086.70

DICTEC

RELATÓRIO DE PESQUISA

ALVARÁ Nº 1376 (ANTIGO Nº 362)

DNPM 850.656/81

rel
3307

MME — DNPM
PROTOCOLIZADO NO
9e DISTRITO RS
DATA: 28 / 09 / 1989

Solic Arquivo
Leo
28/09/89

CPRM
DICTEC

CONTÉUDO

INTRODUCÃO 1

Identificação do Processo 3
Direitos Minerários 4
Equipe Alocada 5

CARACTERIZAÇÃO GERAL 6

Localização e Acesso 6
Definição da Área 6
Aspectos Fisiográficos 8
Aspectos Sócio-Econômicos 10
Infraestrutura do Local 11

GEOLOGIA REGIONAL 12

Suite Metamórfica Cuiú-Cuiú 12
Supergrupo Uatumã 12

Grupo Iriri 15
Suite Intrusiva Maloquinha 15
Grupo Gorotire 16

GEOLOGIA DA ÁREA PESQUISADA 18

Generalidades 18
Unidades Cartográficas 19
Grupo Iriri 20
Suite Maloquinha 24
Grupo Gorotire 26
Cobertura Laterítica 27
Aluviões 27
Geologia Estrutural 28

PESQUISA MINERAL 30

Resultados 30

BIBLIOGRAFIA 32

FIGURAS

Figura 1.1 — Mapa de Localização 2
Figura 2.1 — 7
Figura 3.1 — 13

INTRODUÇÃO

O presente relatório de pesquisa reporta os trabalhos executados e os resultados obtidos no programa de pesquisa mineral para ouro, em área de 1.000 hectares, definida pelo Alvará 1376 de 30.09.88 (antigo Alvará 362 de 01.02.83), DNPM 850.656/81, no local denominado Igarapé Abelha (o igarapé homônimo é afluente da margem direita do Rio Tapajós), distrito e Município de Itaituba, Estado do Pará, O mapa de localização da Figura 1.1 situa a área no contexto regional.

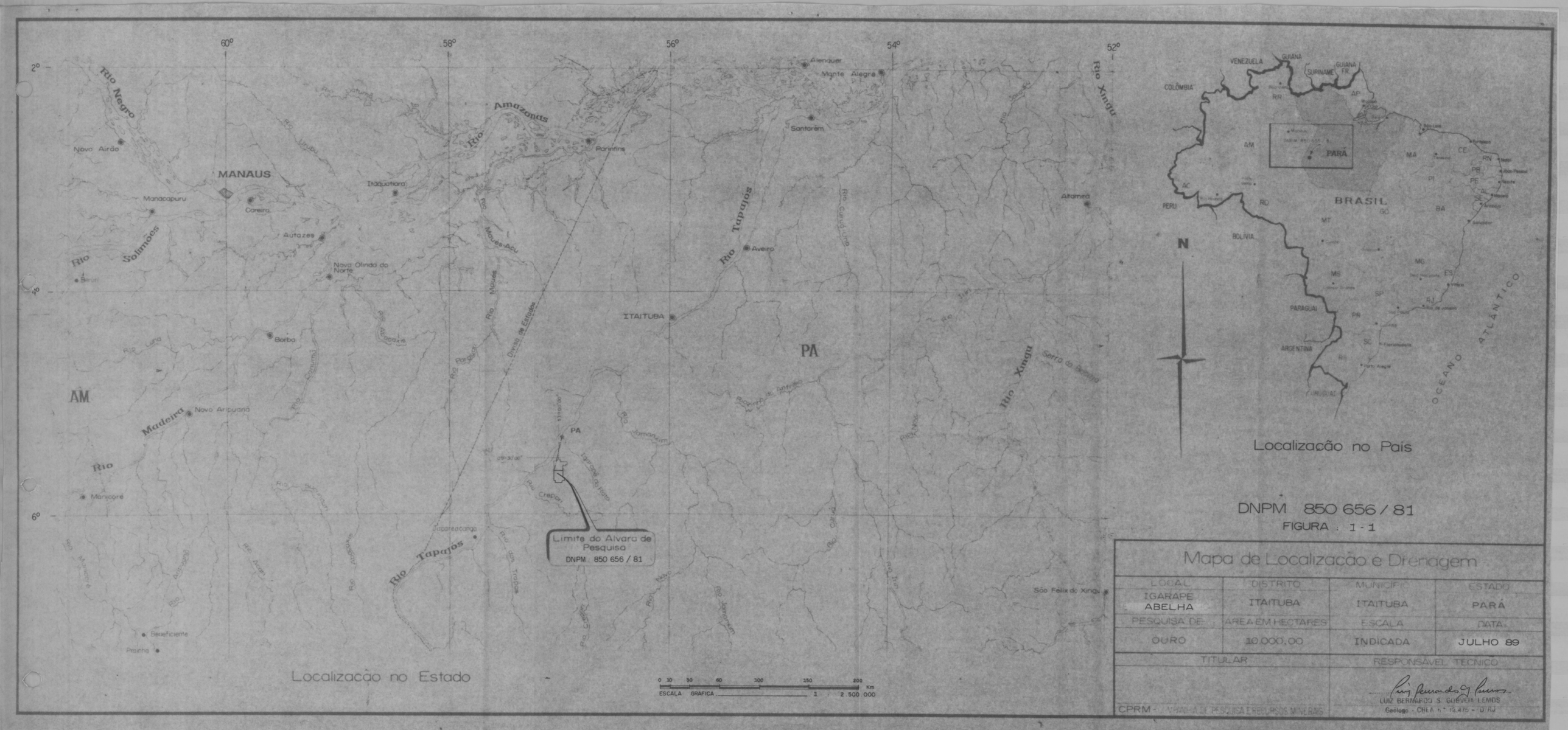
Os trabalhos de pesquisa mineral foram conduzidos pela CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais e pela Mineração Real S/A - MIRESA. Colaboraram nos mesmos os consultores geólogo Prof. João Henrique Grossi Sad e engenheiro de minas Prof. Antônio Carlos Girodo, nas áreas de geologia, pesquisa mineral, avaliação de reservas, etc.

Os trabalhos de pesquisa mineral foram levados a cabo dentro dos melhores princípios técnico-científicos e demonstraram a não existência de mineralização na área do Alvará 1376, conforme será demonstrado em capítulo apropriado.

Os serviços de pesquisa compreenderam o mapeamento geológico de uma superfície equivalente a 10.000 hectares, descrição petrográfica de materiais geológicos coletados durante o mapeamento, prospecção através da coleta de sedimento ativo de corrente, concentração e exame em lupa dos concentrados e integração dos resultados. Assim, a pesquisa mineral foi paralizada na etapa de prospecção, não avançando para as etapas de exploração e avaliação de reservas, posto que nenhum indício de mineralização aurífera foi constatada.

Deve ser realçado que em duas áreas contíguas a norte, denominadas Francisquinho (DNPM 850.654/81) e Igarapé Santo Antônio (DNPM 850.655/81) foram detectadas importantes mineralizações primárias de ouro, sendo que na área do Igarapé Santo Antônio, foram quantificadas reservas aluvionares do metal. Para ambas as áreas já foram preparados e entregues à apreciação do DNPM, os respectivos relatórios de pesquisa.

Em que pesem as dificuldades inerentes aos trabalhos de pesquisa mineral na Região Amazônica (pluviosidade elevada, carência de infraestrutura,



DNPM 850 656 / 81

FIGURA : 1 - 1

Mapa de Localização e Drenagem

LOCAL	DISTRITO	MUNICIPIO	ESTADO
IGARAPE ABELHA	ITAITUBA	ITAITUBA	PARÁ
PESQUISA DE	AREA EM HECTARES	ESCALA	DATA
OURO	10.000,00	INDICADA	JULHO 89

TITULAR	RESPONSÁVEL TÉCNICO
CPRM - COMPANHIA DE PESQUISA E RECURSOS MINERAIS	LUIZ BERNARDO S. GOEVEIA LEMOS Geólogo - CREA nº 12.475 - D/RJ

dificuldade de mão-de-obra especializada, altos custos operacionais, etc.), foram executados os trabalhos necessários para efetivamente pesquisar a área. Tais trabalhos, contudo, não lograram êxito na constatação da existência de mineralização aurífera.

Assim, as informações ora reportadas são confiáveis e representativas, pois que apoiam-se em rigorosa investigação por toda a área e são consolidadas neste Relatório Final de Pesquisa.

Deve ser realçado o caráter pioneiro das investigações realizadas pela CPRM-MIRESA, no chamado BT-34. Das três áreas investigadas no projeto, duas tiveram reservas bloqueadas de ouro (DNPM 650.543/81 e DNPM 850.655/81), sendo que a área objeto do presente relatório não tem interesse exploratório.

IDENTIFICAÇÃO DO PROCESSO

A pesquisa ora reportada foi executada em área que integra o chamado "Projeto BT-34" da CPRM e caracteriza-se por:

a) Processo DNPM 850.656/81.

b) Alvará de Pesquisa nº 362, publicado no Diário Oficial da União, em 01.02.83.

c) Alvará de Renovação de Pesquisa nº 1376, publicado no Diário Oficial da União de 30.09.88.

d) Substâncias minerais requeridas: ouro, tantalita e associados.

e) Substâncias minerais pesquisadas: ouro, uma vez que o ambiente geológico não indicou qualquer possibilidade de achado de outros bens minerais.

f) Pesquisador Associado: através de licitação pública, dentro dos preceitos legais, a CPRM associou-se na pesquisa, em 27 de julho de 1984, com a Cimento Cauê, através de sua subsidiária Transportadora Sabará Ltda. Para facilitar as tomadas de decisão, a Cimento Cauê criou a Mineração Real S/A - MIRESA, que assumiu a responsabilidade da pesquisa mineral.

DIREITOS MINERÁRIOS

Os direitos minerários sobre a área pesquisada foram assegurados à CPRM através do Alvará de Renovação de Pesquisa nº 1376.

É interessante comentar que a área não foi objeto de invasão de garimpeiros, fato corriqueiro na Amazônia e particularmente no Tapajós. Quando da realização dos trabalhos de pesquisa, alguns sinais da presença de garimpeiros foi notada, por causa de picadas, abrigos precários abandonados e materiais arenosos lavados. Nada encontrando, abandonaram a área.

Apesar disso, a fase prospectória da pesquisa foi executada pela CPRM-MIRESA.

As empresas citadas são conhecidas no setor mineral brasileiro. A CPRM (com sede em Brasília/DF), criada em 1969 e controlada pelo Ministério das Minas e Energia, tem como escopo básico suplementar e implementar a pesquisa mineral brasileira. Tem desenvolvido inúmeros trabalhos em todo o território nacional, indluindo-se a realização de pesquisas próprias. Presta relevante serviço à nação brasileira, disseminando conhecimento na área de engenharia mineral e geologia básica.

A empresa líder do Grupo Cauê é a Cimento Cauê S/A (com sede em Pedro Leopoldo/MG), tem seu escritório central em Belo Horizonte, à Rua Professor José Vieira de Mendonça, 1.121 B, CRP 31.310, Tel. (031) 419.4123, Endereço Telegráfico CAUEH, Telex (31) 1791, FAX (031) 443.3880, Caixa Postal 1.256, CGC nº 17.283.599/0002-00.

O Grupo Cauê possui duas fábricas de cimento em Minas Gerais, com capacidade de produzir um milhão de toneladas/ano. Além disso o grupo tem fábricas de concreto no Distrito Federal, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, São Paulo, etc. Possui quatorze empresas coligadas (ramo imobiliário, transporte, agropecuária, mineração, etc.).

EQUIPE ALOCADA

A fase prospectória dos trabalhos foi executada por uma equipe mista da CPRM e MIRESA, participando os técnicos Geólogo Benedito Carlos Damasceno e Técnicos de Mineração Paulo Sérgio Santos e Eraldo Modesto (CPRM), geólogos Venceslau Calaf Calaf e Altamiro Mendes Ferreira e Técnico Prático Ivo Correa (MIRESA). A coordenação dos trabalhos esteve a cargo do Engenheiro Gerson Bressane sob a supervisão do Engenheiro de Minas Eduardo Aguiar, ambos da MIRESA. Além disso a MIRESA contou com a colaboração dos consultores técnicos professores João Henrique Grossi Sad e Antônio Carlos Girodo.

