



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS  
DIRETORIA DA ÁREA DE OPERAÇÕES  
SUPERINTENDÊNCIA DE RECURSOS AURÍFEROS

086.28

RELATÓRIO PRELIMINAR DE PESQUISA

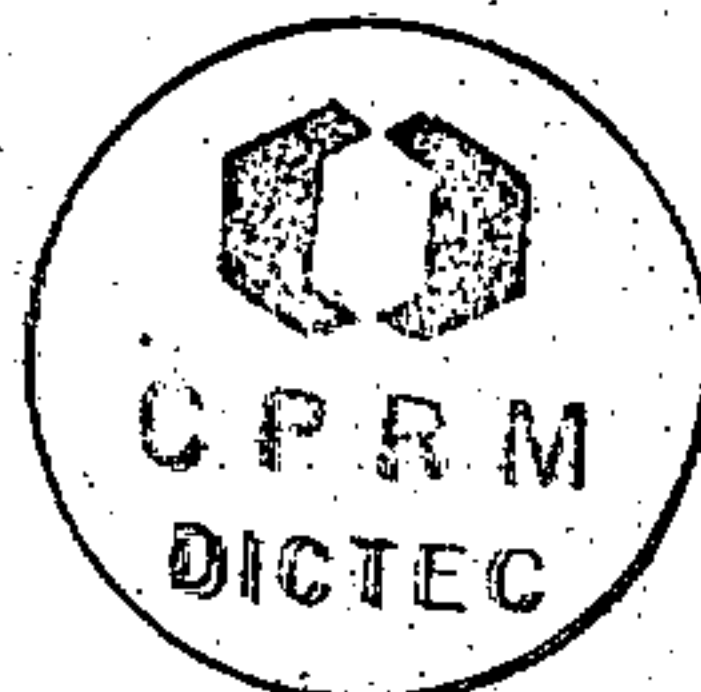
DNPM's Nº 850.661/81  
850.663/81  
850.665/81

PROJETO BT-36

TEXTO E ANEXOS

Rel  
3202

OUTUBRO/85



## APRESENTAÇÃO

Em cumprimento ao que se estabelece no item II do Artigo 22 do Regulamento do Código de Mineração, a COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM, requerente dos pedidos de pesquisa para tantalita, com posterior averbação para ouro, DNPM nºs 850.661/81, 850.663/81 e 850.665/81, correspondentes aos Alvarás de Pesquisa nºs 477/83, 478/82 e 525/83 publicados no Diário Oficial da União - DOU, edição de 02.02.83, vem submeter a apreciação do DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL - DNPM, o Relatório Preliminar de Pesquisa, referente as 3 (três) áreas citadas, outorgadas a esta Companhia.

No momento em que a CPRM submete à consideração do DNPM o competente Relatório Preliminar de Pesquisa também solicita, a esse Departamento, a prorrogação do prazo de execução dos trabalhos de pesquisa por mais 2 (dois) anos, conforme faculta o item II do Artigo 22 do Código de Mineração.

O presente Relatório engloba o método de trabalho adotado para pesquisa, os resultados obtidos até o momento nas áreas dos referidos Alvarás, assim como as justificativas de prorrogação do prazo de pesquisa, acompanhadas de novo plano estabelecido para a conclusão dos trabalhos e respectiva programação orçamentária para sua execução.

Os trabalhos de pesquisa estiveram sob a responsabilidade da RESIDÊNCIA ESPECIAL DE ITAITUBA - RESIT, e pela SUPERINTENDÊNCIA DE RECURSOS AURÍFEROS - SUREAU. A responsabilidade técnica coube ao geólogo VITOR HUGO SILVEIRA DE CASTRO, Chefe do DEPARTAMENTO DE EXPLORAÇÃO DA CPRM.

S U M Á R I O

	Pág.
1. INTRODUÇÃO .....	01
2. LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO .....	02
3. ASPECTOS FISIAGRÁFICOS .....	03
3.1 - Geomorfologia .....	03
3.2 - Vegetação .....	04
3.3 - Hidrografia .....	04
4. ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS .....	05
5. GEOLOGIA .....	10
5.1 - Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú .....	10
5.1.1 - Comentários Gerais .....	10
5.1.2 - Distribuição Geográfica e Relações de Contato .....	11
5.1.3 - Litologias .....	11
5.1.3.1 - Migmatitos .....	11
5.1.3.2 - Gnaisses .....	11
5.1.3.3 - Anfibolitos .....	12
5.1.4 - Idade, Origem e Correlações .....	12
5.2 - Grupo Iriri .....	13
5.2.1 - Comentários Gerais .....	13
5.2.2 - Distribuição Geográfica e Relações de Contato .....	14
5.2.3 - Litologias .....	14
5.2.4 - Idade, Origem e Correlação .....	15
5.3 - Grupo Gorotire .....	16
5.3.1 - Comentários Gerais .....	16
5.3.2 - Distribuição Geográfica e Relações de Contato .....	17
5.3.3 - Litologias .....	17
5.3.4 - Idade, Origem e Correlação .....	17
5.4 - Depósitos Aluviais .....	18
6. EVOLUÇÃO TECTONO-GEOLÓGICA .....	18
7. METALOGENIA AURÍFERA DA REGIÃO .....	19
8. TRABALHOS REALIZADOS E RESULTADOS OBTIDOS .....	20
8.1 - Trabalhos de Escritório .....	20
8.1.1 - Pesquisa Bibliográfica .....	20
8.1.2 - Fotointerpretação .....	20
8.1.3 - Preparação de Bases Cartográficas .....	21
8.2 - Trabalhos de Campo .....	21
8.2.1 - Reconhecimento Geológico e Amostragens .....	21

8.2.2 - Sondagem à barra-mina

8.2.3 - Potencial das Aluviões

9. JUSTIFICATIVAS PARA O PROSSEGUIMENTO DA PESQUISA .....	22
10. PLANO DE PESQUISA .....	24
11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	33
12. ESTIMATIVA ORÇAMENTÁRIA.....	34

---



## 1. INTRODUÇÃO

Os primórdios em busca do ouro no Tapajós remontam ao século XVIII. Todavia, a partir de 1958, foi que a exploração do ouro efetivamente despontou na região, quando o Sr. Nilçon Pinheiro iniciou a garimpagem da "Grotta Rica" no Rio das Tropas, extendendo suas atividades no ano seguinte pelo igarapé Cuiú-Cuiú, afluente do Rio Crepori.

Com as sucessivas descobertas de novas áreas auríferas, a década de 60 foi marcada pela crescente instalação de núcleos de garimpeiros, preferencialmente ao longo dos principais cursos d'água da região. Inúmeras pistas-de-pouso para aviões de pequeno porte foram abertas então, em plena selva, incrementando-se aí a extração do ouro, sem que houvesse um controle e realmente efetivo dos órgãos governamentais competentes sobre essa atividade.

Na década de 70, diversas empresas de mineração requereram áreas para pesquisa e realizaram trabalhos prospectivos, tentando avaliar as aluviões da bacia do Tapajós. As dificuldades operacionais, a logística dispendiosa e a baixa cotação do ouro no mercado internacional, desestimularam as pesquisas. Somente no fim dessa década é que o DNPM, através do Projeto Garimpos, iniciou efetivamente o trabalho de cadastramento da produção aurífera do Tapajós.

Há mais de vinte anos, portanto, que a região do médio Tapajós vem sendo uma das maiores produtoras de ouro aluvionar no Brasil onde o metal é extraído exclusivamente por meio de garimpagem artesanal - sem que estudos aprofundados tenham sido realizados para revelar quantitativamente a potencialidade aurífera da região.

Mais recentemente, em 1981, partindo de estudos de avaliação regional, a CPRM requereu ao DNPM, 163 áreas para a pesquisa de ouro e outras substâncias correlatas, áreas essas que se estendem em arco desde o Tapajós, abaixo da confluência do Jamaxim, até o rio Novo, a sudoeste, infletindo para sul até as cabeceiras do rio Crepori, nos contrafortes da Serra do Cachimbo.

A situação legal das áreas objeto do presente Relatório estão conforme o quadro abaixo:

BLOCO	ÁREA (ha)	PROCESSO DNPM (Nº)	ALVARÁ	D.O.U. (DATA)
BT-36	9.329,41	850.661/81	477/83	02.02.83
	7.072,75	850.663/81	478/82	02.02.83
	10.000,00	850.665/81	525/83	02.02.83

## 2. LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO

As áreas de pesquisa situam-se na parte sudoeste do município de Itaituba, a oeste do igarapé Cuiú-Cuiú, afluente pela margem direita do rio Crepori, pertencente a bacia do rio Tapajós. (Figura 1).

A cidade de Itaituba, sede do município, localizada à margem esquerda do Tapajós, aproximadamente na altura da intersecção do meridiano  $56^{\circ}W$  com o paralelo  $4^{\circ}15'S$ , é o principal ponto de apoio para as áreas de pesquisa.

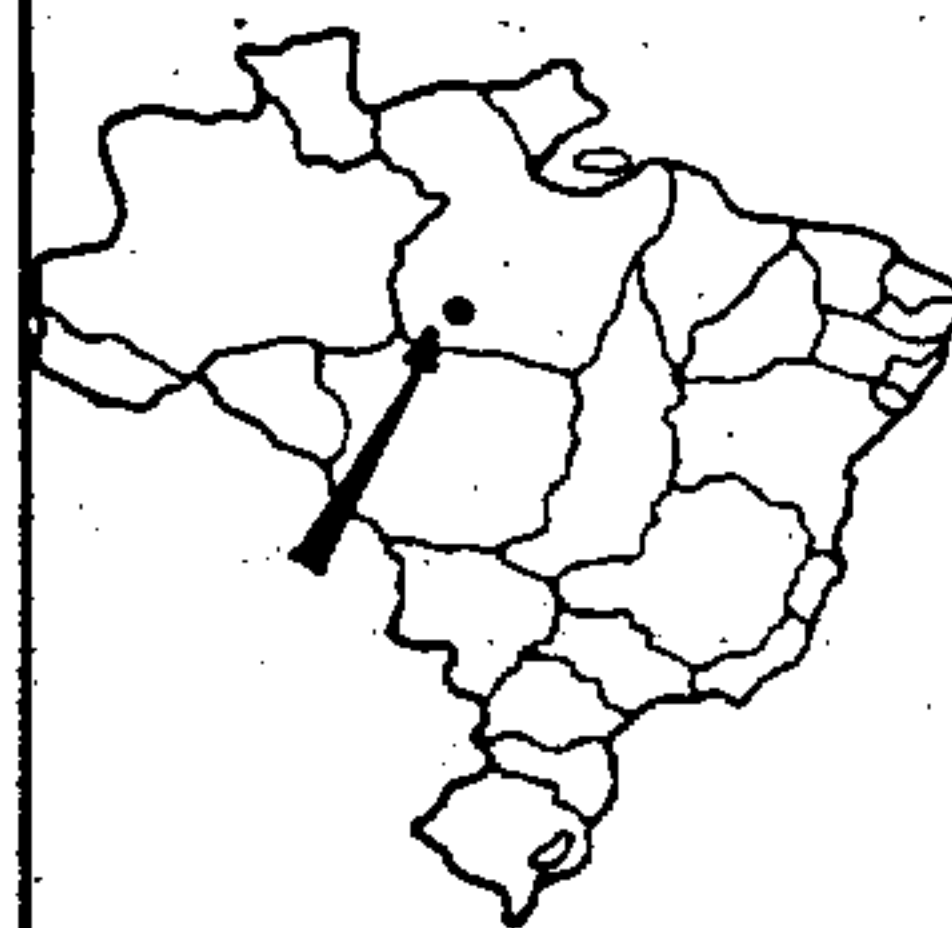
Esta cidade pode ser atingida com relativa facilidade por via aérea, terrestre e fluvial. Por via aérea é servida por vôos regulares e diários da TABA - Transportes Aéreos da Bacia Amazônica, que a liga às principais cidades da região, como Belém, Manaus, Cuiabá, Alta Floresta, Santarém, Altamira, e mais recentemente com Brasília.

