nordeste da Folha Caracol), apresenta orientação segundo E-W e foram interpretados por Santos (1999) como fraturas exten-

sionais relacionadas ao grande sistema transcorrente. Também com expressão regional, ocorre um sistema NNE-SSW de fraturas às quais se associam diques máficos isolados ou formando enxames, principalmente no setor sudoeste da área.

Abaixo será apresentada a caracterização estrutural da Folha Vila Riozinho, baseada em dados de campo e na análise de sensores remotos, seguida de uma interpretação dessas estruturas na escala global da área mapeada pelo Projeto PROMIN-Tapajós, e da proposição de modelo evolutivo.

3.1 Análise Descritiva dos Elementos Estruturais da Folha Vila Riozinho

Na Folha Vila Riozinho, a análise das imagens de satélite e radar, integradas aos mapas aerogeofísicos e aos dados de campo, permite identificar estruturalmente dois padrões principais, de acordo com os arranjos, *trends* e magnitudes das estruturas e com os tamanhos, formas e orientações dos conjuntos rochosos.

O primeiro é caracterizado na porção sudoeste da folha, onde pequenos domínios grosseiramente alongados segundo NW-SE, exibem a presença de lineamentos sinuosos, sem grandes amplitudes, orientados preferencialmente segundo a direção N30°-40°W, com algumas inflexões para N10°-20°W. No mapa aeromagnético (figura 3.2), apenas localmente essa orientação geral das ima-

gens é observada, e o que predomina são os *trends* E-W. Nas observações de campo esses padrões associam-se aos conjuntos de gnaisses e metagranitóides do Complexo Cuiú-Cuiú e a trama estrutural descrita é representada essencialmente por bandamento gnáissico com orientação geral NW-SE, na maioria das vezes subverticalizado ou mergulhando fortemente, ora para sudoeste, ora para nordeste. Localizadamente, algumas zonas de cisalhamento subverticais, discretas, apresentam foliação milonítica orientada segundo $N10^{\circ}-20^{\circ}W$.

Também faz parte deste padrão, o conjunto distribuído em torno da vila do Creporizão, ainda na porção sudoeste da folha que, nas imagens de satélite e

radar, expõe lineamentos sinuosos mais localizados, orientados segundo NW-SE a NNW-SSE sem magnitudes e continuidade marcantes, nem registros magnéticos compatíveis. No levantamento aerogeofísico de detalhe (escala 1:50.000) realizado na área-piloto do Creporizão, o que chama atenção nos sensores magnéticos, são lineamentos sinuosos orientados na direção E-W, muito embora a gamaespectrometria ressalte claramente uma estruturação NW-SE (figura 3.3). No campo, essas feições estão associadas aos granitóides atribuídos à Suíte Creporizão, que apresentam porções com foliações miloníticas NNW-SSE subverticalizadas, ou com fortes mergulhos ($70^{\circ}-80^{\circ}$), ora para ENE, ora para WSW, atitudes concordantes com a

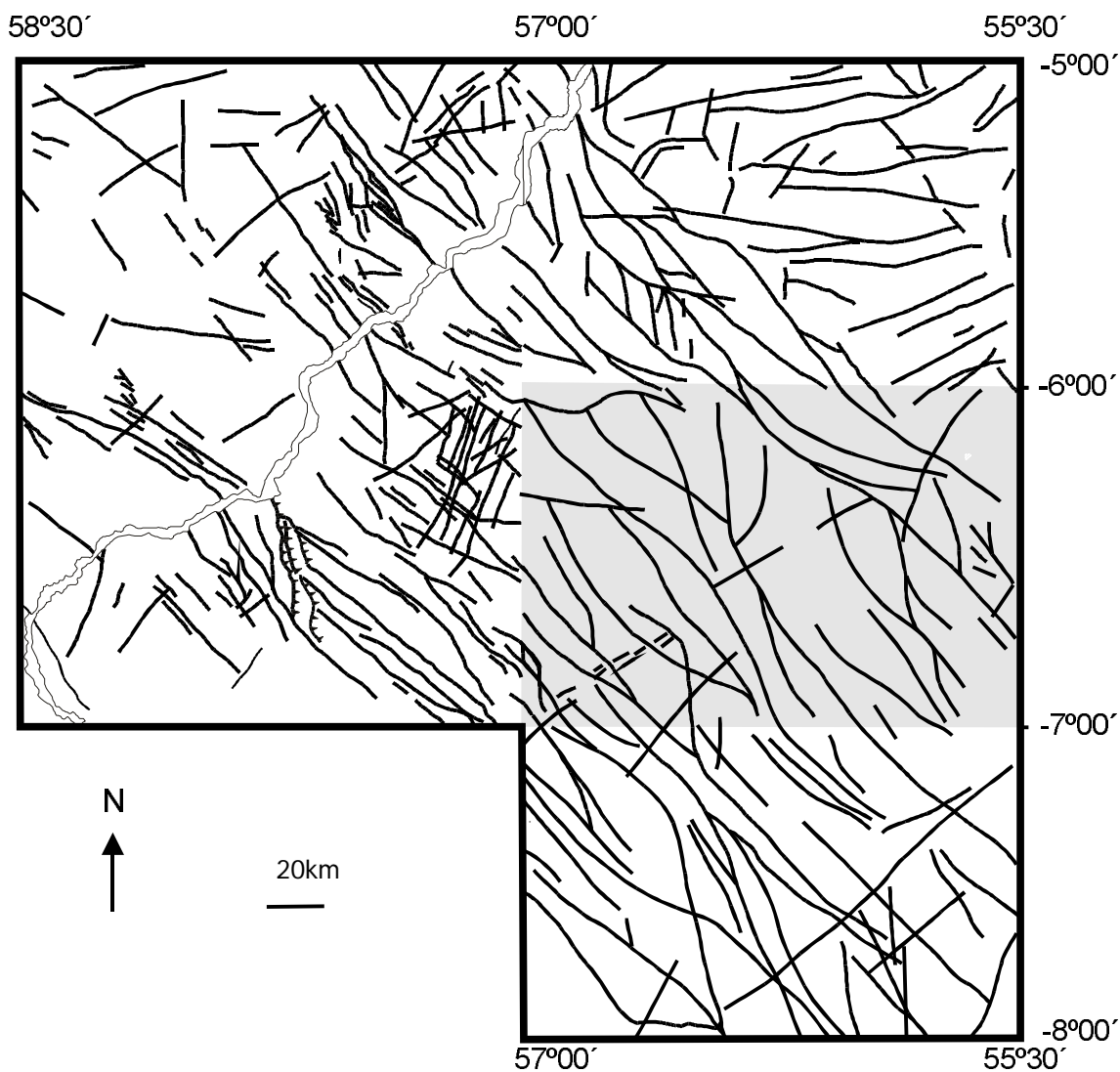


Figura 3.1 – Mapa estrutural integrado da área do Projeto PROMIN-Tapajós, ressaltando, em cinza, a Folha Vila Riozinho.

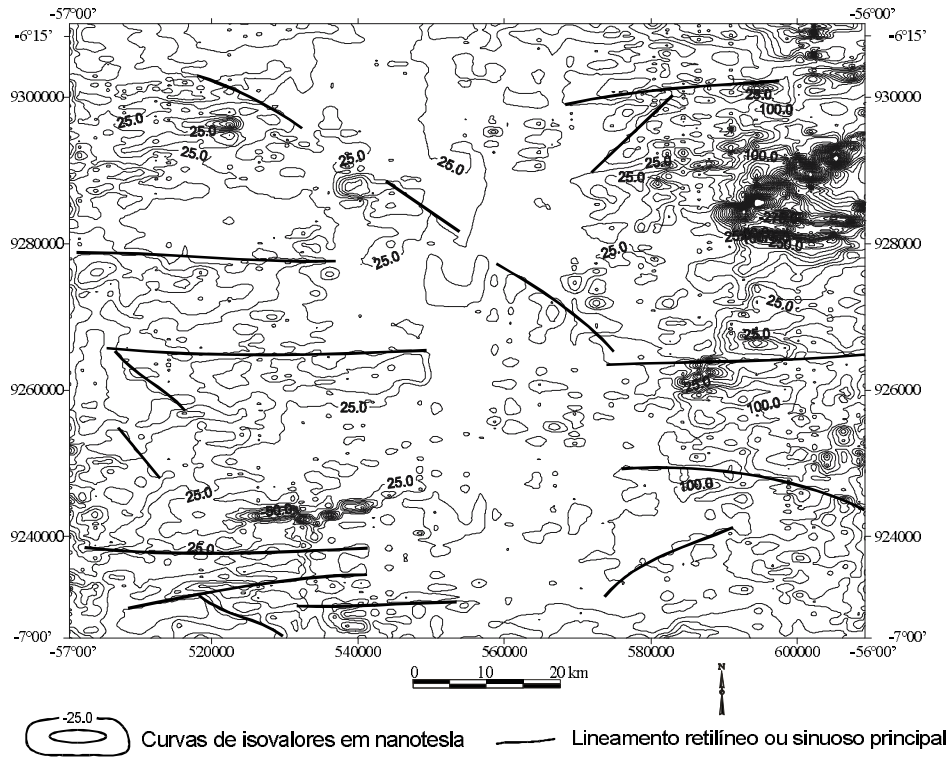


Figura 3.2 – Mapa de Contorno de intensidade do campo magnético residual, de parte da Folha Vila Riozinho.

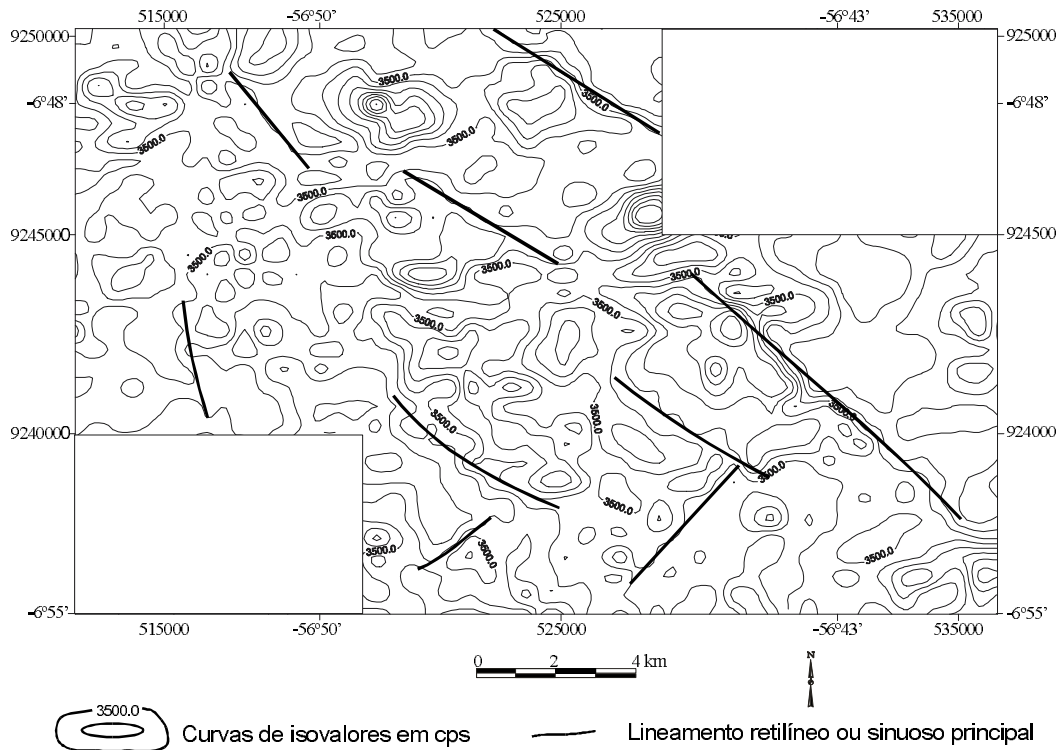


Figura 3.3 – Mapa de contorno de intensidade radiométrica de contagem total, de parte da Folha Vila Riozinho.

foliação magmática apresentada pelos granitóides.

Os elementos lineares registrados nas rochas do Complexo Cuiú-Cuiú e, principalmente, nos granitóides da Suíte Creporizão, mostram-se com orientações variadas, sobretudo segundo EW, NW e NS, e os indicadores cinemáticos são condizentes com movimentação essencialmente sinistral e, localmente, dextral.

Um fraturamento superposto é, com frequência, coincidente com a estruturação mais antiga (dúctil), chegando muitas vezes a mascará-la. Localizadamente, são registradas falhas, fraturas ou juntas de cisalhamento com orientação NE, eventualmente preenchidas por rochas máficas e/ou portando mineralização aurífera, como verificado nos garimpos Joel, Mestre Antonio e Mineração Crepori, próximo à vila do Creporizão.

O segundo padrão estrutural é o mais expressivo de todos, tanto em área de ocorrência (permeando todos os quadrantes da folha) como em magnitude das feições. É representado por lineamentos com dezenas de quilômetros, via de regra retilíneos a suavemente sinuosos, com orientações preferenciais NW-SE a NNW-SSE (mais contínuas) e NE-SW (mais interrompidas). Variações para NS e EW são mostradas tanto nas imagens como nos mapas aerogeofísicos. Alguns lineamentos retilíneos menores são também registrados, com as mesmas orientações dos maiores. No campo, identifica-se esse padrão superposto, através de falhas e fraturas identificadas em todos os conjuntos rochosos, deformados ou não, mas sobretudo nos domínios do Grupo Iri e da Suíte Maloquinha, onde as diversas orientações dos fraturamentos formam padrões triangulares e romboedrais. É importante ressaltar que os lineamentos NW-SE, muitas vezes mostram-se como balizadores de várias unidades rochosas, e são com frequência cortados por lineamentos transcorrentes (NE-SW). Pequenas falhas, juntas e fraturas de cisalhamento, com cinemática ora dextral, ora sinistral, e feições particulares tipo *tension gash* e arranjos *pull-apart* são identificadas em afloramento.

O traçado da drenagem principal (rios Crepori, Marupá, Piranhas e Jamanxim) obedece uma orientação geral submeridiana com inflexões menores para WNW-ESE a ENE-WSW. Dos rios maiores, apenas o Novo orienta-se grosseiramente segundo NE-SW. Por outro lado, seus tributários de segunda e terceira ordem preferencialmente orientam-se em torno de E-W e N-S.

3.2 Análise Interpretativa e Evolução Geológica

As características estruturais descritas no item anterior para a Folha Vila Riozinho, os dados petrográficos e as observações realizadas em sensores remotos são aqui utilizados de forma conjunta com as informações litoestruturais, geocronológicas, e com os dados estruturais obtidos no estudo detalhado de mineralizações auríferas primárias, ao longo de toda a área do Projeto PROMIN-Tapajós, para o estabelecimento de uma seqüência evolutiva dos eventos que levaram à configuração do arcabouço tectono-estrutural da Província Tapajós.

