

GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS DA FOLHA CARACOL

FOLHA SB.21-X-C

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

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

Chefe de equipe Ruy Benedito Calliari Bahia
Equipe executora Ruy Benedito Calliari Bahia
Marcos Luiz do Espiroto Santo Quadros
Colaborador Alclemar Lopes Noé

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 CARACOL FOLHA SB.21-X-C

Estado do Pará

*Organizado por
Ruy Benedito Calliari Bahia
Marcos Luiz do E. S. Quadros*

BRASÍLIA 2000

CRÉDITOS DE AUTORIA

Capítulos 1 a 6 Ruy Benedito Calliari Bahia e
Marcos Luiz do Espírito Santo Quadros

Revisão Final:

Ruy Benedito Calliari Bahia e Marcos Luiz do Espírito Santo Quadros

PROGRAMA LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS BÁSICOS DO BRASIL
PROJETO ESPECIAL PROVÍNCIA MINERAL DO TAPAJÓS
Executado pela CPRM – Serviço Geológico do Brasil
Residência de Porto Velho

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

B151 Bahia, Ruy Benedito Calliari
Projeto Especial Província Mineral do Tapajós. PROMIN Tapajós. Geologia e recursos minerais da Folha Caracol - SB.21-X-C. Estado do Pará. Escala 1:250.000. organizado por Ruy Benedito Calliari Bahia e Marcos Luiz do Espírito Santo Quadros. – Brasília: CPRM, 2000.
1 CD-ROM
Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil.
Executado pela CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Residência de Porto Velho.
1. Geologia – Pará – Mapas. 2. Mapeamento geológico – Pará. I. Quadros, Marcos Luiz do Espírito Santo. 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	2
1.3 Aspecto Fisiográficos e Geomorfológicos	4
2 GEOLOGIA	7
2.1 Contexto Geológico Regional.	7
2.2 Unidades Litoestratigráficas e Litodêmicas	10
2.2.1 Complexo Cuiú-Cuiú (Pcc)	10
2.2.2 Suíte Intrusiva Parauari	14
2.2.2.1 Fácies Granodiorítica (Pp1)	15
2.2.2.2 Fácies Granítica (Pp2)	16
2.2.2.3 Fácies Granítica a Titanita (Pp3).	16
2.2.2.4 Fácies Tonalítica	17
2.2.2.5 Fácies Subvulcânica.	17
2.2.3 Suíte Intrusiva Ingarana (Pin)	18
2.2.4 Formação Bom Jardim (Pbj).	19
2.2.5 Grupo Iriri	20
2.2.5.1 Formação Salustiano (Psa)	20
2.2.5.2 Formação Aruri (Par)	21
2.2.5.3 Discussão e Interpretação.	23
2.2.6 Suíte Intrusiva Maloquinha (Pm1)	25
2.2.6.1 Fácies Granítica a Biotita	26
2.2.6.2 Fácies Subvulcânica.	27
2.2.7 Suíte Intrusiva Porquinho (Ppo)	27
2.2.8 Lamprófiros Jamanxim (Pjx)	29
2.2.9 Formação Buiuçu (Pbu1 e Pbu2)	29
2.2.10 Diabásio Crepori (Pcr)	31
2.2.11 Suíte Intrusiva Cachoeira Seca (Mcs)	32

2.2.12 Rochas Básicas Indiferenciadas (Kdb)	33
2.2.13 Coberturas Detríticas e Lateríticas (Tdl)	33
2.2.14 Depósitos Aluvionares Recentes (Qa1 e Qa2).	34
3 GEOLOGIA ESTRUTURAL E TECTÔNICA	35
3.1 Análise Descritiva	35
3.2 Análise Interpretativa	38
4 RECURSOS MINERAIS	39
4.1 Ouro	39
4.1.1 Mineralizações de Ouro Controladas por Estruturas Regionais	43
4.1.2 Mineralizações de Ouro Associadas às Rochas Gabróicas	43
4.1.3 Mineralizações de Ouro Hospedadas em Granitóides e Ortognaises do Complexo Cuiú-Cuiú.	44
4.1.4 Mineralizações de Ouro Associadas a Granitos da Suíte Intrusiva Parauari.	44
4.2 Outros Bens Minerais	45
4.3 Indícios Geoquímicos e Geofísicos	46
5 CONCLUSÕES.	47
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	51
ANEXOS	
• Carta Geológica	

RESUMO

Esta Nota Explicativa contém os resultados do levantamento geológico multidisciplinar do Projeto Província Mineral do Tapajós – PROMIN-Tapajós, na escala 1:250.000, desenvolvido na Folha Caracol (SB-21-X-C), numa área de 18.000km², situada na região sudoeste do Estado do Pará. O trabalho de mapeamento faz parte do Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil – PLGB, em execução pela CPRM – Serviço Geológico do Brasil, através da Residência de Porto Velho–REPO.

Na área da Folha Caracol ocorrem gnaisses e granitóides foliados do Complexo Cuiú-Cuiú, constituindo o embasamento cristalino regional, relacionado ao Paleoproterozóico. Intrudidos no embasamento, nesta mesma Era geológica, está a Suíte Intrusiva Parauari, composta de batólitos graníticos sin a tardiorogênicos, de natureza calcioalcalina e rochas gabróicas incluídas na Suíte Intrusiva Ingarana. Ainda no Paleoproterozóico, como consequência da ativação de um regime extensional que abrangeu todo o Cráton Amazônico, formou-se uma seqüência vulcano-sedimentar da qual fazem parte o Grupo Iriri, composto de rochas vulcânicas ácidas e intermediárias, tufo e ignimbritos, além de sedimentos de origem vulcânica, constituindo as formações Salustiano e Aruri, respectivamente.

Finalizando este evento magmático aparecem, cortando toda a seqüência, *stocks* graníticos pós-orogênicos, designados de Suíte Intrusiva Ma-

loquinha e Suíte Intrusiva Porquinho, esta última de natureza alcalina, relacionada a uma fase mais tardia do magmatismo. Terminado o evento magmático, extensa cobertura sedimentar plataformar foi depositada, designada neste trabalho de Formação Buiuçu. Da interface Paleo-Mesoproterozóico até o Neoproterozóico, sucessivos eventos extensionais condicionaram a instalação de rochas básicas, designadas de Diabásio Crepori, Lamprófiros Jamanxim e Suíte Intrusiva Cachoeira Seca. No Cretáceo ocorreram manifestações básicas na forma de diques. O Cenozóico é caracterizado pelas Coberturas Detríticas e Lateríticas e Depósitos Aluvionares Recentes, fonte da grande produção de ouro da Província Mineral do Tapajós.

Em termos tectono-estruturais, a área em foco é caracterizada por dois grandes sistemas de lineamentos rúpteis ou rúpteis-dúcteis separados em dois domínios denominados Domínio Jamanxim, com direção geral E-W, e Domínio Crepori-Tapajós, com predominância de falhas transcorrentes sinistrais NW-SE, às quais estão condicionados os depósitos auríferos primários e secundários.

As ocorrências dos jazimentos de ouro são dos tipos aluvionar, supergênico e primário. Este último ocorre em veios de quartzo tipo filoneano, relacionado às zonas de cisalhamento, ou disseminado na rocha tipo *stockworks*, em zonas de alteração hidrotermal nos *stocks* graníticos.

ABSTRACT

The results of the geological survey in the Caracol Sheet (SB. 21-X-C), at 1:250 000 scale are presented as part of Projeto Especial Província Mineral do Tapajós – PROMIN-Tapajós, covering an area of 18 000 km², in the southwestern region of the State of Pará. Foliated gneiss and granitoid plutons of the Cuiú-Cuiú Complex represent the regional crystalline basement of Paleoproterozoic age, intruding the basement. Also in Paleoproterozoic times there occurred the Parauari Intrusive Suite, composed by syn to tardi-tectonic granitic batholiths of sub-alkaline composition and gabbroic rocks of the Ingarana Intrusive Suite. Later in the Proterozoic Era, as a consequence of an extensional regime that affected the entire Amazonic Craton, there appeared a volcanic-sedimentary sequence represented by the Iri Group, composed of acid and intermediate volcanic rocks, tuff and ignimbrite, represented by Salustiano and Aruri formations.

Post-tectonic granitic stocks, called the Maloquinha and Porquinho intrusive suites, follows this magmatic event, cutting the entire sequence. The Maloquinha Intrusive Suite, of alkaline nature, is related to the last phase of magmatism.

After the magmatic event, an extensive shelf sedimentary cover was deposited, named the Buiuçu Formation. From the Paleo-Neoproterozoic boundary to the Neoproterozoic, successive extensional events have conditioned the emplacement of basic rocks such as the Crepori Diabase, the Jamanxim Lamprophyre and the Cachoeira Seca Intrusive Suite. In the Cretaceous there were intruded dykes of basic rocks.

The Cenozoic is characterized by detrital, lateritic and alluvial cover, the source of the great gold production in the Tapajós Mineral Province.

In respect to the tectono-structural constrains, the area is characterized by two major systems of lineaments of the brittle or brittle-ductile type. The first strikes E-W, and is called the Jamanxim Domain. The second, is called the Crepori-Tapajós Domain, and is characterized by the predominance of sinistral strike-slip faults of NW-SE strike, in which primary and secondary gold deposits were strongly conditioned. Three types of gold deposits occur in the area: alluvial, supergene and primary. The last one occurs in quartz veins related to shear zones or stockworks in granitic stocks.

1

INTRODUÇÃO

A Província Mineral do Tapajós, localizada nos estados do Pará e Amazonas, abrange os municípios de Itaituba, Jacareacanga, Novo Progresso e Trairão; corresponde a uma das maiores fontes de produção de ouro do País.

Com a perspectiva de exaustão das reservas de ouro aluvionar, a CPRM, no papel de Serviço Geológico do Brasil, desenvolveu o Projeto PROMIN-Tapajós (Província Mineral do Tapajós). Este Projeto teve como objetivo principal fomentar a atividade mineradora de ouro primário na região do Tapajós, com o intuito de incentivar novos investimentos de pesquisa mineral, a serem realizados através das empresas de mineração, cooperativas de garimpeiros ou consórcios entre ambas. O Projeto PROMIN-Tapajós foi desenvolvido em dois níveis: o nível macro teve como objetivo o mapeamento geológico básico, em escala 1:250.000, das folhas Jacareacanga (SB.21-Y-B); Vila Mamãe Anã (SB.21-Y-D); Vila Riozinho (SB.21-Z-A); Rio Novo (SB.21-Z-C) e Caracol (SB.21-X-C). Como produto final deste mapeamento será apresentado um mapa geológico integrado em escala 1:500.000. Concomitante a este mapeamento foram realizados estudos detalhados de prospectos, visando a determinação da gênese do ouro primário e seu modelo de mineralização, com o intuito de auxiliar a prospecção mineral na região. Em nível micro foram desenvolvidos estudos específicos relacionados ao meio ambiente, desenvolvimento de técnicas não-poluíntes de extração do ouro e recuperação de áreas degradadas em uma área-piloto na região do garimpo Creporizão, onde foi realizado mapeamento geológico em escala 1:25.000.

Para auxiliar os trabalhos de campo foram realizados levantamentos aeromagnéticos e aerocintilométricos, através de linhas de vôo com espaçamento de 1.000m. Como produto deste levantamento foram gerados mapas geofísicos em escala 1:250.000.

O presente relatório contém os dados conclusivos referentes ao mapeamento geológico e metalogenético da Folha Caracol (SB. 21-X-C), na escala 1:250.000, executado pela CPRM – Residência de Porto Velho.

1.1 Localização e Acesso

A área em foco compreende aproximadamente 18.480km², limitada pelos paralelos 05°00'00"S e 06°00'00"S e meridianos 55°30'00"W e 57°00'00"W, abrangendo parte dos municípios de Trairão e Itaituba (figura 1.1). O acesso principal à área é feito a partir de Itaituba, através de rodovias federais não-pavimentadas, mais precisamente pela BR-163 (Rodovia Santarém-Cuiabá), que atravessa a porção leste da Folha Caracol, e pela BR-230 (Rodovia Transamazônica), que corta o extremo-noroeste da folha. Da mesma forma, os rios, Tapajós e Jamanxim com seus principais afluentes, os rios Rato, Tocantins, Branco, Aruri e Carapuça, e os igarapés Botica, Uruquara, Tocantinzinho, Bom Jardim e Salustiano, podem ser utilizados, principalmente na época das cheias, para deslocamento de barcos dentro da área. Aeronaves de pequeno porte, que executam vôos diários a partir de Itaituba para as diversas pistas de garimpos em atividade na Bacia do Tapajós, materializam uma opção adicional de acesso à região estudada.

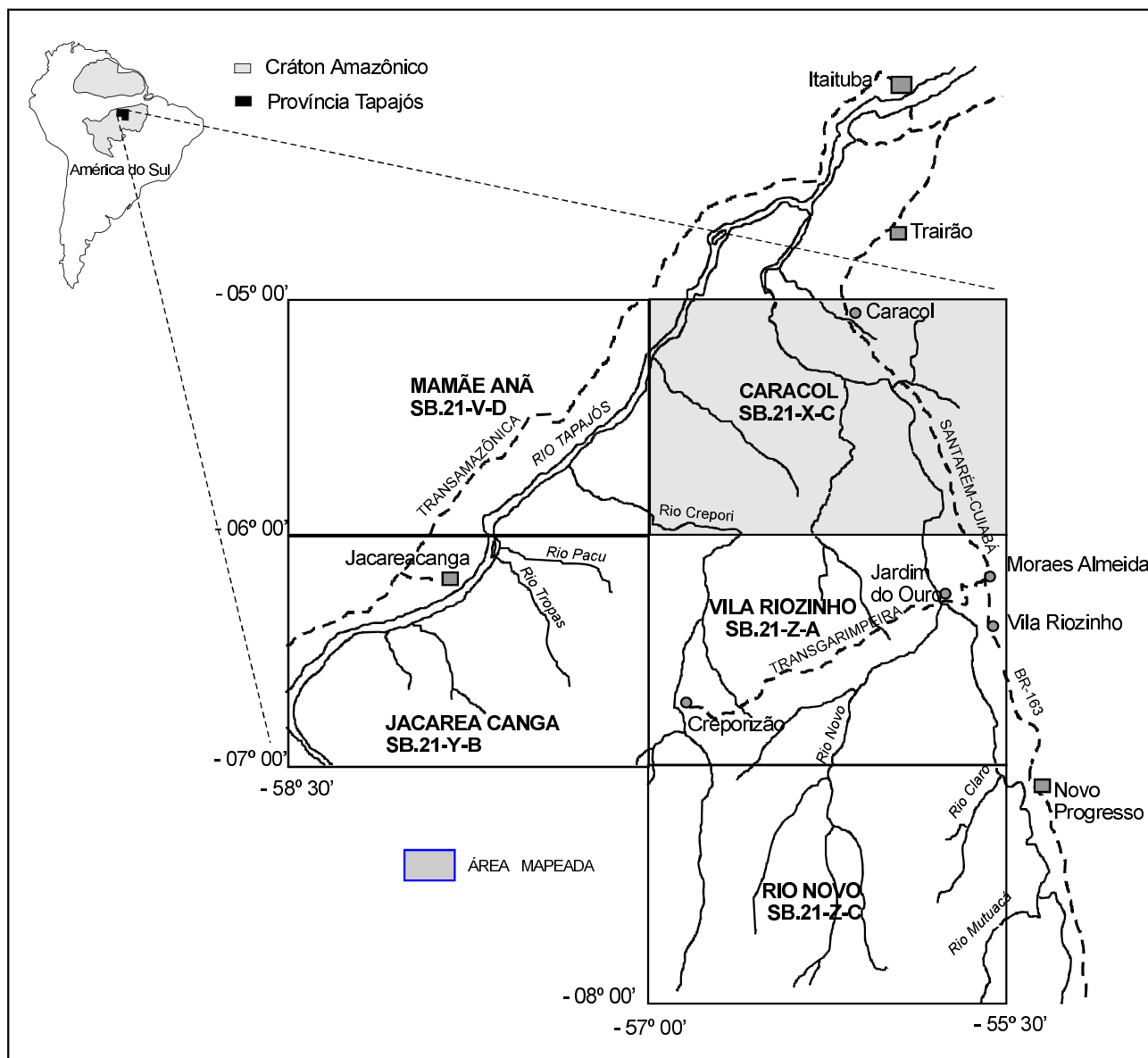


Figura 1.1 – Mapa de localização da Folha Caracol (SB.21-X-C).

1.2 Metodologia

O Projeto PROMIN-Tapajós teve seu início num amplo debate, realizado em Itaituba no mês de junho de 1995, com representantes das empresas de mineração, cooperativas de garimpeiros, além de organismos governamentais das esferas municipal, estadual e federal. Nesta reunião foram traçadas as diretrizes básicas do Projeto, objetivando o mapeamento geológico/metalogenético, em escala 1:250.000, com suporte nos produtos de senso-

res remotos e levantamentos aerogeofísicos, cobrindo uma área de aproximadamente 90.000km², correspondente às folhas Jacareacanga (SB.21-Y-B); Vila Mamãe Anã (SB.21-V-D); Vila Riozinho (SB.21-Z-A); Rio Novo (SB.21-Z-C) e Caracol (SB.21-X-C).

A Folha Caracol já havia sido alvo de levantamento geológico sistemático, com a execução do Projeto Jamanxim (Pessoa *et al.*, 1977), trabalho este considerado pioneiro na região, introduzindo novos conceitos e definições estratigráficas, que

refletiram a cultura geológica da época. Durante a execução do Projeto PROMIN-Tapajós, o acervo de dados geográficos, geomorfológicos e geológicos foram atualizados a partir da nova cobertura aerogeofísica e de imagens de satélite mais recentes, além de novas informações obtidas durante os trabalhos de campo e no laboratório. As lâminas do Projeto Jamanxim foram revisadas com base nos novos conhecimentos das unidades geológicas presentes no âmbito da Folha Caracol.

A metodologia de trabalho seguiu os parâmetros estabelecidos pelo Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil – PLGB, iniciando-se, em uma primeira etapa, com o levantamento bibliográfico da geologia da região e trabalhos de fotointerpretação que, com o auxílio de mapas aerogeofísicos, forneceram suporte à elaboração do mapa fotogeológico da Folha Caracol. A fotointerpretação teve início em abril de 1996, utilizando-se imagens de satélite LANDSAT-TM nas escalas 1:100.000 e 1:250.000, imagens de radar na escala 1:250.000 e fotografias aéreas convencionais na escala

1:125.000. Nesta primeira etapa dos trabalhos, foram retiradas das imagens todas as feições lineares e planares e os principais elementos da rede de drenagem, para uma melhor articulação das imagens e localização das estruturas. Na interpretação das feições lineares e planares foi dada atenção tanto para as estruturas rúpteis como para as dúcteis, objetivando determinar a movimentação relativa entre blocos deslocados. Como auxílio a esta interpretação, plotou-se todos os pontos descritos no campo e analisados petrograficamente durante a execução do Projeto Jamanxim (Pessoa *et al.*, 1977).

A segunda etapa correspondeu aos trabalhos de campo, através da execução de perfis contínuos ao longo das rodovias e vicinais existentes na área, além dos rios e igarapés que drenam a mesma, finalizando com visitas aos principais garimpos em atividade na região (figura 1.2). Nestes perfis, dentro das condições que a região Amazônica oferece, foram descritos e amostrados afloramentos, segundo os padrões estabelecidos no PLGB.

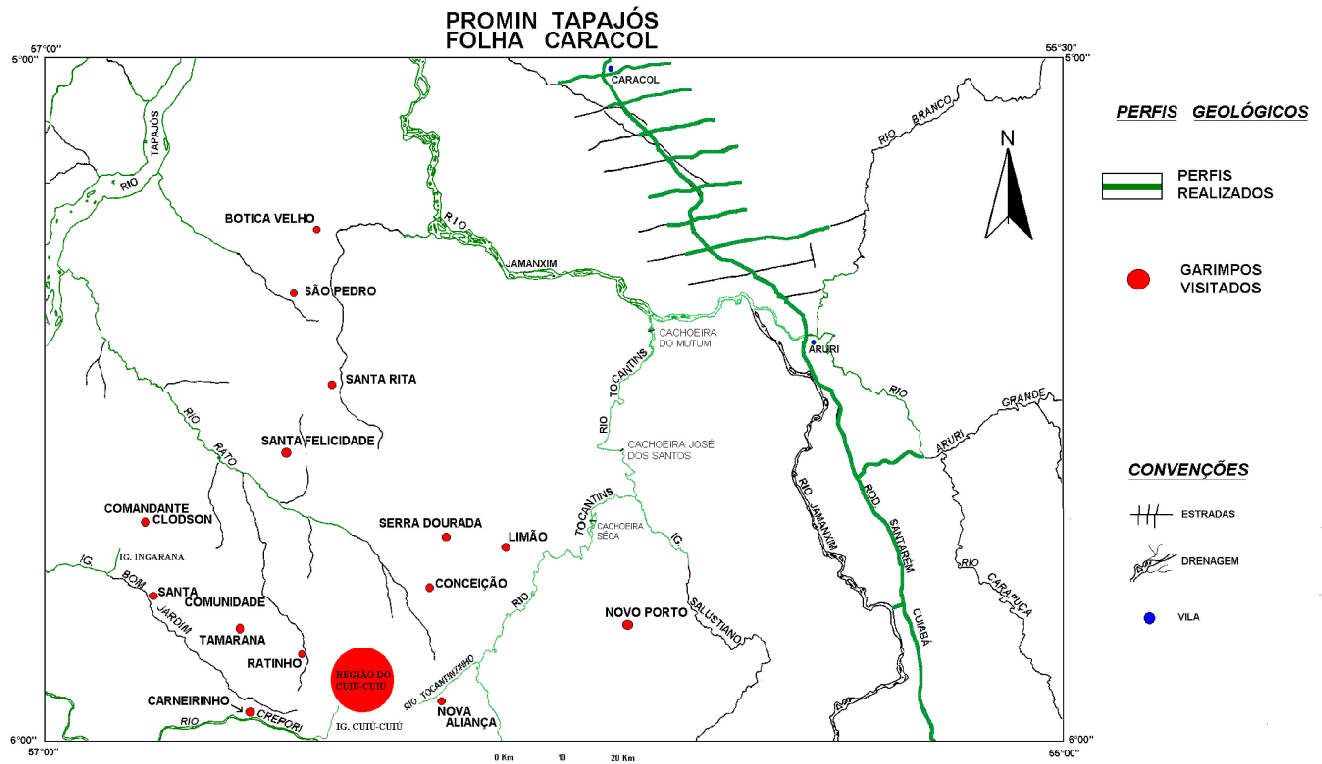


Figura 1.2 – Mapa de garimpos visitados e perfis realizados na Folha Caracol.

A localização dos pontos teve como importante ferramenta o GPS 45 marca GARMIN, com medidas precisas de longitude e latitude obtidas em graus, minutos e segundos, utilizando *South American 69* como *map datum*.

As atividades de campo do projeto foram iniciadas em agosto de 1996, complementando a fase inicial de pesquisa bibliográfica e fotointerpretação. Como suporte ao mapeamento geológico regional, foram utilizados os mapas e dados coletados em projetos anteriores, mapas aerogeofísicos (cintilometria e magnetometria) e sensores remotos.

A terceira etapa consistiu no tratamento dos novos dados adquiridos, com ênfase aos aspectos metalogenéticos da região em foco, apresentados na forma desta Nota Explicativa acompanhada do mapa geológico georeferenciado. Os produtos finais do projeto incluem também um Relatório Final Integrado do Projeto, bem como Relatórios Temáticos de Geofísica, Geoquímica, Mineralizações e Petrologia.

A execução dos trabalhos desta Folha ficou a cargo dos geólogos Ruy Benedito Calliari Bahia e Marcos Luiz do Espírito Santo Quadros, ambos do Serviço Geológico do Brasil – CPRM/Residência de Porto Velho; as descrições petrográficas ficaram sob a responsabilidade dos geólogos Paulo dos Santos F. Ricci, Xafi da Silva Jorge João e Ana Maria Dreher. A coordenação do Projeto ficou sob a responsabilidade do geólogo Sabino Loguércio, do DEGEO (fase inicial) e do geólogo Xafi da Silva Jorge João, da SUREG-BE.

1.3 Aspectos Fisiográficos e Geomorfológicos

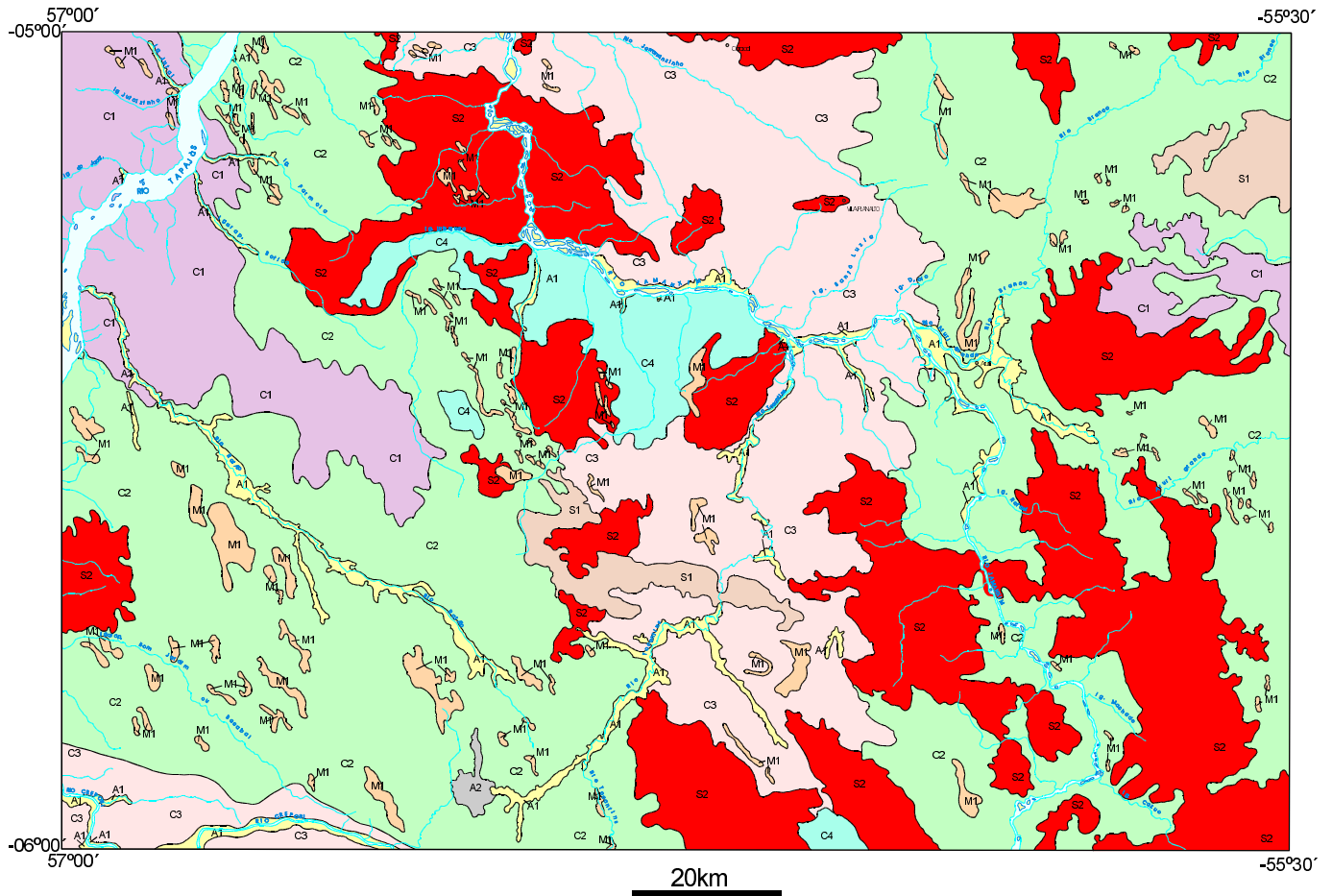
O clima da região na qual está inserida a Folha Caracol é do tipo quente e úmido, com variações médias anuais de temperatura em torno de 25°C. Existem apenas duas estações distintas: o verão, abrangendo os meses de junho a outubro e o inverno, que tipifica o restante do ano. As chuvas ocorrem praticamente durante todo o ano, sendo mais intensas no inverno, com pluviosidades em torno de 2.500mm. Esta alta pluviosidade propicia o de-

envolvimento de uma exuberante floresta equatorial.

Em termos geomorfológicos, a Folha Caracol encontra-se inserida regionalmente no Planalto Residual do Tapajós. Análises morfológicas e morfométricas, ao nível da área em estudo, permitiram a compartimentação da fisiografia do relevo em duas unidades morfológicas principais: o relevo de agradação e o relevo de degradação (figura 1.3). Esta análise foi dificultada pela inexistência de mapas topográficos mais detalhados, os quais forneceriam dados sobre amplitude e declividade. Neste caso utilizou-se, então, as imagens de radar e satélite para descrever os sistemas de relevo de forma relativa.

O relevo de agradação constitui a paisagem aluvionar da região, sendo subdividido em Planície de Inundação Atual/Recente e Planície Aluvionar Antiga. É caracterizado principalmente nas regiões com mais baixas cotas topográficas, nas margens dos principais rios que drenam a área estudada. Nestas regiões, predominam os processos de deposição, desenvolvendo extensas planícies fluviais constituídas por material aluvionar recente, sujeitas a alagamentos nos períodos mais chuvosos. É também caracterizado nas regiões aluvionares mais antigas (terciárias), que constituem os paleoterraços fluviais, posicionados em níveis topográficos mais elevados. Na área em estudo, observa-se que as planícies fluviais estão bem desenvolvidas nas margens dos rios, Jamaxim e Aruri, principalmente nas proximidades da confluência entre os dois rios, onde é comum a presença de meandros abandonados.

O relevo de degradação predomina na região da Folha Caracol, sendo sustentado por gnaisses e granitóides do embasamento, granitóides diversos e rochas sedimentares, além de diversos corpos básicos intrusivos. As observações de campo permitiram a subdivisão do relevo de degradação em subunidades, denominadas: Colinoso, exibindo Colinas Altas, Colinas Médias e Colinas Baixas; Morros, contendo Morros Alongados, Morros Isolados; e Serras, onde ocorrem Serras de Topo Plano e Serras de Topo Dissecado, conforme demonstrado na (figura 1.3).