Por via terrestre, é acessível através das rodovias federais BR-320 (Transamazônica) e BR-163 (Cuiabá-Santarém). Todavia, no período chuvoso, essas rodovias ficam praticamente intransitáveis, motivado pelos imensos atoleiros, devido a má conservação. A empresa Transbrasiliana serve à população com linhas regulares para Santarém, Altamira, Marabá e Belém.



CPRM

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



# MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS

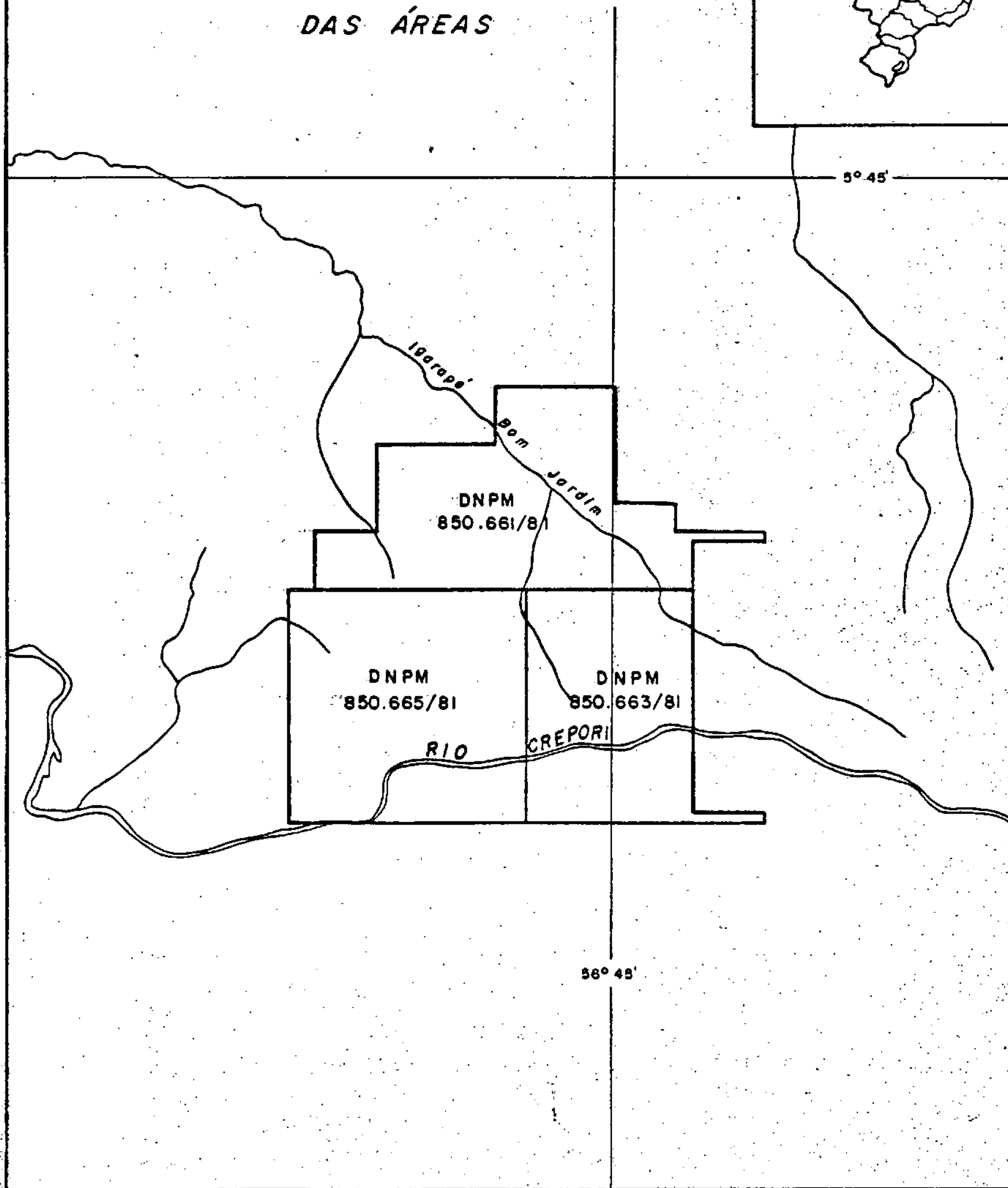
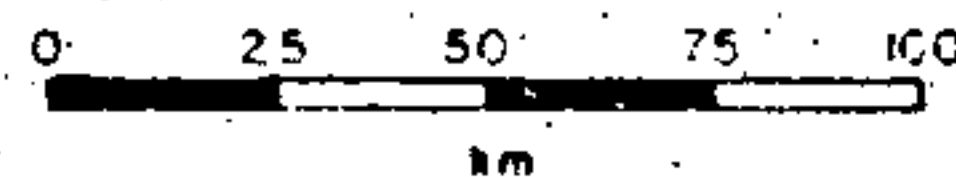


FIGURA 1

BLOCO

BT - 36

ESCALA





Por via fluvial, o rio Tapajós permite tráfego para barcos de médio calado, que operam diariamente entre as cidades de Itaituba e Santarém.

O acesso às áreas de pesquisa, a partir de Itaituba, dá-se exclusivamente através de aviões monomotores, utilizando-se a pista do garimpo Cuiú-Cuiú, com 40 minutos de voo e daí, a pé, por cerca de 12 km através de picada com rumo  $270^{\circ}$  Az, até atingir as áreas de pesquisa.

### 3. ASPECTOS FISIOGRAFICOS

#### 3.1 - Geomorfologia

As áreas de pesquisa estão totalmente encravadas na região dominada pela unidade morfoestrutural denominada pelo Projeto RADAM de "Planalto Residual Tapajós". Esta unidade é representada por relevos dissecados com altitudes médias de 350m, sendo um dos seus compartimentos o divisor das águas dos rios Jamanxim e Tapajós.

Estes relevos foram elaborados 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 abaulados, interflúvios abaulados, interflúvios tabulares e mesetas. Nestas formas erosivas há evidências de uma retomada de erosão recente, demonstrada pelos encaixes dos vales e pelos ravinamentos. Nesse processo erosivo, foram expostas estruturas circulares, genericamente graníticas, algumas das quais liberaram os minerais que foram transportados e formaram os placeres aluviais, hoje intensamente explorados principalmente para ouro e cassiterita. Como esse evento foi recente, como provam a imaturidade dos seixos, esses placeres são maiores nas drenagens de 2ª e 3ª ordem. Esta possibilidade diminui na medida em que aumenta a dimensão das drenagens, exceto quando são barradas, criando assim, condições para acumulação dos resistatos.



### 3.2 - Vegetação

As áreas de pesquisa estão localizadas no coração do que se convencionou chamar de Hiléia Amazônica, ou seja, 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 chuvosas: Uma estação chuvosa, com elevado índice de precipitação diário, com média anual superior a 2.500 mm, que vai de dezembro a maio e uma outra estação, mais seca, que se estende de junho a novembro, caracterizada por índice pluviométrico mais incipiente.

Este clima favorece a existência de luxuriante vegetação, que se apresenta nas áreas de pesquisa sob a forma de vegetação de várzea e de terra firme.

A vegetação de várzea aparece nas áreas ocupadas pelas planícies de inundação dos rios e igarapês de todo porte, que abundam na região. São constituídas de plantas típicas de zonas afogadas, como por exemplo as pertencentes à família das palmeáceas: açazeiro, o buritizeiro, a paxiúba, além de uma infinita variedade de arbustos e árvores de pequeno porte, cujas raízes adventícias formam verdadeiros cipoais de difícil penetração.

Nas áreas firmes, a vegetação é de grande porte e está constituída por uma infinidade de árvores médias coexistindo com árvores de grande porte, algumas com dezenas de metros e alguns metros de diâmetro (1 a 4m) como a castanheira, o cedro, a maçaranduba, a cupiuba, o mogno, o 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.

### 3.3 - Hidrografia

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 Juruena, passando a ser chamado de Tapajós após essa confluência. Sua largura é bastante variável, podendo atingir até 3000m 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 coração da chamada "Província Aurífera do Tapajós".

Na área de pesquisa o principal curso d'água é o rio Crepori, afluente da margem direita do rio Tapajós, que tem sua nascente na Serra do Cachimbo.

#### 4. ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS

A região do Médio Tapajós, apesar de sua importância econômica, constitui-se ainda num grande vazio demográfico. As deficiências de transporte restringem às áreas de ocupação aos núcleos populacionais instalados ao longo do eixo das rodovias Transamazônica e Cuiabá-Santarém e às populações ribeirinhas, tornando-se ainda mais concentrada na sede municipal e em uma centena de garimpos que florescem na região.

O município de Itaituba, onde se localizam as áreas de pesquisa, conta, para uma superfície de 165.578 km<sup>2</sup>, com uma população de 36.668 pessoas registradas no censo de 1980. Todavia, esta cifra está desatualizada, pois deve ter duplicado nos últimos quatro anos, face ao incremento nas atividades de extração do ouro, na região, que fez convergir de todas as partes do país para aquele município verdadeiras legiões de forasteiros em busca de trabalho ou riquezas.

As atividades produtivas típicas da Região Amazônica como a agricultura de subsistência, a pecuária de corte, a pesca, o beneficiamento de madeira e o extrativismo da castanha do Pará perde

ram substancialmente sua expressão na economia local, com a força de trabalho deslocada para a atividade extrativa mineral, que tem na garimpagem do ouro (a cassiterita é garimpada, mas com expressão muito menor) sua principal atividade básica produtiva.

A cidade de Itaituba é a sede do município e principal polo de desenvolvimento da região, pois centraliza a comercialização de quase toda produção aurífera da região do Médio Tapajós.

As estatísticas oficiais do DNPM registram que o pique do ouro no Tapajós foi atingido em 1983, com 10,53 toneladas, gerando CR\$ 950.714.923 relativos ao I.U.M. - Imposto Único sobre Minerais, tendo esta produção regredido para 9,33 toneladas em 1984, devido a retração do preço do ouro no mercado, como também ao período chuvoso dos últimos anos, mais rigoroso.

Embora o município até há pouco tempo estivesse enquadrado na Área de Segurança Nacional e, portanto, com assistência direta do Governo Federal, toda esta riqueza pouco tem revertido em benefício da população, uma vez que a cidade cresce vertiginosamente e de maneira desordenada, mostrando um baixo padrão de vida, agravado pela carência de saneamento básico e pelo alto índice de doenças tropicais como a malária (com grande incidência sobre toda a região), secundada pela leishimiose, hepatite e verminoses generalizadas.

Os serviços de água e luz são bastante precários, sendo a luz gerada por usina termoelétrica a óleo diesel, enquanto que a água é bombeada diretamente do rio Tapajós e servida à população sem sofrer qualquer tratamento.

