Cia de Pesquisa de Recursos Minerais

RELATORIO FINAL DE PESQUISA

rel
3311

PROJETO BT - 40

MME — DNPM
PROTOCOLIZADO NO
9º DISTRITO RJ
DATA: 17 / 01 / 90

Solic aprov Res

DNPM 850.626/81 - ALVARA 15

C I A M
DICTEC

APRESENTAÇÃO

Em cumprimento ao que estabelece o Artigo 23 do Código de Mineração e Artigos 25 e 26 de seu regulamento, a COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM, requerente do pedido de pesquisa protocolizado sob o nº 850.626/81, correspondente ao Alvará de Renovação nº 15, publicado no dia 18.01.89, vem submeter à apreciação do DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL - DNPM, o competente Relatório Final de Pesquisa, em 2 (duas) vias, relativo à área acima citada, outorgada a esta Companhia.

Pelo Contrato 038/PR/84 a CPRM associou-se a CONSTRAN S.A. - CONSTRUÇÕES E COMÉRCIO para execução das pesquisas na área objeto do presente relatório.

Em 11.12.87, houve transferência do contrato da CONSTRAN à MINERAÇÃO AURÍFERA LTDA., com a devida anuência da CPRM.

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 predominância de ouro. Neste sentido, a CPRM tomou as devidas providências informando ao DNPM a substituição do bem mineral requerido, fazendo, na ocasião, a necessária averbação.

A execução dos trabalhos de campo esteve a cargo dos geólogos Yoshitada Horikawa e Auzier José Santos, Percy Simões, em parte, além dos técnicos de mineração João Baptista Alves Fraga, Gilsemar Rego de Oliveira e Gilberto J. Cavalcante, pela CPRM até Outubro de 1985 e Michel Sauma Filho e Cláudio Neri Lamarão pela Mineração Aurífera Ltda, estes dois últimos a partir de 1987.

A responsabilidade técnica coube ao geólogo Luiz Bernardo Sarmento de Gouveia Lemos, que assina o presente relatório.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 1

2. SITUAÇÃO LEGAL DAS ÁREAS 2

3. LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO 2

4. ASPECTOS FISIOGRÁFICOS 3

4.1. Geomorfologia 3
4.2. Clima e Vegetação 4
4.3. Hidrografia 4

5. ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS 5

6. GEOLOGIA REGIONAL 8

6.1. Super-Grupo Uatumã 9
6.1.1. Comentários Gerais 9
6.1.2. Grupo Iriri 10
6.1.2.1. Comentários Gerais 10
6.1.2.2. Distribuição Geográfica e Relações de Contato 10
6.1.2.3. Litologias 11
6.1.3. Suíte Intrusiva Maloquinha 12
6.1.3.1. Comentários Gerais 12
6.1.3.2. Distribuição Geográfica e Relações de Contato 12
6.1.3.3. Litologias 13
6.1.3.4. Idade, Origem e Correlação 14
6.2. Diabásio Penatecaua 15
6.2.1. Comentários Gerais 15
6.2.2. Distribuição Geográfica e Relação de Contato15
6.2.3. Litologias 15
6.2.4. Idade, Origem e Correlações 15
6.3. Depósitos Aluviais 16

7. EVOLUÇÃO TECTONO-GEOLÓGICA 16

8. METALOGENIA AURÍFERA DA ÁREA 17

9. METODOLOGIA DE PESQUISA 17

9.1. Pesquisa Bibliográfica 19
9.2. Fotointerpretação 19
9.3. Sondagem Banka 20
9.4. Poços Revestidos (Caisson) 21
9.5. Ouromatic 22
9.6. Análises 23

10. A JAZIDA DO IGARAPÉ ÁGUA BRANCA 23

10.1. Caracteristicas do Deposito 23
10.2 Cálculo de Reservas 24

11. PROJETO PRELIMINAR DE LAVRA E BENEFICIAMENTO 25

11.1. Introdução 25
11.2. O Projeto de Lavra por Dragagem 26
11.2.1. Comentários 26
11.3 Planta Flutuante de Beneficamento 27
11.4 Separadora e Laboratório 28
11.5. Custos Operacionais 29
11.6. Investimentos 29
11.7. Análise Econômica 30
11.8. Considerações Finais 30

12. CONCLUSÕES 30

13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 31

1. INTRODUÇÃO

Os primórdios da busca do ouro na região do Tapajós remontam ao século XVIII. Todavia, a partir de 1958, foi que a extração do ouro efetivamente ganhou força, quando o Sr. Nilson Pinheiro iniciou a garimpagem da Grota 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, incrementado-se aí a extração do ouro.

Na década de 70, diversas empresas de mineração requereram áreas para pesquisa e realizaram trabalhos prospectivos, tentando avaliar os 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 Estudo dos Garimpos Brasileiros, 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.