CARACTERIZAÇÃO GERAL

LOCALIZAÇÃO E ACESSO

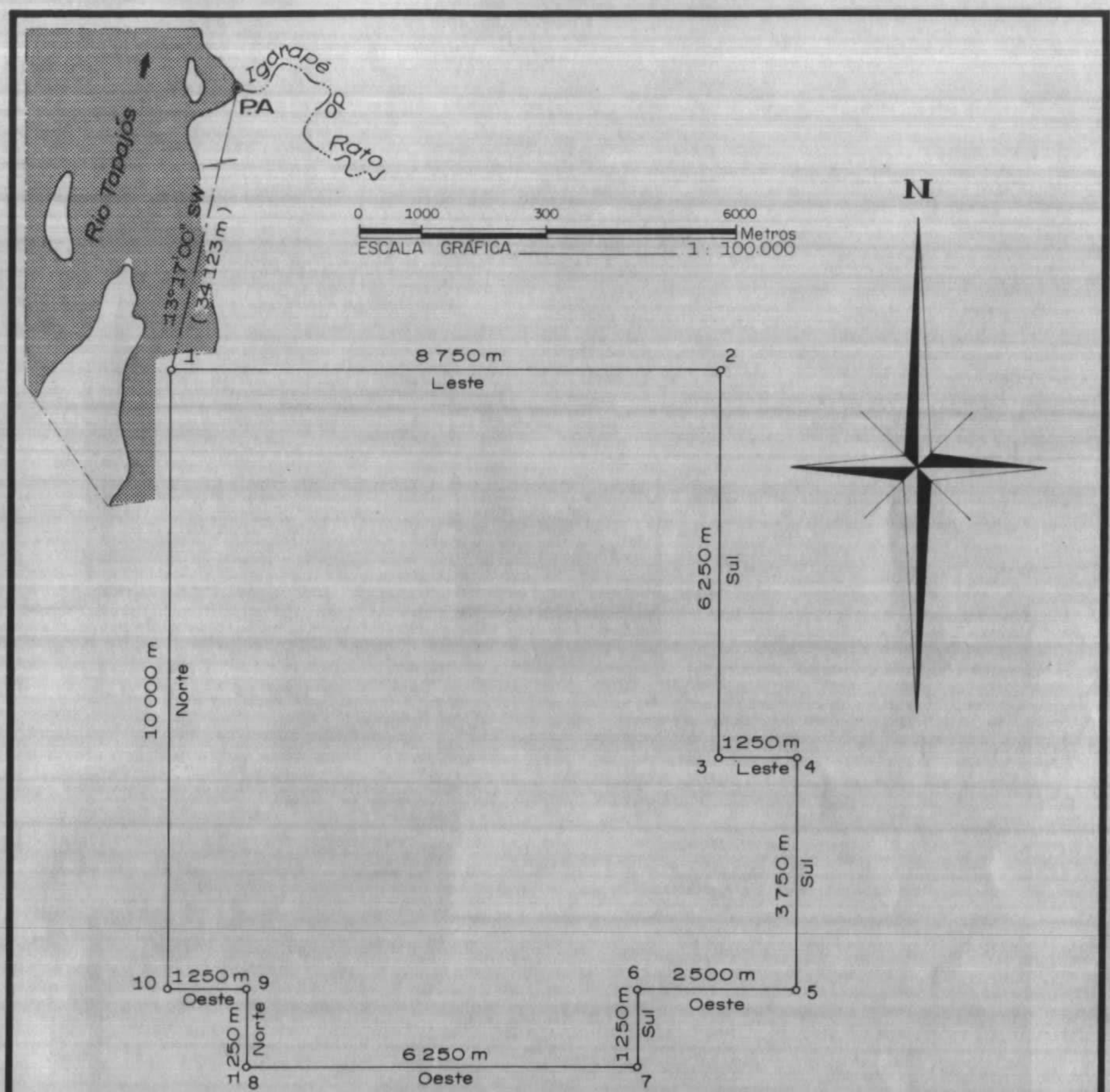
O conjunto de áreas que originou o Projeto BT-34, localiza-se na porção central da Amazônia Legal, Estado do Pará, município de Itaituba, às margens do Rio Tapajós, a meia distância entre Itaituba e Jacareacanga. A área objeto do presente relatório de pesquisa é uma das três áreas do projeto e é denominada Igarapé Santo Antônio. Posiciona-se, em linha reta, a 170 km de Itaituba e 130 km de Jacareacanga.

A área situa-se nas bacias hidrográficas dos igarapés Bom Jardim e Santo Antônio (Fig. 1.1), afluentes da margem direita do Rio Tapajós, e posiciona-se entre os igarapés do Rato e Bom Jardim.

O acesso até a cidade de Itaituba, principal polo de abastecimento da região, pode ser feito por via aérea, terrestre e fluvial. Existem linhas aéreas regionais partindo de Belém, Santarém, Manaus e Cuiabá. Por terra Itaituba é atingida por duas rodovias federais não pavimentadas, com tráfego contínuo somente na estação seca. Essas estradas são identificads como BR-230 (trecho Marabá-Altamira-Itaituba) e BR-163 (Cuiabá-Santarém até entroncamento com a BR-230). Por via fluvial a cidade é acessível pelo Rio Amazonas (a partir de Manaus e Belém) até Santarém e daí pelo Rio Tapajós, até Itaituba. A partir de Itaituba até a área, tem-se as seguintes opções de acesso: a) Itaituba-Porto do Buburé pela Transamazônica (trecho Itaituba-Jacareacanga, 75 km). Do Porto sobe-se o rio de barco ou voadeira; b) por avião monomotor (50 minutos) até uma das três pistas de pouso nos arredores (duas na margem esquerda e uma na direita do Rio Tapajós) e daí usa-se voadeira; c) estrada de terra até o km 280 da BR-230 (Itaituba-Jacareacanga). Usa-se uma estrada vicinal (7 km), chegando-se à margem esquerda do Tapajós e daí usa-se a voadeira, descendo o rio.

DEFINIÇÃO DA ÁREA

Conforme mostra a Figura 2.1, o vetor de amarração da área tem 34.123 m e rumo 13°17'SW. O ponto de amarração situa-se na confluência do Igarapé Rato com o Rio Tapajós.



DNPM 850 656 / 81

FIGURA : 2 : 1

Definição do Alvará Nº 362

LOCAL	DISTRITO	MUNICÍPIO	ESTADO
IGARAPÉ ABELHA	ITAITUBA	ITAITUBA	PARÁ
PESQUISA DE	ÁREA EM HECTARES	ESCALA	DATA
OURO	10.000,00	INDICADA	JULHO 89
TITULAR		RESPONSÁVEL TÉCNICO	
CPRM - COMPANHIA DE PESQUISA E RECURSOS MINERAIS		Luiz Bernardo de Souza Lemos Geólogo CREA 5.º 12470 - D/RJ	

A partir do extremo do vetor, tem-se os seguintes lados e rumos:

1-2	8.750 m	E
2-3	6.250 m	S
3-4	1.250 m	E
4-5	3.750 m	S
5-6	2.500 m	W
6-7	1.250 m	S
7-8	6.250 m	W
8-9	1.250 m	N
9-10	1.250 m	W
10-1	10.000 m	N

ASPECTOS FISIOGRÁFICOS

A área de pesquisa está posicionada na região morfo-estrutural chamada Planalto Residual Tapajós. A unidade é representada por um relevo dissecado com altitudes médias de 300 m, sendo um dos seus compartimentos o divisor das águas dos rios Jamanxim e Tapajós.

O relevo foi modelado em rochas pré-cambrianas intensamente fraturadas e falhadas, resultando formas de dissecação variadas em função do tipo de substrato rochoso, como colinas de topo aplainado, cristas, interflúvios de uma retomada de erosão recente, demonstrada pelos encaixes dos vales e pelos ravinamentos. Durante o processo erosivo foram expostos apenas metassedimentos Gorotire e vulcânicas Iriri que liberaram os minerais formadores de depósitos aluvionares.

Nas porções mais planas e plano-onduladas, identificaram-se vulcânicas Iriri. A morfologia aplainada reflete uma drenagem dendrítica aberta, evidenciando um reentalhamento holocênico dos igarapés de segunda e terceira geração. A drenagem forma vales de fundo chato com a linha d'água centralizada, sem quedas d'água ou represamentos locais.

A área de pesquisa situa-se na região chamada Hiléia Amazônica. Área interiorizada, recoberta de vegetação densa, típica de floresta equatorial, caracterizada por clima quente e úmido, com temperatura média anual sempre

superior a 27°C, onde se destacam duas estações, uma chuvosa com elevado índice de precipitação diário, com média anual superior a 2.500 mm, que vai de dezembro a maio e uma estação mais seca, que se estende de junho a novembro, caracterizada por um índice pluviométrico mais discreto.

Esse clima favorece a existência de luxuriante vegetação que se apresenta sob a forma de vegetação de várzea e de terra firme.

A vegetação de várzeas aparece nas áreas ocupadas pelas planícies de inundação dos principais igarapés. É constituída de plantas típicas de zonas afogadas, destacando-se sobretudo gramíneas e palmáceas como açaí, buriti e paxiuba. É formada ainda por uma infinidade de arbustos e árvores de pequeno porte, cujas raízes aéreas tornam a região de difícil penetração.

Nas áreas de terra firme, a vegetação é de grande porte, e esta constituída por uma infinidade de árvores médias coexistindo com árvores de grande porte, como a castanha do Pará, cedro, massaranduba, cuipuba, mógmo, pau amarelo e outras madeiras de lei, típicas da floresta Amazônica. A vegetação dessas áreas facilita muito o acesso pelo seu interior, quando as picadas são abertas nas zonas de topo das elevações.

O Rio Tapajós comanda a drenagem regional, percorrendo uma extensão de 1.784 km, no sentido de sul para norte, desde sua nascente na Serra dos Parecis, no Mato Grosso, até sua confluência com o Rio Amazonas, no Pará. Antes de juntar-se com o Rio Teles Pires é chamado de Jurema, passando a ser denominado de Tapajós após essa confluência. Sua largura é bastante variável, podendo atingir até 3.000 metros em Fordlândia, no seu baixo curso.

A bacia do Tapajós não é rica de grandes afluentes, mas todos os rios da margem direita são longos e correm na direção noroeste, como o Jamanxim e o Crepori, que atravessam o centro da chamada Província Aurífera do Tapajós.

O sistema hidrográfico na área de pesquisa está controlado pelo Igarapé Abelha, afluente da margem esquerda do Igarapé Bom Jardim, que lança águas no Rio Tapajós que corre no sentido E para W e banha sobretudo litologias do Grupo Iriri.

O Igarapé Abelha tem uma largura média em torno de 2 m. Com esta largura,

não permite navegação por meio de barcos de alumínio. Na época das chuvas, este igarapé extravasa sua calha normal, inundando parte do aluvião e atinge larguras de até 20 m, especialmente quando recebe seus afluentes Azul e Mutum.

ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS

A cidade de Itaituba, situada às margens do Rio Tapajós, destaca-se como importante centro regional, assumindo, nos últimos anos, notável papel na ocupação do espaço amazônico. Dentre as facilidades urbanas, conta com diversas agências bancárias, correio, energia elétrica, água encanada e estabelecimento da rede estadual de ensino, além de um ativo comércio.

O município cobre superfície de 165.568 km^2, com cerca de 18.000 habitantes segundo estimativa do IBGE em 1978. Caracteriza-se por ocupação populacional bastante heterogênea, confinada aos garimpos e à sede do município, com vastas áreas despovoadas. Estima-se que a população transitória do município seja da ordem de 100.000 pessoas.

A atividade econômica mais importante é a garimpagem e comércio de ouro, sendo este o município onde presentemente se registra a maior produção de ouro aluvionar no País. O setor agropecuário tem recebido impulso razoável nos últimos anos, com grandes empreendimentos desenvolvendo-se ao longo das rodovias Transamazônica e Cuiabá-Santarém, e em torno da sede municipal.

Itaituba é servida pela rodovia BR-230 (Transamazônica), nas proximidades de seu ponto de interligação com a BR-163 (Cuiabá-Santarém). Por via fluvial, está integrada ao sistema amazônico de navegação por seu porto no Rio Tapajós. Como apoio aéreo, dispõe de um mal serviço diário de transporte promovido pela TABA, interligando-a a Santarém e Manaus, e daí ao resdo do País através das rotas regulares de jatos. Merece destaque a intensidade da aviação civil de pequeno porte, que destaca o aeroporto de Itaituba como o mais ativo do País nessa categoria. Atualmente cerca de 100 aviões, predominantemente monomotores, operam diariamente.