20km



LEGENDA

UNIDADE DE RELEVO GEOMORFOLÓGICO

RELEVO DE AGRADAÇÃO

A - PAISAGEM ALUVIONAR

A1 - Planície de inundação atual/recente

A2 - Planície aluvionar antiga (terraços)

RELEVO DE DEGRADAÇÃO

C - COLINOSO

C1 - Colinas altas

C2 - Colinas médias

C3 - Colinas baixas

C4 - Colinas muito baixas

M - MORROS

M1 - Morros alongados

S - SERRAS

S1 - Serra de topo plano

S2 - Serra de topo dissecado

Figura 1.3 – Mapa Geomorfológico da Folha Caracol.

2

GEOLOGIA

2.1 Contexto Geológico Regional

A Província Mineral do Tapajós está localizada na porção central do Cráton Amazônico. Os trabalhos de mapeamento geológico sistemático nesta região começaram na década de 70, com Liberatore *et al.* (1972), realizando reconhecimento geológico em escala 1:500.000. Santos *et al.* (1975), mapearam a Folha SB.21 - Tapajós, em escala 1:1.000.000. Pessoa *et al.* (1977), em trabalho de mapeamento geológico e prospecção geoquímica, em escala 1:100.000, apresentaram o mapa geológico da Folha SB.21-X-C - Caracol, na escala 1:250.000.

Segundo Amaral (1984), esta região teve sua formação consolidada no Arqueano, com retrabalhamento durante o Ciclo Transamazônico e reativações no Mesoproterozóico e intrusões básicas no Ciclo Brasileiro. Na concepção de Cordani *et al.* (1979), a evolução do Cráton Amazônico deu-se a partir de um núcleo arqueano que sofreu as acresções impostas por um cinturão móvel transamazônico e três mesoproterozóicos. Hasui *et al.* (1984), compartimentaram a região em blocos crustais amalgamados na interface Arqueano/Paleoproterozóico, separados por zonas de suturas, correspondentes aos terrenos de alto grau (cinturões granulíticos), alçados para a crosta superior por processos colisionais. Costa (1997), advoga e complementa esta última hipótese, propondo, como segunda etapa de evolução, uma tentativa de ruptura continental no final do Mesoproterozóico e início do Neoproterozóico, com movimentações de blocos através de falhas normais e de transferência, com formação de numerosas bacias, nas quais ocorreram intenso magmatismo e restrita sedimentação.

Na região em estudo, onde afloram rochas polideformadas, suites intrusivas e uma seqüência vulcano-sedimentar, o embasamento corresponde ao Complexo Cuiú-Cuiú (figura 2.1), relacionado ao Paleoproterozóico, correspondendo ao cinturão metamórfico de alto grau que colam os blocos crustais de Hasui *et al.* (1997). Sua área-tipo está na região da vila do Cuiú-Cuiú e no igarapé homônimo, porém outras exposições estão ao longo de toda porção SW da Província. São migmatitos, gnaisses e anfibolitos metamorfizados na fácies anfibolito superior, associados com granitóides isotrópicos a deformados sob condições compatíveis à fácies xisto-verde. Composicionalmente são tonalitos, granodiorito e mais subordinadamente monzogranitos e dioritos.

Sobre este embasamento cristalino foi depositada uma seqüência vulcano-sedimentar, metamorfizada na fácies xisto-verde, considerada por alguns autores como um terreno tipo *greenstone belts*, denominada de Grupo Jacareacanga (Folha SB.21-Y-B). É constituída de quartzo-xisto, quartzito, actinolita-xisto, talco-xisto, metacherts, metargilito e metagrauvacas, originados possivelmente de sedimentos plataformais. Sua área de ocorrência se restringe à porção central da Folha SB.21-Y-B, na região SW da Província, caracterizada por um relevo dissecado com altos valores radiométricos (300 a 800cps), contrastando com as faixas de relevo elevado nos domínios dos quartzitos, com baixos valores radiométricos (< 200cps). Datações radiométricas pelo método U/Pb em zircões detriticos, realizadas por Santos *et al.* (1997), apresentaram idades em torno de 2,1Ga, indicando uma sedimentação durante o Ciclo Transamazônico.

Cortando as rochas metamórficas do embasamento ocorre a Suíte Intrusiva Creporizão, presente nas folhas SB.21-Z-A e SB.21-Z-C, porção-sul da Província Mineral do Tapajós. É composta de granitóides sin a tardi-orogênicos, sendo o sienogranito e o monzogranito os litótipos mais predominantes, ocorrendo também granodiorito e tonalito subordinadamente. Datados pelo método Pb-Pb, em zircão, indicaram idades de 1.997 ± 3 e 1.984 ± 1 Ma, relacionados ao final do Paleoproterozóico. Análise

litoquímica preliminar caracteriza um magmatismo calcioalcalino, peraluminoso a metaluminoso, relacionado a arcos continentais.

Após esse plutonismo ácido, ocorreu a implantação de um batólito de dimensões regionais, designado de Suíte Intrusiva Parauari, constituindo um magmatismo com ampla variação faciológica/composicional, representada por quartzo diorito, granodiorito, monzogranito e sienogranito, com textura predominantemente isotrópica, localmente foliado em

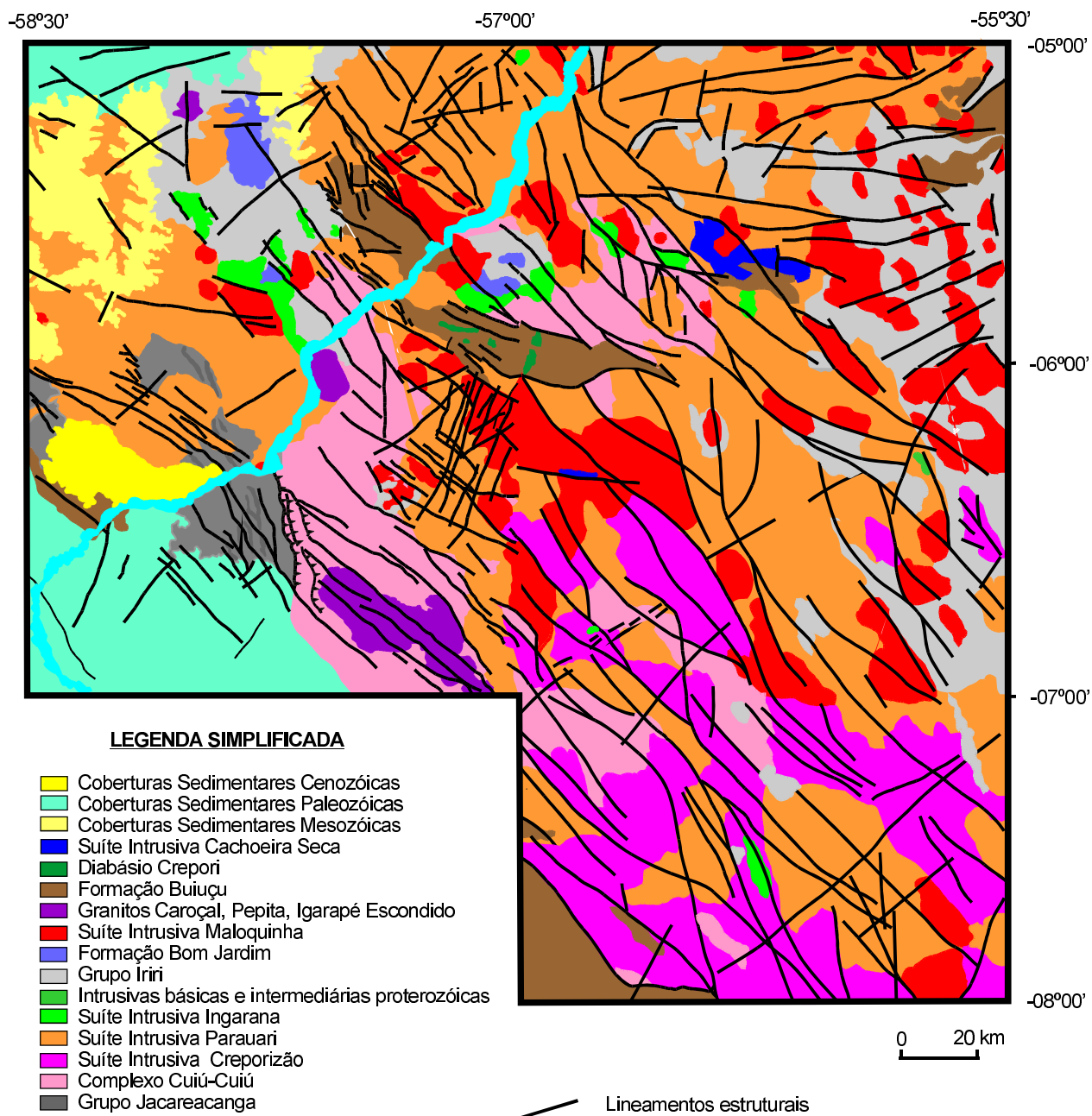


Figura 2.1 – Mapa geológico da Província Mineral do Tapajós.

bandas e zonas de cisalhamento. Idades entre 1.897 ± 2 e 1.880 ± 14 Ma foram obtidas pelo método U-Pb, por SHRIMP, em titanita e zircão, para os granitos dessa suíte. Rochas plutônicas básicas mais tardias também fazem parte deste evento intrusivo; foram designadas de Suíte Intrusiva Ingarana (Folha SB.21-X-C); Gabro Rio Novo, Quartzo-Monzogabro Igarapé Jenipapo (Folha SB.21-Z-A) e Gabro Serra Comprida (Folha SB.21-Z-C). São constituídos de olivina gabros, augita gabros, leuconoritos, diabásios, quartzo gabros, quartzo monzogabros e quartzo monzonitos. Essas rochas no geral são isotrópicas, com granulação variando de fina a média e textura de ofítica a subofítica. Estão entre as unidades rochosas mais magnetizadas na região, com uma seqüência de altos e baixos de grande amplitude, variando de 260 a 200 nT. Análises químicas parciais indicaram um caráter, com alto teor de potássio, variando de toleítos a calcialcalinos. Datações radiométricas pelo método U-Pb, por SHRIMP, em amostra da Suíte Intrusiva Ingarana, indicaram idades de 1.888 Ma em titanita, no garimpo do Jutai (Folha SB.21-X-C) e 1.900 Ma no rio Amana (Folha SB.21-V-D). Idades análogas foram obtidas pelo método Pb-Pb em zircão, para a Suíte Intrusiva Ingarana de 1.887 ± 3 Ma (Folha SB.21-X-C) e de 1.984 ± 1 para Gabro Serra Comprida (Folha 21-Z-C).

Após esse evento intrusivo a região foi afetada por um evento distensivo ainda no Paleoproterozóico, com a instalação de uma extensa seqüência vulcano-sedimentar, denominado de "Evento Magmático Uatumã". Neste contexto, representando as rochas vulcânicas, inserem-se: a Formação Bom Jardim (Folha SB.21-V-D), constituída de andesitos, traquitos e andesitos basálticos, com expressiva anomalia magnética (170 nT), representando a fase mais precoce de composição química intermediária do vulcanismo. A Formação Salustiano corresponde a um vulcanismo ácido calcialcalino, de ambiente continental, constituído essencialmente de riolitos, riocititos e dacitos. A Formação Aruri engloba as fácies vulcanoclásticas piroclástica e epiclástica do vulcanismo, composta de tufos, ignimbritos, arenitos, brechas e conglomerados. Datações radiométricas pelo método Pb-Pb em evaporação de zircões, apresentaram idades de 1.877 ± 4 Ma e 1.890 ± 2 Ma em amostras de ignimbritos e riolitos, respectivamente, coletadas nas proximidades da vila Moraes de Almeida (Folha SB.21-Z-A). Entretanto, idade de 2.001 ± 6 Ma foi obtida pelo mesmo método, em amostra de dacito coletada mais a sul, no rio Jamanxim.

A Suíte Intrusiva Maloquinha, corresponde ao plutonismo ácido pós-orogênico desse evento magmá-

tico, é constituída de alcalifeldspato granitos e sienogranitos. Datações pelo método Pb/Pb em zircão forneceu idade de 1.882 ± 4 Ma. Idade bem semelhante foi obtida pelo método Pb-Pb por SHRIMP de 1.883 ± 4 Ma. Análise petrográfica mais detalhada das rochas dessa suíte nas folhas SB.21-Y-B e SB.21-V-D, permitiu a separação nas fácies a anfibólio e fácies a biotita. A primeira apresenta caráter calcioalcalino a alcalino, supersaturada em sílica, fracamente aluminosa, enquanto que a segunda é calcioalcalina, medianamente peraluminosa. Tais características levam a crer tratar-se de granitóides tipo A, gerados em ambiente intraplaca. Esta unidade apresenta as mais altas radiações, com variações de 1.000 a 2.500 cps, com as isolinhas acompanhando as formas dos corpos rochosos. A fase mais tardia desse plutonismo, no final do Paleoproterozóico, está representada pela Suíte Intrusiva Porquinho (Folha SB.21-X-C) e pelos granitos Pepita, Igarapé Escondido e Caroyal (folhas SB.21-V-D e SB.21-Y-B). São rochas com textura rapakivi, caracterizadas pela presença de anfibólio alcalino (riebeckita-arfvedsonita), com quimismo alcalino a calcioalcalino, de caráter aluminoso a peraluminoso, do tipo A, geradas em ambiente intraplaca.

Recobrimo as rochas magmáticas ocorrem os sedimentos essencialmente clásticos de ambiente continental, constituídos de arenito arcosiano, conglomerados, siltitos, argilitos e tufos, designados como Formação Buiuçu, a qual marca o término da seqüência vulcano-plutono-sedimentar. Em um breve período, entre o final do Paleoproterozóico e início do Mesoproterozóico, ainda ocorreram manifestações magmáticas básicas, representadas pelo Diabásio Crepori, prosseguindo até o final do Mesoproterozóico, com as intrusões dos Lamprófiros Jamanxim e da Suíte Intrusiva Cachoeira Seca (Folha SB.21-X-C).

Finalmente, o Fanerozóico na região é caracterizado por extensas coberturas sedimentares paleozóicas, constituindo o Grupo Jatuarana, relacionado ao Devoniano, do qual fazem parte as formações Borrachudo Capoeiras e São Benedito, sotopostas às formações Ipixuna e Monte Alegre, relacionadas ao Permo-Carbonífero, todas fazendo parte da bacia do Alto Tapajós, com exceção da Formação Monte Alegre que pertence à bacia do Amazonas. São constituídas de sedimentos clásticos costeiros, em ambiente dominado por maré, com alguma influência fluvial. No Mesozóico, além dos diques de diabásios, relacionados ao Cretáceo, ocorrem sedimentos arenosos continentais, de origem fluvial, fazendo parte da bacia do Amazonas, designados de Formação Alter do Chão. O Cenozóico está re-

presentado tipicamente na área pela Cobertura Detrítica e Laterítica, além dos sedimentos recentes, que acompanham toda a rede de drenagem que corta a região.

No âmbito da Folha Caracol, as rochas polideformadas do Complexo Cuiú-Cuiú, relacionado ao Paleoproterozóico, corresponde à unidade mais antiga mapeada na folha. Cortando essas rochas metamórficas do embasamento ocorre a Suíte Intrusiva Parauari, composta de granitóides pós-orogênicos, relacionados ao final do Paleoproterozóico. Além desse plutonismo ácido ocorreram intrusões de rochas gabróides, designadas como Suíte Intrusiva Gabro Ingarana. Após esse evento intrusivo, a região foi afetada por um evento distensivo no final do Paleoproterozóico, com a instalação de uma extensa seqüência vulcano-sedimentar, denominado "Evento Magmático Uatumã". Neste contexto inserem-se: a Formação Salustiano, que corresponde a um vulcanismo ácido calcio-alcalino, de ambiente continental; a Formação Aruri, que engloba as fácies vulcanoclásticas piroclástica e epiclástica; a Suíte Intrusiva Maloquinha, representante do plutonismo ácido pós-orogênico, constituída por alcalifeldspato granitos e sienogranitos e a Suíte Intrusiva Porquinho, caracterizada por riebeckita-granito, hastingsita-granito, alcalifeldspatos granitos e biotita granitos, caracterizando um magmatismo alcalino. Recobrimo as rochas magmáticas ocorrem os sedimentos essencialmente clásticos de ambiente continental, designados como Formação Buiuçu, marcando o término da seqüência vulcano-plutono-sedimentar. No Paleoproterozóico, ocorreram manifestações magmáticas básicas, representadas por sistemas de diques orientados para nordeste, que no âmbito da Folha Caracol estão representados pelo Diabásio Crepori. No final do Mesoproterozóico e início do Neoproterozóico, movimentos distensivos propiciaram manifestações de plutonismo ácido e básico em toda região amazônica, da qual faz parte a Suíte Intrusiva Cachoeira Seca. Finalmente, o Fanerozóico da área está representado por diques de diabásios relacionados ao Cretáceo, e por Cobertura Detrítica-Laterítica e Depósitos Aluvionares Recentes que acompanham toda a rede de drenagem que corta a região, relacionadas ao Terciário/Quaternário.

2.2 Unidades Litoestratigráficas e Litodêmicas

Durante as atividades de campo na Folha Caracol foram reconhecidos e confirmados os litótipos das diversas unidades litoestratigráficas descritas e individualizadas em projetos anteriores, princi-

palmente no Projeto Jamanxim, com ressalvas à distribuição areal das unidades, o que permite o estabelecimento de redefinições estratigráficas ao nível de complexo, grupo, suíte e formação, bem como subdivisões das unidades litoestratigráficas ao nível de fácies, quando possível.

A principal mudança ao nível de cartografia geológica da Folha Caracol refere-se à área de abrangência do Complexo Cuiú-Cuiú na região do rio Rato e garimpo do Cuiú-Cuiú, na porção sudoeste da área, a qual foi submetida a uma significativa redução em função dos novos dados coletados durante o projeto. Esta mudança na distribuição do Complexo Cuiú-Cuiú, ampliou a distribuição espacial da Suíte Intrusiva Parauari. Com relação à seqüência vulcano-sedimentar denominada de Supergrupo Uatumã (Pessoa *et al.* 1977), propõe-se a subdivisão em Grupo Iriri e Suíte Intrusiva Maloquinha, sendo o Grupo Iriri constituído pelas formações Salustiano e Aruri. As unidades litoestratigráficas, foram enquadradas e descritas de acordo com Código Brasileiro de Nomenclatura Estratigráfica, sendo que em alguns casos receberam definições litoestratigráficas informais (figura 2.2).

2.2.1 Complexo Cuiú-Cuiú (Pcc)

Numerosos trabalhos de mapeamento geológico realizados na região do rio Tapajós fazem referências às rochas metamórficas de alto grau que constituem o embasamento regional. Desses trabalhos destacam-se os de Barbosa (1966), Liberatori *et al.* (1972), Ventura *et al.* (1974), Santos *et al.* (1974) e Pessoa *et al.* (1977). A designação Complexo Cuiú-Cuiú foi proposta por Almeida *et al.* (1998), no âmbito das folhas Mamãe Anã e Jacareacanga, constituído por migmatitos, gnaisses e anfíbolitos, cortados por granitos intrusivos. Na Folha Caracol, a referida unidade restringe-se à porção sudoeste da área estudada. Sua cartografia foi baseada na morfologia do terreno, padrões de drenagem, assinatura geofísica e distribuição dos pontos. A maior parte dos afloramentos apresentam-se sob a forma de matacões, impossibilitando medidas mais seguras da foliação metamórfica. Entretanto, alguns dados estruturais obtidos no campo e compilados do Projeto Jamanxim estão registrados nos mapas, indicando uma foliação com direção nordeste e fortes mergulhos para sudeste. As melhores exposições ocorrem nas vizinhanças da vila Cuiú-Cuiú, mais especificamente nos leitos dos

COBERTURAS SUPERFICIAIS**DEPÓSITOS ALUVIONARES**

Qa2 Areias, argilas e cascalhos inconsolidados

Qa1 Areias e cascalhos parcialmente lateritizados

COBERTURAS DETRÍTICAS E LATERÍTICAS

Tcl Lateritas e latossolos com concreções ferruginosas

DIQUES BÁSICOS

Kdb Diques de diabásio

ROCHAS ÍGNEAS BÁSICAS**SUÍTE INTRUSIVA CACHOEIRA SECA**

Mcs Olivina-gabros, gabros-noritos, troctolitos e olivina-diabásios

DIABÁSIO CREPORI

Pr Augita-diabásio e olivina-diabásio

COBERTURAS PLATAFORMAIS**FORMAÇÃO BUIUÇU**

Pbu2 Tufos cineríticos e subordinamente conglomerados e brechas vulcânicas

Pbu1 Arenitos arcoseanos e ortoquartzíticos, subordinamente conglomerados, siltitos, argilitos e tufos

SUPERGRUPO UATUMÃ**SEQÜÊNCIA PLUTONO-VULCANO-SEDIMENTAR****LAMPRÓFIROS JAMANXIM**

Pjx Diques de lamprófios (vogesitos e espessartitos)

SUÍTE INTRUSIVA PORQUINHO

Ppo Biotita-granito, alcalifeldspato, riebeckita-granito e hastingsita-granito

SUÍTE INTRUSIVA MALOQUINHA

Pm1 Alcalifeldspato, granito, sienogranito, monzogranito e riolito pórfiro

GRUPO IRIRI

Par Formação Aruri – Tufos ácidos, brechas vulcânicas, ignimbritos, conglomerados e arenito vulcânicos

Psa Formação Salustiano – Riolitos, riocacitos e dacitos

FORMAÇÃO BOM JARDIM

Pbj Andesitos e basaltos

ROCHAS ÍGNEAS ÁCIDAS E BÁSICAS**SUÍTE INTRUSIVA INGARANA**

Pin Olivina-gabros, leucogabros, leuconoritos e olivina-diabásio

SUÍTE INTRUSIVA PARAUARI

Sienogranitos, monzogranitos, granodioritos, tonalitos, dioritos e dacitos

Pp3 Fácies granítica a titanita

Pp2 Fácies granítica

Pp1 Fácies granodiorítica

COMPLEXO GRANITO-GNÁISSICO**COMPLETO CUIU-CUIU**

Pcc Granitóides foliados a isotrópicos, localmente gnaissificados, de composição diorítica, tonalítica, granodiorítica e monzogranítica, metamorfozados em fácies anfibolito médio a alto grau

Figura 2.2 – Coluna litoestratigráfica da Folha Caracol.

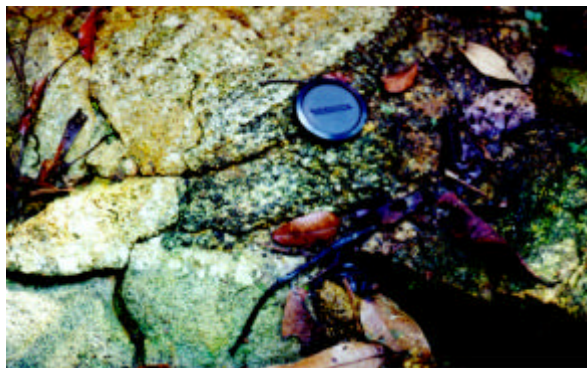
igarapés Cuiú-Cuiú, Água-Azul, Jerimum, Central e Mira-Boa e no médio a alto curso do rio Rato, onde foram observados somente granitóides foliados e metamorfizados, localmente gnaissificados, de composições tonalítica, granodiorítica, monzogranítica e diorítica. Os anfibolitos descritos em projetos anteriores foram reinterpretados como gabros e leucogabros, localmente foliados, incluídos na Suíte Intrusiva Ingarana. Como seções de referências destacam-se os afloramentos situados nas redondezas da "currutela" Santa Comunidade, garimpo do Ratinho e no médio curso do igarapé Tocantzinho.

Os trabalhos de campo do Projeto PROMIN-Tapajós, nestas regiões, revelaram a existência somente de granitóides e metagranitóides, com litótipos variando de isotrópicos a deformados em condições rúpteis ou dúcteis, localmente gnaissificados e metamorfizados em fácies anfibolito médio a alto (figura 2.3).

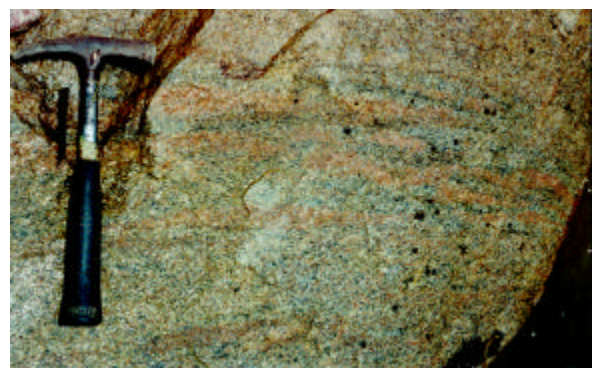
Na região da vila do Cuiú-Cuiú, tais granitóides são do tipo porfirítico a localmente equigranulares e inequigranulares, com granulação variando de média a grossa, coloração cinza-esbranquiçada, tendendo a rosada quando alterados, sendo estes ricos em minerais máficos, principalmente biotita. Alguns tipos apresentam uma foliação milonítica

subvertical e orientada segundo a direção $N20^{\circ}E$, definida por cristais estirados de feldspato e quartzo, envolvidos por faixas entrelaçadas contendo biotita e quartzo. Diques e veios aplíticos preenchidos por microgranito, também deformados, seccionam a rocha na direção N-S. Alguns granitóides apresentam uma foliação nordeste definida apenas pela orientação dos máficos, principalmente das biotitas, em torno de $N10^{\circ}-15^{\circ}E$ subvertical, interpretada como foliação de fluxo magmático. Ocorrem também veios de quartzo orientados tanto para NW como também para NE, além de diques de diabásios, isotrópicos, orientados segundo a direção $N80^{\circ}W$.

No garimpo Santa Comunidade, localizado nas margens do igarapé Bom Jardim, em terras da fazenda Nova Ilusão, foi visitado um afloramento, do tipo lajedo, de granitóide inequigranular a porfirítico de granulação média, coloração cinza, rico em minerais máficos, foliado, localmente gnaissificado, composto por plagioclásio, quartzo e feldspato, tendo biotita como varietal. Análises petrográficas o classificaram como granodiorito, relacionado ao Complexo Cuiú-Cuiú. A foliação Granitóide foliado seccionado por veio de compo é do tipo milonítica, definida por cristais de feldspatos e quartzo estirados, envolvidos por faixas entrelaçadas de biotita e



A



B



C

Figura 2.3 – Fotos das litologias do Complexo Cuiú-Cuiú: A) Detalhe do contato intrusivo entre o tonalito do Complexo Cuiú-Cuiú e o granodiorito da Suíte Intrusiva Parauari no garimpo do Ratinho. B) Ortogneisse bandado do Complexo Cuiú-Cuiú, aflorante no garimpo Aliança. C) Granitóides foliado seccionado por veio de composição granítica.

quartzo, sendo esta com atitude N40°E/subvertical. Cortando o granitóide ocorrem veios irregulares e diques de microgranitos com mesma composição e mesma deformação. Ocorrem também veios e diques, concordantes e discordantes, de uma rocha granítica a pegmatóide, sem deformação dúctil, que pode estar ligada às intrusões de granitos relacionados à Suíte Intrusiva Parauari, haja vista que tais granitos afloram nesta região. Veios de quartzo leitoso seccionam tardiamente este granitóide, além de fraturas E-W e falhas dextrais subverticais, orientadas na direção N-S.

No garimpo do Ratinho, localizado na porção sudoeste da Folha Caracol, mais precisamente na margem esquerda do igarapé Ratinho, afluente do rio Rato, as rochas aflorantes revelam o contato de um granitóide relacionado ao Complexo Cuiú-Cuiú, intrudido por um granito porfirítico relacionado à Suíte Intrusiva Parauari. O granitóide é inequigranular a porfirítico de granulação média, coloração cinza, levemente foliado, sendo que a foliação é definida pela orientação das biotitas. É composto por plagioclásio, quartzo, feldspato e biotita como varietal, classificado no campo como um tonalito. Diques aplíticos também foliados seccionam a rocha, sendo estes com a mesma composição da rocha e interpretados como comagmáticos.

Na região do médio a alto curso do rio Rato, os trabalhos de campo revelaram a ocorrência de metagranitóides foliados e isotrópicos, não sendo observado nenhum afloramento de gnaisses, migmatitos e anfibolitos relacionados ao Complexo Cuiú-Cuiú. As rochas básicas ocorrentes nesta região foram relacionadas à Suíte Intrusiva Ingarana. Os metagranitóides variam de equigranulares a porfiríticos, apresentando granulação variando de média a grossa, coloração cinza, localmente rosados quando alterados, ricos em máficos, apresentando tipos foliados ou isotrópicos, sendo no geral compostos por plagioclásio, quartzo e biotita como varietal, classificados como granodioritos a monzogranitos. Estes granitos apresentam-se seccionados por diques e veios aplíticos, concordantes e discordantes, também deformados. São cortados por veios e diques de um granito de granulação grossa, coloração rosada, leucocrático, isotrópico, composto por feldspato, quartzo e poucos minerais máficos. Em função da alta quantidade de minerais máficos, estes granitóides, quando alterados, exibem uma esfoliação esferoidal. Nos tipos deformados a foliação é do tipo milonítica, definida por cristais estirados de quartzo e feldspatos, envoltos por faixas entrelaçadas e anastomóticas constituídas de agregados de biotita e quartzo. Em

alguns granitóides a foliação é definida somente pela orientação dos minerais máficos, principalmente biotita, podendo esta ser interpretada como foliação de fluxo magmático. Em geral, tais foliações encontram-se orientadas para nordeste, em torno de N10°E, com mergulho variando de subvertical a 80° para sudeste ou para noroeste.