As evidências mais antigas da existência de atividade geológica na província estão relacionadas à presença de zircões herdados em granitóides (2,6 a 2,7Ga; Almeida *et al.*, 1999b) e zircões detríticos em metassedimentos do Grupo Jacareacanga (2,1 a 2,8Ga; Santos *et al.*, 1997), não tendo sido reconhecidos (mapeados) litótipos relativos a essa fase. Algumas idades-modelo Sm-Nd (Tassinari, 1996; Sato & Tassinari, 1997) também apontam para eventos de acreção crustal anteriores a 2,1Ga.

Os elementos litoestruturais mais antigos estão representados por uma estruturação NE-SW gerada em consequência de um processo deformacional de natureza dúctil, bem caracterizada na Folha Jacareacanga e marcada pelo bandamento em gnaisses do Complexo Cuiú-Cuiú e pela xistosidade dos litótipos do Grupo Jacareacanga, ambas unidades com idades entre 2,0 e 2,1Ga. A análise dos elementos planares e lineares, associados aos indicadores cinemáticos identificados, permite inferir como causa dessa estruturação mais antiga, a atuação inicial de um regime tectônico colisional oblíquo. Esta hipótese é, pelo menos parcialmente, corroborada pelo registro litológico (presença de gnaisses, granitóides a duas micas), embora faltem elementos que a comprovem definitivamente, como granulitos e rochas máficas e ultramáficas obductadas. Também Almeida *et al.* (1999b) atribuem a origem dessa estruturação a processos de encurtamento crustal ligado à subducção. Essa estruturação não é mais visualizada em unidades mais jovens.

De maneira progressiva, o regime compressivo evoluiu para predominantemente direcional, pois coexistem elementos diagnósticos tanto de compressão (lineações de mergulho alto) como de transcorrência (lineações subhorizontais, assimetria de porfiroclastos), o que é verificado na Folha Vila Riozinho, impresso tanto nas rochas gnáissicas do Complexo Cuiú-Cuiú, como, de forma menos intensa, nos granitóides da Suíte Creporizão (foliações primária e

milonítica concordantes). Na Folha Vila Riozinho a trama estrutural impressa nos gnaisses do Complexo Cuiú-Cuiú é fundamentalmente representada por um bandamento e localizada foliação milonítica, ambos de alto ângulo, localmente de baixo ângulo, com orientação geral NW-SE a NNW-SSE. O registro estrutural NE-SW mais antigo não se encontra preservado nos litótipos da Folha Vila Riozinho. Os litótipos da Suíte Creporizão (1,99 a 1,96Ga) mostram-se também orientados predominantemente segundo NW-SE.

O sistema NW-SE, que passou a dominar a estruturação da província, é visualizado como um grande sistema de falhas transcorrentes. Indicadores cinemáticos obtidos nos trabalhos de mapeamento e de detalhamento do controle estrutural de mineralizações auríferas, e relações geométricas com estruturas subsidiárias associadas, sugerem que esse sistema de falhas faça parte de um grande binário transcorrente sinistral, resultante da aplicação de esforços compressivos subhorizontais orientados aproximadamente segundo a direção E-W. Essa mesma interpretação é fornecida por Santos (1999), que ressalta o caráter progressivo e episódico da deformação, inclusive com variações nos valores angulares (rotações) ao longo dessa progressão.

Nesse contexto, as zonas transcorrentes discretas, reconhecidas com orientação NNE-SSW, podem ser entendidas como componentes antitéticos (R') desse grande binário sinistral NW-SE. Do mesmo modo, algumas zonas NE-SW podem ter sido geradas por componentes extensionais (T) durante a evolução do binário principal. Não se pode descartar, embora seja menos adequada, a hipótese de que se esteja tratando com um grande conjugado NE-SW/NW-SE de cisalhamento.

Esse quadro tectônico e estrutural é interpretado como desenvolvido durante a fase orogênica (compressiva/transpressiva) da Província Tapajós, desenvolvida no Paleoproterozóico, aproximadamente entre 2,1 e 1,96Ga, afetando, portanto, o Complexo Cuiú-Cuiú, o Grupo Jacareacanga e a Suíte Creporizão, sendo o limite superior dado pelas idades mais jovens de granitóides da Suíte Creporizão. Essas considerações, analisadas conjuntamente com dados litoquímicos preliminares, permitem a visualização de uma evolução a partir da acreção de arco(s) magmático(s) a possíveis núcleos continentais mais antigos.

Com relação à idade da deformação transcorrente, já foi salientado o caráter progressivo da mesma. Entretanto, Ricci *et al.* (1999) interpretam a idade isocrônica Rb-Sr de $1.965 \pm 16\text{Ma}$, obtida por

Tassinari (1996) em granitóides dessa mesma suíte, na região da vila do Creporizão (sudoeste da folha), muito próximas da idade de cristalização, como refletindo contemporaneidade entre o posicionamento dos granitóides Creporizão e a deformação gerada nas transcorrências NW-SE. Essa interpretação é válida pelo menos para o corpo datado.

Superpondo toda essa estruturação mais antiga, há um amplo desenvolvimento de extensos lineamentos de natureza essencialmente rúptil, com a mesma orientação geral NW-SE a NNW-SSE e secundariamente NE-SW. Ao analisar-se a coincidência de orientação dessa trama, pode-se interpretá-la como uma reativação de anisotropias NW-SE mais antigas, e os efeitos mais evidentes dessa ressurgência relacionam-se ao fato de que as estruturas cortam unidades mais jovens (suítes Parauari e Maloquinha e Grupo Iriri, por exemplo) e ao mascaramento da estruturação pretérita, principalmente nos domínios onde a mesma não chegou a ser nem intensa nem extensa.

Tal estruturação, marcada fundamentalmente por falhas e fraturas, além de zonas de cisalhamento dúcteis localizadas, está provavelmente relacionada à progressão do sistema transcorrente que culmina com a implantação de importante regime distensivo, ainda em condições pós-orogênicas, que transiciona para outro regime distensivo em condições anorogênicas (entre 1.900 e aproximadamente 1.780Ma), segundo um possível eixo extensional NE-SW. Desse modo, a forma e orientação de vários conjuntos rochosos sugere uma relação espacial e temporal dessa estruturação com a ascensão e o posicionamento dos granitóides atribuídos às suítes Parauari, Maloquinha e Caracol, das rochas máficas da Suíte Ingarana, e com o desenvolvimento das bacias que abrigaram o vulcanismo Iriri (acompanhado de pequenas bacias de epiclastitos associados) e a sedimentação da Formação Buiçu (Klein *et al.*, 1997; Santos, 1999; Almeida *et al.*, 1999b). Esses lineamentos teriam funcionado como falhas normais, mais ou menos oblíquas, e localmente transcorrentes.

No Mesoproterozóico, eventos distensivos propiciaram a reativação de grandes estruturas E-W, por volta de 1.100Ma, controlando o posicionamento das rochas troctolíticas da Suíte Cachoeira Seca, o que é bem evidenciado na porção central da Folha Caracol e no noroeste da Folha Vila Riozinho. Esse processo pode estar associado ao evento K'Mudku, distribuído por todo Cráton Amazônico, comumente representado por zonas de cataclastos e milonitos (Schobbenhaus F°, 1993).

No Paleozóico, a implantação da bacia Amazônica pode ter afetado tanto a orientação como a cinemática de uma parte desses lineamentos mais antigos. Adicionalmente, um outro evento distensivo, desta feita no Mesozóico, e satisfazendo um eixo extensional NE-SW (orientação preferencial dos diques básicos mapeados), pode também ter afetado, de alguma forma, a leitura que se faz hoje do cenário estrutural da área.

Uma análise geral da rede de drenagem constata uma orientação submeridiana como preferencial para os rios maiores. Quebras freqüentes, segundo

E-W, são constantes nessas drenagens maiores, e constituem também a orientação geral das drenagens secundárias, que, localmente, mostram-se também controladas segundo NE-SW. A julgar pela atuação de um binário dextral E-W, controlador da cinemática da placa sul-americana, durante o Cenozóico (Hasui, 1990), pode-se entender esses lineamentos como ligados a falhas extensionais (T) NNW-SSE e antitéticas (R') segundo NNE-SSW. Os lineamentos E-W podem estar relacionados a componentes sintéticos (Y/D), enquanto são previsíveis ondulações compressivas com orientações próximas de NE-SW.

4

RECURSOS MINERAIS

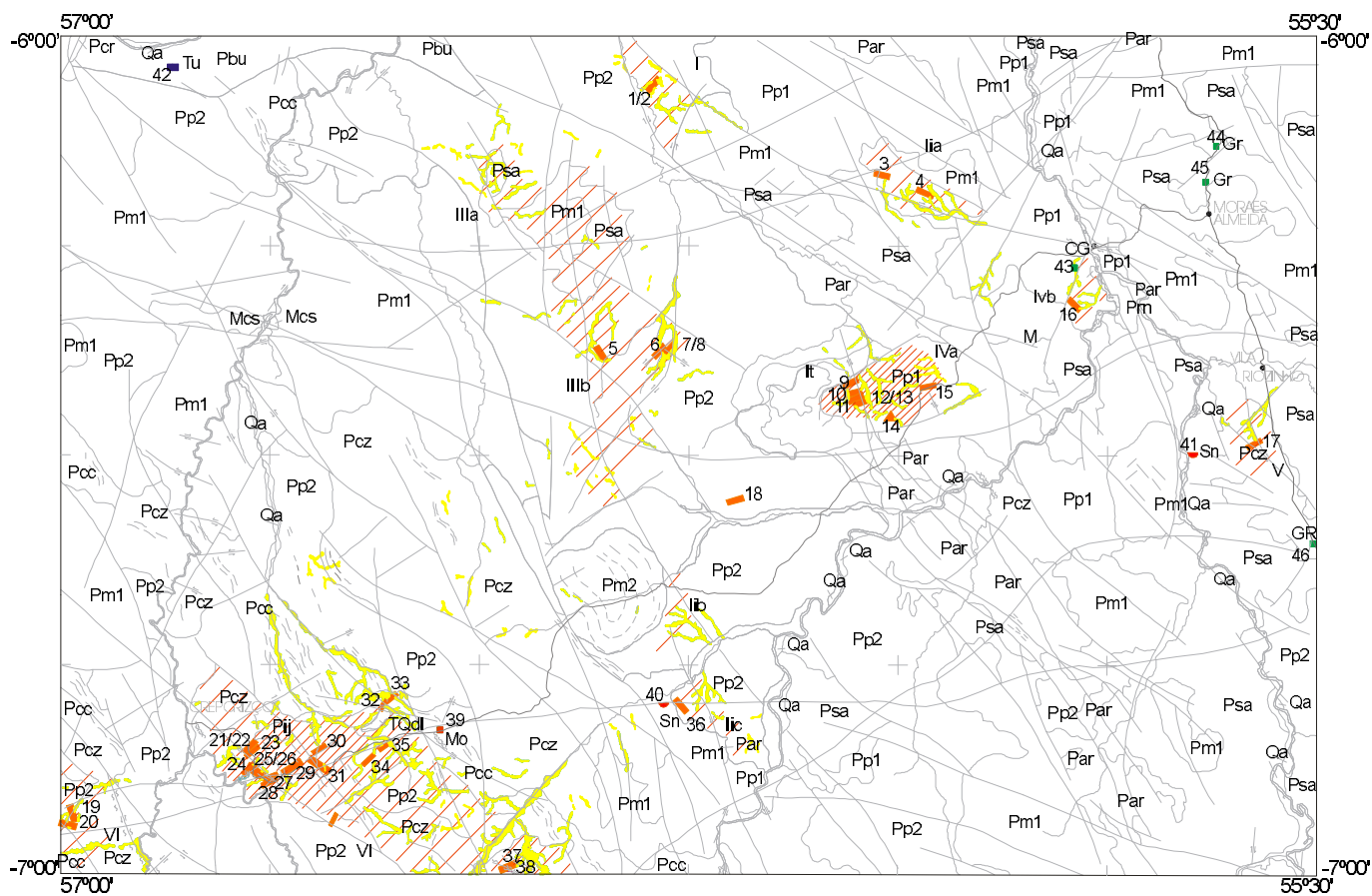
A atividade mineira na Província Tapajós está historicamente ligada às mineralizações auríferas. Desde o final da década de 50, o ouro vem sendo extraído das aluviões através de garimpagem manual, ou por lavra com diferentes graus de mecanização. O virtual esgotamento das reservas aluvionares, nas áreas tradicionalmente garimpadas, levou à descoberta de dezenas de mineralizações primárias (aqui consideradas num sentido amplo, englobando tanto rocha dura quanto aquelas lavradas no nível saprolítico dos perfis de alteração intempérica, em torno da mineralização primária *strictu sensu*). As principais características de várias dessas mineralizações, cadastradas pelas equipes do Projeto PROMIN-Tapajós e complementadas com informações existentes na bibliografia, serão descritas a seguir. Outros bens minerais, identificados no decorrer do projeto, ou compilados da bibliografia, serão também apresentados sumariamente.

É também apresentado um quadro que resume as principais características das mineralizações auríferas primárias (tabela 4.1). A numeração seqüencial, apresentada na primeira coluna da tabela corresponde àquela apresentada no mapa geológico ou no corpo do relatório, e são fornecidas, também, as fontes de referência dos dados aqui descritos, que eventualmente não tenham sido citadas no texto. Dados econômicos (teores, produção) são apontados, sempre que possível, mas devem ser tomados com cautela, uma vez que resultam de uma avaliação empírica, baseada em informações

dos trabalhadores dos garimpos, e que refletem, em geral, o momento em que foram buscadas as informações. Com relação à produção de ouro na província, dados não oficiais sugerem valores em torno de 600 t Au em três décadas, enquanto dados oficiais (Calderaro *et al.*, 1998) apontam para uma produção de 90 t Au, entre 1985 e 1995.

Áreas de potencialidade alta, moderada ou baixa são sugeridas em função da presença comprovada, indicada ou inferida de um metalotecto; da forma (tipologia) e freqüência com que ocorrem as mineralizações primárias; da intensidade e freqüência dos jazimentos secundários; e da presença de indícios indiretos (alterações hidrotermais, presença de ouro em concentrados de bateia a anomalias geofísicas). Estas áreas estão representadas esquematicamente na figura 4.1, permitindo a localização dos garimpos citados no texto e a visualização de suas relações espaciais. Os critérios de potencialidade/favoreabilidade adotados levam em consideração atributos geológicos mas não genéticos das mineralizações e, embora objetivos, não permitem discriminação de áreas em que possam ocorrer jazimentos auríferos de tamanho maior do que aqueles que estão sendo explotados atualmente (Delgado, 1999).

Outros bens minerais (molibdenita, cassiterita, gemas e minerais industriais) possuem ocorrência mais restrita no âmbito da Folha Vila Riozinho. Os dados cadastrados pelo projeto e compilados da literatura encontram-se relatados em item à parte e sumarizados na tabela 4.2.



LEGENDA

IVa Áreas potenciais para ouro

potencialidade alta

potencialidade moderada

potencialidade baixa

veios de quartzo auríferos

stockworks

aluviões auríferas garimpadas

Outros Bens Minerais

Mo molibdênio (irregular/amas

Sn estanho (plácer/aluvionar

GR granito (irregular/amas

CG cascalhos (irregular/amas

Tu turmalina (veio

20km

N

14 número de ordem (tabelas 4.1 e 4.2)

Figura 4.1 – Esboço do mapa metalogenético/previsional da Folha Vila Riozinho, mostrando as áreas potenciais e a localização das mineralizações auríferas primárias e aluvionares, e de outros bens minerais. Base geológica simplificada (legendas no mapa geológico 1:250.000 anexo).

