

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

PHL045534



RELATÓRIO PRELIMINAR DE PESQUISA

DNPM 850.667/81

rel  
3261

Texto e Anexos



OUTUBRO/85

## APRESENTAÇÃO

A COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM, requerente do pedido de pesquisa para tantalita, no Município de Itaituba, Estado do Pará, de número 850.667/81, correspondente ao Alvará de nº 038, publicado no Diário Oficial da União de 10.01.83, tendo em vista o que faculta o item II do Artigo 22 do Código de Mineração, vem submeter ao DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL - DNPM, o competente Relatório Preliminar de Pesquisa, em duas (2) vias relativa à área acima mencionada.

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.

Salienta-se que, embora o pedido de pesquisa tenha sido do requerido, junto ao DNPM, para tantalita, revelou-se por ocasião dos trabalhos de campo, que a potencialidade da área estava vinculada a predominância de ouro. Neste sentido, a CPRM tomou as providências informando ao DNPM a substituição do bem material requerido fazendo, na ocasião, a necessária averbação. Assim, o teor deste relatório tratará, nesta oportunidade, apenas da pesquisa realizada para ouro.

Este relatório engloba o método de trabalho adotado para pesquisa, os resultados obtidos até o momento na área do referido Alvarás, bem como as justificativas de prorrogação do prazo de pesquisa, acompanhados de novo plano estabelecido para a conclusão dos trabalhos e respectiva programação orçamentária para a sua execução.

A execução dos trabalhos de pesquisa esteve a cargo da Residência Especial de Itaituba - RESIT, sendo supervisionada pelos Superintendentes de Recursos Aruíferos - SUREAU. A res

responsabilidade técnica coube ao Geólogo Vitor Hugo Silveira de Castro, Chefe do Departamento de Exploração da CPRM.

## SUMÁRIO

	PÁG.
APRESENTAÇÃO	
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO .....	1
3. ASPECTOS FISIAGRÁFICOS .....	2
3.1 - Geomorfologia .....	2
3.2 - Vegetação .....	3
3.3 - Hidrografia .....	4
4. ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS .....	4
5. GEOLOGIA .....	8
5.1 - Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú .....	8
5.1.1 - Comentários Gerais .....	8
5.1.2 - Distribuição Geográfica e Relações de Contato..	10
5.1.3 - Litologias .....	10
5.1.4 - Idade, Origem e Correlações .....	11
5.2 - Granodiorito Parauari .....	12
5.2.1 - Comentários Gerais .....	12
5.2.2 - Distribuição Geográfica e Relações de Contato	12
5.2.3 - Litologias .....	13
5.2.4 - Idade, Origem e Correlações .....	14
5.3 - Suíte Intrusiva Maloquinha .....	14
5.3.1 - Comentários Gerais .....	14
5.3.2 - Características Litológicas .....	16
5.3.3 - Distribuição Geográfica e relações de Con tato .....	16
5.3.4 - Idade, Origem e Correlações .....	17

5.4 - Troctolito Cachoeira Seca .....	18
5.4.1 - Comentários Gerais .....	18
5.4.2 - Distribuição Geográfica e relações de Contato .....	20
5.4.3 - Características Litológicas .....	20
5.4.4 - Idade, Origem e Correlações .....	21
5.5 - Depósitos Aluviais .....	21
6. EVOLUÇÃO TECTONO-GEOLÓGICA .....	22
7. METALOGENIA AURÍFERA DA ÁREA .....	23
8. TRABALHOS REALIZADOS E RESULTADOS OBTIDOS .....	24
8.1 - Trabalhos de Escritório .....	24
8.1.1 - Pesquisa Bibliográfica .....	24
8.1.2 - Fotointerpretação .....	24
8.1.3 - Preparação de Bases Cartográficas .....	25
8.2 - Trabalhos de Reconhecimento de Campo .....	25
8.2.1 - Definição dos Meios de Acesso às Áreas .....	25
8.2.2 - Planejamento da Pesquisa .....	26
8.2.3 - Reconhecimento e Amostragem das Aluviões .....	26
8.2.3.1 - Igarapé do Rato .....	27
8.2.3.2 - Igarapé São João .....	28
8.2.3.3 - Igarapé Penedo .....	29
8.2.3.4 - Prospecção Geoquímica .....	31
8.3 - Potencial das Aluviões .....	31
8.4 - Potencial para ouro Primário .....	31
9. JUSTIFICATIVAS PARA O PROSSEGUIMENTO DA PESQUISA .....	31
10. PLANO DE PESQUISA .....	34
11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	42
12. ESTIMATIVA ORÇAMENTÁRIA .....	44

## 1. INTRODUÇÃO

O presente relatório tem por finalidade apresentar ao DNPM as atividades desenvolvidas pela CPRM na área requerida, para efeito de pedido de prorrogação de pesquisa, de acordo com o estabelecido no item II do Artigo 22, do Código de Mineração.

A área que compõem o referido Projeto foi requerida junto ao DNPM, e apresenta sua discriminação e localização indicadas no Quadro I e Figura 1, respectivamente.

QUADRO 1

ÁREA	DNPM	A L V A R Á		SUPERFÍCIE
		Nº	D.O.U.	
PA-81/81	850.667/81	038	10.01.83	9.864,20

Está área faz parte de um conjunto concedido à CPRM, no município de Itaituba, no Estado do Pará, no qual se desenvolvem trabalhos de pesquisa através de vários Projetos sob a denominação interna da CPRM de Projeto Médio-Tapajós.

## 2. LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO

A área requerida, situa-se divisores dos afluentes da margem direita do alto curso do igarapé do Rato da bacia do Médio Tapajós, no município de Itaituba, Estado do Pará.

O apoio pode ser efetuado ao interior desta área, através de avião monomotor partindo-se das cidades de Itaituba, distante 45 minutos, de uma pista situada na margem esquerda do igarapé do Rato e situada próximo ao garimpo denominado Ratão, sendo, esta pista, a mais adequada para pouso, situada a 15 km oeste da área. Outra opção é a vila Riozinho, no Km 310 da Rodovia Cuiabá-Santarém, de onde pode-se alcançar a pista do igarapé do Rato em 30 minutos de voo.

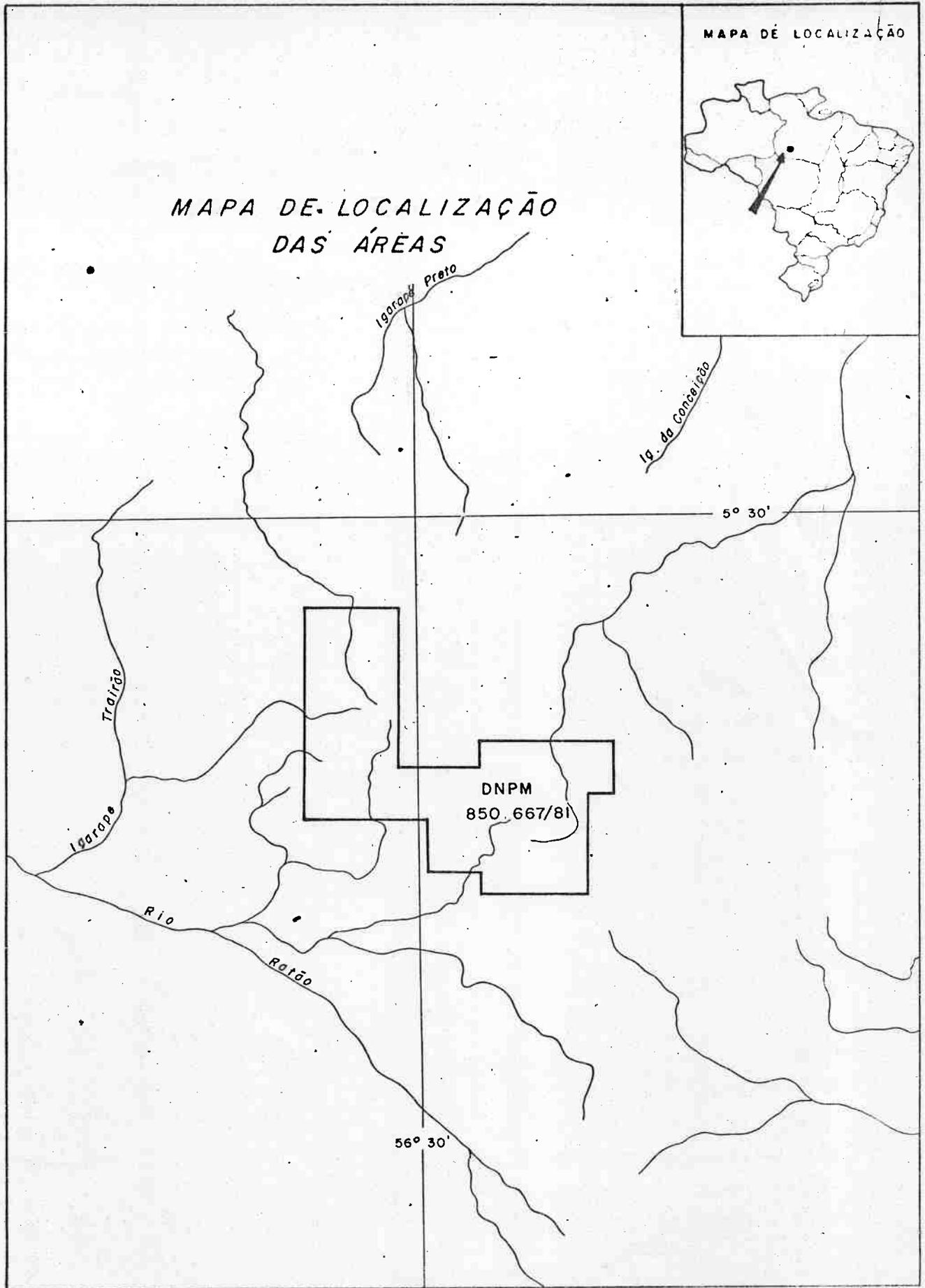


FIGURA 1	BLOCO  <b>850.667/81</b>	<b>ESCALA</b>  <small>0 5 10 20 40 80 M</small> <small>K/10</small>
----------	--------------------------------	---

Para se alcançar a área e no seu interior, todo acesso é feito através de abertura de picadas, na mata, dirigidas aos alvos da pesquisa.

### 3. ASPECTOS FISIOGRAFICOS

#### 3.1 - Geomorfologia

A área de pesquisa está totalmente encravada na região dominada pela unidade morfoestrutural denominada por SANTOS (1975) de "Planalto Residual Tapajós". Esta unidade representada por relevos dissecados com altitudes médias de 350 m, sendo dos seus compartimentos o divisor das águas dos igarapés Arara e Tocandeira.

Estes relevos foram elaborados em rochas pré-cambrianas, intensamente fraturadas e falhadas, resultando formas de dissecação variadas em função do tipo de substrato rochoso, com colinas de topos aplainados, cristas, interflúvios abaulados, abruptos e mesas. Nestas formas erosivas há evidências de uma retomada de erosão recente demonstrada pelos encaixes dos vales e pelos ravinamentos. Nesse processo erosivo foram expostas extruturas variadas, 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, conforme provam a imaturidade dos seixos, esses placeres são maiores nos rios de 2ª e 3ª geração. Esta possibilidade diminui na medida em que aumenta a dimensão dos rios, exceto quando são barrados, criando assim condições para acumulação dos resistatos.

As áreas mais planas, situadas nas partes noroeste e sudeste da área, identificam-se com as litologias da Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú. Esta morfologia aplainada reflete uma drenagem dendrítica aberta, evidenciando um reemtalhamento holocênico dos igarapés de 2ª e 3ª gerações. Ai os placeres são mais profundos, variando desde 1,00m até 3m de espessura.

Nas áreas onde aflora o Granodiorito Parauari, as elevações são as mais notáveis de todo o conjunto. As estruturas graníticas são aí denunciadas por um padrão de drenagem dentrítica largo, passando localmente a anelar-radial.

### 3.2 - Vegetação

A área de pesquisa está localizada no coração do que se convencionou chamar de Hiléia Amazônica, 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 um índice pluviométrico mais incipiente.

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

A vegetação de várzea, aparece na área ocupando as planícies de inundações dos igarapés de todo porte, que abundam na região. São constituídos por plantas típicas de zonas afogadas, como por exemplo as pertencentes a família das palmeiráceas: o açaizeiro, o buritizeiro, a paxiuba, além de uma infinita variedade de arbustos e de 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 altura, algumas até com dezenas (30 a 40 m) de altura e alguns metros de diâmetro (1 a 4m), como a castanheira, o cedro, a maçaramduba, a cupiuba, o mogno, o pau amarelo e outras madeiras de lei típicas da floresta amazônica. Esse tipo de vegetação facilita muito o acesso, quando as picadas são abertas no seu interior.

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 nestes últimos quatro anos, face ao incremento das atividades de extração do ouro na região que fez convergir de todas as partes do país, para este 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 extravismo da Castanha do Pará, perderam substancialmente sua expressão na economia local, com a força de trabalho sendo deslocada para a atividade extrativa mineral, que tem na arimpagem 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 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 principalmente a retratação do preço do ouro no mercado.

Embora o município até há pouco tempo estivesse enquadrado na Área de Segurança Nacional e, portanto, com assistência direta do Governo Federal, toda essa circulação de 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 em toda a região), secundada pela leishimaniose, 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 água bombeada diretamente do rio Tapajós, é servida à população sem sofrer qualquer tratamento.

As ruas não apresentam calçamento ou asfalto (excetuando pequeno trecho da principal rua do comércio), 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 infernal que toma conta da cidade, aumentando consideravelmente os riscos de contaminação da população.

Por todos esses motivos, não é de se estranhar o número de farmácias (quase duas centenas) que comercializam na cidade e que hoje seja um negócio florescente e atividade ligada às diversas clínicas ali instaladas.

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

Apesar das carências, Itaituba já conta com ensino gratuito até 2ª grau, com hospitais e clínicas, embora mal equipadas, com possibilidade de atendimento emergencial, postos da SUCAM, da Fundação SESP, da SESPA, e do INAMPS; uma estação repetidora de televisão e "campus" da Fundação Rondon (mantido pela Universidade Federal de Santa Catarina).

Seu aeroporto de pequeno porte é um dos mais ativos da aviação civil, movimentando mais de uma centena de aviões pequenos, principalmente monomotores, que fazem a ligação dessa cidade com as sedes dos garimpos. É servida também por linha diária da TABA, que opera com aviões turbo-hélices ligando-a com as principais cidades da região. Conta também com agência dos correios e telegrafos - EBCT e da TELEPARÁ, (serviço telefônico local e inte

rurbano com DDD), agências bancárias (Banco do Brasil, Banco da Amazônia, Caixa Econômica Federal, Bradesco, Bamerindus, Banco Real), postos de gasolina, hotéis, restaurantes, supermercados (inclusive COBAL), cinema, comércio satisfatório, que opera no atacado e no varejo, embora nem sempre regularizado e devidamente fiscalizado.

A importância preponderante no aspecto econômico inerente ao ouro, sobre o fator social é marcante e evidencia-se na excessiva centralização de renda na própria sede do município, onde começa a distinguir-se uma nova classe social emergente, constituída principalmente pelos abastados comerciantes, ligados direta ou indiretamente à atividade garimpeira.

O custo de vida, em consequência, atinge elevados índices com os gêneros de primeira necessidade, sendo comercializados a preços abusivos, para desespero da população mais carente, 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 uma "currutela", em geral ao lado da pista de pouso, onde funcionam algumas cantinas que comercializam todo tipo de mercadorias, 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". Os serviços d'água e luz são raros no garimpo, não havendo nenhuma preocupação com saneamento básico. Sua montagem se fundamenta em elos que, dependendo do grau de conexão, determina a dinâmica de produção, envolvendo o garimpeiro, o dono do barranco, o cantineiro e o dono do garimpo.

Este modelo, com 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 des

sa rodovia (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 deverá melhorar consideravelmente.

## 5. GEOLOGIA

Os estudos de campo, apoiados por interpretação fotogeológica e análises de laboratório, permitiam individualizar na região que abrange as áreas requeridas, as seguintes unidades litológicas tratigráficas, conforme agrupadas no Quadro II. Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú, Granodiorito Parauari, Troctolito Cachoeira Seca e Depósitos aluviais.

A Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú, reúne tonalitos e adamelitos de natureza sincenemática considerados de idade arqueana.

Do início do Proterozóico Inferior são considerados os granitóides incluídos na unidade Granodiorito Parauari. Pertencente ao Proterozóico Superior ocorre o troctolito Cachoeira Seca.

Complementando o quadro estratigráfico da área foram depositados os cordões aluvionais, correspondentes aos Depósitos Aluviais, distribuídos ao longo dos leitos dos igarapês e de suas planícies de inundação.

### 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 Jamaxim, 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 Sucundiri, redefiniram o Grupo Cuiú-Cuiú de Pessoa et alii (1977) para Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú e incluíram, nessa unidade, também litologias como talco-xistos e muscovita-xistos. A seguir Melo et alii (1980), empregaram a designação Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú - ape

QUADRO 2 - COLUNA ESTRATIGRÁFICA

ERA	PERÍODO	IDADE	UNIDADE LITIOESTRATIGRÁFICA	LITOLOGIA	SÍMBOLO
CENOZÓICA	QUATERNÁRIO		DEPÓSITOS ALUVIAIS	Areias, Siltes, Argilas e Cascalhos inconsolidados	Qh
PRÉ-CAMBRIANA	PROTEROZÓICO SUPERIOR		TROCTOLITO CA- CHOEIRA SECA	Troctolitos, Gabros e dioritos	PEjcs
	PROTEROZÓICO MÉDIO		SUITE INTRUSIVA MALOQUINHA	Biotita-Granitos e Granodioritos subvulcânicos	PEsim
	PROTEROZÓICO INFERIOR	> 1.800 m.a.	GRANODIORITO PARAUARI	Tonalitos e albita granitos	PEpa
	ARQUEANO	> 2.600 m.a.	SUITE METAMÓRFICA Cuiú-Cuiú	Tonalitos de natureza sincinemática	PEsmc

nas parcialmente com o sentido de Andrade 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. Dessa maneira, a Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú, de Melo et alii (1980) abrange apenas gnaisses, migmatitos, granitos (sensu lato), dioritos e granoblastitos.

No presente trabalho, usa-se a denominação Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú de Melo et alii (1980), salientando-se que as litologias representantes da Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú identificadas na área foram adamelitos e tonalitos sincinemáticos (Quadro 2).

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

As litologias pertencentes à Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú, na região trabalhada, abrangem cerca de 25% da área total pesquisada.

Essa unidade ocorre em contato discordante com as litologias do Granodiorito Parauaru e Suíte Intrusiva-Maloquina, não sendo porém visíveis em campo, devido a existência de espessas capas colúviais. Dessa maneira, os contatos delimitados em mapa resultam da integração dos dados obtidos nos afloramentos, associados ao manuseio de fotografias aéreas e mosaicos radarométricos, uma vez que os terrenos representativos das rochas pertinentes a Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú constituem zonas de relevo ondulado, contrastando com o relevo montanhoso do Granodiorito Parauari.