Petrograficamente, as rochas metagranitóides, localmente gnaissificadas (ortognaisses), pertencentes ao Complexo Cuiú-Cuiú incluem litótipos classificados como:

- metagranodioritos protocataclásticos: são granitóides alterados hidrotermalmente, compostos essencialmente de quartzo, microclina e plagioclásio, tendo como varietal a biotita cloritizada e como acessórios opacos e zircão. Os minerais secundários estão representados por sericita, muscovita e clorita. O arranjo mineralógico define uma textura rica em mosaicos quartzosos granoblásticos, dispostos entre os cristais de plagioclásio e microclina. Seccionando a rocha ocorrem inúmeras microvênulas e microfraturas, multidirecionais, preenchidas por sericita, opacos e biotita, gerando uma feição protocataclástica.
- Quartzo dioritos: são rochas compostas por plagioclásio, quartzo e biotita, tendo como acessórios minerais opacos, hornblenda, titanita, apatita e zircão. Os minerais secundários estão representados pela clorita, epidoto/pistacita, sericita e carbonatos. Apresentam textura inequigranular hipidiomórfica, com plagioclásio zonado e com extensas aglutinações ou concentrações reunindo biotita, hornblenda, opacos, titanita, clorita, epidoto, apatita e zircão. O plagioclásio e a biotita mostram-se intensamente substituídos por minerais secundários, provenientes de processos de alterações hidrotermais tardios. Seccionando a rocha ocorrem vênulas preenchidas por epidoto.
- metagranodioritos localmente gnaissificados/ortognaisses: são granitóides milonitizados e por vezes gnaissificados, compostos essencialmente de plagioclásio, quartzo e microclina, tendo como varietal, biotita parcial a totalmente cloritizada, e como acessórios, minerais opacos, apatita, allanita e zircão. Os minerais secundários estão representados pela clorita, sericita, argilominerais e epidoto. O arranjo de tais minerais define uma textura porfirítica, caracterizada por porfiroclastos de plagioclásio estirados e amendoados, contornados por mosaicos granoblásticos de sub-

grãos de quartzo e por faixas ricas em palhetas de biotita e biotita cloritizada. O plagioclásio e a biotita apresentam-se fortemente pseudomorfizados por epidoto e/ou clorita e a microclina exibe uma moderada argilização, resultando de intensos processos de alteração hidrotermal e intempérica aos quais a rocha foi submetida.

- tonalitos e metatonalitos: são rochas compostas essencialmente de plagioclásio saussuritizado e quartzo, tendo como acessórios hornblenda, biotita, minerais opacos e apatita; como minerais de alteração epidoto/pistacita, muscovita, sericita e clorita. A textura é inequigranular hipidiomórfica com o plagioclásio fortemente zonado e alterado para epidoto e/ou sericita. A hornblenda encontra-se localmente substituída por biotita. Esta por sua vez encontra-se transformada para clorita e muscovita. Tais transformações mineralógicas sugerem atuações de intensos processos de alteração hidrotermal.
- biotita metamonzogranitos: são granitóides foliados, compostos essencialmente de plagioclásio, microclina e quartzo, tendo biotita como varietal e minerais opacos, titanita, apatita e zircão como acessórios. Os minerais secundários estão representados pelo epidoto, clorita, sericita e argilominerais. A textura é granoblástica inequigranular, com leve orientação das palhetas de biotita cloritizada, bem como de cordões de titanita e opacos.

Análises químicas indicaram um caráter calcioalcalino, peraluminoso, com alguns termos metaluminosos, representando um arco magmático pretérito.

As interpretações dos mapas radiométricos (Contagem Total) revelaram baixos valores radiométricos (< 200cps), nas áreas de domínio dessa unidade.

Idades obtidas através dos métodos K-Ar e Rb-Sr, durante os Projeto Jamanxim e Tapajós-Sucunduri, evidenciaram possivelmente um rejuvenescimento isotópico relacionado aos eventos magmáticos e tectônicos posteriores. Idades mais antigas (2.033Ma e 2.005Ma) obtidas por Santos (1999), através do método U-Pb em zircões, são mais aceitáveis para esta unidade.

2.2.2 Suíte Intrusiva Parauari

Na região do médio curso do rio Tapajós, ocorrem diversas rochas granodioríticas, primeiramente referenciadas por Oliveira (1928). No relatório da

SUDAM/GEOMITEC (1972), encontram-se descritas, na bacia do rio Jamanxim, rochas graníticas, microadamelíticas e alasquíticas, incluídas no Complexo Adamelítico-Granítico de idade mesoproterozóica. Santos *et al.* (1975), durante o desenvolvimento do Projeto RADAMBRASIL, identificaram rochas graníticas na região dos rios Tapajós e Parauari, denominando-as de Granito Parauari. Pessoa *et al.* (1977), individualizaram, durante a execução do Projeto Jamanxim, corpos de granitóides aflorantes na região do médio curso dos rios Tapajós e Jamanxim e seus afluentes, denominando-os informalmente de Granodiorito Jamanxim, Granito Mangabal e Quartzo-Monzonito Santa Helena, todos considerados mais novos que o Complexo Cuiú-Cuiú e mais antigos que o magmatismo Uatumã, posicionando-os com base em datações radiométricas Pb/Pb no Paleoproterozóico, as quais forneceram idades em torno de $1.968 \pm 19\text{Ma}$. Melo *et al.* (1980), denominaram de Granodiorito Parauari, em substituição ao termo Granito Parauari, para o conjunto de rochas granitóides das regiões dos rios Tapajós e Aripuanã, com predomínio de rochas granodioríticas (figura 2.4).

As equipes do Projeto PROMIN-Tapajós adotaram a designação de Suíte Intrusiva Parauari, para a associação de granitóides acima citada, incluindo os seus correlatos vulcânicos e subvulcânicos de composição dacítica. As rochas da Suíte Intrusiva Parauari são os litótipos predominantes da Folha Caracol, ocorrendo em toda a sua extensão. Com base em dados de campo, descrições petrográficas, texturas das imagens de satélite e mapas radiométricos canal do Th, esta unidade foi diferenciada em função da sua diversidade litológica e ampla distribuição espacial, em três fácies principais: Granodiorítica, Granítica e Granítica a Titanita, além de duas fácies não-mapeáveis que ocorrem associadas às fácies principais e que foram denominadas de Tonalítica e Subvulcânica de composição dacítica. É importante ressaltar que a separação em fácies leva em consideração o litótipo predominante, muito embora os demais tipos petrográficos possam ocorrer subordinadamente.

Em escala de afloramento, observa-se uma rocha com textura porfiritica predominante, apresentando fenocristais de feldspato alcalino e plagioclásio de até 3cm de diâmetro. São de granulção média a grossa, com tonalidades de cores cinzas, rosadas e esbranquiçadas, compostos essencialmente de ortoclásio, plagioclásio, quartzo, hornblenda e biotita, tendo como acessórios clorita, opacos, titanita, epidoto, allanita, apatita e zircão.



A



B



C

Figura 2.4 – Fotos das litologias da Suite Intrusiva Parauari no rio Rato. A) Granodiorito isotrópico. B) Granodiorito deformado, contendo faixas milonitizadas. C) Monzogranito isotrópico aflorante no rio Tapajós, próximo da foz do rio Rato.

2.2.2.1 Fácies Granodiorítica (Pp1)

A fácies granodiorítica é a que predomina no âmbito da Folha Caracol, sendo caracterizada por uma textura mais rugosa nas imagens de satélite e nos mapas aerogeofísicos cintilométricos, por uma assinatura radiométrica menor que 450cps. São rochas faneríticas, inequigranulares porfiríticas e, subordinadamente, equigranulares, de granulação média a grossa, coloração cinza-esbranquiçada a rosada quando alterada, holocristalina, localmente com o desenvolvimento de uma trama protomilonítica a milonítica, ao longo das principais zonas de cisalhamento. Esta fácies inclui dois tipos petrográficos:

- hornblenda-biotita granodiorito porfirítico: são caracterizados por rochas porfiríticas de granulação média, de coloração cinza-clara, por vezes rosadas quando alteradas, leucocráticas e isotrópicas em geral, sendo compostas essencialmente por plagioclásio, K-feldspato (ortoclásio ou microclina) e quartzo. Como variedades ocorrem biotita e hornblenda e como acessórios opacos, zircão e apatita. Os mine-

rais secundários são epidoto, sericita e clorita. A textura é porfirítica com fenocristais de plagioclásio e feldspatos, milimétricos a centimétricos, dispersos aleatoriamente, envolvidos por uma matriz de granulação média, inequigranular xenomórfica. O plagioclásio apresenta um forte zoneamento contínuo e, em geral, exibe fraca a forte alteração seletiva, do núcleo para as bordas dos cristais, para epidoto e/ou sericita. Os minerais máficos acessórios ocorrem, via de regra, aglutinados uns aos outros. Alguns tipos litológicos, quando alterados hidrotermalmente, apresentam coloração avermelhada e uma intensa alteração do feldspato para epidoto, sericita e argilominerais.

- biotita-granodiorito: são rochas compostas essencialmente por plagioclásio (42%), quartzo (30%) e K-feldspato do tipo microclina (20%), tendo como varietal biotita cloritizada (7%) e como acessório opacos (1%), além da titanita e apatita. Como minerais secundários ocorrem sericita, epidoto e argilominerais. A textura é equigranular hipidiomórfica caracterizada por plagioclásios idiomórficos zonados e em geral alterados para sericita e epidoto e com o quartzo na forma de grandes cristais que englobam os feldspatos.

2.2.2.2 Fácies Granítica (Pp2)

A fácies monzogranítica está presente na porção central da Folha Caracol, sendo caracterizada por uma textura mais lisa e arrasada, com assinatura radiométrica entre 450 e 650cps. Está representada por monzogranitos de granulação média a grossa, coloração cinza, tornando-se rosados quando alterados, leucocráticos, com tipos petrográficos, que variam de porfíricos até equigranulares, classificados como:

- hornblenda-biotita monzogranito: são rochas compostas essencialmente por K-feldspato do tipo microclina (48%), plagioclásio (25%) e quartzo (20%), tendo como acessórios biotita cloritizada (3%) e hornblenda (2%), além de opacos (1%), titanita (1%) e com menos de um por cento ocorrem zircão e apatita. Como minerais secundários sericita, epidoto, argilominerais, prehnita e hidróxido de ferro. A textura é inequigranular hipidiomórfica, contendo cristais de plagioclásio idiomórficos, zonados e fortemente alterados, em geral incluídos em grandes cristais de K-feldspato argilizado e hematitizado. O quartzo é xeno ou subdiomórfico. Os máficos são predominantemente biotita e, mais raramente, hornblenda. Por vezes ocorrem tipos petrográficos com textura porfírica, caracterizada por fenocristais de plagioclásio e K-feldspato, dispersos aleatoriamente, envoltos por uma matriz microgranular média a fina, composta por K-feldspato, plagioclásio, quartzo, biotita, hornblenda e opacos.
- Biotita monzogranito: são compostos essencialmente por K-feldspatos (35%), quartzo (40%), plagioclásio (20%), biotita por vezes cloritizada (4%), opacos (1%), além da hornblenda que ocorre eventualmente, titanita, apatita e zircão, todos com menos de um por cento, e como minerais secundários ocorrem sericita, pumellyíta, argilominerais, clorita e hidróxido de ferro. A textura é granular hipidiomórfica a localmente granofírica, composta por cristais idiomórficos zonados de plagioclásio, K-feldspato e quartzo subdiomórfico. Os máficos são raros e estão representados pela biotita, opacos e eventualmente pela hornblenda. Os plagioclásios estão fortemente alterados no núcleo para sericita e epidoto. O K-feldspato está argilizado e hematitizado. Localmente, foi observado em algumas amostras o desenvolvimento de uma trama protomilonítica.
- biotita-hornblenda-quartzo monzodiorito: são rochas equigranulares de granulação média a

fina, isotrópicas, constituídas essencialmente de plagioclásio (54%), K-feldspato (20%) e quartzo (15%), tendo como acessórios biotita cloritizada (3%), opacos (3%) e com menos de 1% ocorrem titanita, apatita, além dos minerais secundários representados pelo epidoto, sericita e argilominerais. A textura é granular média a fina, composta de plagioclásios idiomórficos e zonados, quartzo intersticial, K-feldspato anédrico e desenvolvidos em volta dos plagioclásios, além de finos minerais máficos representados pela hornblenda, biotita cloritizada e opacos, dispersos aleatoriamente.

2.2.2.3 Fácies Granítica a Titanita

As rochas que compõem a fácies granítica a titanita são facilmente confundidas, no campo, com aquelas relacionadas à Suíte Intrusiva Maloquinha. Sua assinatura geofísica, pelo método radiométrico (Canal do Th), apresenta valores acima de 650cps, similares aos da Suíte Intrusiva Maloquinha, tornando esta ferramenta pouco recomendada na separação das fácies mais diferenciada da Suíte Intrusiva Parauari, daquelas menos diferenciadas da Suíte Intrusiva Maloquinha. A identificação destas rochas tem sido feita a partir de estudos petrográficos, nos quais é possível observar que os granitos mais evoluídos da Suíte Intrusiva Parauari apresentam a microclina como o principal feldspato alcalino, tendo este mineral um intercrescimento mimerquítico com o plagioclásio, este último com bordas límpidas e núcleos alterados, além das presenças características de titanita, allanita, apatita e opacos.

A fácies granítica a titanita inclui diversos tipos litológicos, classificados como:

- Hornblenda-biotita sienogranito: trata-se de rochas equigranulares ou porfíricas com matriz granofírica, de granulação média a grossa, coloração rósea-avermelhada, isotrópica, composta essencialmente de K-feldspato pertítico (45%), quartzo (26%) e plagioclásio (23%), tendo como varietal a biotita cloritizada (6%), como acessórios a hornblenda ou actinolita (3%) e com menos de 1% ocorrem opacos, titanita e apatita. Os minerais secundários estão representados pela clorita (3%), epidoto, sericita, argilominerais e hidróxido de ferro. Os K-feldspato pertíticos ocorrem na forma de grandes cristais xenomórficos a subdiomórficos, zonados e intensamente argilizados e impregnados por hidróxidos de ferro. O quartzo ocorre como cristais xenomórficos, em

parte intercrescidos com o K-feldspato. O plagioclásio apresenta-se como cristais com formas tendendo à idiomórfica, fortemente zonados e alterados para sericita, epidoto e argilominerais. Os máficos são raros e estão representados por agregados de hornblenda e pela biotita parcial a totalmente alterada para clorita.

- Anfibólio sienogranito granofírico: rocha porfírica com fenocristais de feldspato grossos, envoltos por uma matriz fanerítica de granulação média a fina, contendo poucos máficos. São compostos essencialmente por K-feldspato (49%), plagioclásio (25%) e quartzo (18%), apresentando como varietal a actinolita (5%) e como acessórios opacos (1%), titanita (1%), biotita (1%), fluorita e apatita (<1%), além de minerais secundários representados pelo epidoto e hidróxidos de ferro. Em lâmina delgada a textura é porfírica, com fenocristais milimétricos a centimétricos de plagioclásio, K-feldspato e quartzo, envoltos por uma matriz granofírica quartzo-feldspática, com pequenos grupos dispersos de minerais máficos. Localmente, observou-se fenocristais exibindo textura do tipo rapakivi.
- sienogranito porfírico a titanita: são rochas porfíricas, com fenocristais avermelhados de feldspato com tamanhos de até 1,5cm, envoltos por uma matriz de granulação média, de coloração avermelhada, leucocrática e isotrópica. Sua composição mineralógica é caracterizada essencialmente por feldspato alcalino, plagioclásio e quartzo, tendo como acessórios titanita, opacos e apatita. Os minerais secundários estão representados pelos argilominerais, clorita, carbonato, sericita e epidoto. A textura é porfírica, com fenocristais de ortoclásio micropertítico argilizado e plagioclásio saussuritizado, imersos em uma matriz inequigranular xenomórfica. Diversas vênulas de carbonatos seccionam a rocha sem apresentar uma direção preferencial.

2.2.2.4 Fácies Tonalítica

A fácies tonalítica ocorre, eventualmente, associada espacialmente às fácies granítica e granodiorítica, sendo constituída por tonalitos. Estes são caracterizados por rochas de coloração cinza-escuro, isotrópicas, granulação média, compostas por plagioclásio (44%), hornblenda (33%), quartzo (13%), K-feldspato (5%), clorita (2%), prehnita (2%), opacos (1%). Além de clinopiroxênio e ti-

tanita como produtos de alteração do plagioclásio ocorre a sericita, epidoto e prehnita. A textura é do tipo granular hipidiomórfica de granulação média, onde o plagioclásio e a hornblenda ocorrem como cristais idiomórficos, assim como o quartzo e K-feldspato como minerais intersticiais.

2.2.2.5 Fácies Subvulcânica

As rochas subvulcânicas integrantes da Suíte Intrusiva Parauari, têm sido identificadas, no campo, em regiões com predomínio de monzogranitos e granodioritos, os quais exibem contatos transicionais com rochas subvulcânicas de composição dacítica. O dacitos, via de regra, apresentam características mineralógicas e texturais que sugerem sua relação genética com os granitóides, sendo estes classificados petrograficamente como:

- dacitos porfíricos: os dacitos relacionados à Suíte Intrusiva Parauari ocorrem na porção nordeste da Folha Caracol (estação RB-12), nas proximidades da vila do Caracol e da vila de Santa Luzia. Identificam-se rochas leucocráticas, em geral isotrópicas e maciças, muito embora exibam, localmente, pequenos feixes de fraturas. Apresentam coloração cinza-clara, podendo ser rosada quando alterada. Microscopicamente os dacitos são constituídos por plagioclásio, quartzo, ortoclásio, pistacita, actinolita, prehnita, opacos, apatita, titanita, epidoto e clorita. A textura é porfírica, caracterizada por fenocristais imersos em uma matriz felsítica microgranular, exibindo também intercrescimento granofírico em volta de alguns fenocristais. O Plagioclásio exibe um zoneamento regular, semelhante ao dos plagioclásios dos granitóides, o quartzo apresenta bainhas de corrosão magmática e os minerais secundários representados pelo epidoto e a pistacita, ocorrem disseminados na rocha. Datações Pb/Pb nos dacitos indicaram idades de cristalização em torno de $1.893 \pm 2\text{Ma}$.

As amostras de rocha da Suíte Intrusiva Parauari, coletadas na região em foco, foram analisadas no LAMIN/CPRM, com a determinação dos elementos maiores, o que permitiu a sua caracterização como uma suíte da série com caráter calcioalcalino e com predomínio de termos peraluminosos.

Estruturalmente, no geral, as rochas que compõem as fácies acima descritas, são isotrópicas, entretanto ocorrem rochas com deformações de natureza dúctil com o desenvolvimento de uma trama milonítica penetrativa mais localizada, apresentando-se na forma

de bandas de cisalhamento com direções N45°W, concordante com a estruturação regional. Estas são seccionadas por bandas de cisalhamento mais recentes, com direção N80°E, indicando no conjunto uma movimentação transcorrente sinistral. Exibem valores radiométricos baixos, geralmente menores que 200cps e às vezes médios de até 500cps. Corresponde à unidade rochosa mais magnetizada, caracterizada por uma seqüência de alto-baixo-alto, variando de 260 a 200 nT.

2.2.3 Suíte Intrusiva Ingarana (Pin)

A terminologia informal de Gabro Ingarana foi proposta por Pessoa *et al.* (1977), para designar o conjunto de rochas básicas gabróicas que ocorrem na porção sudoeste da Folha Caracol, no médio curso do igarapé Bom Jardim e no igarapé Ingarana, onde foi delimitado um corpo irregular, abrangendo uma área de aproximadamente 50km². Rochas também incluídas nesta unidade ocorrem no médio curso do rio Tocantins, a sul da Cachoeira Seca, além de diversas ocorrências restritas e não mapeáveis com a mesma similaridade petrográfica.

Neste trabalho, será adotada a terminologia Suíte Intrusiva Ingarana, em substituição a denominação de Gabro Ingarana utilizada por Pessoa *et al.* (1977), para a associação de litótipos de natureza básica, constituídos por augita gabros, leuconoritos, noritos e diabásios. Foram incluídos nesta suíte mais três corpos, sendo dois cartografados na região do médio-alto curso do rio Rato e um no garimpo Jutai, localizado no extremo-noroeste da Folha Caracol, próximo a rodovia Transamazônica, além de uma série de pequenos corpos não mapeáveis e ocorrentes na forma de diques. A Suíte Intrusiva Ingarana engloba rochas inequigranulares de granulação média a fina, eventualmente grossa, melanocráticas a mesocráticas, isotrópicas, coloração cinza-escura esverdeada (figura 2.5), abrangendo os seguintes tipos petrográficos:

- Augita gabros: são rochas de granulação média, localmente fina (margens resfriadas ou diques satélites), constituídas por plagioclásio saussuritizado e augita, além de opacos, hornblenda, quartzo, K-feldspato e apatita, tendo como minerais secundários clorita, epidoto, carbonatos e sericita. O arranjo mineralógico define uma textura subofítica a cumulática, com tendência localmente a intergranular, com intensa pseudomorfização do plagioclásio e da augita, por produtos secundários



Figura 2.5 – Gabro da Suíte Intrusiva Ingarana em sua área-tipo (Igarapé Bom Jardim).

como epidoto, clorita, hornblenda e carbonatos. Observa-se, freqüentemente, porções com intercrescimentos granofíricos intersticiais entre o quartzo e o feldspato alcalino, provavelmente oriundos de processos de diferenciação magmática. Tal litótipo predomina na seção-tipo da Suíte Intrusiva Ingarana, localizada na região dos igarapés Bom Jardim e Ingarana, e no corpo do garimpo do Jutai.

- leuconoritos e noritos: constituídos por plagioclásio, hiperstênio, biotita, ortoclásio, quartzo, hornblenda, pistacita e epidoto. O arranjo mineralógico define uma textura inequigranular hipidiomórfica, onde o plagioclásio encontra-se intensamente sericitizado e/ou epidotizado. O ortopiroxênio encontra-se alterado parcialmente para hornblenda e/ou biotita e, por vezes, exhibe lamelas de exsolução de clinopiroxênio, definindo uma feição tipo “espinha-de-peixe” (*herringbone*) e, localmente, apresenta bordas “kelfíticas”, caracterizando texturas de coronas de reação, caracterizadas por biotitas “kerniformes” entre o hiperstênio e o plagioclásio. Nas texturas mesocumuláticas, 50% dos cristais são cúmulos de plagioclásio idiomórfico, enquanto que o hiperstênio e o quartzo perfazem os 50% restantes, compondo a fase cúmulos. Heteroadcumulatos também estão presentes, cujos intercúmulos são de piroxênio poiquilítico (com inclusões de plagioclásio idiomórfico) e quartzo intersticial. Os leuconoritos e noritos ocorrem nos corpos dos rios Tocantins e Rato.
- Hiperstênio diabásio: constituídos por plagioclásio saussuritizado, hiperstênio uralitizado, actinolita, epidoto, biotita, hornblenda, sericita, opacos, quartzo, serpentina, clorita, prehnita e

apatita. A textura varia de subofítica a intergranular, bastante modificada por intensa pseudomorfização dos minerais máficos e félsicos por produtos de alterações secundárias. O piroxênio encontra-se alterado para hornblenda, biotita, actinolita, serpentina e clorita, com liberação de opacos.

- micromonzogabros: são rochas que ocorrem subordinadamente na seção-tipo da Suíte Intrusiva Ingarana, apresentando mineralogia semelhante às dos gabros, com variações nas proporções dos constituintes mineralógicos. Apresentam-se como rochas porfíricas, contendo fenocristais milimétricos de plagioclásio, imersos em uma matriz microgranular rica em intercrescimentos granofíricos entre o feldspato alcalino e o quartzo.

As rochas que compõem a Suíte Intrusiva Ingarana são em geral rochas com diferentes graus de uralitização, cujos piroxênios sofreram transformações para hornblenda, actinolita, clorita, biotita, opacos, titanita e/ou pistacita. Os cristais de clino ou ortopiroxênio variam de xenomórficos a hipidiomórficos, por vezes com contornos irregulares e/ou corroídos (amebóides). Quando uralitizados e/ou cloritizados, podem exibir grãos pulverulentos de minerais opacos ou ao longo dos planos de clivagem. O plagioclásio, em geral, apresenta-se quase que totalmente saussuritizado, cuja intensidade mascara os limites dos cristais individuais. Nesses casos, pode-se aventar a hipótese de metamorfismo, porém, a inexistência de mudanças texturais e recristalizações não permitem confirmar tal possibilidade. O mais provável mesmo é que tais modificações sejam oriundas de importantes transformações tardi magmáticas e/ou hidrotermais. O plagioclásio apresenta composição que varia de andesina a labradorita, alguns são zonados, como nos corpos do Jutai, do rio Rato e da própria seção-tipo.

Os resultados das análises químicas das rochas gabróicas da Suíte Intrusiva Ingarana se referem aos elementos maiores. Preliminarmente, identifica-se nos diagramas o caráter calcioalcalino desta suíte, apresentando composição basáltica/andesítica e um nítido enriquecimento em alumínio.

A assinatura geofísica da Suíte Intrusiva Ingarana é caracterizada por fortes anomalias magnéticas e suas relações de campo sugerem que esta é intrusiva em rochas graníticas da Suíte Intrusiva Parauari.

O posicionamento cronoestratigráfico da Suíte Intrusiva Ingarana foi baseado na datação K/Ar em olivina gabro, a qual forneceu idade de 1.807 ± 35 Ma. Esta idade é interpretada como rejuvenescimento ra-

diogênico, provocado por intrusões ácidas, haja vista que este valor coincide com a idade da Formação Salustiano (Pessoa *et al.*, 1977). Entretanto datações Pb/Pb em zircão indicaram idade de 1.882 ± 7 Ma para as rochas da Suíte Intrusiva Ingarana.

2.2.4 Formação Bom Jardim (Pbj)

A Formação Bom Jardim foi a designação adotada por Almeida *et al.* (1999), para englobar os extensos derrames tabulares de basaltos, andesitos e traquitos, além de diversas ocorrências não individualizadas na escala do mapeamento geológico executado, anteriormente englobados no Grupo Iriri. Sua área-tipo localiza-se no médio curso do igarapé Bom Jardim, nos domínios da Folha Mamãe Anã, estendendo-se até a Folha Caracol. Inicialmente tentou-se correlacionar tais rochas com a Formação Sobrero, fato este inviabilizado pela grande distância espacial entre tais unidades e pela falta de estudos petrológicos mais aprofundados e geocronológicos.

O posicionamento cronoestratigráfico da Formação Bom Jardim ainda não está bem definido, embora espacialmente as rochas desta unidade ocorram, geralmente, associadas às rochas da Formação Salustiano. Pessoa *et al.* (1977) descreveram um andesito na cachoeira do Urubuquara, o qual acha-se intrusivo no contato entre os granitos da Suíte Intrusiva Parauari e as efusivas ácidas da Formação Salustiano, inserindo-o nas intrusivas intermediárias do Subgrupo Carapuça, parte integrante do Grupo Uatumã.

Na área em estudo foram mapeados três corpos relacionados à Formação Bom Jardim. O primeiro e o segundo foram individualizados na porção sudoeste da Folha Caracol, em afloramentos situados na região do igarapé Bom Jardim, estendendo-se em direção à Folha Mamãe Anã. O terceiro corpo foi cartografado na Cachoeira do Urubuquara, próximo à desembocadura do igarapé Urubuquara no rio Jamaxim. Além destes, ocorre uma série de corpos não mapeáveis em escala regional.

A rochas andesíticas predominam na área mapeada, sendo que no geral apresentam texturas porfíricas com matriz afanítica, coloração cinza-escura a marrom-esverdeada, variando de isotrópica a intensamente fraturada, contendo fenocristais de andesina e augita, eventualmente k-feldspato, anfibólio e quartzo, imersos em uma matriz afanítica (figura 2.6). Nas superfícies alteradas da rocha observa-se, por vezes, uma foliação de fluxo magmático.



Figura 2.6 – Andesito da Formação Bom Jardim aflorante na cachoeira do URubuquara no rio Jamanxim.

2.2.5 Grupo Iriri

As primeiras referências às rochas vulcânicas na bacia do rio Tapajós são atribuídas a Carvalho (1926). Barbosa (1966) descreve, no médio curso do rio Tapajós, rochas vulcânicas ácidas intercaladas com rochas piroclásticas e sedimentos arcossianos, designando esta seqüência vulcano-sedimentar como Grupo Uatumã. O termo Iriri foi primeiramente empregado pelo consórcio SUDAM/GEOMINERAÇÃO (1972), na categoria de Formação, para agrupar os riolitos, riodacitos, ignimbritos, piroclásticas e intrusivas ácidas, aflorantes no rio homônimo. Pessoa *et al.* (1977) denominaram esta unidade como Grupo Uatumã, subdividindo-o no subgrupo Iriri, constituído pelas formações Aruri e Salustiano e numa Seqüência Híbrida. O outro subgrupo foi denominado de Carapuça, constituído pela Formação Maloquinha e Intrusivas Intermediárias. Neste trabalho será adotada a designação de Grupo Iriri, constituído pelas formações Aruri e Salustiano (Bahia & Quadros, 1997 e Bahia *et al.*, 1998). A Formação Aruri é constituída pela associação de rochas vulcanoclásticas piroclásticas e epiclásticas, englobando aqui a Seqüência Híbrida, de Pessoa *et al.* (1977). A Formação Salustiano é composta pelas rochas vulcânicas ácidas a intermediárias, muito embora as evidências de campo mostrem que estas formações ocorrem intercaladas.

2.2.5.1 Formação Salustiano (Psa)

A denominação de Formação Salustiano foi criada por Pessoa *et al.* (1977), para designar a porção do vulcanismo ácido não-explosivo, relacionando

ao Evento Uatumã, constituída de riolitos, riodacitos, dacitos e latitos, tendo como seção-tipo o curso do igarapé Salustiano, afluente do rio Tocantins. Na Folha Caracol esta unidade ocorre principalmente na porção central, mais precisamente na região do rio Jamanxim, no médio curso do rio Aruri e igarapés Salustiano e Bom Jardim. Durante os trabalhos de campo do Projeto PROMIN-Tapajós, esta unidade foi descrita nos rios Branco e Aruri e no igarapé Bom Jardim. Recobre discordantemente as rochas graníticas da Suíte Intrusiva Parauari, encontra-se intrudida pelos granitos da Suíte Intrusiva Maloquinha e intercalada na Formação Aruri.