As ruas não apresentam calçamento ou asfalto (excetuando pequeno trecho da principal rua de comércio, que recebeu capeamento asfáltico recentemente), ficando em precárias condições de tráfego durante o período chuvoso. Ao contrário, no período seco, como não existem esgotos na cidade, as águas servidas, que não são drenadas para fossas, são jogadas diretamente no leito das ruas para





reduzir a poeira que toma conta da cidade, aumentando considera velmente os riscos de contaminação da população.

Por todos esses motivos não é de se estranhar o número de far mácias (quase uma centena) que proliferam na cidade, e que hoje seja um negócio florescente na cidade a atividade ligada às diver sas clínicas ali instaladas.

Outro problema básico da cidade é a segurança pública. Contado com um pequeno e mal equipado destacamento de polícia, Itaituba apresenta um alto índice de criminalidade, que se agrava sem pre no período chuvoso, quando são paralisados os trabalhos na maioria das frentes garimpeiras.

Apesar das carências, Itaituba já conta com ensino gratuito, até o 2º grau, com hospitais e clínicas embora mal equipadas, com pos sibilidade de atendimento emergencial. Possui postos da SUCAM, da Fundação SESP, da SESPÁ e do INAMPS, uma estação repetidora de televisão e o "Campus" da Fundação Rondon (mantido pela Universi dade Federal de Santa Catarina).

Seu aeroporto é um dos mais ativos da aviação civil, movimentan do uma centena de aviões de pequeno porte por dia, principalmente monomotores, que fazem a ligação dessa cidade com a sede dos garimpos. É servido também por linha diária da TABA, que opera com aviões jatos BA-146 ligando-a com as principais cidades da região, e ainda com o Distrito Federal. Conta também com agência dos Correios e Telégrafos - EBCT e da TELEPARÁ (Serviço Telefôni co local e interurbano com DDD), agências bancárias (Banco do Brasil, Banco da Amazônia, Caixa Econômica Federal, Bradesco, Bamerindus), postos de gasolina, hotéis, restaurantes, supermercados (inclusive COBAL), cinema e comércio satisfatório, que opera no atacado e no varejo.

A importância preponderante do aspecto econômico, inerente ao ouro, sobre o fator social é marcante e evidencia-se na excessi va centralização de renda na própria sede do município, onde co meça a distinguir-se uma nova classe social emergente, constitui





da principalmente pelos abastados comerciantes ligados, direta ou indiretamente, a atividade garimpeira.

O custo de vida, conseqüentemente, atinge elevados índices com os gêneros de primeira necessidade sendo comercializados a preços abusivos, para desespero das populações mais carentes, que habitam zonas periféricas da cidade e nas faixas ribeirinhas do município.

Nos garimpos, o nível de vida regride ainda mais vertiginosamente. A infra-estrutura normalmente é sustentada pelo apoio precário de um "currutela", em geral ao lado da pista de pouso, onde funcionam algumas cantinas que comercializam todo tipo de mercadoria, desde o ouro até medicamentos, sem falar nos gêneros alimentícios e combustíveis.

De uma maneira geral, os preços praticados são abusivos e só raramente a presença de papel-moeda está presente nas transações, pois prevalece o "Padrão Ouro". Serviços d'água e luz são raros no garimpo, não havendo nenhuma preocupação com saneamento básico.

O geólogo Elmer P. Salomão, em notável trabalho publicado na revista Ciências da Terra (Nov/Dez/81) captou e conseguiu caracterizar muito bem o que ele chamou de Garimpo "Modelo Tapajós":

- alcançável apenas por via aérea;
- desmonte essencialmente manual (embora nesses três últimos anos tenha se incrementado bastante o uso de desmonte hidráulico).
- propriedade fundiária indefinida.
- organização sócio-econômica definida e estável.

Nesse modelo usando informações do autor, toda montagem se fundamenta em quatro elos que, dependendo do grau de conexão, determina a dinâmica de produção. Estes elos são o garimpeiro, o dono do barranco, o cantineiro e o dono do garimpo.

O "Dono do Garimpo", na verdade é o empresário do sistema atual

do como elemento de ligação entre a cidade e o garimpo. Reside em Itaituba (ou em Santarém) e comanda um eficiente sistema de transporte aéreo envolvendo 2 ou 3 aviões e um ágil sistema de pagamentos, compras e remessa de mercadorias, alocação e envio de pessoal para o garimpo além de um ou vários escritórios de compra de ouro. Toda esta intensa movimentação de recursos, mercadorias e gente é acompanhada pessoalmente por este personagem. Procurando acompanhar a evolução da atividade, alguns desses "Donos de Garimpo" estão partindo para a contratação de geólogos, com o objetivo de realizarem trabalhos prospectivos com embasamento técnico, que permitam uma melhor orientação, visando melhorar a rentabilidade do sistema produtivo.

Em estreita ligação com o dono, aparece a figura do "Cantineiro" que pode ser considerado como o preposto do dono, uma espécie de "Prefeito do Garimpo". Paralelamente à cantina, que é um entreposto comercial ativo, distribuindo alimentos, ferramentas, utensílios, roupas e remédios, etc, administra o que nos garimpos convencionou-se de "Boate": um aparato completo de diversões, que inclui prostitutas, venda de bebidas alcoólicas e jogos. É o mais pernicioso agente de espoliação do garimpeiro.

Nas frentes de produção destaca-se o terceiro elo da cadeia, o "Dono do Barranco". São geralmente garimpeiros experientes que escolhem, com o consentimento do cantineiro, o local de instalação de seu barranco. Ele tem sob suas ordens os homens necessários ao desenvolvimento dos trabalhos, estes os chamados "garimpeiros" - o quarto elo - que trabalham por uma remuneração diária em ouro mais alimentação. Estes diaristas constituem a grande massa trabalhadora do garimpo.

Uma fórmula alternativa de pagamento é o sistema de "meia-praça", na qual, o resultado de produção, ou seja, o que resta do ouro após o pagamento da cantina, é dividido entre o dono do barranco e os garimpeiros, em proporções previamente acertadas.

Esse modelo como um corpo vivo, se amolda e evolui adaptando-se às mudanças de condições. Com a conclusão da Rodovia do



Ouro, prevista para este ano de 1985, numa extensão de 270 km interligando vários núcleos garimpeiros, e com a implantação definitiva da cidade Moraes Almeida no quilômetro zero dessa rodovia o Km 204 da rodovia Cuiabá-Santarém, a região sofrerá mudanças radicais, principalmente na sua infra-estrutura de apoio aos garimpos, cujo acesso e custo de vida deverão sofrer uma queda acentuada, e o nível de vida melhorar consideravelmente.

## 5. GEOLOGIA

Os estudos de campo apoiados por interpretação fotogeológica e reconhecimento de campo até agora realizadas, permitiram individualizar na região que abrange as áreas requeridas, as seguintes unidades litoestratigráficas conforme agrupadas no quadro da figura 02: Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú, Grupo Iriri, Grupo Gorotire e Aluviões Recentes.

### 5.1 - Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú

#### 5.1.1 - Comentários Gerais

A denominação Grupo Cuiú-Cuiú, foi criada por PESSOA et alii (1977) no Projeto Jamanxim, para nomear rochas representadas por migmatitos, gnaisses a duas micas, e anfibolitos relacionados ao Arqueozóico Superior. Posteriormente, ANDRADE et alii (1978) na primeira etapa do Projeto Tapajós Sucunduri, redefiniram o Grupo Cuiú-Cuiú e incluíram, nessa unidade, também litologias como talco-xistos e muscovitas-xistos. A seguir MELO A.F.F. et alii (1980), empregaram a designação Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú apenas parcialmente com o sentido de ANDRADE A.F.F. et alii (1978), pois, os anfibolitos, xistos e quartzitos, anteriormente considerados como pertencentes a essa unidade, foram individualizados e englobados na Suíte Metamórfica Jacareacanga, considerada como mais antiga que a Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú de MELO, A.F.F. et alii (1980) abrange apenas gnaisses, migmatitos, granitos (sensu lato), e metabasitos não individualizados.

No presente texto, adotou-se a conceituação conforme proposto por MELO, A.F.F. et alii (1980).

FIGURA 2 - QUADRO ESTRATIGRÁFICO DAS ÁREAS

ERA	PERÍODO	IDADE	UNIDADE LITOES TRATIGRÁFICA	LITOLOGIAS	SÍMBO LOS	
CENOZÓICA	QUATERNÁRIO		ALUVIÕES RECENTES	Argilas, siltes e Casalhos inconsolidados	Qh	
PRÉ-CAMBRIANA	PROTEROZÓICA	MÉDIO	1786 a 1610 m.a.	GRUPO GOROTIRE	Arenito feldspático avermelhado	PMg0
			1900 a 1700 m.a.	GRUPO IRIRI	Riolitos, riodacitos, dacitos e piroclásticas	P <sub>g</sub> gi
		2.600 m.a.	SUÍTE METAMÓRFICA CUIÚ-CUIÚ	Migmatitos, gnais - ses e anfibolitos	P <sub>g</sub> smc	



### 5.1.2 - Distribuição Geográfica e Relações de Contato

Os litotipos pertencentes a Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú ocupam cerca de 10% do total das áreas trabalhadas. Fazem contacto discordante - por falha - com os vulcanitos do grupo Iriri estando ainda recobertas pelos aluviões recentes.

Em função do nível de trabalho executado e o intrincado arranjo litológico, observado em escala de campo, seus diversos litotipos não tiveram seus domínios individualizados, o que deverá ocorrer com o prosseguimento dos trabalhos.

### 5.1.3 - Litologias

Nas áreas estudadas, a assembléia litológica da Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú é constituída por migmatitos, gnaisses e anfibolitos.

#### 5.1.3.1 - Migmatitos

Os litotipos enquadrados nesta denominação são constituídos, basicamente, por quartzo, plagioclásio e biotita.

Mostram-se, de maneira geral, em adiantado grau de alteração notadamente o plagioclásio e a biotita. Ocorrem na forma de motações rolados e menos frequentemente em lajeados, especialmente ao longo do curso d'água.

Nos afloramentos em que se mostram mais preservadas exibem estruturas agmática e pitgmática. O paleossoma é sempre anfibolítico.

Localmente denotam indícios de cataclase.

#### 5.1.3.2 - Gnaisses

A composição básica destas rochas é da

da pelo feldspato, biotita e quartzo.

Ocorrem na forma de matações rolados, bastante alterados, principalmente os feldspatos que já se mostram caulinizados.

Exibem estrutura bordada, típica dos gnaisses e indícios de cataclase.

#### 5.1.3.3 - Anfibolitos

Esta nomeação engloba os litotipos mais preservados no seio de migmatitos e gnaisses e que, na maioria dos casos, se constitui no paleossoma dos migmatitos. Quando afloram isoladamente o fazem na forma de blocos rolados e bastante alterados, tornando-se difícil uma visualização mais acurada destes litotipos.

Sua coloração é esverdeada, mostra alguma transformação mineral e cataclase.

Ao final desta etapa foram remetidas 03 amostras de rocha desta unidade para análise petrográfica completa porém, até a elaboração do presente relatório ainda não dispomos de tais resultados.

#### 5.1.4 - Idade, Origem e Correlações

Embora não se disponha na área de dados geocronológicos referentes aos litotipos desta unidade, podemos associá-la com outras faixas metamórficas da Amazônia, como por exemplo a Suíte Metamórfica Guianense de JORGE JOÃO et alii (1978) ocorrente no Território Federal do Amapá e Suíte Metamórfica Anauá de ARAUJO NETO e NOGUEIRA (1976) situada na porção nordeste do Estado do Amazonas. Isto posto, e baseado nos estudos dos autores citados é possível admiti-la como de idade arqueozóica.