#### 5.1.3 - Litologias

As rochas constituem esta unidade são representadas por adamelitos e tonalitos de natureza sincinemática, com as seguintes características:

Adamelitos: São rochas de coloração cinza-rosada, granulação média, constituída por plagioclásio, feldspato

potássio, quartzo e biotita.

Afloram na forma de matações rolados e menos frequentemente em lajeados, principalmente na calha do igarapé Penedo onde existem indícios de fraturamento e cataclase.

De forma geral, estes litotipos estão bastante alterados notadamente os feldspatos que mostram caulinição.

Tonalitos: São rochas de coloração cinza, as vezes rosada, com leve orientação dos minerais. Essa orientação, mostra indícios de deformação, destacando-se minerais de quartzo, feldspato, biotita em agregados mais finos, minerais esverdeados e opacos.

Ocorrem de forma semelhante aos adamelitos descritos anteriormente e, igualmente, exibem evidências de cataclase e fraturamento.

Ao final desta etapa foram enviadas 02 amostras para análise petrográfica completa, porém, até o momento não dispomos de tais resultados:

#### 5.1.4 - Idade, Origem e Correlações

Embora nas áreas estudadas não se disponha de dados geocronológicos referente aos litotipos da Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú, é possível, a comparação dessa unidade com outras faixas metamórficas da região Amazônica tais como: Suíte Metamórfica Guianense de Jorge João et alii (1978), no Território Federal do Amapá e Suíte Metamórfica Anauá de Araújo Neto & Moreira (1976), no nordeste do Amazonas, todas estas de idade arqueozóica. Dessa maneira, citam-se outras unidades correlacionáveis com a Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú: parte do Complexo Maracá de Melo et alii (1978) (Território Federal de Roraima); granitos sódicos do Complexo Supamo, de Rios (1972) (Venezuela); granito Caraíba de Choubert (1974) e Augem-Gnaisse Rusad de Berrangé (1973), na Guiana.

As rochas que compõem a Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú, são exclusivamente representadas por granitóides sincenemáticos, derivados possivelmente da fusão parcial de rochas anfibolíticas, mais antigas, pertinentes à unidade Suíte Metamórfica Jacareacanga, de Mello et alii (1980), gênese esta, em concordância com estudos de Green & Ringwood, (1968) que atestaram, com base em trabalhos experimentais, que a mobilização de metabasitos pode determinar magmas intermediários a 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 - Granodiorito Parauari

### 5.2.1 - Comentários Gerais

A designação Granito Parauari foi introduzida por Santos et alii (1975) para individualizar granitos porfiroides biotíticos e muscovíticos, que teriam se formado como produto de anatexia pela remobilização parcial ou total do Complexo Xingu.

Posteriormente, Melo et alii (1980) empregaram a denominação Granodiorito Parauari em substituição ao Granito Parauari de Santos et alii (1975), sendo o termo granodiorito usado visto que os tipos constituintes desta unidade são predominantemente de composição granodiorítica, ocorrendo adamelitos e granitos, subordinadamente.

Neste relatório a denominação Granodiorito Parauari é usado no sentido de Melo et alii (1980), muito embora os representantes dessa unidade, registrados na área, sejam tonalitos e albita granitos.

### 5.2.2 - Distribuição Geográfica e Relação de Contato

As litologias que compõem a unidade em estudo foram registradas no alto curso do igarapé Isaac, abrangendo cerca de 35% da área total pesquisada.

O granodiorito Parauari se distribui em terrenos com relevo montanhoso, drenagem dendrítica densa, que as vezes guardam certa similaridade com as áreas de ocorrência, da Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú.

Na área pesquisa, essa unidade limita-se com os corpos sincinemáticos da Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú, Suíte Intrusiva Maloquinha e Troctolito Cachoeira Seca. Não foram obtidos, entretanto, dados de campo sobre o seu posicionamento com relação a citada unidade, em virtude das zonas de contato apresentarem-se recobertas por espessas coberturas coluviais. Dessa forma, a delimitação dessa unidade foi obtida através de estudos fotogeológicos conjugados com os dados dos afloramentos descritos.

### 5.2.3 - Litologias

Destacam-se como representantes destas unidades, as seguintes litologias:

Tonalitos: São rochas de coloração cinza-rosa da, onde destacam-se minerais de quartzo, feldspato, biotita em agregagos e minerais de alteração.

As melhores exposições de litotipos desta unidade ocorrem nas cabeceiras do igarapé Isaac onde notam-se evidências de cataclase, em função, provavelmente, da coleta de tais amostras tem sido efetuada em zona de intenso falhamento.

Albita-Granitos: Estas rochas são de coloração rosada, granulação média, as vezes grossa, isotropas, comumente cataclasadas, constituídas essencialmente de feldspato potássio, plagioclásio, quartzo e biotita.

Ocorrem, de maneira geral, na forma de matações rolados, intemperizados salvo raras exceções.

Ao final desta etapa foram enviados 02 amos

tras dos litotipos desta unidade para análise petrográfica. com pleta, porém, ainda não dispomos de tais resultados.

#### 5.2.4 - Idade, Origem e Correlações

As rochas da área, incluídas na unidade Gra nodiorito Parauari, tiveram sua individualização baseada em cri térios de comparações petrográficas com rochas mais aduradamen te estudadas, pertinentes às correlacionáveis a ela, mas ocorren tes em outras porções da Amazônia. Assim, é admitida como de ida de Proterozóico Inferior, em concordância com a preposição de Melo et alii (1980), que relatam valores radiométricos de 1896 + 56 m.a., obtidos através do método Rb/Sr em granodioritos des sa unidade. Dessa maneira, o Granodiorito Parauari apresenta um posicionamento pré-evento-vulcano-plutônico Uatumã e pós- Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú.

As rochas englobadas nessa unidade apresentam, em geral, textura hipidiomórfica granular, cujo arranjo mútuo dos grãos minerais indicam uma cristalização em ambientes pós-cinemático de posicionamento abissal a sub-vulcânico.

O Granodiorito Parauari é correlacionável ao Granito Juruena, de Silva et alii (1974), Adamelito Água Branca de Veiga et alii (1979), Granodiorito Água Branca de Araújo Neto & Moreira (1976).

### 5.3 - Suíte Intrusiva Maloquinha

#### 5.3.1 - Comentários Gerais

A associação de rochas vulcânicas e granitos intrusivos, estes últimos representando a fase final do evento, vem sendo estudado desde o século passado, quando DERBY (1877) relatou, pela primeira vez, na Cachoeira Vira Mundo, no rio Trom betas, a ocorrência de um corpo sienítico intrusivo em sequência vulcânica. Em 1969, tal rocha foi classificada por FORNAM como sendo um corpo de granófiro, o qual estaria relacionado à fase tardia do evento que originou as vulcânicas do Grupo Fumaça.

A partir de FORMAN (1969) muitos autores tem registrado a ocorrência de granitos intrusivos em diversas porções de Cráton Amazônico, os quais se apresentam geneticamente relacionados às rochas vulcânicas, constituindo um mesmo evento vulcano-plutônico calcialcalino, designado de Uatumã, cujo paroxismo androgênico teria ocorrido em torno de 1900 - 1800 m.a. Tais granitos tem recebido distintas designações de acordo com suas regiões de ocorrências, tais como: Suíte Intrusiva Maloquinha (Pará - ANDRADE et alii, 1977), Suíte Intrusiva Saracura (Roraima - MELO et alii, 1978), Suíte Intrusiva Mapuera (NE do Amazonas e NW do Pará - VIEIRA JR. et alii, 1977).

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

MELO et alii (1980), no relatório do Projeto Tapajós - Sucunduri, adotaram a terminologia de ANDRADE et alii (1977), usando a denominação Suíte Intrusiva Maloquinha para os corpos graníticos intrusivos, notadamente alaskitos, biotita-granitos, granodioritos e granodioritos subvulcânicos.

No presente relatório a designação Suíte Intrusiva Maloquinha é usada no mesmo sentido de ANDRADE et alii (1977) a exemplo do que foi seguido por MELO et alii (1980), devendo salientar-se, no entanto, que na área pesquisada foram registradas somente biotita-granitos e granodioritos subvulcânicos.

É importante ressaltar, finalmente, que embora os granitos intrusivos ocorrentes na área sejam associados geneticamente aos vulcanitos Iriri e tenham sido incluídos na unidade Suíte Intrusiva Maloquinha mantendo-se, assim, um sentido de coerência como o relatório de SILVA et alii (1975), referente à folha SB.21 - Tapajós, não fica totalmente descartada a pos

sibilidade de que parte dessas rochas sejam representantes de intrusões graníticas mais jovens (em torno de 1500 m.a.) correlacionáveis ao Granito El Parguaza de MENDOZA (1972).

### 5.3.2 - Características Litológicas

A Suíte Intrusiva Maloquinha engloba litotipos que, na área pesquisada, são representados por biotita-granitos, e granodioritos subvulcânicos, com as seguintes características gerais:

Biotita-granitos - são rochas com coloração rósea, granulação média a grossa, isótropas, as vezes catacladas, constituídas essencialmente por K-feldspato, plagioclásio, quartzo e biotita. O K-feldspato é o mineral predominante sendo representado por cristais bem desenvolvidos e que se destacam na matriz mais fina. Ocorrem, de maneira geral, nos sopês de elevações, locais em que mostram uma melhor preservação. Afloram ainda nas calhas de grotas e igarapês estando porém, mais intemperizados.

Granodioritos subvulcânicos - são rochas de coloração cinza e branca, inequigranulares, representadas por uma matriz fanerítica fina, composta de plagioclásio, K-feldspato, quartzo e biotita, na qual realçam cristais de K-feldspato e plagioclásio.

Foam remetidas 02 amostras de rochas desta unidade para caracterização petrográfica, porém ainda não dispomos de tais resultados.

### 5.3.3 - Distribuição Geográfica e Relações de Contato

A Suíte Intrusiva Maloquinha ocorre na área ocupando uma extensão calculada em 20% do total da área trabalhada. Ocorre na área representada por corpos graníticos, facilmente delimitáveis em fotos aéreas e mosaicos radargramétricos, por apresentarem-se associados a terrenos com relevo montanhoso, com drenagem dendrítica densa.

Essas rochas limitam-se com os metamorfitos Cuoú-Cuiú, e granodiorito Parauari por contatos discordantes e/ou falhados, que em decorrência da existência de expressas coberturas coluviais não são observáveis em campo.

#### 5.3.4 - Idade, Origem e Correlação

Em virtude de que no presente trabalho não foram realizadas datações geocronológicas nas rochas da Suíte Intrusiva Maloquinha (Supergrupo Uatumã), os dados aqui apresentados sobre idade e origem dessas rochas são calcados nos trabalhos de diversos autores, dentre os quais SANTOS et alii (1976), PESSOA, M.R. et alii (1977), MELO, A.F. F. et alii (1978), ANDRADE, A. F. et alii (1978) e MELO, A.F. F. et alii (1980).

O evento Uatumã é definido como representante de um magmatismo vulcano-plutônico, anorogênico, anterior às coberturas de plataformas, tais como: Roraima, Gorotire, Beneficiente, Urupe, etc., acontecido no intervalo de 1900 a 1700 m.a. (Proterozóico Médio). Dessa maneira, são excluídos desse evento os vulcanitos e plutonitos associados a eventos pós-sedimentação, tal como o Parquazense (1500 - 1600 m.a.).

O Supergrupo Uatumã é então admitido como originado por processo de reativação plataformal, iniciado após o encerramento do Ciclo Orogênico Transamazônico, a partir de uma magma não toleítico, haja visto a característica tipicamente caldialcalina desse magmatismo. Assim sendo, o evento Uatumã abrangia duas fases sendo que na primeira se incluíam às rochas piroclásticas de caráter ácido à intermediário de lavas ácidas (riolíticas e riodacíticas) e intermediárias, correspondentes ao Grupo Iriri, enquanto que na segunda fase teriam se formado as intrusivas graníticas que, na área, correspondem à Suíte Intrusiva Maloquinha.

De uma maneira genérica, as numerosas idades por diversos autores, na Amazônia, dos granitos intrusivos correlacionáveis à Suíte Intrusiva Maloquinha são em torno de 1700 m.a.

## 5.4 - Troctolito Cachoeira Seca

### 5.4.1 - Comentários Gerais

Embora existam diversos trabalhos de natureza geral sobre a área, as únicas referências à esta unidade são encontradas no relatório da SUDAM/GEOMITEC, 1972 (30) e Projeto Jamanxim, DNPM/CPRM, 1977. O primeiro trabalho descreveu o corpo troctolítico, como fazendo parte de vulcanismo básico (neopermiano-eo-Triássico) representado por um derrame de composição olivina-basáltica, o qual encontra-se sobreposto diretamente a rochas adamelíticas e graníticas. Para fins de correlação, aludiram aos estudos de superfície realizados pelo Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil (SGMB) e de subsuperfície e superfície pela PETROBRÁS, os quais apresentam soleiras de diabásio introduzidas na seção sedimentar paleozóica, desde a Formação Curuá até a Formação Nova Olinda. Essas rochas básicas tiveram sua idade determinada pelo método K/Ar, oscilando entre 170 a 210 m.a., sendo portanto posicionadas no Mesozóico Inferior a Médio.

BARBOSA 1966 (14) relatou as intrusões de um magma basáltico toleítico sob a forma de "sills" e diques preenchendo fraturas abertas na bacia Amazônica durante o Triássico Inferior, acrescentando que esse magma atravessou todas as formações geológicas pré-existentes. Afirmou ainda que são conhecidos na região do Tapajós, diques básicos, cortando o calcário Itaituba, o Pré-Cambriano, o Eopaleozóico e também as camadas Cuben cranquém e Sucundurí. Em anexo ao trabalho desse autor, há um mapa geológico na escala 1:500.000, em que o Troctolito Cachoeira Seca apresenta-se delimitado como fazendo parte da Formação Cuben cranquém, a qual foi posicionada no Siluriano Inferior. Essa inferição pode ser definitivamente abandonada, tendo em vista os dados atualmente disponíveis que constataram a natureza básica da referida estrutura, cujo contorno foi delimitado no presente trabalho.

As pesquisas desenvolvidas por SANTOS et alii, 1975 (128) (Volume VII do Projeto RADAM), fazem alusão a rochas

básicas, embora não tenham registrado em planta a estrutura troctolítica, apesar desta ser discernível tanto em fotos aéreas como imagens de radar.

Poucos são os pesquisadores que estudaram e investigaram a respeito de rochas básicas no Proterozóico da Amazônia, sendo que as citações referidas ao Cráton Guianense são mais freqüentes que as do setor sul da Bacia Amazônica.

BRAUN & RAMGRAB, 1972 (32), colocam intrusivas básicas (gabros, metagabros e metabásicas em geral) que afetaram a Formação Roraima no Pré-Cambriano, no intervalo de 1.600 m.a.

LIBERATORE et alii, 1972 (80) registraram na coluna estratigráfica da região dos rios Aripuanã e Sucunduri uma atividade básica durante o Pré-Cambriano, a qual embora afetasse as rochas vulcânicas do Grupo Uatumã, não perturbou a cobertura sedimentar (Grupo Beneficiente).

AMARAL, 1974 (2) admitiu que o evento Paraense termina por magmatismo básico, datado em cerca de 1.500 m.a.

BASEI, 1975 (21) considerou algumas unidades básicas pertencentes ao Proterozóico Médio, em áreas que abrangem o Território de Roraima. Apresenta uma isócrona realizada em um hornfel de diabásio (Vulcanismo Básico Pedra Preta), fornecendo uma idade de 1.805 m.a. Associa também esta unidade ao Gabro de Caracará, embora neste, obteve pelo método K/Ar uma idade de 1.646 ± 55 m.a.

ARAÚJO NETO & MOREIRA, 1976 (12) fizeram relato de um troctolito proveniente do médio curso do rio Pardo, aflorante em forma de dique, para o qual determinaram uma idade Proterozóica Superior, pós K'Mudku.

Na região do médio curso do rio Tocantins, aflorante da margem esquerda do rio Jamaxim, sobressai-se morfologicamente na imagem de radar uma considerável exposição de rochas

básicas, constituindo uma unidade estratigráfica para a qual se propõe a denominação de Troctolito Cachoeira Seca. Esta designação, empregada em substituição ao termo "olivina-basalto", tem sua origem na cachoeira Seca, onde, para quem sobe o rio Tocantins, ocorrem suas primeiras e extensas exposições. A Petrografia e as análises químicas demonstram tratar-se de um gabro de granulometria média, mais alcalino do que um gabro normal, possuidor de apreciável quantidade de olivina, por isso mesmo classificado como um troctolito. Ao que tudo indica, juntamente com o troctolito do rio Pardo, descrito por ARAÚJO NETO & MOREIRA, 1976 (12) este é o primeiro registro de rochas básico-alcalinas no Proterozóico Superior da Plataforma Amazônica.

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

O Troctolito Cachoeira Seca ocorre na área localizada apenas na região das cabeceiras dos igarapés do Rato e São João e representa cerca de 10% do total das áreas trabalhadas.

Forma exposições constituídas de rochas básicas de caráter alcalino, consolidadas em pequena profundidade. Além dessa ocorrência principal existem vários corpos isolados com formato irregular presentes na área.

As relações de contato desta unidade com o granodiorito Parauari não foram claramente definidas face ao espesso manto coluvial presente, entretanto, acreditamos ser do tipo não conformidade, admitindo-se a horizontalidade ou subhorizontalidade do Troctolito, conforme observado no Projeto Jamanxim, 1977.

#### 5.4.3 - Características Litológicas

O Troctolito Cachoeira Seca é essencialmente constituído de uma rocha malonocrática, de coloração cinza escura pouco esverdeada, granulação fina a média, textura equigranular composta principalmente de plagioclásio, piroxênio, biotita e outros máficos. Pontuações brancas e esverdeadas conferem um aspecto peculiar à rocha.

As melhores exposições destes litotipos si  
tuam-se em pequenas quedas d'água nas cabeceiras do igarapé do  
Rato.

Na tabela 1, são mostrados alguns dados sobre  
composição normativa de troctolitos da Amazônia.

#### 5.4.4 - Idade, Origem e Correlação

Nas áreas objeto do presente relatório, não fo  
ram executadas datações geocronológicas em litotipos desta uni  
dade.

Durante a execução do Projeto Jamanxim (1977) ,  
foram efetuadas análises geocronológicas em duas amostras desta  
unidade e que acusaram idade mínima de  $1.046 \pm 50$  m.a. e  $1.072$   
\*  $18$  m.a.

Tais resultados assinalam praticamente o início  
do Proterozóico Superior na região. Essas idades aproximam-se bas  
tante daquela obtida por ARAÚJO NETO & MOREIRA, 1976(12), para  
o troctolito do médio curso do rio Pardo ( $1.079 \pm 18$  m.a.). Assim  
é razoável admitir um posicionamento na coluna estratigráfica em  
torno de 1.000 a 1.100 m.a. para essa manifestação de caráter a  
calino, pelo qual este evento teria correspondência com o evento  
Kibarano (África).