Na década de 80, partindo de estudos de avaliação regional, a CPRM requereu ao DNPM, em 1981, 163 áreas para a pesquisa de ouro e outras substâncias minerais, áreas essas que se estendiam desde o Tapajós, abaixo da confluência com o Jamanxim, até o rio Novo, a sudoeste, infletindo para sul até as cabeceiras do rio Capivari, nos contrafortes da serra do Cachimbo. A CPRM realizava, então, trabalhos de prospecção preliminar nessas áreas quando, estimulada pela crescente onda privatizante do Governo Federal, iniciou em fins de 1983 uma nova modalidade de atuação, através de Contratos de Associação para Pesquisa de Ouro, tendo incluído já na primeira licitação as áreas do Tapajós, província aurífera onde detinha a maior e mais previlegiada porção. Como ocorrera na década anterior, a maior parte das empresas acabou desistindo do programa devido às dificuldades logísticas e operacionais, custos elevados de pesquisa, problemas constantes com garimpeiros, etc. Poucas empresas permaneceram-entre as quais a MINERAÇÃO AURÍFERA LTDA.

2. SITUAÇÃO LEGAL DAS ÁREAS

No quadro I, resume-se a situação legal das áreas do Bloco BT-40. Cabe destacar que três áreas (ver quadro I) tiveram seu arquivamento solicitado ao DNPM em Outubro de 1989.

QUADRO I

Processo DNPM (nº)	Alvará de Pesquisa	Pub. DOU (Data)	Alvará de Renovação	Pub. DOU (data)	Área (ha)
850.626/81	573	02.02.83	15	18.01.89	8.103,73
850.625/81 (1)	650	03.02.83	14	18.01.89	10.000,00
850.628/81 (1)	652	03.02.83	1374	30.09.88	8.262,56
850.629/81 (1)	230	24.01.83	16	18.01.89	9.909,07
T O T A L					36.275,36

(1) As áreas relativas a esses processos, foram descartadas em outubro de 1989.

3. LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO

A área de pesquisa, que perfaz uma superfície de 81,03 km^2 aproximadamente, está situada no município de Itaituba, na porção sudoeste do estado do Pará, mais precisamente entre o médio curso dos rios Piranhas, afluente do rio Crepori pela margem direita, e Tocantins afluente do rio Jamanxim pela margem esquerda, ambos tributários da bacia hidrográfica do rio Tapajós, pela margem direita (Figura 1).

A área em questão localiza-se na parte central da folha SB-21-Z-A. O contorno externo da área forma um polígono irregular, cujas coordenadas dos lados extremos são: meridianos 56º26'/56º12' de longitude oeste, e paralelos 6º16' e 6º30' de latitude sul.

A cidade de Itaituba, sede do município, localizada à margem esquerda do Tapajós, aproximadamente na altura da intersecção do meridiano 56ºW com o paralelo 4º15'S, é o principal ponto de apoio para a área de pesquisa.

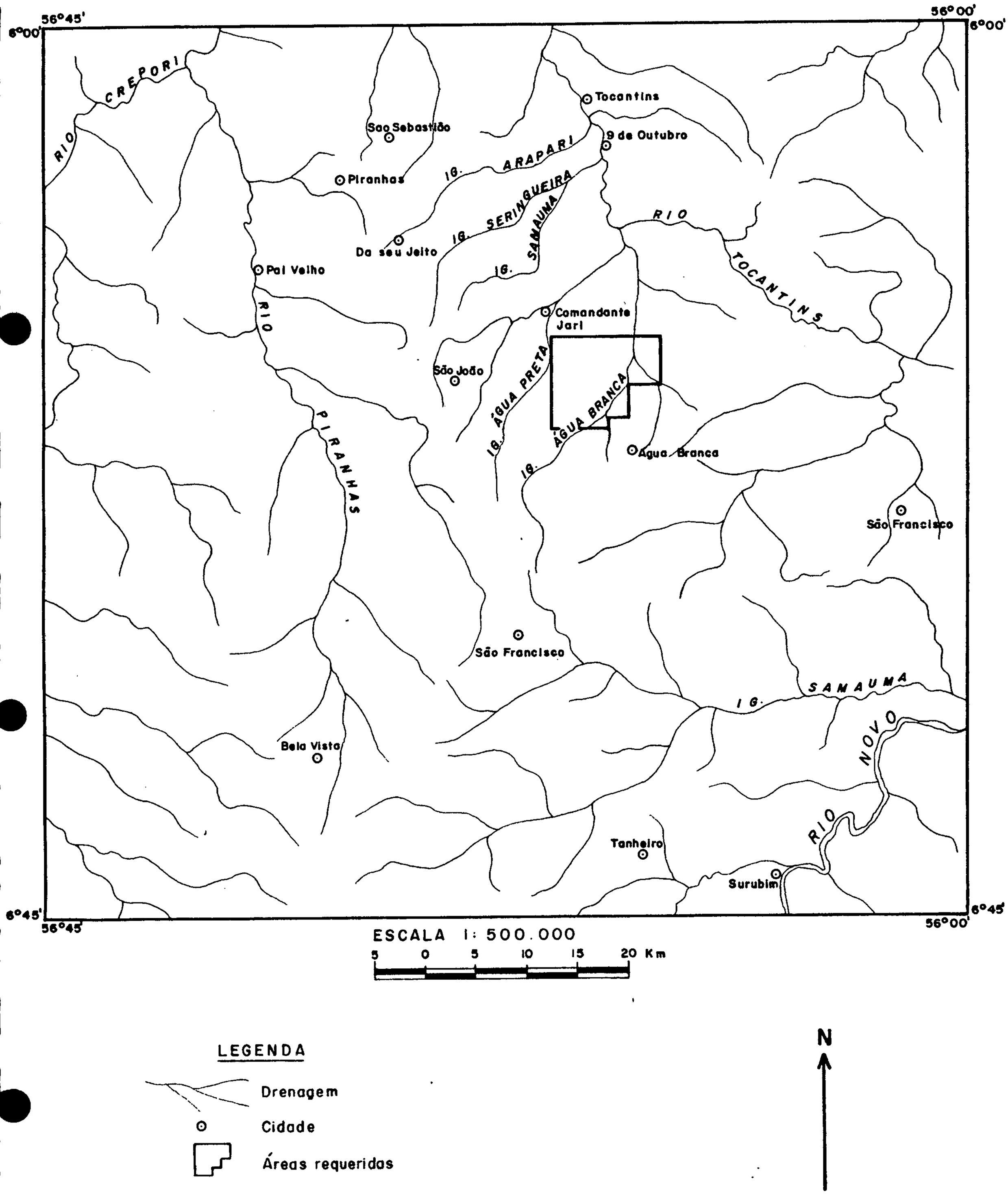
Esta cidade pode ser atingida com relativa facilidade por vias aéreas, terrestre e fluvial. Por via aérea é servida por vôos regulares e diários da TABA - Transportes Aéreos da Bacia Amazônica, que a liga às principais cidades da região, como Belém, Manaus, Cuiabá, Alta Floreta, Santarém e Altamira.