Tabela 4.1 – Principais características das mineralizações auríferas primárias na Folha Vila Riozinho.

Nº	Localidade/ frente de lavra	Município/ UF	Tipologia	Textura	Encaixante/ hospedeira	Unidade estratigráfica	Hidrotermalismo	Mineralogia metálica	Controle estrutural	Dados econômicos (teor; produção/ status (A/I))	Ref.
1	Tocantins/Serra do Bicó-1	Itaituba/PA	veio	maciça	granitóide	Parauari	cao		80°/125°	I	1
2	Tocantins/Serra do Bicó-2	Itaituba/PA	veio	sacaroidal	granitóide	Parauari	cao		80°/345°	A	1
3	Troca-Troca/ Inácio	Itaituba/PA	veio	maciça	granitoide	Maloquinha	ep		88°/10°	I	2
4	Mamoal	Itaituba/PA	veio	maciça	FK-granito e dique máfico	Maloquinha	s, k	pi, gal	88°/20°	A	3, 4
5	Crete	Itaituba/PA	veio		granitoide	Parauari	s, ar	pi	88°/60°	I	1
6	Água Branca/ César	Itaituba/PA	veio	venular pente	monzogranito	Parauari	s, ep	cpi	88°/125°	21 g/t I	1
7	Água Branca/ João Boroca	Itaituba/PA	veio	laminada pente	monzogranito	Parauari	s, ep	pi, cpi	70°/120°	600 kg A	1
8	Água Branca/ Evair	Itaituba/PA	veio	laminada pente	monzogranito	Parauari	ep, cao		35°-65°/ 290°-315°	80 kg A	1
9	São Domingos/ Raimundo	Itaituba/PA	veios conjugados	sacaroidal	monzogranito/ qz-monzonito	Parauari	s, ep	pi	88°/155°	A	1
10	S. Domingos/ Noel	Itaituba/PA	veio	sacaroidal	granodiorito	Parauari	s, ep	pi	88°/170°	A	1
11	S. Domingos/ Baixão do Atacadão	Itaituba/PA	veio	sacaroidal brechada	granodiorito	Parauari	s, ep	pi	88°/165°	A	1
12	S. Domingos/ Fazenda Gouveia	Itaituba/PA	veio	maciça, pente e sacaroidal	granodiorito	Parauari			88°/150°	I	1
13	S. Domingos/ Sargento	Itaituba/PA	veio	pente	granodiorito	Parauari	s, ep	pi	88°/145°	I	2
14	S. Domingos/ Bigode	Itaituba/PA	stockwork e veio	pente maciça	granitóide	Parauari	s, ep	pi, gal, bor	72°/320°	A	2
15	São Chico	Itaituba/PA	veio	laminada pente	granodiorito	Parauari	s, ep, mu, cao	pi	50°-88°/170°	A	1
16	Palito	Itaituba/PA	veio	maciça brechada	monzogranito	Parauari	s, ep		88°/45°	A	2
17	São Jorge	Novo Progresso/ PA	veios conjugados	maciça	leucogranito	Parauari	s, mu	pi, cpi	80°/160°	A	2
18	Asa Branca	Itaituba/PA	veios conjugados	maciça	granitóide	Parauari	s, ep		88°/175° e 88°/25°	I	2
19	Serra Verde – 1	Jacareacanga/PA	veio	sacaroidal	monzogranito + dique máfico	Creporizão			75°/75°	1 kg/mês I	10
20	Serra Verde - 2	Jacareacanga/PA	veio		granodiorito e microtonalito	Creporizão	cl, ep, si		88°/14°	I	10
21	Mineração Crepori	Itaituba/PA	veios conjugados		granitóide + dique andesito	Creporizão	s, mu, c, ep		88°/130°-16 0°	I	3, 5, 6
22	Mineração Crepori/Ivan	Itaituba/PA	veio	maciça brechada	quartzo-monzo diorito	Igarapé Jenipapo			80°/315°	A	2
23	União/Joel	Itaituba/PA	veio	maciça	granitóide + dique máfico	Creporizão	s, ad, se, ep	pi	65°/320°	A	3, 5, 11
24	Mestre Antonio	Itaituba/PA	veios conjugados	maciça	granitóide + dique máfico	Creporizão	s	pi	88°/150°	20 g/dia A	3, 6
25	União/1	Itaituba/PA	veio		granitóide	Creporizão	s		88°/30°	I	7
26	União/2	Itaituba/PA	veio		granitóide	Creporizão				I	7
27	km-174/Messias	Itaituba/PA	veio		granitoide	Creporizão			88°/175°	A	7
28	Tirirical	Itaituba/PA	veio hidrotermal		monzogranito	Creporizão	si, ep, se		88°/160°	I	2
29	km-170	Itaituba/PA	veio		granitóide	Creporizão	s	pi, aspi	88°/160°	I	5
30	JL/Goiano	Itaituba/PA	veios conjugados		granitóide	Creporizão			88°/150°	A	6
31	Elmar	Itaituba/PA	veio		granitóide	Parauari			88°/30°	A	7
32	Creporizinho/ Jânio	Itaituba/PA	stockwork/ veio		qz-monzonito + dique máfico	Cuiú-Cuiú			70°/295°-34 0°		8
33	Creporizinho/ Zé Baiano	Itaituba/PA	veios conjugados		granodiorito	Cuiú-Cuiú	s		88°/145° e gashes 70°/60° e 88°/180°		8
34	Jorge	Itaituba/PA	veio		granitóide	Parauari			88°/130°		8
35	Piçarreira	Itaituba/PA	veio		granitóide	Parauari	s	pi, gal	88°/150°		8
36	Santa Isabel	Itaituba/PA	veios conjugados	pente	granitóide	Maloquinha			60°/220°	I	9
37	Patrocínio/ Valderi	Itaituba/PA	veio	maciça	granitóide	Creporizão	s, cl	pi	88°/170°	I	2
38	Patrocínio/ Chicão	Itaituba/PA	veio	maciça	granodiorito	Creporizão	se		80°/145°	0,83 g/m³ A	2

Legenda: hidrotermalismo (ad: adularia; ar: argilização; c: carbonatação; cao: caolinização; cl: cloritização; ep: epidotização; k: potassificação; mu: muscovitização; s: sulfetação; se: sericitização; si: silicificação); mineralogia metálica (aspi: arsenopirita; bor: bornita; cpi: calcopirita; gal: galena; pi: pirita). Controle estrutural em notação CLAR. A/I: ativo/inativo. Referências: 1: Klein *et al.*, 1998; 2: Klein *et al.*, 1999; 3: PROMIN-Tapajós; 4: Santos, 1996; 5: Santos, 1997a.; 6: Santos, 1998; 7: Araújo Neto, 1999; 8: CPRM/CALFERS, 1995; 9: Santos, 1997b; 10: Almeida & Reis, 1998; 11: Dreher *et al.*, 1998.

Tabela 4.2 – Outras Substâncias Minerais na Folha Vila Riozinho.

Nº	Substância	Localização	Município/UF	Tipologia	Encaixante	Unidade Estratigráfica	Status	Ref.
39	molibdênio	Transgarimpeira	Itaituba/PA	irregular	granitóide	Creporizão	ocorrência	1
40	estanho	Rio Surubim	Itaituba/PA	aluvionar/ plácer	areias e cascalhos	aluviões recentes	garimpo inativo	2
41	estanho	Rio Jamanxim	Novo Progresso/PA	aluvionar/ plácer	areias e cascalhos	aluviões recentes	garimpo inativo	2
42	turmalina	Bacia do Crepori	Itaituba/PA	veio			ocorrência	3
43	cascalhos	Palito	Itaituba/PA	irregular		cobertura detrito-laterítica	ocorrência	1
44	granito	Moraes Almeida	Itaituba/PA	irregular	granito	Maloquinha	ocorrência	1
45	granito	Moraes Almeida	Itaituba/PA	irregular	granito	Maloquinha	ocorrência	1
46	granito	Vila Riozinho	Novo Progresso/PA	irregular	granito	Creporizão	ocorrência	1

Legenda: Ref: 1: PROMIN-Tapajós; 2: Santos *et al.*, 1975; 3: Collyer *et al.*, 1994,

4.1 Ouro

A mineralização aluvionar, tipo plácer, foi, durante três décadas, o principal objetivo da atividade de garimpeira no Tapajós, tendo sido responsável pela maior parte da produção aurífera dessa região. Atualmente, encontra-se em declínio, mas seu registro histórico é importante, pois foi a partir dessa atividade que se chegou aos jazimentos primários. Vale ressaltar que os campos com maior densidade de mineralizações primárias coincidem, em geral, com as áreas com alta densidade de aluviões garimpadas (figura 4.1).

Ouro em perfis de alteração supergênica é encontrado em praticamente todos os jazimentos descritos e é responsável por uma importante parcela da produção da região. Algumas áreas destacam-se, inclusive, pelo grande volume de trabalho garimpeiro nesses perfis, o que é o caso dos garimpos Tocantins (Área I), Água Branca (Área III), São Chico (Área IV e figura 4.2) e Patrocínio (Área VIb).

Foram identificados dois tipos principais de mineralizações auríferas primárias, *stockwork* e filoniano, sendo que no segundo grupo, largamente dominante, foram individualizados três subtipos: a) veios de quartzo *simples*, constituindo apenas um sistema, associado a fraturas extensionais ou a falhas/fraturas de cisalhamento, similares aos *central shear veins* da classificação de Hodgson (1989); b) veios conjugados, constituídos por dois ou mais sistemas de veios de quartzo, conjugados ou extensionais, correspondendo, em geral, ao conjunto *second order shear, central vein* da classificação de Hodgson (1989); c) disseminações em zonas de alteração hidrotermal, formados por substituição metassomática da rocha original, em geral, com



Figura 4.2 – Aspectos do perfil de alteração supergênica no garimpo São Chico.

morfologia tabular, com ou sem venulações de quartzo associadas.

Os diferentes tipos de jazimentos primários ocorrem de maneira indiscriminada em todas as áreas mineralizadas da folha e não são diagnósticos de um metalotecto específico. Assim, opta-se aqui por uma descrição dos tipos existentes por metalotecto litológico/estratigráfico, sendo esses metalotectos representados pelas diversas suítes granitóides e metagranitóides existentes na área.

4.1.1 Mineralizações Hospedadas e/ou Associadas ao Complexo Cuiú-Cuiú e à Suíte Intrusiva Creporizão

As rochas ortognáissicas e graníticas do Complexo Cuiú-Cuiú e os granitóides mais ou menos metamorfizados e deformados da Suíte Intrusiva Creporizão estão concentrados no limite SW da

Folha Vila Riozinho e encerram dezenove jazimentos cadastrados nas imediações das vilas do Creporizão, Creporizinho e Patrocínio, agrupados nas áreas VI e VII (figura 4.1), e têm sua continuação para sul, dentro dos limites da Folha Rio Novo (Klein, no prelo).

Na Área VII, região do garimpo Serra Verde (19, 20), ocorrem dois jazimentos com veios simples subverticais e orientados segundo $N20^{\circ}W$ e $N70^{\circ}W$, encaixados em granitóides atribuídos à Suíte Intrusiva Creporizão e associados a diques máficos e intermediários. Cloritização, epidotização e silicificação são os principais efeitos hidrotermais observados.

As mineralizações da Área VI são praticamente todas filoneanas, exceção feita ao garimpo do Jânio (32), no qual ocorre o tipo *stockwork*. As mineralizações estariam encaixadas em quartzo-monzonitos tidos como pertencentes ao Complexo Cuiú-Cuiú (CPRM/CALFER'S, 1995), localmente associadas a diques máficos. Na porção filoneana os veios orientam-se segundo $N25^{\circ}-70^{\circ}E$, com mergulho forte para NW.

Entre os jazimentos filoneanos ocorrem os três estilos de veios, simples, conjugados e disseminações em zonas hidrotermalizadas. O estilo dominante é caracterizado pela presença de veios de quartzo simples, com espessuras centimétricas a decimétricas, posicionados em estruturas rúpteis a rúpteis-dúcteis, normalmente discordantes da estruturação regional NW, e envoltos por estreitos halos hidrotermais. As estruturas hospedeiras são predominantemente falhas subverticais com direção entre $N40^{\circ}-80^{\circ}E$. Apenas duas mineralizações, União-1 (25) e Elmar (31), têm direções $N60^{\circ}W$. Na alteração hidrotermal a sericita é ocasional e a pirita é o sulfeto principal. Subordinadamente ocorrem galena e arsenopirita e o ouro é visível localmente. As rochas hospedeiras/encaixantes são metagranitóides, predominantemente da Suíte Intrusiva Creporizão e, secundariamente, do Complexo Cuiú-Cuiú.

Também são incluídos neste conjunto, três jazimentos hospedados em um corpo de granitóides da Suíte Intrusiva Parauari, Elmar (31), Jorge (34) e Piçarreira (35) que, dada a sua íntima associação com as unidades mais antigas, não pôde ser individualizado como uma área isolada. O mesmo ocorre com o garimpo do Ivan (22), em que a hospedeira é um quartzo monzogabro da unidade Igarapé Jenipapo, magmatismo intermediário também um pouco mais jovem do que as rochas do metalotecto principal. Em dois casos, Joel (23) e Mestre Antonio (24), ocorrem diques de rochas máficas associados às mineralizações, podendo estes estarem relacionados àquele magmatismo intermediário. No

caso do Joel, foi identificada a presença de adulária fato que associado ao nível crustal raso de colocação do veio, aos tipos de texturas do quartzo e à composição e temperaturas de homogeneização de inclusões fluidas, levou Dreher *et al.* (1998) à sugestão de um modelo epitermal para esse jazimento.

No garimpo do Patrocínio (37 e 38, Área VIb) pelo menos quatro veios de quartzo simples, maciços, às vezes lenticulares, com espessuras entre 5 e 40cm, ocorrem em duas frentes de lavra, hospedados em falhas com atitudes $N55^{\circ}-86^{\circ}E/80^{\circ}SE$, que cortam lineações e a foliação da encaixante ($N12^{\circ}-50^{\circ}W/30^{\circ}SW$), um metamonzogranito porfirítico grosso (localmente inequigranular médio) da Suíte Creporizão, com biotitas fortemente orientadas, alguns porfiroclastos de feldspato estirados, apresentando estruturas tipo *schlieren* e contendo enclaves centimétricos de diorito. O envelope hidrotermal possui espessuras variáveis, entre centimétricas a métricas, constituindo-se de cloritização, sericitização e sulfetação (pirita).