#### 5.5 - Depósitos Aluviais

Os depósitos Aluviais correspondem a unidade de prioritã  
ria importância na área, em decorrência de seu comprovado carã  
ter aurífero. Tal unidade se distribui ao longo das planícies de  
inundações e nas calhas atuais dos igarapés da área e abrangem se  
dimentos recentes e subatuais, representados por níveis de cas  
calho, sedimentos arenosos e argilosos] os quais se apresentam  
gradações de um para o outro.

Os sedimentos correspondentes a esta unidade

apresentam espessuras de 1,0 a 3,0 metros, largura média de 100 metros nos principais igarapés e 70 metros em outros com menor porte.

## 6. EVOLUÇÃO TECTONO-GEOLÓGICA

As litologias mais antigas da área são representadas pelos granitóides sincinemáticos de natureza sódica da Suíte Metamórfica Cuiú-Cuouú, derivados a partir de fusões parciais, processadas em crosta simática primitiva.

Cessada a ação do evento metamórfico de caráter regional, atribuído à Orogênese Transamazônica, a região assumiu, desde o início do Proterozóico, caráter de Ortoplataforma. Tal quietude tectônica, no entanto, prolongou-se até o final do Proterozóico Inferior, quando através de fenômenos de ativação tectonomagmática autônoma foram geradas distensões crustais, nas quais se instalaram granitóides sódico-potássicos, representados pelo Granodiorito Parauari.

Essa unidade segundo Melo et alii (1980), baseada em análises geocronológicas através do método nb/Sr, revela idade de formação de  $1.906 \pm 56$  m.a. e nesse trabalho é considerada como derivada a partir da fusão parcial do manto ou crosta inferior, a exemplo do que foi admitido por Jorge João & Santos (1984), para o Adamelito Água Branca (correlacionável ao Granodiorito Parauari), com base nas baixas razões obtidas em litologias dessa unidade.

Os caracteres petrográficos dos granitóides Parauari, indicam para essa unidade uma formação em ambiente geodinâmico pós-orogênico.

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

Foram registrados na área dois sistemas de falhamentos de direções NW e NE (predominantes), que embora evidenciem amplo processo ruptural, não oferecem dados suficientes para uma interpretação concreta, no que concerne aos seus aspectos genéticos e cronológicos, uma vez que foram identificados a partir de dados de fotointerpretação.

#### 7. METALOGENIA AURÍFERA DA ÁREA

A partir de Pessoa et alii (1977), a origem do ouro na região dos rios Tapajós e Jamanxim, com base em estudos de MacGregor (1951), tem sido considerada como filiada às rochas básicas que originaram os anfibolitos e gnaisses Cuiú-Cuiú, ocorrentes na citada área. 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 de MacGregor (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 ppb 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 importância, uma vez que ela é representada em sua grande parte por granitóides sincinemáticos Cuiú-Cuiú, oriundos da fusão de uma crosta simática, de natureza básica-ultrabásica, além de intrusões graníticas atinentes ao Granodiorito Parauaru ( Proterozóico Inferior).

Vale considerar que a existência de sistemas de falhamentos, associados a litotipos da Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú e Granodiorito Parauari, acrescentam aos sítios de ocorrências dessas rochas, maior

importância ainda, tal como foi verificado na área do garimpo conforto que se situa no interior de um "stock"-granítico Parauari em zona de cruzamento dos dois sistemas de falhamentos principais da região (Abacaxis e Tapajós).

Também foi registrado no garimpo do Rato, cascalhos trabalhados por garimpeiros, a presença de seixos de quartzo de veeiro e granitos evidenciando a associação entre veios de quartzo e apófises graníticas.

## 8. TRABALHOS REALIZADOS E RESULTADOS OBTIDOS

### 8.1 - Trabalhos de Escritório

#### 8.1.1 - Pesquisa Bibliográfica

Foi inicialmente realizado um levantamento da documentação bibliográfica relativa ao contexto geológico da área e a metalogenia do ouro associado ao quadro geológico local e regional. Outros trabalhos consultados foram aqueles localmente executados, envolvendo pesquisa de ouro aluvionar e primário na vasta região do Médio Tapajós.

#### 8.1.2 - Fotointerpretação

Visando os trabalhos de pesquisa foi executada uma fotointerpretação preliminar utilizando-se fotografias aéreas convencionais] escala 1:100.000 e imagens de radar, escala 1:250.000.

Nesta etapa, especial atenção foi dada e destacados os seguintes parâmetros:

- minucioso traçado da rede de drenagem, envolvendo grandezas desde 1ª até 4ª ordem. Não foi observado a existência de antigos leitos e meandros abandonados;

- identificação e classificação do padrão de drenagem, observando-se algumas, de pequeno porte, controladas por falhas e fraturas, que serviram de parâmetros em auxílio a interpretação geológica e de opcionais para iniciar a pesquisa.
- delimitação minucioso das faixas contendo as aluviões que foram os objetivos maiores de prospecção até o momento desenvolvida;
- traçado das principais feições estruturais, destacando-se falhamentos e fraturamento, em auxílio ao quadro geológico, e
- finalmente, o traçado do contato entre as demais unidades litológicas ocorrentes na área.

### 8.1.3 - Preparação de Bases Cartográficas

Os parâmetros obtidos na fotointerpretação forneceram subsídios à preparação de uma base planimétrica, na escala 1:100.000, na qual foram plotados os dados geológicos e de serviços (anexos I e II).

Na base de 1:100.000, foram plotadas nas linhas transversais as aluviões maiores, espaçadas de 1.600 m, para levantamento com barra mina. Nas drenagens menores foram distribuídos, por toda a área, estrategicamente alocados, um total de 35 concentrados de bateia visando ampliar as áreas aluvionares mineralizadas e delimitar bacias anômalas de dispersão aurífera. (Anexo II).

## 8.2 - Trabalhos de Reconhecimento de Campo

### 8.2.1 - Definição dos Meios de Acesso às Áreas

Os serviços logísticos em campo definiram que a opção viável de apoio e conseqüente meio de acesso à área em

pesquisa é por via aérea, através da pista de pouso do Garimpo do Igarapé do Rato.

No momento encontram-se envolvidos no projeto cerca de 15 a 20 homens, entre os quais 01 geólogo e 01 técnico de mineração. As operações são conduzidas a partir de um acampamento-base localizado nas imediações da pista do igarapé do Rato e outros dois volantes, localizados conforme a região em pesquisa.

Uma opção, as vezes utilizada, como ponto intermediário de apoio terrestre e aéreo entre Itaituba e a área em estudo é através da pista de pouso da Vila Riozinho, localizada no km 310 da rodovia Cuiabá-Santarém.

#### 8.2.2 - Planejamento da Pesquisa

Levando-se em conta os elevados custos operacionais dos trabalhos de pesquisa na região do Médio Tapajós, procurou-se racionalizar ao máximo o uso de recursos disponíveis, através da aplicação de um "approach" gradativo, com o comprometimento mínimo de recursos nas primeiras fases do trabalho. Nas etapas iniciais do trabalho procurou-se coletar informações que dessem suporte a avaliação do potencial aluvionar e aurífero da área, ao nível de justificar o deslanche das etapas mais avançadas da pesquisa.

Durante a recente estação das chuvas (novembro a abril) as atividades de pesquisa foram mantidas em ritmo reduzido, sendo retomadas com todo vigor a partir do mês de abril logo que as condições climáticas o permitiram. As operações foram conduzidas a partir de dois acampamentos-base. Um localizado na pista do Igarapé do Rato e outro no interior da área, que por sua vez contaram com o apoio logístico e de suprimentos a partir de Itaituba e Santarém.

#### 8.2.3 - Reconhecimento e Amostragem das Aluviões

Com o objetivo de se estabelecer uma estimativa do potencial das aluviões auríferas da área foram reconhecidos e amostrados os Igarapés do Rato, São João e Penedo. Apresenta-se a seguir uma descrição sumária dos trabalhos executados e os resul

tados obtidos. A locação destes serviços poderá ser melhor entendida pela observação do Anexo II.

#### 8.2.3.1 - Igarapé do Rato

Cortando a área na porção sudeste por uma extensão de cerca de 6 km, este igarapé apresenta direção aproximada NE - SW.

A partir do trecho no interior da área foi feito reconhecimento e amostragem, numa extensão de aproximadamente 4.800 metros. Foram executadas 3 (tres) linhas de sondagem com vergalhão percursor (barra-mina), espaçadas de 1.600 metros, com o objetivo de se estimar as espessuras e testar a presença de cascalhos nas aluviões.

As sondagens com barra-mina, revelaram uma profundidade média de 3,00 metros, calculada com base em 14 furos executados nas 4 (quatro) linhas investigadas, cujos dados são apresentados no quadro abaixo:

SONDAGEM COM BARRA MINA - BACIA DO IG. DO RATO					
LINHA	FURO	PROF. FINAL (m)	LINHA	FURO	PROF. FINAL (m)
L-12	00	2,8	L-3.200	03	2,0
	03	2,7		07	2,8
LS-13	04	2,6		11	1,8
	07	2,2	L-4.800	00	2,2
L-14	00	3,2		04	2,3
	03	2,0		08	2,0
	07	2,0		09	2,4

O material amostrado foi o cascalho superficial dos igarapês.

As medidas das larguras do "flat" deste igarapé, tomadas ao longo da extensão de reconhecimento (4.800 m) revelaram uma largura média de 100 metros.

Com base nestas informações, estimou-se para o igarapês do Rato um volume aluvionar da ordem de 1.500.000m<sup>3</sup>.

Foram também reconhecidos 03 (três) pequenos afluentes deste igarapé envolvendo extensão aluvionar total da ordem de 2.000 m, com largura média de "flat" de 30 metros e profundidades da ordem de 1,5 metros, do que resulta um volume da ordem de 90.000 m<sup>3</sup>.

#### 8.2.3.2 - Igarapé São João

Na área em estudo, o igarapé São João apresenta 7,0 km de extensão prospectável e "flat" em torno de 70m.

No trecho investigado, ao longo da trilha aberta para acesso, procedeu-se o reconhecimento de cerca de 6,4 km de aluvião, onde foram locadas e executadas 3 (três) linhas de sondagens, com barra mina, espaçada de 1.600, totalizando 18 furos de 3 a 3 nas linhas, revelando uma profundidade média de 2,0 m, cujos resultados podem ser visualizados no quadro a seguir:

SONDAGEM COM BARRA MINA - IGARAPÉ SÃO JOÃO					
LINHA	FURO	PROF. FINAL (m)	LINHA	FURO	PROF. FINAL (m)
L-9	00	1,9	L-10	00	2,0
"	04	2,0	"	00	2,0
"	08	2,1	"	04	1,8
"	03	2,1	L-11	04	1,6
"	07	1,9	"	08	1,8
"	11	1,7	"	12	2,6
L-10	00	2,8	"	16	1,9
"	03	1,8	"	20	1,9
"	04	1,8	"	24	2,0

Com base nas observações acima, estimou-se um volume de material da ordem de 750.000 m<sup>3</sup> de aluvião.

#### 8.2.3.3 - Igarapé Penedo

Na área em pesquisa, as aluviões desta drenagem, possuem uma extensão prolectável de 5,0 km aproximadamente.

Neste trecho, os serviços de reconhecimento obedeceram a mesma sistemática adotada para os igrapés anteriormente referidos. Deste modo, foram locadas 4 linhas de sondagem com vergalhão percursos (barra mina) correspondendo a 6 furos, cujos resultados podem ser visualizados no quadro abaixo:

SONDAGEM COM BARRA MINA - BACIA DO IGARAPÉ PENEDO					
LINHA	FURO	PROF. FINAL (m)	LINHA	FURO	PROF. FINAL (m)
L-5	03	2,1	L-7	03	2,9
	07	2,0		07	1,9
	11	1,9		11	1,6
L-6	12	2,0	L-8	12	1,7
"	13	1,90	"	13	1,6
"	14	2,10	"	14	1,6

Assim sendo, com base nos serviços de reconhecimento e de sondagem, observou-se que o Igarapé Penedo para a extensão equivalente de 5,0 km, apresenta valores de largura do "flat" em torno de 50 m e espessura do aluvião de 2,4 m.

Baseando-se nesta informações, estimou-se para este igarapé um volume aluvionar da ordem de 600.000 m<sup>3</sup>.

#### 8.2.3.4 - Igarapé Isaac

Nesta drenagem foram executados 04 (quatro) linhas de sondagem à barra mina conforme a seguir:

LINHA	FURO	PROF. FINAL (m)	LINHA	FURO	PROF. FINAL (m)
LS-01	01	2,00	LS-3	03	2,20
"	03	1,40	"	05	1,40
"	05	1,60	LS-4	07	1,30
LS-02	01	1,80	"	09	1,80
"	03	1,90	"	10	1,30
"	05	1,50	"	12	1,10

Desta forma, observou-se que conforme o reconhecimento efetuado, é possível estimar-se uma reserva para o Igarapé Isaac da ordem de 500.000 m<sup>3</sup>.

#### 8.2.3.5 - Potencial das Aluviões

Com base nos trabalhos de reconhecimento e amostragem das aluviões, conforme exposto no capítulo 8.2.5, o potencial das aluviões investigadas na área em pesquisa é da ordem de 3.500.000 m<sup>3</sup>.

As aluviões distribuídas nos igarapés investigados constituem áreas prioritárias de pesquisa de detalhe, tendo em vista sua ambiência geológica potencialmente favorável a formação de depósitos aluvionares economicamente significativos.

As nascentes desses igarapés drenam zonas de contato de granotóides intrusivos com rochas da Suíte Meta mórfrica Cuiú-Cuiú, reconhecidamente aurífera, cujo contato caracteriza-se, as vezes, por zonas de falhas.

As demais drenagens que compõem a área constituem-se, também, em sítios favoráveis a formação de depósitos aluvionares auríferos, uma vez que seus leitos, também, drenam zonas das rochas acima citadas.

### 8.3 - Prospecção Geoquímica

Concomitante ao mapeamento geológico foi realizada a prospecção geoquímica nas principais drenagens da área de pesquisa. Desta forma foram coletados 20 concentrados de batéia, sempre com volume de 20 litros, e feito a identificação macroscópica do ouro.

Do total de concentrado dos obtidos, cerca de 60% mostrou-se positivo para ouro.

Todos os concentrados em que se observou a presença do metal foram enviados para amalgamação em laboratório porém, até o momento da elaboração do presente relatório ainda não dispunhamos de tais resultados.

### 8.4 - Potencial para Ouro Primário

Salienta-se a importância deste tipo de depósito que será também objeto de pesquisa em maior detalhe visando a delimitação de seus parâmetros físicos e geológicos. Além das mineralizações do tipo veio de quartzo, o ambiente geológico é bastante favorável à ocorrência de mineralizações associadas a zonas brecha das com alteração hidrotermal de granito intrusivo e também a mineralizações associadas a possíveis enclaves de rochas verdes, nas zonas de domínio da Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú.

O ouro primário, desta forma, representa um tipo de mineralizações de extrema importância e os trabalhos de pesquisa deverão também, ser direcionados para a busca destes tipos de depósitos.

## 9. JUSTIFICATIVAS PARA O PROSSEGUIMENTO DA PESQUISA

Diversos programas de pesquisas envolvendo diferentes substâncias minerais tem sido realizados pela CPRM quer 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, econômicos 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 estágios 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.

Confirmando a vocação aurífera da área do projeto, temos o Projeto Jamaxim, 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 amostragens foram do tipo composto, efetuadas em tres 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 grosseiros, assim como vegetais. Foram feitas, na maioria das

vezesm 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 próximos a dois antigos garimpos Surubim Velho e Surubim Novo.

Por outro lado, na mesma região, e em áreas contíguas, a CPRM desenvolveu pesquisa em 91 Alvarás de Pesquisa, 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, 755.546 ha restituídos. planimétricamente 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-meta

logenético, a área apresenta alta favorabilidade a mineralizações auríferas, e levando-se em conta os elementos geológicos envolvidos, acredita-se na necessidade do 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 9.854.20 ha, correspondente ao Projeto em estudo, tem como objetivo avaliar a potencialidade aurífera nos depósitos aluvionares das bacias dos Igarapés e paralelamente, investigar ambientes geológicos favoráveis com vista a descoberta de depósitos de ouro primário, em duas etapas.

Deste modo, os trabalhos estão programado de tal forma a possibilitar a avaliação da real potencialidade aurífera da área requerida e delimitar uma reserva capaz de suportar a implantação, a curto prazo, de uma usina de beneficiamento em 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, esses serviços são flexíveis, podendo, no decorrer da pesquisa serem modificados em função de novos dados agrupados aos parâmetros já obtidos.

### 10.1 - Primeira Etapa

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

### 10.1.1 - Logística

Compreende a continuidade dos serviços de apoio, aos trabalhos de campo e montagem de infra-estrutura, na área do Projeto, abrangendo:

- ampliação do Acampamento-Base equipado com rádio para comunicação;
- fornecer acesso com a abertura de picadas para a execução dos serviços de campo envolvendo topografia, escavação de poços, etc;
- abastecimento de rancho, combustível, medicamentos, material de uso e consumo;
- deslocamento do pessoal de campo, tanto internamente na área do Projeto quanto entre a cidade de Itaituba e a pista do Igarapé do Rato.

### 10.1.2 - Apoio Técnico-Administrativo

Compreende os serviços de pessoal da Residência 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 um 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, es

pecialmente, 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, posicionamento 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 Rato, São João e Penedo (incluindo afluentes maiores) para serem pesquisados através de sondagem "banka",

No igarapé São João, com "flat" médio de 70 metros e profundidade média estimada em 2 metros, foram locados 10 linhas de sondagem (Anexo II). Estas seções terão afastamentos entre as linhas e espaçamento entre os furos de 1.000 m x 20 m, respectivamente, totalizando 50 furos de sondagem, correspondendo a 200 metros a serem perfurados.

No igarapé do Rato, e afluentes maiores, com "flat" de 100 m e profundidade média de 3,0 metros para uma extensão de 6.000 metros, foram locadas 6 linhas de sondagem. Essas seções também terão como afastamento e espaçamento 1.000 m x 20 m, respectivamente, totalizando 30 furos, equivalentes a 90 metros perfurados.

No "flat" do igarapé Penedo e seus afluentes maiores, com largura média de 50 metros, profundidade de 2,4 metros, e numa extensão de 5.000 m, prevê-se 05 linhas, perfazendo um total de 15 furos ou 36 m perfurados, 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 amostrado de 0,25 m a 0,25 m, visando o cálculo de teores em ouro por litologia.

Para uma produção de 4 m/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 aurífero, deverão ser executados nos igarapés, distribuídos por toda a área, poços de prospecção estrategicamente localizados. Destinam-se também a delimitação de bacias anômalas de dispersão aurífera. As áreas selecionadas servirão de base ao desenvolvimento do trabalho em maior detalhe, durante a 2ª Etapa do Projeto.

Os poços serão aprofundados até ultrapassar o nível do cascalho atingido, dessa forma, o "bed rock".

Prevê-se a abertura de 35 poços, distribuídos nas drenagens menores de 2 a 2 nas linhas de "barra mina". Mantendo-se como seção 1,2 m x 0,8 m e profundidade em torno de 2,0 metros, estima-se em 70 m<sup>3</sup> de escavações, aproximadamente.