O correio funciona regularmente, através de malas postais com apoio de Santarém. O serviço telefônico está integrado ao sistema Embratel.

No setor educacional, a cidade conta com escola do 1º Grau mantida pelo

município e uma unidade de ensino secundário da rede estadual. Itaituba é também sede do Campus Avançado da Universidade Federal de Santa Catarina e de um Batalhão de Infantaria da Selva, do Exército.

INFRAESTRUTURA DO LOCAL

A área pesquisada é de difícil acesso e não tem nenhuma estrutura local de apoio. A campanha de pesquisa foi suportada a partir do acampamento central da MIRESA, posicionado defronte à Ilha Chica, 5 km para o interior da margem direita do Rio Tapajós, nas proximidades do antigo Garimpo Francisquinho. Pessoas e materiais eram levados até o porto defronte a Ilha Chica, subia-se o Tapajós por 5 km e usava-se o Igarapé Bom Jardim, navegável por barco de alumínio, até um ponto situado a cerca de 14 km de sua desenbocadura (confluência com o Igarapé Abelha). Em seguida uma picada foi aberta, com 2 km de extensão, ao longo das margens do Igarapé Abelha. O término dessa picada coincide com o lado mais ocidental do alvará. Montou-se um acampamento nesse local e foram abertas picadas principais seguindo o Igarapé Abelha e seus principais afluentes. Acampamentos provisórios foram estabelecidos, na medida das necessidades, no interior da área, porque as distâncias a percorrer a pé ultrapassavam mais de 10 km.

GEOLOGIA REGIONAL

Os principais trabalhos sistemáticos de mapeamento geológico na bacia do Rio Tapajós somente tiveram início no princípio da década de 70, preliminarmente sob os auspícios da SUDAM. Posteriormente o Projeto Radam-Brasil, já sob a égide do DNPM levantou os recursos naturais da Folha SB-21 Tapajós e finalmente em 1978, através do convênio DNPM/CRPM foi executado o mais complexo e atualizado mapeamento geológico regional denominado Projeto Tapajós-Sucunduri.

Além desses trabalhos, existem outros tantos de caráter localizado sobre geologia, levantamentos de garimpos, etc. Abrangendo especificamente a área do BT-34 tem-se três projetos: Projeto Tapajós-Maués, Projeto Jamanxim e Projeto Tapajós-Sucunduri.

Dentro da geologia regional (Fig. 3.1) merecem destaque as unidades a seguir descritas.

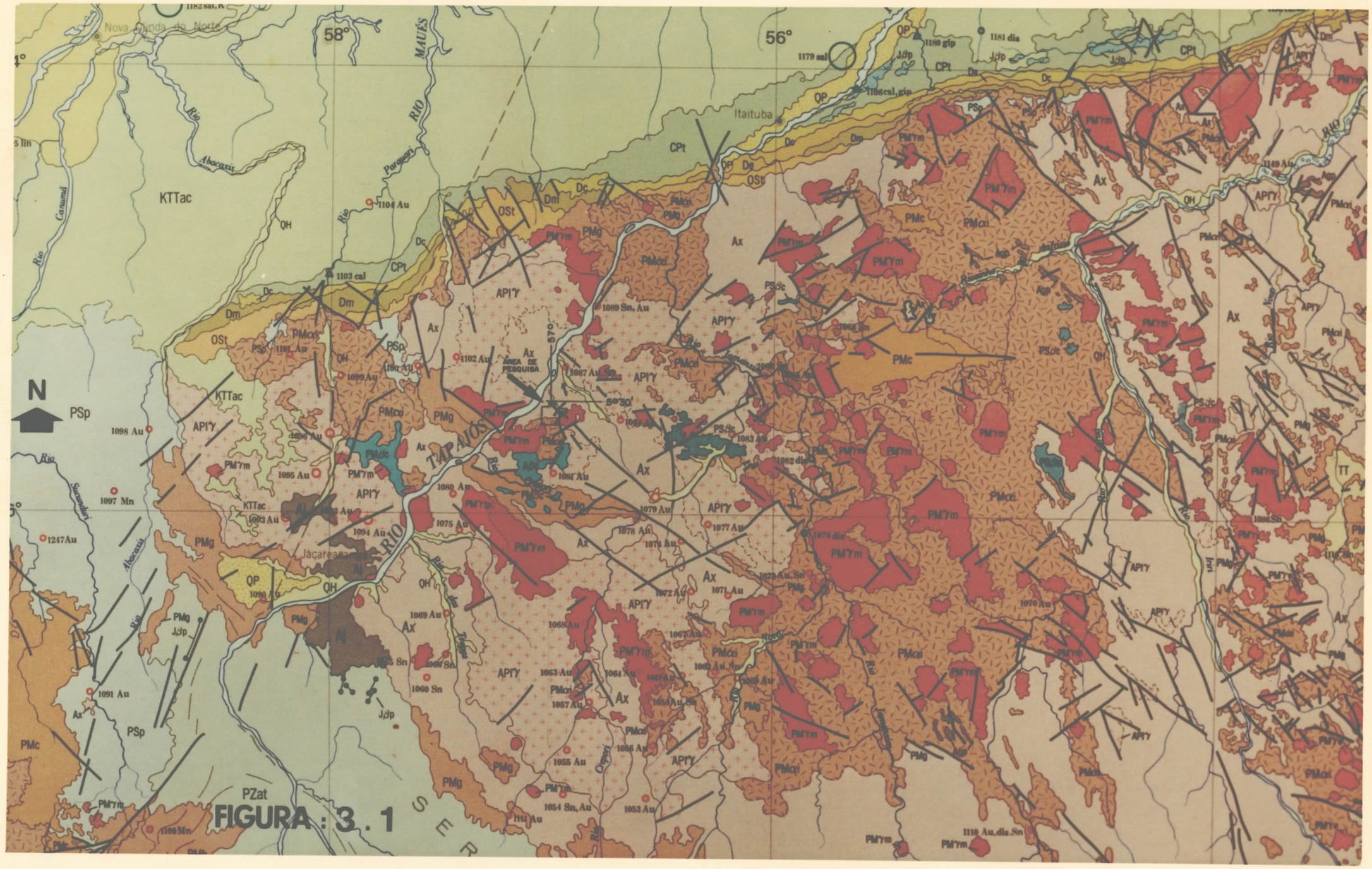
SUITE METAMÓRFICA CUIÚ-CUIÚ

A denominação Grupo Cuiú-CUiú, foi criada por Pessoa **et al** (1977) no Projeto Jamanxim, para nomear rochas representadas por migmatitos, gnaisses a duas micas e anfibolitos relacionados ao Arqueozóico Superior.

Posteriormente, Andrade **et al** (1978), na primeira etapa do Projeto Tapajós-Sucundiri, redefiniram o Grupo Cuiú-Cuiú e incluíram nessa unidade litologias como talco xistos e muscovita xistos. A seguir, Melo **et al** (1980), empregaram a designação Suite Metamórfica Cuiú-Cuiú para designar parte das rochas descritas por Andrade **et al**, pois os anfibolitos, xistos e quartzitos, anteriormente considerados como pertencentes a essa unidade, foram individualizadas e englobados na Suite Metamórfica Jacareacanga, considerada como mais antiga que a Suite Metamórfica Cuiú-Cuiú. Dessa maneira a Suite Metamórfica Cuiú-Cuiú abrange gnaisses, migmatitos, granitos, dioritos e granoblastitos.

SUPERGRUPO UATUMÃ

Albuquerque (1922), foi o primeiro a relatar a ocorrência de rochas


58°
56°
1°
Nova Ipixuna do Norte
Itaituba
RIO MAUÉS
RIO TAPAJÓS
Rio Canumã
Rio Abacaxis
Rio Paquiquí
Rio Sucundurí
Rio Jari
Rio Xingu
Rio Tocantins
Rio Arinos
Rio Teles Pires
Rio Cururu
Rio Jamanxim
Rio Crepori
Rio Tapajós
Rio Aruanã
Rio Novo
Rio Iriri
Rio Curuá
Rio Maria
Rio Ipixuna
Rio Anfrísia
Rio Cuiú-Cuiú
Rio Jacareacanga
Rio Kabubu
Rio Kururuzinho
Rio Cabelo
Rio Cabelo Novo
Rio Ranchinho
Rio Ouro Preto
Rio Cachoeira
Rio Cachoeira Alta
Rio Cachoeira Seca
Rio Cachoeira Grande
Rio Cachoeira Pequena
Rio Cachoeira Branca
Rio Cachoeira Preta
Rio Cachoeira Verde
Rio Cachoeira Vermelha
Rio Cachoeira Amarela
Rio Cachoeira Azul
Rio Cachoeira Dourada
Rio Cachoeira Prata
Rio Cachoeira Ouro
Rio Cachoeira Diamante
Rio Cachoeira Esmeralda
Rio Cachoeira Rubi
Rio Cachoeira Safira
Rio Cachoeira Topázio
Rio Cachoeira Ametista
Rio Cachoeira Turmalina
Rio Cachoeira Granada
Rio Cachoeira Opala
Rio Cachoeira Jade
Rio Cachoeira Quartzo
Rio Cachoeira Ágata
Rio Cachoeira Jaspe
Rio Cachoeira Calcedônia
Rio Cachoeira Ônix
Rio Cachoeira Coral
Rio Cachoeira Marfim

vulcânicas na Região Amazônica, no Rio Uatumã, onde registrou a presença de rochas duras e fraturadas com aparência de pórfiros.

Oliveira e Leonardos (1940) empregavam pela primeira vez a designação Série Uatumã, incluindo nesta unidade rochas sedimentares de granulação fina e arenito metamorfoseado por intrusões de pórfiros, félsica, xistos com sílex e sienitos no Rio Trombetas. A denominação Série Uatumã continuou a ser adotada até a publicação do trabalho de Barbosa (1966), quando foi denominado Grupo Uatumã, o conjunto representado por rochas vulcânicas andesíticas, com intercalações arcoseanas, tufos, lavas riodacíticas, diques de riolito e ignimbritos, ocorrentes no médio curso do Rio Tapajós.

Em 1971, Caputo **et al**, empregavam a designação Grupo Uatumã para referir-se a rochas vulcânicas e frequentes intrusões de natureza ácida e intermediária, abstraindo as rochas sedimentares anteriormente incluídas nesta unidade.

Montalvão (1975), considerou o Grupo Uatumã como uma sequência vulcano-plutônica de composição ácida e intermediária, com intercalações locais (bacias restritas) de arenitos.

Pessoa **et al** (1977), incluíram no Grupo Uatumã somente as rochas vulcânicas piroclásticas, híbridas e intrusivas, oriundas do magmatismo calcio-alcalino e anorogênico que se distribuiu na Amazônia, durante o início do Proterozóico Médio, excluindo assim a cobertura sedimentar propriamente dita. Estes mesmos autores admitiram, na época a possibilidade futura de elevar à categoria de Supergrupo a citada unidade, fato este que veio a ocorrer no ano seguinte, através do trabalho de Melo **et al** (1978).

Andrade **et al** (1978), atribuiram ao Supergrupo Uatumã duas unidades (Supergrupo Iriri, de Pessoal **et al**, 1977) uma chamada Grupo Iriri, constituída por rochas piroclásticas (Formação Ariri) e vulcânicas ácidas (Formação Salustiano), outra constituída por intrusivas intermediárias, chamada Suite Intrusiva Maloquinha (antigo Subgrupo Carapuça).

Em 1980, Melo **et al**, considerando a impraticabilidade do empilhamento das vulcânicas ácidas e piroclásticas do Supergrupo Uatumã, em virtude de não ter sido possível cartografá-las individualmente nos trabalhos do Projeto Tapajós-Sucunduri, não usaram as denominações Formação Ariri e Formação Salustinao,

adotando porém a proposição de Andrade **et al** (1978), com respeito a designação Suite Intrusiva Maloquinha, para os inúmeros plutonitos intrusivos.

Grupo Iriri

Diversos trabalhos têm sido realizados na Amazônia reportando a ocorrência de rochas vulcânicas na região. Esses vulcanitos de uma maneira consensual são considerados como representantes do estágio mais antigo do Supergrupo Uatumã.