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

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

O acesso à área de pesquisa, a partir de Itaituba, dá-se exclusivamente através de aviões monomotores, havendo cinco

FIG. 01 MAPA DE LOCALIZAÇÃO



pistas de pouso (Água Branca, Pista Nova Água Branca, Comunidade, Água Preta e Santa Izildinha) que podem ser utilizadas, mormente a Água Branca.

A pista tem 600 metros de comprimento e apresenta boas condições de pouso e decolagem. A duração de vôo no trecho Itaituba - Água Branca é de 60 minutos, aproximadamente. O garimpo situa-se no entroncamento dos igarapés João Bezerra e Camarão, próximo ao limite sudeste da área de pesquisa. Desta pista pode-se atingir facilmente as frentes de trabalhos, principalmente de sondagem, localizados no flat do igarapé Água Branca.

4. ASPECTOS FISIOGRÁFICOS

4.1. Geomorfologia

A área de pesquisa está totalmente encravada na região dominada pela unidade morfoestrutural denominada pelo Projeto RADAM de "Planalto Residual Tapajós" (1975). 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 esculpidos em rochas pré-cambrianas, intensamente fraturadas e falhadas, resultando formas de dissecação variadas em função do tipo de substrato rochoso, como colinas de topo aplainado, cristas, interflúvios abaulados, interflúvios tabulares 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 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 prova a imaturidade dos seixos, esses placeres são maiores nos rios de 2ª e 3ª ordem. Esta possibilidade diminui na medida em que aumenta a dimensão dos rios, exceto quando são barrados, criando assim condições para acumulação dos resistatos.

Nas áreas de pesquisa, especificamente, as feições dessa unidade morfoestrutural estão presentes, condicionadas também pelo tipo litológico subjacente.

Na parte centro norte, com relevo plano-ondulado, identificam-se as vulcânicas Iriri, mostrando uma drenagem dendrítica aberta, evidenciando um retrabalhamento holocênico dos igarapés de 2ª e 3ª ordem.

No extremo oeste onde aflora o Granito Maloquinha, as elevações são as mais notáveis de todo o conjunto das áreas.

As estruturas nos granitos são denunciadas por um padrão de drenagem dendrítico largo, passando localmente a anelar até radial e os corpos intrusivos de Granito Maloquinha são perfeitamente delineados em fotos aéreas e imagens de radar.

Na porção centro sul das áreas predomina um relevo ondulado, com drenagem densa, localmente anelar, refletindo lineamentos curvilíneos. Este padrão de drenagem denuncia a presença do granodiorito Parauari (sub-aflorante).

4.2. Clima e Vegetação

A área de pesquisa está localizada no coração da Hiléia Amazônica, ou seja, área interiorizada, recoberta de vegetação densa, típica de floresta equatorial, caracterizada por clima quente e úmido, com temperatura anual superior a 27°C, onde se destacam duas estações: uma chuvosa, com elevado índice de precipitação diária, média anual superior a 2.500 mm, que vai de dezembro a maio, e uma outra, mais seca, que se estende de junho a novembro, caracterizada por um índice pluviométrico mais baixo.