Os serviços serão executados por uma equipe e admitindo-se uma produção média de 2,5 m<sup>3</sup>/dia, calcula-se que o tempo previsto para execução desta etapa é de 35 dias.

#### 10.1.7 - Prospecção Geoquímica

Será executada campanha geoquímica de sedimento de corrente e concentrado de bateia (minérios pesados), cobrindo toda a área do projeto, com objetivo de se identificar ambientes geológicos favoráveis à mineralizações auríferas. A coleta das

amostras será executada pela mesma equipe do mapeamento geológico e será feita em uma densidade média de 1 amostra para cada 100 hectares, num total 98 amostras de sedimento da corrente e 98 amostras de minerais pesados.

Em cada ponto estabelecido será coletada uma amostra para cada material, conforme os procedimentos habituais deste tipo de amostragem.

#### 10.1.8 - Escavações de Trincheiras

Onde foi identificada a possibilidade da existência de mineralização primária, serão escavadas trincheiras transversais ao corpo em estudo, com o objetivo de se obter amostras de canal representativas e permitir o mapeamento em detalhe do corpo. Estima-se que serão escavados manualmente cerca de 400 m<sup>3</sup> de solo e rocha alterada.

#### 10.1.9 - Análises de Laboratório

O ouro obtido nos concentrados de batéia, proveniente das amostragens, será avaliado, em campo, pelo processo visual da contagem de pintas. Cerca de 50% dessas amostras (98 amostras) serão submetidas a amalgamação, com o intuito de se estabelecer uma relação com o método de contagem de pintas.

As amostras de sedimento de corrente, ainda serão analisadas por Absorção Atômica para Cu, Pb, Zn e As, elementos farejadores para ouro. As amostras de concentrado de batéia também serão analisadas espectrograficamente para 30 elementos. Prevê-se portanto 200 determinações por A.A, e 50 análises espectrográficas.

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

### 10.1.10- Avaliação dos Dados

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

O prosseguimento da pesquisa em sua 2ª Etapa, dependerá dos resultados alcançados nesta etapa.

### 10.2 - Segunda Etapa

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

a) Continuação do fechamento da malha de poços sobre os alvos selecionados;

Para fins de cálculo orçamentário, estima-se:

- seleção de 2 (dois) alvos anômalos em aluvião para pesquisa de detalhe por poços;
- seleção de 2 (dois) alvos anômalos para prospecção geológica química, objetivando conhecer em detalhe a potencialidade aurífera de mineralizações primárias.

b) Mapeamento topográfico 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 ensaio de beneficiamento em escala piloto, visando otimizar a planta de tratamento de minério;

d) Sondagem rotativa a diamante, em estruturas mineralizadas a ouro primário.

e) Fechamento da malha de sondagem banca.

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

### 10.2.1 - Apoio Logístico

Esse item foi abordado anteriormente, devendo, portanto, adotar procedimento semelhante ao da 1ª Etapa.

### 10.2.2 - Mapeamento Geológico

Os serviços neste sentido, compreenderão o mapeamento dos alvos previamente selecionados, na escala 1:10.000, dando-se ênfase ao contexto geológico vinculado a mineralização primária, como também, ao detalhamento das faixas aluvionares.

### 10.2.3 - Serviços Topográficos

As áreas alvos selecionadas para o desenvolvimento da Lavra Experimental na 1ª Etapa, serão levantadas topograficamente na escala 1:1.000, com curvas de nível a cada metro.

### 10.2.4 - Prospecção Geoquímica

Concomitantemente, 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 à pesquisa de depósitos primários. Dessa maneira, será adotada a coleta sistemática de solo e concentrado de batéia no prolongamento das linhas de poços, estimando-se para fins de cálculo um total de 300 amostras a serem coletadas.

### 10.2.5 - Sondagem Rotativa

Nos alvos de mineralizações primárias de ouro, serão executadas sondagens rotativa a diamante, visando investigar a extensão da mineralização em profundidade e definir reservas de minério ao nível de justificar a eventual lavra do depósito, estimando-se, em princípio, um total de 350 metros a serem perfurados.

Em atendimento à prospecção geoquímica, visando mineralizações primárias, serão analisadas 80 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.

As amostras provenientes dos serviços de sonda gem rotativa a diamante serão analisados por Absorção Atômica para ouro. Prevê-se portanto, 300 determinações para os 350 metros programados.

#### 10.2.10- Ensaaios Tecnológicos

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

Dessa maneira, serão executados nesta 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 de minério a nível de usina piloto.

#### 10.2.11- Relatório Integrado

No 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 este Relatório Integrado.

### 11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, A. F. de et alii - Projeto Tapajós-Sucunduri; relatório de integração geológica. In: BRASIL Ministério das Mi

- nas e Energia. Departamento Nacional de Produção Mineral. Manaus, Convênio DNPM/CPRM, relatório inédito/ s. ident./ 1978. 3 v.
- ARAÚJO NETO, H. & MOREIRA; H. L. - Projeto Estanho de Abonari; Relatório final. BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional de Produção Mineral. Manaus, Convênio DNPM/CPRM Relat. Inédito/s. ident./ 1, 1976, 2 v. il.
- GREEN, T. H. & RINGWOOD, A. E. - Genesis of the Calc -Alcaline Igneous Rock Suite. Contr. Mineral Petrol. 18: 105-162.1968.
- JORGE JOÃO, X. da S; SANTOS, C. A. dos FARACO, M. T. L. - Projeto Trombetas - Mapuera, relatório final. Texto. Belém, DNPM/CPRM, 1984. v. 1.
- Mac GREGOR, A. M. - The Primary Source of Gold. South Afri Journal os Science, 10 (9): 157 - 161. jan. 1951.
- MELLO, A. F. F. de et alii - Metamorfitos arqueanos e granitôides pré Uatumã nas regiões dos rios Tapajós (alto curso) e Aripuanã (médio curso). Manaus, CPRM/SUREG-MA, relat. inédito.

- nas e Energia. Departamento Nacional de Produção Mineral. Manaus, Convênio DNPM/CPRM, relatório inédito/ s. ident./ 1978. 3 v.
- ARAÚJO NETO, H. & MOREIRA; H. L. - Projeto Estanho de Abonari; Relatório final. BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional de Produção Mineral. Manaus, Convênio DNPM/CPRM Relat. Inédito/s. ident./ 1, 1976, 2 v. il.
- GREEN, T. H. & RINGWOOD, A. E. - Genesis of the Calc-Alcaline Igneous Rock Suite. Contr. Mineral Petrol. 18: 105-162.1968.
- JORGE JOÃO, X. da S; SANTOS, C. A. dos FARACO, M. T. L. - Projeto Trombetas - Mapuera, relatório final. Texto. Belém, DNPM/CPRM, 1984. v. 1.
- Mac GREGOR, A. M. - The Primary Source of Gold. South Afri Journal os Science, 10 (9): 157 - 161. jan. 1951.
- MELLO, A. F. F. de et alii - Metamorfitos arqueanos e granitoides 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 de Produção Mineral. Manaus, Convênio DNPM/CPRM, relat. inédito/ s. ident. /. 1977. 8v.
- SANTOS, D. B. dos et alii - Geologia. In BRASIL, Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto RADAM. Folha SB.21 - Tapajós. Rio de Janeiro, 1975, (Levantamento 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 do Congresso, Porto Alegre, Sociedade Brasileira de Geologia. v. 4, p. 309 - 320, 1974.
- VEIGA JR, J. P. et alii - Projeto Sulfetos de Uatumã, relatório final, In: BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional de Produção Mineral. Manaus, Convênio, DNPM/CPRM, relat. inédito /s. ident./ 1979, 6 v.

## 12. ESTIMATIVA ORÇAMENTÁRIA

Para a execução dos trabalhos previstos no capítulo 10, são estimados os seguintes custos a preços vigentes em setembro/85.

	Cr\$ 1.000
Apoio Logístico .....	Cr\$ 400.000
Apoio Técnico Administrativo .....	Cr\$ 160.000
Mapeamento Geológico .....	Cr\$ 210.000
Prospecção Geoquímica .....	Cr\$ 90.000
Serviços de Topografia .....	Cr\$ 30.000
Sondagem Banka .....	Cr\$ 370.000
Sondagem Rotativa a Diamante .....	Cr\$ 250.000
Poços/Trincheiras .....	Cr\$ 100.000
Fotointerpretação .....	Cr\$ 10.000
Catas .....	Cr\$ 20.000
Análises .....	Cr\$ 40.000
Ensaio Tecnológicos .....	Cr\$ 80.000
Relatório Integrado .....	Cr\$ 30.000
 Custo Total .....	 Cr\$ 1.790.000

(um bilhão, setecentos e noventa milhões de cruzeiros).

Assim, ao submeter à apreciação do Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM, o presente Relatório, a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, solicita a renovação, por um prazo de 2 (dois) anos, de autorização de pesquisa que lhe foi concedida pelo Alvará de nº 038, 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

CRONOGRAMA FÍSICO

MÊS	UNID.	1ª ETAPA						2ª ETAPA						TOTAL
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
ATIVIDADE														
LOGÍSTICA														-
APOIO TÉCN. ADMINISTRATIVO														-
FOTOINTERPRETAÇÃO	ha,	9.854,20												9.854,20
MAPEAMENTO GEOLOGICO														-
PROSPECÇÃO GEOQUÍMICA	Am	40	40	40	40	36		50	50	50	50	50	50	496
SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS														-
SONDAGEM BANKA	m		108	108	109			100	100	100				626
POÇOS E TRINCHÉIRAS	m³		130	120	120	100		25	25	25	25	25		570
CARTAS	m²										300	300		600
ANÁLISES	un		100	100	100	90		45	45	45	45	50	70	690
SONDAGEM ROTATIVA	m							100	150	100				350
ENSAIOS TECNOLÓGICOS	un										01			01
AVALIÇÃO DE DADOS	mês						01							01
RELATÓRIO INTEGRADO	un.												01	01





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

RELATÓRIO PRELIMINAR DE PESQUISA

DNPM's nºs 850.669/81  
850.668/81

PROJETO BT-57

TEXTO E ANEXOS

OUTUBRO/85



## APRESENTAÇÃO

Em cumprimento ao que estabelece o item II do Artigo 22 do regulamento do Código de Mineração, a COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS-CPRM, requerente dos pedidos de pesquisa protocolizados sob os números 850.669 e 850.668/81, correspondentes aos Alvarás de Pesquisa números 039 e 760, publicados no Diário Oficial da União em 10.01.83 e 16.02.83 respectivamente, vem submeter à apreciação do DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL - DNPM, o competente Relatório Preliminar de Pesquisa, em 2 (duas) vias, relativo às 2 (duas) áreas acima citadas e ortogadas a esta Companhia.

Salienta-se que embora o pedido de pesquisa tenha sido requerido junto ao DNPM para tantalita, revelou-se por ocasião dos trabalhos de campo que a potencialidade da área estava vinculada a substância ouro. Neste sentido, a CPRM tomou as providências informando ao DNPM a substituição do bem mineral requerido, fazendo na ocasião a necessária averbação.

Nesta ocasião em que a CPRM submete à consideração do DNPM o presente Relatório Preliminar de Pesquisa solicita, a esse Departamento, a prorrogação do prazo de execução dos trabalhos de pesquisa por mais 2 (dois) anos, conforme faculta o Artigo acima mencionado.

O presente relatório engloba a metodologia e os resultados obtidos dos trabalhos de pesquisa, até a presente data, nas áreas dos referidos Alvarás, bem como as justificativas para prorrogação do prazo de pesquisa, acompanhadas de novo plano estabelecido para a conclusão dos trabalhos e respectiva programação orçamentária para sua execução.

A execução dos trabalhos de pesquisa esteve a cargo da RESIDÊNCIA ESPECIAL DE ITAITUBA - RESIT, sendo supervisionados pela SUPERINTENDÊNCIA DE RECURSOS AURÍFEROS-SUREAU. A responsabilidade técnica coube ao geólogo VITOR HUGO SILVEIRA DE CASTRO, Chefe do Departamento de Exploração.

SUMÁRIO

	PÁG.
1. INTRODUÇÃO	01
2. LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO	01
3. ASPECTOS FISIOGRAFICOS	02
3.1 - Geomorfologia	02
3.2 - Vegetação	03
3.3 - Hidrografia	03
4. ASPECTOS SÓCIOS ECONÔMICOS	04
5. GEOLOGIA	05
5.1 - Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú	05
5.1.1 - Comentários Gerais	05
5.1.2 - Características Litológicas	06
5.1.3 - Distribuição Geográfica e Relações de Contato	07
5.1.4 - Idade, Origem e Correlação	07
5.2 - Suíte Intrusiva Maloquinha	08
5.2.1 - Comentários Gerais	08
5.2.2 - Características Litológicas	09
5.2.3 - Distribuição Geográfica e Relações de Contato	10
5.2.4 - Idade, Origem e Correlação	10
5.3 - Depósitos Aluviais	11
6. EVOLUÇÃO TECTONO-GEOLÓGICA	12
7. METALOGENIA AURÍFERA DA ÁREA	13
8. TRABALHOS REALIZADOS E RESULTADOS OBTIDOS	14
8.1 - Trabalhos de Escritório	14
8.1.1 - Pesquisa Bibliográfica	14
8.1.2 - Fotointerpretação	14
8.1.3 - Preparação de Bases Cartográficas	15
8.2 - Trabalhos de Campo	15
8.2.1 - Definição dos Meios de Acesso	15
8.2.2 - Planejamento da Pesquisa	16
8.2.3 - Reconhecimento do Potencial das Áreas 1ª etapa	16
8.2.4 - Reconhecimento e Amostragem das Aluviões	17
8.2.5 - Potencial das Aluviões	17
9. JUSTIFICATIVA PARA O PROSSEGUIMENTO DA PESQUISA	18
10. PLANO DE PESQUISA	19
11. ESTIMATIVA ORÇAMENTÁRIA	27

## I - INTRODUÇÃO

O presente relatório tem por finalidade apresentar ao DNPM as atividades de pesquisa ora desenvolvidas nas 2 (duas) áreas requeridas, denominadas internamente de Projeto BT-57, para efeito de prorrogação dos Alvarás de pesquisa, de acordo com o estabelecido no item II, do Artigo 22, do Código de Mineração.

As 2 (duas) áreas que compõem o projeto foram requeridas junto ao DNPM no ano de 1981, correspondentes aos processos nºs 850.669 e 850.668/81, e sua situação legal e localização estão sumarizadas no Quadro 1 e Figura 1 respectivamente.

Para a realização da pesquisa, a CPRM associou-se à Mineração do Médio Tapajós Ltda., através do contrato de associação 033/PR/85 e de prestação de serviços 045/PR/85.

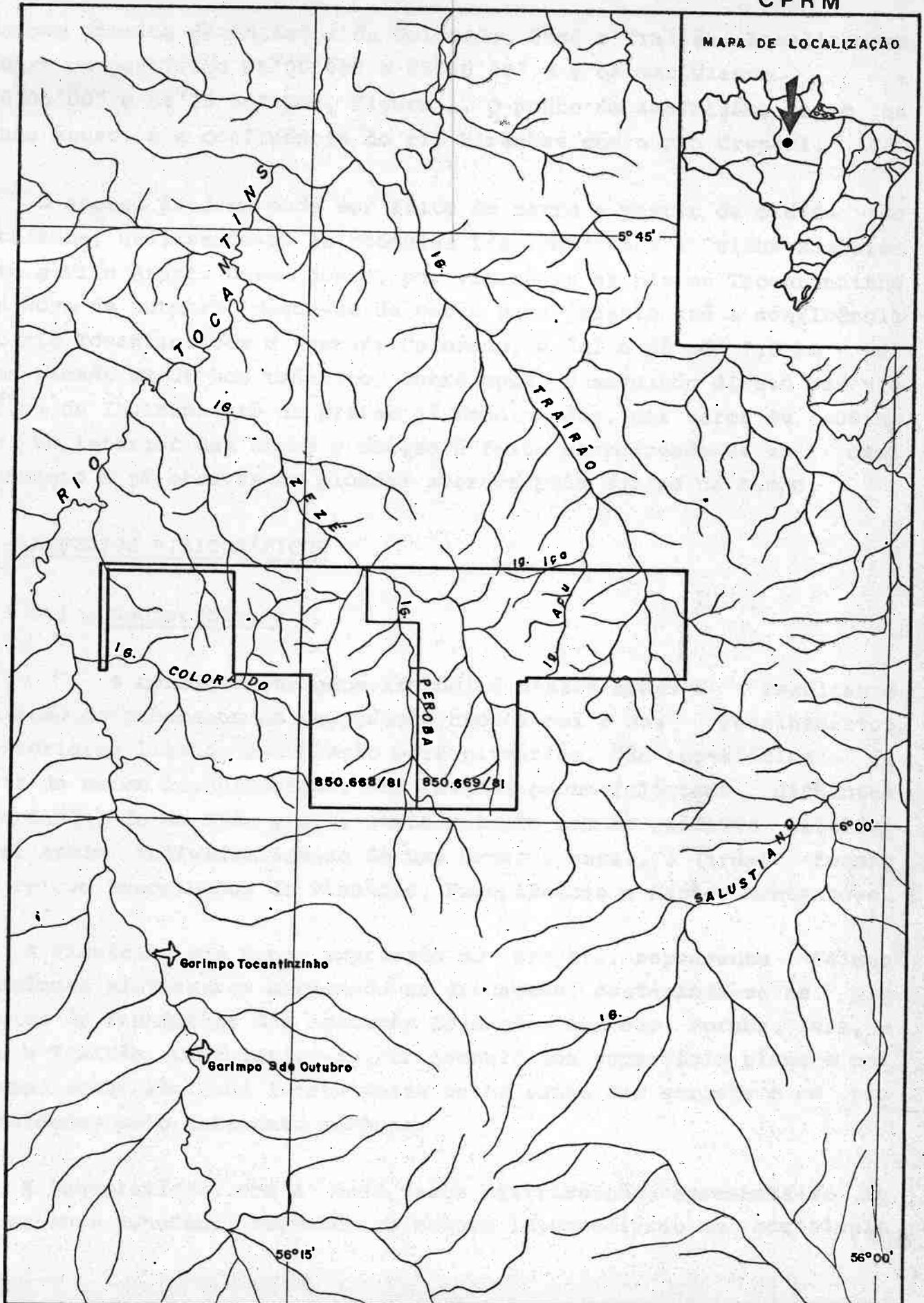
QUADRO 1

ÁREA	DNPM	A L V A R Á			SUPERFÍCIE (ha)
		Nº	DATA	D.O.U.	
PA 83/81	850.669/81	039	04.01.83	10.01.83	9.840,74
PA 82/81	850.668/81	760	08.02.83	16.02.83	7.226,77
SUPERFÍCIE TOTAL					17.067,51

Estas áreas fazem parte de um conjunto maior concedido pelo DNPM à CPRM, no município de Itaituba, Estado do Pará. Atualmente desenvolvem-se trabalho de pesquisa nessas áreas, através de vários projetos, sob denominação interna de Projeto Médio Tapajós.