Veios de quartzo conjugados ocorrem em quatro situações (21, 24, 30, 33). Três deles estão encaixados em granitóides da Suíte Creporizão, constituindo-se de veios de quartzo estreitos, subverticais e orientados segundo $N40^{\circ}-60^{\circ}E$, com veios extensionais oblíquos acoplados, conferindo cinemática sinistral aos conjuntos, a exemplo do garimpo JL/Goiano (30, figura 4.3). O quarto jazimento encontra-se encaixado em metagranodiorito do Complexo Cuiú-Cuiú, sendo formado por um veio principal $N55^{\circ}E$, ao qual se associam veios extensionais

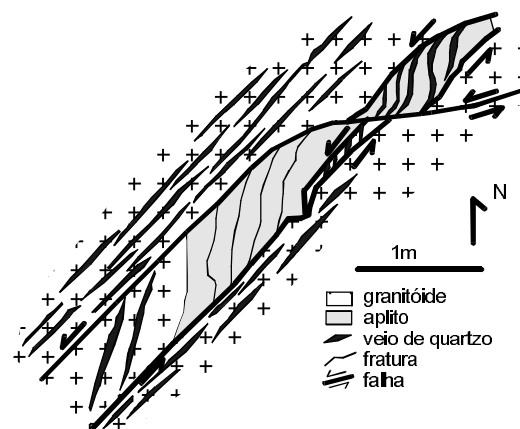


Figura 4.3 – Esboço, em planta, da mineralização aurífera no garimpo JL/Goiano, mostrando a posição dos veios de quartzo, longitudinais e dispostos de forma escalonada (tension gashes). Modificado de Santos (1998).

escalonados (*tension gashes*) com alto mergulho para N0°-30°W. A alteração hidrotermal associada a esses jazimentos é um tanto restrita, dominando a sulfetação, sendo mais abundante na Mineração Creporiy (21), onde muscovita, carbonato e epidoto são abundantes.

O terceiro estilo de mineralização filoneana pode ser verificado na pequena lavra abandonada do garimpo Tirirical (28), constituindo-se em uma zona hidrotermalizada, com mineralização disseminada, contendo epidoto, sericita, feldspato alcalino e quartzo, mas pobre em venulações desse último mineral. Essa zona possui espessura em torno de 1m, é verticalizada e está orientada segundo N70°E, estando encaixada em monzogranito da Suíte Creporizão.

Afastado dessa área de domínio de rochas da Suíte Creporizão e do Complexo Cuiú-Cuiú, aflora um corpo isolado de granitóides, onde se localiza o garimpo São Jorge (17, Área V). Esta mineralização filoneana é constituída por veios de quartzo simples, acinzentados, com atitudes entre N80°E/50°-80°SE e N80°W/50°-80°SW e espessuras entre 2 e 20cm. Também ocorrem veios de quartzo brancos e lenticulares, um pouco mais espessos (até 50cm), com atitudes N60°-70°W/40°NE, cuja relação com o outro sistema de veios não pôde ser verificada. A alteração hidrotermal é dominada por sulfetos (pirita e calcopirita) e sericita, além da silicificação. A rocha encaixante imediata da mineralização é um leucosienogranito, que ocorre de forma subordinada no corpo maior de monzogranitos relacionados à Suíte Intrusiva Creporizão. Essa encaixante possui idade radiométrica entre 1.888 e 1.961Ma, cerca de 100Ma mais jovem do que o corpo monzogranítico principal, datado em 1.981Ma, e foi atribuída por Lamarrão *et al.* (1999) a rejuvenescimento ou neoformação de zircões, provocados por hidrotermalismo, não representando a idade da hospedeira. Entretanto, deve-se considerar também a hipótese de que essa hospedeira seja, alternativamente, uma pequena intrusão mais jovem que a Suíte Creporizão, relacionada à Suíte Parauari. Níveis coluvionares concrecionários, com espessuras entre 8 e 20cm, são também objeto de lavra garimpeira. Aproximadamente 5m³, entre veios de quartzo e colúvios, são processados diariamente, gerando entre 40 e 60g de ouro, o que fornece estimativa de teor em torno de 50g/t (para densidade média de 2,5g/cm³). A empresa RTDM desenvolveu trabalhos de pesquisa nessa área, envolvendo geoquímica de solo, aerogeofísica e sondagem.

Informações oficiais apontam para recursos da ordem de 40 a 45t de ouro.

4.1.2 Mineralizações Hospedadas e/ou Associadas à Suíte Intrusiva Parauari

A Suíte Intrusiva Parauari constitui um metalotecto que domina o setor centro-norte da Folha Vila Ri-zinho e hospeda as mineralizações primárias das áreas Água Branca (IIIb), São Domingos/São Chico (IVa) e Tocantins (I), principalmente, e duas outras ocorrências esparsas (Palito, Área IVb e Asa Branca). O garimpo Água Branca apresenta dezenas de pequenas lavras, constituindo-se num enxame subparalelo (N25°-45°E/70°-90°SE, variando localmente até N70°E) de veios de quartzo simples de pequena espessura (<20cm), envelopados por halos hidrotermais também estreitos, caracterizados por epidotização e sulfetação (pirita e calcopirita, com covelita como produto da alteração supergênica desses minerais), com o ouro de granulação fina, localmente visível e livre. Os veios apresentam característica textura laminada (figura 4.4), formada pela alternância de bandas quartzosas maciças, com lâminas da rocha completamente hidrotermalizada, além de texturas tipo pente e de preenchimento de espaços vazios (*vugs*). Em vários casos evidenciou-se o posicionamento dos veios de forma longitudinal (paralelos à direção da estrutura hospedeira) em falhas transcorrentes dextrais. Fraturamento penetrativo e paralelo aos veios é co-



Figura 4.4 – Detalhe do veio aurífero do garimpo Água Branca, mostrando seu aspecto laminado. Observar as diferentes texturas nas várias lâminas (maciça, pente, preenchimento de vazios, rocha hidrotermalizada).

mum e, localmente, desenvolveram-se zonas de cisalhamento dúctil centimétricas, no contato veio-encaixante.

Na região do Tocantins, o condicionamento estrutural observado em duas frentes de lavra é semelhante ao do Água Branca. Os veios, entretanto, possuem textura sacaroidal e a caolinização é mais pronunciada, ocorrendo, num dos casos, sob a forma de preenchimento de uma rede de microfaturas que envolve o filão principal, chegando a atingir 50cm de espessura. Esse halo, contudo, não é considerado econômico pelos garimpeiros.

Nas áreas São Domingos e São Chico, também ocorrem várias frentes de lavra que exploram enxames de veios de quartzo predominantemente simples (apenas um caso de veio conjugado) com halos hidrotermais pouco espessos, e atitudes N65°-90°E/ 50°-90°SE. Esses veios exibem aspecto sacaroidal, texturas em pente (figura 4.5) e de preenchimento de vazios, alguns laminados. A alteração hidrotermal predominante é a epidotização, sendo sericitização e caulínização reconhecidas apenas no São Chico, notadamente em bolsões em que o volume de rocha alterada é maior. A piritização é geral e o ouro é visível apenas localmente.

Em todas essas áreas citadas acima, os perfis de alteração supergênica são extensos, capeando invariavelmente as mineralizações. Níveis concrecionários ferruginosos também se fazem presentes, mas não se encontram mineralizados.

O garimpo do Bigode (14), ainda na região do São Domingos, apresenta um condicionamento diferente, tipo *stockwork* (figura 4.6), possivelmente relacionado a fraturamento hidráulico em cúpula de granitóide. Constitui-se de um sistema multidirecional de veios de quartzo com espessuras inferiores a 10cm e com espaçamento amplo entre si. Em torno dos



Figura 4.5 – Detalhe de veio aurífero no garimpo São Chico, mostrando textura em pente.



Figura 4.6 – Mineralização tipo *stockwork* no garimpo do Bigode, com veios de quartzo cortando granitóide hidrotermalizado.

veios observa-se estreito envelope de alteração hidrotermal, com forte feldspatização. Ocorrem também, outros dois veios mais possantes (espessuras maiores do que 50cm), com atitude N55°E/ 72°NW (similar ao descrito para as demais áreas acima) e portando pirita, galena e bornita. Sua relação com o sistema *stockwork* não ficou clara.

No garimpo Asa Branca (18), tem predominado a exploração das aluviões e de saprólitos. Filões de quartzo também foram alvo de algum trabalho, mas com resultados pouco promissores. Os veios centimétricos de quartzo formam sistemas conjugados mais ou menos contínuos (figura 4.7) e dispostos de maneira longitudinal às duas zonas de cisalhamento reconhecidas no local. Essas zonas possuem espessuras entre 2 e 5m, são verticalizadas e têm direções distintas: N65°W e N85°E.

Em toda essa região as encaixantes são monzogranitos e, principalmente, granodioritos, inequigranulares finos a médios e porfíricos, todos relacionados à Suíte Intrusiva Parauari.

A mineralização filoneana do Palito (16) é formada por veio de quartzo simples (figura 4.8), brechado e sulfetado, com até 1,70m de espessura. Apresenta atitude N48°W/90° e está encaixado em granitóide fino a médio, fortemente hidrotermalizado (alteração potássica, epidotização e sulfetação). Essa alteração pode ser acompanhada por alguns quilômetros, tanto nos afloramentos do ramal que liga o garimpo à rodovia Transgarimpeira, como ao longo do rio Novo, sendo pervasiva em alguns locais ou ocorrendo sob a forma de vênulas mili a centimétricas de quartzo e epidoto. Esse granitóide tem sido relacionado à Suíte Intrusiva Parauari, mas há

necessidade de estudos complementares, pois muitas vezes assemelha-se bastante aos granitóides Maloquinha. As aluviões do igarapé do Palito foram amplamente garimpadas, assim como sítios localizados do perfil supergênico.



Figura 4.7 – Exemplo de veios de quartzo conjugados no garimpo Asa Branca, posicionados em falha transcorrente sinistral (cinemática dada pelo arranjo entre o veio longitudinal e os veios extensionais oblíquos).



Figura 4.8 – Veio de quartzo aurífero no garimpo do Palito (veio simples).

4.1.3 Mineralizações Hospedadas e/ou Associadas à Suíte Intrusiva Maloquinha

Neste contexto estão incluídos os jazimentos primários das áreas IIa (Mamoal e Troca-Troca) e IIc (Santa Isabel), além de zona periférica a um plúton dessa suíte, contendo apenas aluviões garimpadas (Área IIb). A mineralização do Mamoal (4) constitui um conjunto paralelo de quatro veios de quartzo simples, de atitudes $N70^{\circ}W/90^{\circ}$, com 10cm de espessura média, posicionados longitudinalmente em falha transcorrente dextral, no contato entre dique de rocha máfica e a rocha encaixante (figura 4.9), um alcalifeldspato granito rosado, fino a médio, ambos hidrotermalizados, com clorita, carbonato e epidoto identificados em seção delgada, e fortemente sulfetados (pirita, galena). O ouro ocorre tanto no veio quanto no dique hidrotermalizado. No contato entre o dique máfico e o granitóide encaixante, desenvolveram-se brechas de falha.

No garimpo Troca-Troca (3) foram reconhecidos três veios maciços de quartzo, subparalelos ($N80^{\circ}W$; subverticais, atitudes similares às dos filões no Mamoal), com espessuras entre 7 e 10cm e halo hidrotermal de 35cm. O hidrotermalismo é dominado pela epidotização e os veios estão encaixados no mesmo granitóide fino a médio encontrado



Figura 4.9 – Detalhe da mineralização no garimpo Mamoal, com veio de quartzo posicionado no contato entre dique máfico e o granitóide encaixante.

no garimpo Mamoal, que aqui chega a atingir, localizada, fácies pegmatóide. O ouro, embora visível nos veios, está depositado em teores econômicos, segundo os garimpeiros, somente no envelope hidrotermal.

O jazimento primário do garimpo Santa Isabel (36) constitui-se de pelo menos dois conjuntos de veios de quartzo conjugados, com espessura média de 10cm, posicionados longitudinalmente em falhas transcorrentes sinistras, com atitudes N50°W; subverticais, associados a veios extensionais oblíquos, com cristais de quartzo crescidos ortogonalmente às paredes desses veios e evidenciando várias fases de preenchimento (*crack and seal* – figura 4.10) (Santos, 1997b). A rocha encaixante é também um alcalifeldspato granito médio, de cor rósea a avermelhada.

4.1.4 Aspectos Estruturais e Modelos de Mineralizações

Embora a apresentação das características das mineralizações auríferas primárias tenha sido sistematizada segundo metalotectos litológicos/estratigráficos, é marcante o papel exercido pelas estruturas, em várias escalas, na localização dessas mineralizações. Os dados estruturais, em escala de corpo mineralizado e depósito, demonstram que a imensa maioria dos jazimentos da Folha Vila Riozi-



Figura 4.10 – Veio aurífero do garimpo Santa Isabel mostrando evidências de várias fases de preenchimento (*crack and seal*).

inho é constituída por alguma espécie de veio de quartzo posicionado em falhas rúpteis (*fault-fill veins*) e zonas de cisalhamento rúptil-dúctil (*shear veins*) subverticais, desenvolvidas em sistema transcorrente. Disseminações em zonas de alteração hidrotermal e *stockworks*, ocorrem de forma subordinada.

Numa escala mais regional, é importante observar o fato de que os principais campos mineralizados (figura 4.1), inclusive aluvionares, se distribuem nas proximidades das grandes estruturas NW-SE que predominam na região (áreas IIa, VI), em suas inflexões (Área III) e cruzamentos com grandes estruturas NE (Área IV), bem como, ao longo de contatos litológicos (Área VI). Esses lineamentos e suas estruturas subsidiárias compõem o grande sistema NW-SE de falhas transcorrentes que constituem o arcabouço estrutural principal da Província Tapajós (ver capítulo 3). Devem ser também levadas em consideração, zonas periféricas a *stocks* e batólitos das suítes Parauari e Maloquinha, que parecem ser os metalotectos mais expressivos em outras áreas, adjacentes à Folha Vila Riozinho (folhas Vila Mamãe Anã, Jacareacanga e Caracol).

Os elementos acima descritos, tomados em conjunto com os aspectos texturais e estruturais apresentados pelos veios mineralizados (texturas maciças, laminadas, sacaroidais, brechadas, em pente, preenchimento de vazios), refletem diferentes profundidades de formação, provavelmente epi a mesozonais, e, possivelmente, diferentes condições de temperatura e pressão. Os primeiros resultados de estudos de inclusões fluidas em jazimentos da Folha Vila Riozinho e adjacentes (Dreher *et al.*, 1998; Klein, 1999) corroboram essa hipótese e podem sugerir diferentes modelos de depósito, com envolvimento de fluidos de origens completamente diversas (meteóricas, metamórficas, magmáticas).

Modelos metalogenéticos vigentes para a Província Tapajós são devidos a Coutinho *et al.* (1998) e a Dreher *et al.* (1998). Os primeiros autores invocam uma evolução metalogenética em duas fases. A primeira, mais antiga, comportaria as mineralizações do tipo *lode*, mais profundas, associadas às zonas de cisalhamento regional, enquanto que a segunda fase envolveria jazimentos mais rasos, centrados em intrusões, com *lodes*, *stockworks* e disseminações, num modelo similar ao tipo pórfiro descrito para ambientes modernos relacionados à subducção (Sillitoe, 1991). Os últimos autores defendem um modelo epitermal, pelo menos para o jazimento do Joel, além de outros em folhas adjacentes.