A denominação Formação Iriri, foi usada primeiramente no Projeto SUDAM/ GEOMITEC (1972), para referir-se a extensa faixa de riolitos e riodacitos associados com ignimbritos, piroclásticas e intrusivas ácidas, aflorantes no Rio Xingu.

Silva **et al** (1974), no relatório das folhas Araguaia e Tocantins, denominaram Formação Iriri os representantes ácidos de vulcanismo. Santos **et al** (1975), individualizaram da Formação Iriri os granitos intrusivos, incluindo-os na fase final do magmatismo denominando-os Maloquinha.

Pessoa **et al** (1977), elevaram à categoria de subgrupo a Formação Iriri e subdividiram-na em Formação Ariri (piroclásticas), Formação Salustiano (vulcânicas ácidas) e Sequência Híbrida (tufitos).

Andrade **et al** (1978), ao subdividirem o Supergrupo Uatumã referiram-se ao Grupo Iriri como abrangendo uma sequência piroclástica e os vulcanitos ácidos, usando as mesmas denominações propostas por Pessoal **et al** (1977).

Melo **et al** (1980) utilizaram o termo Grupo Iriri para referirem-se às rochas vulcânicas (abrangendo piroclásticas, lavas ácidas e intermediárias), representantes da fase mais antiga do Supergrupo Uatumã.

Suite Intrusiva Maloquinha

A associação de rochas vulcânicas e granitos intrusivos, estes últimos representando a fase final do evento, vem sendo estudada desde o século passado, quando Derby (1877), relatou pela primeira vez, na Cachoiera Vira Mundo, no Rio

Trombetas, a ocorrência de um corpo sienítico intrusivo em sequência vulcânica. Em 1969, tal rocha foi classificada por Formam como sendo um corpo de granófiro que estaria relacionado à fase tardia do evento que originou as vulcânicas do Grupo Fumaça.

A partir de Formam (1969), muitos autores têm registrado a ocorrência de granitos intrusivos em diversos locais do Craton Amazônico, os quais se apresentam geneticamente relacionados às rochas vulcânicas, constituindo um mesmo evento vulcano-plutônico calcioalcalino, designado Uatumã, cujo paroxismo anorogênico teria ocorrico em torno de 1900-1800 m.a.. Estes granitos têm recebido distintas designações de acordo com sua região de ocorrência, tais como: Suite Intrusiva Maloquinha (Pará, Andrade **et al**, (1977); Suite Intrusiva Saracura (Roraima, Melo **et al**, 1978) e Suite Intrusiva Mapuera (NE do Amazonas e NW do Pará, Veiga J.R. et al, 1977).

A designação Granito Maloquinha foi empregada por Santos **et al** (1975), para englobar granitos subvulcânicos com feições cratogênicas e tendências alaskíticas, identificados no posto Maloquinha (Folha SB-21, Tapajós), associados ao vulcanismo ácido Uatumã. Posteriormente Andrade **et al** (1977), usaram o termo Suite Intrusiva Maloquinha em substituição às designações Granito Maloquinha de Santos **et al** (1975) e Formação Maloquinha de Pessoa **et al** (1977).

Melo **et al** (1980) no relatório do Projeto Tapajós-Sucudunri, adotaram a terminologia de Andrade **et al** (1977), usando a denominação Suite Intrusiva Maloquinha para os corpos graníticos intrusivos, constituídos notadamente por alaskitos, biotita granitos, granodioritos e granodioritos subvulcânicos.

Grupo Gorotire

Moura (1932) referiu-se às rochas sedimentares que ocorrem no Rio Tapajós, a montante de Jacareacanga, como depósitos cretácios. Barbosa (1966) no médio e parte do alto Rio Tapajós, considerou extensas faixas de sedimentos, inclusive as do atual Grupo Gorotire, como do Grupo Cubencranquen, do Siluriano Inferior, admitindo para eles um ambiente de sedimentação epinerítica e costeira. Andrade **et al** (1978), adotaram a hipótese de Barbosa (1966) referente ao Grupo Cubrencranquen, separando no entanto outro conjunto litológico, atribuído à Formação Gorotire.

Melo **et al** (1980) consideraram a cobertura sedimentar dobrada, Proterozóica, do médio e alto curso do Rio Tapajós decorrente de dois ambientes etríticos: marinho e continental. No primeiro, na margem esquerda do Rio Tapajós, sedimentou-se o Grupo Beneficiente, enquanto que no segundo, originou-se uma sequência caracterizada por arcóseos, conglomerados, grauvacas, **cherts** e pelitos vermelhos, cujo melhor exemplo constitui o sinclinal Crepori. Esses depósitos continentais, que recobrem o Grupo Iriri em discordância paralela, vêm sendo correlacionados à Formação Gorotire por diversos autores, entre eles Pessoa **et al** (1977) e Andrade **et al** (1978).

GEOLOGIA DA ÁREA PESQUISADA

GENERALIDADES

A área do Alvará 362 (DNPM 850.656/81), denominado "Igarapé Abelha" tem seu ponto mais baixo situado no limite ocidental correspondente ao leito do Igarapé Abelha, quando este abandona a mesma. O ponto culminante situa-se no serrote que serve de divisor entre os igarapés Abelha e Santo Antônio (esse fora da área), posicionado na porção norte da área (287 m). A quase totalidade da área é banhada pela rede de drenagem do Igarapé Abelha, que flue no sentido W para E, até receber seu afluente Igarapé Sul (margem esquerda), quando flete para NW, para em seguida, voltar ao curso WE. Essa flexão é provocada pelo corpo subvulcânico de rocha riolito-granítica ocorrente no trato sudoeste. Dois afluentes da margem direita são os igarapés Mutum e Azul, enquanto um outro (Igarapé Reto) é condicionado por importante zona falhada N70E. As cabeceiras dos afluentes da margem direita tocam o contato entre os grupos Gorotire e Iriri.

Afluentes do Igarapé Santo Antônio têm cabeceiras na face setentrional do serrote acima mencionado.

A rede de drenagem é dentrítica na porção centro-norte da área e no extremo sudeste (em virtude do arranjo subhorizontalizado das rochas dos grupos Gorotire e Iriri). Na porção sudoeste é tipicamente anulo-radial (devido à intrusão subcircular de um corpo subvulcânico). Com excessão do Igarapé Reto, do curso alto do Igarapé Abelha, de dois afluentes do Mutum e Azul, respectivamente, e de um afluente do Igarapé Santo Antônio, que fluem sob controle estrutural por falhamento, a rede de drenagem tem os dois padrões mencionados (dendrítico e anulo-radial).

O aluvionamento é intenso e os aluviões ocupam cerca de 25% da área total. Estão em processo de desmonte, atualmente, pois que os cursos d'água recortam seus próprios depósitos. O topo dos aluviões posiciona-se 1 a 2 m acima da cota 100. São rasos e em diversos pontos da área aparecem exposições rochosas no leito dos cursos, especialmente ao longo do curso médio do Abelha e de todo o Igarapé Reto. Trata-se de aluvião dominantemente arenoso, com areia média-fina, com elevada proporção de argila e rara fração pesada.

Sob um ponto de vista geomorfológico, observam-se superfícies de erosão muito características. A *primeira superfície* (a mais antiga) tem topo cimeiro a cerca de 290 m e tem declive discreto para nordeste. Os remanescentes mais comuns dessa superfície têm cota ao redor de 265 m. Conforma morrotes de topo achatado, com encostas convexas que se quebram a cota próxima de 260 m, topo que marca a *segunda superfície*, de distribuição relativamente ampla. No interface entre as duas superfícies mencionadas são comuns os afloramentos com blocos rochosos. De um modo geral, solos residuais capeiam o topo das duas superfícies.

A *terceira superfície*, nivelada a cerca de 140 m tem remanescentes mais ou menos isolados. Sua idade é atribuível ao Cenozóico. Suas encostas são côncavas e capeiadas aqui e ali por coberturas lateríticas, que são crostas ferruginosas, com matriz e cimento limonítico e fragmentos arenosos.

A *quarta superfície* corresponde aos aluviões atuais e tem topo próximo aos 102-103 m. Originou os vales preenchidos por aluvião. Tem largura máxima onde o Abelha recebe os igarapés Mutum e Azul. Como a erosão é atuante, essa superfície encontra-se em processo de desmonte, por erosão remontante.

UNIDADES CARTOGRÁFICAS

A campanha de mapeamento geológico, seguida por fotointerpretação, permitiu se organizar um mapa de boa qualidade, na escala 1:25.000 (Figs 4A e 4B), apenso, no qual são encontradas as seções geológicas AA', BA' e AC, na mesma escala.

O trabalho de campo consistiu na abertura de picadas ao longo das drenagens principais, com seções geológicas acompanhando as mesmas; picadas transversais foram abertas em diversos locais. Algumas das estações de campo são representadas no mapa geológico.

O trabalho geológico produziu a separação das seguintes unidades cartográficas: Supergrupo Uatumã, com sua subdivisão em Grupo Iriri (vulcanitos intermediários-ácidos) e Suite Intrusiva Maloquinha (riolito pórfiro e microgranito subvulcânico), Grupo Gorotire (argilitos e arenitos silicificados) e Unidades Cenozóicas (Cobertura Laterítica, não representada no mapa e Aluviões). As rochas do Supergrupo Uatumã e Grupo Gorotire são precambrianas.

GRUPO IRIRI

As rochas desse grupo distribuem-se por toda a área cartografada; sua continuidade é interrompida por coberturas mais novas (Grupo Gorotire e Cenozóica). O grupo é especialmente bem exposto nas encostas das cabeceiras do Abelha e no interflúvio Abelha-Reto. O relevo característico das rochas do grupo é ondulado, com morrotes alongados no sentido leste-oeste.

O grupo pode ser subdividido em duas porções estruturalmente distintas cujo limite é a zona falhada aproveitada pelos igarapés Sul e Reto. No bloco norte o mergulho do corpo vulcânico é suavemente voltado para sul e não ultrapassa 5° (em média). O bloco sul tem estrutura complicada pela intrusão de um corpo subvulcânico. O efeito combinado do falhamento e da intrusão alçou o bloco sul, mas não se conhece a separação (na vertical) do mesmo.

Não foi possível determinar a espessura real dos vulcanitos Iriri, pois seu embasamento local, conforme determinado ao norte, fora dos limites da área, é constituído pelas rochas da Suíte Cuiú-Cuiú. A espessura máxima obtida, a partir do contato com o Grupo Gorotire e o ponto mais baixo de exposição, atinge cerca de 180 metros. Nas seções geológicas o embasamento é representado, tentativamente.

As litologias presentes no grupo envolvem vulcanitos de composição andesítica, dacítica, riodacítica e riolítica, conforme determinações microscópicas.

Não foi possível cartografar em separado os diversos tipos petrográficos, especialmente por causa da intensa decomposição e da impossibilidade de identificação macroscópica dos mesmos, a não ser de modo genérico.

Andesitos-dacitos aparecem em grandes blocos (matacões) que podem atingir muitos metros cúbicos, de forma arredondada. Os blocos são maciços e a rocha afanítica, de coloração cinza escuro. Usualmente é porfirítica identificando-se fenocristais ripiformes de plagioclásio cinzento a esverdeado (quando epidotizado), fenocristais poligonais de feldspato alcalino rosa-esbranquiçado e raros fenocristais arredondados a equiaxiais bem formados de quartzo cinza claro. Os fenocristais encontram-se imersos em matriz cristalina isótropa cinza-escuro: têm tamanho máximo de 10 mm, sendo comuns grãos com 0,1-0,2 cm. Metamorfismo de

contato (provocado pela intrusão subvulcânica) provoca carbonatização, epidotização e silicificação da rocha.

Os matacões rochosos apresentam-se imersos em solo argiloso, que na base das encostas é avermelhado e no topo, amarelado. A laterização origina mudança de coloração da rocha, para tons avermelhados.

Todas as amostras de materiais intermediários, examinadas ao microscópio foram coletadas no Igarapé Reto, próximo do contato com o **stock** subvulcânico de rocha pertencente à Suíte Maloquinha. Um espécime é descrito a seguir e provém da estação EM-62-2. Trata-se de rocha cristalina, isótropa, de textura porfirítica, onde em uma massa fundamental afanítica cinza escuro estão distribuídos fenocristais cinza esbranquiçados, de diversas formas e tamanho variando entre 1,0 e 7,0 mm. **Boxwork** de mineral metálico é disseminado e preenchido por óxido de ferro (pirita limonitizada).