## 2 - LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO

As áreas em estudo compreendem uma superfície de 17.067,51 ha, cortada pelo médio curso do rio Tocantins e por seus afluentes da



FIGURA

1

PROJETO

BT - 57

ESCALA



Embora o padrão dentrítico seja o dominante, marcado pelas drenagens secundárias, observa-se também o padrão retangular, entalhado pelas fraturas e falhas geralmente no seio das rochas graníticas.

O regime climático se enquadra no do tipo tropical, onde destaca-se uma estação seca, com pouca precipitação pluviométrica, - com um máximo de quatro meses de duração sendo esta, a de maior favorabilidade para etapas de trabalho em campo.

O nível mais elevado das águas, conforme se verificou em 1984, ocorre geralmente nos meses de março e abril, quando se registra a maior intensidade de chuvas, muito embora de dezembro a junho a precipitação pluviométrica seja intermitente. Em 1985, notou-se grande diferença, sendo os meses de janeiro e fevereiro os que apresentaram maior intensidade de chuvas e os de abril e maio a menor.

#### 4 - ASPECTOS SÓCIOS ECONÔMICOS

Os núcleos populacionais existentes próximos ao projeto situam-se nas pistas Tocantins e Nove de Outubro situadas nas margens do rio Tocantins à montante das áreas.

A pista do garimpo Tocantins tem um comprimento aproximado de 350 m, onde operam aviões do tipo monomotor, possuindo rádio receptor para comunicação com Itaituba e luz elétrica. Todo o movimento da pista é em função das várias frentes de garimpagem espalhadas nas suas proximidades, numa área de influência de 40 km<sup>2</sup>, envolvendo um grupo populacional inferior a 150 pessoas, comandadas pelo proprietário da pista, que fornece gêneros alimentícios e combustíveis a essas frentes de serviços.

A doença mais comum no local é a malária, tanto nas frentes de garimpagem como nas pistas do rio Tocantins, sendo que o índice desta doença se agrava no período correspondente ao início e término do inverno, quando o nível das águas aumentam e diminuem diariamente formando "habitat" para a criação do mosquito anofelino.

QUADRO 2
COLUNA ESTRATIGRÁFICA

ERA	PERÍODO	IDADE	UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA	LITOLOGIAS
CENOZÓICA	QUATERNÁRIO		Depósitos Aluviâis	Areias, Silte, Argila e Cascalho
PRÉ-CAMBRIANO	PROTEROZÓICA	MÉDIO 1900 a 1200m.a.	Suíte Intrusiva Maloquinha	Biotita-Granito e Granodioritos subvulcânicos
	ARQUEOZÓICA	> 2600 m.a.	Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú	Adamelitos e Granodioritos sin cinemático

### 5.1.3 - Distribuição Geográfica e Relações de Contato

As litologias pertencentes à Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú, na região, abrangem cerca de 41,5 km<sup>2</sup>, equivalendo a 24% da área total.

Essas rochas ocorrem em contato com a Suíte Intrusiva Maloquinha. As relações de contato entre essas unidades não são visíveis em campo, devido a existência de espessas capas colúviais. Dessa maneira, os contatos delimitados em mapas resultaram da integração dos dados obtidos nos afloramentos, associados ao manuseio de fotografias aéreas e mosaicos radargramétricos, uma vez que os terrenos representativos das rochas pertinentes a Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú constituem zonas de relevo ondulado, com drenagem dendrítica densa.

### 5.1.4 - Idade, Origem e Correlação

Embora não se disponha na área de dados geocronológicos referentes aos granitóides da Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú, através da comparação dessa unidade com outras faixas metamórficas da Região Amazônica, tais como Suíte Metamórfica Guianense de JORGE JOÃO et alii, 1978 (Território Federal do Amapá) e Suíte Metamórfica Anauá de ARAÚJO NETO & MOREIRA, 1976 (Nordeste do Amazonas), admite-se uma idade arqueozóica para a Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú. Dessa maneira, outras unidades correlacionáveis com a Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú são: parte do Complexo Maracá de MELO et alii, 1978 (Território Federal de Roraima); granitos sódicos do Complexo Supano de RIOS, 1972 (Venezuela); Granito Caraíba de CHOUBERT, 1974 (Guiana); Augen Gnaiss Kusad de BERRANGÉ, 1973 (Guiana).

As rochas que compõem a Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú, na área, são exclusivamente representadas por granitóides sincinêmáticos, derivados possivelmente da fusão parcial de rochas anfibolíticas mais antigas, pertinentes à unidade Suíte Metamórfica Jacareacanga de MELO, A.F.F. et alii (1980), gênese esta em concordância com os estudos de GREEN & RINGWOOD 1968 atestaram, com base em



trabalhos experimentais, que a remobilização de metabasitos pode determinar magmas intermediários a ácidos dos quais as partes menos diferenciadas são ricas em  $\text{Na}_2\text{O}$  e mais evoluídas contêm maior quantidade de  $\text{K}_2\text{O}$ .

## 5.2 - Suíte Intrusiva Maloquinha

### 5.2.1 - Comentários Gerais

A associação de rochas vulcânicas e granitos intrusivos, este último representando a fase final do evento, vem sendo estudado desde o século passado, quando DERBY (1877) relatou, pela primeira vez, na cachoeira Vira Mundo, no rio Trombetas, a ocorrência de um corpo sienítico intrusivo em sequência vulcânica. Em 1969, tal rocha foi classificada por FORMAN como sendo um corpo de granófiro, o qual estaria relacionado à fase tardia do evento que originou as vulcânicas do Grupo Fumaça.

A partir de FORMAN (1969) muitos autores tem registrado a ocorrência de granitos intrusivos em diversas porções de Cráton Amazônico, os quais se apresentam geneticamente relacionados às rochas vulcânicas, constituindo um mesmo evento Vulcano-plutônico calcialcalino, designado de Uatumã, cujo paroxismo anorogênico teria ocorrido em torno de 1900 - 1800 m.a. Tais granitos tem recebido distintas designações de acordo com suas regiões de ocorrências, tais como: Suíte Intrusiva Maloquinha (Pará - ANDRADE et alii, 1977), Suíte Intrusiva Saracura (Roraima - MELO et alii, 1978), Suíte Intrusiva Mapuera (NE do Amazonas e NW do Pará - VIEIRA JR. et alii, 1977).

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

Granodioritos subvulcânicos - são rochas de coloração cinza e branca, inequigranulares, representadas por uma matriz fanerítica fina, composta de plagioclásio, K-feldspato, quartzo e biotita, na qual realçam cristais de K-feldspato e plagioclásio.

Foram remetidas 02 amostras de rochas dessa unidade para caracterização petrográfica, porém ainda não dispomos de tais resultados.

### 5.2.3 - Distribuição Geográfica e Relações de Contato

A Suíte Intrusiva Maloquinha ocorre na área ocupando uma extensão calculada em 76% ou 129, 18 km<sup>2</sup>. Ocorre na área representada por corpos graníticos, facilmente delimitáveis em fotos aéreas e mosaicos radargramétricos, por apresentarem-se associados a terrenos com relevo montanhoso, com drenagem dendrítica densa.

Essas rochas limitam-se com os metamorfitos Cuiú-Cuiú, por contatos discordantes e falhados, que em decorrência da existência de expressas coberturas coluviais não são observáveis em campo.

### 5.2.4 - Idade, Origem e Correlação

Em virtude de que no presente trabalho não foram realizadas datações geocronológicas nas rochas da Suíte Intrusiva Maloquinha (Supergrupo Uatumã), os dados aqui apresentados sobre idade e origem dessas rochas são calcados nos trabalhos de diversos autores, dentre os quais SANTOS et alii (1976), PESSOA, M.R. et alii (1977), MELO, A.F.F. et alii (1978), ANDRADE, A.F. et alii (1978) e MELO, A.F.F. et alii (1980).

O evento Uatumã é definido como representante de um magmatismo vulcano-plutônico, anorogênico, anterior às coberturas de plataformas, tais como: Roraima, Gorotire, Beneficiente, Urupi, etc. Dessa maneira, são excluídos desse evento os vulcanitos e plutonitos associados a eventos pós-sedimentação, tal como o Parquazense (1500 - 1600 m.a.).



lação média a grossa, evidenciando a presença de ouro na base. Finalmente, na parte basal acha-se depositado o cascalho geralmente rico em ouro, predominantemente formado por fragmentos de quartzo e da rocha circundante.

## 6 - EVOLUÇÃO TECTONO-GEOLÓGICA

A formação de depósitos minerais está relacionada ao tectonismo submetido aos tipos metalogenéticos e componentes litológicos das grandes estruturas geológicas ocorrentes. A identificação e localização desses depósitos é função direta do aumento do conhecimento das condições tectono-geológicas de cada região, neste caso, especificamente no médio Tapajós, durante o evento pós-plataformal.

Nesta região, são evidentes estágios tectônicos desta natureza, refletidos pelo contexto geológico resultante, parcialmente analisado no capítulo anterior, apresentando similaridade com regiões de ativação tectono-magmática autônoma.

Cabe-nos ressaltar, que uma avaliação metalogenética desta região, para atingir maior credibilidade e melhor grau de conhecimento e detalhe, implica numa visualização mais ampla, regionalizada a nível de grandes áreas, aprimorar e ter-se outros conhecimentos geológicos, visando uma análise de similaridade deste, com outros sítios geológicos. Assim, destaca-se a sensibilidade dos autores desta análise metalogenética regional, com o grau de conhecimento geológico e o relacionamento genético e espacial entre os depósitos minerais enfatizados para este setor, mantendo-se a mesma linhagem de investigação e idéias anteriormente apresentadas em outros trabalhos desta natureza.

Dessa maneira, após a estabilização tectono-plataformal do Craton Amazônico acredita-se que ocorreram uma série de ativações, fenômenos tectônicos e magmáticos, capazes de conduzi-lo a reajustamentos estruturais significativos, notadamente, no Proterozóico. Sobre este aspecto existem dois estágios a considerar: no primeiro, após novas formas tectônicas, que originaram deformações rupturais, surgiram formações de depressões que foram preenchidas por material piro

gênico continental, representado pelo vulcanoplutonismo pré-Uatumã reconhecido, no Médio Tapajós, pelos granitóides Parauari e Juruena; o segundo estágio, caracterizou-se pelo retrabalhamento das depressões e seus preenchimentos por materiais terrígenos continentais, representados pelas Formações Gorotire e Rio Fresco.

Através desse processo de ativação tectonomagnética própria, vários depósitos minerais, de valor econômico, são formados cujos tipos e natureza estão relacionados às especificações de cada estágio de ativação. Assim, na área do projeto, através de geração do primeiro estágio, existe mineralização nas formas de depósitos e ocorrências de ouro.

#### 7 - METALOGENIA AURÍFERA DA ÁREA

Como até o momento ainda não foram concluídos os trabalhos de pesquisa, em todo os setores da área em estudo, procurou-se associar as observações geológicas adquiridas em campo, com os conceitos emitidos por diversos autores sobre a origem de jazimentos de ouro, similares ao do Médio Tapajós.

Com esta idéia, deteve-se na teoria segundo a qual a metalogenia aurífera relaciona-se à intrusões graníticas, pós-orogênicas e anorogênicas, carregando das porções graníticas, tipo enclave, que seriam restos preservados de antigos "greenstone belt", o ouro disperso a nível de ppb e reconcentrando-o a nível econômico. Dessa maneira, que é definida por MAC GREGOR (1951), com base em observações feitas na Rodésia, onde cinturões auríferos distribuem-se em 3 ambientes, nos quais participa uma sucessão de rochas vulcânicas básicas metamorfizadas e intrudidas por 3 gerações de granitos, sendo que destes os mais tardios, são onde aparecem os principais jazimentos de ouro. Portanto, nestas condições obtidas na fase final de consolidação dos granitóides, atingindo o estágio hidrotermal, dá-se o surgimento de veios de quartzo auríferos, formando os jazimentos; preenchendo fissuras e posterior resfriamento.

Pelo que se verifica no arcabouço geológico do projeto é possível que a existência de mineralização em ouro associada às rochas remobilizadas, seja por reorganização nas concentrações do minério. Como é fato, a partir do ciclo Transamazônico, no Proterozóico Inferior; as rochas da Suíte Matamórfica Cuiú-Cuiú foram parcialmente digeridas e intrudidas por granitóides mais jovens, entre eles os da Suíte Intrusiva Maloquinha, nos quais existem ocorrências de ouro. Esta é, portanto, a própria idéia do "ouro emprestado" para admitir a existência de jazimentos encaixados em rochas formadas nessa orogênese, que gerem condições metalogenéticas favoráveis a uma correlação, a julgar como reforço, a presença dos garimpos Tocantins e Nove de Outubro, com franca atividade extrativa de ouro desde duas décadas anteriores. Esta extração, confinada a ambiente aluvial formado a partir de processos intempéricos químicos favoráveis, eliminando por decomposição e dissolução minerais frágeis e concentrando quartzo e outros minerais pesados e resistentes, associados ao ouro, a diferente distância da área fonte, aos níveis de cascalho, constituindo os depósitos detríticos.

## 8 - TRABALHOS REALIZADOS E RESULTADOS OBTIDOS

### 8.1 - Trabalhos de Escritório

#### 8.1.1 - Pesquisa Bibliográfica

Foi inicialmente executado um levantamento da documentação bibliográfica em caráter especificamente dirigida ao contexto geológico da área e a metalogenia do ouro associado ao quadro geológico local e regional. Outros trabalhos consultados foram aqueles envolvendo pesquisa de ouro aluvionar e primário em várias áreas vizinhas da Amazônia.

#### 8.1.2 - Fotointerpretação

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





O acesso fluvial a partir de Itaituba ao longo dos rios Tapajós - Jamanxim - Tocantins é impossibilitado pelas corredeiras e pequenas cachoeiras que existem perto da confluência do rio Tocantins com Jamanxim.

### 8.2.2 - Planejamento da Pesquisa

Levando-se em conta os elevados custos operacionais dos trabalhos de pesquisa na região do Médio Tapajós, procurou-se racionalizar ao máximo o uso dos recursos disponíveis, através da aplicação de um "approach" gradativo, com o comprometimento mínimo de recursos nas primeiras fases do trabalho. Nas etapas iniciais do trabalho procurou-se coletar informações que dessem suporte a avaliação do potencial aluvionar e aurífero da área, ao nível de justificar o deslanche das etapas mais avançadas da pesquisa.

Durante a recente estação de chuvas (novembro a abril) as atividades de pesquisa foram mantidas em ritmo reduzido, sendo retomadas com todo vigor a partir do mês de abril logo que as condições climáticas o permitiram. No momento encontram-se envolvidos no projeto cerca de 25 a 30 homens, entre os quais 01 geólogo e 02 técnicos de Mineração. As operações são conduzidas a partir de um acampamento-base localizado nas imediações da pista do Tocantins e outros dois volantes, localizados conforme a região em pesquisa.

### 8.2.3 - Reconhecimento do Potencial das Áreas (1ª Etapa)

Os trabalhos de reconhecimento nesta fase preliminar de pesquisa visaram definir:

- o potencial aluvionar;
- o potencial para ouro primário;

Paratanto, foram feitas escavações de poços, nas aluviões com dimensão de 1,20 x 0,80 m (comprimento x largura, respectivamente) e profundidade até ultrapassar o "bed rock", com a coleta de 60 litros de cada horizonte atravessado. Posteriormente procedia-se a concentração do material com a avaliação do número e o tamanho das pintas de ouro.

8.2.4 - Reconhecimento e Amostragem das Aluviões

Com o objetivo de se estabelecer uma estimativa do potencial das aluviões auríferas, foram reconhecidos e amostrados os igarapés Bacunda, Amarelo, Pau Rosa, Jequitiba, Castanheira, Colorado, Mulato, Porção, Moleque, Piaba, Perobinha, Pitu, Itui, Isa, Mandubé, Piruá, Zulu, Juruá, Caju, Cacau, Castanhola, Jaú, Dourado, Uça, Puraque, João, Açú, Inga, Pirituba e Trairão. Apresenta-se a seguir uma descrição sumaria dos trabalhos executados e os resultados obtidos (Quadro 3).

8.2.5 - Potencial das Aluviões

Com base nos trabalhos de reconhecimento e amostragem das aluviões, conforme exposto no capítulo 8.2.4, o potencial aluvionar estimado para as áreas em pesquisa é de ordem de 9.832.000 m<sup>3</sup>, conforme pode ser melhor entendido pela observação do quadro abaixo (Quadro 4).

QUADRO 4

IGARAPÉ/RIO	POTENCIAL ALUVIONAR (m <sup>3</sup> )
BACUNDA	1.064.000
AMARELO	1.200.000
PAU ROSA	60.000
JEQUITIBA	184.000
CASTANHEIRA	280.000
COLORADO	1.050.000
MULATO	187.000
PORÇÃO	51.000
MOLEQUE	57.000
PIABA	84.000
PEROBINHA	73.000
PITU	44.000
ITUI	36.000
ISA	41.000
MANDUBÉ	43.000
PIRUÁ	468.000
ZULU	80.000
JURUÁ	45.000
CAJÚ	41.000
CACAU	37.000
CASTANHA	60.000
JAÚ	37.000
DOURADO	49.000
UÇA	40.000
PURAQUE	370.000
JOÃO	51.000
AÇU	1.410.000
INGA	210.000
PIRITUBA	1.180.000
TRAIÇÃO	1.300.000

## QUADRO 3

IGARAPÉ	POÇO	LARGURA DO "FLAT" (m)	PROF. ATÉ "BED-ROCK" (m)	TEOR NA COLUNA (mg/m <sup>3</sup> )	ESPESSURA NO CASCALHO (m)	TEOR NO CASCALHO (mg/m <sup>3</sup> )
BACUNDA	1	100	2,60	19	0,39	82
	2	95	0,70	10	0,05	21
	3	40	1,30	21	0,15	100
	4	40	2,20	27	0,43	87
	5	65	1,20	30	0,09	120
AMARELO	6	30	0,50	18	0,15	34
	7	50	1,10	28	0,23	80
	8	20	0,80	18	0,12	37
	9	50	1,00	12	0,09	53
	10	200	2,40	9	0,43	28
PAU ROSA	11	80	1,20	47	0,25	112
	12	25	0,70	10	0,05	21
	13	45	1,20	17	0,37	37
JEQUITIBA	14	15	0,80	7	0,07	4
	15	50	1,80	5	0,23	14
CASTANHEIRA	16	90	1,90	14	0,17	47
	17	20	0,60	3	-	-
COLORADO	18	20	0,70	19	0,27	38
	22	100	2,00	4	0,41	14
	24	30	0,80	18	0,27	38
	25	60	1,20	7	0,30	12
MULATO	19	30	0,30	12	0,05	35
	20	40	1,80	17	0,20	110
PORÇÃO	23	30	0,65	21	0,05	47
MOLEQUE	21	40	1,80	17	0,40	41
PIABA	26	70	0,80	12	0,17	27
PEROBINHA	27	60	1,35	35	0,34	93
PITU	28	40	1,10	30	0,17	102
ITUI	29	35	1,30	14	0,20	80
ISA	30	35	0,80	23	0,05	91
MANDUBÉ	31	45	1,30	37	0,31	101
PIRUÁ	32	40	1,30	67	0,31	213



IGARAPÉ	POÇO	LARGURA DO "FLAT" (m)	PROF. ATÉ "BED ROCK" (m)	TEOR NA COLUNA (mg/m <sup>3</sup> )	ESPESSURA DO CASCALHO (m)	TEOR DO CASCALHO (mg/m <sup>3</sup> )
PIRUA	33	95	1,30	35	0,31	111
ZULU	34	40	1,00	21	0,13	83
JURUÁ	35	45	1,30	15	0,11	61
CAJU	36	45	1,50	27	0,37	43
CACAU	37	30	1,30	21	0,20	94
CASTANHOLA	38	45	0,70	57	0,05	100
	39	40	1,00	63	0,41	112
JAÚ	40	15	0,80	21	0,12	83
DOURADO	41	60	2,20	123	0,40	395
UÇA	42	20	0,80	270	0,17	512
PURAQUE	43	110	2,10	519	0,47	1753
	44	30	1,10	812	0,21	2314
	45	70	1,20	412	0,23	1212
	46	35	1,20	103	0,15	410
JOÃO AÇU	47	145	2,15	103	0,37	412
	48	20	1,00	312	0,18	810
	49	130	2,00	379	0,61	353
	50	40	1,25	294	0,41	613
	51	35	1,00	293	0,36	457
	52	100	1,80	164	0,35	394
INGÁ	53	35	0,80	96	0,17	320
PIRITUBA	54	45	1,10	187	0,34	458
	55	15	1,00	274	0,20	613
	56	80	0,50	314	0,18	180
	61	135	1,20	193	0,30	495
TRAIRÃO	57	115	1,40	141	0,20	314
	58	40	1,20	151	0,43	300
	59	120	2,60	312	0,51	413
	60	20	0,50	290	0,15	710

A evolução do conhecimento geológico no território brasileiro tem recebido um acervo extraordinário através de vastas informações geológicas, obtidas pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, provenientes de levantamentos geológicos de reconhecimento regional, de semi-detalle e de detalle, nos campos da geofísica, da geoquímica e da sondagem, promovidos pelo Departamento Nacional da Produção Mineral, através da CPRM e outras entidades do Ministério das Minas e Energia - MME. Desta feita decidiu, a CPRM, direcionar esforços no incremento da pesquisa de ouro no país, visando fomentar a produção aurífera do Brasil e aprimorar o conhecimento da metalogenia do ouro.