A julgar pelos litotipos aflorantes na área em questão é lícito admitir-se uma gênese a partir da fusão par

cial (anatexia) de rochas anfíbolíticas mais antigas, provavelmente pertencentes à Suíte Metamórfica Jacareacanga de MELO, A.F.F. et alii (1980), gênese esta em concordância com os estudos de GREEN e RINAWOOD (1968) que atestam, com base em trabalhos experimentais, que a mobilização de metabasitos pode determinar magmas intermediários à ácidos, dos quais as partes menos diferenciadas são ricas em  $\text{Na}_2\text{O}$  e as mais evoluídas contêm maior quantidade de  $\text{K}_2\text{O}$ .

## 5.2 - Grupo Iriri

### 5.2.1 - Comentários Gerais

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

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

SILVA et alii (1974), no relatório das folhas Araguaia e Tocantins, denominaram Formação Iriri aos representantes ácidos ao lado da Formação Sobreiro, que englobou os andesitos. SANTOS et alii (1975), individualizaram da Formação Iriri os granitos intrusivos, incluindo-os na fase final do magmatismo Uatumã e denominando-os Maloquinha.

PESSOA et alii (1977), elevaram à categoria de subgrupo a Formação Iriri e subsidiaram-na em Formação Aruri (piroclásticos) Formação Salustiano (vulcânicas ácidas) e sequência Híbrida (tufitos).

ANDRADE et alii (1978), ao subdividirem o Supergrupo Uatumã referiram-se ao Grupo Iriri como abrangendo uma

sequência piroclástica e o vulcanismo ácido, usando as nossas de nominações propostas por PESSOA et alii (1977).

MELO et alii (1980) utilizaram o termo Grupo Iriri para referirem-se às rochas vulcanicas (abrangendo piroclásticos, lavas ácidas e intermediárias), representantes da fase mais antiga do Supergrupo Uatumã.

No presente trabalho, adota-se a designação Grupo Iriri, em plena concordância com MELO et alii (1980), salientando-se no entanto, que na área de pesquisa foram registrados riolitos, riodacitos, dacitos e piroclásticos subordinados.

#### 5.2.2 - Distribuição Geográfica e Relações de Contato

A unidade Grupo Iriri se distribui nas porções norte e nordeste das áreas trabalhadas perfazendo uma superfície de aproximadamente 30 km<sup>2</sup>, equivalente a 20% da área total de pesquisa.

As litologias do Grupo Iriri são representadas predominantemente por riolitos, riodacitos, dacitos e subordinadamente tufos riolíticos. Ocorrem em áreas com relevo plano a plano-ondulado, associado o padrão de drenagem dentrítica espaçada, características estas que permitiram, em caráter geral, sua delimitação através de fotografias aéreas com relativa facilidade.

A unidade Grupo Iriri, limita-se com a Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú, e Grupo Gorotire, não tendo sido observadas no campo as relações de contato entre essas unidades, sendo feita a delimitação em mapa através de fotointerpretação, associada aos dados de afloramentos estudados.

#### 5.2.3 - Litologias

As litologias representantes do Grupo Iriri são de composição riolítica, riodacítica e dacítica, além de tufos riolíticos subordinados. Algumas dessas rochas foram identifica



das facilmente em campo, havendo sido comprovadas por análises petrográficas (Anexo 1).

Riolitos - São rochas leucocráticas de coloração castanha a rósea, inequigranulares, apresentando fenocristais de K-feldspato e quartzo envoltos por matriz afanítica, bem como frequentes palhetas de biotita.

Riodacitos - Rochas de coloração variando de cinza clara a castanha inequigranulares, representadas por matriz afanítica, na qual realçam fenocristais de K-feldspato, plagioclásio e quartzo, além de biotita em minúsculas palhetas.

Dacitos - Rochas de coloração castanha a cinza escura, inequigranulares, caracterizadas por uma matriz onde aparece fenocristais de plagioclásio e K-feldspato e mais raramente de quartzo, além de minúsculos aglomerados de biotita e/ou hornblenda.

Piroclásticos - São representados na área em caráter restrito, por tufo vítreos e líticos, de composição riolítica. São rochas cinza claras a amarronzadas, afaníticas, destacando-se em alguns casos fragmentos de rochas com a mesma composição geral da rocha hospedeira. Em campo, são facilmente identificadas através de seu tipo de alteração que é bastante característico.

#### 5.2.4 - Idade, Origem e Correlação

O evento Uatumã é definido como representante de um magmatismo vulcano-plutônico, anorogênico, anterior às coberturas de plataforma, tais como Roraima, Gorotine, Beneficiente, Urupi, etc., acontecido no intervalo de 1.500 a 1.750 m.a. (Proterozóico Médio).

O Supergrupo Uatumã é então admitido como originado por processo de reativação plataformal, iniciado após o encerramento do Ciclo Orogênico Transamazônico, a partir de um



magma não toleítico, haja visto a característica tipicamente calcoalina desse magmatismo. Assim sendo, o evento Uatumã abrangia duas fases, sendo que na primeira se incluem as rochas piroclásticas de caráter ácido a intermediano e lavas ácidas (riolitos e riolacitos), correspondente ao Grupo Iriri, enquanto que na segunda fase teriam se formado as intrusivas graníticas que correspondem a Suíte Intrusiva Maloquinha (Anexo 1).

De uma maneira geral, as numerosas idades obtidas por diversos autores, na Amazonia, em rochas vulcânicas pertencentes a diversas unidades correlacionáveis ao Grupo Iriri, aproximam-se de 1.800 m.a.

### 5.3 - Grupo Gorotire

#### 5.3.1 - Comentários Gerais

MOURA (1932) referiu-se às rochas sedimentares que ocorrem no rio Tapajós, a montante de Jacareacanga, como depósitos cretáceos. BARBOSA (1966) no médio e parte do alto rio Tapajós, considerou extensas faixas de sedimentos, inclusive os do atual Grupo Gorotire, como do Grupo Cubencranquen, do Silúvia Inferior, admitindo uma sedimentação epinerítica e costeira. ANDRADE et alii (1978), considerou a idéia de BARBOSA (1966) referente ao Grupo Cubencranquen, separando no entanto outro conjunto litológico, atribuído à Formação Gorotire.

MELO et alii (1980) considerou a cobertura sedimentar dobrada proterozóica do médio e alto curso do rio Tapajós decorrente de dois ambientes detríticos: marinho e continental. No primeiro, na margem oeste do rio Tapajós, sedimentou-se o Grupo Beneficiente, enquanto que sob o segundo, originou-se uma sequência caracterizada por arcoseos, conglomerados, grauvacas, chert e pellets vermelhos, cujo melhor exemplo constitui o sinclinal Crepori. Esses depósitos continentais, que recobrem o Grupo Iriri em discordância paralela, vem sendo correlacionado à Formação Gorotire por diversos autores, entre eles PESSOA et alii (1977) e ANDRADE et alii (1978).



Neste trabalho, adotou-se o termo Gorotire, apoiado em trabalho de MELO et alii (1980), à sequência continental citada, considerando como grupo, ao invés de formação, face a possibilidade de desmembrá-la em unidades menores.

### 5.3.2 - Distribuição Geográfica e Relações de Contato

As litologias pertencentes ao Grupo Gorotire na região do Projeto abrangem cerca de 80 km<sup>2</sup>, equivalendo a 50% da área total pesquisada.

Essas rochas ocorrem somente na porção inferior das áreas estudadas. Atravessam a área no sentido este para oeste e formam as mais altas elevações situadas em torno de 300 m, sobrepondo-se as litologias do Grupo Iriri.

Os contatos delimitados em mapa resultaram da integração dos dados obtidos nos afloramentos associados ao manuseio de fotografias aéreas. Os terrenos representativos dessa unidade se destacam na região por sua altitude e drenagem dendrítica aberta.

### 5.3.3 - Litologias

As rochas que constituem o Grupo Gorotire, são representadas por sedimentos de caráter pséfítico, psamítico e pelítico. Ainda predominam arenitos de natureza feldspática, algo caulinizados, coloração avermelhada, sugerindo um ambiente oxidante de deposição.

### 5.3.4 - Idade, Origem e Correlação

O caráter afossífero das rochas sedimentares proterozóicas, somado ao número limitado de dados disponíveis, constituem sérios obstáculos para a interpretação de suas origens, posição cronológicas e correlação. Estes obstáculos são facilmente verificados nos vários trabalhos desenvolvidos sobre estes sedimentos, onde já tiveram os mais discrepantes posicionamentos na coluna geológica.





A coloração predominantemente avermelhada dos sedimentos do Grupo Gorotire, presença constante de cimento ferruginoso e a natureza feldspática, revelam tipicamente litologia de ambiente continental, com feições próprias de ambiente oxidante e fluvial, deposição através de correntes calmas e subitamente tempestuosa que produziram em consequência alternância de estratificação.

Antes vagamente admitido como pré-siluviano, o Grupo Gorotire é hoje posicionado pela maioria dos autores seguramente no Proterozóico Médio.

#### 5.4 - Depósitos Aluviais

Os depósitos aluviais correspondem a unidade de prioritária importância na área, em decorrência de seu comprovado caráter aurífero. Tal unidade se distribui ao longo das planícies de inundação e nas calhas atuais dos igarapés da área. Abrangem sedimentos recentes e sub atuais representados por níveis de cascalho, sedimentos arenosos e argilosos, os quais apresentam gradacões de um para outro.

Os sedimentos correspondente aos depósitos aluviais apresentam espessura variando de 2,5 a 5,0 m e largura média de 200 m no igarapé Sto. Antonio, 100 m no igarapé Pai Tombado e 500 m no rio Crepori.

### 6. EVOLUÇÃO TECTONO-GEOLÓGICA

As litologias mais antigas da área são representadas pelos granitóides sincinemáticos de natureza sódica da Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú, derivados a partir das fusões parciais (consequência do elevado grau geotérmico) processados na crosta simática primitiva.

Cessada a ação do evento metamórfico de caráter regional atribuído a Orogenese Transamazônica, a região assumiu desde o início do proterozóico caráter de ortoplataforma. Tal atividade tec





tonica, no entanto, prolongou-se até o final do Proterozóico <sup>GPRM</sup> Médio quando através de fenômenos de ativação tectonomagmática, foram gerados distensões crustais, nas quais se desenvolveu um intenso e extremo evento vulcano-plutônico denominado Supergrupo Uatumã, representado sobretudo pelos vulcanitos ácidos a intermediários posicionados no Grupo Iriri.

No prosseguimento do processo de ativação tectonomagmática em seguida ao vulcanismo, ocorre o plutonismo ácido de grande magnitude, representado pelos biotita-granitos, pertinentes a Suíte Intrusiva Maloquinha (não ocorrente nas áreas estudadas).

No Quaternário, a degradação contínua da área, decorrente das favorabilidades climáticas e orográficas, propiciou a formação dos depósitos detríticos aluvionares, com os quais frequentemente se associam acumulações auríferas.