Ao microscópio, verifica-se a presença de plagioclásio, epidoto, quartzo, carbonato, clorita e opacos. Sua textura é blastoporfirítica, implantada por metamorfismo termal em uma rocha ígnea vulcânica, de textura pilitaxítica. Essa textura apresenta-se ainda bastante preservada, podendo ser considerada palimpséstica. A rocha mostra uma matriz microcristalina holocristalina, constituída por micrólitos de plagioclásio ripiformes entrelaçados de maneira irregular, formando uma massa fundamental feltrosa na qual estão espalhados fenoblastos irregulares, amebóides, de várias formas e tamanho, variando de 1,0 até cerca de 7 mm. Esses fenoblastos consistem de agregados recristalizados de epidoto, quartzo, carbonato e clorita, os quais substituem fenocristais ígneos, ocorrendo associados ou isolados ou em combinação de dois ou três. Os mais frequentes são os fenoblastos de epidoto, quartzo e calcita, os quais são arredondados e envolvidos por quartzo recristalizado, formando aureólas. Fenoblastos pseudomorfos de epidoto, de epidoto-clorita, de epidoto-quartzo e ainda clorita ou clorita-epidoto também são comuns; mostram-se envolvidos por aureóla de quartzo recristalizado.

O plagioclásio é o mineral mais abundante da lâmina, pois forma a maior parte da matriz microcristalina, além de ocorrer, ainda subordinadamente, como fenoblastos alterados e deformados. O reduzido tamanho dos prismas da matriz e a deformação dos fenoblastos não permite a determinação do conteúdo de anortita.

A rocha é um cornubianito resultante do metamorfismo termal, sob condições de baixo grau imposta em uma rocha vulcânica de composição andesítica à dacítica, onde a textura ígnea ainda se mantém preservada, sendo comuns os pseudomorfos dos minerais primários. A deformação dos fenoblastos certamente foi provocada pela zona falhada dos igarapés Sul e Reto.

Outras exposições com típicos produtos de metamorfismo termal posicionam-se nas estações EM-62-3, EM-66-2 e EM-66-3. Em todas elas a rocha mostra-se com textura maculada (spoted), com nódulos imersos em matriz afanítica. Os nódulos são esverdeados (feldspato alterado). Notam-se, ainda, fenocristais preservados.

As rochas submetidas a metamorfismo de contato exibem uma partição em lascas alongadas e encurvadas.

Rocha *riolítica* foi positivamente identificada em diversas exposições como, por exemplo, nas estações AM-3, AM-5, IC-1 e IC-2 (Igarapé Mutum), IC-3, IC-4 e IC-5 (Igarapé Azul), EM-1 e EM-2 (Igarapé Abelha). As exposições são definidas por pequenas massas cinzentas de rocha fraturada isótropa, de textura porfirítica, constituída por fenocristais ripiformes geminados, de feldspato alcalino e fenocristais arredondados de quartzo azulado. São comuns pequenos cristais cúbicos de pirita. Via de regra a rocha encontra-se laterizada, originando solo de cor castanho avermelhado, argiloso, com grãozinhos de quartzo.

Produtos de metamorfismo cataclástico foram observados, especialmente ao longo do Igarapé Reto, por exemplo, nas estações EM-61-1, EM-61-2 e EM-62-1. No Igarapé Mutum, uma boa exposição de cataclasito é a da estação AM-4, enquanto no Igarapé Azul, menciona-se a estação AM-8. A principal característica dos *cataclasitos* derivados de vulcanitos Iriri, sob um ponto de vista estrutural, é o desenvolvimento de rocha pseudo-bandada, que se parte em blocos tabulares (lajes) de espessura decimétrica. Por outro lado, observa-se claramente estrutura brechóide modelada por blocos angulosos imersos em matriz afanítica, de composição semelhante.

Macroscopicamente percebe-se que a textura original do protolito fica preservada muitas vezes (textura porfirítica); em outros casos, tem-se o aparecimento de uma estrutura de fluxão (cataclástica), onde fragmentos rochosos são envolvidos de modo sinuoso por superfícies penetrativas ricas em quartzo (pseudo-bandamento ígeno). Sob decomposição, tem-se alternâncias descontínuas de coloração cinza e vermelha.

Dois espécimes de cataclasitos são descritos a seguir. O espécime EM-61-1 é uma rocha metamórfica, anisotrópica, foliada, de textura milonítica, configurada por grãos de 1 a 5 mm de diâmetro, dispersos em uma matriz afanítica, constituída por níveis milimétricos cinza claro e cinza escuro que se alternam. É constituída por quartzo, plagioclásio, ortoclásio, biotita, clorita, daumorita, argilominerais e opacos. Ao microscópio tem-se rocha constituída por bandas cripotocristalinas turvas (provavelmente quartzo-feldspáticas) alternados com bandas límpidas microcristalinas, de quartzo recristalizado. Dispersos na matriz foliada, encontram-se fenocristais de quartzo e feldspato.

O quartzo é o mineral dominante, ocorrendo como fenoblastos subeuédricos a anédricos. Alguns grãos são ovóides e corroídos (por processos magmáticos anteriores ao metamorfismo), e têm diversas formas e tamanho variando entre 1,0 e 2,0 mm. Constitui a matriz microcristalina recristalizada e, provavelmente, as porções criptocristalinas são também formadas por quartzo.

O plagioclásio ocorre como fenocristais subeuédricos, parcialmente damouritizados, geralmente maclados segundo a lei da Albita ou como fenocristais anédricos, mecanicamente deformados, argilizados; na matriz não se pode distinguir entre plagioclásio e ortoclásio. Este último exibe-se como fenoblastos de diversas formas e tamanho variando de alguns milímetros até 5 mm. A exemplo do plagioclásio, acha-se igualmente damouritizado.

A rocha mostra alguns fenoblastos ovóides intensamente damouritizados, com frequentes inclusões de palhetas de biotita e de porções recristalizadas de quartzo. Esses fenoblastos podem ser fragmentos de rocha; não foi possível sua identificação, contudo o espécime EM-61-2 é material anisótropo, completamente alterado a argilominerais, de cor roda claro, foliada, ainda guardando vestígios de níveis milimétricos que formam a foliação , e de pontuações disseminadas que constituiriam remanescentes dos fenocristais.

Em decorrência do intenso estado de alteração supergênica que a rocha se encontra, a lâmina mostra apenas uma massa fina constituída por sericita, na qual se observa manchas turvas de argilominerais e opacos, provavelmente representando remanescentes de fenocristais.

Em observação mesoscópica pode-se notar que a amostra é semelhante a EM-61-1, guardando ainda vestígios de foliação e de fenocristais (os quais estão representados por pontuações amarelas dispersas).

SUITE MALOQUINHA

Uma singular ocorrência de rocha subvulcânica, intrusiva em vulcanitos Iriri, é encontrada na bacia de drenagem do Igarapé Sul e de parte do curso do Igarapé Abelha. Tem forma ovalada em planta e ocupa 16,2 km. Destaca-se na topografia, por constituir uma massa em forma de meia laranja assimétrica, ao contrário das rochas Iriri e Gorotire, que conformam corpos tabulares. Sua porção mais elevada posiciona-se no extremo sudeste do corpo (266 m de altitude), enquanto as partes mais baixas estão a cotas próximas de 100 m. O terço superior do corpo foi afetado pela falha dos Igarapés Sul e Reto, com soerguimento do bloco meridional, que é basculado para oeste, conforme atestado pela ausência de sedimentos Gorotire recobrindo o corpo e os vulcanitos Iriri em quase toda a faixa ao sul da falha. Tais sedimentos começam a aparecer no limite ocidental da área pesquisada.

O caráter intrusivo do corpo é indicado pela presença de metamorfitos de contato em rochas Iriri, já descritos na seção anterior. O contato direto do corpo com suas encaixantes não foi observado. A intrusão não deve ter ocorrido de modo permissivo, com simples arqueamento dômico dos vulcanitos encaixantes. O que se nota é o deslocamento, de modo confuso, das rochas envoltórias, que são subhorizontalizadas, quando não reforçado pela presença de xenólitos de vulcanitos Iriri (como, por exemplo, nas estações EM-4, EM-5, EM-6 e EM-7), centimétricos em tamanho.

As exposições rochosas da Suite Maloquinha são definidas por campos restritos, com blocos angulosos e arredondados de material maciço, não foliado, de coloração cinzenta a rosada, fanerítico a afanítico, porfirítico. Identificam-se, macroscopicamente, feldspato e quartzo, que totalizam mais de 30% (em volume) da rocha, e que atingem quase 1 cm de diâmetro maior. Escamas de biotita são observadas, bem como agulhas de turmalina.

O solo de decomposição dessas rochas é amarelado, silto-argiloso, com fração arenosa subsidiária. Os aluviões diretamente associados com o complexo intrusivo, isto é, derivados de cursos que promanam do mesmo, são cosntituídos por areia grossa quartzosa, rica em feldspato.

A variação de tamanho de grão da matriz, desde afanítica a fanerítica fina aponta para a presença de termos micrograníticos como, por exemplo, na estação EM-7.

Dois espécimes do complexo são descritos a seguir, conjuntamente. Pertencem às estações EM-7 e EM-13. Ambos, macroscopicamente, são cristalinos, não foliados, de textura porfirítica, onde fenocristais de quartzo e feldspato, cujo diâmetro varia de alguns décimos de milímetro até três milímetros, distribuem-se em uma matriz afanítica cinza. A amostra EM-7 é mais clara que a EM-13.

Ao microscópio, os seguintes minerais foram identificados (por ordem de importância volumétrica):

EM-7	EM-13
Quartzo	Quartzo
Ortoclásio pertítico	Ortoclásio pertítico
Biotita	Plagioclásio
Opacos	Turmalina
Turmalina	Opacos
Allanita	Biotita
Óxido de ferro	Óxido de ferro
Argilominerais	Argilominerais
Sericita	Sericita

O quartzo ocorre como fenocristais subeuédricos, cujo tamanho varia de 0,4 mm até 2,5 mm, quase sempre fraturados e/ou corroídos. Também aparece na matriz microcristalina; devido à fina granulação, não se pode estimar, com segurança, a sua quantidade. Ocorre ainda, recristalizado, formando longos níveis segregados dentro da matriz, arqueados, que acompanham e acentuam mais as estruturas de fluxo (principalmente na lâmina EM-7) e, também, constitui porções segregadas associadas à biotita e opacos ou, então, acha-se incluso, sob forma goticular, em cristais de turmalina formando uma textura poiquilítica subordinada.

O ortoclásio pertítico forma fenocristais e integra a matriz quartzo-feldspática. No primeiro caso, exibe-se como cristais subeuédricos, e mais raramente euédricos, partitizados, alguns com macla Carlsbad, parcialmente argilizados e sericitizados, às vezes fraturados e/ou corroídos. Alguns raros grãos acham-se fragmentados, por ações dinâmicas.

O plagioclásio ocorre, na amostra EM-13, em quantidade subordinada, como fenocristais subeuédricos, cujo diâmetro varia de 0,8 mm a 2,0 mm. A exemplo dos demais fenocristais, exibe-se algo deformado. É maclado segundo a lei da Albita.

Na amostra EM-7, a biotita ocorre isolada como fenocristais cujo diâmetro varia de 1,0 a 2,0 m, geralmente incluindo quartzo goticular ou associada à turmalina e opacos, o que lhe confere um aspecto poiquilítico. Também mostra-se em pequenas plaquetas dispersas por toda a lâmina. Na amostra EM-13, a turmalina é mais abundante que a biotita, ocorrendo como fenocristais, de diâmetros variando entre 1,0 a 2,0 mm, incluindo quartzo goticular; pode aparecer corroída e envolvendo quartzo recristalizado, opacos e biotita. Aparentemente, existem duas gerações de turmalina na rocha, uma mais jovem, constituída pelos minúsculos prismas euédricos a subeuédricos disseminados por toda a lâmina, ou por finos prismas alongados substituindo cristais de biotita.

As lâminas representam rocha riolítica afetadas por esforço tectônico responsável pela recristalização do quartzo e deformações dos demais minerais. A ocorrência de turmalina em duas maneiras distintas sugere que os fluidos associados ao sistema persistiram após a intrusão, alterando o material já cristalizado.