4.2 Outros Bens Minerais

Com exceção das mineralizações auríferas, a única ocorrência primária de substância metálica cadastrada pelo Projeto PROMIN-Tapajós foi de molibdenita, na região sudoeste da folha (estação AT-35a). Esse mineral ocorre sob a forma de cristais grosseiros, cinza-prateados, com hábito lamelar e distribuídos de maneira irregular em porções mais pegmatóides da hospedeira que contêm venulações de quartzo. Esta rocha é um sienogranito porfírico grosso, com plagioclásios alterados para sericita, epidoto e carbonato, atribuído à Suíte Creporizão. Além disso, garimpos de cassiterita nos rios Surubim e Jamanxim, ativos na década de 70, foram descritos pelo Projeto RADAM (Santos *et al.*, 1975).

Entre os minerais de interesse gemológico, é relatada uma ocorrência primária de turmalina em veio (morfologia filoneana). Não há na fonte consul-

tada (Collyer *et al.*, 1994), referências a respeito da rocha encaixante, e a localização fornecida para essa ocorrência coincide com área de afloramentos de rochas sedimentares da Formação Buiuçu, na bacia do Crepori. Indícios de gemas em aluviões são também referidos na literatura, limitando-se à presença de diamante, turmalina, topázio e rutilo em concentrados de bateia (Santos *et al.*, 1975; Schobbenhaus F^o *et al.*, 1984; Collyer *et al.*, 1994).

Com relação aos minerais industriais, um depósito coluvionar de cascalhos, constituído por materiais concrecionários ferruginosos, ocorre próximo à rodovia Transgarimpeira (estação EK-19). Observou-se que esse material já foi explorado em pequena escala, servindo para recobrimento de estradas vicinais. Também são reconhecidas ocorrências de granito (para brita) em alguns afloramentos com volume considerável de material, sustentando pequenos morros às margens da rodovia Cuiabá-Santarém (nordeste da Folha Vila Riozinho).

5

CONCLUSÕES

O levantamento geológico regional promovido pelo Projeto PROMIN-Tapajós, envolvendo a revisão de trabalhos anteriores, integração de sensores remotos, mapeamento geológico, levantamento de recursos minerais e análises petrográficas, químicas e geocronológicas, trouxe um novo entendimento em relação à constituição e evolução geológica e metalogenética da Província Tapajós.

No âmbito da Folha Vila Riozinho (SB.21-Z-A), foram individualizadas dezesseis unidades litoestratigráficas e litodêmicas. Entre elas, foram definidas a Suíte Intrusiva Creporizão, o Olivina Gabro Rio Novo, o Quartzo Monzogabro Igarapé Jenipapo. Algumas unidades tiveram mantidas as suas definições originais, enquanto outras foram redefinidas, em função dos novos dados coletados.

Os ortognaisses e granitóides do Complexo Cuiú-Cuiú, com idades entre 2.033-2.005Ma, constituem-se nas rochas mais antigas dentro dos limites da Folha Vila Riozinho, apresentando ocorrência relativamente restrita, estando quase sempre envolvidos por maciços graníticos mais jovens. Esses gnaisses foram sucedidos no tempo geológico pelos granitóides da Suíte Creporizão, definidos no decorrer deste projeto (Ricci *et al.*, 1999), com área-tipo na própria Folha Vila Riozinho. Esta unidade, com idades U-Pb e Pb-Pb em zircões entre 1.997 e 1.957Ma, possui pequena distribuição na Folha Vila Riozinho, sendo mais abundante a sul, na Folha Rio Novo. É constituída por granitóides mais ou menos deformados, metamorfizados até a fácies anfíbolito médio,

com característica química calcioalcalina, metaluminosa a peraluminosa, relacionada a arcos magmáticos continentais.

A Suíte Intrusiva Parauari é a unidade que apresenta a maior expressividade cartográfica na Folha Vila Riozinho, ocorrendo na forma de corpos batolíticos e mostrando claras relações de intrusão na Suíte Creporizão. Os granitóides dessa suíte apresentam amplo espectro composicional, tendo sido agrupados em duas fácies, uma granítica e outra granodiorítica, em função dos termos dominantes. Possuem características texturais tipicamente ígneas, localmente afetadas por deformação, e assinatura calcioalcalina metaluminosa a peraluminosa, relacionada às fases pós-orogênica do desenvolvimento de arcos magmáticos continentais.

Uma série de unidades de rochas básicas e intermediárias proterozóicas, que não puderam ser enquadradas em unidade já conhecidas na região, foram também individualizadas, como litodemas, recebendo definição formal.

O vulcano-plutonismo ácido correlato ao magmatismo Uatumã, está representado pelo Grupo Iriri e pela Suíte Intrusiva Maloquinha, possuindo ampla distribuição na Folha Vila Riozinho. Com relação ao vulcanismo, verificou-se a existência de um evento de idade mais antiga, incompatível com a do Grupo Iriri, que possivelmente se relaciona ao magmatismo calcioalcalino da Suíte Creporizão. Entretanto, na escala deste mapeamento, não foi possível a separação cartográfica desses dois gru-

pos de rochas vulcânicas, ficando todas englobadas no Grupo Iriri.

Estruturalmente, a Folha Vila Riozinho repete o mesmo comportamento encontrado ao longo de toda Província Tapajós, sendo caracterizada por grandes lineamentos NNW-SSE a NW-SE, com traços ora sinuosos, ora curvilíneos que representam predominantemente transcorrências sinistrais, puras ou componentes oblíquas, às quais associam-se bandamentos gnáissicos, foliações miloníticas e magmáticas e lineações minerais, subparalelas, além de falhas com orientações e possanças diversas. Estes lineamentos formam um padrão geral anastomosado, e funcionaram como condicionadores da atual geometria dos corpos rochosos e/ou da sua colocação, de forma que os mesmos apresentam-se, em sua maioria, alongados segundo a orientação principal.

A avaliação do quadro litoestratigráfico, estrutural e geocronológico da Folha Vila Riozinho e da Província Tapajós como um todo, demonstra que esta província possui uma evolução essencialmente paleoproterozóica. Evidências isotópicas (zircões herdados e idades-modelo Sm-Nd), entretanto, sugerem a existência de uma crosta continental mais antiga envolvida na geração de algumas unidades.

Dois diferentes domínios tectônicos foram reconhecidos, um orogênico, compressivo-transpressivo, mais antigo, ligado ao Ciclo Transamazônico, concentrando seqüências metavulcano-sedimentares, gnaisses e rochas granitóides calcioalcalinas, em geral metamorfizadas e deformadas, atribuídas à evolução de um arco magmático, entre aproximadamente 2.100Ma e 1.960Ma. As seqüências metavulcano-sedimentares do Grupo Jacareacanga e os gnaisses e granitóides do Complexo Cuiú-Cuiú representam as seqüências pré a sinorogênicas, enquanto que o magmatismo granítico calcioalcalino da Suíte Creporizão representa os estágios sin a tardiorogênicos.

O outro domínio, essencialmente extensional, engloba as seqüências pós-orogênicas a anorogênicas desenvolvidas entre 1.900 e 1.780Ma, caracterizando-se por extensas manifestações magmáticas, representadas pelos granitóides Parauari e Maloquinha, intrusões básicas, vulcanismo ácido a intermediário (Grupo Iriri) e pelo estabelecimento de bacias sedimentares continentais, marcando a estabilização da região.

Essa tentativa de associação do vulcano-plutonismo Uatumã ao final da orogênese, baseia-se na grande proximidade temporal que esse

magmatismo apresenta em relação à evolução postulada para a Província Tapajós, diferentemente do que ocorre no sudeste do cráton, onde o evento Uatumã é claramente anorogênico, ocorrendo cerca de 1.000Ma após os eventos arqueanos, que caracterizam a fase orogênica naquela porção do cráton. Essa hipótese é criticada por alguns autores (p.ex. Schobbenhaus F^o, 1993), que consideram o evento Uatumã, independentemente das citadas relações cronológicas, como o marcador do início da estabilização do Cráton Amazônico.

O Mesoproterozóico caracterizou-se pelas intrusões de granitóides anorogênicos e de rochas máficas troctolíticas, enquanto que no Fanerozóico houve a implantação da Bacia do Amazonas, intrusão de diques de diabásios e formação das coberturas superficiais.

O levantamento dos recursos minerais demonstrou ser o ouro o principal bem mineral na Folha Vila Riozinho, com ampla distribuição ao longo de seis áreas com diferentes graus de potencialidade (alta, moderada e baixa), além de ocorrências de cassiterita, molibdenita, gemas e material de construção. Foram relacionados 38 jazimentos auríferos primários, cuja caracterização mostra que as mineralizações filoneanas constituem a principal tipologia. Esta é caracterizada por veios de quartzo, simples ou conjugados, de dimensões e halos hidrotermais modestos, posicionados em falhas subverticais de orientações variadas, mas predominantemente NE-SW, provavelmente associadas aos grandes lineamentos NNW-SSE, que constituem o principal metalotecto nesta área. Essa tipologia possui associação espacial principalmente com a Suíte Creporizão e com o Complexo Cuiú-Cuiú. Localizadamente ocorrem veios com evidências de colocação em regime rúptil-dúctil a dúctil, brechas hidrotermais e disseminações em zonas hidrotermalizadas, além de um caso de mineralização tipo *stockwork*.

Como sugestão para trabalhos futuros propõe-se o mapeamento em escala maior (pelo menos 1:100.000) da porção sudoeste da folha, uma área com marcante associação entre as unidades rochosas do Complexo Cuiú-Cuiú, suítes Creporizão e Parauari, estruturas e mineralizações auríferas primárias.

Também se reveste de interesse o setor centro-norte da Folha Vila Riozinho, dominado pelas rochas da Suíte Parauari, que encerra um grande número de mineralizações auríferas primárias ao longo das áreas Tocantins, Água Branca, São Domingos/São Chico e Mamoa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, C.A.S.; COLLYER, T.A.; PEREIRA, J.L.; SEABRA, A.S.; SERFATY, S. *Projeto Santarém-Cachimbo*, pesquisa mineral. Relatório final de reconhecimento. Belém: IDESP/SUDAM. 1977. 464 p. v.1.
- ALMEIDA, F.F.M. de ; NOGUEIRA FILHO, J. Reconhecimento geológico do rio Aripuanã. *Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia, Rio de Janeiro: DNPM*, 1959. Boletim nº 199, 43p.
- ALMEIDA, M.E.; BRITO, M.F.L.; FERREIRA, A.L.; MONTEIRO, M.A.S.; POPINI, M.V. Geologia e Petrografia do Complexo Cuiú-Cuiú nas folhas SB.21-V-D e SB.21-Y-B, Província Mineral do Tapajós. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA*, 40, Belo Horizonte-MG, 1998. *Anais...* Belo Horizonte-MG: SBG, 1998. p. 467.
- ALMEIDA, M.E.; BRITO, M.F.L.; MACAMBIRA, M.J.B. Carcoal Granite: $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ evaporation age in post-collisional granitoids of Tapajós Gold Province, Amazonian region, Brazil. *In: SOUTH AMERICAN SYMPOSIUM ON ISOTOPE GEOLOGY*, 2, Córdoba, 1999a. *Actas...*Córdoba. p. 3-6.
- ALMEIDA, M.E.; FERREIRA, A.L.; BRITO, M.F.L.; MONTEIRO, M.A.S. Proposta de evolução tectono-estrutural para a região do alto-médio curso do rio Tapajós (Estados do Pará e Amazonas). *In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA*, 6, Manaus, 1999. *Boletim de resumos expandidos...* Manaus-AM: SBG, 1999b. p. 297-300.
- ALMEIDA, M.E.; FRAGA, L.M.B.; MACAMBIRA, M.J.B. New geochronological data of calc-alkaline granitoids of Roraima State, Brazil. *In: SOUTH AMERICAN SYMPOSIUM ON ISOTOPE GEOLOGY*, 1. Campos do Jordão-SP, 1997. *Extended abstracts...* Campos do Jordão-SP, 1997. p. 34-35.
- ALMEIDA, M.E.; REIS, C.C. *Geologia de reconhecimento dos garimpos Serra Verde*, Columbita, Garimpinho, Conceição, Cantagalo, Centrinho (Folha SB.21-Y-B), Abacate, Modelo e 21 de Julho (Folha SB.21-Z-D), Província Mineral do Tapajós, Estado do Pará. Manaus: CPRM, 1998. 12 p. (Relatório de viagem).
- AMARAL, G. *Províncias Tapajós e Rio Branco*. *In: ALMEIDA, F.F.M.; HASUI, Y. eds. O Pré-Cambriano do Brasil*. São Paulo, Edgar Blücher, 1984. p. 6-35.
- ANDRADE, A.F.; SANTIAGO, A.F.; MELO, A.F.F.; MATOS, E.B.; BIZINELLA, G.A.; MOREIRA, H.P.L.; OLIVEIRA, J.R.; MOURA, P.A.; LOPES, R.C.; ROSA FILHO, S.S.; NEVES, S.A.C.; PRAZERES, W.V. *Projeto Tapajós Sucunduri*; Relatório de Integração Geológica. Manaus: CPRM/DNPM, 1978. 3v.
- ANDRADE, F.G.; URDININEA, J.S.A. *Mapeamento geológico em semidetalhe*, prospecção geoquímica e por concentrados de minerais pesados em áreas da bacia do rio Jamanxim. Belém: SUDAM/GEOMITEC, 1972. 127p. v. 1.
- ARAÚJO NETO, H. *Projeto Província Mineral do Tapajós*. Área-piloto Creporizão. Geologia, garimpagem, meio ambiente e estudo sócio-econômico. Brasília: CPRM, 1999.
- BAHIA, R.B.C.; QUADROS, M.L. do E.S. *Projeto Especial Província Mineral do Tapajós*. Geologia e recursos minerais da Folha Caracol (SB.21-X-C). Estado do Pará. Escala 1:250.000. Nota explicativa. Porto Velho, CPRM-SGB (no prelo).