Esse clima favorece a existência de luxuriante vegetação, que se apresenta nas áreas de pesquisa sob a forma de vegetação de várzea.

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 por plantas típicas de zonas afogadas, como por exemplo as pertencentes à família das palmeiráceas: açaizeiro e paxiuba, além de uma infinita variedade de arbustos, 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 de metros (30 a 60 m) e alguns metros de diâmetro (1 a 4 m), como a castanheira e 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.

4.3. 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 denominado de Tapajós após essa confluência. Sua largura é bastante variável, podendo atingir até 3.000 metros em Fordlândia, no seu baixo curso.

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

O sistema hidrográfico na área de pesquisa está controlado principalmente pelo rio Tocantins, afluente do Jamanxim pela

margem esquerda, que corre grosseiramente no sentido de sul para norte, e pelo rio Piranhas, afluente do Crepori pela margem direita, e tem seu curso levemente no sentido sudeste para noroeste.

O curso geral desses dois rios reflete na verdade, lineações de caráter regional, bastante expressivas, de direção norte-sul, que são estruturalmente interceptadas por um sistema de falhas de tensão e/ou fraturas com direções N65ºE e N55ºW. Estas direções é que condicionam então os principais tributários desses dois rios dentro da área de pesquisa.

A primeira direção preferencial N65ºE domina a rede de afluentes do Tocantins pela margem esquerda que correm no sentido geral de sudoeste para nordeste.

O mais expressivo igarapé da área de pesquisa que corre nessa direção é o Água Branca.

A largura dessa drenagem é bastante variável da cabeceira à foz. A média deve ficar entre 3 a 6 metros no período seco, ampliando-se a mais de 100 metros no período chuvoso, quando as águas deixam o leito ativo do igarapé e inundam completamente suas faixas marginais. Nessa ocasião as águas dos rios e igarapés chegam a subir de 2 a 5 metros acima da cota normal, impedindo a realização de qualquer atividade de pesquisa.

5. ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS

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

A cidade de Itaituba, sede do município situada na margem esquerda do rio Tapajós, conta com uma superfície de 165.57 km^2, e uma população de 36.660 habitantes, de acordo com o censo de 1980. Todavia, esta cifra está desatualizada, pois deve ter duplicado nestes últimos cinco anos, face ao incremento das 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 sua principal atividade básica produtiva.

A cidade de Itaituba é a sede do município e responsável pelo 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 naquela época NCz$ 950.714.92, 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 mais rigoroso dos últimos cinquenta anos.

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 Leishmaniose, hepatite e verminoses generalizadas.

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

As ruas não apresentam calçamento ou asfalto (excetuando-se pequeno trecho da rua principal de comércio, que recebeu cobertura asfáltica, 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 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 (mais de uma centena) que proliferam na cidade.

Outro problema básico da cidade é a segurança pública. Contando com um pequeno e mal equipado destacamento policial, 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 equipados, com possibilidade de atendimento emergencial; postos da SUCAM; da Fundação SESP; da SESPA e do INAMPS; uma estação repetidora de televisão (Sistema Globo) e "campus" da Fundação Rondon (mantido pela Universidade Federal de Santa Catarina).

Seu aeroporto é um dos mais ativos da aviação civil de pequeno porte, movimentando uma centena de aviões pequenos por dia, principalmente monomotores, que fazem a ligação dessa cidade com as sedes dos garimpos. É servido também por linha diária da TABA, que opera com aviões jatos, ligando-a

com as principais cidades da região, e ainda com o Distrito Federal. Conta também com agências 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, embora nem sempre regularizado e devidamente fiscalizado.

A importância do Ouro, como fator de ascensão 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 das populações mais carentes, que habitam as zonas periféricas da cidade e as 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 "corrutela", em geral ao lado da pista de pouso, onde funcionam algumas cantinas que comercializam todo tipo de mercadoria, desde ouro até medicamentos, sem falar nos gêneros alimentícios e combustíveis.

De uma maneira geral os preços praticados são abusivos e só raramente a presença do papel moeda está presente nas transações, pois prevalece o "Padrão Ouro". Serviços de água e luz são raros nos garimpos, 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 6 aviões e um ágil sistema de pagamentos e recebimentos; de compras e

remessa de mercadorias; de alocação e envio de pessoal para o garimpo, além de um ou vários escritórios de compra de ouro. Toda essa intensa movimentação de recursos, mercadoria e gente é acompanhada pessoalmente por este personagem. Procurando acompanhar a evolução da atividade, alguns desses "Donos de Garimpos" 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.

Nas frentes de produção destaca-se o terceiro elo da cadeia: o "Dono do Barranco". São geralmente garimpeiros experientes que escolhem, com o consentimento e fornecimento de homens e ferramentas 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 da produção, ou seja, o que resta do ouro após o pagamento da cantina, é dividido entre o dono do barranco e dos garimpeiros, em proporções previamente acertadas.