GRUPO GOROTIRE

Constitui a cobertura plataformal mais jovem do Precambriano local. Ocupa extensa porção da área pesquisada, dominantemente na porção setentrional da falha dos igarapés Sul e Reto, onde expõe-se em cotas superiores a 140 metros, atingindo cota máxima de 287 metros, o que permite inferir uma espessura mínima, para os sedimentos atribuíveis ao grupo, de 147 metros. Suas exposições são raríssimas, por que a sequência mostra-se profundamente meteorizada. Aparentemente, predominam argilitos-siltitos. Duas exposições com rocha semidecomposta, foram observadas nas estações EM-8 (extremo sudoeste da área) e AM-9 (no divisor de águas do Abelha e Santo Antônio.

Na estação EM-8 tem-se argilito silicificado, de granulação muito fina e coloração vermelha. A rocha é muito bem estratificada, com lâminas marcadas por alternâncias de cor. Na estação AM-9, tem-se rocha estratificada, com direção N50W e mergulho de 8 graus para SW. Caracteriza-se por fina granulação, cor vermelha, acamamento plano paralelo, localmente cruzado. Intercalam-se leitos

centimétricos microconglomeráticos, silicificados, constituídos por seixos pequenos de material quartzoso laterizado. No perfil, da base para o topo da sequência, os níveis síltico microconglomeráticos aparecem na base e desaparecem no topo, onde a rocha é um argilito. Localmente, os níveis microconglomeráticos são substituídos por níveis chérticos.

COBERTURA LATERÍTICA

As encostas na área são, em geral, sustentadas por carapaças lateríticas; onde o relevo é plano-tabular, as encostas exibem tal formação. Em geral tem-se massas constituídas por blocos quase **in situ**. Três estações são sinteticamente descritas, a seguir:

Na estação AM-2, confluência do Igarapé Mutum e seu principal afluente da margem direita (sem nome) aparece, na encosta, um conjunto de matacões lateríticos, de coloração amarelo-avermelhado. A textura da rocha é pisolítica, com pisólitos cimentados por massa argilo-ferruginosa bandada. Essa massa é esburacada, dura e contém grãos de quartzo.

A estação AM-6 corresponde ao talude do Igarapé Mutum. Aparecem blocos métricos de laterita imersos em solo. A laterita é constituída por pisólitos vermelho-amarelados, cimentados por massa vermelha ferruginosa, dura e fina. Fragmentos argilitizados de rocha (Grupo Gorotire) aparecem nessa matriz-cimento, assim como grãos de quartzo, milimétricos.

Na estação EM-66-3 (encosta norte do Igarapé Reto) a topografia é sustentada por grandes blocos de laterita, de coloração amarelada, com estrutura brechóide, onde os fragmentos ferruginosos são cimentados por material fino, ferruginoso. Grãos fragmentados de quartzo distribuem-se regularmente, tanto nos fragmentos como no cimento.

ALUVIÕES

A intensidade do aluvionamento na área pesquisada é muito saliente. Uma grande planície aluvionar desenvolve-se onde os igarapés Mutum e Azul lançam águas no Igarapé Abelha. Todas as drenagens principais contêm aluviões,

nivelados a uma cota próxima de 100 metros. A espessura do aluvião, na planície retro mencionada é superior a 6 m.

Os aluviões são aplainados em seu topo; no encontro com as encostas, há nítida quebra topográfica, sugerindo fenômeno de entulhamento.

Não foi observado cascalho quartzoso no perfil dos aluviões. O contato do aluvião com o embasamento é brusco, sem desnível observável. Via de regra tem-se um perfil com areia na base e argila no topo. Essa aparece nos bordos do corpo aluvionar, bem como na parte central. É menos comum sobre o corpo intrusivo da Suite Maloquinha.

GEOLOGIA ESTRUTURAL

Como é comum acontecer em porções rebaixadas da Região Amazônica, exposições rochosas são incomuns e, comumente, o que se coloca à disposição do geólogo são "campos de blocos". No caso específico da área sob enfoque, não há como investigar a trama interna rochosa. Trata-se de rochas subhorizontalizadas, com exceção do **stock** subvulcânico Maloquinha. Com boas exposições seria possível utilizar a metodologia de Hans Cloos para investigar sua trama, o que não aconteceu na presente investigação. O método de Cloos opera com elementos planares e lineares da trama, para reconstituir a geometria interna do corpo e sua arquitetura. Assim, supomos, pela forma geral em planta, que se trata de um **stock** intrusivo de modo forçado (auréola de metamorfismo de contato e xenólitos). Dada a profusão de xenólitos, admitimos que ao nível atual de erosão, estamos próximos da cúpula da intrusão.

A estrutura geral das unidades presentes na área, isto é, sua arquitetura, modela duas massas tabulares subhorizontais, pertencentes aos grupos Gorotire e Iriri. Uma importante falha (ou zona falhada) de cisalhamento dúctil desenvolve-se segundo N70E e segue o alinhamento dos vales (talvegues) dos Igarapés Sul e Reto, identificado nas aerofotos e imagem de radar. O leitor indagará: porque dúctil tal fenômeno, se mal tivemos assento a tal zona falhada. A resposta reside em fatos simples de campo e petrográficos: as rochas afetadas exibem estrutura de fluxo cataclástico, com produtos caracterizáveis como milonitos.

Uma série de falhas associam-se a tal zona de cisalhamento dúctil.

Trata-se de fraturas conjugadas a orientadas segundo N20W (conjunto de tensão) e N35E (conjunto cisalhante). O primeiro conjunto é aproximadamente normal ao cisalhamento principal (de alto ângulo, por ser retilinear), enquanto o segundo arranja-se segundo 45 graus.

A zona cisalhada dos Igarapés Sul e Reto afeta a intrusão das rochas da Suite Maloquinha. O movimento genérico dessa zona pode ser determinado. Dado seu traço retilinear, pode-se pensar em um falhamento transcorrente, cujo rejeito não é possível de estimar com os dados disponíveis. O que sabemos é que uma componente desse cisalhamento sorgueu o bloco falhado que se posiciona meridionalmente a tal zona. Esse bloco basculou para oeste, uma vez que não se expõem rochas Gorotire a leste (dentro dos limites da área), aparecendo as mesmas a oeste. A erosão fornece subsídios para tal evento, sendo responsável pela eliminação das rochas Gorotire.

A intrusão subvulcânica Maloquinha, ovalada em planta, é afetada pelo cisalhamento acima descrito. Aparentemente, era circular em planta e arqueou as rochas encaixantes. A drenagem anulo-radial adapta-se as fraturas radiais do sistema.

As seções geológicas AA', BA' e AC fornecem ao leitor uma visão pictorial dos eventos acima esboçados.

PESQUISA MINERAL

RESULTADOS

O trabalho geológico exposto no capítulo anterior serviu de base para o estabelecimento do programa de pesquisa mineral. Saliente-se que o panorama geológico obtido não sugeriu, em momento algum, a potencial existência de mineralização aurífera. Contudo, a intensa atividade garimpeira na área confrontante ao norte, criou uma expectativa geológica não desprezável. Face a isso, optou-se por investigar a área.

Mencione-se, **en passant**, que nenhum trabalho garimpeiro de porte significativo foi observado na área, em termos de prospecção aluvionar.

O trabalho de pesquisa mineral consistiu: a) na abertura de picadas ao longo dos cursos principais (Abelha, Reto, Mutum, Azul e Sul), oportunidade na qual a geologia básica foi estabelecida. Foram abertos 37.500 m de picadas principais e 5.000 m de picadas transversais que objetivaram, essas últimas, se obter seções geológicas nas sequências Iriri, Maloquinha e Gorotire; b) ao longo das picadas principais, posicionadas nos cursos maiores, foram coletados sedimentos ativos de corrente, a cada 400 m de distância, totalizando 100 amostras.

Cada amostra, de 10 litros, foi bateada **in situ** e o concentrado, examinado à lupa. Os minerais pesados constituiram-se em duas suites, uma rica em turmalina e óxidos de ferro, com alguma allanita (provenientes de drenagens litadas à intrusão), outra rica em óxidos de ferro (restante da área).

Nenhuma pinta de ouro, de tamanho significativo, ou de grãos de outros minerais de interesse econômico foi detectado. Em vista do exposto optou-se pela não continuidade dos trabalhos. Sob um ponto de vista de ocorrências aluvionares de ouro, a área é estéril, principalmente se conjugarmos nosso trabalho com a ausência de trabalhos garimpeiros. Picadas antigas foram observadas, iniciadas na desembocadura do Igarapé Abelha, até a área (feitas, certamente, por garimpeiros). Nenhum aluvião foi trabalhado pelos garimpeiros, o que nos aponta para a não existência de ouro, comprovada em nosso trabalho.

Por outro lado, está cabalmente demonstrado que na Província Mineral do Tapajós existem mineralizações primárias de ouro, associadas a granitogênese atectônica por carbonatação, moscovitização, cloritização, epidotização, piritização e silificação do granito. A fase final desse processo é a intensa venulação por quartzo. Assim, a ausência de tal tipo litológico na área (granito calcio-alcalino, de granulação grosseira-média, porfirítico ou não, injetado em rochas da Suite Cuiú-Cuiú) inibe a formação de depósitos primários. Deve ser realçado que no trabalho de campo não foram observados blocos de quartzo no aluvião ou em outras partes da área.

LUIZ BERNARDO S. COUVEIA LEMOS
Geólogo - CREA n.º 12.479 - D/RJ

BIBLIOGRAFIA

Albuquerque, O.R. de (1922) - Reconhecimentos Geológicos no Vale do Amazonas, Boletim 3, DGM/DNPM, Rio de Janeiro, 84 p.

Andrade, A.F. de et al (1978) - Projeto Tapajós-Sucunduri, Relatório de Integração Geológica. Brasil, MME-DNPM. Manaus, Convênio DNPM/CPRM, 3 volumes.

Barbosa, O. (1966) - Geologia básica e econômica da área da região do médio Tapajós, Estado do Pará. Boletim 126 DFPM/DNPM, Rio de Janeiro, 55 p.

Bizinella, G.A. et al (1980) - Projeto Tapajós-Sucunduri, Relatório Final, Texto, Manaus, DNPM/CPRM, Vol. 1A e 1B, 679 p.

Melo A.F.F. de et al (1978) - Projeto Molibdênio em Roraima. Relatório Final. Brasil, MME/DNPM. Manaus, Convênio DNPM/CPRM, 4 volumes.

Melo A.F.F. de et al (1980) - Metamorfitos arqueanos e granitóides pré-Uatumã nas regiões dos rios Tapajós (alto curso) e Aripuanã (médio curso). CPRM/SUREG-MA, 98 p.

Montalvão, R.M.G. de et al (1975) - Geologia da Folha NA-20 - Boa vista e parte das Folhas NA-21 - Tumucumaque, NB-20 - Roraima e NB-21. Brasil, DNPM, Projeto Radambrasil. Rio de Janeiro, (Levantamento de Recursos Naturais, 8 V).

Oliveira, A.I. de & Leonardos, O.H. (1940) - Geologia do Brasil. Rio de Janeiro, Comissão Brasileira do Centenário Portugal, 1940, 472 p.

Pessoa, M.R. et al (1977) - Projeto Jamanxim, Relatório Final. Brasil, MME/DNPM. Manaus, Convênio DNPM/CPRM, 8 V.

Santos, D.B. dos et al (1975) - Geologia da Folha SB-21-Tapajós. Brasil, DNPM, Projeto Radam. Rio de Janeiro (Levantamento dos Recursos Naturais, 7 V).

Silva, G.G. de **et al** (1974) - Geologia da Folha SB-22 - Araguaia e parte da Folha SC-22 - Tocantins. Brasil, DNPM - Projeto Radam. Rio de Janeiro (Levantamento dos Recursos Naturais, 4 V.).

SUDAM/GEOMITEC (1977) - Pesquisa Mineral no Tapajós - Jamanxim, Relatório Preliminar. Belém, Divisão de Documentação. 172 p.

SUDAM/GEOMITEC (1976) - Projeto Tapajós Maués - Geologia básica, prospecção, geoquímica por concentrados de bateia na região Tapajós-Maués. Belém, 4 V.

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

DIVISÃO DE FOMENTO DA PRODUÇÃO MINERAL

SÍNTESE DO RELATÓRIO DE PESQUISA

01 ESTE FORMULÁRIO PODE SER REPETIDO ATÉ QUATRO VEZES PARA DEFINIR QUATRO TIPOS DIFERENTES DE MINÉRIOS PESQUISADOS, SENDO QUE O PRIMEIRO FORMULÁRIO DEVE SER APRESENTADO COMPLETO. NOS DEMAIS, ALÉM DOS QUADROS NECESSÁRIOS, SEMPRE DEVEM SER PREENCHIDOS OS QUADROS 01, 02, 47, 48, 49.