#### 7. METALOGENIA AURÍFERA DA REGIÃO

A partir de PESSOA, M.R. et alii (1977), a origem do ouro na região dos rios Tapajós e Jamanxim, com base em estudos de Mac Gregor (1951), tem sido considerada como filiada às rochas básicas que originaram os anfibolitos e gnaisses Cuiú-Cuiú, ocorrentes na citada região. Explicam os autores que as intrusões graníticas, ao seccionarem as rochas básicas pré-existentes, devem ter assimilado o ouro dessas encaixantes.

Essa teoria, conhecida como do "Ouro Emprestado", representa, em caráter geral, as conclusões do Mac Gregor et alii (1951), obtidas através de estudos desenvolvidos em cinturões auríferos da Rodésia. Nesse contexto, em caráter mais abrangente, as intrusões graníticas podem ser entendidas em termos de metalogênese aurífera, como responsáveis, numa primeira etapa, pela reconcentração do ouro já disperso a nível de p.p.b. nas rochas encaixantes, liberando-o posteriormente numa fase final de consolidação em associação aos veios de quartzo.

Analisando-se o quadro geológico da área pesquisada à luz da teoria do "Ouro Emprestado", fica claramente realçada sua impor

tância, uma vez que ela é representada em sua grande parte por granitóides sincinemáticos Cuiú-Cuiú, oriundas da refusão de uma crosta simática, de natureza básica-ultrabásica penetrada pelos vulcanitos do grupo Iriri.

## 8. TRABALHOS REALIZADOS E RESULTADOS OBTIDOS

### 8.1 - Trabalhos de Escritório

#### 8.1.1 - Pesquisa Bibliográfica

Os diversos trabalhos inéditos ou publicados que de maneira direta ou indiretamente fornecem subsídios ao estudo das áreas de pesquisa, foram coligidos e consultados. Assim, trabalhos de âmbito regional (mapeamento geológico básico) e de cunho específico (mineralizações auríferas aluvionares), bem como trabalhos voltados para a metalogenia aurífera amazônica somaram esforços para um perfeito encaminhamento da pesquisa.

#### 8.1.2 - Fotointerpretação

Visando apoio aos trabalhos de pesquisa foi elaborado mapa de fotointerpretação preliminar utilizando-se fotografias aéreas convencionais, escala 1:100.000, imagens de radar, escala 1:250.000 e imagens de satélite.

Nesta etapa, atenção especial foi dada para os seguintes parâmetros:

- minucioso traçado da rede de drenagem, envolvendo grandezas desde primeira até quarta ordem;
- identificação e classificação do padrão de drenagem, observando algumas drenagens controladas por falhas e fraturas que serviram de parâmetros em auxílio a interpretação geológica e de opcionais para iniciar a pesquisa;
- delimitação minuciosa das faixas contendo aluviões que são os objetivos maiores da prospecção desenvolvida até o momento;



### 8.1.3 - Preparação de Bases Cartográficas

De posse dos parâmetros obtidos pela fotointerpretação foi executado o mapa fotointerpretativo em escala 1:100.000, obtido pelo decalque do mosaico das fotografias aéreas.

O mapa de restituição em escala 1:25.000, que serviu de base para o desenvolvimento dos trabalhos de pesquisa, foi obtido a partir de nova restituição aerofotogramétrica das fotos aéreas em escala 1:100.000 da FAB - 1980 utilizadas na folha 1:250.000 (SB-21-Z-A) Vila Riozinho (DSG-1982), com apoio de campo de 1981 e aerotriangulação adquiridos pelo, DSG do Exército 2ª Divisão de Levantamentos (Projeção UTM - Meridiano Central 57º WRG).

Como material cartográfico, usou-se também a cópia de 06 fotografias aéreas convencionais em escala 1:100.000, da FAB, 1980, ampliadas para escala 1:25.000.

## 8.2 - Trabalhos de Campo

### 8.2.1 - Reconhecimento Geológico e Amostragens

A partir da pista de pouso do garimpo Cuiú-Cuiú, distante 12 km ao limite leste das áreas, foi feito o reconhecimento geológico das áreas em estudo. Para tanto, abriu-se uma picada com 40 km de extensão ao longo da qual foi efetuada além do reconhecimento geológico (mapeamento) a amostragem dos principais cursos d'água através de concentrados de bateia bens como foram efetuadas sondagens das aluviões através de barra-mina.

Durante a execução destes trabalhos foram coletadas 16 amostras de rocha, 40 concentrados de bateia e 60 furos com barra-mina num total de 200 metros lineares.

Nos concentrados obtidos, sempre com volume constante de 20 litros, foi efetuado o reconhecimento macroscópico do ouro e em 80% do total de amostras obtidas, identificou-se o



metal. Posteriormente, as amostras positivas foram enviadas para amalgamação em laboratório porém, até o momento não dispomos destes resultados.

Através das sondagens com barra-mina verificou-se que as aluviões mais profundas, e com maior expressão, são aquelas ocorrentes na margem direita do rio Crepori, atingindo, em alguns casos, mais de 5 metros de profundidade.

### 8.2.2 - Sondagem à barra-mina

Os furos de sonda utilizando barra-mina foram distribuídos em 16 linhas conforme pode ser visto no anexo II e tabela 1.

TABELA 1 - DADOS DE SONDAÇÃO À BARRA-MINA

IGARAPÉ	LINHA DE SONDAÇÃO	Nº DO FURO	PROFUNDIDADE DO ALUVIÃO (m)
BONITO	LS-01	01	1,60
"	"	02	1,72
"	"	03	2,03
"	"	04	2,10
"	LS-02	05	2,16
"	"	06	2,20
"	LS-03	07	1,80
"	"	08	1,90
"	LS-04	09	2,20
"	"	10	2,10
"	"	11	1,90
BONITO	LS-04	12	2,30
SANTO ANTONIO	LS-05	13	2,40
"	"	14	1,80
"	"	15	1,90
SANTO ANTONIO	LS-05	16	2,30

IGARAPÉ	LINHA DE SONDAGEM	Nº DO FURO	PROFUNDIDADE DO ALUVIÃO (m)
SANTO ANTONIO	LS-06	17	2,00
"	"	18	1,70
"	"	19	1,80
"	"	20	2,10
"	LS-07	21	2,20
"	LS-08	22	2,30
"	"	23	2,00
"	"	24	1,90
"	LS-09	25	1,80
"	"	26	1,70
"	"	27	1,60
"	"	28	1,50
"	LS-10	29	2,10
"	"	30	2,20
"	"	31	1,40
"	"	32	1,50
"	"	33	1,50
"	"	34	1,80
"	"	35	1,90
"	LS-11	36	1,70
"	"	37	1,60
"	"	38	1,80
"	"	39	2,30
"	"	40	2,80
"	LS-12	41	2,10
"	"	42	2,20
"	"	43	2,30
"	LS-13	44	2,40

IGARAPÉ	LINHA DE SONDAGEM	Nº DO FURO	PROFUNDIDADE DO ALUVIÃO (m)
SANTO ANTONIO	LS-13	45	2,50
"	"	46	2,10
"	"	47	2,00
"	"	48	2,00
"	"	49	2,70
JAPIECANGA	"	50	1,70
"	"	51	1,60
"	"	52	2,40
RIO CREPORI	LS-15	53	5,10
"	"	54	4,90
"	"	55	3,80
"	"	56	4,80
"	LS-16	57	3,70
"	"	58	5,60
"	"	59	4,80
"	"	60	4,20

### 8.2.3 - Potencial das aluviões

Tomando por base as profundidades médias obtidas nas drenagens sondadas através de barra-mina e nas observações das diversas larguras de "flat" é possível estimar-se as seguintes potencialidades para as drenagens sondados:

Igarapé Santo Antonio -	1.5000.000 m <sup>3</sup>
Igarapé Bonito -	500.000 m <sup>3</sup>
Igarapé Japiecanga -	200.000 m <sup>3</sup>
Rio Crepori -	500.000 m <sup>3</sup>

### 9. JUSTIFICATIVAS PARA O PROSSEGUIMENTO DA PESQUISA

Diversos programas de pesquisas envolvendo diferentes substâncias minerais tem sido realizados pela CPRM que seja sob égide do DNPM, quer pela sua Divisão de Pesquisas Próprias. Tais programas já levaram a bom termo áreas de ouro, turfa, carvão e sulfetos em diversas regiões do país. Em 1980 foi criado, dentro do Programa de Seleção de Áreas Auríferas, o Comitê do Ouro, encarregado de canalizar as informações existentes, que resultassem em áreas viáveis de serem pesquisadas. Assim, baseado nos dados coligidos, foram requeridas cerca de 160 áreas para pesquisa de ouro, principalmente no município de Itaituba - PA.

Selecionadas com base em parâmetros geológicos, economicos e metalogenéticos, essas áreas vem sendo pesquisadas isoladamente ou em pequenos grupos, e cada plano de pesquisa elaborado para essas áreas, vem exigindo montantes expressivos de recursos, o que levou a CPRM a desenvolver um programa de privatização, em parte dessas áreas, para pesquisa com promessa de cessão de direitos minerários à iniciativa privada e, em outras para pesquisa com recursos próprios.

Entretanto, a dinâmica de execução dos trabalhos de pesquisa em desenvolvimento, não permite o mesmo tratamento pormenorizado das informações, principalmente devido a necessidade de rapidamente serem obtidos dados de prospecção que permitem, de imediato, uma avaliação econômica dessas áreas. Assim, acham-se em diferentes es



tágios o conhecimento da real potencialidade aurífera das áreas em pesquisa.

Na área do Projeto os trabalhos desenvolvidos e apresentados nesse relatório, foram direcionados no sentido de obter-se um conhecimento geral da área, numa conjugação de binômio custo/ tempo, o que permitiu uma melhor racionalização de serviços aliados a uma informação compatível com os objetivos desejados. Sendo assim, chegou-se a conclusão que as áreas em tela são, como de resto toda a província aurífera do Tapajós, bastante favoráveis à prospecção para ouro.

Confirmando a vocação aurífera da área do projeto, temos o Projeto Jamanxim, que processou amostragem de sedimentos de corrente, cobrindo a área da pesquisa, atingindo os cursos d'água de 3ª, 4ª e 5ª ordem. Segundo o mesmo projeto, "As amostragem foram do tipo composto, efetuadas em três pontos equidistantes de 50 a 100 metros aproximadamente, dispostas longitudinalmente ao longo dos cursos dos igarapés, de preferência na zona de calha, evitando-se a influência das drenagens principais nestes tributários amostrados. Sempre que possível, coletou-se o material mais fino, utilizando peneiras plásticas (+ 32 mesh) para eliminar o material mais grosseiro, assim como vegetais. Foram feitas, na maioria das vezes, replicações de dez em dez estações, para controle de erros sistemáticos".

Os trabalhos de amostragem geoquímica foram feitos concomitantemente ao mapeamento geológico.

Foram coletados, seguindo o mesmo princípio, concentrados de bateia, em locais favoráveis à concentração de minerais pesados.

Desta forma, foram delimitados compartimentos geoquímicos-mineralógicos e zonas anômalas para ouro, arsênio e pirita.

A área da pesquisa encontra-se, em parte, inserida num grande compartimento, e limita-se, a SE, com uma grande zona anômala em ouro, o que vem ampliar a expectativa de mineralização aurífera.

Acresce o favorecimento à mineralização, o fato de existir dentro da área um antigo garimpo (Igarapé do Rato) ainda hoje em franca produção de ouro.