É constituída de riolitos, riodacitos e dacitos. Estas rochas são de colorações avermelhada, castanha, rosada, cinza-rosada e cinza-escura. Texturalmente são porfiriticas, afaníticas a criptocristalinas, isotrópicas, às vezes apresentando vênulas e “pintas” de sulfetos. Outras vezes observa-se a presença de manchas de concentrações de minerais escuros esverdeados (epidoto). Os fenocristais são de ortoclásio e/ou sanidina, quartzo bipiramidal e plagioclásio, mais raramente biotita, hornblenda e opacos. A matriz geralmente é micro a criptocristalina, com fenocristais de feldspato orientados, caracterizando uma textura traquítica, evidenciando um fluxo ígneo.

A Formação Salustiano é constituída petrograficamente por riolitos, riodacitos, dacitos e latitos:

- riolitos: macroscopicamente identificam-se rochas de colorações cinza a avermelhada, leucocráticas, isotrópicas, com texturas porfiritica e afaníticas, caracterizadas pela presença de fenocristais de feldspato e concentrações milimétricas de minerais máficos dispersos em uma matriz afanítica (figura 2.7). Microscopicamente observa-se que esses fenocristais são de ortoclásio e plagioclásio, fortemente transformados por produtos de alteração hidrotermal (epidotização e sericitização), formando *clots* de epidoto, envolvidos por uma matriz microcristalina e argilizada, a qual corresponde a 65% da rocha. A composição mineral essencial inclui ortoclásio, quartzo e plagioclásio. Como minerais acessórios e de alteração estão presentes: clorita, sericita, apatita, epidoto e argilominerais.
- dacitos: os dacitos são rochas de coloração rosada, cinza, cinza-escura e amarronzada, leucocráticas, variando de isotrópicas a intensamente fraturadas, em geral com textura porfiritica, na qual é comum a presença de fenocristais finos a médios de plagioclásio e mais

raramente de K-feldspato, quartzo, biotita, hornblenda e opacos, todos disseminados em matriz afanítica a criptocristalina. Em lâmina é possível observar que nos dacitos os fenocristais de plagioclásio são zonados e profundamente sericitizados e epidotizados, enquanto que os de K-feldspato estão argilizados e hematizados. A matriz microcristalina corresponde a 55% da rocha, constituída de quartzo, feldspato, sericita, biotita, apatita e hidróxido de ferro. De um modo geral são rochas extremamente hidrotermalizadas, com substituição da paragénese por minerais secundários, tais como: actinolita, epidoto, biotita, clorita e carbonatos.

- andesitos: trata-se de rochas de coloração cinza, com pontos esbranquiçados, isotrópicas, textura porfiritica, com fenocristais de plagioclásio dispersos aleatoriamente em uma matriz afanítica. Ao microscópio é possível verificar que os fenocristais são de plagioclásio, clorita, biotita e opacos. Normalmente estão epidotizados e sericitizados, assim como também alguns representam pseudomorfos de clorita e epidoto, sobre antigos fenocristais de hornblenda e biotita. A matriz é microcristalina, constituída de ripas de plagioclásio dispostas em arranjo traquitóide, além de epidoto, biotita, clorita e titanita.



Figura 2.7 – Detalhe do riolito relacionado à Formação Salustiano, ocorrente no Rio Branco.

As rochas vulcânicas da Formação Salustiano foram enviadas para análise química no laboratório da CPRM, no Rio de Janeiro (LAMIN). Os resultados revelaram que tais rochas apresentam valores de sílica no intervalo de 56,20% a 75,70%, carac-

terizando-se como uma série expandida, com termos vulcânicos de composições variando de ácida a intermediária, sendo que os riolitos e dacitos ficaram no intervalo de sílica de 65% a 76% e os andesitos de 56% a 60%. Em geral os riolitos e dacitos apresentam baixos valores de Mg (0,10 a 0,05%), enquanto que os andesitos apresentam valores intermediários (5,0 a 7,0%). Entretanto, ambos apresentam valores elevados de K entre 3,50% e 5,10%. Os estudos litoquímicos mostraram que as rochas da Formação Salustiano associam-se a séries de caráter calcioalcalino de alto potássio, plotando no diagrama AFM próximo ao limite dos campos calcioalcalino/teolítico.

Santos *et al.* (1975) obtiveram, através de isócrona Rb/Sr, a idade de 1.700Ma para as rochas vulcânicas ácidas da Folha Tapajós. Outras datações pelo método K/Ar em riolito (rocha total), indicaram idades de 1.189 ± 46 Ma e 1.216 ± 49 Ma. Segundo Pessoa *et al.* (1977), o final do magmatismo Uatumã deu-se a aproximadamente 1.800Ma. As idades mais jovens que 1.600Ma representam rejuvenescimento isotópico provocado por eventos tectono-termais posteriores. Santos *et al.* (1997), retrabalhando os dados isotópicos Rb/Sr das rochas vulcânicas ácidas da Formação Salustiano, obtiveram idades de 1.820 ± 21 Ma e 1.840 ± 5 Ma, sendo estas idades mais condizentes com a geologia regional.

2.2.5.2 Formação Aruri (Par)

O termo Formação Aruri foi proposto por Pessoa *et al.* (1977), para designar os tufos ácidos e intermediários que ocorrem tipicamente no rio Aruri. Encontra-se sobreposta aos derrames ácidos da Formação Salustiano e serve de encaixante para stocks graníticos da Suíte Intrusiva Maloquinha.

Durante os trabalhos de campo do Projeto PROMIN-Tapajós, descrevendo-se os afloramentos ao longo dos cursos dos rios Branco e Aruri, observou-se que ocorre uma intercalação de derrames ácidos, ignimbritos, tufos ácidos, arenitos e conglomerados vulcânicos. Como há uma grande predominância das três últimas litologias, esta região foi cartografada como Formação Aruri, em virtude da difícil individualização dos derrames ácidos da Formação Salustiano.

Os sedimentos vulcanoclásticos são de coloração cinza, granulação média a grossa, com grãos mal selecionados e subangulosos, compostos essencialmente de feldspato, quartzo e subordinadamente fragmentos de rocha. É comum a presença

de seixos arredondados de arenito e riolito dispersos aleatoriamente no arenito e, também, níveis conglomeráticos com seixos arredondados de riolito e microgranito de até 10cm de diâmetro. Neste pacote de sedimentos epiclásticos é evidente a alternância de material argiloso laminado e camadas de arenito fino, com espessura variando de 10 a 20cm, exibindo estratificação cruzada de pequeno porte. No material argiloso ocorrem pequenos seixos arredondados de arenito, dispersos aleatoriamente.

Outra forma de ocorrência dessa unidade é através de blocos no leito do rio Aruri. A rocha aflorante é um arenito marrom, maciço, de granulação fina a média, com grãos angulosos e mal selecionados, imersos em uma abundante matriz argilosa (figura 2.8). Estratificações plano-paralelas são bem nítidas nas superfícies dos blocos, desaparecendo entretanto nas porções internas dos mesmos. É notável a presença de fragmentos de pelitos laminados e de coloração avermelhada, com dimensões

de até 10cm. Localmente esse arenito torna-se mais fino, cor-de-rosa, com grãos arredondados e bem selecionados, sendo cortado por vênulas de quartzo em várias direções. Por vezes a rocha encontra-se afetada por uma zona de cisalhamento com direção N50°W, a qual propiciou a verticalização do acamamento. Às vezes contém seixos arredondados de arenito fino (1cm), e o arenito encontra-se laminado e sotoposto aos blocos de arenito fino marrom. É comum a presença de estratificação cruzada de pequeno porte, laminações convolutas e estruturas tipo “em chama”, indicativas de desidratação devida ao rápido soterramento.

Em termos estruturais, as rochas desta unidade apresentam, principalmente, estratificações plano-paralelas, além de laminações convolutas, estratificações cruzadas acanaladas e tabulares. O acamamento encontra-se basculado, apresentando diferentes atitudes, com direções variando de N15°-80°W, e mergulho de 15° a 90° para SW. Em outros locais, o acamamento está mergulhando para NW. Outras estruturas observadas são as falhas, fraturas e dobras abertas, com planos verticalizados desenhados pelo acamamento, geralmente com caimento para os quadrantes NE e NW, e direções preferenciais N40°-80°W e N65°-80°E. As fraturas seccionam a rocha nas direções N40°W, N80°W, N5°E, N50°E e N10°W. Em alguns pontos



A



C



B

Figura 2.8 – Fotos do arenito e conglomerados vulcânicos da Formação Aruri, no rio Aruri. A) Arenito epiclástico com estratificação cruzada tabular. B) Lente de conglomerado no arenito epiclástico. C) Detalhe do tufo laminado da Formação Aruri aflorante na BR-163.

elas estão bem marcadas, mostrando que as de direção NE são mais jovens do que as NW. Os domínios dessas rochas são marcados por valores magnéticos inferiores a 200cps.

As análises petrográficas das amostras da Formação Aruri, coletadas na Folha Caracol, permitiram a classificação e o agrupamento dos litótipos, descritos abaixo:

- ignimbritos: macroscopicamente os ignimbritos são finamente laminados, de coloração rosa a vermelha, granulometria muito fina, com alguns fenocristais de tamanho médio. Em alguns locais apresentam laminação plano-paralela e bandamento de fluxo, marcado pela orientação preferencial dos cristais e fragmentos líticos achatados ("flamas"), ou cristais rolados na matriz, com aspectos contorcidos. Ao microscópio identifica-se uma textura porfírica, caracterizada pela presença de fenocristais de K-feldspato e plagioclásio, envoltos por uma matriz félsica microcristalina, composta de quartzo, feldspato, sericita, clorita, opacos, leucóxênio e hidróxido de ferro, correspondendo a 92% da rocha.
- tufo de cinza e/ou cristal: os tufo são de coloração castanho-amarronzado, são rochas maciças, isotrópicas, às vezes finamente laminadas (tufo de queda), a granulometria é muito fina, aparentemente detrítica, porém com aspecto vítreo ígneo, intensamente litificadas, com algumas porções argilizadas. Em lâmina de amostra coletada na estação RB-61, os tufo são caracterizados por uma massa criptocristalina, provavelmente de composição ácida, na qual estão dispersas partículas (tamanho silte) de minerais félsicos e micáceos; não se observam evidências de composição argilosa, encontrando-se profundamente intemperizada e impregnada de óxido de ferro. Possivelmente, trata-se de um tufo de cinzas vulcânicas. Em outro afloramento (estação RB-200), a rocha apresenta uma granulometria tamanho areia fina, com textura tipicamente piroclástica, caracterizada pela presença de fragmentos líticos angulosos de rochas vulcânicas ácidas (riolitos e riodacitos), cristais fraturados e estilhaçados de quartzo e feldspato alcalino, sendo o primeiro em forma de "cúspide", encurvados (*shards*) e triangulares, além de cristais euédricos de apatita, zircão e titanita, incompatíveis com transporte sedimentar, servindo como um dos critérios para distingui-los dos sedimentos epiclásticos.

cos. Estes grânulos estão cimentados por uma matriz criptocristalina.

- arenitos e conglomerados vulcânicos: As rochas epiclásticas foram classificadas como liotoarenito vulcanoclástico, arenitos e conglomerados vulcânicos, os quais apresentam todas as características de transporte e sedimentação (retrabalhamento de material vulcânico), tais como estruturas sedimentares, textura clástica, diagênese e litificação. Composicionalmente são semelhantes aos tufitos, entretanto com maior grau de maturidade, passando o quartzo a ser o constituinte principal da rocha, em relação aos feldspatos e fragmentos de rochas vulcânicas ácidas. Macroscopicamente a rocha apresenta uma textura clástica detrítica, coloração castanho-avermelhada, com a granulometria variando de fina a grossa, composta de grãos angulosos e mal selecionados de fragmentos de rocha, feldspato e quartzo, nesta mesma proporção. Às vezes apresenta-se maciça, outras vezes estratificada, fortemente litificada. São comuns níveis de seixos subarredondados e mal selecionados de riolito da Formação Salustiano e de granito da Suíte Intrusiva Parauri. Em lâmina observa-se que a textura da rocha é formada por fragmentos altamente angulosos de fragmentos de rocha vulcânica ácida, tufo ácidos, quartzo, plagioclásio e microclina. Os cristais de quartzo exibem contatos pontiagudos (*shards*), bordas curvilíneas e com reentrâncias, evidenciando uma corrosão magmática. Às vezes os cristais de quartzo apresentam contornos triangulares, típicos de material piroclástico aerotransportado. Outras vezes são bem arredondados, mal selecionados, com sobrecrecimento homotaxial, exibindo contatos tangenciais e côncavo-convexos, indicando a intensa ação de processos diagenéticos secundários.

2.2.5.3 Discussão e Interpretação

Nos perfis realizados ao longo dos rios Branco e Aruri foi constatado o grande predomínio de rochas relacionadas às formações Salustiano e Aruri. As rochas vulcânicas da Formação Salustiano caracterizam um vulcanismo ácido a intermediário. Erupções desse tipo são geralmente explosivas devido ao alto conteúdo de material volátil (Lajoie & Stix, *in* Walker and James, 1994), e podem produzir grandes quan-

tidades de fragmentos piroclásticos, formando depósitos de fluxo e de queda (Formação Aruri) (figura 2.9).

Os depósitos de queda são constituídos principalmente por cinzas vulcânicas, cristais estilhaçados e fragmentos de rocha, podendo formar depósitos maciços ou estratificados. Os maciços sugerem uma erupção explosiva contínua, enquanto que os estratificados indicam flutuações na intensidade da erupção ou mudança na direção do vento. São constituídos de fragmentos mais selecionados do que os depósitos de fluxo.

Os depósitos estratificados podem ter uma gradação normal ou inversa. A primeira indica uma erupção mais intensa durante a fase inicial, en-

quanto que a segunda evidencia um aumento na intensidade da erupção, podendo ser recoberta diretamente pelos depósitos de fluxo. Em ambiente subaquoso o vulcanismo torna-se explosivo quando a pressão interna da câmara magmática ultrapassa o Nível de Compensação da Pressão-PCL (Fisher, 1984).

O vulcanismo ácido/intermediário é explosivo até em profundidades próximas de 200m, enquanto que magmas ácidos explodem em profundidades de poucas dezenas de metros. A presença de gradação normal, laminação cruzada e estrutura tipo *slump*, não são evidências sólidas de deposição piroclástica subaquosa. Entretanto, observa-se que as exposições dos arenitos e eventual-

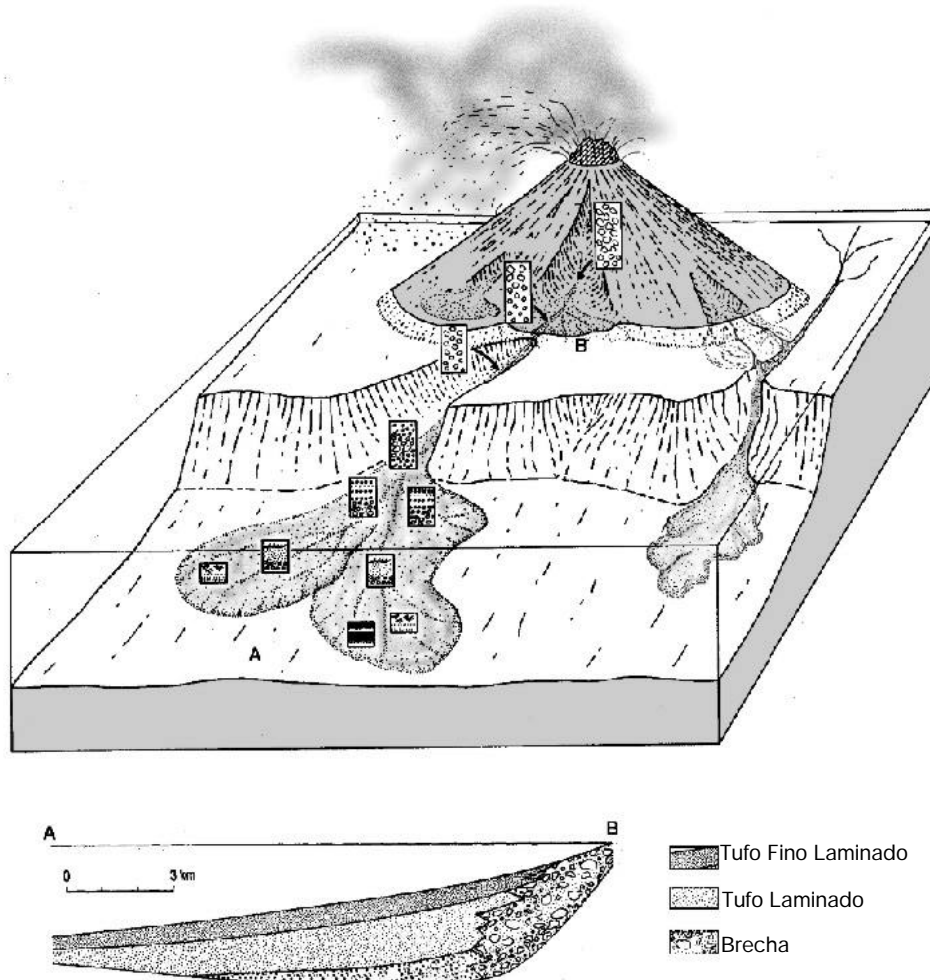


Figura 2.9 – Modelo esquemático de deposição da Formação Aruri.

mente conglomerados vulcanoclásticos epiclásticos da Formação Aruri, intimamente relacionados às rochas vulcânicas ácidas da Formação Salustiano, mostram características de deposição cíclica, típica de corrente de turbidez, a qual é muito comum em ambiente marinho profundo. Entretanto, é importante ressaltar que este tipo de corrente, apesar de incomum, pode ocorrer em qualquer ambiente subaquoso que permita o desenvolvimento de correntes de turbidez. Interpreta-se então para estas rochas epiclásticas da Formação Aruri, um ambiente deposicional em grandes lagos continentais, nas proximidades dos vulcões, possibilitando uma sedimentação episódica e retrabalhamento do material vulcânico inconsolidado, concomitante aos pulsos de derrames de lavas ácidas e intermediárias com explosões e precipitações de material fino que formaram os depósitos de tufos, relacionados provavelmente a mais de um episódio vulcânico.

A área-fonte dos sedimentos vulcânicos da Formação Aruri estaria representada, principalmente, pelas rochas de origem vulcânica da Formação Salustiano (derrames mais antigos) e pelas rochas graníticas da Suíte Intrusiva Parauari. Esta hipótese encontra respaldo na presença de seixos de riolito e granito nos arenitos como também na presença de estratificação cruzada em material argiloso (retrabalhamento de material tufáceo). Isto é uma evidência de deposição por tração de partículas finas, que posteriormente, através da ação do intemperismo, foi transformada em material argiloso. As camadas contínuas lateralmente de arenitos finos com laminações plano-paralelas evidenciam deposição em ambiente subaquoso sob regime de fluxo superior, que quando associadas às camadas contínuas com laminação convoluta, assemelham-se ao intervalo Tb da seqüência ideal de Bouma.

2.2.6 Suíte Intrusiva Maloquinha (Pm1)

O termo Granito Maloquinha foi empregado pela primeira vez por Almeida *et al.* (1977) para designar corpos graníticos intrusivos circulares, cratogênicos, com litótipos que incluem granitos subvulcânicos, porfíricos e grosseiros, com tendência "alaskítica". Tais corpos foram reconhecidos inicialmente, no Porto Maloquinha, por Santos *et al.* (1974), os quais os denominaram de Granito Maloquinha. Pessoa *et al.* (1977), durante a execução do Projeto Jamanxim, individualizaram sessenta e quatro corpos graníticos de forma elíptica, alonga-

dos na direção NNW-SSE, com uma diversidade litológica e intrusivos em rochas pré-Uatumã. São alaskitos, biotita-granitos, riolitos, granitos sódicos, granodioritos e subordinadamente granitos granofíricos, granófiros, granodioritos e riolitos porfíricos, englobando-os na Formação Maloquinha. Segundo os referidos autores o contato destas rochas com as demais unidades estratigráficas inferiores é predominantemente intrusivo e subordinadamente controlado por falhamentos, muito embora de difícil individualização no campo. Almeida (1977) propôs a denominação Suíte Intrusiva Maloquinha para os diversos corpos graníticos plutônicos do magmatismo Uatumã, em substituição à Formação Maloquinha, de Pessoa *et al.* (1977); e Granito Maloquinha, de Santos *et al.* (1975).

As idades dos granitóides Maloquinha foram determinadas através dos métodos Rb/Sr e K/Ar, os quais indicaram valores de 1.730Ma (Santos *et al.*, 1975), 1.772Ma (Pessoa *et al.*, 1977). Mais recentemente, dados do Projeto Jamanxim, reinterpretados por Santos *et al.* (1997), pelo método Rb/Sr, elevaram para 1.840Ma e Santos (1999), através de análises U/Pb, confirmou a idade de 1.870Ma.

As equipes executoras do Projeto PROMIN-Tapajós adotaram, para esta unidade, a denominação de Suíte Intrusiva Maloquinha, conforme proposta de Almeida *et al.* (1977), a qual foi individualizada durante a fotointerpretação, principalmente na porção leste da Folha Caracol, apresentando-se sob a forma de corpos de características intrusivas, circulares e ovóides, alongados na direção NW-SE, cortando as rochas da Suíte Intrusiva Parauari e do Grupo Iriri. A assinatura radiométrica da Suíte Intrusiva Maloquinha é caracterizada, geralmente, por valores radiométricos altos variando de 1.000 a 2.500cps.

Em perfis realizados ao longo dos rios Jamanxim e Tocantins, observou-se que a ocorrência desses corpos graníticos abrange uma extensão bem maior do que aquela estabelecida pelas interpretações fotogeológica e aerogeofísica. Constatou-se, também, que as porções de terrenos arrasados, observados na fase preliminar de interpretação de sensores, relacionados à Suíte Intrusiva Parauari, na verdade são extensões dos corpos graníticos da Suíte Intrusiva Maloquinha. É importante ressaltar, a dificuldade quanto às observações de campo, no tocante a separação entre os granitos dessas duas suítes, em função da grande similaridade petrográfica, principalmente nas fases mais diferenciadas e particularmente nas proximidades do contato entre essas duas unidades.

As rochas da Suíte Intrusiva Maloquinha foram descritas em afloramentos ao longo da Rodovia Santarém-Cuiabá e em alguns trechos dos rios Tapajós, Botica, Aruri e Jamanxim. Nesses pontos, os granitóides são caracterizados por uma coloração rosa a avermelhada, granulação média a grossa, maciça, com textura principalmente porfírica, marcada pela presença de fenocristais de quartzo, com dimensões de até 1cm. Em amostras coletadas fora da área observa-se que esses fenocristais podem conter inclusões de microcristais de feldspato. Como minerais essenciais ocorrem quartzo, K-feldspato e biotita, aparecendo com frequência o anfibólio como acessório (figura 2.10).

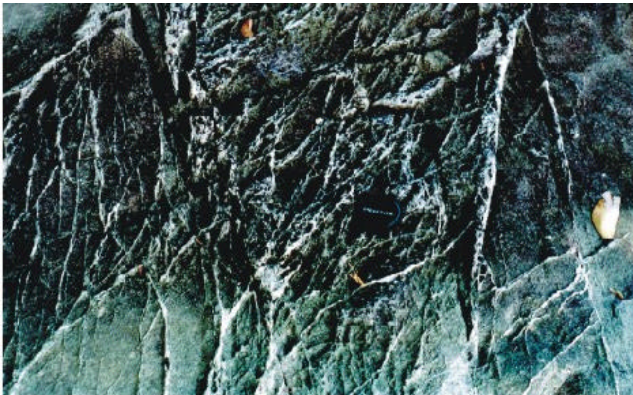
A deformação que afetou as rochas da Suíte Intrusiva Maloquinha foi de caráter notadamente rúptil, formando zonas de cisalhamento posicionadas principalmente nas direções N30°-60°W a N80°W (principais) e N40°E (secundária), com alto ângulo de mergulho. Os planos de fratura/falhas geralmente estão preenchidos por quartzo, clorita e/ou epidoto e eventualmente por sulfetos (pirita).

Brito *et al.* (1999) subdividiram a Suíte Intrusiva Maloquinha em duas fácies: granítica a anfibólio e granítica a biotita. Com base nos dados de campo e nas análises petrográficas foi possível subdividir

a Suíte Intrusiva Maloquinha em duas fácies: granítica a biotita (correlacionada à fácies definida por Brito *et al.*, (1999) e uma fácies subvulcânica, sendo esta última não mapeável em escala regional.

2.2.6.1 Fácies Granítica a Biotita

Esta é composta, em linhas gerais, por dois tipos petrográficos, os quais englobam alcalifeldspato granitos e, subordinadamente, sienogranitos. Nos sienogranitos identificam-se rochas de granulação média a fina (microgranítica), coloração cinza-rosada, leucocrática, isotrópica e holocristalina, a textura equigranular xenomórfica, compostas por K-feldspato, quartzo, plagioclásio, biotita, opacos e zircão. Por vezes exibem tipos porfíricos, com fenocristais de feldspatos grossos, envoltos numa matriz de granulação média a fina (microgranítica). Os alcalifeldspato granitos são rochas faneríticas equigranulares a porfíricas, contendo fenocristais de quartzo e feldspato, com tamanhos em torno de 2,5cm; a coloração é avermelhada, são leucocráticos, seccionados por fraturas e por discretas zonas de cisalhamento rúpteis. São compostas essencialmente de ortoclásio, plagioclásio, quartzo, opacos,



A



B

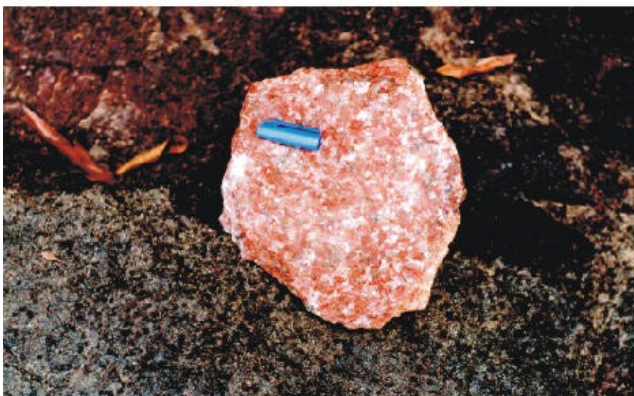


Figura 2.10 – Fotos de amostra e afloramentos da Suíte Intrusiva Maloquinha, no rio Tapajós.

A) Vênulos de quartzo sacaróide tipo stockwork.

B) Detalhe do stockwork.

C) Amostra do alcalifeldspato granito.

zircão, fluorita e apatita, tendo como minerais secundários: argilominerais, epidoto, clorita e sericita. O arranjo mineralógico define uma textura porfirítica, com fenocristais de quartzo bipiramidal, com bainha de corrosão magmática, ortoclásio micropertítico argilizado, às vezes manteados com intercrescimento gráfico e plagioclásio, albitico, fortemente saussuritizados. De um modo geral, as rochas mais transformadas são aquelas mais evoluídas, incluindo tipos petrográficos classificados como:

- biotita sienogranitos: são caracterizados por rochas de granulação média, coloração cinza-rosada, leucocráticas, isotrópicas e holocristalina, compostas por microclina, quartzo e plagioclásio, tendo como acessórios a biotita, opacos e zircão, cujo arranjo mineralógico define uma textura inequigranular xenomórfica. Alguns tipos petrográficos, pobres em máficos quando alterados, foram classificados como sienogranitos com clorita, sendo caracterizados por rochas inequigranulares de granulação média a fina, de coloração avermelhada, isotrópicas, compostas essencialmente por K-feldspato pertítico + albita (54%), quartzo (30%) e plagioclásio (13%), além da clorita derivada da alteração da biotita (3%), opacos, titanita, zircão, apatita, allanita e fluorita. Os minerais secundários são clorita, hidróxido de ferro, sericita, argilominerais e epidoto. O K-feldspato está representado por cristais subdiomórficos fortemente argilizados e hematitizados, o quartzo é idiomórfico a xenomórfico, o plagioclásio é idiomórfico, encontrando-se intensamente sericitizado e epidotizado, a albita ocorre como grânulos no contato entre o K-feldspato e fluorita sobre os plagioclásios alterados.
- alcalifeldspato microgranito hidrotermalizado: caracterizado por rochas faneríticas porfíricas com matriz afanítica, de coloração avermelhada, leucocráticas, em geral isotrópicas, sendo que localmente encontram-se seccionadas por fraturas e veios de quartzo. A composição inclui essencialmente ortoclásio (49%), plagioclásio (25%), quartzo (18%), tendo como acessórios actinolita (5%), biotita (1%), opacos (1%) e com menos de 1% ocorrem, titanita, apatita, zircão e eventualmente fluorita. Como minerais secundários ocorrem argilominerais, epidoto, clorita, sericita e hidróxido de ferro. A textura é porfirítica, com fenocristais de ortoclásio micropertítico argiliza-

do, quartzo bipiramidal e plagioclásio, imersos em uma matriz microgranular, intensamente argilizada.

- granófiros de alcalifeldspato microgranitos hidrotermalizados: são rochas faneríticas porfíricas com matriz de granulação fina, de coloração avermelhada, leucocráticas e isotrópicas, constituídas essencialmente por K-feldspato (ortoclásio), quartzo e plagioclásio, tendo como acessórios, opacos e zircão, e como minerais secundários argilominerais, clorita, sericita e epidoto. A textura apresenta uma tendência porfirítica com fenocristais de ortoclásio e plagioclásio, geralmente manteados por intercrescimentos granofíricos e/ou micrográficos. O feldspato alcalino apresenta-se intensamente argilizado e o plagioclásio apresenta uma fraca a moderada sericitização.

2.2.6.2 Fácies Subvulcânica

A fácies subvulcânica da Suíte Intrusiva Maloquinha ocorre localmente nas periferias das intrusões graníticas, sendo caracterizada por rochas riolíticas a dacíticas. Entretanto, existem dúvidas com relação a sua gênese, podendo estar relacionada à Suíte Intrusiva Maloquinha, como também, fazer parte das rochas subvulcânicas da Formação Salustiano do Grupo Iriri.