Com esta diretriz foram criados grupos de trabalho, regionalmente alocados, para selecionar áreas potencialmente auríferas, destacando-se os dos estados do Amazonas (com Território de Roraima), Pará (com Território do Amapá), Rondônia, Pernambuco, Maranhão, Paraíba, Rio Grande do Norte, Bahia, São Paulo e Santa Catarina.

Assim, como produto dessa seleção, desde 1980 o DNPM liberou para a CPRM, mais de uma centena de Alvarás para pesquisa de ouro e minerais afins, no município de Itaituba. A partir de então, várias dessas áreas vem sendo pesquisadas, isoladamente ou em pequenos grupos, selecionados com base no contexto geológico e tectono-metalogênico regional e local.

Contudo, cada plano de pesquisa elaborado para essas áreas, vem exigindo expressivos recursos, levando a CPRM a desenvolver um programa de privatização, em parte dessas áreas para pesquisa com cessão de direitos minerários a "Iniciativa Privada" e, em outras partes, para pesquisas com recursos próprios.

Entretanto, a dinâmica de execução dos trabalhos de pesquisa, ora em desenvolvimento, não permite o mesmo tratamento pormenorizado das informações, devido a necessidade de rapidamente serem obtidos dados de prospecção, que imediatamente forneçam uma avaliação econômica dessas áreas. Assim, acham-se em diferentes estágios o conhecimento da real potencialidade minerária das áreas em pesquisa.

Considerando-se as diversas alternativas acima, juntamente com

as necessidades de cumprir prazos legais junto ao DNPM, dentro da política de melhor conhecer o nosso subsolo, foram executados trabalhos considerados como de reconhecimento, cujos resultados foram relatados em capítulos anteriores. Essa maneira de atuação permitiu otimizar a aplicação dos recursos disponíveis e, além do mais, possibilitou um parcial reconhecimento básico da área, chegando-se a investigar trechos que carecem de maiores detalhes. Esses trabalhos de campo, muitas vezes foram prejudicados pelas implacáveis condições climáticas adversas, existentes na Amazônia, provocando atrasos no cronograma de execução das etapas planejadas.

Por outro lado, sabe-se que o contexto geológico da região do Médio Tapajós, coloca a área do projeto, sob o ponto de vista tectono-metalogenético, com alta favorabilidade às mineralizações auríferas, a nível de concentração econômica, capaz de suportar exploração com usinas de beneficiamento.

Considerando-se a alta favorabilidade aurífera das áreas dos Alvarás que compõem o projeto tanto para ouro aluvionar como ouro primário, e a continuidade dos trabalhos de campo até agora desenvolvidos, prevê-se o prosseguimento da pesquisa, até a nível de detalhe e de estudo de viabilidade econômica dos depósitos identificados, de acordo com o cronograma de trabalho apresentado no Plano de Pesquisa a seguir. Para tanto, faz-se necessário a prorrogação de autorização de pesquisa pelo prazo de 2 (dois) anos.

#### 10 - PLANO DE PESQUISA

O plano de pesquisa elaborado para a área de 17.067,51 ha correspondente ao projeto em estudo, tem como objetivo avaliar a potencialidade aurífera nos depósitos aluvionares das bacias dos igarapés e rios que cortam a área e paralelamente investigar ambientes geológicos favoráveis com vistas a descoberta de depósitos de ouro primário.

Desse modo, os trabalhos estão programados, de tal forma, a possibilitar a melhor avaliação da real potencialidade aurífera das áreas requeridas e delimitar uma reserva capaz de suportar a implan

tação, a curto prazo, de uma usina de beneficiamento extrativa de ouro secundário, com capacidade mínima de 10.000 m<sup>3</sup>/mês.

Os serviços estão dimensionados física e financeiramente para as 1<sup>as</sup> e 2<sup>as</sup> fases da 2<sup>a</sup> Etapa, onde se conhecerão os depósitos a nível de reservas medida, indicada e inferida. Entretanto serão flexíveis, podendo no decorrer da pesquisa, em qualquer fase, serem modificados em função de novos dados contidos adicionados aos parâmetros já conhecidos.

### 10.1 - Primeira Fase

Essa fase tem por objetivo complementar a avaliação da potencialidade aurífera de área em estudo, bem como selecionar e detalhar alvos identificados, visando dimensionar reservas medidas, capazes de suportar investimentos na lavra.

#### 10.1.1 - Apoio Logístico

##### 10.1.1.1 - Logística

Compreende a continuidade dos serviços de apoio aos trabalhos de campo e complementação da infraestrutura na área do projeto, abrangendo:

- construção de pista de pouso para aviões monomotores no interior da área do projeto;
- construção de Acampamento-Base, equipado com rádio para comunicação, internamente a área do projeto;
- fornecer acesso com a abertura de picadas para a execução dos serviços de escavação de poços topografia, e etc;
- abastecimento de rancho, combustível, medicamentos e de material de uso e consumo e,
- deslocamento do pessoal de campo, tanto internamente nas áreas do projeto quanto entre a cidade de Itaituba e a pista do Aruri.

### 10.1.1.2 - Apoio Técnico-Administrativo

Compreende os serviços de apoio aos trabalhos de campo executados pelo pessoal da Residência Especial de Itaituba - RESIT, da Superintendência de Recursos Auríferos - SUREAU.

### 10.1.2 - Mapeamento Geológico

Baseando-se no estudo de reinterpretação, o mapeamento geológico tem como objetivo, a partir do emprego de critérios geológicos (metamórficos, litológicos, metalogenéticos, posicionamento geotectônico, geoquímico e estilo estrutural), usado dentro de uma sistemática adequada, reafirmar 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 1:100.000) permitirão tecer extrapolações a respeito da geologia local, estabelecendo-se possíveis controles de mineralizações. Deverão ainda contribuir, nesse estudo, as observações de escavações de poços e prospecção geoquímica.

### 10.1.3 - Poços

Objetivando-se efetuar o reconhecimento do potencial aurífero, deverão ser executadas nos igarapés distribuídos por toda a área, poços de prospecção estrategicamente localizados, que destinam-se também, a delimitação de bacias anômalas de dispersão aurífera. As áreas selecionadas servirão de base ao desenvolvimento do trabalho em maior detalhe, durante a 2ª Fase da 2ª Etapa do Projeto.

Os poços serão aprofundados até ultrapassar o nível do cascalho atingindo, dessa forma, o "bed rock".

Prevê-se a abertura de 200 poços, excluídos os 61 já realizados. Mantendo-se como seção 1,2 x 0,8 m, e uma profundidade média de 2,0 m, obtem-se 384 m<sup>3</sup> de escavações aproximadamente.

Os serviços serão executados por duas equipes e admitindo-se uma produção média de 3 m<sup>3</sup>/dia, calcula-se que o tempo previsto para execução desta etapa é de 3 meses.

#### 10.1.4 -Prospecção Geoquímica

Será executada uma campanha geoquímica de sedimento de corrente e concentrado de batéia (minérios pesados), cobrindo toda a área do projeto, com objetivo de se identificar ambientes geológicos favoráveis à mineralizações auríferas. A coleta das amostras será executada pela mesma equipe do mapeamento geológico e será feita em uma densidade média de 1 amostra para cada 100 hectares, do que resulta 171 amostras de sedimento de corrente e 171 amostras de minerais pesados.

Em cada ponto de amostragem será coletado uma amostra para cada material, conforme os procedimentos habituais para cada tipo de amostragem.

#### 10.1.5 -Escavações de Trincheiras

Onde for identificado a existência de mineralização primária de ouro. serão escavadas trincheiras transversais ao corpo mineralizado, com o objetivo de se obter amostras de canal representativas e permitir o mapeamento em detalhe do corpo mineralizado. Estima-se que serão escavados, manualmente, cerca de 300 m<sup>3</sup> de solo e rocha alterada.

#### 10.1.6 -Análises de Laboratório

O ouro nos concentrados de bateia, proveniente da amostragem dos poços, será avaliado, em campo, pelo processo visual de contagem de pintas. Cerca de 50% dessas amostras (100 amostras) serão submetidas à amalgamação, com o intuito de se estabelecer uma relação com método de contagem de pintas.

As amostras de sedimento do corrente, serão ana



lisadas por Absorção Atômica para Cu, Pb, Zn e As, elementos farejeadores para ouro. As amostras de concentrado de bateia serão analisadas espectrograficamente para 30 elementos. Prevê-se portanto 684 determinação por A.A. e 171 análises espectrográficas.

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

#### 10.1.7 -Avaliação dos 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 de pré-viabilidade econômica.

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

#### 10.2 -Segunda Fase

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

a) Continuação do fechamento da malha de poços sobre os alvos selecionados;

Para fins de cálculo orçamentário, estima-se:

- seleção de 2 (dois) alvos anômalos em aluvião para a pesquisa de detalhe;
- seleção de 2 (dois) alvos anômalos para prospecção geoquímica, objetivando conhecer em detalhe a potencialidade aurífera de mineralizações primárias, na área em estudo;

b) Mapeamento topográfico planialtimétrico nos alvos selecionados com a locação dos trabalhos realizados, objetivando o esta

belecimento do ponto de aproveitamento econômico de jazidas, em di-  
mensões espaciais;

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

d) Sondagem rotativa à diamante, em estruturas mineraliza-  
das a ouro primário.

Os trabalhos técnicos que serão desenvolvidos durante es-  
sa etapa serão discriminados a seguir:

#### 10.2.1 -Apóio Logístico

Esse item foi elaborado anteriormente, devendo, por-  
tanto, adotar um procedimento semelhante ao da 1ª Fase.

#### 10.2.2 -Mapeamento Geológico

Os serviços neste sentido, compreenderão o mapea-  
mento dos alvos previamente selecionados, na escala 1:10.000, dan-  
do-se ênfase ao contexto geológico vinculado a mineralização primá-  
ria, como também, ao detalhamento das faixas aluvionares.

#### 10.2.3 -Serviços Topográficos

As áreas alvos selecionadas para o desenvolvimen-  
to da Lavra Experimental da 1ª Fase, serão levantadas topograficamen-  
te na escala 1:1.000, como curvas de nível a cada metro.

#### 10.2.4 -Prospecção Geoquímica

A campanha de prospecção geoquímica, terá a sua  
continuidade nesta segunda fase pela mesma equipe que desenvolverá  
os serviços de mapeamento geológico. Esses serviços visam conhecer a  
potencialidade aurífera do elúvio, colúvio, e mesmo solo residual,  
além de estabelecer parâmetros à pesquisa de depósitos primários. Des-  
sa maneira, será adotada a coleta sistemática de solo e concentrado

de bateia no prolongamento das linhas de poços.

#### 10.2.5 - Sondagem Rotativa

Nos alvos de mineralizações primárias de ouro, será executada sondagem rotativa a diamante, visando investigar a extensão da mineralização em profundidade e definir reservas de minério ao nível de justificar a eventual lavra de depósito.

#### 10.2.6- Poços

Nos igarapés que forem escolhidos para detalhamento e nos interflúvios que se mostrarem favoráveis serão executados poços de 1,20 x 0,80 m, com escavação até o "bed rock".

O material proveniente das escavações será totalmente coletado e separado a cada horizonte atravessado. A amostra será pré-concentrada em Ouromatic, concentrada em bateia, posteriormente amalgamada, queimada (liberação do mercúrio) e pesada. Processo este, que tem demonstrado melhor eficiência na recuperação do ouro, mostrando em média teores de 2 a 3 vezes maiores que os obtidos nos mesmos locais na etapa prospectiva (1ª etapa).

Desta maneira, prevê-se a abertura de 277 poços para detalhamento dos alvos selecionados e mais 34 poços nos interflúvios que apresentarem teores anômalos em ouro, num total de 622 m<sup>3</sup> de escavações.

#### 10.2.7 - Catas

Quando se trabalha com reservas em que o elemento interessante ocorre em partículas individualizadas e em teores relativamente baixos, mesmo nas mineralizações econômicas, é necessário que se tenham amostras volumosas para que possa correlacionar o teor na pesquisa com o recuperado na lavra.

Com base nos trabalhos de escavações é prevista a

abertura de duas catas de 20 m x 10 m, num total de 800 m<sup>3</sup>. O material removido deverá ser tratado em equipamento de concentração, do tipo "ouromatic" ou "knelson".

#### 10.2.8 - Lavra Experimental

Em princípio, assim que os resultados obtidos na abertura de poços manuais demonstrem a existência de uma reserva de 100.000 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.

#### 10.2.9- Análises de Laboratório

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

Em atendimento à prospecção geoquímica, visando mineralizações primárias, serão analisadas 80 amostras de solo, por absorção atômica para ouro. Cerca de 50% desse total, será analisada por espectrografia de emissão para 30 elementos. Também 12 amostras de rochas serão selecionadas para estudos petrogenéticos.

As amostras provenientes dos serviços de sondagem rotativa a diamante serão analisados por Absorção Atômica para ouro. Prevê-se portanto, 500 determinações para os 450 m lineares programados.

#### 10.2.10- 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.

Dessa maneira, serão executados nesta etapa, os

primeiros ensaios preliminares de caracterização do minério, em la  
boratório especializado com o CETEM/CPRM.

Caso os serviços de pesquisa recomendem, poderá  
ser efetuado, durante o desenvolvimento das atividades da 2ª Etapa,  
ensaios de concentração de minério a nível de usina piloto.

10.2.11-Relatório Integrado

No final da 2ª Fase, os parâmetros obtidos deve  
rão 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 com  
porão este Relatório Integrado.

11- ESTIMATIVA ORÇAMENTÁRIA

Para a execução dos trabalhos previstos no Capítulo 10, são es  
timados os seguintes custos a preços vigentes em outubro/85.

<u>Logística</u>	<u>CR\$ 1000</u>
Material de campanha, combustível, pessoal de apoio, alimentação, serviços e transporte.	800.000
 <u>Mapeamento Geológico/Prospecção Geoquímica</u>	
Materiais e equipes constituída de 01 geólogo, 01 técnico de mineração e pessoal de apoio.	280.000
 <u>Escavações (Poços, trincheiras e catas)</u>	
Escavações de poços, trincheiras e catas num total de 2.106 m <sup>3</sup> de material removido.	230.840
 <u>Sondagem Rotativa</u>	
Estima-se, para fins de cálculo, um total de 450 metros de sondagem rotativa a diamante com testemunhagem contínua	230.999

Lavra Experimental

Montagem de uma lavra experimental com capacidade de 20.000 m<sup>3</sup>/mes. 198.000

Análises de Laboratório

Serão analisadas 580 amostras por absorção atômica, 40 por espectrografia e 12 petrogenéticas. 153.290

Ensaio Tecnológicos

Ensaio de caracterização técnica do minério. 177.000

Relatório Integrado

Incluindo salários de 01 geólogo e pessoal de escritório além de materiais e reproduções. 100.000  
2.218.129

(DOIS BILHÕES, DUZENTOS E DEZOITO MILHÕES CENTO E VINTE E NOVE MIL CRUZEIROS).

Assim, ao submeter à apreciação do Departamento Nacional da Produção Mineral DNPM, o presente Relatório, a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, solicita a renovação, por um prazo de 02 (dois) anos das autorizações de pesquisa que lhe foram concedidas pelos alvarás de nºs 039/83 e 760/83, com base no que preceitua o item II do Artigo 22 do Código de Mineração.

  
VITOR HUGO SILVEIRA DE CASTRO  
Geólogo - CREA nº 15.718/83 Região  
Responsável Técnico

11.1 - CRONOGRAMA FÍSICO



FASE MÊS ATIVIDADE	2ª ETAPA								TOTAL	
	1ª FASE				2ª FASE					
	1	2	3	4	5	6	7	8		
Logística										
Mapeamento Geológico										
Escavação de Poços (m³)	84	150	150	150	150	150	150	22	1.006	
Prospecção Geoquímica										
Escavação de Trincheiras (m³)	-	150	150	-	-	-	-	-	300	
Anal. Laboratório (an)	-	497	498	-	233	233	233	233	1.927	
Serviços Topográficos										
Sond. Rotativa (m)	-	-	-	-	100	100	100	150	450	
Escavação de Catas (m³)					200	200	200	200	800	
Lavra Experimental (un)										
Ensaios Tecnológicos (un)								1	1	
Relatório Integrado (un)			1					1	1	

11.2 - CRONOGRAMA FINANCEIRO

Preços CR\$ 1.000 de OUTUBRO/85

FASE MES ATIVIDADE	1ª FASE			SUB-TOTAL	2ª FASE				SUBTOTAL	TOTAL GERAL	
	1	2	3		4	5	6	7			8
	Logística	175.000	175.000		75.000	425.000	75.000	75.000			75.000
Map. Geológico/Prospecção Geoquímica	35.000	35.000	35.000	105.000	35.000	35.000	35.000	35.000	175.000	280.000	
Escavação de Poços	11.760	21.000	21.000	53.760	21.000	21.000	21.000	3.080	87.080	140.840	
Escavação de Trincheira		15.000	15.000	30.000					-	30.000	
Análises Laboratório		39.535	39.615	79.150		18.535	18.535	18.535	74.140	153.290	
Serv. Topográficos						12.000	12.000	12.000	48.000	48.000	
Sondagem Rotativa						51.333	51.333	77.000	230.999	230.999	
Escavação de Catas						15.000	15.000	15.000	60.000	60.000	
Lavra Experimental							66.000	66.000	198.000	198.000	
Ensaio Tecnológico								177.000	177.000	177.000	
Relatório Integrado			50.000	50.000				50.000	50.000	100.000	
TOTAL	221.760	285.535	235.615	742.910	131.000	227.868	293.868	528.615	1.475.211	2.218.129	

OBS: Orçado construção da pista de pouso para aviões monomotores nos meses 1 e 2 da 1ª Fase.