Com as alterações introduzidas na Nova Constituição espera-se que esse quadro dramático se altere com a formação de cooperativas garimpeiras e que possa trazer ao último elo da corrente a que se refere Salomão (op.cit), o garimpeiro, uma vida mais digna.

6. GEOLOGIA REGIONAL

Os estudos de campo, apoiados por interpretação fotogeológica e análises petrográficas, permitiram individualizar na região, as seguintes unidades litoestratigráficas: Supergrupo Uatumã (Grupo Iriri e Suíte Intrusiva Maloquinha), Diabásio Penatecaua e Depósitos Aluviais (Figura II e Anexo 2).

Do início do Proterozóico Inferior são consideradas as intrusões graníticas incluídas na unidade Granodiorito Parauari (sub-aflorante).

O Proterozóico Médio é representado pelo Supergrupo Uatamã, que engloba litologias oriundas do evento vulcano-plutônico ocorrido a 1900-1750 M.A. Seus representantes efusivos e piroclásticas são reunidos no Grupo Iriri, que sofreram

FIGURA 2

QUADRO ESTATIGRAFICO DA AREA

ERA	PERIODO	IDADE	UNIDADE LITOESTATIGRAFICA		LITOLOGIAS	SIMBOLOS
CENO-ZOICA	QUATER-NARIO		Depositos Aluviais		Areias, Silte, Argi-la e Cascalho	Qh
MESO-ZOICA	65 a 230 m.a.	134 a 177 m.a.	Diabasio Penatecaua		Diabasios	dbp
PROTEROZÓICA	MÉDIO 1900 a 1200 m.a.	1900 a 1700 m.a.	SUPERGRUPO UATUMÃ	Suite Intrusiva Maloquinha	Granitos, Adameli-tos e Granodioritos Pos-Cinematicos	P_{ε} gr
				Grupo Iriri	Riolitos, Riodaci-tos, Dacitos e Pi-roclasticas	P_{ε} i α

intrusões de corpos graníticos da Suíte Intrusiva Maloquinha.

Como do Jurássico foram considerados os diques designados de Diabásio Penatecaua, que aparecem na área com certa frequência, encaixados nos vulcanitos do Grupo Iriri.

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

6.1. Super-Grupo Uatumã

6.1.1. Comentários Gerais

ALBUQUERQUE (1922) foi o primeiro a relatar a ocorrência de rochas vulcânicas na Região Amazônica, no rio Uatumã, onde registrou a presença de rochas duras e fraturadas com aparência de ígneas pórfiras.

OLIVEIRA E LEONARDO, em 1940, empregaram pela primeira vez a designação Série Uatumã, incluindo nesta unidade rochas sedimentares de granulação fina e arenito metamorfoseado por intrusões de pórfiros, felsitos, xistos com sílex e sienitos no rio Trombetas. A denominação Série Uatumã continuou a ser adotada até a publicação do trabalho de BARBOSA (1966), quando foi denominado de Grupo Uatumã conjunto representado por rochas vulcânicas andesíticas, com intercalações arcoseanas, tufos, lavas riodacíticas, diques de riolitos e ignimbritos, ocorrentes no médio curso do rio Tapajós.

Em 1971, CAPUTO et alii empregaram a designação Grupo Uatumã para referir-se a rocha vulcânicas e frequentes intrusões de natureza ácida e intermediária, excluíndo dessa maneira as rochas sedimentares anteriormente incluídas nessa unidade.

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

PESSOA et alii (1977) incluiram no Grupo Uatumã somente as rochas vulcânicas piroclásticas, híbridas e intrusivas, oriundas do magmatismo calco-alcalino e anarogênico que se distribuiu na Amazônia, durante o início do Proterozóico Médio, excluindo assim, a cobertura sedimentar propriamente dita. Estes mesmos autores admitiram, na época, a possibilidade futura de elevar à categoria de supergrupo a citada unidade, fato este que veio a ocorrer no ano seguinte, através de MELO et alii (1978).

ANDRADE et alii (1978) atribuiram ao Supergrupo Uatumã duas unidades, elevando o Subgrupo Iriri de PESSOA et alii (1977) à hierarquia de Grupo Iriri, este constituído por rochas piroclásticas (Formação Aruri) e vulcânicas ácidas (Formação Salustiano) e redenominaram o Subgrupo Carapuça constituído por intrusivas intermediárias, como Suíte Intrusiva Maloquinha.

Em 1980, MELO et alii, considerando a impraticabilidade do empilhamento das vulcânicas ácidas e piroclásticas do Supergrupo Uatumã, em virtude de não ter sido possível cartografá-las individualmente nos trabalhos do Projeto Tapajós-Sucunduri, não usaram as denominações Formação Aruri e Formação Salustiano, adotando porém a proposição de ANDRADE et alii (1978), com respeito a designação Suíte Intrusiva Maloquinha, para os inúmeros plutonitos intrusivos.

No presente trabalho, adota-se a designação Supergrupo Uatumã de MELO et alii (1980).