- riolitos/dacitos porfíricos: são rochas porfíricas com matriz afanítica, coloração castanho-avermelhado, isotrópicas, compostas essencialmente por K-feldspato, plagioclásio e quartzo, tendo como acessórios hornblenda, opacos, biotita, titanita, apatita e zircão, ocorrendo, por vezes, epidoto. A textura é caracterizada por fenocristais de quartzo, K-feldspato, plagioclásio, hornblenda e opacos, milimétricos a centimétricos, imersos em uma matriz felsítica microcristalina.

Análises químicas em amostras dessa suíte indicaram um caráter alcalino a peraluminoso, gerado em ambiente intraplaca, durante regime distensivo, pós-orogênico.

2.2.7 Suíte Intrusiva Porquinho (Ppo)

A Suíte Intrusiva Porquinho, de idade paleoproterozóica, está localizada no interflúvio dos rios Aruri e Branco, sendo, o primeiro, afluente da margem direita do rio Jamanxim, porção leste da Folha Ca-

racol (SB.21-X-C). A designação de Suíte Intrusiva Porquinho foi proposta por Bahia *et al.* (1998), em substituição à denominação Granito Porquinho proposta por Pessoa *et al.* (1977), para o maciço granítico pós-tectônico inserido por Pessoa *et al.* (1977) no contexto dos Granitos Maloquinha. Seu posicionamento estratigráfico deve-se ao seu caráter intrusivo nas rochas piroclásticas da Formação Aruri. Em imagens de satélite apresenta-se na forma de um corpo circular, em alto relevo, formando pequenos morros proeminentes na topografia plana das encaixantes. Nos mapas radiométricos (contagem total) destacam-se pela alta assinatura radiométrica ($> 11,0$ R/h) (figura 2.11).

Prazeres *et al.* (1979) com base em dados de campo e análises petrográficas, subdividiram a Suíte Intrusiva Porquinho em duas fácies: a primeira, representada por alcalifeldspato granitos e biotita-granitos, os quais exibem textura granular hipidiomórfica, definida por cristais subédricos de feldspato alcalino, albíta e quartzo, tendo como acessórios fluorita, zircão, apatita, allanita, opacos, topázio e monazita. Os minerais de alteração são pouco frequentes e representados por sericita, clorita, esfeno e argilominerais. A segunda fácies é definida por riebeckita granito e hastingsita granito

pórfiro, sendo que este define corpos subvulcânicos. Em geral exibem coloração marrom-avermelhada, isotrópicos, com textura granular hipidiomórfica e mesopertítica, além da textura rapakivi que ocorre esporadicamente. Análises geoquímicas em rochas indicaram caráter alcalino peraluminoso, com alguns termos metaluminosos e perialcalino para a porção central da suíte, enquanto que as bordas apresentaram nítidas tendências alcalinas, fato compatível com a distribuição da fácies a anfibólios sódicos nestas porções da suíte. Os teores de Al mostram tratar-se de granitos metaluminosos a peraluminosos gerados em ambiente intraplaca. Mineralizações de Sn, Nb, Ta e topázio presentes na suíte estão relacionadas a processos hidrotermais, em estruturas tipo *stockwork* ou nas zonas apicais greisenizadas, posteriormente enriquecidas em Na e K, a partir de processos metasomáticos. Com base nas relações de campo e nos aspectos texturais e composicionais de natureza alcalina, aliados aos processos de alteração pós-magmáticos, conclui-se que a Suíte Intrusiva Porquinho representa um importante metalotecto para metais tipo estanho, nióbio e columbita-tantalita, além de não-metálicos como topázio e turmalina (figura 2.12).

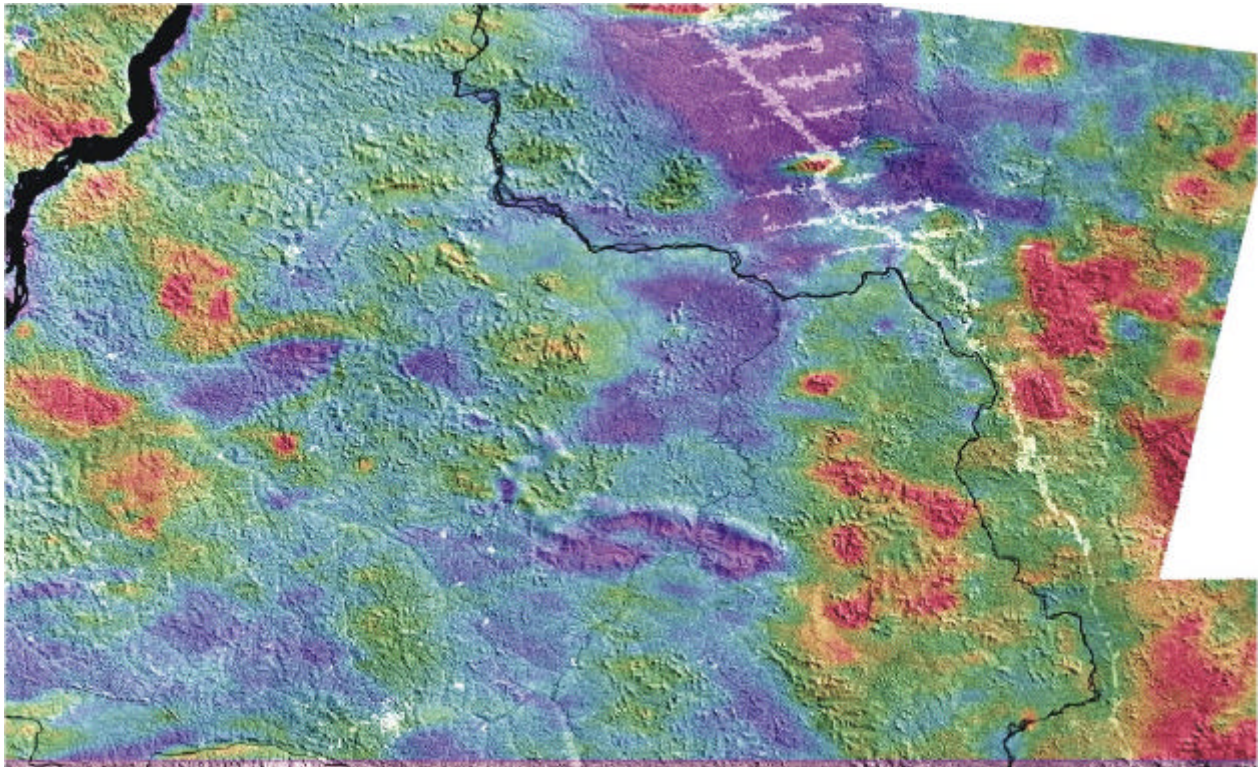


Figura 2.11 – Mapa radiométrico (Contagem Total), integrado com a imagem de satélite.

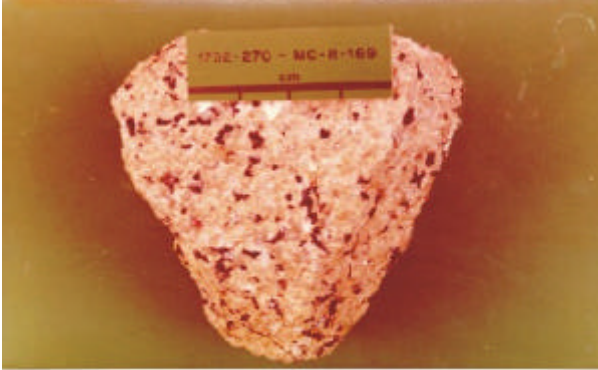


Figura 2.12 – Amostra do granito com riebeckita da Suíte Intrusiva Porquinho.

2.2.8 Lamprófiros Jamanxim (Pjx)

Vários corpos de lamprófiros na forma de diques seccionam as rochas relacionadas ao Grupo Iriri, à Suíte Intrusiva Ingarana e à Suíte Intrusiva Parauari. Na área em estudo, tais rochas foram descritas por Almeida *et al.* (1978), que as denominaram, informalmente, de Lamprófiros Jamanxim. Os referidos autores submetem as rochas desta unidade a análises geocronológicas K/Ar e obtiveram uma idade de 1.536 ± 31 Ma, interpretada como idade mínima para este evento magmático lamprofirico. Na Folha Caracol, os principais afloramentos destes diques lamprofiricos ocorrem na rodovia Santa-rém-Cuiabá, situados a aproximadamente 25 km a sul da Vila do Aruri, tendo como encaixante rochas vulcanoclásticas da Formação Aruri; no leito do igarapé Bom Jardim, entre as “Currutelas” do Palhal e Santa Comunidade, intrudidos nas rochas gabroicas da Suíte Intrusiva Ingarana; e possivelmente uma ocorrência na margem direita do rio Tapajós, nos domínios das rochas graníticas da Suíte Intrusiva Parauari, a qual precisa de uma investigação mais refinada. Os litótipos que compõem esta unidade são porfíricos a glomeroporfíricos, com matriz variando de afanítica a fernerítica fina, coloração amarronzada a cinza-escura, isotrópicas, mesocráticas a melanocráticas, apresentando-se localmente fraturada. Petrograficamente foram reconhecidas duas variedades de lamprófiros, sendo os vogesitos os mais abundantes, seguido dos espessartitos.

2.2.9 Formação Buiuçu (Pbu1 e Pbu2)

A Formação Buiuçu foi criada por Pinheiro & Ferreira (1999), em substituição a denominação de

Formação Palmares, criada por Santiago *et al.* (1980). Na Folha Caracol, a Formação Buiuçu está cartografada no extremo-leste, no interflúvio dos rios Branco e Aruri, onde Pessoa *et al.* (1977) identificaram os membros, superior e inferior da Formação Cubencranquém (Barbosa *et al.*, 1966). O membro médio dessa unidade foi inserido na Formação Aruri, devido à sua composição litológica ser mais compatível com esta unidade.

Outras áreas de ocorrência dos sedimentos Buiuçu são: no médio curso do rio Tocantins e na bacia do rio Crepori, na porção sudoeste da Folha Caracol. Esta cobertura sedimentar encontra-se em contato discordante com as rochas vulcânicas do Grupo Uatumã e as plutônicas das suítes intrusivas Parauari e Maloquinha (figura 2.13).

A Formação Buiuçu é constituída predominantemente por arenitos arcossianos, arenitos ortoquartzíticos e subordinadamente por conglomerados, siltitos, argilitos, tufos e epiclastitos. Os arenitos relacionados à Formação Buiuçu foram observados nas margens do rio Tocantins, a sul da Cachoeira Seca; e na Bacia do Crepori, em afloramentos ao longo do rio Crepori e igarapé Cuiú-Cuiú. Nos afloramentos do rio Tocantins está representada por um arenito fino, argiloso, avermelhado, laminado, com grãos subangulosos, bem selecionados, compostos essencialmente de quartzo. Como estruturas primárias ocorrem as estratificações plano-paralela e cruzada tabular. O acamamento está verticalizado, com direção $N65^{\circ}W$. Localmente, no topo da superfície S_0 , foi observada a presença de marcas onduladas assimétricas com cristas sinuosas (marcas de corrente), indicando paleocorrente para 235° Az. Ocorrem também microfraturas preenchidas por sílica, orientadas em várias direções. Em termos de ambiência deposicional, considerando o grau de seleção dos grãos, a presença de estruturas indicativas de corrente unidirecional e a estratificação plano-paralela, interpreta-se como um depósito fluvial de topo de barra em regime de fluxo superior. Petrograficamente observa-se que a textura é clástica detrítica, formada pelo arranjo de grãos de quartzo finos a médios, subarredondados e bem selecionados. A matriz é praticamente ausente, o contato entre os grãos geralmente são pontuais, tangenciais e côncavo-convexos, exibindo evidências de intensos processos diagenéticos, tais com o sobrecrecimento homotaxial que aparece em quase 95% dos grãos.

Na Bacia do Crepori afloram essencialmente sedimentos arenosos e subordinadamente pelíticos. Os arenitos são essencialmente arcossianos, eventualmente ortoquartzitos, estratificados, de colora-

ção avermelhada e esbranquiçados nas porções caulinizadas, os grãos variam de finos a médios, bem selecionados e arredondados.

Petrograficamente, as rochas que compõem a Formação Buiuçu são classificadas como:

- arcóseo: compostos de grãos de quartzo, plagioclásio, microclina, ortoclásio, minerais opacos e zircão, além de minerais secundários representados pela sericita e argilominerais. A textura é clástica, cujos grãos são moderadamente selecionados e algo imbricados, além de exibirem sobrecrecimento sintaxial no caso dos grãos de quartzo. Os contatos são do tipo côncavo-convexos e tangenciais, com grãos de quartzo exibindo extinção ondulante ou reta. O plagioclásio exibe, comumente, alteração para sericita.
- arcóseo lítico: composto por quartzo, plagioclásio, litoclóstos de vulcânica ácida, microclina, ortoclásio, opacos, clorita e zircão. A textura é clástica, com grãos mal selecionados, subarredondados a arredondados, cujos contatos entre si são predominantemente tangenciais e

côncavo-convexos. Alguns grãos de quartzo exibem sobrecrecimento sintaxial.

- litarenito vulcanoclástico (epiclastito): composto por grãos de quartzo, fragmentos líticos de vulcânica ácida, microgranitos e grãos de plagioclásio, microclina, zircão e minerais opacos. A textura é do tipo clástica-detrítica, porém com evidências de material piroclástico misturado com epiclastico e outros clastos de origem não vulcânica. Os grãos são em geral mal selecionados, arredondados a subarredondados, com considerável cimentação ou sobrecrecimento sintaxial dos grãos de quartzo. O quartzo apresenta-se como grãos com extinção ondulante e, raramente, policristalino, podendo também exibir, algumas vezes, bainha de corrosão magmática; em algumas amostras ocorre como “estilhaços” de cristais na forma de lança (*shards*).
- litarenitos feldspáticos: compostos por grãos de quartzo, fragmentos líticos de vulcânica ácida, plagioclásio, microclina, ortoclásio, minerais opacos e zircão. A textura é clástica e exibe uma má seleção dos grãos, as quais va-



A



B



C

Figura 2.13 – Fotos de amostra e afloramento da Formação Buiuçu.
A) Detalhe do arenito ortoquartzítico da Formação Buiuçu no rio Tocantins.
B) Detalhe da intercalação siltito/agilito, no rio Crepori.
C) Amostra de tufo coletado no baixo curso do Igarapé Cuiú-Cuiú.

riam desde subarredondados a subangulosos. O quartzo exibe freqüente sobrecrecimento devido à cimentação ou diagênese.

- pelitos: os pelitos apresentam-se como intercalações lenticulares nos arenitos, principalmente ao longo do curso do rio Crepori. São de coloração cinza e vermelha, bastante fraturados, em profundo estágio de diagênese e litificação. São compostos por argilominerais, quartzo e sericita. A textura caracteriza-se pela alternância de lâminas constituídas por argilominerais, com alguma sericita paralelizada aos planos de laminação, com lâminas mais estreitas compostas de quartzo e/ou cimento silicoso.
- conglomerados: os conglomerados são polimíticos, com seixos de até 10cm, subarredondados e mal selecionados de granito e rochas vulcânicas de composição variada. São sustentados pela matriz de coloração castanho-avermelhado, constituída de areia média a grossa, mal selecionada, com intensa litificação, composta de quartzo, feldspato-K, plagioclásio, magnetita, opacos e biotita.
- tufos: são rochas finamente laminadas, de coloração amarelada, intensamente alteradas, compostas por material félsico microcristalino, *shards* de quartzo, fragmentos líticos de vulcânica ácida, minerais opacos e argilominerais. Apresentam textura fragmentária, rica em *shards* de quartzo (material devitrificado) e fragmentos líticos estilhaçados, envolvidos por um massa criptocristalina, provavelmente, poeira vulcânica.

A idade mais aceita para esta unidade é baseada na datação das soleiras do Diabásio Crepori, que forneceu idade Rb/Sr em plagioclásio de 1.611 ± 42 Ma, conferindo uma posição no Paleoproterozóico para os sedimentos da Formação Palmares, correlacionável temporalmente ao Grupo Roraima.

2.2.10 Diabásio Crepori (Pcr)

A denominação informal "Sill Crepori" foi introduzida na literatura por Pessoa *et al.* (1977), no Projeto Jamanxim, para um *sill* de olivina diabásio que ocorre na bacia do rio Crepori, seccionando os arenitos da Formação Buiuçu, no extremo-sudoeste da Folha Caracol, abrangendo uma área de aproximadamente 20 km².

Durante os trabalhos de campo do Projeto PROMIN-Tapajós, as rochas básicas que ocorrem na região do rio Crepori, no trecho entre os igarapés Acari e Taquara, cortando os sedimentos da Forma-

ção Buiuçu, foram novamente descritas e estão sendo definidas como Diabásio Crepori, denominação atribuída a Santos *et al.* (1984), em substituição à denominação informal de "Sill Crepori". Tais rochas ocorrem na forma de diques subverticais com espessuras que variam de 10 a 50m e, também, como megadiques com espessuras em torno de 500m, orientados segundo a direção N10°-15°E.

Esses corpos intrusivos foram detectados pelos levantamentos aeromagnéticos recentes, que revelaram a existência de uma série de diques a nordeste na Folha Jacareacanga, sendo que, o prolongamento de tais diques em direção à Folha Caracol, coincide exatamente com a região em que estas rochas básicas afloram. Diques com orientação nordeste ocorrem também no igarapé Bom Jardim e no rio Rato, sendo estes com características petrográficas similares, permitindo correlacioná-los ao Diabásio Crepori (figura 2.14).

O Diabásio Crepori é petrograficamente caracterizado por augita diabásio e subordinadamente olivina diabásio, apresentando-se em geral como rochas de granulação fina a afanítica, de coloração cinza-esverdeada, maciças, melanocráticas, isotrópicas, compostas essencialmente por plagioclásio e máficos (biotita e anfibólio), contendo sulfetos em microfraturas e aparentemente disseminados.

- augita diabásio: constituído essencialmente por plagioclásio e augita, tendo como acessórios minerais opacos, biotita por vezes cloritizada, quartzo, K-feldspato e apatita. Como minerais secundários ocorrem epidoto, clorita, carbonatos e argilominerais. A textura varia de ofítica a subofítica, localmente com intercrescimento granofíricos intersticiais entre o quartzo e o K-feldspato. O plagioclásio é do tipo andesina e ocorre como cristais ripidiformes límpidos e em geral sem alterações significativas, muito embora em algumas amostras alteradas



Figura 2.14 – Detalhe do diabásio relacionado à área-tipo do Diabásio Crepori. Amostra coletada no rio Crepori, entre os igarapés Acari e Taquara.

hidrotermalmente este mineral exiba intensa pseudomorfização por carbonatos. A augita encontra-se parcialmente alterada para biotita e/ou clorita. Os minerais opacos ocorrem como cristais subédricos, amplamente disseminados na rocha.

- olivina diabásio: composto essencialmente de plagioclásio e olivina, tendo como varietal, augita; e como acessórios, minerais opacos e biotita titanífera. Como minerais secundários ocorrem: iddingsita, clorita, epidoto e carbonatos. A textura é ofítica, apresentando cristais límpidos de plagioclásio ripidiformes e cristais de olivina intensamente alterada para indigisita. A augita apresenta, localmente, alterações parciais para clorita.

A idade mínima do Diabásio Crepori é de $1.778 \pm 9\text{Ma}$, obtida pelo método U/Pb em baddeleyita, próxima das idades encontradas para os diabásios Avanavero e Pedra Preta no Estado de Roraima.

2.2.11 Suíte Intrusiva Cachoeira Seca (Mcs)

As primeiras referências à unidade Troctolito Cachoeira Seca encontram-se no relatório da SUDAM/GEOMITEC (1972), descrevendo um corpo troctolítico como fazendo parte de um vulcanismo básico (Neopermiano-Eotriássico), representado por um derrame de olivina basalto, o qual encontra-se sobreposto diretamente nas rochas monzograníticas a graníticas. Santos *et al.* (1975), fazem alusão a rochas básicas no médio curso do rio Tocantins, a aproximadamente 50km da sua desembocadura no rio Jamanxim, embora não tenha sido cartografada a estrutura deste corpo básico. Pessoa *et al.* (1977), fizeram as primeiras descrições com relação às dimensões, à composição litológica, às relações de contato, petrografia, litoquímica e idade, propondo a denominação de Troctolito Cachoeira Seca. Quadros *et al.* (1998) retrabalhando os dados do Projeto Jamanxim, acrescidos de novos dados de campo, petrográficos e químicos obtidos através do Projeto PROMIN-Tapajós, introduziram o termo Suíte Intrusiva Cachoeira Seca, para designar o conjunto de litótipos de natureza básica a intermediária, apesar de sua assinatura geofísica indicar um corpo não-magnético, com predomínio de olivina gabro, diorito e subordinadamente troctolito e diabásio troctolítico, aflorantes no médio curso do rio Tocantins, afluente da margem esquer-

da do rio Jamanxim. Esta unidade sustenta uma serra de topo plano alongada na direção E-W, medindo aproximadamente 35km de comprimento por 6km de largura, apresentando extensos platôs constituídos por coberturas lateríticas descontínuas. As rochas que compõem a Suíte Intrusiva Cachoeira Seca são, em geral, inequigranulares com granulação variando de fina a média, coloração cinza-esverdeada, melanocráticas e isotrópicas, seccionadas localmente por fraturas preenchidas eventualmente por sulfetos, observadas no contato norte do corpo troctolítico, onde ocorrem pirritas disseminadas na rocha ou preenchendo microfraturas (figura 2.15). Microscopicamente, são rochas compostas essencialmente por plagioclásio e olivina, tendo como varietal clinopiroxênio (titano-augita) e como acessórios, opacos, biotita titanífera e eventualmente apatita, apresentando clorita, epidoto e flogopita como minerais secundários. O arranjo mineralógico define uma textura subofítica a localmente cumulática.

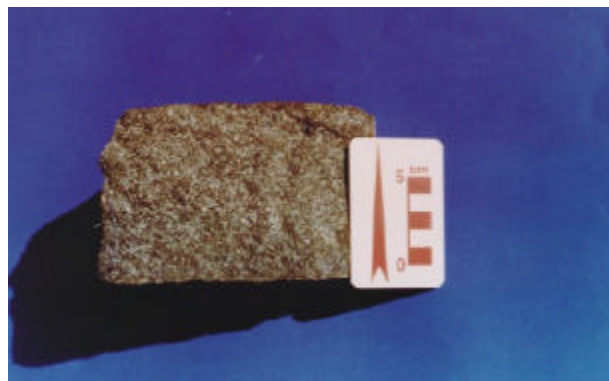


Figura 2.15 – Foto de amostra do troctolito da Suíte Intrusiva Cachoeira Seca.

Pessoa *et al.* (1977) posicionam cronoestratigraficamente a suíte no Mesoproterozóico com base em datações radiométricas através do método K/Ar em plagioclásios, as quais forneceram idades de $1.046 \pm 50\text{Ma}$ e $1.072 \pm 18\text{Ma}$. Idade de $1.107 \pm 25\text{Ma}$ pelo método U/Pb em baddeleyita, foi encontrada por J. O. S. Santos (comunicação verbal).

Esta suíte apresenta uma assinatura geofísica de um corpo básico com baixo magnético (- 110 nT) e isolinhas direcionadas NE-SW. Este fato tem sido utilizado para diferenciá-la da Suíte Intrusiva Ingarana, que é magnética, em áreas de difícil acesso.

As análises químicas da Suíte Intrusiva Cachoeira Seca são parciais, com dados apenas dos ele-

mentos maiores, onde pode-se identificar um magmatismo básico, de caráter toleítico magnesiano ocorrido no Cráton Amazônico no final do Mesoproterozóico, relacionado à movimentos extensionais ocorridos após o Evento K'Mudku (1.200Ma). Esta suíte composição basáltica com leve tendência a picobasáltica, apresentando um nítido enriquecimento em Mg. Além do Mg são marcantes os elevados teores de Al, Fe total (principalmente FeO) quando confrontados com a sílica, indicando a importância das fases minerais plagioclásio, olivina e ilmenita durante o processo de fracionamento. O CaO apresenta teores abaixo do esperado para rochas desse tipo de associação. Segundo o grau de saturação em sílica, através da utilização do diagrama de Yoder & Tilley adaptado de Thompson (1984), esta associação apresenta comportamento químico similar aos olivina toleíticos, plotando no campo dos basaltos saturados em sílica.

2.2.12 Rochas Básicas Indiferenciadas (Kdb)

Foi identificada uma série de rochas básicas, caracterizadas por diques de olivina basalto, microgabro e diabásio, os quais seccionam as rochas das demais unidades litodêmicas. A maioria é de difícil correlação com uma determinada unidade, em função da carência de informações com relação a composição, quimismo e idade de tais rochas. Muitos destes litótipos podem ter sua relação com magmatismo básico do Pré-Cambriano e outros relacionados ao Fanerozóico (Diabásio Cururu). Foram reconhecidos diversos litótipos classificados como olivina basalto, augita diabásio, diabásio e microgabro (figura 2.16).

- Olivina basalto: são rochas de coloração cinza-escura a esverdeada, isotrópicas, melanocráticas e maciças, compostas por plagioclásio, hornblenda, augita, opacos, olivina, quartzo, epidoto e carbonatos. A textura é microporfirítica, com olivina ocorrendo na forma de fenocristais, não se fazendo presente na matriz, quartzo intergranular, plagioclásio e piroxênio, que encontram-se parcial a totalmente pseudomorfizados por minerais secundários, em função de alterações hidrotermais a que a rocha foi submetida.
- augita diabásios: são rochas de granulação fina, equigranulares, coloração cinza-escura, melanocráticas, isotrópicas e maciças, compostas por plagioclásio, augita, clorita, sericita e apatita. A textura varia de ofítica a intergranular, com piroxênio preenchendo os espaços vazios entre as ripas de plagioclásio, pratica-

mente preservados de alterações tardi a pós-magmáticas.

- hornblenda diabásios: são rochas de coloração cinza-esverdeada escura, de granulação fina a média e estrutura isotrópica, levemente magnéticas e alteradas, constituídas por plagioclásio do tipo labradorita (53%), hornblenda e actinolita (32%), clinopiroxênio (8%), opacos (6%), biotita (1%), sericita e apatita. A textura é intergranular subofítica de granulação fina a média, representada por cristais de labradorita parcialmente envolvidos por massas de anfibólios do tipo hornblenda e actinolita, às quais se associam biotita, opacos e restos de clinopiroxênio.
- microgabros: são rochas faneríticas de granulação fina, coloração cinza-escura esverdeada, melanocráticas, isotrópicas e maciças, constituídas por plagioclásio, augita, opacos, epidoto, hornblenda e apatita. A textura é intergranular, com cristais de plagioclásio límpidos e clinopiroxênio relativamente inalterados, caracterizando rochas preservadas de processos tectono-metamórficos posteriores.

2.2.13 Coberturas Detríticas e Lateríticas (Tdl)

As coberturas detríticas e lateríticas, de idade terciária, estão representadas na região do rio Tapajós por lateritas imaturas, cujo perfil laterítico encontra-se atualmente fragmentado e incompleto, em função de processos erosionais recentes. Normalmente tais horizontes lateríticos foram desenvolvidos em rochas preexistentes, sendo que o processo de formação das lateritas atuou como um importante agente de remobilização e reconcentração de ouro, formando os depósitos auríferos supergênicos .



Figura 2.16 – Dique de diabásio em garimpo no rio Tocantins.

- Horizonte de solo: caracteriza o horizonte superior do perfil laterítico, sendo capeado por uma camada centimétrica rica em matéria orgânica. É constituído por material areno-argiloso inconsolidado, coloração avermelhada a amarelada, contendo grânulos e seixos de quartzo e de concreções ferruginosas, dispersos aleatoriamente. Em geral apresenta-se sem nenhuma estruturação interna e ocorre sobreposto ao horizonte concrecionário.
- Horizonte concrecionário: caracterizado por um horizonte com espessura irregular, constituído por material coluvionar, proveniente da erosão e desmantelamento de uma crosta laterítica pretérita, sendo constituído por fragmentos e concreções ferruginosas, além de fragmentos de veios de quartzo, envoltos por material arenoso levemente ferruginizado, com diminuição no tamanho dos fragmentos em direção à porção superior do horizonte (figura 2.17).
- Horizonte mosqueado/argiloso: este horizonte é constituído por material argiloso de coloração amarelada, com tons esbranquiçados e avermelhados, em geral maciços, sobreposto diretamente sobre o saprólito e truncado em sua porção superior pelo horizonte concrecionário. Localmente ainda é possível observar relações primárias da rocha-mãe,



Figura 2.17 – Corte nos aluviões do rio Tocantins, mostrando na porção superior o horizonte mosqueado do perfil laterítico e na porção inferior areia com estratificação plano-paralela.

principalmente quando esta contém veios e vênulas de quartzo leitoso.

- saprólito: o saprólito pode ser representado pela rocha regional alterada, sendo que em geral ainda é possível o reconhecimento do protólito.

2.2.14 Depósitos Aluvionares Recentes (Qa1 e Qa2)

Esta unidade é caracterizada por depósitos sedimentares arenosos e argilosos mineralizados a ouro, distribuídos ao longo de planícies de inundação dos principais rios, em paleocanais e paleoterraços, principalmente relacionados aos rios Jamanxim, Aruri, Rato, Tocantinzinho e Botica. Suas melhores exposições encontram-se nas frentes das lavras garimpeiras, ao longo dos paleoterraços e paleocanais fluviais (figura 2.18).

São em geral sedimentos inconsolidados de idade quaternária, localmente lateritizados, constituídos essencialmente de areia grossa, mal selecionada, composta de quartzo, feldspato e fragmentos de rocha, ocasionalmente com níveis de seixos de quartzo arredondados, com diâmetro em torno de 1cm, recoberto por pacotes argilosos inconsolidados. A porção superior do pacote apresenta-se nos estágios iniciais de lateritização, marcado pela presença do horizonte argiloso/moqueado. Nos sedimentos arenosos observa-se como estrutura primária, estratificações plano-paralela, cruzada tabular e acanalada.