- BARBOSA, O. Geologia básica e econômica da região do Médio Tapajós - Estado do Pará. Rio de Janeiro. DNPM/PROSPEC. 1966 bol. 126, 55p.
- BASEI, M.A.S. *Geocronologia da região Tapajós-Iriri*. Projeto RADAM, Relatório Interno, n.16G, 1974.
- BIZINELLA, G.A.; SANTIAGO, A.F.; SANTOS, A. dos; BORGES, F.R.; SOUZA, F.J.C.; GODOY, H.K.; YAMAGUTI, H.S.; OLIVEIRA, J.R.; OLIVEIRA, R.L. *Projeto Tapajós-Sucunduri*. Relatório Final. Manaus: CPRM/DNPM, 1980. p. 357-700, v.1B.
- BRITO, M.F.L. *Suíte Intrusiva Parauari*. In: ALMEIDA, M.E.; BRITO, M.F.L.; FERREIRA, A.L. MONTEIRO, M.A.S. (orgs.). Projeto Especial Província Mineral do Tapajós. Geologia e Recursos Minerais da Folha Mamãe Anã. (SB.21-V-D). Estados do Pará e Amazonas. Escala 1:250.000. Nota explicativa. Manaus: CPRM, (no prelo).
- BRITO, M.F.L.; ALMEIDA, M.E.; FERREIRA, A.L.; MONTEIRO, M.A.S.; POPINI, M.V.F. Petrografia e litogeoquímica da Suíte Intrusiva Maloquinha, registro de magmatismo tipo A na Província do Tapajós. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOQUÍMICA, 6. Salvador-BA, 1997. *Anais...* Salvador-BA: SBG. 1977, p. 847-857.
- BRITO NEVES, B.B. O Proterozóico Médio no Brasil: ensaio do conhecimento e seus problemas. *Revista Brasileira de Geociências*, São Paulo, v. 22, p. 449-461, 1992.
- CALDERARO, R.C.B.; STILIANID FILHO, B.; MÁRTIRES, R.A.C. *Sumário mineral*. Belém: DNPM/SEICOM, 1998. 29p.
- CASTRO, V.H.S. *Projeto BT 24*. Relatório preliminar de pesquisa. Belém: CPRM, 1985.
- COLLYER, T.A.; RODRIGUES, E.G.; LIMA, M.I.C. de; MACHADO, J.I.L.; STILIANID FILHO B.; AZEVEDO, L.O.R.; GRANJEIRO, I.S. *Mapa geomológico do Estado do Pará - Belém: SUDAM/IDESP, 1994. 44 p.*
- CORDANI, U.G.; BRITO NEVES, B.B. de. The geologic evolution of South America during the Archean and Early Proterozoic. *Revista Brasileira de Geociências*, São Paulo, v. 12, p. 78-88, 1982.
- COSTA, J.B.S.; HASUI, Y. Evolução geológica da Amazônia. In: COSTA, M.L.; ANGÉLICA, R.S. coord. *Contribuições à Geologia da Amazônia*. Belém: FINEP/SBG, 1997. p. 15-90.
- COSTA, M.L. Aspectos geológicos dos lateritos da Amazônia. *Revista Brasileira de Geociências*. São Paulo, v. 21, p. 146-160, 1991.
- COUTINHO, M.G. da; LIVERTON, T.; SOUZA, E.C. *Granitic magmatism and related gold mineralization in Tapajós Mineral Province, Amazonian Area, Brazil*. Rio de Janeiro: CPRM, 1998. 30p. (Série Estudo de Prospectos, 01).
- CPRM/CALFERS. *Síntese dos aspectos geológicos de mineralizações primárias de alguns garimpos de ouro da Província Aurífera do Tapajós*. Belém: CPRM, 1995. 48 p.
- DALL'AGNOL, R.; SILVA, C.M.G.; SCHELLER, T. Fayalite-hedembergite rhyolites of Iriri Formation, Tapajós Gold Province, Amazonian Craton: implication for the Uatumã volcanism. In: SIMPÓSIO SOBRE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS. Gramado-RS, 1999. *Boletim de resumos...* Gramado-RS: SBG, 1999. p. 31.
- DASMACENO, B.C.; CONCEIÇÃO, A.L.; RICCI, P.S.F.; PASTANA, J.M.N.; SANTOS, A.; SOUZA, A.M.M. *Projeto Ouro e Gemas*, Relatório de Progresso. Belém: CPRM, 67 p. 1992.
- DELGADO, I. de M. *Metalogenia provisional da Província Aurífera do Tapajós*. Salvador: CPRM/DIGEOP, 1999. (Relatório interno).
- DREHER, A.M.; VLACH, S.R.; MARTINI, S.R. Adularia associated with epithermal gold veins in the Tapajós Mineral Province, Pará State, northern Brazil. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 28, p. 433-442, 1998.
- FERREIRA, A.L. *Formação Bom Jardim*. In: ALMEIDA, A.L.; BRITO, M.F.L.; FERREIRA, A.L.; MONTEIRO, M.A.S. (orgs). Projeto Especial Província Mineral do Tapajós. Geologia e Recursos Minerais da Folha Mamãe Anã. (SB.21-V-D). Estados do Pará e Amazonas. Escala 1:250.000. Nota explicativa. Manaus: CPRM, (no prelo).
- FORMAN, J.H.A.; NARDI, J.I.S.; MARQUES, J. P. M.; LIMA, M.I.C. *Pesquisa mineral no Iriri/Curuá*. Belém: SUDAM/GEOMINERAÇÃO, 1972. 62 p.
- FRAGA, L.M.B.; REIS, N.J.; ARÁUJO, R.V., HADDAD, R.C. Suíte Intrusiva Pedra Pintada - um registro do magmatismo pós-colisional no Estado de Roraima. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 5, Belém, 1996. *Boletim de resumos expandidos...* Belém: SBG, 1996, p. 76-78.
- GIBBS, A.K.; BARRON, C.N. The Guiana Shield reviewed. *Episodes*, v.2, p. 7-14, 1983.
- HASUI, Y. Neotectônica e aspectos fundamentais da tectônica ressurgente no Brasil. In: WORKSHOP SOBRE NEOTECTÔNICA E SEDIMENTAÇÃO CENOZÓICA CONTINENTAL NO SUDESTE BRASILEIRO. Belo Horizonte, 1990. *Anais...* Belo Horizonte: SBG, 1990. v.1, p. 1-34.
- HASUI, Y.; HARALYI, N.L.E.; SCHOBENHAUS F.º. C. Elementos geofísicos e geológicos da Re-

- gião Amazônica: subsídios para o modelo geotectônico. In: SYMPOSIUM AMAZÔNICO, 2, Manaus-AM, 1984. *Anais...* Manaus: SBG, 1984. v.1, p. 129-148.
- HODGSON, C.J. The structure of shear-related, vein-type gold deposits: a review. *Ore Geology Reviews*, v.4, p.231-273, 1989.
- KLEIN, E.L. Estudo de inclusões fluidas em veio de quartzo aurífero do garimpo Guarim, região do Cuiú-Cuiú, Província Tapajós, SW do Estado do Pará. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 6, Manaus, 1999. *Boletim de resumos...* Manaus-AM: SBG, 1999, p. 559-562.
- KLEIN, E.L. *Recursos minerais* In: VASQUEZ, M.; KLEIN, E.L. (org). Projeto Especial Província Mineral do Tapajós. Geologia e recursos minerais da Folha Rio Novo (SB.21-Z-C). Estado do Pará. Escala 1:250.000. Nota explicativa. Belém: CPRM (no prelo).
- KLEIN, E.L.; SANTOS, A. dos; VASQUEZ, M.L.; COSTA, L.T.R. *Principais características dos jazimentos auríferos dos setores centro-norte da Folha Vila Riozinho e centro-oeste da Folha Rio Novo, Província Aurífera do Tapajós*. Belém: CPRM, 1998, 35 p. (Relatório de Viagem).
- KLEIN, E.L.; VASQUEZ, M.L.; SANTOS, A. dos; MARTINS, R.C. Structural elements of the Maloquinha Intrusive Suite in the Tapajós Mineral Province northern Brazil, and emplacement of the plutons. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON GRANITES AND ASSOCIATED MINERALIZATIONS, 2, Salvador, 1997. *Extended Abstracts...* Salvador: SGM, 1997. p. 313-314.
- KLEIN, E.L.; SANTOS, A. dos; VASQUEZ, M.L.; MARTINS, R.C. *Características de alguns garimpos auríferos primários das folhas Vila Riozinho e Rio Novo, Província Aurífera do Tapajós*. Belém: CPRM, 1999. 10 p. (Relatório interno).
- LAMARRÃO, C.N.; DALL'AGNOL, R.; LAFON, J.M.; LIMA, E.F. As associações vulcânicas e plutônicas de Vila Riozinho e Moraes Almeida, Província Aurífera do Tapajós, SW do Estado do Pará. In: SIMPÓSIO SOBRE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS, Gramado-RS, 1999. *Boletim de resumos...* Gramado-RS, SBG, 1999. p. 93.
- MELO, A.F.F.; ANDRADE, A.F.; YAMAGUTI, H.S.; OLIVEIRA, J.R.; CARMONA, J.R.M.; D'ANTONA, R.J.G.; LOPES, R.C. *Projeto Tapajós-Sucunduri*. Relatório final. Manaus: CPRM/DNPM, 1980. v. 1, 356 p.
- MELO, A.F.F.; SANTOS, A. dos; CUNHA, M.T.P. da; CAMPOS, M.J.F. de; D'ANTONA, R.J.G. *Projeto molibdênio em Roraima*, relatório final. Manaus: DNPM/CPRM. 1978. 4v.
- MONTEIRO, M.A.S. *Diabásio Crepori*. In: ALMEIDA, M.E.; BRITO, M.F.L.; FERREIRA, A.L.; MONTEIRO, M.A.S. (orgs.). Projeto Especial Província Mineral do Tapajós. Geologia e Recursos Minerais da Folha Mamãe Anã. (SB.21-V-D). Estados do Pará e Amazonas. Escala 1:250.000. Nota explicativa. Manaus: CPRM (no prelo).
- NORCROSS, C.E.; DAVIS, D.W.; SPOONER, E.T.C. U-Pb Geochronology of the Omai intrusion hosted Au-quartz vein deposit and rocks, Guiana, South America. In: GSA ANNUAL MEETING, Toronto-Ontario, 1998. *Abstracts...* Toronto-Ontario, 1998. p. A-127.
- OLIVEIRA, A. da S.; FERNANDES, C.A.C.; ISSLER, R.S.; ABREU, A.S.; MONTALVÃO, R.M.G. DE; TEXEIRA, W. *Geologia*. Folha NA.21-Tumucumaque e parte da NB.21. Rio Janeiro: DNPM/RADAM, 1975. p. 27-94 (Levantamento de Recursos Naturais, 9).
- OLIVEIRA, M.J.R.; LUZARDO, R.; FARIA, M.S.G.; PINHEIRO, S.S. A Suite Intrusiva Água Branca no sudeste do Estado de Roraima. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 5, Belém, 1996. *Boletim de resumos expandidos*. Belém: SBG, 1996. p. 86-89.
- PESSOA, M.R.; SANTIAGO, A.F.; ANDRADE, A.F.; BARRETO, E.L.; NASCIMENTO, J.O.; SANTOS, J.O.S.; OLIVEIRA, J.R.; LOPES, R.C.; PRAZERES, W.V. *Projeto Jamanxim*. Relatório final. Manaus: CPRM/DNPM, 1977. 3v, 614 p.
- PETRI, S.; COIMBRA, A.M.; AMARAL, G.; PONÇANO, W.L. Guia de Nomenclatura Estratigráfica. *Revista Brasileira de Geociências*, São Paulo, v. 16, p. 376-415, 1986.
- PINHEIRO, S.S.; FERREIRA, A.L. Sugestão para redefinição da denominação Formação Palmares, região do Alto Tapajós, Sudoeste do Pará; Memo 367/SUREG-MA/99. Manaus-AM: CPRM, 1999 (Comunicação escrita).
- PINHEIRO, S.S.; NUNES, A.C.B.; COSTI, H.T.; YAMAGUTI, H.S.; FARACO, M.T.L.; REIS, N.J.; MENEZES, R.G.; RIKER, S.R.; WILDNER, W. *Projeto Catrimãni-Uraricoera*. Relatório de progresso. Manaus: DNPM/CPRM, 1981. v. 2B.
- PLUMB, K.A. New Precambrian time scale. *Episodes*, v. 14, p. 139-140. 1991.
- PONÇANO, W.L.; DAL RÉ CARNEIRO, C.; BISTRCHI, C.A.; ALMEIDA, F.F.M. de; PRANDINI, F.L. *Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo*. São Paulo: Divisão de Minas e Geologia Aplicada do IPT, 1981. 94p. (nota explicativa).

- POPINI, M.V. *Formação Buiuçu*. In: ALMEIDA, M.E.; BRITO, M.F.L.; FERREIRA, A.L.; MONTEIRO, M.A.S. (orgs.). Geologia e Recursos Minerais da Folha Mamãe Anã. (SB.21-V-D). Estados do Pará e Amazonas. Escala 1:250.000, Nota explicativa. Projeto Especial Província Mineral do Tapajós. Manaus: CPRM (no prelo).
- QUADROS, M.L.E.S.; BAHIA, R.B.C.; ALMEIDA, M. E. Geologia, Petrografia e Geoquímica Preliminar da Suíte Intrusiva Cachoeira Seca, Província Mineral do Tapajós, Sudoeste do Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 40, Belo Horizonte-MG, 1998. *Anais...*, Belo Horizonte: SBG, 1998. p. 468.
- RICCI, P. dos S.F.; VASQUEZ, M.L.; SANTOS, A.; KLEIN, E.L.; JORGE JOÃO, X. da S.; MARTINS, R.C. Suíte Intrusiva Creporizão - Província Tapajós: proposta e critérios de definição. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 6, Manaus, 1999. *Boletim de resumos expandidos...*Manaus: SGB, 1999. p. 519-522.
- ROCK, N.M.S. The nature and origin of lamprophyres: A Review. In: FITTON, J.G., UPTON, B.G.J. eds. *Alkaline Igneous Rocks*. Geological Society Special Publication, v. 30, 1987. p.191-226.
- SANTIAGO, A.F.; SANTOS, J.O.S.; MAIA, R.G.N. Estratigrafia Preliminar da Bacia Sedimentar do Alto Tapajós. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 31, Camboriú-SC, 1980. *Anais...*, Camboriú-SC: SBG, 1980. v. 2, p. 786-797.
- SANTOS, D.B., FERNANDES, P.E., DREHER, A.M., CUNHA, F.M.B.; BASEI, M.A.S.; TEIXEIRA, J.B.G. *Geologia*. Folha SB.21.Tapajós. Rio de Janeiro: DNPM/RADAM, 1975. p.15-116 (Levantamento de Recursos Naturais, 7).
- SANTOS, J.O.S. A parte setentrional do Cráton Amazônico (Escudo das Guianas) e a Bacia Amazônica. In: SCHOBENHAUS Fº, C. (coord) *Geologia do Brasil*. Texto explicativo do mapa geológico do Brasil e da área oceânica adjacente, incluindo depósitos minerais. Brasília: DNPM, 1984a. p. 57-91.
- SANTOS, J.O.S. Classificação das rochas vulcânicas Uatumã. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 33, Rio de Janeiro, 1984. *Anais...* Rio de Janeiro, SBG, 1984b. p. 4526-4538.
- SANTOS, J.O.S.; HARTMANN, L.A.; GAUDETTE, H.E. Reconnaissance U-Pb in Zircon, Pb-Pb in Sulphides and Review of Rb-Sr Geochronology in the Tapajós Gold Province, Pará-Amazonas States, Brazil. In: SOUTH AMERICAN SYMPOSIUM ON ISOTOPE GEOLOGY, 1, Campos do Jordão-SP, 1997. *Extended abstracts...* Campos do Jordão-SP., 1997. p. 280-282.
- SANTOS, J.O.S.; HARTMANN, L.A., MCNAUGHTON, N.; FLETCHER, I.R. Uma inesperada idade cambriana para o enxame gigante de diques máficos na Província Aurífera do Tapajós, obtida pela geocronologia U-Pb em baddeleyita e zircão. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 6, Manaus-AM, 1999. *Boletim de resumos expandidos...*Manaus: SBG, 1999. p. 482-485.
- SANTOS, J.O.S.; LOGUÉRCIO, S.O.C. A parte meridional do Cráton Amazônico (Escudo Brasil-Central e as bacias do Alto-Tapajós e Parecis-Alto Xingu In: SCHOBENHAUS Fº, C. (coord.) *Geologia do Brasil*. Texto explicativo do mapa geológico do Brasil e da área oceânica adjacente, incluindo depósitos minerais. Brasília: DNPM, 1984. p. 93-127.
- SANTOS, J.O.S.; REIS NETO, J.M. dos. Algumas idades de rochas graníticas do Cráton Amazônico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 32, Salvador-BA, 1982. *Anais...* Salvador-BA: SBG, 1982. v.1, p. 339-348.
- SANTOS, R.A. dos. *Contribuição à análise estrutural de jazimentos auríferos do rio Tapajós, SW do Pará*. Garimpos Chico Torres, São José, Mamoal e Jutai. Salvador: CPRM, 1996. (Relatório de Viagem).
- SANTOS, R.A. dos. *Aspectos estruturais de afloramentos e jazimentos auríferos na área do Projeto Piloto Creporizão e adjacências*. Salvador: CPRM, 1997a. (Relatório de Viagem).
- SANTOS, R.A. dos. *Contribuição à análise estrutural de jazimentos auríferos do rio Tapajós, SW do Pará e SE do Amazonas*. Garimpos Abacaxis, Espírito Santo, Bom Jesus, Goiano, Fazenda Pison, Ouro Mil, Santa Isabel, Majestade e Carneirinho. Salvador: CPRM, 1997b. (Relatório de Viagem).
- SANTOS, R.A. dos. *Estudos complementares em jazimentos de ouro primário na área do Projeto Piloto Creporizão*. Salvador: CPRM, 11 p. 1998. (Relatório de Viagem).
- SANTOS, R.A. dos. *Controle estrutural das mineralizações de ouro da Província Mineral do Tapajós*. Síntese da análise estrutural dos prospectos. Salvador: CPRM/DIGEOB, 1999. (Relatório Inédito).
- SATO, K; TASSINARI, C.C.G. Principais eventos de acreção continental no Cráton Amazônico, baseados em idade modelo Sm-Nd, calculada em evoluções de estágio único e estágio duplo.