6.1.2. Grupo Iriri
6.1.2.1. Comentários Gerais

Diversos trabalhos têm 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, GEOMINERAÇÃO (1972), para referir-se a extensa faixa de riolitos e riodacitos associados com ignimbritos, piroclásticos e intrusivas ácidas, aflorantes no rio Xingu.

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 do 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 subdividiram-na em: Formação Aruri (piroclásticas), Formação Salustiano (vulcânicas ácidas) e Sequência Híbrida (tufitos).

ANDRADE et alii (1978), ao subdividirem o Supergrupo Uatumã (termo utilizado primeiramente por MELO et alii, 1978) 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 piroclásticas, 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 pesquisada somente foram registrados riolitos, riodacitos, dacitos e piroclásticos subordinadas.

6.1.2.2. Distribuição Geográfica e Relações de Contato

A unidade Grupo Iriri se distribui, predominantemente, através de toda a área, sendo esta unidade de maior

expressão superficial, correspondendo a mais de 90% do total.

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 a padrão de drenagem dendrítico espaçado, características estas que permitiram, em caráter geral, sua delimitação, através de fotos aéreas e mosaicos radargramétricos, com relativa facilidade.

A unidade Grupo Iriri, limita-se com a Suíte Intrusiva Maloquinha e Diabásio Penatecaua, não tendo sido observadas no terreno as relações de contacto entre essas unidades em decorrência da existência de espessas coberturas coluviais, razão pela qual, a delimitação dessas unidades foi executada através de fotointerpretação, associada aos dados de afloramentos obtidos no campo.

6.1.2.3. Litologias

As litologias representantes do Grupo Iriri são de composição riolítica, riodacítica e dacítica, além de tufos riolíticos subordinados. Tais litologias, embora não tenham sido submetidas a análises petrográficas, com exceção dos dacitos, foram facilmente identificadas no terreno.

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 uma 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.

Piroclásticos: São representados na área em caráter bastante restrito, por tufos vítreos e líticos, com composição riolítica. São rochas cinza claro a marrom, afaníticas, destacando-se em alguns casos fragmentos de rochas com mesma composição geral da rocha hospedeira. Tais rochas, em campo, são facilmente identificadas através de seu tipo de alteração, bastante característica.

6.1.3. Suíte Intrusiva Maloquinha
6.1.3.1. Comentários Gerais

A associação de rochas vulcânicas e granitos intrusivos, estes últimos representando a fase final do evento, vem sendo estudada desde o século passado, quando DERBY (1877), relatou pela primeira vez, na 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 (op cit), muitos autores têm 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 anarogênico teria ocorrido em torno de 1900-1800 m.a.. Tais granitos têm recebido distintas designações de acordo com as 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) 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, biotita-adamelitos 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 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 MENDOZA (1972).

6.1.3.2. Distribuição Geográfica e Relações de Contato

A unidade Suíte Intrusiva Maloquinha ocorre na área representada por cinco corpos graníticos, facilmente delimitáveis em fotos aéreas e mosaicos radargramétricos, por apresentarem-se associados a terrenos com relevo montanhoso, com drenagem dendrítica densa, que localmente exibe padrão anelar e radial.

As relações de contato entre a Suíte Intrusiva Maloquinha e as demais unidades citadas, não foram definidas em campo em virtude da existência de coberturas coluviais.

Convém ressaltar entretanto que, além dos corpos da Suíte Intrusiva Maloquinha delimitados no mapa geológico, foram também registrados afloramentos de granodiorito subvulcânico dessa unidade, não mapeáveis na escala de trabalho, distribuídos em zonas de predominância de vulcânicas Iriri.

6.1.3.3. Litologias

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

Biotita-granitos: são rochas com coloração rósea, granulação média a grossa, isótropas, às vezes cataclasadas, constituídas essencialmente por K-feldspato, plagioclásio, quartzo e biotita. O K-feldspato é o mineral predominante, sendo representado por cristais anédricos e subédricos de ortoclásio e/ou microclina pertíticos, maclados segundo Carlsbad e com macla em rede. O plagioclásio normalmente é o oligoclásio, que se mostra em cristais tabulares euédricos, às vezes zonados, geminados, segundo a lei da Albita e Albita-Carlsbad, saussuritizados, bem como cristais intersticiais granulares, dispostos em volta do ortoclásio em continuidade com as pertitas. O quartzo mostra-se em cristais anédricos e subédricos, geralmente com extinção ondulante e também ocupando espaços intersticiais. A biotita forma palhetas ou finas lamelas parcialmente cloritizadas com inclusões de opacos, rutilo e zircão. Como acessórios ocorrem em certos casos fluorita (associada a biotita), apatita, opacos, zircão e titanita. Como produto de alteração, normalmente aparecem clorita, sericita, epidoto e leucoxênio.