Por outro lado, na mesma região, e em áreas contíguas, a CPRM desenvolveu pesquisa em 123 alvarãs, totalizando 812.613 ha, que forneceu embasamento técnico adequado à análise preliminar das áreas do Tapajós, e seleção de locais favoráveis à mineralização aurífera. Estes trabalhos consistiram, principalmente, em 812.613 ha de fotointerpretação, 534.833 ha de mapeamento geológico em escala de 1:100.000, 775.546 ha restituídos planimetricamente em escala de 1:25.000, realização de 2.754 furos de sonda Banka de 4", totalizando 11.741 m perfurados, execução de escavações (poços e trincheiras) em número de 1.442, representando um desmonte de material de cerca de 2.386 m<sup>3</sup>, abertura de 2.074 km de picadas, além do processamento de 220 análises petrográficas completas, 224 análises mineralógicas semiquantitativas de concentrados de bateia e 3.636 amalgamações.

Estes trabalhos permitiram conhecer a geologia da região do Médio Tapajós em caráter regional e, em determinadas áreas chegar-se ao nível de detalhe, com reservas medidas em 13 blocos de pesquisa, em aluviões, e indicações para mineralização primária.

Considerando-se, então, que a área em questão está encravada na Província Aurífera do Tapajós, região considerada a maior produtora de ouro do país; que, sob o ponto de vista tectono-metalogenético, a área apresenta alta favorabilidade a mineralizações auríferas, e levando-se em conta os elementos geológicos envolvidos, torna-se necessário o prosseguimento da pesquisa, programada em duas etapas, de acordo com o exposto no capítulo 10. Para tanto, faz-se necessária a prorrogação da autorização de pesquisa pelo prazo de 2 (dois) anos.

#### 10. PLANO DE PESQUISA

O plano de pesquisa elaborado para a área de 26.402,16 ha, correspondente a continuidade do Projeto em estudo, tem como objetivo avaliar possível potencialidade aurífera nos depósitos aluvionares das bacias dos igarapês que compõem em referidas áreas, em duas etapas.

Paralelamente ao desenvolvimento dos trabalhos de prospecção de

ouro secundário durante a 2ª etapa, será adotada uma sistemática adequada de coleta de amostras para serem submetidas a prioritários estudos analíticos, tendo em vista detectar mineralizações primárias em ouro. Assim uma planta de beneficiamento para ouro secundário, com capacidade mínima de 20.000 m<sup>3</sup>/mês.

Os serviços estão dimensionados física e financeiramente para as 1ª e 2ª Etapas, onde se conhecerão os depósitos a nível de reservas medida, indicada e inferida. Entretanto, serão flexíveis, podendo no decorrer da pesquisa, em qualquer etapa, serem modificados em função de novos dados obtidos, agrupados aos parâmetros já conhecidos.

#### 10.1 - Primeira Etapa

Tratando-se de uma pesquisa preliminar, essa etapa tem por objetivo complementar a avaliação de uma potencialidade aurífera da área em estudo, bem como a escolha e a seleção de alvos existentes. Caso seja identificado, de imediato, um alvo aluvionar com características favoráveis à existência de um depósito economicamente viável a exploração, os serviços de detalhamento previstos para a 2ª etapa poderão ser antecipados visando dimensionar reservas medidas capazes de suportar investimentos na lavra experimental.

##### 10.1.1 - Logística

Compreende os serviços de apoio aos trabalhos de campo e montagem de infra-estrutura na área do Projeto, abrangendo;

- instalação de Acampamento-Base, equipado com rádio para comunicação, no interior da área;
- fornecer acesso com abertura de picadas para a localização das linhas de sondagem "Banca", para os serviços de topografia, para abertura de poços, etc;



- abastecimento de rancho, de combustível, de medicamentos e de material de uso e consumo utilizados no campo; e
- o deslocamento do pessoal de campo, tanto internamente nas áreas do Projeto quanto entre a cidade de Itaituba e a pista do garimpo Cuiú-Cuiú.

#### 10.1.2 - Apoio Técnico-Administrativo

Compreende os serviços de pessoal da Residência Especial de Itaituba - RESIT, da Superintendência de Recursos Auríferos - SUREAU, em apoio as etapas técnico-administrativas no campo e no escritório.

#### 10.1.3 - Fotointerpretação

Como subsídios aos trabalhos de mapeamento geológico, inicialmente será efetuado em estudo reinterpretaivo, em toda a área do Projeto, através de fotointerpretação, na escala 1:100.000, a partir do uso de fotografias aéreas convencionais, de imagens de radar, de satélite, posteriormente ampliada para 1:50.000. Prevê-se ainda, a restituição fotográfica, na escala 1:25.000, de toda a área em questão.

Para as áreas aluvionares será adotada escala adequada, tendo em vista o reconhecimento das feições paleoambientais favoráveis à concentração econômica do ouro, como também a definição da rede de drenagem, compreendendo o curso principal e, especialmente, os tributários onde provavelmente terão início as atividades de lavra experimental.

#### 10.1.4 - Mapeamento Geológico

Baseando-se no estudo de fotointerpretação, o mapeamento geológico tem como objetivo, a partir do emprego de critérios geológicos (metamórficos, litológicos, metalogenéticos, po



sicionamento geotectônico, geoquímico e estilo estrutural), usando dentro de uma sistemática adequada, identificar e individualizar as unidades litológicas que ocorrem na área em estudo.

A disposição espacial e o relacionamento cronológico entre as unidades sumarizadas em um mapa (escala 1:50.000) permitirão tecer extrapolações a respeito da geologia do Craton Amazônico, na busca e prospecção do ouro, estabelecendo-se possíveis controles de mineralizações. Deverão ainda contribuir, neste estudo, as observações de poços e furos de sondagens.

#### 10.1.5 - Sondagem "Banka"

A partir de observações interpretativas e de campo, selecionou-se os igarapés do Jacamin, Esperança e Rio Crepori (incluindo afluentes maiores) para serem pesquisados através de sondagem "banka".

No igarapé Santo Antonio, com "flat" médio de 200 metros e profundidade média estimada em 4 metros, foram localizados 10 linhas de sondagem. Estas seções terão afastamentos entre as linhas e espaçamento entre os furos de 1.000m a 20m, respectivamente, totalizando 50 furos de sondagem, correspondendo a 200 metros a serem perfurados.

No igarapé Pai Tombado, e afluentes maiores, com "flat" de 100 m e profundidade média de 4,0 metros para uma extensão de 5.000 metros, serão localizadas 4 linhas de sondagem. Essas seções também terão como afastamento e espaçamento 1.000 m x 20 m, respectivamente, totalizando 16 furos, equivalentes a 64 metros perfurados.

No "flat" do Rio Crepori e seus afluentes maiores, com largura média de 500 metros, profundidade de 5,5 metros, e numa extensão de 10.000 m, prevê-se 15 linhas, perfazendo um total de 100 furos e 550 m, mantendo-se os mesmos afastamentos e espaçamento anteriores.

Para cada furo será elaborado um perfil litológico e nas linhas, seções correlativas. Todo o material será mostrado de 0,25 m a 0,25 m, visando o cálculo de teores em ouro por litologia.

Para uma produção de 4m/dia de perfuração, por sonda, para 2 equipes de sondagem, o tempo previsto para execução desta atividade é estimado em 3 meses.

#### 10.1.6 - Poços

Objetivando efetuar o reconhecimento do potencial da área, deverão ser executados nos igarapés, distribuídos por toda a área, poços de prospecção estrategicamente locados, objetivando a delimitação das bacias anômalas de dispersão aurífera. As áreas selecionadas servirão de base ao desenvolvimento dos trabalhos em maior detalhe, durante a 2ª etapa do Projeto.

Os poços serão aprofundados até ultrapassar o nível de cascalho, atingindo desta forma o "bedrock".

Prevê-se a abertura de 30 poços, com seção de 1,2 x 0,8 m e profundidade média de 3,00 m totalizando 90m<sup>3</sup> de desmonte, aproximadamente.

Os serviços serão executados por uma equipe e admitindo-se uma produção média de 2 metros cúbicos/dia, o tempo previsto para execução desta etapa é de 02 (dois) meses.

#### 10.1.7 - Análises de Laboratório

O ouro obtido nos concentrados de batéia, proveniente da amostragem dos furos de sonda e poços será avaliado, em campo, pelo processo visual de contagem de pintas. Cincoenta por cento dessas amostras (100 amostras) serão submetidas a amalgamação, com o intuito de se estabelecer uma relação com método de contagem de pintas.

Prevê-se ainda, 20 análises petrográficas de rochas, e, se necessárias, 20 análises mineralógicas semiquantitativas de concentrados de batéia.

#### 10.1.8 - Avaliação de Dados

Ao final da 1ª etapa, os parâmetros obtidos deverão ser submetidos a uma avaliação e integração, analisando-se o Projeto tanto do ponto de vista técnico como da pré-viabilidade econômica.

O prosseguimento da pesquisa em sua 2ª etapa dependerá dos resultados alcançados na etapa anterior.

#### 10.2 - Segunda Etapa

Esta etapa tem como objetivo a pesquisa de detalhe, com os dados analisados em escala máxima 1:10.000 abrangendo, principalmente, a execução dos serviços abaixo relacionados:

a) Fechamento da malha de sondagem e/ou poços sobre os alvos selecionados:

Para fins de cálculo orçamentário, estima-se:

- seleção de 2 alvos anômalos em aluvião para a pesquisa de detalhe por sonda "banka";
- seleção de 2 alvos anômalos para a prospecção geoquímica, objetivando conhecer em detalhe a potencialidade aurífera de mineralizações primárias, na área em estudo:

b) Mapeamento topográfico e planialtimétrico nos alvos selecionados com a locação dos trabalhos realizados] objetivando o estabelecimento do plano de aproveitamento econômico da jazida, em dimensões espaciais;

c) Obtenção de amostras em grandes volumes para ensaios de beneficiamento em escala piloto, visando otimizar a planta de tratamento de minério.

Os trabalhos técnicos que serão desenvolvidos durante essa etapa estão discriminados a seguir:

#### 10.2.1 - Logística

Este item foi abordado anteriormente, devendo portanto ser adotado um desenvolvimento semelhante ao da 1ª etapa.

#### 10.2.2 - Apoio Técnico-Administrativo

Este item foi abordado anteriormente, devendo portanto ser adotado um desenvolvimento semelhante ao da 1ª etapa.

#### 10.2.3 - Mapeamento Geológico

Estes serviços, compreenderão o mapeamento dos alvos previamente selecionados na escala 1:10.000, dando-se ênfase ao contexto geológico vinculado a possíveis mineralizações primárias como também ao detalhamento das faixas aluvionares.

#### 10.2.4 - Serviços Topográficos

As áreas alvos selecionadas para o desenvolvimento da Lavra Experimental, na 1ª etapa, terão levantamento topográfico na escala 1:1.000, com curvas de nível a cada metro.

#### 10.2.5 - Prospecção Geoquímica

Concomitantemente ao mapeamento geológico serão desenvolvidos trabalhos de prospecção geoquímica. Esses serviços visam conhecer a potencialidade aurífera do elúvio, colúvio e mesmo do solo residual, além de estabelecer parâmetros para a pesquisa de depósitos primários. Dessa maneira, será, adotada a coleta



sistemática de solo e concentrados de bateia no prolongamento das linhas de sondagem Banka, estando previsto a coleta de 350 amostras.