Figura 2.18 – Perfil aluvionar em garimpo do rio Tocantins.

3

GEOLOGIA ESTRUTURAL E TECTÔNICA

O arcabouço estrutural da Folha Caracol foi elaborado a partir da análise de produtos de sensores remotos (imagens de satélite escala 1:250.000 e 1:100.000, radar na escala 1:250.000 e fotografias aéreas na escala 1:70.000) e dados estruturais medidos no campo, auxiliados pelos mapas aerogeofísicos, mais precisamente pelo Mapa de Pseudoiluminação do Campo Magnético Total e Mapa de Contorno do Campo Magnético Total. Durante a fase de fotointerpretação foram observados em sensores remotos e nos mapas magnéticos, feições e anomalias magnéticas, algumas mostrando traços linearizados e outras sugerindo a existência de feições anastomosadas e sigmoidais, as quais permitiram, juntamente com as litologias ocorrentes e os dados de campo, delinear o arcabouço estrutural da Folha Caracol. A estruturação individualizada a partir da análise do material supracitado sugere a existência de uma estruturação mais antiga a qual sofreu sucessivas recorrências ao longo do tempo, inclusive com reativações no Mesozóico e Cenozóico. É importante ressaltar a existência de novas direções de fraquezas, as quais controlam a rede de drenagem atual e a distribuição dos depósitos sedimentares fluviais recentes.

3.1 Análise Descritiva

As principais estruturas individualizadas na região são caracterizadas como feixes de falhas/zonas de cisalhamento transcorrentes, de alto ângulo, com direção NW-SE, mais concentrada na

porção central da área mapeada, podendo as mesmas ser de natureza rúpteis, rúpteis-dúcteis ou dúcteis, sendo estas últimas muito subordinadas e acompanhadas pelo desenvolvimento de uma trama protomilonítica a milonítica. Apresentam traçados sinuosos, sigmoidais e entrecortados, caracterizando um padrão anastomosado. Outro sistema de lineamentos com direção E-W, concentra-se na porção nordeste da região estudada, bem ressaltado nas imagens de satélite e mantendo um paralelismo com as anomalias magnéticas lineares que aparecem nesta região. Estes lineamentos correspondem a fraturas extensionais associadas ao sistema transcorrente NW-SE (figura 3.1; segundo Santos, 1999).

No âmbito da Folha Caracol foi possível, com base nessas duas características estruturais distintas, as quais permitiram subdividi-la em dois domínios estruturais: Domínio Crepori -Tapajós e Domínio Jamaxim (figura 3.2).

O Domínio Crepori-Tapajós é caracterizado por feições dúcteis e dúcteis-rúpteis, orientadas na direção NW-SE, observadas principalmente na porção sudoeste e subordinadamente noroeste da Folha Caracol, onde ocorrem granitóides foliados do Complexo Cuiú-Cuiú e granitóides da Suíte Intrusiva Parauari, sendo também a região mais interessante do ponto de vista metalogenético, em função da grande atividade garimpeira de ouro, tanto em mineralizações aluvionares como primárias.

Os granitóides relacionados ao Complexo Cuiú-Cuiú, constituindo o embasamento cristalino regional, apresentam uma foliação milonítica reliquiar ori-



Figura 3.1 – Mapa estrutural da Província Aurífera do Tapajós.

entada para N10°-20°E, discordante portanto do *trend* da estruturação regional, caracterizando-se como sendo a estruturação mais antiga, com uma idade mínima de 2,0Ga relacionada ao Paleoproterozóico. Os mergulhos são fortes e moderados para o quadrante SW, indicando a atuação de um regime tectônico compressivo de natureza dúctil, com vergência para o quadrante NW. Superimosta à deformação compressiva ocorrem zonas de cisalhamento transcorrente de natureza dúctil-rúptil com direção NW-SE e mergulhos fortes a moderados, tanto para NE como para SW, as quais se destacam nas imagens de satélite.

Estruturalmente, os granitóides da Suíte Intrusiva Parauari, predominantemente isotrópicos, estão seccionados por zonas de cisalhamento transcor-

rentes rúpteis, de direções preferenciais em torno de N60°-75°W, com altos valores de mergulho. Eventualmente, identificam-se deformações de natureza dúctil que se apresentam na forma de bandas de cisalhamento, com direção N45°W preenchidas por clorita e epidoto, concordantes com a estruturação regional, indicando no conjunto uma movimentação transcorrente sinistral, sendo cortadas por bandas de cisalhamento mais recentes com direção N80°E. Ao longo de tais zonas os granitóides apresentam-se deformados com o desenvolvimento de uma foliação com altos valores de mergulho. No mapa geológico é possível observar que os lineamentos desse domínio controlaram a colocação dos granitos da Suíte Intrusiva Maloquinha.

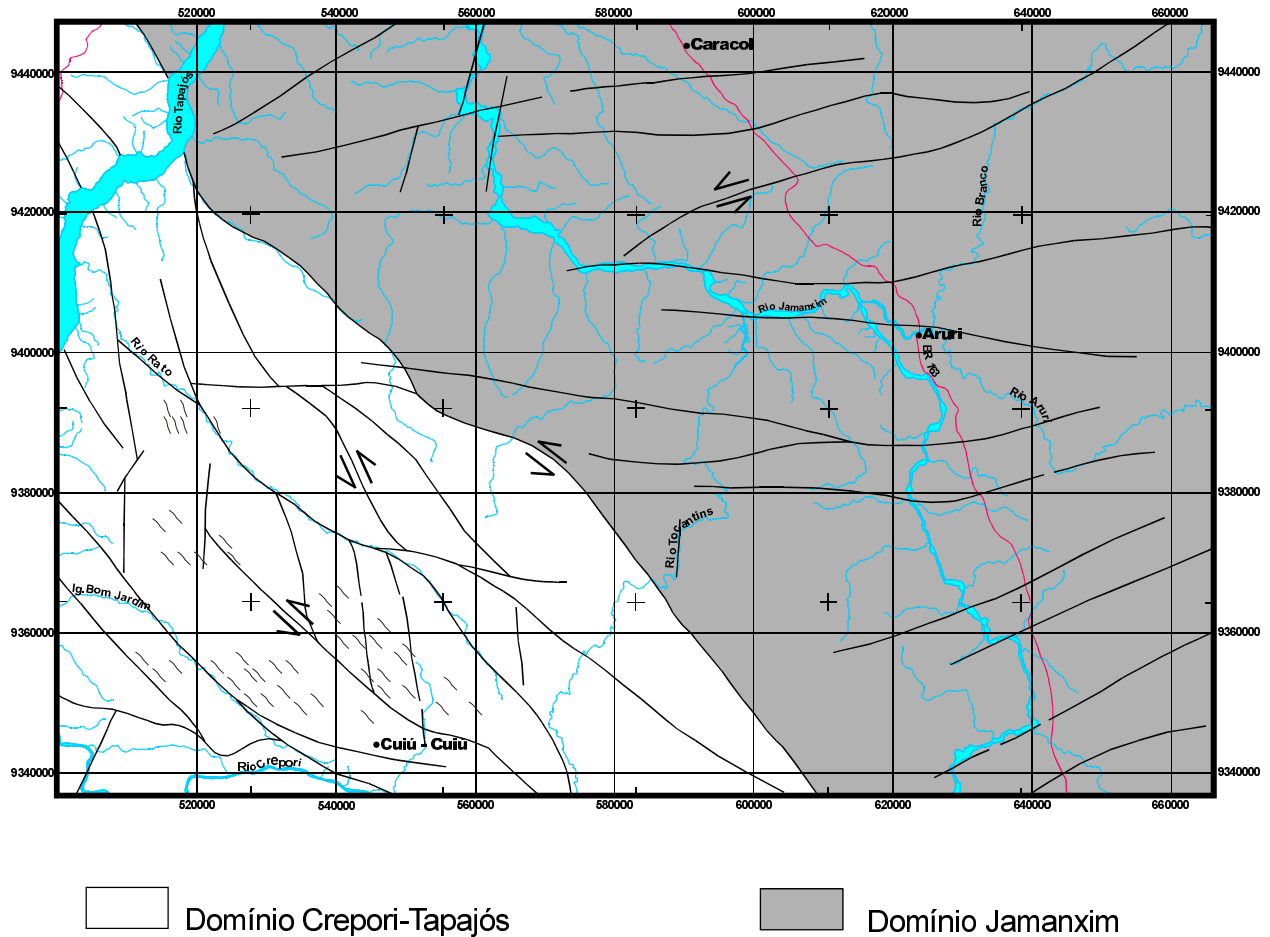


Figura 3.2 – Mapa dos Domínios Estruturais da Folha Caracol.

O Domínio Jamanxim é caracterizado por zonas de cisalhamento rúpteis de direção E-W, característica deste domínio; são observadas tanto em sensores remotos como no campo. Nos mapas magnéticos esta feição estrutural é ressaltada por anomalias magnéticas, sugerindo uma estruturação antiga e profunda, não aflorante, com um padrão anastomótico e sigmoidal, sugestivo de deformações de natureza dúctil. Este fato não é confirmado em superfície, tendo como exemplo a porção leste da Folha Caracol, onde ocorrem rochas pertencentes ao Grupo Iriri, Formação Buíçu e Suíte Intrusiva Maloquinha, todas afetadas por estruturas tectônicas de natureza rúptil orientadas na direção E-W. Outro dado importante refere-se à orientação E-W dos diversos diques de diabásio com posicionamento cronoestratigráfico no Mesozóico, mais precisamente no Cretáceo, principalmente aqueles diques observados ao longo do rio Jamanxim, próximo a Cachoeira do Urubuquara.

As principais discontinuidades estruturais de natureza rúptil de direção E-W formam *grabens* como o do Urubuquara, nos quais estão preservadas as rochas vulcânicas da Formação Salustiano. Afetam todas as rochas ocorrentes na região. Estas estruturas E-W, foram reativadas como transcorrências sinistras E-W no Cenozóico, controlando a deposição das coberturas sedimentares recentes e a distribuição da rede de drenagem atual. Essas falhas podem estar geneticamente associadas ao evento que gerou as transcorrências rúpteis sinistras NW-SE. Estas falhas seriam, originalmente, fraturas extensionais de um sistema tipo Riedel, paralelas a um vetor principal de compressão (δ_1) orientado E-W, com várias reativações. Outras zonas de cisalhamento rúpteis, de direção NNE-SSW, controlam parte do curso do rio Jamanxim, a jusante da desembocadura do igarapé Urubuquara, onde ocorrem uma sucessão de corredeiras e cachoeiras, com os depósitos aluvionares praticamente ausentes. Sua origem e evolução está ligada

diretamente às zonas E-W, funcionando como uma componente subordinada das transcorrências sinistrais.

Vale ressaltar que a rede de drenagem da bacia do rio Jamanxim, no trecho a montante da desembocadura do igarapé Urubuquara, encontra-se fortemente controlada por estruturas E-W, sendo que, a partir da referida desembocadura, o rio Jamanxim, que possivelmente corria para oeste em direção ao rio Tapajós, foi capturado por esta estrutura NNE-SSW. Se esta hipótese for verdadeira, possivelmente existem paleoaluviões do rio Jamanxim, mineralizados a ouro, distribuídos ao longo dos vales dos igarapés Urubuquara, Farmácia e Botica, onde já existem diversas frentes de lavras garimpeiras aluvionares.

3.2 Análise Interpretativa

Dentro do quadro tectônico regional, os *trends* estruturais noroeste aqui referidos, têm sido considerados como originados por uma tectônica compressiva, de natureza dúctil a dúctil-rúptil, a qual deixou uma foliação impressa nas rochas com direção geral NW-SE, com idade em torno de 1,9Ga. Este regime foi sucedido por uma tectônica distensiva, de natureza essencialmente rúptil, com idade mínima de 1,8Ga, cronocorrelata ao magmatismo Uatumã, que reativou estas estruturas mais antigas e condicionou o vulcanismo Iriri e a colocação dos granitos da Suíte Intrusiva Maloquinha.

Ainda no Paleoproterozóico, estas zonas de fraqueza, NW-SE, foram reativadas como zonas extensionais as quais controlaram toda a evolução do Grupo Iriri e a intrusão dos granitos da Suíte Intrusiva Maloquinha, que apresentam-se sob a forma de corpos graníticos de formas circulares e ovóides, alongados na direção NW-SE, posteriormente afetados por deformações de caráter notadamente transcorrente rúptil, formando zonas de cisalhamento posicionadas principalmente nas direções N30°-60°W e subordinadamente NE-SW, com alto ângulo de mergulho. Os planos de fratura/falhas geralmente estão preenchidos por quartzo, clorita e/ou epidoto e, eventualmente, por sulfetos (pirita).

No âmbito da Folha Caracol, a evolução geológica começa, possivelmente, no Paleoproterozóico, com formação de um terreno do qual fazem parte os granitóides foliados, localmente gnaissificados,

relacionados ao Complexo Cuiú-Cuiú. Este terreno apresenta uma estruturação reliquiar de direção NE-SW, visível apenas no campo, fruto de uma deformação compressiva, em regime dúctil, mais antiga da região, com idades entre 2,1Ga a 2,0Ga. Ainda no Paleoproterozóico a região foi afetada por outro evento compressivo, cujos vetores principais teriam a direção NE-SW, durante o qual foram gerados uma foliação NW-SE e corpos graníticos relacionados à Suíte Intrusiva Parauari (1,9Ga), além de corpos de natureza básica da Suíte Intrusiva Ingarana. No final do Paleoproterozóico a região foi palco de um regime predominantemente extensional, conforme apresentado na proposta elaborada por Costa & Hsui (1997), conhecido como Evento Uatumã, quando as antigas estruturas NW-SE foram reativadas, em forma de falhas normais e transcorrentes, através das quais formaram-se extensos derrames de rochas vulcânicas ácidas relacionadas à Formação Salustiano e rochas vulcanoclásticas da Formação Aruri, compondo o Grupo Iriri. Este evento extensional permitiu também a colocação de corpos graníticos pós-orogênicos, de natureza alcalina, relacionados à Suíte Intrusiva Maloquinha (1,8Ga). Ainda sob as condições do mesmo regime, porém em pulsos subseqüentes formou-se uma extensa bacia sedimentar, na qual ocorreu a deposição dos sedimentos clásticos da Formação Buiucu, em algumas partes ainda intercalados com tufos da Formação Aruri, além da colocação de corpos de diabásio em forma de megadiques, denominados de Diabásio Crepori (1,6Ga). A passagem do Mesoproterozóico para o Neoproterozóico é marcada novamente por movimentação distensiva que afeta todo o Cráton Amazônico, acompanhada de magmatismo básico, testemunhada na Folha Caracol pelos olivina gabros, troctolitos e diabásios da Suíte Intrusiva Cachoeira Seca (1,0Ga). Esta movimentação pode ser interpretada como um reflexo das movimentações finais do evento K'Mudku, (1,2 a 1,0Ga). No Mesozóico, mais especificamente no Cretáceo, a região em palco foi afetada por movimentações de natureza extensional, reativando estruturas preexistentes, principalmente aquelas de direção E-W e, subordinadamente, NE-SW, ao longo das quais ocorreram manifestações básicas na forma de diques de diabásio. No Cenozóico, as estruturas E-W foram reativadas como zonas normais, com importantes componentes direcionais, as quais controlaram a deposição das coberturas sedimentares terciárias e quaternárias e a rede de drenagem atual.

4

RECURSOS MINERAIS

A região englobada pela Folha Caracol encontra-se inserida no contexto da Província Mineral do Tapajós, cujo substrato geológico apresenta potencialidade para uma variedade de recursos minerais, com destaque para o ouro, os quais podem ser economicamente aproveitados dentro do atual cenário mundial de utilização dos recursos naturais.

A descoberta de ouro na bacia do rio Tapajós remonta à década de 50, sendo que a exploração garimpeira teve seu início em 1958, a partir da exploração do ouro secundário nas aluviões, estendendo-se até hoje, ao longo dos vales dos rio Tapajós, Jamanxim, Tropas, Crepori, Rato e Igarapés Cuiú-Cuiú, Bom Jardim, Botica e outros tantos que compõem a grande bacia hidrográfica do rio Tapajós. A primeira grande corrida ao ouro do Tapajós aconteceu durante os anos de 1960, seguindo com o declínio desta atividade nos anos de 1970. Posteriormente, houve uma breve retomada nos meados de 1984. Na década de 90 a exploração de ouro decaiu, em função da exaustão do ouro aluvionar, e pela dificuldade de extração do ouro a partir de jazimentos primários, o que requer investimentos maiores e técnicas mais especializadas. Outros fatores que dificultam investimentos na pesquisa e exploração de ouro são aqueles de ordem econômica, principalmente em função das baixas cotações do ouro no mercado nacional e internacional.

Os recursos minerais da região compreendida pela Folha Caracol podem ser subdivididos em bens minerais metálicos e não-metálicos. Os bens minerais metálicos estão representados pelo ouro, estanho, cromo, nióbio e tântalo, sendo o ouro responsável

pela grande produção mineral desta região. Os bens minerais não-metálicos são ametista, topázio e turmalina, além dos materiais utilizados na construção civil, tais como: granitos, argilas, areias, seixos e cascalhos, os quais poderão ser aproveitados no futuro.

A metalogenia da Folha Caracol está embasada na integração multidisciplinar dos dados geológicos, geoquímicos, geofísicos e das mineralizações, obtidos pela CPRM/Serviço Geológico do Brasil durante a execução do projeto PROMIN-Tapajós, através de mapeamento geológico e das análises dos jazimentos durante as visitas aos principais garimpos em atividade na região do Tapajós (figura 4.1). Realizou-se, também, compilações de trabalhos anteriores, sendo a principal fonte de dados o Projeto Jamanxim (Pessoa *et al.*, 1977) e o Projeto Estanho dos Granitos Maloquinha (Prazeres *et al.*, 1979). Na abordagem desses dados são enfatizados somente os elementos de maior significado para a interpretação metalogenética, para os quais foram adotados símbolos simples e legíveis de representação cartográfica dos dados diretos sobre as mineralizações (garimpos e ocorrência mineral) e dos indicadores indiretos (geoquímico e geofísico), mostrados na figura 4.2.

4.1 Ouro

Durante os trabalhos de campo na Folha Caracol foram cadastradas 22 ocorrências e/ou garimpos de ouro, além da reinterpretção das ocorrências minerais cadastradas em projetos anteriores (pro-



Figura 4.1 – Fotos dos garimpos na Província Aurífera do Tapajós. A) Vista aérea de garimpo aluvionar na região do Cuiú-Cuiú. B) Balsa garimpeira em atividade no rio Tocantins. C) Garimpo do Guarim em zona de cisalhamento, na região do Cuiú-Cuiú.

jeto Jamanxim e PNPO), totalizando 29 ocorrências/garimpo de ouro na Folha Caracol (tabela 4.1).

Com base nos dados observados nas frentes de lavras garimpeiras, foi possível caracterizar diversas formas de ocorrência dos jazimentos de ouro, as quais podem ser subdivididas em:

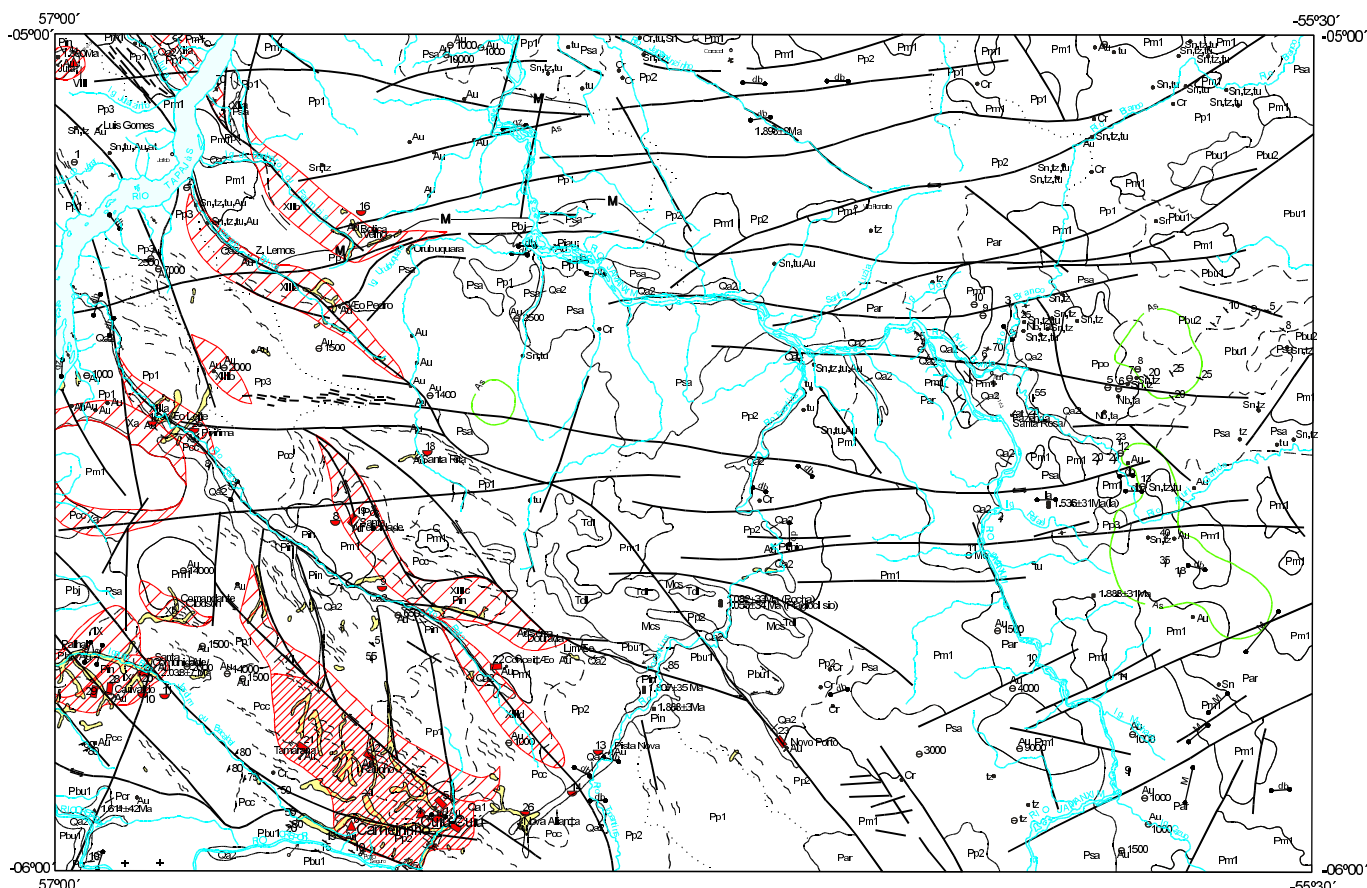
- ouro secundário, nas aluviões antigas e recentes dos rios e igarapés.
- ouro supergênico, oriundo do enriquecimento durante os processos de formação de lateritas sobre rochas previamente mineralizadas.
- ouro primário, cujas formas de ocorrência permitem caracterizar dois grupos tipológicos principais, classificados como filoneano e *stockwork*. Relacionado ao tipo filoneano, foram identificados veios de quartzo simples ou conjugados, associados a fraturas extensionais

ou a falhas em zonas de cisalhamento, semelhante aos descritos por Santos (1996). O tipo *stockwork* está relacionado, provavelmente, a processos hidrotermais oriundos das intrusões graníticas, corroborando com os modelos genéticos propostos por Robert (1996), Coutinho *et al.* (1997 e 1998). Nos dois grupos tipológicos, as mineralizações de ouro encontram-se associadas com sulfetos e ocorrentes em uma variedade de rochas, tais como: granitóides, gnaisses e rochas básicas.

As mineralizações do tipo *stockwork* foram observadas no garimpo do Jutai (27), na porção noroeste da Folha Caracol, na qual foi mapeado um corpo gabróide, alterado hidrotermalmente (potassificação), relacionado à Suíte Intrusiva Ingarana. Este tipo de jazimento ocorre, também, em granitos da

Tabela 4.1 – Listagem dos Jazimentos de Ouro da Folha Caracol.

Nº	Substância Mineral	Localidade: Garimpo ou Frente de Lavra	UF	Estrutura e Textura	Tipo/ Morfologia	Encaixante, Hospedeira e/ou Associadas	Unidade Estratigráfica	Alterações Hidrotermais	Minerais Metálicos	Mergulho/ Azimute	Status e Dados Econômicos	Ref. dos Dados
1	Ouro	Cuiú-Cuiú Jerimum de Baixo	PA	Veio	Filoneana	Granitóide	Complexo Cuiú-Cuiú	Sulfetação, silicificação e sericitização/ epidotização	Ouro e pirita	Falha: 85°/200° Az, Veios de quartzo: 85°/200° Az, 85°/340° Az, 85°/0° Az, 35°/320° Az	Garimpo paralisado	Projeto PROMIN-Tapajós
2	Ouro	Cuiú-Cuiú Guarim	PA	Veios conjugados brechóide	Filoneana	Granitóide foliado	Complexo Cuiú-Cuiú	Sulfetação, silicificação e sericitização/ epidotização e feldspatização	Ouro, pirita, calcopirita e bornita	Falha: 85°/162° Az, Veio de quartzo: 89°/162° Az	Garimpo ativo	Projeto PROMIN-Tapajós
3	Ouro	Cuiú-Cuiú Filão do Amor	PA	Veios conjugados	Filoneana	Granitóide porfírico	Complexo Cuiú-Cuiú	Sulfetação, silicificação e sericitização/ epidotização	Ouro, pirita e galena	Veios QTZ: 89°/165° Az, 89°/175° Az	Garimpo paralisado	Projeto PROMIN-Tapajós
4	Ouro	Cuiú-Cuiú Nhô/Igarapé Central	PA	Veio/ disseminado	Filoneana/ stockwork	Saprólito de rocha granítica	Suíte Intrusiva Parauari	Sulfetação, silicificação e argilização	Ouro e sulfetos	Diques aplíticos N-S e Veios de quartzo 88°/220° Az	Ocorrência/ garimpo ativo	Projeto PROMIN-Tapajós
5	Ouro	Cuiú-Cuiú Jerimum de Cima	PA	Veio/ brechóide	Filoneana	Granodiorito equigranular	Suíte Intrusiva Parauari	Sulfetação, silicificação, sericitização e epidotização	Ouro e pirita limonitizada	Veios QTZ: 89°/145° Az, 89°/220° Az	Ocorrência/ garimpo paralisado	Projeto PROMIN-Tapajós
6	Ouro	Carneirinho (Porto Seguro)	PA	Veio/ disseminado	Filoneana/ stockwork e laterítico/ residual	Granodiorito equigranular e microgranito	Suíte Intrusiva Parauari	Sulfetação, silicificação, sericitização, epidotização e feldspatização	Ouro e pirita	Falha: 70°/345° Az, Diques aplíticos: N50°-40°E, Veios de quartzo: 85°/10° Az	Ocorrência/ garimpo ativo	Projeto PROMIN-Tapajós
7	Ouro	Cuiú-Cuiú Igarapé do Cuiú-Cuiú	PA	Disseminado	Placer	Aluvião	Coberturas Recentes	-	-	-	Ocorrência/ garimpo paralisado	Projeto Jamanxim
8	Ouro	São Francisco	PA	Disseminado	Placer	Aluvião	Coberturas Recentes	-	-	-	Ocorrência/ garimpo ativo	Projeto Jamanxim
9	Ouro	Isaac	PA	Disseminado	Placer	Aluvião	Coberturas Recentes	-	-	-	Ocorrência/ garimpo ativo	Projeto Jamanxim
10	Ouro	Cláudio	PA	Disseminado	Placer	Aluvião	Coberturas Recentes	-	Ilmenita e magnetita	-	Ocorrência/ garimpo paralisado	Projeto Jamanxim
11	Ouro	Salto / Igarapé Bom Jardim	PA	Disseminado	Placer	Aluvião	Coberturas Recentes	-	Ilmenita e magnetita	-	Ocorrência/ garimpo paralisado	Projeto Jamanxim
12	Ouro	Ratinho	PA	Veio/ Disseminado	Filoneana, laterítico/ residual	Granodiorito/tonalito foliado e laterita	Complexo Cuiú-Cuiú e Coberturas Recentes	Sulfetação, silicificação e muscovitização	Ouro e pirita	Veio de quartzo: 85°/N30°E, falha: 89°/N60°E	Ocorrência/ garimpo ativo	Projeto Jamanxim
13	Ouro	Pista Nova do Careca	PA	Disseminado	Placer	Aluvião	Coberturas Recentes	-	Ouro	-	Ocorrência/ garimpo ativo	Projeto PROMIN-Tapajós
14	Ouro	Pista Beija-Flor, Rio Tocantinzinho	PA	Disseminado	Placer	Aluvião	Coberturas Recentes	-	Ouro	-	Ocorrência/ garimpo ativo	Projeto PROMIN-Tapajós
15	Ouro	João Leite, Rio Rato	PA	Disseminado	Placer	Aluvião	Coberturas Recentes	-	Ouro	-	Ocorrência/ garimpo paralisado	Projeto PROMIN-Tapajós
16	Ouro	Botica Velho	PA	Disseminado	Placer	Aluvião	Coberturas Recentes	-	Ouro	-	Ocorrência/ garimpo paralisado	Projeto PROMIN-Tapajós
17	Ouro	São Pedro	PA	Disseminado	Placer	Aluvião	Coberturas Recentes	-	Ouro	-	Ocorrência/ garimpo paralisado	Projeto PROMIN-Tapajós
18	Ouro	Santa Rita	PA	Disseminado	Placer	Aluvião	Coberturas Recentes	-	Ouro	-	Ocorrência/ garimpo paralisado	Projeto PROMIN-Tapajós
19	Ouro	Santa Felicidade	PA	Veio	Filoneana	Monzogranito	Suíte Intrusiva Parauari	Sulfetação e epidotização	Ouro	Veio: N40°E(?)	Ocorrência/ garimpo paralisado	Projeto PROMIN-Tapajós
20	Ouro	Santa Comunidade	PA	Veio/ Disseminado	Filoneana e placer	Granitóide foliado e aluvião	Complexo Cuiú-Cuiú e Coberturas Recentes	Sulfetação e epidotização	Ouro	-	Ocorrência/ garimpo paralisado	Projeto PROMIN-Tapajós
21	Ouro	Tamarana, Sr. Macedo	PA	Veio	Filoneana	Granito porfírico foliado	Complexo Cuiú-Cuiú	Sulfetação e silicificação	Ouro e sulfetos	Foliação N70°W(?)	Ocorrência/ garimpo paralisado	Projeto PROMIN-Tapajós
22	Ouro	Conceição, Sr. Pedro	PA	Veio	Filoneana	Granito equigranular e diabásio	Suíte Intrusiva Parauari	Sulfetação, silicificação e epidotização	Ouro e sulfetos	Dique Básico E-W	Ocorrência/ garimpo ativo	Projeto PROMIN-Tapajós
23	Ouro	Novo Porto	PA	Veio/ Disseminado	Filoneana, placer e laterítico/ residual	Granito, aluvião e laterita	Suíte Intrusiva Parauari e Coberturas Recentes	Sulfetação, silicificação e epidotização	Ouro e pirita	Falhas: 89°/50 Az, Veios QTZ 89°/310° Az, 89°/00° Az e 89°/295° Az	Ocorrência/ garimpo ativo	Projeto PROMIN-Tapajós
24	Ouro	Comandante Clodson, Sr. Raimundo	PA	Disseminado	Placer	Aluvião	Coberturas Recentes	-	Ouro	-	Ocorrência/ garimpo paralisado	Projeto PROMIN-Tapajós
25	Ouro	Piririma, Rio Rato	PA	Disseminado	Placer	Aluvião	Coberturas Recentes	-	Ouro, ilmenita e hematita	-	Ocorrência/ garimpo paralisado	Projeto PROMIN-Tapajós
26	Ouro	Nova Aliança	PA	Disseminado	Placer e laterítico/ residual	Aluvião e laterita	Coberturas Recentes	-	Ouro, sulfetos	-	Ocorrência/ garimpo paralisado	Projeto PROMIN-Tapajós
27	Ouro	Jutaí, Maranhão, Estevão, Ceará e Goiano	PA	Disseminado	Filoneana e laterítico/ residual e stockwork	Gabro e laterita	Suíte Intrusiva Ingarana e Coberturas Recentes	-	Ouro, magnetita e sulfetos	Fraturas 80°/160° Az, 80°/220° Az e 89°/290° Az	Ocorrência/ garimpo paralisado	Projeto PROMIN-Tapajós
28	Ouro	Carivaldo	PA	Veio	Filoneana	Gabro	Suíte Intrusiva Ingarana	-	Pirita e calcopirita	Veio de quartzo N10°E, N20°E, N70°E	Garimpo paralisado	Projeto PROMIN-Tapajós
29	Ouro	Eliana	PA	Veio	Filoneana	Gabro foliado	Suíte Intrusiva Ingarana	-	Pirita	Veio N10°E	Garimpo paralisado	PNPO



Legenda

20km



Áreas potenciais para ouro

- | | | | |
|---|-------------------------|---|---------------------------------|
|  | potencialidade alta |  | aluviões auríferas garimpadas |
|  | potencialidade moderada |  | anomalias geoquímicas |
|  | potencialidade baixa |  | anomalias magnéticas |
|  | veios quartzo auríferos |  | ocorrências minerais |
|  | stockworks |  | número de ordem (tabelas 1 e 2) |
|  | placers | | |

Figura 4.2 – Mapa Metalogenético da Folha Caracol.