12- EQUIPE TÉCNICO-ADMINISTRATIVA PROJETO BT-57

Para desenvolvimento dos serviços de pesquisa programados será necessário a seguinte equipe técnica administrativa.

- 01 - Geólogo Senior
- 02 - Técnico de Mineração
- 01 - Topógrafo
- 01 - Desenhista (tempo parcial)
- 02 - Auxiliares de Administração (tempo parcial)
- 03 - Bateadores
- 01 - Auxiliar de Campo
- 01 - Motorista (tempo parcial)
- 01 - Operador de Rádio (tempo parcial)
- 25 - Braçais (variável)

13 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, A.F. de et alli - Projeto Tapajós - Sucunduri; 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.

BIZINELLA, G.A. et alli - Projeto Tapajós - Sucunduri; relatório Final. In BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional da Produção Mineral. Manaus, Convênio DNPM/CPRM, relatório inédito. | S. Ident. | 1980, 2V il.

BRASIL, Ministério do Interior. SUDAM-GEOMINERAÇÃO - Pesquisa Mineral do Iriri-Curuá; Relatório Preliminar. Blém, A.P.C., Divisão de Documentação. 1972. 172p. il.

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. Inéd. |

MELO, A.F.F. de et alli - Metamórficos arqueanos e granotóides pré-Uatumã nas regiões do rio Tapajós (Alto Curso) e Aripuanã (Médio Curso). Manaus, CPRM/SUREG-MA, Relat. Inédito | S. Ident. |, Out. 1980. 98p.

PEREIRA, E.R. & KATO, H.T. - Projeto Estudo dos Garimpos Brasileiros. Área Tapajós - Relatório Anual, Belém, Convênio DNPM/CPRM. 1983, 83p. il

PESSOA, M.R. et alli - Projetos Jamanxim; Relatório Final. In BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional da Produção Mineral. Manaus, Convênio DNPM/CPRM. Relat. Inédito | S. Inent. | 1977, 8V.

SANTOS, D.B. dos et alli - 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)

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

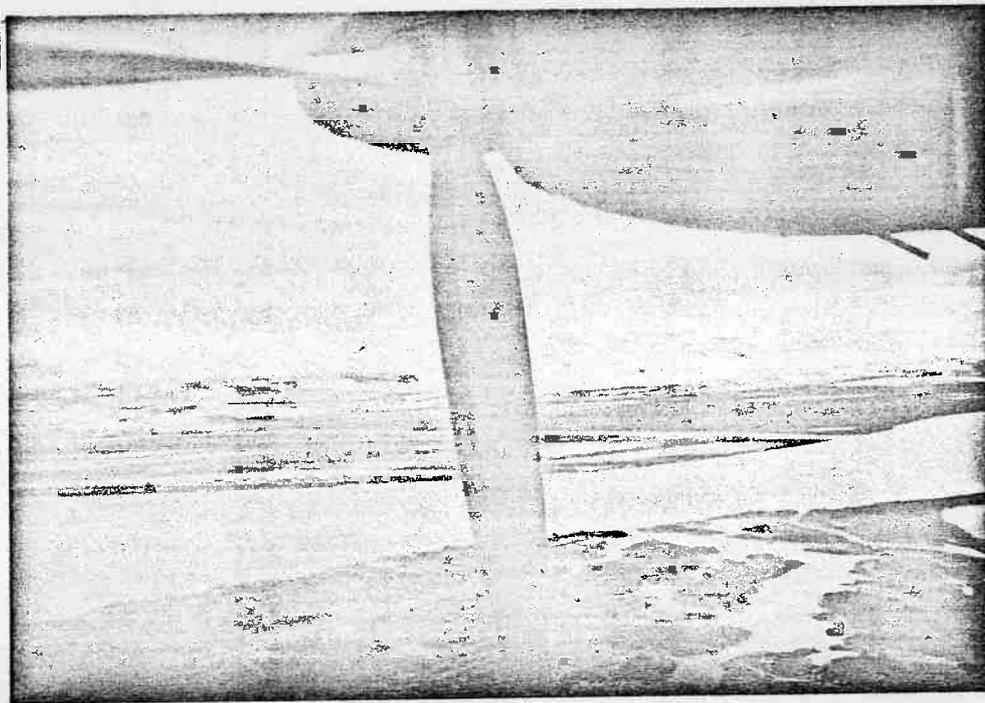


FOTO Nº 1

Vista aérea da cidade de Itaituba. Nota-se ao fundo o Rio Tapajós.

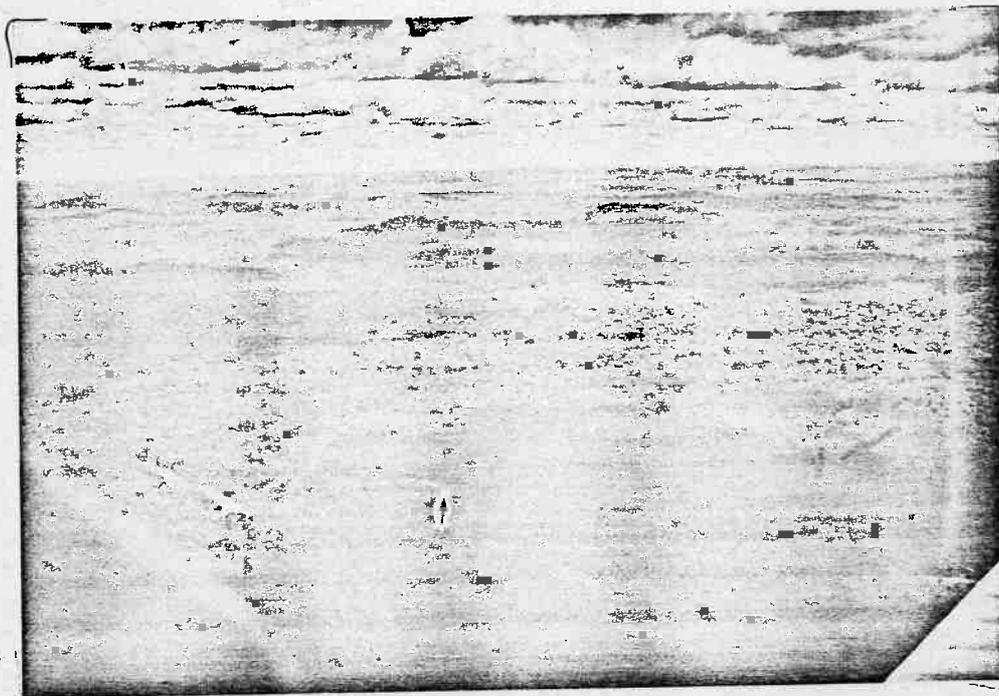


FOTO Nº 2

Vista aérea da área norte do BT-57



FOTO Nº 3

Rio Tocantins, acesso para as áreas de pesquisa.  
Notam-se duas balsas de garimpeiros em trabalhos  
de extração de ouro.

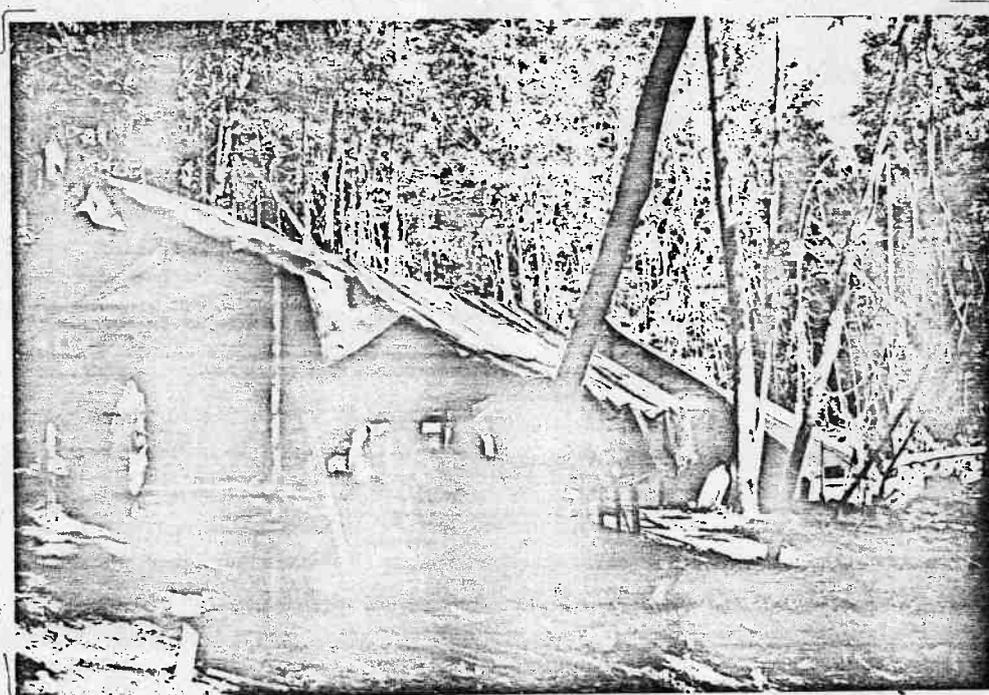


FOTO Nº 4

Acampamento Volante 5 (igarapé Pirituba)



FOTO Nº 7

Serviço de escavação de poços. Observa-se nas laterais do poço a construção de duas caixas de madeira nas quais é depositado o material provindo das escavações. Daí é retirado uma alíquota de 60l a qual é concentrada, via bateia. No concentrado final é avaliado o número e o tamanho das pintas de ouro.

RELATÓRIO PRELIMINAR DE PESQUISA

DNPM's nºs 850.644/81

TEXTO E ANEXOS



NOVEMBRO/85

SUMÁRIO

	PÁG.
APRESENTAÇÃO	
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO .....	2
3. ASPECTOS FISIOGRAFICOS .....	3
3.1 - Geomorfologia .....	3
3.2 - Vegetação .....	3
3.3 - Hidrografia .....	4
4. ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS .....	5
5. GEOLOGIA .....	9
5.1 - Grupo Iriri .....	9
5.1.1 - Comentários Gerais .....	9
5.1.2 - Distribuição Geográfica e Relações de Contato .....	11
5.1.3 - Litologias .....	12
5.2 - Suíte Intrusiva Maloquinha .....	13
5.2.1 - Comentários Gerais .....	13
5.2.2 - Distribuição Geográfica e Relações de Contato .....	14
5.2.3 - Características Litológicas .....	15
5.2.4 - Idade, Origem e Correlações .....	15
5.3 - Aluviões Recentes .....	16
6. EVOLUÇÃO TECTONO-GEOLÓGICA .....	17
7. METALOGENIA AURÍFERA DA REGIÃO .....	17
8. TRABALHOS REALIZADOS E RESULTADOS OBTIDOS .....	18
8.1 - Trabalhos de Escritório .....	18
8.1.1 - Pesquisa Bibliográfica .....	18
8.1.2 - Fotointerpretação .....	18



8.1.3 - Preparação de Bases Cartográficas .....	19
8.2 - Trabalhos de Campo .....	19
8.2.1 - Reconhecimento Geológico e Amostragens .....	19
8.2.2 - Sondagem à barra-mina .....	20
8.2.3 - Potencial das Aluviões .....	22
9. JUSTIFICATIVAS PARA O PROSSEGUIMENTO DA PESQUISA .....	23
10. PLANO DE PESQUISA .....	25
11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	33
12. ESTIMATIVA ORÇAMENTÁRIA .....	34

## APRESENTAÇÃO

Em cumprimento ao que estabelece o item II do Artigo do Código de Mineração, a COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MI<sup>NERAIS</sup> - CPRM, requerente do pedido de pesquisa para tantalita, com posterior averbação para ouro, DNPM nº 850.644/81, correspondente ao Alvará de Pesquisa nº 273 publicado no Diário Oficial da União - DOU, edição de 24.01.83, vem submeter a apreciação do DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL - DNPM, o Relatório Preli<sup>minar</sup> de Pesquisa, referente a área citada, outorgada a esta Com<sup>panhia</sup>.

No momento em que a CPRM submete à consideração do DNPM o competente Relatório Preliminar de Pesquisa também solici<sup>ta</sup>, 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 na área do referido Alvará, 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 responsabi<sup>lidade</sup> da RESIDÊNCIA ESPECIAL DE ITAITUBA - RESIT, e pela SUPERIN<sup>TENDÊNCIA</sup> DE RECURSOS AURÍFEROS - SUREAU. A responsabilidade téc<sup>nica</sup> coube ao geólogo VITOR HUGO SILVEIRA DE CASTRO, Chefe do DEPARTAMENTO DE EXPLORAÇÃO DA CPRM.

## 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, estendendo 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 da área objeto do presente Relatório está conforme o quadro abaixo:

PROCESSO DNPM Nº	ÁREA (ha)	ALVARÁ (Nº)	D.O.U. (DATA)
850.644/81	7.630,98	273	24.01.83

## 2. LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO

A área de pesquisa situa-se na parte sudoeste do município de Itaituba, a oeste do rio Novo, afluente pela margem esquerda do rio Jamanxim, 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 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.

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 através de aviões monomotores, utilizando-se a pista do garimpo Surubim Velho, com 1:00 hora de voo e daí, a pé, por cerca de 12 km através

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



# MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS

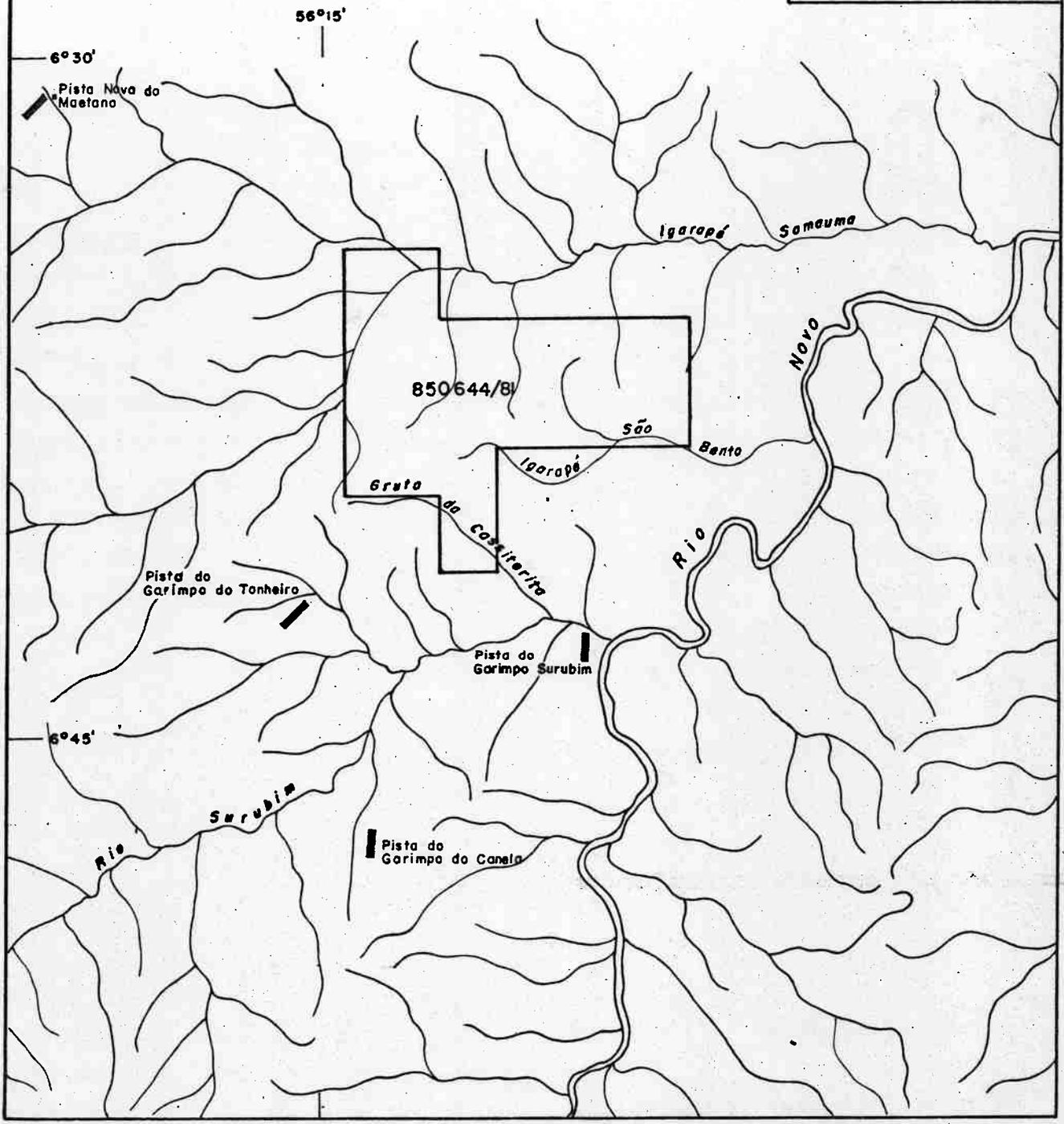


FIGURA 1	BLOCO DNPM 850644/81	ESCALA 0 25 50 75 100 km
----------	-------------------------	--------------------------------



ves de picada com rumo  $300^{\circ}$  Az, até atingir as áreas de pesquisa. Como alternativa, pode-se utilizar a pista de Vila Riozinho (km 310 da rodovia Cuiabá-Santarém) com tempo de vôo estimado em 55 minutos e daí pelo rio Novo, para montante, de barco por cerca de 4 horas até o garimpo Surubim Velho e daí a pé conforme já descrito.

### 3. ASPECTOS FISIAGRÁFICOS

#### 3.1 - Geomorfologia

A área de pesquisa está totalmente encravada 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 350 m, 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 dissecção variadas em função do tipo de substrato rochoso como colinas de topo aplainado, cristas, interflúvios abaulados, interflúvios abaulados, interflúvios tabulares e mesetas. Nestas formas erodidas 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

A área de pesquisa está localizada no coração do que se convencionou chamar de Hiléia Amazônica, ou seja, área interiorizada, recoberta de vegetação densa, típica de floresta equato

rial, 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 igarapés de todo porte, que abundam na região. São constituídas de plantas típicas de zonas efogadas, como por exemplo as pertencentes à família das palmeiras: 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 4 m) 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 3000 m 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 igarapé Samauma, afluente da margem esquerda do rio Novo, este por sua vez afluente pela margem esquerda do rio Jamanxim.