#### 10.2.6 - Sondagem "Banka"

Para efeito de orçamento, consideram-se 2 alvos, nos igarapés selecionados na 1ª etapa, com uma reserva bloqueada de 2.000.000 m<sup>3</sup>. A malha empregada terá um afastamento x espaçamento de 100 m x 20 m, respectivamente. Considerando-se uma média de acerto de furos positivos de 60% em relação a furos negativos (considera-se furo negativo aquele que apresenta teor abaixo do teor de corte da reserva estudada), e considerando uma produção de 5m/dia por sonda, prevê-se 600 m de sondagem ou 6 meses de trabalho, distribuídos em área de 150 furos de sonda.

Para cada furo será elaborado um perfil litológico e nas linhas, seções correlativas. Todo material será amostrado de 0,25 m a 0,25 m visando o cálculo de teor em ouro por intervalo litológico.

#### 10.2.7 - Poços

Nos igarapés tributários que forem escolhidos para detalhamento da malha de sondagem e nos interflúvios que forem favoráveis em termos de topografia e de volume aluvionar, deverão ser executados poços de prospecção com escavação até o "bedrock".

Desta maneira, prevê-se a abertura de 30 poços para confirmação dos teores das sondagens e mais 35 poços nos interflúvios que apresentarem teores anômalos em ouro, perfazendo um total de 260 m<sup>3</sup> de material escavado.

#### 10.2.8 - Catas

É prevista a abertura de 02 catas de 10m x 10 m, em locais previamente escolhidos, com base nos resultados alcançados em trabalhos de sondagem e abertura de poços, de modo a se obter um volume de minério, visando uma determinação mais precisa

de teor. O material proveniente das catas será tratado em equipamento de concentração dos tipos "Ouromatic" e/ou "Knelson".

#### 10.2.9 - Lavra Experimental

Em princípio, assim que os resultados obtidos na sondagem "Banka" e abertura de poços manuais mostrarem a existência de uma reserva de 1.000.000 m<sup>3</sup> de minério, com teores economicamente viáveis, deverá ser montado um sistema de lavra experimental, visando criar uma receita capaz de amenizar os custos com a pesquisa.

#### 10.2.10- Análises de Laboratório

O ouro obtido nos concentrados de bateia provenientes da amostragem de furos de sonda e dos poços será avaliado pelo método de contagem de pintas e, posteriormente submetido à amalgamação, com a finalidade de se calcular o teor real dos furos e dos poços.

Em atendimento à prospecção geoquímica, visando mineralizações primárias, serão analisadas 90 amostras de solo, por absorção atômica para ouro. Cerca de 50% desse total, será analisada por espectrografia de emissão para 30 elementos. Também 10 amostras de rochas serão selecionadas para estudos petrogenéticos.

#### 10.2.11- Ensaio Tecnológicos

É fundamental o conhecimento das características tecnológicas do minério, com o objetivo de dimensionar o correto fluxo de beneficiamento e as peculiaridades dos equipamentos que deverão compor a usina de tratamento.

Assim sendo, serão executados nessa etapa, os primeiros ensaios preliminares de caracterização do minério, em laboratório especializado como o CETEM/CPRM.

Caso os serviços de pesquisa recomendem, poderão ser efetuados, durante o desenvolvimento das atividades da 2ª



etapa, ensaios de concentração do minério a nível de usina-piloto.

#### 10.2.12- Relatório Integrado

Ao final da 2ª etapa, os parâmetros obtidos deverão sofrer uma revisão geral, visando analisar o Projeto tanto do ponto de vista técnico como de pré-viabilidade econômica.

O prosseguimento da pesquisa para um PLANO DE LAVRA dependerá exclusivamente dos resultados conclusivos que comporão esse Relatório Integrado.

#### 11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, A.F. de et alii - Projeto Tapajós-Sucundurí; relatório de integração geológica. In BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional da Produção Mineral. Manaus, Convênio DNPM/CPRM, relatório inédito |s. Ident. | 1978, 3v.

MAC GREGOR, A.M. - The Primary Source of Gold. SOUTH AFRICAN JOURNAL OF SCIENCE. 47 (6): 157 - 161, jan. 1951.

MARTINS, R.C. & ARAÚJO, O.J.B. de - Projeto Integração Geológico-Geofísica Sul do Pará; Relatório Final. Belém, CPRM/SUREG-BE, 1979, v.1, il |Relat. Inédito|.

MELO, A.F.F. de et alii - Metamorfitos arqueanos e granitóides pré-Uatumã nas regiões dos rios Tapajós (Alto curso) e Aripuanã (Médio curso). Manaus. CPRM/SUREG-MA, relat. inédito |s. Ident. | Out. 1980. 98 p.

PESSOA, M.R. et alii - Projeto Jamanxim; relatório final. In. BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional da Produção Mineral. Manaus. Convênio DNPM/CPRM, relat. Inédito. |s. Ident. |. 1977. 8v.

PROJETO, Médio Tapajós; relatório de Progresso II. Belém, CPRM/SUREG-BE/DIVIPIS, 1982.



SANTOS, D.B. dos et alii - Folha SB.21 Tapajós; Geologia. In BRASIL. Projeto RADAM - Folha SB.21 Tapajós; geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso do potencial da terra. Rio de Janeiro, 1975. P-15 - 99, 11. (Levantamentos de Recursos Naturais -7).

SILVA, G.H. et alii - Esboço Geológico de parte da Folha SC.21 Juruena. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA 28º, Porto Alegre Anais..., Porto Alegre, Sociedade Brasileira de Geologia, V.4, p. 309-320. 1974.

SUSZCZYNSKI, E.F. - La geologic e la Tectonique de la Plataforme Amazonienne. Geologische Bundschau, Stuttgart, 59 (3) 1232 - 1253, 1970.

## 12. ESTIMATIVA ORÇAMENTÁRIA

Para a execução dos trabalhos previstos no capítulo 10, são estimados os seguintes custos a preços vigentes em Outubro/85, em CR\$ 1.000:

Infraestrutura/Logística .....	900.000
Fotointerpretação .....	10.000
Mapeamento Geológico/Prospecção Geoquímica.....	300.000
Serviços de Topografia .....	35.000
Sondagem Banca .....	800.000
Poços .....	45.096
Catas .....	60.000
Análises .....	41.500
Apoio Técnico-Administrativa .....	260.000
Ensaio Tecnológicos .....	120.000
Relatório Integrado .....	50.000
 CUSTO TOTAL .....	 2.621.596

Assim, ao submeter à apreciação do Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM, o presente Relatório a Companhia Nacional da Produção Mineral - DNPM, o presente Relatório a Companhia





de Pesquisa de Recursos Minerais, solicita a renovação, por um  
prazo de 02 (dois) anos, da autorização de pesquisa que lhe foi  
concedida pelos Alvarãs de n.ºs. 477/83, 478/82 e 525/83, com base  
no que preceitua o item II do Artigo 22 do Código de Mineração.

VITOR HUGO SILVEIRA DE CASTRO

Geólogo - CREA nº 15.718/8ª Região  
Responsável Técnico

C R O N O G R A M A F Í S I C O

PROJETO BT-36

ATIVIDADE	MES	UN	1ª ETAPA						2ª ETAPA						TOTAL
			01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
LOGÍSTICA															
APOIO TÉC/ADMINIST.															
FOTOINTERPRETAÇÃO		ha	26.402,16												26.402,16
MAPEAM. GEOLÓGICO															
PROSP. GEOQUÍMICA		un	-	-	-	-	-	-	50	60	60	60	60	60	350
SERV. TOPOGRÁFICOS			-	-	-	-	-	-							
SONDAGEM BANDA		m		202	202	210	200		100	100	100	100	100	100	1.414
POÇOS		m³			30	30	30		50	50	55	55	50		350
CATAS		m³											300	300	600
ANÁLISES		un		35	35	35	35		45	45	45	45	50	60	430
ENSAIOS TECNOLÓGICOS		un											01		01
RELATÓRIO INTEGRADO		un												01	01

CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO FINANCEIRO

I - ETAPA

PROJETO BT-36

ATIVIDADES	MES							TOTAL (C\$ 1.000)
	1	2	3	4	5	6		
LOGÍSTICA/INFRAESTRUTURA	50.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	50.000	500.000
APOIO TÉCN/ADMINIST.	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	120.000
FOTOINTERPRETAÇÃO	10.000	-	-	-	-	-	-	10.000
MAPEAM. GEOLÓGICO/ PROSPEC. GEOQUÍMICA	-	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	-	80.000
SONDAGEM BANDA	-	100.000	100.000	120.000	120.000	120.000	-	440.000
POÇOS	-	-	5.000	5.000	5.000	5.000	-	15.000
ANÁLISES	-	2.000	2.000	3.000	3.000	3.000	5.000	15.000
TOTAL	80.000	242.000	247.000	268.000	268.000	268.000	75.000	1.180.000

CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO FINANCEIRO

PROJETO BT-36

II - ETAPA

MESES	7	8	9	10	11	12	13	TOTAL (CR\$ 1.000)
LOGÍSTICA/INFRAESTRUT.	70.000	70.000	70.000	70.000	60.000	60.000		400.000
APOIO TÉC. ADMINISTRAT.	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	140.000
MAPEAM. GEOLÓGICO	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000		180.000
PROSP. GEOQUÍMICA	10.000	10.000	10.000	10.000				40.000
TOPOGRAFIA		7.000	7.000	7.000	7.000	7.000		35.000
SONDAGEM BANDA	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000		360.000
POÇOS	5.472	5.472	5.472	6.840	6.840			30.096
CATAS					30.000	30.000		60.000
ANÁLISES	2.000	2.000	2.000	5.000	5.500	10.000		26.500
ENSAIO TECNOLÓGICO						120.000		120.000
RELAT. INTEGRADO							50.000	50.000
TOTAL	197.472	204.472	204.472	208.840	219.340	337.000	70.000	1.441.596