Biotita-adamelitos: são rochas de coloração rósea clara e cinza, granulação média, isótropas, constituídas de plagioclásio, K-feldspato, quartzo e biotita. O plagioclásio é o oligoclásio e ocorre em cristais tabulares, euédricos, geminados segundo Albita e fortemente zonados. O feldspato potássico é representado pelo microclínio pertítico em cristais subédricos e geminados. A biotita ocorre como cristais largos e tabulares com numerosas inclusões de zircão e apatita, e às vezes de fluorita, associada ao zircão e epidoto, bem como formando intercrescimento simplectítico com o plagioclásio. Como acessórios ocorrem allanita, carbonato, opacos, apatita, titanita, zircão e, às vezes, fluorita.

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. Tais rochas não foram submetidas ao estudo microscópico, mas são perfeitamente identificáveis no terreno.

6.1.3.4. Idade, Origem e Correlação

Em virtude de que no presente trabalho não foram realizadas datações geocronológicas nas rochas do 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.M. et alii (1978), ANDRADE A.F. et alii (1978) e MELO, A.F.F.M. 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, etc., acontecido no intervalo de 1.500 a 1.750 m.a. (Proterozóico Médio). Dessa maneira são excluídos desse 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 uma magma não toleítico, haja vista a característica tipicamente calcialcalina 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 de 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 Suite Intrusiva Maloquinha é correlacionável com a Suite Intrusiva Saracura, de MELO et alii, 1078 (Território Federal de Roraima e Suite Intrusiva Mapuera, de JORGE JOÃO, X.S., 1984 (noroeste do Estado do Pará).

6.2. Diabásio Penatecaua

6.2.1. Comentários Gerais

A designação Diabásio Penatecaua foi proposta por ISSLER et alii (1974) para os diques de diabásios encontrados no rio homônimo, com idade juro-cretácica. Posteriormente, esta denominação foi utilizada por SANTOS, D.B. et alii (1975) para englobar os diabásios de idade juro-cretácica existentes na SB.21-Tapajós.

No presente relatório adota-se a denominação de ISSLER et alii (1974) para os diques de diabásio aflorantes na área pesquisada.

6.2.2. Distribuição Geográfica e Relação de Contato

Os diques básicos considerados neste trabalho como pertencentes à unidade Diabásio Penatecaua apresentam espessuras estimadas em torno de 20m e direções que variam de N20º - 70ºW. Na área pesquisada foi registrado um único dique, sendo que aparece encaixado em rochas vulcânicas do Grupo Iriri, formando cristas retilíneas facilmente identificáveis em fotografias aéreas e mosaico radargramétrico.

6.2.3. Litologias

Os diabásios desta unidade exibem coloração cinza escura a cinza esverdeada, granulação fina, apresentando cristais de plagioclásio e prismas alongados de minerais ferromagnesianos.

Ao microscópio revelam textura ofítica a subofítica e são constituídos de plagioclásio (labradorita) e piroxênio, seguidos de olivina, biotita, hornblenda, epidoto e tremolita-actinolita, além de opacos, apatita, leucoxênio e minerais de alteração como clorita e argilo-minerais. O plagioclásio é o mineral dominante, ocorre na faixa de labradorita e seus cristais são ripiformes e/ou tabulares, maclados segundo Albita e/ou Carlsbad. O piroxênio é representado pela augita e ocorre parcialmente transformada em uralita. A olivina mostra-se alterada a serpentina. A hornblenda aparece como produto de transformação da augita. A tremolita-actinolita forma cristais de cor verde associados com os prismas de plagioclásio. A biotita aparece em palhetas individualizadas.

6.2.4. Idade, Origem e Correlações

A idade das rochas do Diabásio Penatecaua admitida por SANTOS, D.B. et alii (1975) é juro-cretácica, baseados nos valores de 134 + 4 m.a. e 175 + 7 m.a., obtidos através de análises geocronológicas pelo método K/Ar em rochas dessa unidade em área da folha SA.22-Belém. Ainda com respeito ao Diabásio Penatecaua os mesmos autores citam idades radiométricas de 177 + 8 m.a. e 144 + 6 m.a., reveladas pelo método K/Ar na área correspondente à folha SB.21-Tapajós

Com respeito ao quimismo das rochas atribuíveis ao Diabásio Penatecaua, JORGE JOÃO, X.S. & MACAMBIRA, E.M.E. (1982) consideram-no como de natureza toleítica, em concordância com a idéia de SANTOS, D.B. et alii (1975).

Comparando-se o Diabásio Penatecaua com diversos representantes de magmatismo básico ocorrentes em outras porções da Amazônia, pode-se correlacioná-los com as seguintes unidades: Suíte Básica Apoteri de MELO, A.F.F. et alii, 1978, (Território Federal de Roraima), Diabásio Cassiporé, de LIMA et alii, 1974 (Território Federal do

Amapá) e Diabásio Periquito, de BIZINELLA et alii, 1980 (Estado do Pará e Amazonas).