- In: COSTA, M.L.; ANGÉLICA, R.S. (Coord.) *Contribuições à Geologia da Amazônia*. Belém: FINEP/SBG, 1997, p.91-142.
- SCHOBENHAUS F^o, C. *O Proterozóico Médio no Brasil com ênfase à região Centro-Leste: uma revisão*. Freiburg-Alemanha, 1993. Dissertação (Doutoramento em Geologia) Albert-Ludwigs-Universität.
- SCHOBENHAUS F^o, C.; CAMPOS, D.A.; DERZE, R.G., ASMUS, H.E. *Mapa geológico do Brasil e das áreas oceânicas adjacentes*, incluindo depósitos minerais. Escala 1: 2.500.000. Brasília, DNPM, 1984.
- SCHOBENHAUS F^o, C.; HOPPE, A.; LORK, A.; BAUMANN, A. Idade U/Pb do magmatismo Uatumã no norte do Cráton Amazônico, Escudo das Guianas (Brasil): primeiros resultados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 38, Camboriu-SC, 1994. *Anais...* Camboriu-SC SBG, 1994. p. 395-397.
- SILLITOE, R.H. Intrusion-related gold deposits. In: R.P.FOSTER (ed.) *Gold Metallogeny and Exploration*. London, Blackie & Son, 1991, p.165-209.
- SILVA, G.G.; LIMA, M.I.C.; ANDRADE, A.R.F.; ISSLER, R.S.; GUIMARÃES, G. *Geologia*. Folha SB.22-Araguaia e parte da SC.22-Tocantins. Rio de Janeiro: DNPM/RADAM, 1974. p.1-143 (Levantamento de Recursos Naturais, 4).
- SILVA, L.C.; FARIA, M.S.G.; SANTOS, J.O.S. Pb-Pb single crystal evaporation isotopic study on post-tectonic, sub-alkalic, A-type Modern Granite (Mapuera Intrusive Suite), State of Roraima, northern Brazil. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON GRANITES AND ASSOCIATED MINERALIZATIONS, 2. Salvador-BA, 1997. *Extended abstracts...* Salvador-BA, 1997. p. 273-275.
- TASSINARI, C.C.G. *O mapa geocronológico do Cráton Amazônico no Brasil: revisão dos dados isotópicos*. São Paulo: 1996. 139p. Tese (Livre Docência) Instituto de Geociências, USP.
- TASSINARI, C.C.G.; CORDANI, U.G.; NUTMAN, A.P.; VAN SCHMUS, W.R.; BETTENCOURT, J.S.; TAYLOR, P.N. Geochronological systematics on basement rocks from the Rio Negro-Juruena Province (Amazonian Craton) and tectonic implications. *International Geology Review*, v. 38, p. 161-175, 1996.
- TEIXEIRA, W.; TASSINARI, C.C.G.; CORDANI, U.G.; KAWASHITA, K. A review of the geochronology of the Amazonian Craton: tectonic implications. *Precambrian Research*, v.42, p. 213-227, 1989.
- VASQUEZ, M.L.; KLEIN, E.L.; QUADROS, M.L.E.S.; BAHIA, R.B.C.; SANTOS, A.; RICCI, P.S.F.; SACHETT, C.R.; SILVA, C.M.G.; MACAMBIRA, M.J.B. Magmatismo Uatumã na Província Tapajós. Novos dados geocronológicos. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 6, Manaus-AM, 1999. *Boletim de resumos...* Manaus: SBG, 1999. p. 471-474.
- VENTURA, L.M.; D'ÁVILA, L.M.; BARBOSA, G.V. *Geomorfologia*. Folha SB.21. Tapajós. Rio de Janeiro: RADAM/DNPM, 1975. p. 116-149. (Levantamento dos Recursos Naturais, 7).

Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil

Folhas em Execução

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

Folhas Impressas

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

Folhas em Edição

NA.20-Y	Serra Imeri ¹	SC.24-X	Aracaju NE ⁸	SH.22-X-B-IV	Criciúma ¹
NA.20-Z	Caracará ⁹	SC.24-Y	Aracaju SW ⁸	SH.22-Y-A	Cachoeira do Sul ¹
SA.23-V-C	Castanhal ⁴	SB.24-Y	Jaguaribe SW ⁸	SH.22-Y-C-II	Piratini ¹
SA.23-V/Y	São Luis SW/NW ⁸	SE.23-Z-C-VI	Belo Horizonte ¹		
SB.22-Z-C	Xinguara ⁴	SE.23-Z-D-IV	Itabira ¹		

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

Folhas Concluídas

Disponíveis para consulta

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

Memória Técnica

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

GEOB e GTM	– Bibliografia	SIGEO	– Projetos de Geologia, Geoquímica e Geofísica
META	– Ocorrências Minerais	SISON	– Dados de Sondagem
AFLO	– Descrição de Afloramento	DOTÉ	– Acervo Bibliográfico da CPRM
PETR	– Análises Petrográficas	PROJ	– Carteira de Projetos da CPRM

Departamento de Apoio Técnico
Giuseppina Giaquinto de Araujo

Divisão de Cartografia
Paulo Roberto Macedo Bastos

Divisão de Editoração Geral
Maria da Conceição C. Jinno

EQUIPES DE PRODUÇÃO

Cartografia Digital

Carla Cristina M. da Conceição	José Pacheco Rabelo
Carlos Alberto da Silva Copolillo	Julimar de Araujo
Carlos Alberto Ramos	Leila Maria Rosa de Alcantara
Elaine de Souza Cerdeira	Luiz Guilherme de Araújo Frazão
Elcio Rosa de Lima	Marco Antonio de Souza
Ivan Soares dos Santos	Maria Luiza Poucinho
Ivanilde Muniz Caetano	Marília Santos Salinas do Rosário
João Bosco de Azevedo	Paulo José da Costa Zilves
João Carlos de Souza Albuquerque	Risonaldo Pereira da Silva
Jorge de Vasconcelos Oliveira	Samuel dos Santos Carvalho
José Barbosa de Souza	Sueli Mendes Sathler
José Carlos Ferreira da Silva	Valter Alvarenga Barradas
José de Arimathéia dos Santos	Wilhelm Petter de Freire Bernard

Editoração

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

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE MINAS E METALURGIA

<i>Ministro de Estado</i>	Rodolpho Tourinho Neto
<i>Secretário Executivo</i>	Helio Vitor Ramos Filho
<i>Secretário de Minas e Metalurgia</i>	Luciano de Freitas Borges

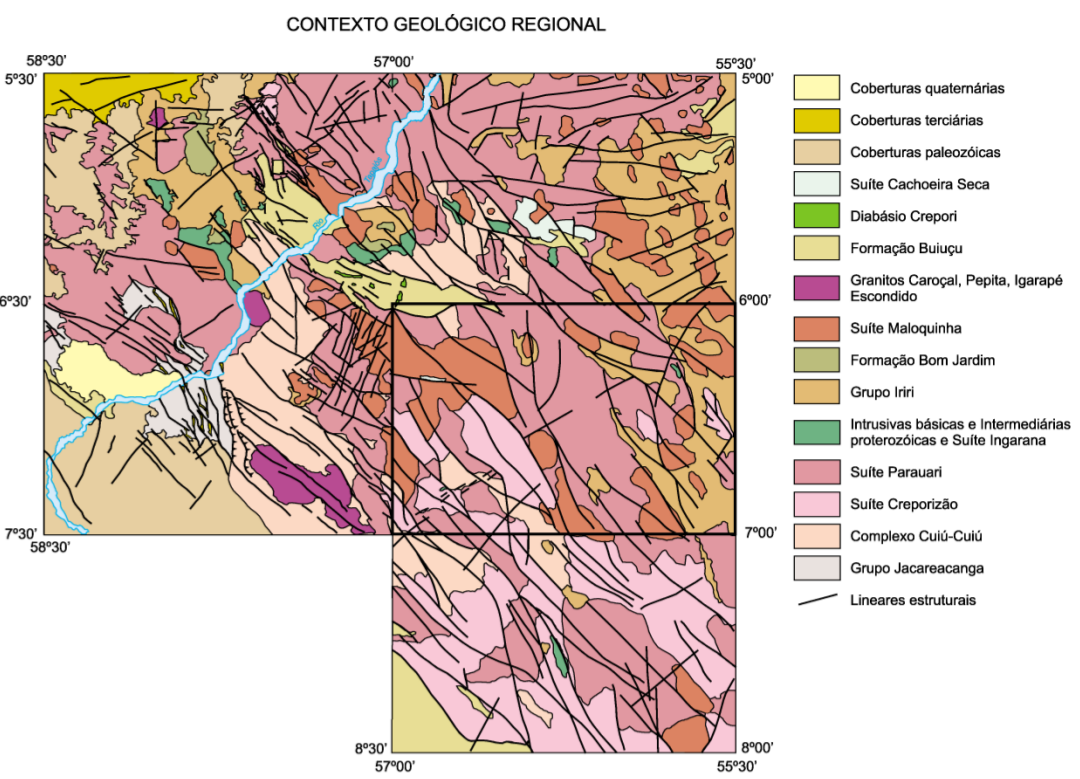
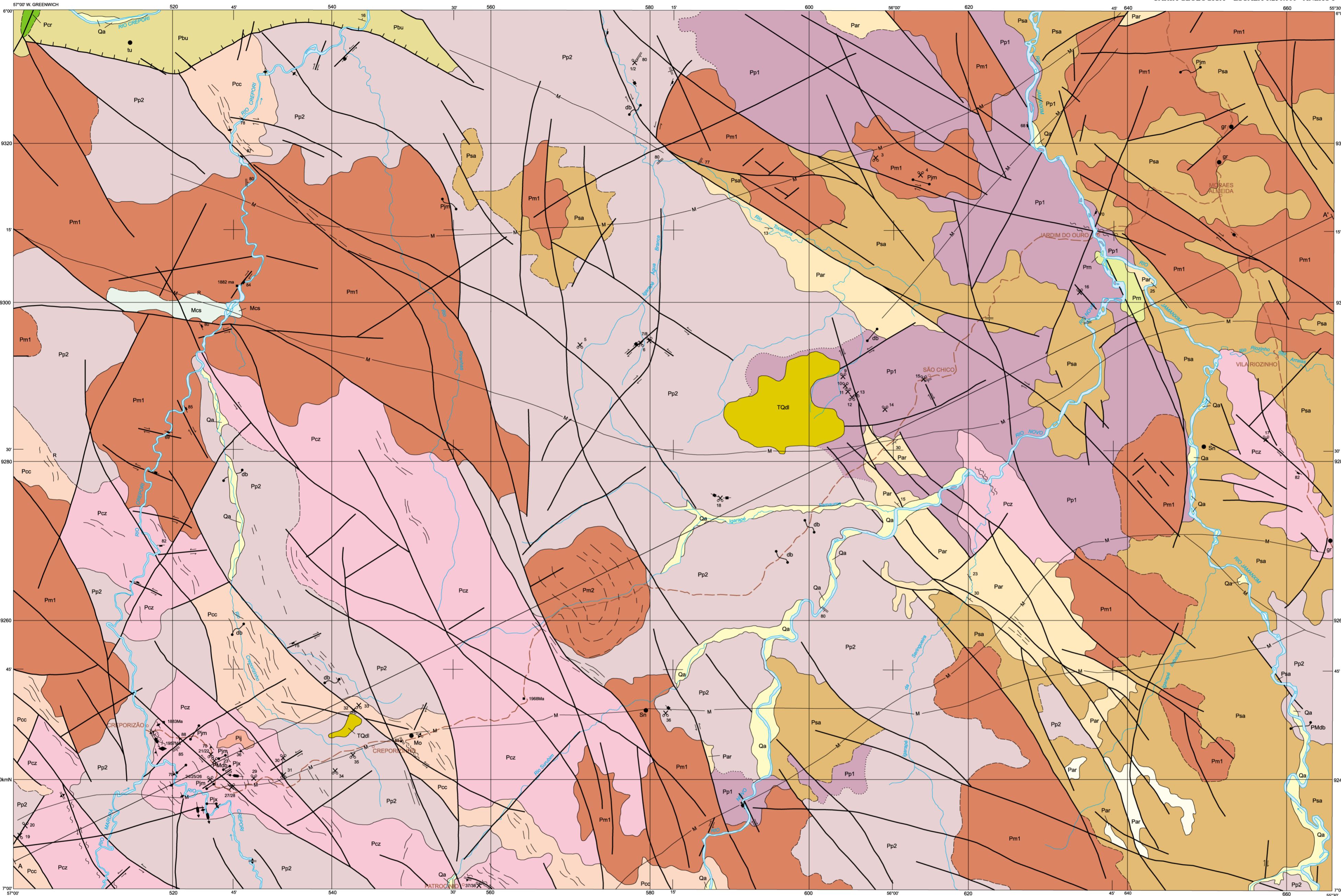
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS – CPRM
Serviço Geológico do Brasil