ESTE FORMULÁRIO É O Nº 01 DE 01

02 NÚMERO DO PROCESSO NO DNPM

ANO DA PROTOCOLIZAÇÃO: 81 (17 18)

NÚMERO (PROTOCOLO DO DNPM): 850656 (19 20 21 22 23 24)

03 TITULAR É O MESMO QUE REQUEREU A PESQUISA? [X] SIM [ ] NÃO

04 USO EXCLUSIVO DO DNPM: 07TPES (25 26 27 28 29 30 31 32)

05 NOME DO TITULAR DA PESQUISA QUE APRESENTA O RELATÓRIO

CIA. DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS (33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68)

06 USO EXCLUSIVO DO DNPM: $ 1 (69 80)

07 TELEFONE DO TITULAR: (021) 295-0032

08 MUDANÇA DE ENDEREÇO DO TITULAR [X] NÃO [ ] SIM

09 USO EXCLUSIVO DO DNPM: 07 (25 26 27 28)

10 ENDEREÇO OFICIAL PARA CORRESPONDÊNCIA

RUA, AV. OU PÇA, Nº, ANDAR, SALA, OU APTO.: AV. PASTEUR 404 - URCA (29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64)

CIDADE: RIO DE JANEIRO

CEP: 22.290

UF: RJ

11 USO EXCLUSIVO DO DNPM: $ 2 (65 66 67 68 69 70 71 80)

12 USO EXCLUSIVO DO DNPM: 07CPE (25 26 27 28 29 30 31 32 33 34) 07CGC (25 26 27 28 29 30 31 32)

13 NÚMERO DE CPF (PESSOA FÍSICA): (35 36 37 38 39 40 41 42 43)

14 NÚMERO DO CGC (PESSOA JURÍDICA)

NÚMERO BÁSICO: 000916.52 (33 34 35 36 37 38 39 40)

NÚMERO DE ORDEM: 002-60

15 USO EXCLUSIVO DO DNPM: (41 42 43)

16 ALV. OU DECRETO EMP. MINERAÇÃO

ANO DA ASSINATURA: 69 (44 45)

Nº DO ALV. OU DECRETO: 764 (46 47 48 49 50 51)

17 USO EXCLUSIVO DO DNPM: 3 (80)

18 SUBSTÂNCIAS MINERAIS (REQUERIDAS=R; COMPROVADAS=C)

CLASSE	SUBSTANCIA MINERAL REQUERIDA OU COMPROVADA	R	C
I	TANTALO	X	
I	OURO		X

19 USO EXCLUSIVO DO DNPM

C	SUBS
14	
14	
14	
14	
14	
14	
14	
14	
14	
14	
14	
14	

(25 26 27 28 29 30 31 32 33)

47 REPRESENTANTE LEGAL DO TITULAR

NOME DO REPRESENTANTE: MÁRIO FARINA

REPRESENTAÇÃO: [X] POR PROCURAÇÃO [ ] ESTATUTÁRIA

CPF DO REPRESENTANTE: 000.919.954/34

48 ASSINATURA DO TITULAR OU DE SEU REPRESENTANTE

ASSINATURA:

DATA: / /

49 RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA PESQUISA MINERAL

NOME: LUIZ BERNARDO S. GOUVEIA LEMOS

IDENTIDADE: 1.502.446 - IFP

CPF: 043.988.077/72

PROFISSÃO: GEÓLOGO

CREA: 12.475-D/RJ

ASSINATURA: Luiz Bernardo G. Lemos

DATA: 28/09/89

PREENCHER À MÁQUINA OU LETRA DE FORMA

DNPM / PROSIG - SRP / 74 - 01

20 ALTERAÇÕES NA DEFINIÇÃO DE LOCALIZAÇÃO POLÍTICA : ☐ SIM NÃO ☒

21 USO EXCLUSIVO DO DNPM

09	25 26 27 28
09	25 26 27 28
09	25 26 27 28
09	25 26 27 28

22 - ATUAL LOCALIZAÇÃO POLÍTICA DA ÁREA (CASO DE ALTERAÇÃO)

1) UF (29 30) — MUNICÍPIO — DISTRITO

2) UF (29 30) — MUNICÍPIO — DISTRITO

3) UF (29 30) — MUNICÍPIO — DISTRITO

4) UF (29 30) — MUNICÍPIO — DISTRITO

23 USO EXCLUSIVO DO DNPM

MUNC	DSTR
31 32 33 34 35 36 37 38 39	
31 32 33 34 35 36 37 38 39	
31 32 33 34 35 36 37 38 39	
31 32 33 34 35 36 37 38 39	

24 USO EXCLUSIVO DO DNPM

19TOTL	27 28 29 30 31 32
19SOND	27 28 29 30 31 32
19POCO	27 28 29 30 31 32
19QUIM	27 28 29 30 31 32
19GEOF	27 28 29 30 31 32
19TOPO	27 28 29 30 31 32
19GEOL	27 28 29 30 31 32
19INFR	27 28 29 30 31 32
19GEOQ	27 28 29 30 31 32
19SDFN	27 28 29 30 31 32

25 INVESTIMENTOS REALIZADOS NA PESQUISA EM MILHARES DE CRUZEIROS

TIPO	VALOR (x NCz$ 1000) (33 34 35 36 37 38 39 40)	ANO INÍCIO (41 42)	ANO TÉRMINO (43 44)
TOTAL	22.275	85	88
SONDAGENS	4.325	85	86
TRINCHEIRAS E POÇOS	1.450	85	86
ANÁLISES QUÍMICAS	1.890	85	86
GEOFÍSICA			
DESENHO, TOPOGRAFIA E / OU CARTOGRAFIA	2.250	85	88
GEOLOGIA	5.785	85	88
INFRAESTRUTURA (ESTRADAS, ENERGIA, ETC.)	6.575	85	88
GEOQUÍMICA			
OUTROS (ESPECIFIQUE NO RELATÓRIO)			

26 USO EXCLUSIVO DO DNPM

20	27 28
20	27 28
20	27 28
20	27 28

27 INVESTIMENTOS ANUAIS (TOTAIS) DA PESQUISA EM MILHARES DE CRUZEIROS

VALOR (x NCz$ 1000) (29 30 31 32 33 34 35 36)	ANO DA APLICAÇÃO (37 38)
560	85
14.707	86
5.373	87
1.635	88

28 USO EXCLUSIVO DO DNPM — REFX: 1 5 — SUBS

29 PRINCIPAL SUBSTÂNCIA DO MINÉRIO

30 DENOMINAÇÃO DO MINÉRIO CUBADO

31 ANO DA CUBAGEM

32 Nº DE CORPOS OU FILÕES MINERALIZADOS E CONSIDERADOS NESTA CUBAGEM

33 USO EXCL. DO DNPM

34 USO EXCL. DO DNPM — 1 5

35 CUBAGEM OU TONELAGEM DO MINÉRIO

MEDIDA	INDICADA	INFERIDA

UNIDADE DE CUBAGEM: T O N S

REFX 1 6 — SUBS

36 ANÁLISE DO MINÉRIO

ELEMENTO QUÍMICO, COMPOSTO QUÍMICO, MINERAL OU ROCHA (SOMENTE OS MAIS SIGNIFICATIVOS)	CARACTERIZAÇÃO MINR = PRODUT. PRINC SBPR = SUBPRODUTO NOCV = SUBST. NOCIVA	TEOR % MÉDIO DA SUBSTÂNCIA NO MINÉRIO	TEOR % LIMITE (CUTOFF) PARA CÁLCULO RESERVA
1)	MINR / SBPR / NOCV		
2)	MINR / SBPR / NOCV		
3)	MINR / SBPR / NOCV		
4)	MINR / SBPR / NOCV		
5)	MINR / SBPR / NOCV		
6)	MINR / SBPR / NOCV		
7)	MINR / SBPR / NOCV		
8)	MINR / SBPR / NOCV		
9)	MINR / SBPR / NOCV		
10)	MINR / SBPR / NOCV		

REFX 1 7 — CRCT

37 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO MINÉRIO
(FRIÁVEL, COMPACTO, PULVERULENTO, MACIÇO, ETC)

1)

2)

3)

4)

5)

6)

38 USO EXCL. DO DNPM

REFX

2	6

27 28 29 30

39 ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DO MINÉRIO

MALHA (MESH)	% RETIDA
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36

OBS: PARA FUNDO DE PENEIRAS USAR MESH = 999

40 VIABILIDADE ECONÔMICA

1- OCORRÊNCIA É ECONOMICAMENTE VIÁVEL	☐
2- OCORRÊNCIA NÃO É ECONOMICAMENTE VIÁVEL DEVIDO:	
2.1. ENERGIA ELETR INSUFICIENTE	☐
2.2. RESERVAS INSUFICIENTES	☒
2.3. TEOR INSUFICIENTE	☒
2.4. TECNOLOGIA MINERAL	☐
2.5. ÁGUA P/MINERAÇÃO INSUFICIENTE	☐
2.6. ACESSO PRECÁRIO OU INEXISTENTE	☐
2.7. TRANSP. MINÉRIO É PROIBITIVO.	☐
2.8. CAPEAMENTO ESTERIL ESPESSO	☐
2.9. ÁGUA P/BENEFICIAMENTO INSUFIC.	☐
2.10. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS MINÉRIO	☐
2.11. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS MINÉRIO	☐
2.12. PROBLEMAS DE ENG. MINAS	☐
2.13. OUTROS (RELACIONE ABAIXO.):	

41 USO EXCL. DO DNPM

2 8	E C O N

27 28 29 30 31 32

2 8	E N E R
2 8	R S R V
2 8	T E O R
2 8	T E C N
2 8	A G M N
2 8	A C E S
2 8	T R M N
2 8	C A P A
2 8	A G B N
2 8	C F I S
2 8	Q U I M
2 8	E M I N

27 28 29 30 31 32

2 8	
2 8	
2 8	

27 28 29 30 31 32

42 RESERVAS EM METAL CONTIDO OU SUBSTÂNCIA UTIL (ECONOMICAMENTE VISADA) CONTIDA

A. METAL, ELEMENTO OU COMPOSTO QUÍMICO, MINERAL OU ROCHA			B. CLASSIFICAÇÃO COMERCIAL DA SUBSTÂNCIA DEFINIDA EM A	F. UNIDADE DE RESERVA:
OBS. PARA CADA SUBS-TÂNCIA COMPLETE AS SUBDIVISÕES A a F.	C. ANO DA CUBAGEM.	D. RESERVA MEDIDA = MD INDICADA = IN INFERIDA = IF	E RESERVA LÍQUIDA ECONOMICAMENTE EXPLORAVEL DA SUBSTÂNCIA DEFINIDA EM A.	TONS = TONELADAS KILO = QUILOS GRAM = GRAMAS QLAT = QUILATES MCUB = METROS CUBICOS MQUA = METROS QUADRADOS LITR = LITROS LHOR = LITROS/HORA

A

B

43 USO EXCL. DO DNPM

SUBS	CLSS
2 9	

27 28 29 30 31 32 33 34

C: 35 36

D: M D / I N / I F — 37 38

E: 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48

F

TONELADAS	☐	T O N S
QUILOS	☐	K I L O
GRAMAS	☐	G R A M
QUILATES	☐	Q L A T
METROS CUBICOS.	☐	M C U B
METROS QUADRADOS	☐	M Q U A
LITROS	☐	L I T R
LITROS/HORA	☐	L H O R

49 50 51 52

A

B

44 USO EXCL. DO DNPM

2 9

27 28 29 30 31 32 33 34

C: 35 36

D: M D / I N / I F — 37 38

E: 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48

F

TONELADAS	☐	T O N S
QUILOS	☐	K I L O
GRAMAS	☐	G R A M
QUILATES	☐	Q L A T
METROS CUBICOS	☐	M C U B
METROS QUADRADOS	☐	M Q U A
LITROS	☐	L I T R
LITROS/HORA	☐	L H O R

49 50 51 52

A

B

45 USO EXCL. DO DNPM

2 9

27 28 29 30 31 32 33 34

C: 35 36

D: M D / I N / I F — 37 38

E: 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48

F

TONELADAS	☐	T O N S
QUILOS	☐	K I L O
GRAMAS	☐	G R A M
QUILATES	☐	Q L A T
METROS CUBICOS	☐	M C U B
METROS QUADRADOS	☐	M Q U A
LITROS	☐	L I T R
LITROS/HORA	☐	L H O R