#### 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 perderam 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 leishimaniose, hepatite e verminose generalizadas.

Os serviços de água e luz são bastante precários, sendo a luz gerada por usina termoelétrica a óleo d-esel, 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 consideravelmente os riscos de contaminação da população.

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

Outro problema básico da cidade é a segurança pública. Contando com um pequeno e mal equipado destacamento de polícia, Itaituba apresenta um alto índice de criminalidade, que se agrava sempre 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 possibilidade de atendimento emergencial. Possui postos da SUCAM, da Fundação SESP, da SESPA e do INAMPS, uma estação repetidora de televisão e o "Campus" da Fundação Rondon (mantido pela Universidade Federal de Santa Catarina).

Seu aeroporto é um dos mais ativos da aviação civil, movimentando 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 Telefônico 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 excessiva centralização de renda na própria sede do município, onde começa a distinguir-se uma nova classe social emergente, constituída 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 atuando 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: Super Grupo Uatumã (Grupo Iriri e Suite Intrusiva Maloquina) e Aluviões Recentes.

### 5.1 - Grupo Iriri

#### 5.1.1 - 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.

FIGURA 2

## QUADRO ESTRATIGRÁFICO DAS ÁREAS

ERA		PERÍODO	UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA		LITOLOGIAS	SÍMBOLO
CENOZÓICA		QUATERNÁRIO	ALUVIÕES RECENTES		Argilas, Siltes e cascalhos in consolidados	Qh
PRÉ-CAMBRIANA	PROTEROZÓICA	MÉDIO	SUPER GRUPO UATUMÁ	SUITE INTRUSIVA MALOQUINHA	Granitos e Granodioritos pós-cinemáticos	PEsim
				GRUPO IRIRI	Riolitos, riocitos, dacitos e piroclásticas	PEgi

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 mesmas denominações propostas por PESSOA et alii (1977).

MELO et alii (1980) utilizaram o termo Grupo Iriri para referirem-se às rochas vulcânicas (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 piroclásticas subordinadas.

#### 5.1.2 - 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 40% 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 Intrusiva Maloquinha, 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.

### 5.1.3 - Litologias

As litologias representantes do Grupo Iriri são de composição riolítica, riodacítica e dacítica, além de tufos riolíticos subordinados. Algumas dessas rochas foram identificadas macroscopicamente no campo.

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 aparecem fenocristais de plagioclásio e k-feldspato e mais raramente de quartzo, além de minúsculos aglomerados de biotita e/ou hornblenda.

Piroclásticas - São representadas na área em caráter restrito, por tufos 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.

Ao final desta etapa enviou-se 02 amostras de rocha desta unidade para análise petrográfica completa, entretanto, ao final do presente texto ainda não havíamos recebido tais resultados.

## 5.2 - Suite Intrusiva Maloquinha

### 5.2.1 - Comentários Gerais

A associação de rochas vulcânicas e granitos intrusivos, estes últimos representando a fase final do evento, vem sendo estudado desde o século passado, quando DERBY (1877), relatou pela primeira vez, na cachoeira Vira Mundo, no rio Trombetas, a ocorrência de um corpo sienítico intrusivo em sequência vulcânica. Em 1969, tal rocha foi classificada por FORMAN como sendo um corpo de granófiro, o qual estaria relacionado à fase tardia do evento que originou as vulcânicas do Grupo Fumaça.

A partir de FORMAN (1969), muitos autores tem registrado a ocorrência de granitos intrusivos em diversas porções do Craton Amazônico, os quais se apresentam geneticamente relacionados às rochas vulcânicas, constituindo um mesmo evento vulcano-plutônico calcialcalino, designado de Uatumã, cujo paroxismo anorogênico teria ocorrido em torno de 1900-1800 m.a.. Tais granitos tem recebido distintas designações de acordo com suas regiões de ocorrências, tais como: Suíte Intrusiva Maloquinha (Pará - ANDRADE et alii, 1977), Suíte Intrusiva Saracura (Roraima - MELO et alii, 1978), Suíte Intrusiva Mapuera (NE do Amazonas e NW do Pará - VEIGA J.R. et alii, 1977).

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

MELO et alii (1980), no relatório do Projeto Tapajós-Sucunduri, adotaram a terminologia de ANDRADE et alii (1977), usando a denominação Suíte Intrusiva Maloquinha, para os corpos graníticos intrusivos, notadamente alaskitos, biotita-granitos, granodioritos e granodioritos subvulcânicos.

No presente relatório, a designação Suíte Intrusiva Maloquinha é usada no mesmo sentido de ANDRADE et alii (1977), a exemplo do que foi seguido por MELO et alii (1980), devendo salientar-se, no entanto, que na área pesquisada foram registradas somente leucogranitos, granito granofírico ou alaskito granofírico.

É importante ressaltar, finalmente, que embora os granitos intrusivos ocorrentes na área sejam associados geneticamente aos Vulcanitos Iriri e tenham sido incluídos na Suíte Intrusiva Maloquinha, mantendo-se assim um sentido de coerência como o relatório de SILVA et alii (1975), referente a folha SB-21- Tapajós, não fica totalmente descartada a possibilidade de que parte dessas rochas sejam representantes de intrusões graníticas mais jovens (em torno de 1.500 m.a.) correlacionáveis ao Granito El Parguaza de MENDONZA (1972).

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

Esta unidade distribui-se amplamente por quase toda a superfície do projeto cobrindo cerca de 4.500 ha, ou seja, mais de 60% do total.

As principais exposições estão situadas nas porções centro-leste, nordeste e extremo oeste da área trabalhada, exibindo litotipos bem preservados e formando relevo bastante acidentado com cotas de serra com mais de 100 metros de altitude.

Constitui-se de dezenas de "stocks" com dimensões variando até 20 km<sup>2</sup> formando drenagem do tipo dendrítica no geral e anelar, localmente. É possível mesmo que se trate de um único corpo com dimensões batolíticas e que por erosão diferencial, aparentemente, mostra feições locais de "stocks". A própria monotonia de sua variação litológica sugere como provável tal hipótese visto que apenas na porção nordeste da área nota-se uma granulometria mais fina, tipo aplito podendo estas, inclusive, serem apenas veios aplíticos visto que aflora em pontos isolados e com área restrita, muito pequena em relação ao todo trabalhado.

Os contatos destas unidades não ficaram claramente definidas face ao espesso manto da cobertura elúvio-coluvial existente na área do projeto embora, em grande parte, efetuados por falhas direcionadas segundo NE.

### 5.2.3 - Características Litológicas

A Suíte Intrusiva Maloquinha exhibe litotipos cristalinos, isotrópicos, textura granular algo porfirítica, geralmente cataclasados, leucocráticos e de cor rósea.

Macroscopicamente, mostram composição granítica, essencialmente constituída por k-feldspato, quartzo e plagioclásio e rara biotita.

Os litotipos ocorrentes na área trabalhada e reconhecidos foram: granitos e granodioritos. Ocorrem na forma de matacões rolados e lajeados principalmente no topo de elevações.

Em amostra de mão mostram-se fraturados evidenciando cataclase, notadamente na porção central da área pesquisada.

Ao final desta etapa, foram remetidas 04 amostras destes litotipos para análise petrográfica completa porém, até o término do presente texto ainda não havíamos recebido os resultados.

### 5.2.4 - Idade, Origem e Correlação

No decorrer dos trabalhos do projeto não foram realizadas datações geocronológicas em rochas do Super Grupo Uatumã, razão pela qual os dados sobre a sua idade estão embasados em trabalhos anteriores e pertencentes a vários autores, dentre os quais SANTOS, D.B. dos et alii (1975), PESSOA M.R. et alii (1977), MELO, A.F.F. et alii (1978), ANDRADE, A.F. et alii (1978) e MELO, A.F.F. et alii (1980).

O evento Uatumã é definido como representante de um magmatismo vulcano-plutônico, anorogênico, anterior às coberturas de plataformas, tais como Roraima, Gorotire, Beneficiente, Urupi e etc., acontecido no intervalo de 1.500 a 1.750 m.a. (Proterozóico Médio). Dessa maneira são excluídos deste evento os vulcanitos e plutonitos associados a eventos pós-sedimentação, tal como o Parguazense (1.500 - 1.600 m.a.).

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 mag

ma não toleítico, haja visto a característica tipicamente calcial calina desse magmatismo. Assim sendo, o evento Uatumã abrangeria duas fases, sendo que na primeira se incluiriam as rochas piroclásticas de caráter ácido a intermediário e lavas ácidas (riolíticas e riodacíticas) e intermediárias, correspondentes ao Grupo Iriri, enquanto que na segunda fase teriam se formado as intrusivas graníticas que, na área, correspondem à Suíte Intrusiva Maloquinha.

De uma maneira genérica, as numerosas idades obtidas por diversos autores, na Amazônia, em rochas vulcânicas pertinentes a diversas unidades correlacionáveis ao Grupo Iriri, aproximam-se de 1.800 m.a., enquanto as idades obtidas em granitos intrusivos correlacionáveis à Suíte Intrusiva Maloquinha são em torno de 1.700 m.a.

O Grupo Iriri é correlacionável com o Grupo Iricoumé de JORGE JOÃO X.S., 1984 (noroeste do Estado do Pará) e Grupo Surumu de MELO et alii, 1978 (Território Federal de Roraima).

A Suíte Intrusiva Maloquinha é correlacionável com a Suíte Intrusiva Saracura, de MELO et alii, 1978 (Território Federal de Roraima) e Suíte Intrusiva Mapuera, de JORGE JOÃO, X.S., 1984 (noroeste do Estado do Pará).

### 5.3 - Aluviões Recentes

Estes depósitos correspondem a unidade prioritária na área em função do seu comprovado caráter aurífero. Distribui-se ao longo de drenagens e planícies de inundação. São constituídos de níveis arenosos, argilosos, areno-argilosos e cascalhos, mostrando graduações de um para outro. A espessura varia de 2 a 3 metros e mostram distribuição errática, característica deste tipo de depósito.

Os sedimentos correspondente aos depósitos aluviais apresentam espessura variando de 2,0 a 3,0 m e largura média de 200 m no igarapé Samauma, 100 m no igarapé São Bento e 50 m na Grota da Cassiterita.

## 6. EVOLUÇÃO TECTONO-GEOLÓGICA

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

Cessada a ação do evento metamórfico de caráter regional atribuído a Orogenese Transamazônica, a região assumiu desde o início do Proterozóico caráter de ortoplateforma. Tal atividade tectônica, no entanto, prolongou-se até o final do Proterozóico 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, ocorrem os plutonismos ácidos de grande magnitude, representado pelos biotita-granitos, pertinentes a Suíte Intrusiva Maloquinha.

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 importância, uma vez que ela é representada em sua grande parte por granitóides tipo Maloquinha, oriundos da refusão parcial de unidades mais antigas (Cuiú-Cuiú) e 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 fotointerpretativo na escala 1:100.000, que serviu de base para o desenvolvimento dos trabalhos de pesquisa, foi obtido a partir do decalque das fotografias aéreas obtidas 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 - 579 W. GR.)

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

## 8.2 - Trabalhos de Campo

### 8.2.1 - Reconhecimento Geológico e Amostragens

A partir da pista de pouso do garimpo Surubim Velho, distante 12 km do limite sul da área, foi feito o reconhecimento geológico da área em estudo. Para tanto, abriu-se uma pista 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 bem como foram efetuadas sondagens das aluviões através de barra-mina.

Durante a execução destes trabalhos foram coletadas 12 amostras de rocha, 20 concentrados de bateia e 50 furos com barra-mina num total de cerca de 100 metros lineares.

Nos concentrados obtidos, sempre um volume constante de 20 litros, foi efetuado o reconhecimento macroscópico do ouro e em 60% 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 no igarapé Samauma, atingindo, em alguns casos, mais de 30 metros de profundidade.

#### 8.2.2 - Sondagem à barra-mina

Os furos de sonda utilizando barra-mina foram distribuídos em 14 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)
SÃO BENTO	LS-01	01	1,80
"	"	02	1,90
"	"	03	2,10
"	"	04	2,20
"	LS-02	05	1,90
"	"	06	2,00
"	LS-03	07	2,10
"	"	08	2,20
"	LS-04	09	2,10
"	"	10	2,80

IGARAPÉ	LINHA DE SONDAGEM	Nº DO FURO	PROFUNDIDADE DO ALUVIÃO (m)
SÃO BENTO	LS-04	11	2,10
"	LS-04	12	1,40
"	LS-05	13	1,60
"	"	14	1,70
"	"	15	1,20
SÃO BENTO	LS-05	16	1,40
G.DA CASSITERITA	LS-06	17	1,80
"	"	18	1,60
"	"	19	1,40
"	"	20	1,70
G.DA CASSITERITA	LS-07	21	1,90
SAMAUMA	LS-08	22	2,30
"	"	23	2,00
"	"	24	3,20
"	LS-09	25	1,80
"	"	26	1,70
"	"	27	1,60
"	"	28	1,50
"	LS-10	29	3,10
"	"	30	2,20
"	"	31	1,40
"	"	32	1,50
"	"	33	1,60
"	"	34	1,90
"	"	35	1,90
"	LS-11	36	1,70
"	"	37	1,60

IGARAPÉ	LINHA DE SONDAGEM	Nº DO FURO	PROFUNDIDADE DO ALUVIÃO (m)
SAMAUMA	LS-11	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
"	"	45	2,50
"	"	46	2,10
"	"	47	2,00
"	LS-14	48	2,00
"	"	49	2,70
"	"	50	2,70

### 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 Samauma - 2.500.000 m<sup>3</sup>

Igarapé São Bento - 1.000.000 m<sup>3</sup>

Grota da Cassiterita - 200.000 m<sup>3</sup>

Pelo exposto, verifica-se que o potencial aluvionar da área, no primeiro reconhecimento, indica mais de 3.700.000 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 corrigidos, foram requeridas cerca de 160 áreas para pesquisa de ouro, principalmente no município de Itaituba - PA.

Selecionadas com base em parâmetros geológicos, econômicos 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 estágios 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 amostragens foram do tipo composto, efetuadas em três pontos equidistantes de 50 a 100 metros aproximadamente, dipostas longitudinalmente ao longo dos cursos dos igarapês, 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 estações, para controle de erros sistêmáticos".

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

Foram coletados, segundo 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.

Por outro lado, na mesma região, e em áreas contíguas, a CPRM desenvolveu pesquisa em 91 Alvarás de Pesquisa, totalizando 813.613 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 7.630,98 ha, correspondente a continuidade do Projeto em estudo, tem como objetivo avaliar possível potencialidade aurífera nos depósitos aluvionares das bacias dos igarapés 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 "Banka", 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 Surubim Velho.

### 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 reinterprelativo, 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, posicionamento 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 São Bento e Samauma (incluindo afluentes maiores) para serem pesquisados através de sondagem "Banka".

No igarapé Samauma, com "flat" médio de 200 metros e profundidade média estimada em 3,0 metros, estima-se um total de 10 linhas de sondagem. Estas seções terão afastamentos entre as linhas e espaçamento entre os furos de 1.000 m e 20 m, respectivamente, totalizando 100 furos de sondagem, correspondendo a 300 metros a serem perfurados.

No igarapé São Bento, e afluentes maiores, com "flat" de 100 m e profundidade média de 2,0 metros para uma extensão de 6.000 metros, estima-se cerca de 6 linhas de sondagem. Essas seções também terão como afastamento e espaçamento 1.000 m x 20 m, respectivamente, totalizando 60 furos, equivalentes a 40 metros perfurados.

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 4 m/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 localizados, 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 90 m<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 bateia, 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 (50 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 bateia.

### 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 de 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 200 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 5 m/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 "bed rock".

Desta maneira, prevê-se a abertura de 20 poços para confirmação dos teores das sondagens e mais 25 poços nos interflúvios que apresentarem teores anômalos em ouro, perfazendo um total de 210 m<sup>3</sup> de material escavado.

#### 10.2.8 - Catas

É prevista a abertura de 02 catas de 10 m 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 50 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 petrográficos.

#### 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-Sucunduri; 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. 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 Nacio

nal 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 Re cursos 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 .....	Cr\$	400.000
Fotointerpretação .....	Cr\$	10.000
Mapeamento Geológico/Prospecção Geoquímica ....	Cr\$	200.000
Serviços de Topografia .....	Cr\$	35.000
Sondagem Banka .....	Cr\$	300.000
Poços .....	Cr\$	60.000
Catas .....	Cr\$	60.000
Análises .....	Cr\$	30.000
Apoio Técnico-Administrativa .....	Cr\$	180.000

Ensaio Tecnológicos .....	Cr\$	120.000
Relatório Integrado .....	Cr\$	50.000
CUSTO TOTAL .....	Cr4	1.445.000

Assim, ao submeter à apreciação do Departamento 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 pelo Alvará de nº 273, 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 I S I C O

DNEPM 850.644/81

ATIVIDADE	MES	UN	1ª ETAPA						2ª ETAPA						TOTAL		
			01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12		13	
LOGÍSTICA																	
APOIO TÉCNICO/ADMINISTRATIVO																	
FOTOINTERPRETAÇÃO		ha	7.630,98														7.630,98
MAPEAMENTO GEOLOGICO																	
PROSP. GEOQUÍMICA		un	-	-	-	-	-	30	30	30	30	40	40				200
SERV. TOPOGRÁFICOS			-	-	-	-	-										
SONDAGEM BANDA		m		90	90	90	90	100	100	100	100	100	100				960
POÇOS		m³			30	30	30	40	40	50	40	40					300
CARTAS		m³										300	300				600
ANÁLISES		un		20	20	20	30	40	40	40	40	40					325
ENSAIOS TECNOLÓGICOS		un										01					01
RELATÓRIO INTEGRADO		un												01			01

CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO FINANCEIRO

DNEM 850.644/81

II - ETAPA

ATIVIDADES	MESES	7	8	9	10	11	12	13	TOTAL (CR\$ 1.000)
LOGISTICA/INFRAESTRUT.		50.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000		250.000
APOIO TEC. ADMINISTRAT.		15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	30.000	120.000
MAPAM. GEOLOGICO		15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000		90.000
PROSP. GEOQUIMICA		10.000	10.000	10.000	10.000				40.000
TOPOGRAFIA			7.000	7.000	7.000	7.000	7.000		35.000
SONDAGEM BARRA		30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000		180.000
POÇOS		9.000	9.000	9.000	9.000	9.000			45.000
CARTAS						30.000	30.000		60.000
ANÁLISES		2.000	2.000	2.000	5.000	4.000	5.000		20.000
ENSALTO TECNOLÓGICO							120.000		120.000
RELAT. INTEGRADO								50.000	50.000
TOTAL		131.000	128.000	128.000	131.000	150.000	262.000	80.000	1.010.000