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

SUPERINTENDÊNCIAS REGIONAIS

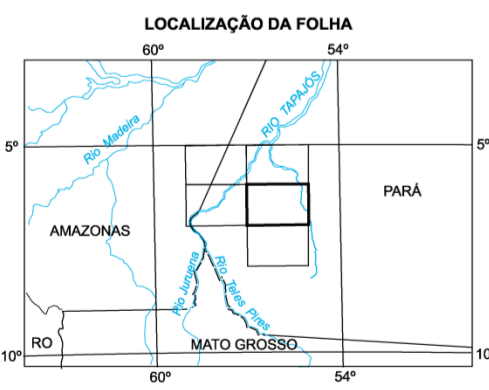
<i>Superintendente de Belém</i>	Xafi da Silva Jorge João
<i>Superintendente de Belo Horizonte</i>	Osvaldo Castanheira
<i>Superintendente de Goiânia</i>	Mário de Carvalho
<i>Superintendente de Manaus</i>	Fernando Pereira de Carvalho
<i>Superintendente de Porto Alegre</i>	Cladis Antonio Presotto
<i>Superintendente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

ANEXOS



RELAÇÕES LITOESTRATIGRÁFICAS/DESCRIÇÃO DAS LITOLOGIAS

FANEROZÓICO	CENOZÓICO	ALUVIÕES RECENTES Qa Depósitos aluvionares: areia, argilas e cascalhos inconsolidados
	TERCIÁRIO	COBERTURA DETRÍTICA E LATERÍTICA TQd laterais, latossolos, solos concrecionários
MESOPROTEROZÓICO	PALEOZOICO MESOZOICO	DIABÁSIO INDEFERENCIADOS Pm1b diques de diabásio
		SUÍTE INTRUSIVA CACHOEIRA SECA Mcs olivina-diabásio troctolíticos
PROTEROZÓICO	PALEOPROTEROZÓICO	DIABÁSIO CREPORI Pcz augita-diabásio, olivina-diabásio
		FORMAÇÃO BULUCU Pbu arenitos arenosos, microconglomerados, microbrechas
	PROTEROZÓICO	ANDESITOS JOEL-MAMAOAL Pm andesitos, latíandésitos
		LAMPRÓFIROS JAMANXIM Pj vogelites e espessartos
		GRUPO IIRI FORMAÇÃO SALUSTIANO Psa rolitos, riodacitos, dacitos e andesitos
	FORMAÇÃO ARURI Par tufos ácidos, ignimbritos, brechas, arenitos e conglomerados vulcânicos	
	SUÍTE INTRUSIVA PARALIARI Pp1, Pp2 (1) fácies graníticas: monzogranitos com termos sienograníticos subordinados (2) fácies granodioríticas: granodioritos com termos monzograníticos e tonalíticos subordinados	
	SUÍTE INTRUSIVA MALOQUINHA Pm1, Pm2 felsíspato alcalino-granitos, sienogranitos, monzogranitos com biotita (1), granitos com anfótebo (2)	
	SUÍTE INTRUSIVA CREPORIÃO Pcz sienogranitos, monzogranitos e granodioritos com tonalitos subordinados	
	COMPLEXO CUIÚ-CUIÚ Pcc gnáisses e granitoides tonalíticos e granodioríticos, com termos monzogranítico e dioríticos subordinados e ziros gnáisses a duas micas e migmatitos	



Base planimétrica digitalizada pela Divisão de Cartografia-DICART, a partir da folha SB-21-Z-A Vila Riozinho, IBGE.
Compliação dos dados temáticos, digitalização do tema e atualização da base planimétrica foram realizados pelas técnicas da Superintendência Regional de Belém-SUREGIB.
Digitalização na SUREGIB: Alexandre Dias Carvalho
Edição cartográfica e impressão sob a responsabilidade da Divisão de Cartografia - DICART / Departamento de Apoio Técnico - DEPAT / Diretoria de Relações Institucionais e Desenvolvimento - DRI.
Diretor da DRI: Paulo Antonio Carneiro Dias
Chefe do DEPAT: Glaucoana Cláudio de Araújo
Chefe da DICART: Paulo Roberto Macedo Bastos
Edição Cartográfica: Wilson Pether de Feres Bernard, Carla Cristina M. da Conceição, Váler Alvaranga Barandas e Samuel dos Santos Carvalho.
Revisão da DICART: Carlos Alberto da Silva Copello e Paulo José da Costa Zilves
Revisão na DIEDIG: Antonio Lagarde

**PROJETO ESPECIAL PROVÍNCIA MINERAL DO TAPAJÓS
CARTA GEOLÓGICA
ESCALA 1:250.000**

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
Origem da quilometragem UTM: Equador e Meridiano Central 57° W.Gr.,
escalas as constantes: 10.000m e 500m, respectivamente.
Datum horizontal: SAD 89 - MG
Declinação magnética do centro da folha em 1982: 11°37'28" W, cresce 8" anualmente.

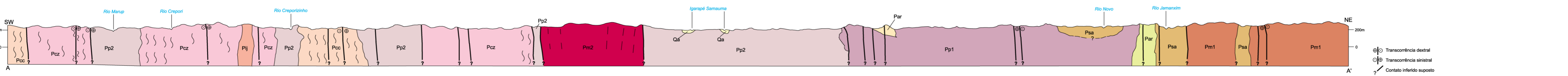


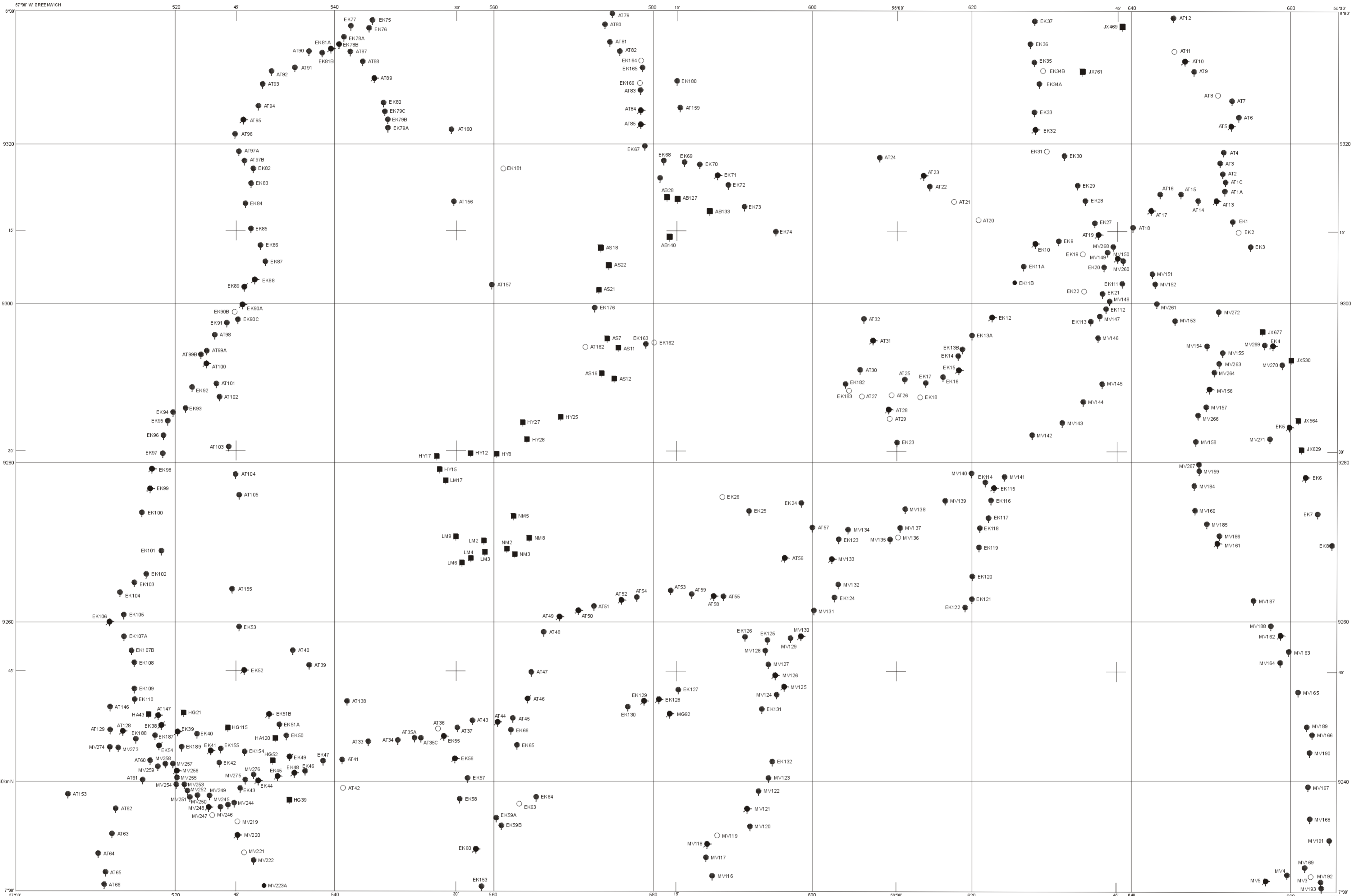
Autores: Evandro Luiz Klein, Marcelo Lacerda Vasquez, Alfreu dos Santos e Ruy Célio Martins
Colaboração: Cidney Rodrigues Valente
Revisor: Reginaldo Alves dos Santos
O Projeto Especial Província Mineral do Tapajós (PROMIN-Tapajós) foi executado pela CPRM - Serviço Geológico do Brasil, dentro do Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil - PLGB, através da Superintendência Regional de Belém - SUREGIB, sob a coordenação do Departamento de Geologia - DEGEOL/Diretoria de Geologia e Recursos Minerais - DGM.
Diretor da DGM: Umberto Raimundo Costa
Chefe do DEGEOL e Coordenador Nacional do Projeto (PROMIN-Tapajós): Sabino Orlando C. Logeziano.
Coordenador Nacional do PLGB: Inácio de Medeiros Delgado
Coordenador Regional do Projeto (PROMIN-Tapajós): Xalfi da Silva Jorge-João
Gerência Regional: Orlando José Barros de Araújo
Supervisão Regional: Alfreu dos Santos
Chefe do Projeto (PROMIN-Tapajós): Ruy Célio Martins

ARTICULAÇÃO DA FOLHA

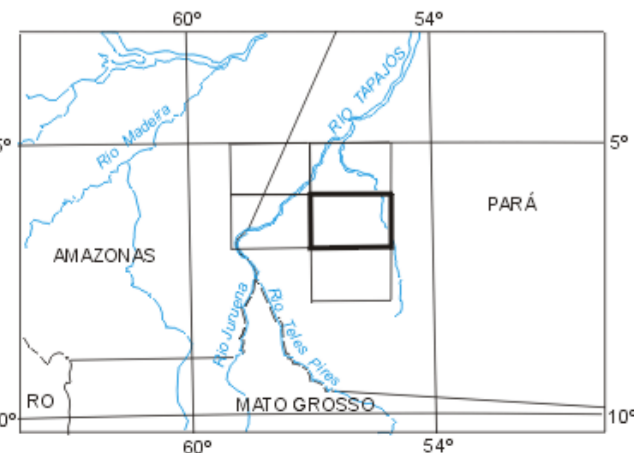
MAMÃE ANÃ SB-21-Y-B	CARACOL SB-21-X-C	CURUÁ SB-21-X-D
JACAREACANGA SB-21-Y-A	VILA RIOZINHO SB-21-Z-A	CURUÁ SB-21-Z-B
RIO CURURU SB-21-Y-D	RIO NOVO SB-21-Z-C	RIO BAU SB-21-Z-D

- Contato
- Contato aproximado
- Contato transitional ou gradativo
- Contato obtido por radiometria
- Lineamentos aeromagnéticos
- Fotolineamentos estruturais: traços de superfícies S
- Falha, fratura
- Falha transcorrente sinistral
- Falha transcorrente dextral
- Falha normal
- Zona de cisalhamento
- Zona de cisalhamento transcorrente sinistral
- Zona milonítica
- Acumamento com mergulho medido
- Fratura ou falha com mergulho indicado
- Fratura ou falha com mergulho vertical
- Foliação com mergulho indicado
- Povoado
- Estrada sem pavimentação, tráfego periódico
- Foliação com mergulho medido
- Foliação vertical
- Foliação milonítica com mergulho indicado
- Foliação milonítica com mergulho medido
- Foliação milonítica vertical
- Foliação cataclástica com mergulho indicado
- Foliação cataclástica com mergulho medido
- Foliação cataclástica vertical
- Lineação de estriamento com caimento indicado
- Lineação de estriamento com representação de movimento
- Diques
- Garimpo primário ativo (a mineração seqüencial é a meta da tabela 4.1)
- Garimpo primário inativo (contido na nota explicativa)
- Ocorrência mineral (St: estanho; Gr: granito; Mo: molibdênio; Lu: turmalina)
- Afloramento com análise geocronológica Pb-Pb
- Afloramento com análise geocronológica U-Pb
- Curso de água

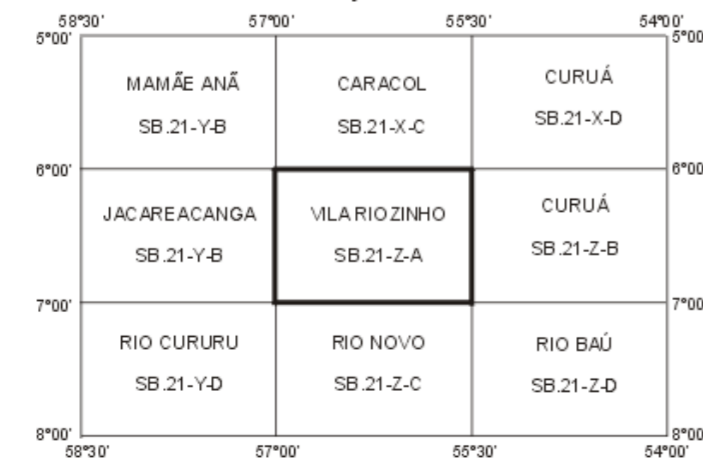




LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



ARTICULAÇÃO DA FOLHA



PROJETO ESPECIAL PROVINCIA MINERAL DO TAPAJÓS
MAPA DE ESTAÇÕES GEOLOGICAS

ESCALA 1:250.000



PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
Origem da quilometragem UTM: Equador e Meridiano Central 57°W/G.,
acrescidas as constantes: 10.000.000 m e 500.000 m, respectivamente.
Datum horizontal: SAD 69 - IJG.
Declinação magnética do centro da folha em 1982: 11°37'28" W, cresce 8" anualmente.



- AFLORAMENTO DESCRITO
- AFLORAMENTO COM ANÁLISE GEOQUÍMICA
- AFLORAMENTO AMOSTRADO
- AFLORAMENTO COM ANÁLISE GEOCRONOLÓGICA
- AFLORAMENTO COM ANÁLISE PETROGRÁFICA
- AFLORAMENTO COM ANÁLISE PETROGRÁFICA
- AFLORAMENTO COM ANÁLISE QUÍMICA