Suíte Intrusiva Parauari, aflorantes nos garimpos do Carneirinho (6) e Nhô (4).

As mineralizações do tipo filoneana foram descritas na região do garimpo do Cuiú-Cuiú, mais precisamente nas frentes de lavra do Jerimum de Baixo (1), Guarim (2), "Filão do Amor" (3), Nhô (4) e Jerimum de Cima (5), e nos garimpos do Carneirinho (6), Ratinho (12), Santa Felicidade (19), Santa Comunidade (20), Tamarana (21), Conceição (22), Novo Porto (23), Carivaldo (28) e Eliana (29), alojadas em granitóides relacionados ao Complexo Cuiú-Cuiú e à Suíte Intrusiva Parauari e, localmente, em rochas gabróide relacionadas à Suíte Intrusiva Ingarana. Foram também identificadas importantes mineralizações de ouro do tipo laterítico/residual, oriundas de enriquecimento supergênico, com destaque para os garimpos do Ratinho (12), Jutaí (27), Carneirinho (6) e Novo Porto (23).

No âmbito da Folha Caracol, tendo-se como base os dados das ocorrências minerais cadastradas, aliadas ao contexto litológico e estrutural, foram delimitadas doze áreas mineralizadas e com potencial para ouro, agrupadas em quatro tipos de mineralizações, relacionadas principalmente a veios de quartzo simples e conjugados; *stockworks* e disseminações em zonas de alterações hidrotermais, tendo como principais metalotectos os corpos graníticos das suítes intrusivas Parauari e Maloquinha, além de corpos gabróides da Suíte Intrusiva Ingarana, nos quais ocorre uma grande incidência de garimpos aluvionares em suas periferias.

Dentre as áreas delimitadas, destaca-se a região que engloba os garimpos do Cuiú-Cuiú (1, 2, 3, 4, 5 e 7), Carneirinho (6), Ratinho (12) e Tamarana (21), com alta potencialidade comprovada para mineralizações primárias de ouro, apresentando como rochas hospedeiras os granitóides e ortognaisses do Complexo Cuiú-Cuiú, e como metalotectos, os *stocks* da Suíte Intrusiva Parauari. Esta região apresenta alta frequência de garimpos. Outras regiões promissoras são aquelas em torno dos garimpos Santa Comunidade (20), Carivaldo (28), Eliana (29) e Jutaí (27), por apresentarem potencialidade média, em função do seu contexto geológico e metalogenético, com ocorrência de intrusões gabróicas relacionadas à Suíte Intrusiva Ingarana, além de intrusões de granitos relacionados às suítes intrusivas Parauari e Maloquinha. As demais regiões, tais como: os garimpos

Botica Velho (16), São Pedro (17), Santa Felicidade (19), Conceição (22) e Comandante Clodson (24), apresentam baixa potencialidade. (figura 4.2).

4.1.1 Mineralizações de Ouro Controladas por Estruturas Regionais

O controle por estruturas regionais das mineralizações de ouro na Folha Caracol pode ser melhor visualizado na porção sudoeste da área mapeada, no contexto do Domínio estrutural Crepori-Tapajós. Nessa região foram cartografadas uma série de zonas de cisalhamento ou falhas transcorrentes, geradas em regime rúptil a rúptil-dúctil, orientadas segundo a direção NW-SE e com cinemática sinistral, as quais afetaram rochas do Complexo Cuiú-Cuiú e das suítes intrusivas Ingarana e Parauari. Estas descontinuidades, em seus segmentos transtensionais, constituem os metalotectos mais regionais, em comparação às estruturas locais, exercendo um controle sobre a distribuição das mineralizações auríferas ao nível de campo mineralizado ou pequenos distritos, facilmente visualizados no mapa. A disposição e forma alongada na direção NW-SE das áreas mineralizadas e potenciais são diagnósticos desse controle regional.

4.1.2 Mineralizações de Ouro Associadas às Rochas Gabróicas

Na área mapeada, as rochas básicas relacionadas à Suíte Intrusiva Ingarana constituem metalotectos comprovados, de influência local, devido ao seu caráter reativo, quando em contato com fluidos hidrotermais mineralizados a ouro. No garimpo do Jutaí, localizado no km197 da rodovia Transamazônica, foram descritos por Santos (1996) mineralizações de ouro em rochas gabróicas da Suíte Intrusiva Ingarana, sendo esta do tipo *stockwork*, com ausência de veios de quartzo, e com enriquecimento supergênico na crosta laterítica. Outros garimpos, onde a mineralização é descrita como filoneana, são os garimpos Carivaldo e Eliana, cujos veios de quartzo encontram-se alojados em rochas básicas da Suíte Intrusiva Ingarana.

Com relação às rochas básicas da Suíte Intrusiva Cachoeira Seca e Diabásio Crepori, no âmbito da Folha Caracol, ainda não foi descrita nenhuma mineralização aurífera.

4.1.3 Mineralizações de Ouro Hospedadas em Granitóides e Ortognaisses do Complexo Cuiú-Cuiú

As mineralizações primárias de ouro hospedadas em rochas relacionadas ao Complexo Cuiú-Cuiú foram descritas na região dos garimpos do Cuiú-Cuiú, sendo estas do tipo filoneana (forma mais freqüente de jazimento), contida em veios lenticulares de quartzo com espessura máxima em torno de um metro, orientados principalmente para NE-SW e subordinadamente NW-SE, os quais ocupam zonas distensionais ao longo das sinuosidades de falhamentos sinistrais (p.ex. Guarim, Jerimum de Baixo, Jerimum de Cima e Filão do Amor). Associados ocorrem veios conjugados extensionais e oblíquos, com arranjos escalonados tipo *tension gashes*, orientados para NE-SW. Brechas hidrotermais foram descritas no garimpo do Guarim.

No garimpo do Guarim, a mineralização de ouro ocorre em um veio de quartzo conjugado, aspecto brechóide, contendo ouro, pirita, calcopirita e bornita, apresentando espessura em torno de 50cm, orientado na direção N72°E, mergulhando 85° para SE, alojado ao longo de uma zona de falha transcorrente sinistral. A rocha encaixante é uma granitóide do Complexo Cuiú-Cuiú, o qual encontra-se intensamente alterado, na zona de contato com o veio, desenvolvendo uma zona de alteração hidrotermal rica em sericita, superposta a uma zona de alteração hidrotermal feldspática.

No garimpo do Jerimum de Baixo, localizado, na margem direita do igarapé homônimo, a mineralização de ouro encontra-se em veios de quartzo contendo pirita e em venulações de quartzo com direções diversas, alojados ao longo de um sistema de falhamentos transcorrentes dextrais, de direção N70°E, com geometria similar a uma "flor positiva". A encaixante são granitóides isotrópicos relacionados ao Complexo Cuiú-Cuiú.

O garimpo do Jerimum de Cima apresenta, em sua cava principal, um saprólito de um granitóide equigranular, isotrópico, alterado hidrotermalmente (sericitização), relacionado ao Complexo Cuiú-Cuiú. A mineralização de ouro encontra-se relacionada a veios de quartzo orientados para N50°-60°E, longitudinais a falhamentos transcorrentes sinistrais, cuja cinemática foi estabelecida a partir de veios oblíquos extensionais, escalonados na direção nordeste.

A frente de lavra do "Filão do Amor" (garimpo da Raimundinha) corresponde a uma escavação que acompanha um veio de quartzo principal, de forma lenticular, subvertical e com espessura centimétrica, aspecto brechóide, encaixado em um granitóide do Complexo Cuiú-Cuiú alterado hidrotermalmente (alteração sericitica), mineralizado a ouro e contendo pirita e galena. Associado ao veio principal, ocorrem veios oblíquos extensionais escalonados, orientados na direção N40°E, os quais são indicativos de movimentação transcorrente sinistral. As características desse garimpo são semelhantes às descritas para o garimpo do Guarim.

4.1.4 Mineralizações de Ouro Associadas a Granitos da Suíte Intrusiva Parauari

Os monzogranitos e granodioritos relacionados à Suíte Intrusiva Parauari, principalmente em suas regiões de periferia, revelaram-se como um importante metalotecto. Associadas a tais rochas, foram descritas mineralizações primárias de ouro, dos tipos filoneana e *stockwork*, com intensa alteração hidrotermal, observadas na região dos garimpos do Carneirinho e Cuiú-Cuiú (especificamente na frente de lavra do Nhô).

No garimpo do Carneirinho, localizado a aproximadamente 10km a norte/noroeste da pista de pouso Porto Seguro, situada na margem direita do rio Crepori, afloram monzogranitos e micromonzogranitos, seccionados por veios de quartzo, simples e conjugados, alojados ao longo de uma zona de falha sinistral de direção N75°E, ao longo da qual observa-se o desenvolvimento de uma zona de alteração hidrotermal rica em sericita e/ou epidoto e feldspato. Neste garimpo observam-se, também, venulações de quartzo, mineralizadas a ouro, configurando feições tipo *stockwork*, por vezes, associadas a "bolsões" ricos em minerais máficos.

Situação semelhante ao garimpo do Carneirinho, foi observada na frente de lavra do Nhô, no garimpo do Cuiú-Cuiú, onde ao longo da cava principal aflora o saprólito de uma rocha granítica, seccionada por diques aplíticos orientados para N, e falhamentos transcorrentes sinistrais orientados para N40°-60°W. Neste garimpo ocorrem veios de quartzo simples e irregulares, contendo sulfetos e ouro, orientados para NW, e intensas venulações preenchidas por material argiloso e quartzo, também mineralizada a ouro, caracterizando desta forma feições tipo *stockwork*.

4.2 Outros Bens Minerais

Além dos indícios diretos de mineralizações de ouro, existem outros bens minerais na região estudada, dentre os quais podemos destacar: o estanho, o topázio e a columbita-tantalita. Com relação às mineralizações de estanho, o trabalho da SUDAM/ GEOMITEC (1972) já menciona mineralizações desse metal, na região de Mangabal e no igarapé Bom Jardim, no contexto da Folha Caracol.

Durante os trabalhos de reinterpretação dos dados cadastrados em projetos anteriores, foram reutilizadas 14 ocorrências minerais na Folha Caracol (tabela 4.2).

Pessoa *et al.* (1977) cadastraram diversas ocorrências de cassiterita, sempre relacionadas aos *placers* dos rios e igarapés Esteira (1), Prainha (2), Cricrió (7), Urumari (12), Arara (13) e na Serra da Boa Esperança (3), sendo que estes igarapés drenam as regiões onde afloram os granitos relacionados às suítes intrusivas Maloquinha e Porquinho. Associados aos *placers* com cassiterita, ocorrem também columbita-tantalita, topázio e turmalina. Os re-

feridos autores recomendaram três áreas para prospecção de estanho, sendo a primeira na região de interflúvio dos rios, Aruri e Branco, onde aflora um maciço granítico denominado de Suíte Intrusiva Porquinho, sendo que, nesta área foi realizado, em 1979, um projeto específico para prospecção de estanho, denominado de “Projeto Estanho dos Granitos Maloquinha” (Prazeres *et al.*, 1979). As demais áreas estão localizadas na serra da Boa Esperança, 15km a sudoeste da desembocadura do rio Tocantins no rio Jamanxim, e na região das desembocaduras dos igarapés, Botica e Farmácia, no rio Tapajós.

Os materiais para construção civil, tais como: granito, areia, seixo e cascalho, ocorrem na região em grandes quantidades. Destaca-se no cenário atual da região o cascalho oriundo do horizonte concrecionário das lateritas, os quais podem ser utilizados de imediato na pavimentação das rodovias que são as principais vias de acesso aos maiores garimpos da região e que se encontram em péssimo estado de conservação. Os demais materiais poderão ser aproveitados no futuro.

Tabela 4.2 – Listagem de Outros Jazimentos Minerais da Folha Caracol.

Nº	Substância Mineral	Localidade: Garimpo ou Frente de Lavra	UF	Estrutura e Textura	Tipo/ Morfologia	Encaixante, Hospedeira e/ou Associadas	Unidade Estratigráfica	Alterações Hidrotermais	Minerais Metálicos	Controle Estrutural	Status e Dados Econômicos	Ref. dos Dados
1	Ametista	Igarapé Esteira	PA	Blocos e seixos	–	Granodiorito	Suíte Intrusiva Parauari	–	–	–	Ocorrência	Projeto Jamanxim
2	Estanho	Igarapé Prainha	PA	Disseminado	Placer	Aluvião	Coberturas Recentes	–	Cassiterita	–	Ocorrência/ garimpo paralisado	Projeto Jamanxim
3	Estanho	Serra da Boa Esperança	PA	Disseminado	Placer	Aluvião	Coberturas Recentes	–	Cassiterita e ouro	–	Ocorrência/ garimpo paralisado	Projeto Jamanxim
4	Cromo	Igarapés: Libânio, Agulha, Jatauarana e Envira	PA	Disseminado	Placer	Aluvião	Coberturas Recentes	–	Cromita	–	Ocorrência/ garimpo paralisado	Projeto Jamanxim
5	Nióbio/ Tântalo	Igarapé Torto, afluente do Aruri	PA	Disseminado	Placer	Aluvião	Coberturas Recentes	–	Columbita-tantalita, limonita, magnetita e cassiterita	–	Ocorrência/ garimpo paralisado	Projeto Jamanxim
6	Nióbio/ Tântalo	Igarapés: Capuai e Graúna	PA	Disseminado	Placer	Aluvião	Coberturas Recentes	–	Columbita-tantalita, limonita, magnetita e cassiterita	–	Ocorrência/ garimpo paralisado	Projeto Jamanxim
7	Estanho	Igarapé Cricrió	PA	Disseminado	Placer	Aluvião	Coberturas Recentes	–	Cassiterita, ilmenita e magnetita	–	Ocorrência/ garimpo paralisado	Projeto Jamanxim
8	Topázio	Igarapé Cricrió	PA	Disseminado	Placer	Aluvião	Coberturas Recentes	–	Ilmenita e magnetita	–	Ocorrência/ garimpo paralisado	Projeto Jamanxim
9	Nióbio/ Tântalo	Igarapé Tucandeira	PA	Disseminado	Placer	Aluvião	Coberturas Recentes	–	Ilmenita, magnetita e Cassiterita	–	Ocorrência/ garimpo paralisado	Projeto Jamanxim
10	Nióbio/ Tântalo	Igarapé Tucandeira	PA	Disseminado	Placer	Aluvião	Coberturas Recentes	–	Ilmenita, magnetita e Cassiterita	–	Ocorrência/ garimpo paralisado	Projeto Jamanxim
11	Molibidênio	Igarapé Cirio	PA	Disseminado	Não especificado	Riodacito porfírico	Formação Salustiano	–	–	–	Ocorrência/ garimpo paralisado	Projeto Jamanxim
12	Estanho	Igarapé Uramari	PA	Disseminado	Placer	Aluvião	Coberturas Recentes	–	Cassiterita	–	Ocorrência/ garimpo paralisado	Projeto Jamanxim
13	Estanho	Igarapé Arara	PA	Disseminado	Placer	Aluvião	Coberturas Recentes	–	Cassiterita	–	–	Projeto Jamanxim
14	Ametista	BR-163, Fazenda Santa Rosa	PA	Pegmatítico	Irregular	Granito e dacito	Suíte Intrusiva Maloquinha e Grupo Iriri	Silicificação	–	–	Ocorrência/ garimpo paralisado	Projeto PROMIN-Tapajós

4.3 Índícios Geoquímicos e Geofísicos

Os dados de geoquímica de superfície foram obtidos durante a execução do Projeto Jamanxim e re-interpretados durante o projeto PROMIN-Tapajós, a partir da elaboração de Mapas de Distribuição Geoquímica, cujas principais anomalias encontram-se plotadas no Mapa Metalogenético da Folha Caracol (figura 4.2). Os elementos utilizados na confecção dos mapas foram: arsênio (As); níquel (Ni), cobalto (Co), ferro (Fe), vanádio (V) e cromo (Cr), associação comum em rochas máficas e ultramáficas; e berilo (Be), estanho (Sn), ítrio (Y), nióbio (Nb), wolfrâmio (W) e lantânio (La), associação comum em rochas graníticas.

O dados das análises químicas realizadas durante o Projeto Jamanxim (Pessoa *et al.*, 1977), em amostras de concentrados de bateia e sedimentos de corrente, pelo método de espectrometria de absorção atômica, mostram que os teores de ouro variam entre 50ppb até 100.000ppb, sendo que a maioria das amostras apresentaram teores abaixo de 1.000ppb. As amostras anômalas são provenientes principalmente dos terrenos cristalinos relacionados ao Complexo Cuiú-Cuiú e à Suíte Intrusiva Parauari. As análises revelaram anomalias de cromita e níquel, diretamente relacionadas às suítes intrusivas Cachoeira Seca, Ingarana e Diabásio Crepori, e, também, anomalias de Sn, W, Co, Mo, Nb e Ta, além de pedras preciosas como, ametista, turmalina e topázio, relacionadas às áreas de ocorrência dos granitos das suítes intrusivas Maloquinha e Porquinho. Ocorrência de ametista foi verificada em um garimpo abandonado, situado na fazenda Santa Rosa, na rodovia Cuiabá-Santarém, a aproximadamente 12km a sul da vila do Aruri e em concentrados de sedimentos de corrente coletados no igarapé Esteira.

Os valores obtidos de Sn, W, Co, Mo, Nb e Ta permitiram a individualização de anomalias significativas, que podem ser utilizadas indiretamente no auxílio a prospecção mineral, principalmente as associações comuns em rochas graníticas que mostram uma nítida relação das anomalias geoquímicas com aos dados de ocorrências minerais, mostrando a vocação dos granitos das suítes intrusivas Maloquinha e Porquinho para conter mineralizações de cassiterita, tendo como subprodutos, topázio, turmalina e colum-

bita-tantalita. É possível que as fases mais evoluídas do magmatismo da Suíte Intrusiva Parauari, ricas em potássio, possam apresentar características similares às das suítes intrusivas Maloquinha e Porquinho.

As anomalias da associação Cr-Ni mostram, em parte, que estas apresentam uma relação com as rochas básicas ocorrentes na Folha Caracol, principalmente aquelas relacionadas às suítes intrusivas Ingarana e Cachoeira Seca. Vale ressaltar que estas suítes podem ser selecionadas para estudos futuros, no que se refere à prospecção dos minerais do grupo dos platinóides.

Os mapas aeromagnéticos apresentam feições significativas, de importância para a cartografia metalogenética, com destaque para anomalias de alta intensidade magnética, que definem *trends* alinhados segundo a direção geral E-W, e que correspondem às intrusões básicas gabróides da Suíte Intrusiva Ingarana e, em parte, ao magmatismo Cachoeira Seca. A grande incidência dessas anomalias magnéticas alinhadas na direção E-W é indicativa de que estas refletem feixes de fraturas de extensão (fraturas T), as quais serviram de condutos para o magmatismo básico, condicionando no Paleoproterozóico a colocação da Suíte Intrusiva Ingarana e, no final do Mesoproterozóico, a intrusão das rochas da Suíte Intrusiva Cachoeira Seca. No Cenozóico, estas estruturas E-W foram reativadas como falhas normais, gerando um sistema de *horts* e *grabens*, os quais podem ser interpretados com base nas assinaturas magnetométricas, sendo estes, controladores da deposição, distribuição e erosão das aluviões quaternárias, mineralizados a ouro.

Na cartografia geológica os levantamentos aeromagnéticos auxiliam na identificação de rochas básicas magnéticas em áreas de difícil acesso, auxiliando a separação de corpos básicos magnéticos relacionados à Suíte Intrusiva Ingarana.

Na gamaespectrometria, destacam também anomalias radiométricas (canal do Th) as quais estão relacionadas a corpos diferenciados, de forma circular, enriquecidos em elementos radioativos e relacionados às suítes intrusivas Maloquinha e Porquinho, e também, na separação das fácies mais evoluídas do magmatismo ácido Parauari. Estes corpos representam potencialmente mineralizações de cassiterita e columbita-tantalita, além de ametista, turmalina e topázio.

5

CONCLUSÕES

Os trabalhos de mapeamento geológico/metalogenético da Folha Caracol, realizados pela CPRM/Serviço Geológico do Brasil, conduzem a um estágio satisfatório de conhecimento, tanto nos aspectos estratigráficos e evolutivos, como também na metalogenia, os quais permitem concluir:

- Na cartografia geológica, os levantamentos aeromagnéticos auxiliaram a identificação de rochas básicas magnéticas em áreas de difícil acesso, auxiliando a separação de corpos básicos magnéticos relacionados à Suíte Intrusiva Ingarana.
- A gamaespectrometria, destacou anomalias radiométricas (canal do Th), as quais estão relacionadas a corpos de forma circular, enriquecidos em elementos radioativos e relacionados às suítes intrusivas Maloquinha e Porquinho, assim com também, na separação das fácies mais evoluídas do magmatismo ácido Parauari. Estes corpos representam potencialmente mineralizações de cassiterita e columbita-tantalita, além de ametista, turmalina e topázio.
- A região sudoeste da Folha Caracol foi mapeada pela equipe do PROMIN-Tapajós como Complexo Cuiú-Cuiú, reconhecendo os granitos ali existentes como relacionados à Suíte Intrusiva Parauari. Apenas os granitos foliados foram inseridos no Complexo Cuiú-Cuiú. Este complexo foi relacionado ao Paleoproterozóico com base em idades U/Pb entre 2,15Ga e 2,00Ga, marcando o final do Ciclo Transamazônico.
- Os granitóides da Suíte Intrusiva Parauari, intrusivo no Complexo Cuiú-Cuiú, apresentaram idades em torno de $1.968 \pm 19\text{Ma}$ indicando um posicionamento tardi a pós-orogênico, reforçado pela presença de bandas de cisalhamento com direção N45°W, concordante com a estruturação regional.
- Com relação ao perfil realizado ao longo do rio Jamanxim, é importante ressaltar o predomínio de rochas vulcânicas ácidas a intermediária (riolitos e dacitos) relacionadas à Formação Salustiano, conforme a interpretação nas imagens de satélite. Estas rochas indicaram idades entre $1.820 \pm 21\text{Ma}$ e $1.840 \pm 5\text{Ma}$. Entretanto, percebe-se no campo que alguns dacitos estão intimamente relacionados aos granitos da Suíte Intrusiva Parauari, indicando dois eventos vulcânicos. Fato corroborado pelas análises químicas, compatíveis com o quimismo calcioalcalino da suíte.
- No trecho do rio Jamanxim, próximo a cachoeira Urubuquara, ocorrem vários diques de rochas básicas, com direção predominantemente E-W, e um andesito orientado na mesma direção, o que corrobora a presença das anomalias magnéticas no mapa aerogeofísico. Os andesitos foram inseridos na Formação Bom Jardim.
- Nos perfis realizados ao longo dos rios, Branco e Aruri, foi constatado o grande predomínio de rochas relacionadas à Formação Aruri. São arenitos e eventualmente conglomerados vul-

canoclásticos epiclásticos, intimamente relacionados às rochas vulcânicas ácidas. Mostram características de deposição cíclica, típica de corrente de turbidez, a qual é muito comum em ambiente marinho profundo. Entretanto, é importante ressaltar que este tipo de corrente, apesar de incomum, pode ocorrer em qualquer ambiente subaquoso que permita o desenvolvimento de correntes de turbidez. Interpreta-se então, para estes sedimentos epiclásticos da Formação Aruri, uma deposição em grandes lagos continentais, nas proximidades dos vulcões, que formariam um ambiente perfeito para uma sedimentação episódica, retrabalhando material vulcânico inconsolidado, concomitante com pulsos de derrames de lavas ácidas a intermediárias, com explosões e precipitação de material fino que formaram os depósitos de tufos. A principal fonte dos sedimentos seria as rochas de origem vulcânica e granítica. Esta hipótese é comprovada pela presença de seixos de riolitos e granitos nos arenitos, como também pela presença de estratificação cruzada em material argiloso (retrabalhamento de material tufáceo). Isto é uma evidência de deposição por tração de partículas finas, que posteriormente, através da ação do intemperismo, foram transformadas em material argiloso. As camadas contínuas, lateralmente de arenitos finos com laminações plano-paralelas são evidências de deposição em ambiente subaquoso sob regime de fluxo superior, que quando associadas com camadas contínuas com laminação convoluta, assemelham-se com o intervalo Tb da Sequência Ideal de Bouma.

- Pesquisando trabalhos anteriores constata-se que várias interpretações são dadas às coberturas sedimentares plataformais, comuns em quase todo o Cráton Amazônico. Normalmente essas interpretações são baseadas em correlações com outras unidades sedimentares sem conteúdo fossilífero ou datações relativas necessárias a seu exato posicionamento na coluna estratigráfica. A Formação Buiçu faz parte dessa cobertura sedimentar plataformal e seu posicionamento estratigráfico é baseado na idade mínima do Diabásio Crepori de $1.611 \pm 42\text{Ma}$, o qual está intrusivo na mesma. Os arenitos com estratificações plano-paralela e cruzada tabular dessa formação são constituídos de grãos finos e médios, bem selecionados e arredondados, nos quais são obser-

vados marcas de corrente unidirecional; possivelmente foram depositados em barras arenosas nos canais fluviais, com alta carga e pouco retrabalhamento sedimentar, possibilitando a preservação dos grãos de feldspato. Os pelitos, encontrados principalmente na Baía do Crepori, representam os depósitos de planície de inundação (*overbank*), formados durante as cheias. Essa associação de conglomerado com arenito fino e pelitos, com granodrecrescência ascendente, sugere ambiente de águas mais profundas nos canais fluviais (Miall, 1996), semelhante ao modelo Donjek proposto por Miall (1977) para rios entrelaçados com leitos conglomeráticos.