49 50 51 52

A

B

46 USO EXCL. DO DNPM

2 9

27 28 29 30 31 32 33 34

C: 35 36

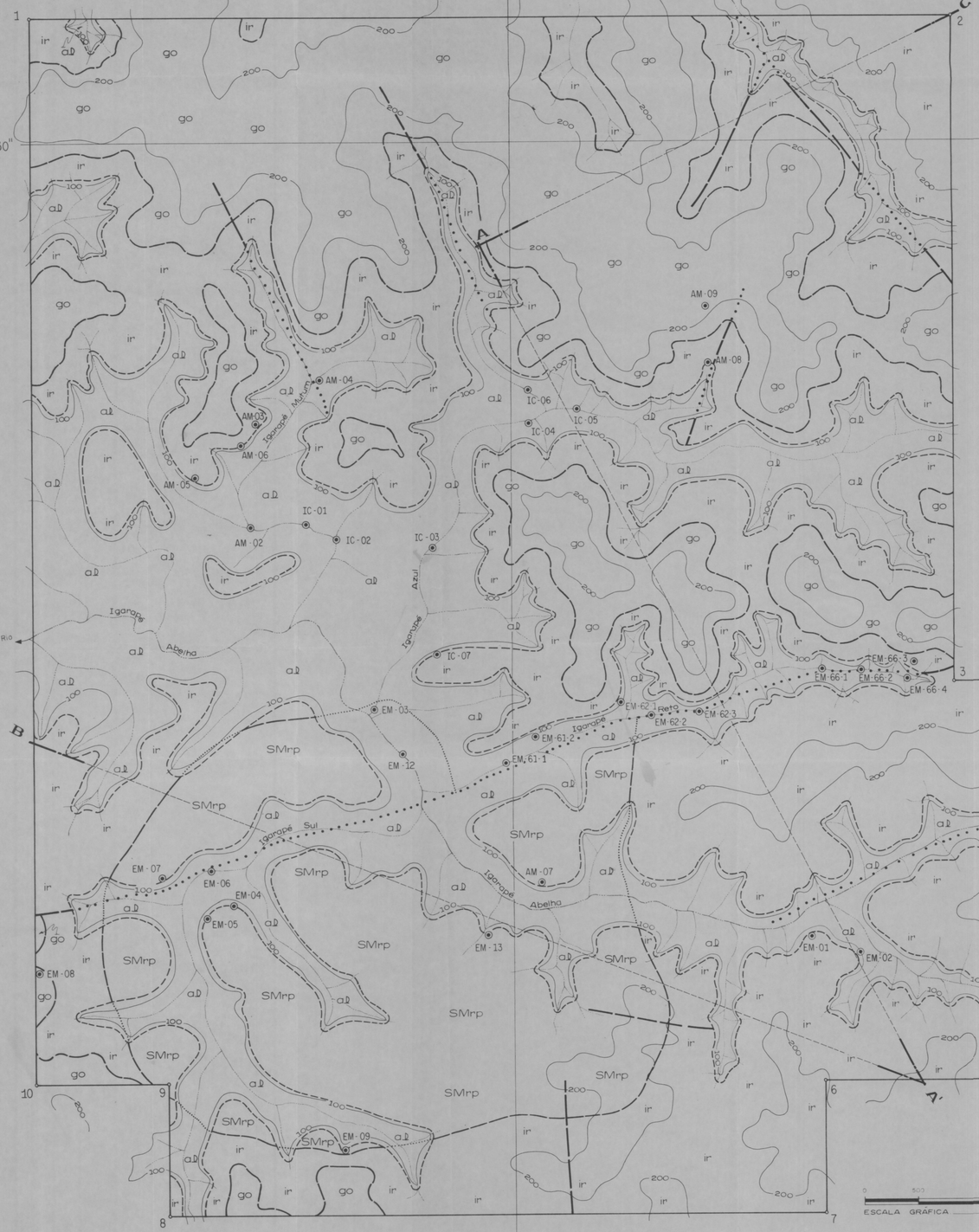
D: M D / I N / I F — 37 38

E: 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48

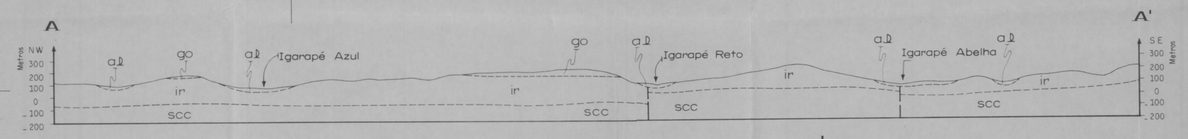
F

TONELADAS	☐	T O N S
QUILOS	☐	K I L O
GRAMAS	☐	G R A M
QUILATES	☐	Q L A T
METROS CUBICOS	☐	M C U B
METROS QUADRADOS	☐	M Q U A
LITROS	☐	L I T R
LITROS/HORA	☐	L H O R

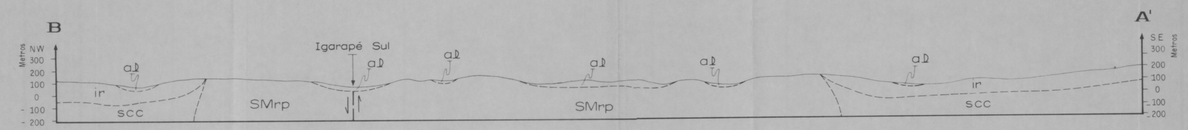
49 50 51 52



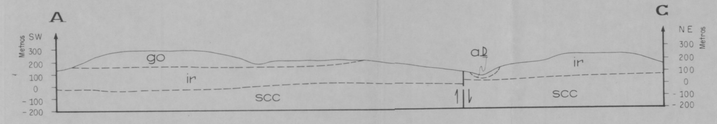
Planta Geológica da Área



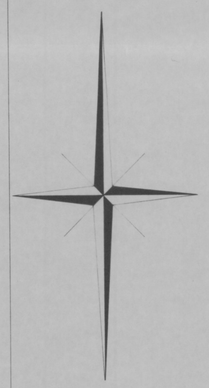
Secão Geológica A - A'



Secão Geológica B - A'



Secão Geológica A - C



L E G E N D A

PRÉ CAMBRIANO CENOZÓICO

- ad — Aluvião
- go — Grupo Gorotire - (arenito - argilito)
- SMrp — Suite Intrusiva Maloquinha (riolito pórfiro - microgranito)
- ir — Grupo Iriri (vulcânitos intermediários - ácidos)
- scc — Suite Metamórfica Cuiú - Cuiú (representada nas secões)

Super Grupo Uatumã

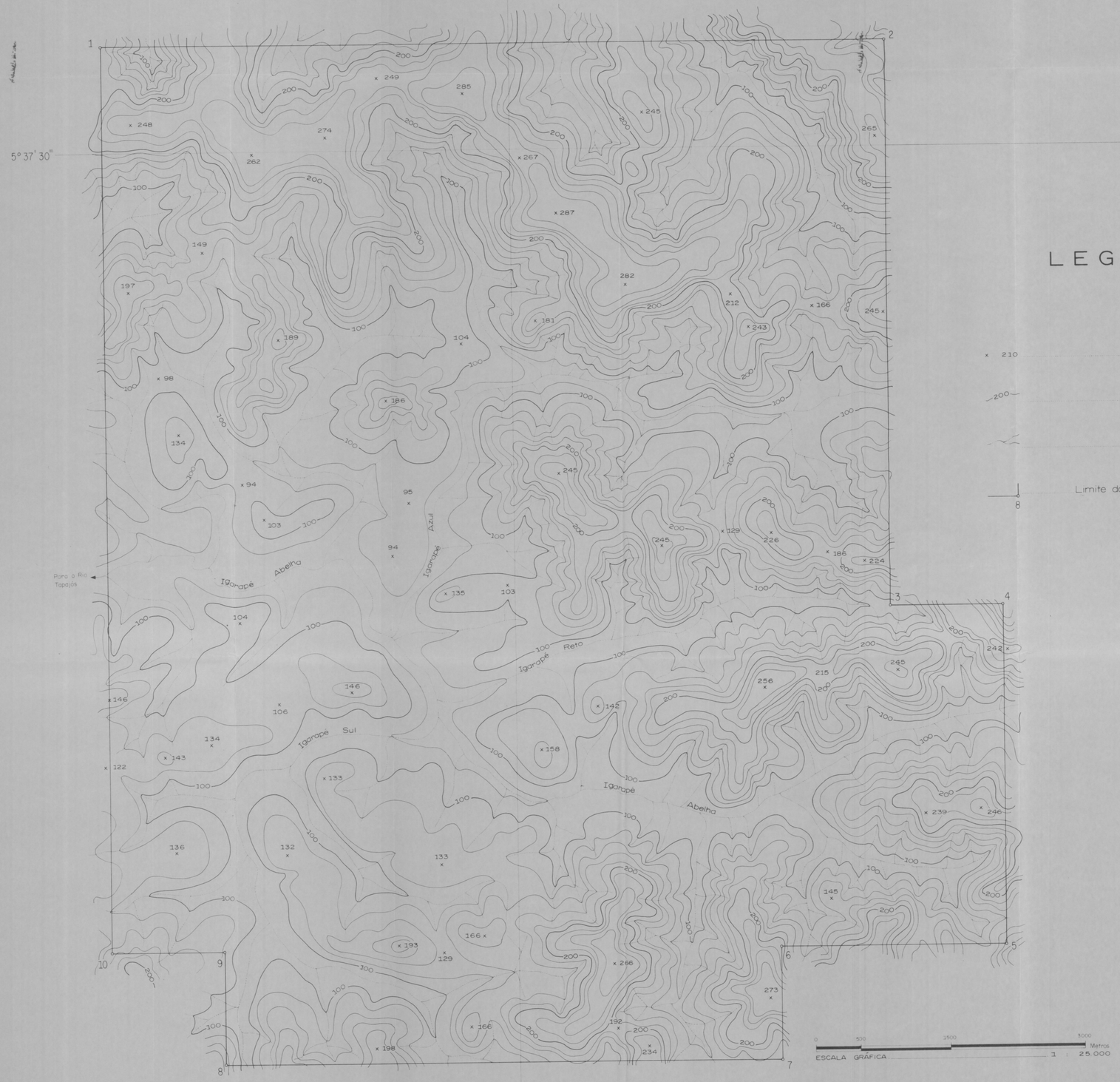
- Limite de Aluvião
- Contato , Tracejado Onde Encoberto
- Falhas , Tracejado Onde Encoberta
- A — A' Secão Geológica
- 5 Limite do Alvará
- EM - 13 Estacão Mencionada no Texto
- 200 Curva de Nível
- Igarapé ou Córrego

DNPM 850 656 / 81

FIGURA : 4 - a

Planta e Secões Geológicas

LOCAL	DISTRITO	MUNICÍPIO	ESTADO
IGARAPÉ ABELHA	ITAITUBA	ITAITUBA	PARÁ
PESQUISA DE	ÁREA EM HECTARES	ESCALA	DATA
OURO	10.000,00	INDICADA	AGOSTO 89
TITULAR		RESPONSÁVEL TÉCNICO	
CPRM - COMPANHIA DE PESQUISA E RECURSOS MINERAIS		LUIZ BERNARDO S. OLIVEIRA LEMOS Geólogo - CREA nº 12.475 - D/MG	



LEGENDA

× 210	Cotas Altimétricas
200	Curva de Nível
	Igarapé ou Córregos
8	Limite da Definicão do Alvará Nº 362

N. V.

56° 56' 15"

Planta Topográfica da Área

DNPM 850 656/81

FIGURA : 4 - b

Planta Topográfica da Área

LOCAL	DISTRITO	MUNICÍPIO	ESTADO
IGARAPÉ ABELHA	ITAITUBA	ITAITUBA	PARÁ
PESQUISA DE	ÁREA EM HECTARES	ESCALA	DATA
OURO	10.000,00	INDICADA	JULHO 89
TITULAR		RESPONSÁVEL TÉCNICO	
CPRM - COMPANHIA DE PESQUISA E RECURSOS MINERAIS		LUIZ BERNARDO S. OLIVEIRA LEMOS Geólogo - CREA nº 12.475 - D/RJ	