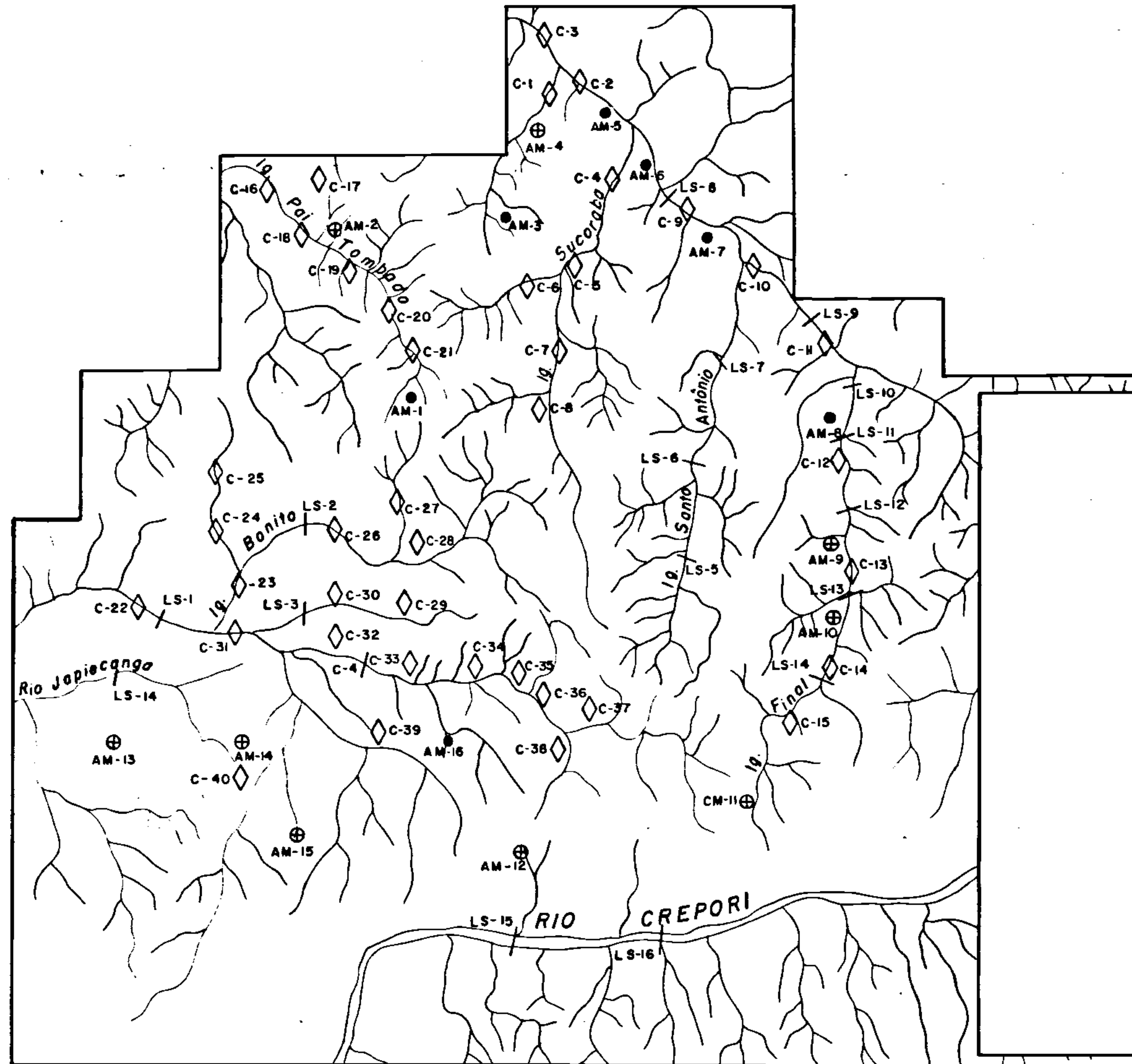


EQUIPE TÉCNICO-ADMINISTRATIVA

PROJETO BT-36

- 01 Geólogo Senior
- 01 Geólogo (Tempo parcial - Fotointerpretação)
- 02 Técnicos em Mineração
- 01 Topógrafo
- 01 Auxiliar de Topógrafo
- 01 Desenhista (tempo parcial)
- 02 Auxiliares de Administração (tempo parcial)
- 02 Sondadores
- 02 Bateadores (sonda)
- 01 Auxiliar de Campo
- 01 Motorista (tempo parcial)
- 01 Operador de Rádio (tempo parcial)
- 30 Braçais (variável)

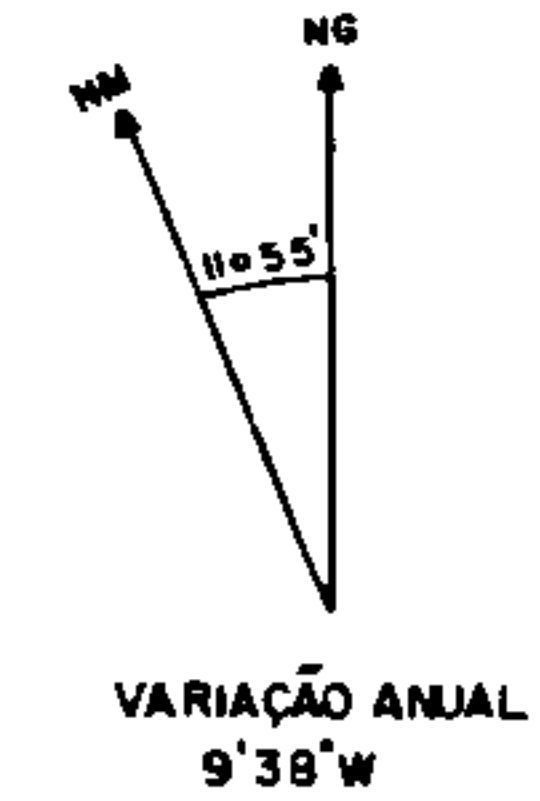
# MAPA DE SERVIÇO



## CONVENÇÕES

- ◇ Concentrado de Bateia
- ⊕ Amostra de rocha coletada
- Amostra de rocha enviada para análise
- Linha de sondagem à Barra-Mina (LS)
- Drenagem

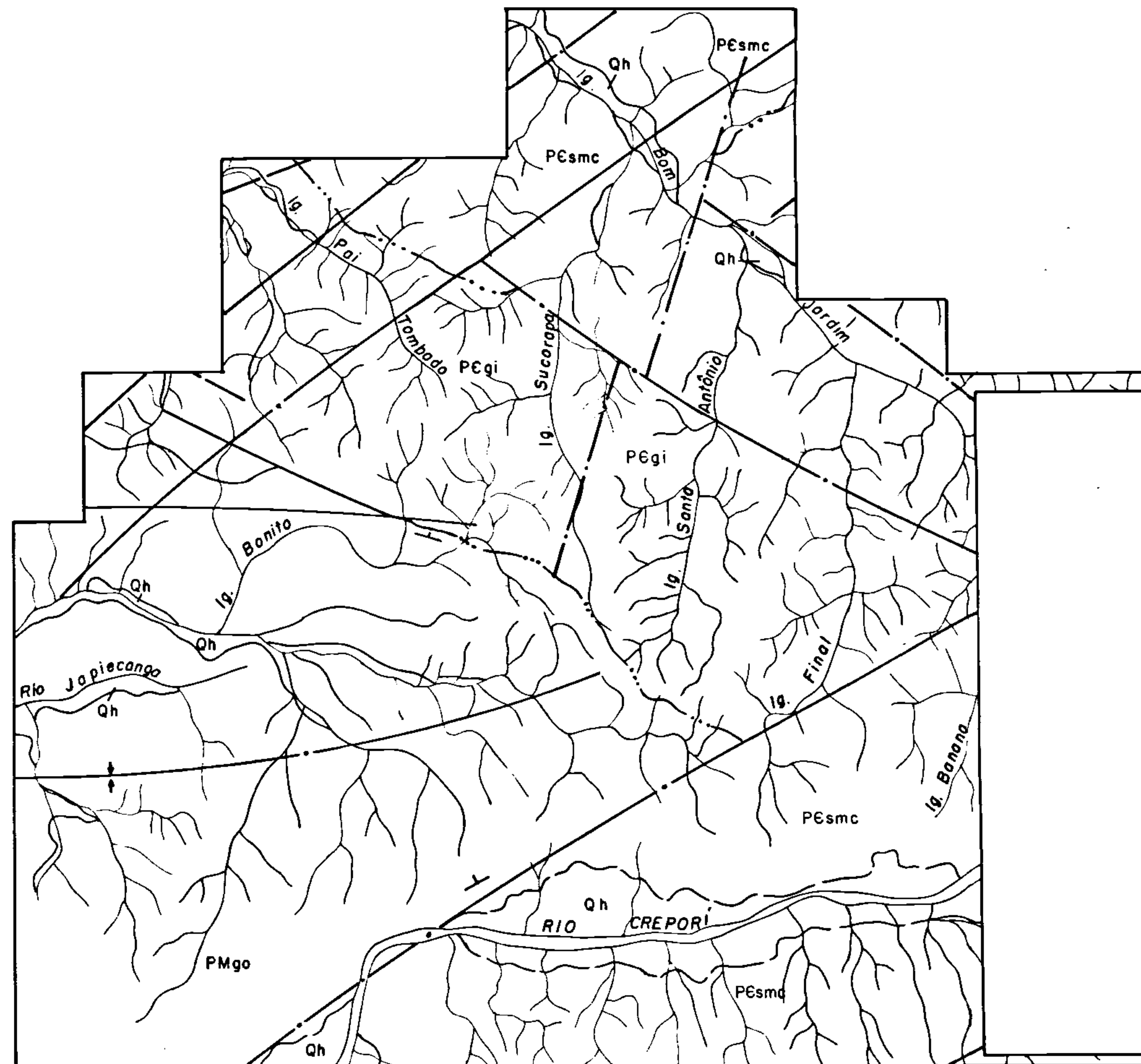
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA NO CENTRO DA FOLHA EM JANEIRO DE 1977



## ANEXO - II

LOCAL: RIO CREPORI	DISTRITO	MUNICÍPIO	COMARCA	ESTADO
IGARAPÉ: STO. ANTÔNIO	ITAITUBA	ITAITUBA	ITAITUBA	PARÁ
TÍTULO MAPA DE SERVIÇO	ESCALA. 1:100 000			
REQUERENTE	PROJETO	RESPONSÁVEL TÉCNICO		
CIA. de Pesquisa de Recursos Minerais CPRM	BT - 36			

# MAPA GEOLÓGICO



## LEGENDA

### QUATERNÁRIO

Aluviões Recentes Qh  
Argilas, siltes e cascalhos, inconsolidados

### PROTEROZÓICO MÉDIO

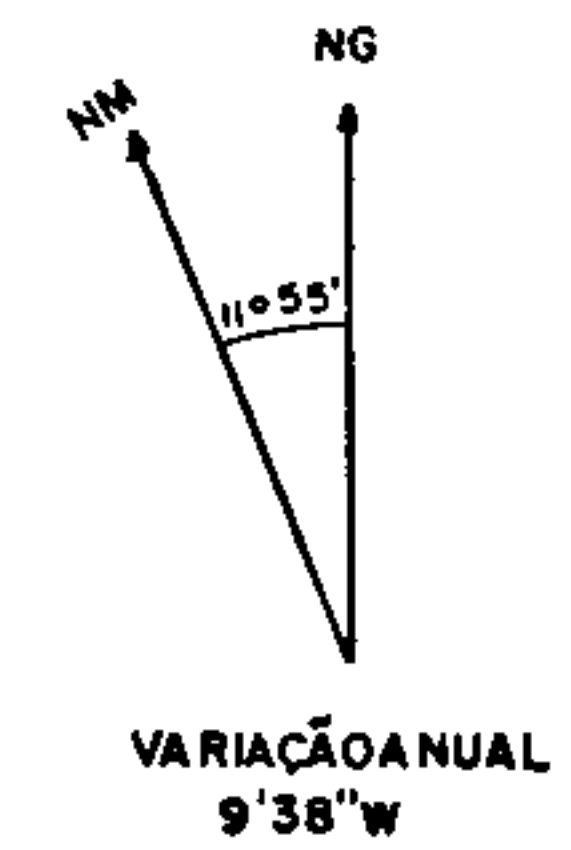
Formação Gorotire PMgo  
Arenito feldspático avermelhado

Grupo Iriri PCgi  
Riolitos, riolacitos, dacitos e piroclásticos

### ARQUEOZÓICO

Suite Metamórfico Cuiú-Cuiú PEsmc  
Migmatitos, gnoisses, anfibolitos

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA NO CENTRO DA FOLHA EM JANEIRO DE 1977



### ANEXO-1

LOCAL: RIO CREPORI	DISTRITO	MUNICÍPIO	COMARCA	ESTADO
IGARAPÉ: STO. ANTÔNIO	ITAITUBA	ITAITUBA	ITAITUBA	PARÁ
TÍTULO MAPA GEOLÓGICO	ESCALA. 1:100 000			
REQUERENTE	PROJETO	RESPONSÁVEL TÉCNICO		
CIA. de Pesquisa de Recursos Minerais CPRM	BT - 36			