- Com base nos dados obtidos durante a execução do Projeto PROMIN-Tapajós, aliado aos dados disponíveis na literatura, permitiu-se a caracterização dos recursos minerais da região compreendida pela Folha Caracol em bens minerais metálicos e não-metálicos. Os bens minerais metálicos estão representados pelo ouro, estanho, cromo, nióbio e tântalo, sendo o ouro responsável pela grande produção mineral desta região. Os bens minerais não-metálicos são: ametista, topázio e turmalina, além dos materiais utilizados na construção civil, tais como: granitos, argilas, areias, seixos e cascalhos, os quais poderão ser aproveitados no futuro.
- Com relação à gênese do ouro, vários modelos genéticos foram propostos para as diversas formas de ocorrência dos jazimentos de ouro, tais como: ouro aluvionar, relacionado às aluviões antigas e recentes dos rios e igarapés, sendo este o grande responsável pela produção aurífera da região do Tapajós (aluviões dos rios Tapajós, Rato, Jamanxim e Crepori, além dos igarapés Tocantins, Tocantinzinho, Ratinho, Bom Jardim, Botica e Farmácia); ouro supergênico, oriundo do enriquecimento durante os processos de formação de lateritas, sobre rochas previamente mineralizadas, sendo sem dúvida o processo de lateritização um dos responsáveis pela remobilização e reconcentração do ouro ao longo dos perfis lateríticos, os quais foram erodidos, servindo como uma das principais fontes do ouro aluvionar (p. ex., garimpos do Ratinho, Jutai, Carneirinho, Nova Aliança e Novo Porto); ouro mesotermal hospedado em veios de quartzo em zonas de cisalhamento (filoneano), semelhante aos descritos por Santos (1996), cujos veios

encontram-se alojados em granitóides do Complexo Cuiú-Cuiú e da Suíte Intrusiva Parauari (p. ex., as frentes de lavra da região do Cuiú-Cuiú, tais como: do Jerimum de Baixo, Jerimum de Cima, “Filão do Amor” e Guarim. Além dos garimpos Santa Felicidade, Tamarana, Conceição, Carivaldo e Eliana); e ouro disseminado/*stockwork*, corroborando com os modelos genéticos propostos por Robert (1996) e Coutinho *et al.* (1997 e 1998), ambos relacionados à processos hidrotermais oriundos das intrusões graníticas (ex., os garimpos do Carneirinho, Jutaí e Nhô, este último na região do Cuiú-Cuiú)

- Com base nos dados das 29 ocorrências/garimpos de ouro, cadastradas durante a execução do projeto PROMIN-Tapajós, foram delimitadas doze áreas mineralizadas e com potencial para ouro, dentre as quais destacam-se: (1) a região que engloba os garimpos do Cuiú-Cuiú, Carneirinho, Ratinho e Tamarana, apresentam alta potencialidade comprovada para mineralizações de ouro primário, tendo como rochas hospedeiras os granitóides e ortognaisses do Complexo Cuiú-Cuiú, e tendo como outros metalotectos, nas periferias dos *stocks* da Suíte Intrusiva Parauari; (2) a região em torno dos garimpos Santa Comunidade, Carivaldo, Eliana e Jutaí, por apresentarem potencialidade média em função do seu contexto geológico e metalogenético, com a ocorrência de intrusões gabróicas relacionadas à Suíte Intrusiva Ingarana, além de intrusões de granitos relacionados às suítes intrusivas Parauari e Maloquinha; e (3) as regiões dos garimpos Botica Velho, Urubuquara, Zé Lemos, São Pedro, Serra Dourada, Santa Felicidade, Conceição e Comandante Clodson, apresentam baixa potencialidade.
- A análise dos dados das ocorrências minerais, cadastradas em projetos anteriores, as quais registram outros bens minerais além do ouro,

permitiu a individualização de importantes ocorrências de cassiterita, sempre relacionadas aos *placers* dos igarapés que drenam as regiões onde afloram os granitos relacionados às suítes intrusivas Maloquinha e Porquinho. Associados aos *placers* com cassiterita, ocorrem também columbita-tantalita, topázio e turmalina. Para prospecção de estanho Pessoa *et al.* (1977) recomendaram três áreas, a seguir: a primeira, na região de interflúvio dos rios, Aruri e Branco, onde aflora um maciço granítico denominado de Suíte Intrusiva Porquinho, sendo que nessa área foi realizado, em 1979, um projeto específico para prospecção de estanho, denominado de “Projeto Estanho dos Granitos Maloquinha” (Prazeres *et al.*, 1979); a segunda área, esta localizada na região da Serra da Boa Esperança, 15km a sudoeste da desembocadura do rio Tocantins, no rio Jamanxim; e a terceira área, na região das desembocaduras dos igarapés, Botica e Farmácia, no rio Tapajós.

- Os materiais para construção civil, tais como: granito, areia, seixo e cascalho, ocorrem na região em grande quantidade e podem ser utilizados de imediato na pavimentação das rodovias que são as principais vias de acesso aos maiores garimpos da região as quais se encontram em péssimo estado de conservação.
- Dentre as áreas delimitadas, a região que mais se destacou, em função de sua alta potencialidade comprovada para mineralizações primárias de ouro, foi a região que engloba os garimpos do Cuiú-Cuiú, Carneirinho, Ratinho e Tamarana, tornando-se esta região como a mais interessante da Folha Caracol, no que se refere ao seu potencial metalogenético para ouro e seus subprodutos. Este fato motivou sugerir que esta área seja melhor investigada, a partir do desenvolvimento de um projeto de mapeamento geológico e metalogenético na escala 1:100.000.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, M.E.; BRITO, M. de F.L.; FERREIRA, A.L.; MONTEIRO, M.A.S.; POPINI, M.V.F. 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, 1998. Belo Horizonte. Anais. Belo Horizonte: SBG-Núcleo Minas Gerais, 1998. 529p. p. 467.
- ALMEIDA, M.E.; BRITO, M. de F.L.; FERREIRA, A.L.; MONTEIRO, M.A.S.; POPINI, M.V.F. 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, 1998. Belo Horizonte. Anais. Belo Horizonte: SBG-Núcleo Minas Gerais, 1998. 529p. p. 467.
- ALMEIDA, M.E.; FERREIRA, A.L.; MONTEIRO, M.A.S.; BRITO, M.F.L. 1999. Geologia e Recursos Minerais da Folha Vila Mamãe Anã (SB.21-V-D). Nota Explicativa. Projeto Especial Província Mineral do Tapajós, 1999, Manaus, CPRM (no prelo).
- AMARAL, G. Províncias Tapajós e Rio Branco. *In: ALMEIDA, F.F.M. & HASUI, Y. O Pré-Cambriano do Brasil*. São Paulo: Edgard Blucher, 1984. 378p. il. cap. 2. p. 6-35.
- ANDRADE, A.F.; SANTIAGO, A.F.; MELO, C.F.; BIZINELLA, G.A.; MOREIRA, H.L.; SANTOS, J.O.S.; OLIVEIRA, J.R.; MOURA, P.A.; LOPES, R.C.; FERREIRA, S.; NEVES, S.A. Projeto Tapajós-Sucundurí. Relatório de Integração Geologia. Relatório Final. Manaus: CPRM, 1978. 3v. il. v. 1. Convênio DNPM/CPRM.
- BAHIA, R.B.C. & QUADROS, M.L.E.S. Perfil geológico ao longo do rio Tocantins e parte dos rios Aruri, Jamanxim, Tocantinzinho e Igarapé Salustiano – Folha SB.21-X-C Caracol. Porto Velho: CPRM, 1996. 27p. (Projeto PROMIN-TAPAJÓS. Relatório de Viagem)
- BAHIA, R.B.C.; QUADROS, M.L. do E.S.; DREHER, A.M. As rochas vulcanoclásticas da Formação Aruri, Província Mineral do Tapajós, sudoeste do Estado do Pará. *In: Congresso Brasileiro de Geologia*, 40, 1998. Belo Horizonte. Anais. Belo Horizonte: SBG-Núcleo Minas Gerais, 1998. 529p. p.457.
- BAHIA, R.B.C.; QUADROS, M.L. do E.S.; RIZZOTTO, G.J. Caracterização Petrográfica e Geoquímica da Suíte Intrusiva Porquinho, região oeste do Pará. *In: Congresso Brasileiro de Geologia*, 40, 1998. Belo Horizonte. Anais. Belo Horizonte: SBG-Núcleo Minas Gerais, 1998. 529p. p. 502.
- BARBOSA, O. Geologia básica e econômica da área da região do médio Tapajós, Estado do Pará. Rio de Janeiro: DNPM/PROPESC, 1966. 56p. (DNPM/PROPESC, Bol., 126)
- BIZINELLA, G.A.; SANTIAGO, A.F.; MELO, A.F.F.; SANTOS, A.; BORGES, F.R.; GODOY, H.K.; YAMAGUTI, H.S.; OLIVEIRA, J.R.; CARMONA, J.R.M; D'ANTONA, R.J.G.; OLIVEIRA, R.L. Projeto Tapajós-Sucundurí. Relatório Final. Manaus: DNPM, 1980. 8v. il. v. 1. Convênio DNPM/CPRM.
- CORDANI, U.G.; TASSINARI, C.G.; TEIXEIRA, W.; BASEI, M.A.S.; KAWASHITA, K. Evolução tectônica da Amazônia com base em dados

- geocronológicos. *In: Congresso Geológico Chileno, 2, 1979. Arica. Actas, 1979. v. 4, p.137-148.*
- COSTA, J.B.S. & HASUI, Y. Evolução Geológica da Amazônia. *In: COSTA, M.L. da & ANGÉLICA, R.S. (Coord.). Contribuições à Geologia da Amazônia. Belém: FINEP/SBG-Núcleo Norte, 1997. 437p. il. p. 15-90.*
- COSTA, J.B.S. & HASUI, Y. O Pré-Cambriano da Região Amazônica no Brasil. *In: Simpósio Nacional de Estudos Tectônicos, 6, 1997. Pirenópolis. Anais. Pirenópolis: SBG-Núcleo Brasília, 1997. 380p. il. p. 39-41.*
- COUTINHO, M.G. da N.; ROBERT, F.; SANTOS, R.A. dos. A first approach in understanding the gold mineralization of the Tapajós Mineral Province, Amazonian area, Brazil. *In: International Gold Symposium, 10, 1997. Rio de Janeiro.*
- COUTINHO, M.G. da N.; ROBERT, F.; SANTOS, R.A. dos. Província Mineral do Tapajós, Amazônia, Brasil, Novo Enfoque Geológico das Mineralizações de Ouro. *In: Congresso Brasileiro de Geologia, 40, 1998. Belo Horizonte. Anais. Belo Horizonte: SBG-Núcleo Minas Gerais, 1998. 529p. p.160.*
- HASUI, Y.; HARALY, N.L.E.; SCHOBENHAUS, C. Elementos geofísicos e geológicos da Região Amazônica: subsídios para o modelo geotectônico. *In: Symposium Amazônico, 2, 1984. Manaus. Anais. Manaus: DNPM, 1984. 517p. il. p. 129-147.*
- LAJOIE, J. & STIX, J. Volcaniclastic Rocks. *In: WALKER, R.G. & JAMES, N.P. Facies models: response to sea level change. St. John's: Geological Association of Canada, 1992. 454p. p.101-118.*
- LIBERATORE, G.; ALECRIM, J.D.; MEDEIROS, J.B. de; MALOUF, R.F.; PINHEIRO, S. da S.; ACHÁ, S.M.; SANTOS, J.O.S. Projeto Aripuanã-Sucundurí. Relatório Final. Manaus: CPRM, 1972. 8v. il. v. 1. Convênio DNPM/CPRM.
- 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-Sucundurí. Relatório Final. Manaus: CPRM, 1980. 6v. il. v.1 Convênio CPRM/DNPM.
- MIALL, A.D. The geology of fluvial deposits; sedimentary facies, basin analysis, and petroleum geology. Berlin: Springer-Verlag; New York: Heidelberg, 1996. 582p. il.
- OLIVEIRA, A.I. de. Reconhecimento Geológico no Rio Xingu, Estado do Pará. Rio de Janeiro: DNPM, 1928. (DNPM/SGM, Bol., 29)
- PESSOA, M.R. Relatório de Viagem - Folhas SB.21-V-D-III e SB.21-Y-B-I-II e III. Manaus: CPRM, 1997. 17p. Projeto PROMIN-TAPAJÓS (Inédito).
- PESSOA, M.R.; SANTIAGO, A.F.; ANDRADE, A.F.; NASCIMENTO, J.O.; SANTOS, J.O.S.; OLIVEIRA, J.R.; LOPES, R.C.; PRAZERES, W.V. Projeto Jamanxim. Relatório Final. Manaus: CPRM, 1977. 11v. v.1-A. Convênio DNPM/CPRM.
- POPINI, M.V.F. Perfil geológico de reconhecimento ao longo do rio Tapajós e Crepori, Estado do Pará (SB.21-V-D-III e IV). Manaus: CPRM, 1996. Projeto PROMIN-TAPAJÓS. (Relatório de Viagem)
- PRAZERES, W.V.; SANTOS, A. J. dos; CAMPOS, M.J.F. de; CAVALCANTE, O. A. Projeto Estanho dos Granitos Maloquinha. Relatório Final. Manaus: CPRM, 1979. 11v. v. 1-A. Convênio DNPM/CPRM.
- QUADROS, M.L. do 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, 1998. Belo Horizonte. Anais. Belo Horizonte: SBG-Núcleo Minas Gerais, 1998. 529p. p. 468.*
- QUADROS, M.L. do E.S.; BAHIA, R.B.C.; KLEIN, E.L.; VASQUEZ, M.L.; ALMEIDA, M.E.; RICCI, P. dos S.; MONTEIRO, M.A.S. As intrusões básicas da Província Mineral do Tapajós (PMT) e possibilidades de mineralizações associadas. *In: Simpósio de Geologia da Amazônia, 6, 1999. Manaus. Boletim de Resumos Expandidos. Manaus: SBG- Núcleo Norte, 1999. 596p.il. p. 566-569.*
- ROBERT, F. Tapajós Gold Project, Pará State, Brazil. Canadian Geological Survey. Mission Report, CIDA Project 204/13886, Canada-Brazil cooperation project for sustainable development in the mineral sector. 1996. 35p.
- 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, 1980. Balneário de Camboriú, Santa Catarina. Anais... Santa Catarina: SBG-Núcleo RS/SC, 1980. v.2, p.786-797.*
- SANTOS, J.O.S. A parte Setentrional do Cráton Amazônico (Escudo das Guianas) e a Bacia Amazônica. *In: SCHOBENHAUS, C.; CAMPOS, D.A.; DERZE, G.R. & ASMUS, H.E. Geologia do Brasil: Texto Explicativo do Mapa Geológico do Brasil e Área Oceânica adjacente, incluindo depósitos minerais. Brasília: DNPM. P.57-85.*

- SANTOS, A. & KLEIN, E.L. Relatório de viagem - Folha Vila Riozinho - terceira etapa. Belém: CPRM, 1996. n.p. Projeto PROMIN-TAPAJÓS (Inédito).
- SANTOS, D.B. dos; FERNADES, P.E.C.A.; DREHER, A.M.; CUNHA, F.M.B.; BASEI, M.A.S. Esboço Geológico da Folha SB. 21 Tapajós. *In*: Congresso Brasileiro de Geologia, 28, 1974. Porto Alegre. Anais do... Porto Alegre: SBG-RS. 6v. v. 4, p. 277-287.
- SANTOS, D.B. dos; FERNANDES, P.E.C.A.; DREHER, A.M.; CUNHA, F.M.B.; BASEI, M.A.S.; TEIXEIRA, W. Geologia. *In*: Brasil. DNPM. Projeto RADAMBRASIL. Folha SB. 21 Tapajós; geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1975. 409p. il. (Levantamento de Recursos Naturais, 7) p. 13-116.
- SANTOS, J.O.S.; LOPES, R.C.; VEIGA JÚNIOR, J.P. Aspectos Petrogenéticos de granitos alcalinos do Médio Tapajós. Relatório Inédito. CPRM: Manaus. 45p.
- SANTOS, J.O.S.; HARTMAN, L.A.; GAUDETTE, H.E. Reconnaissance U/Pb in zircon; Pb/Pb in sulfides and review of Rb/Sr geochronology in the Tapajós Gold Province; Pará/Amazonas States, Brazil. *In*: South-American Symposium on Isotope Geology-Brazil, 1997. Campos do Jordão, 1997. p. 280-282.
- SANTOS, R.A. dos. Contribuição à análise estrutural de jazimentos auríferos do rio Tapajós, SW do Pará. Garimpos Chico Torres, São José, Mamoal e Jutaí. Salvador: CPRM, 1996. n.p. Projeto PROMIN-TAPAJÓS. (Relatório Interno)
- SANTOS, R.A. dos. Contribuição à análise estrutural de jazimentos de ouro primário na região de Cuiú-Cuiú, SW do Pará. Salvador: CPRM, 1998. n.p. Projeto PROMIN-TAPAJÓS (Relatório Interno).
- SUDAM/GEOMITEC. Geologia básica, prospecção geoquímica e por concentrados de bateia na região dos rios Tapajós e Maués. Belém, 1972. 2v.
- TEIXEIRA, W.; TASSINARI, C.C.G.; CORDANI, U.G.; KAWASHITA, K. A review of the geochronology of the Amazonian Craton: tectonic implications. *Precambrian Research*, n. 42, p. 213-227, 1989.
- VASQUEZ, M.L. & MARTINS, R.C. Terceiro relatório de viagem - Folha Rio Novo. Belém: CPRM, 1996. n.p. Projeto PROMIN-TAPAJÓS. (Relatório de Viagem)
- VENTURA, M.S. Garimpagem de Ouro na Região do Tapajós. *In*: Brasil. DNPM, 1973. 130p. il. Convênio DNPM/FAG. (Relatório Inédito, 1).

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	Jaciparaná ¹	SD.23-Z-D-IV	Janaúba ³
NA.20-X-C-VI	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 Quinó 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		

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

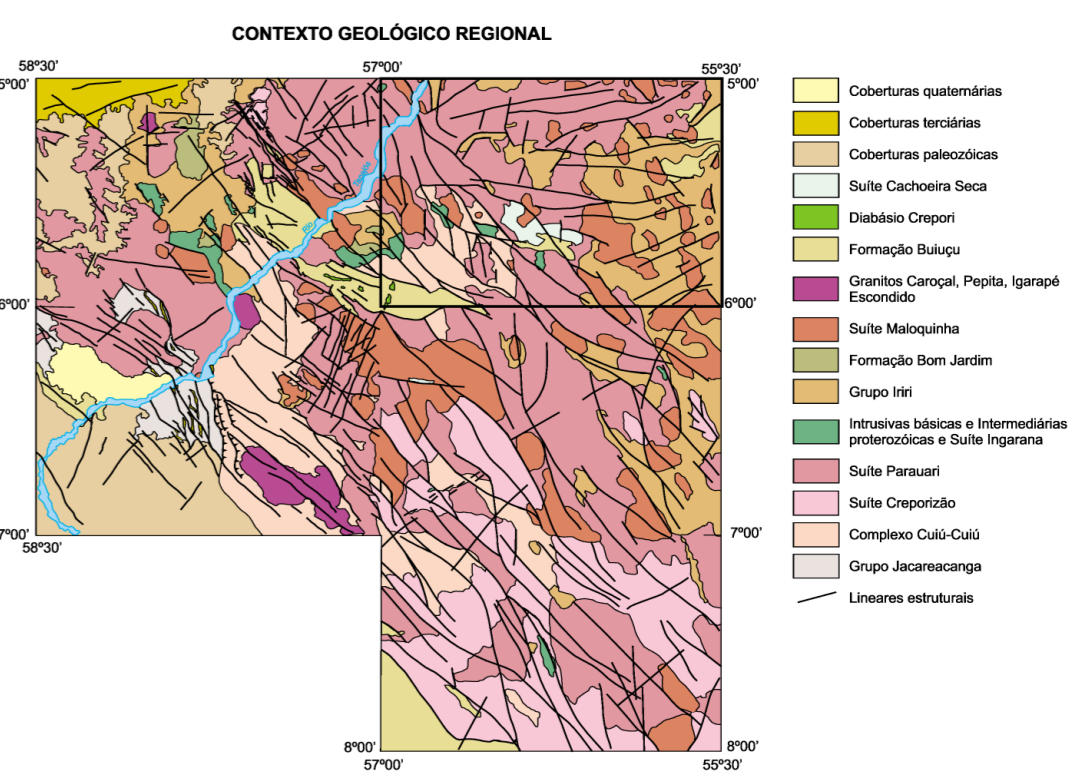
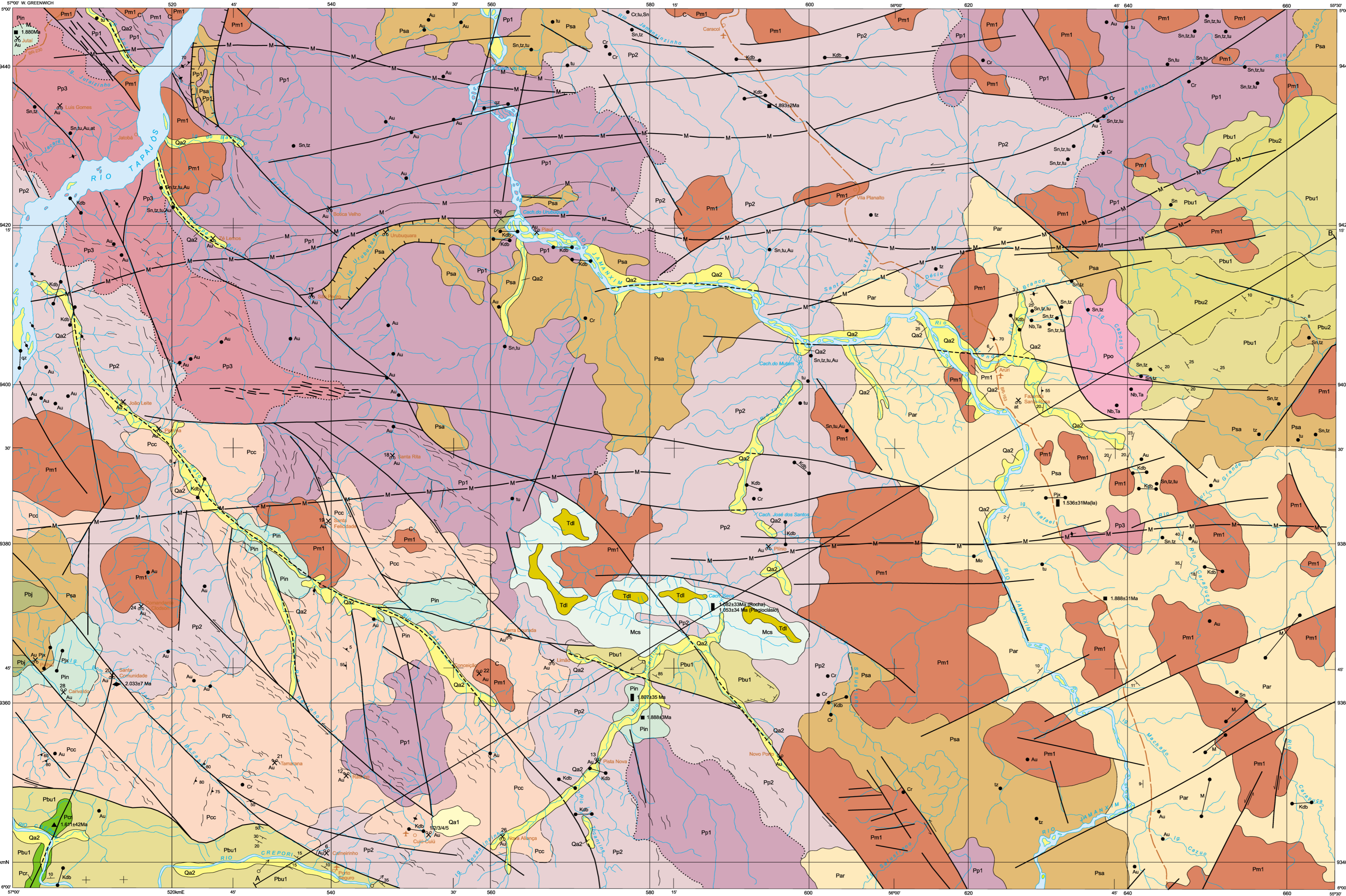
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS – CPRM
Serviço Geológico do Brasil

<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

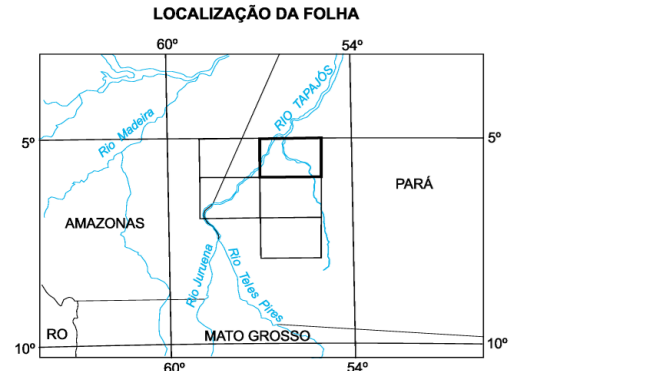
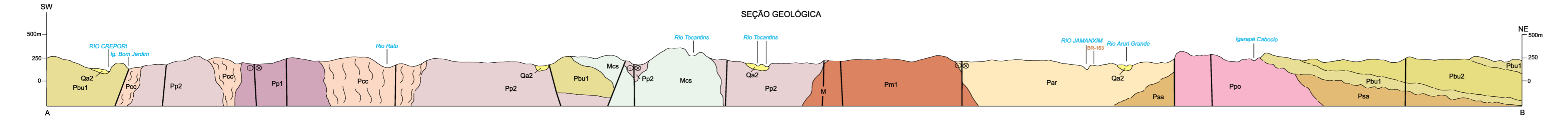
<i>Superintendente de Belém</i>	Xafi da Silva Jorge João
<i>Superintendente de Belo Horizonte</i>	Osvaldo Castanheira
<i>Superintendente de Goiânia</i>	Mário de Carvalho
<i>Superintendente de Manaus</i>	Fernando Pereira de Carvalho
<i>Superintendente de Porto Alegre</i>	Cladis Antonio Presotto
<i>Superintendente 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



RELACIONES LITOESTRATIGRÁFICAS/DESCRIÇÃO DAS LITOLIAS

PERÍODO	UNIDADE	DESCRIÇÃO
FANEROZOICO	CENOZOICO	DEPÓSITOS ALUVIONÁRIOS Qa2 Qa1
		COBERTURAS DETRÍTICAS E LATERITAS Tq2
MESOZOICO	CRETÁCIO	DIQUES DE DIABÁSIO d
		SUÍTE INTRUSIVA CACHOEIRA SECA Mcs
MESOPROTEROZOICO	1600 Ma	LAMPRÓFIROS JAMAMXIM Lp
		SUÍTE INTRUSIVA PORQUINHO Ppo
PRÉ-CAMBRIANO	PALEOPROTEROZOICO	SUÍTE INTRUSIVA MALOQUINHA Pm1
		GRUPO IRRÍ Psa (Formação Salustiano) / Par (Formação Aruri)



Base planimétrica digitalizada pela Divisão de Cartografia-DICART, a partir da Folha SB.21-V-B - Caracol (1ª edição, 1ª impressão, DSG, 1983).
Compilação dos dados temáticos, digitalização do tema e atualização da base planimétrica foram realizadas pelos técnicos da Residência Porto Velho - REPO da Superintendência Regional de Manaus - SUREGMA.
Digitalização na REPO: Luis Antonio da Costa Pereira (supervisor), Antonieta Barros Gaudêncio Lobo e Mano Sérgio dos Santos.
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: Gláucineia Gasparino de Araújo
Chefe da DICART: Paulo Roberto Macaco Bastos
Edição Cartográfica: Wilian Peller de Freitas Bernardi, Sueli Mendes Sathler, Vagner Azevêdo Barradas e Samuel dos Santos Carvalho.
Revisão da DICART: Carlos Alberto da Silva Copello e Paulo José da Costa Zilva.
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., acrescidas as constantes: 10.000m e 500m, respectivamente.
Datum horizontal: SAD 69 - MG.
Declinação magnética do centro da folha em 1982: 12°45' W, cresce 7" W anualmente.
CPRM
Serviço Geológico do Brasil
2000

ARTICULAÇÃO DA FOLHA

INAJÁ SB.21-V-B	ITAITUBA SB.21-X-A	AGROVILIA PRES. MEDICE SB.21-X-B
VILA MAMÁE ANA SB.21-V-D	CARACOL SB.21-X-C	RIO CURUÁ SB.21-X-D
JACAREACANGA SB.21-V-B	VILA RIOZINHO SB.21-Z-A	RIO CURUÁ SB.21-V-D

Autores: Ruy Benedito Calliar Bahía e Marco Luiz do Espírito Santo Quadros
Colaboradores: Reginaldo Alves dos Santos (Geologia Estrutural), Kidney Rodrigues Valente (Sensoriamento Remoto) e Mario José Melebo (Geofísica).
O Projeto Especial Província Mineral do Tapajós (PRCMMN-Tapajós) foi executado pela CPRM - Serviço Geológico do Brasil, dentro do Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil - PLGB, através da Residência de Porto Velho - REPO, Superintendência Regional de Manaus - SUREGMA e Superintendência Regional de Belém - SUREGBE, sob a coordenação do Departamento de Geologia - DEGED/ Diretoria de Geologia e Recursos Minerais - DGM.
Diretor da DGM: Umberto Raimundo Costa
Chefe do DEGED e Coordenador Nacional do Projeto (PRCMMN-Tapajós): Sabino Orlando C. Loureiro.
Coordenador Nacional do PLGB: Halcio de Magalhães Delgado.
Coordenador Regional do Projeto (PRCMMN-Tapajós): Xelê da Silva Jorge-Jolo.
Supervisor Regional: Sandoval da Silva Pinheiro.
Chefe do Projeto (PRCMMN-Tapajós): Ruy Benedito Calliar Bahía

- Contato
- Contato aproximado
- Contato transicional ou gradativo
- C
- M
- Falha ou zona de cisalhamento
- Falha ou zona de cisalhamento encoberta
- Falha transcorrente sinistral
- Falha normal
- Falha obtida por magnetometria
- Linhas estruturais: zona de concentração de fratura
- Linhas estruturais: traço de superfície S
- Kdb
- la
- Qz
- M
- 10
- Acamadamento com mergulho medido
- Acamadamento com mergulho indicado
- Acamadamento vertical
- Acamadamento horizontal
- Foliação com mergulho medido
- Foliação normal
- Foliação vertical
- Paleocorrente (medida única)
- Superfície de fluidez magnética com mergulho vertical
- Garimpo primário ativo (a numeração seccional é a mesma da tabela 4.1)
- Garimpo primário inativo (contida na tabela explicativa)
- Garimpo secundário ativo
- Garimpo secundário inativo
- INDÍCIOS MINERAIS METÁLICOS: Au - ouro METÁLICOS: Sn - estanho; Cr - cromo; Mo - molibdênio; Nb - nióbio; Ta - tântalo; GEMAS: at - ametista; tz topázio; lu - limalita
- DADOS GEORRÓLOGICOS
- Kw
- Rb/Sr
- U/Pb
- Pb/Pb
- Curso de água permanente
- Curso de água periódico