6.3. Depósitos Aluviais

Os Depósitos Aluviais correspondem a unidade de prioritária importância na área, em decorrência de seu comprovado caráter aurífero. Tal unidade se distribui ao longo das planícies de inundações e nas calhas atuais dos igarapés da área e abrangem sedimentos recentes a subatuais representados por níveis de cascalho, sedimentos arenosos e argilosos, os quais se apresentam gradando de um para o outro.

Os sedimentos correspondentes aos Depósitos Aluviais apresentam espessuras variando de 3,50 a 7,50 m (Igarapé Água Branca), e larguras médias de 400 m no igarapé Água Preta, 160 m no igarapé Cachoeira, 130 m no igarapé Onça e 160 m no Igarapé Azul.

7. EVOLUÇÃO TECTONO-GEOLÓGICA

As litologias mais antigas na região do Médio Tapajós são representadas pelos granitóides sincinemáticos de natureza sódica da Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú, derivados a partir de fusões parciais (consequência do elevado grau geotérmico), 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 crustais, se instalaram granitóides sódico-potássico, representados pelo Granodiorito Parauari.

Essa unidade segundo MELO, A.F.F. et alii (1980), baseados em análises geocronológicas através do método Rb/Sr, revela idade de formação de 1906 + 56 m.a. e nesse trabalho é considerada como derivada a partir de fusão parcial do manto ou crosta inferior, a exemplo do que foi admitido por JORGE JOÃO, X.S. & CARLOS C.A. (1984), para o Adamelito Água Branca (correlacionável ao Granodiorito Parauari), com base nas baixas razões iniciais obtidas em litologias dessa unidade.

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

No início do Proterozóico Médio há uma retomada do processo de ativação tectonomagmática, com fusões parciais da crosta superior e consequente desenvolvimento de um intenso e extenso vulcano-plutonismo representado pelo Supergrupo Uatumã. Em sua fase inicial esse Supergrupo é representado por vulcanitos ácidos e intermediários, dos quais somente os primeiros ocorrem na área pesquisada, constituindo a unidade Grupo Iriri.

No prosseguimento do processo de ativação tectonomagmática, em seguida ao vulcanismo ou a ele associado, ocorreu um plutonismo ácido de grande magnitude, que na área é representado pelos biotita-granitos, biotita-adamelitos e granodioritos subvulcânicos, pertinentes à Suíte Intrusiva Maloquinha.

No Mesozóico, especificamente em período juro-cretácico como resultado de nova manifestação tectonomagmática, instalaram-se os diques de diabásio da unidade Diabásio Penatecaua.

No Quartenário, 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.

Foram registrados na área numerosos sistemas de falhamentos de direções NW-SE e NE-SW (predominantes) e NNW-SSE, 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.

8. METALOGENIA AURÍFERA DA ÁREA;

A metalogenia do ouro na Amazonia é ainda pouco conhecida e estudada, mormente considerando-se os trabalhos que se têm realizado nesses últimos anos voltados, em grande maioria, para ouro secundário (aluvionar, principalmente). É possível que estudos de ouro primário venham a ser futuramente efetuados na Serra dos Carajás (CVRD), Novo Astro (CMP, Amapá), Pista 13 de Maio (Mineração Transamazônica), etc e tragam mais elementos para explicar tão ampla distribuição de ouro na Amazônia.

Tem-se admitido, como se verá a seguir em inúmeros trabalhos, a explicação do "ouro emprestado" de MacGregor (1951) mas percebe-se nitidamente que constitui uma hipótese que se revelará frágil com o desenvolvimento de futuras pesquisas na região Amazônica.

Relata-se a seguir os fundamentos da hipótese de MacGregor (op.cit).

A partir de PESSOA, M.R. et alii (1977), a origem de 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 representa, em caráter geral, as conclusões de MacGREGOR 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 ppb nas rochas encaixantes, liberando-a 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 realçada sua aplicação prática uma vez que ela é representada em sua grande parte por granitóides sincinemáticos Cuiú-Cuiú, oriundos da refusão de uma crosta simática, de natureza básico-ultrabásica, além de intrusões graníticas pertencentes às Suítes Intrusivas Parauari (Proterozóica Inferior) e Maloquinha (Proterozóico Médio).

Essas idéias foram parcialmente comprovadas através dos trabalhos de campo nas regiões dos garimpos Dá Teus Pulos, Piranhas, Dá Teu Jeito e São Sebastião, todos localizados nas vizinhanças das áreas objeto do presente relatório.

Vale considerar também que a existência de sistemas de falhamentos ("shear zones"?) associados a litotipos das Suítes Cuiú-Cuiú, Parauari e Maloquinha, acrescentam aos sítios de ocorrências dessas rochas maior importância ainda, tal como foi verificado na área do garimpo Dá Teus Pulos, que se situa no bordo de um "stock" granítico da Suíte Maloquinha, em zona de cruzamento de quatro sistemas de falhamentos de direções N15ºE, N40º, N60ºE e N45ºW.

Convém salientar que em certas áreas de ocorrências de vulcanitos ácidos do Grupo Iriri, tais como as drenadas pelos Igarapés Onça e Azul, pesquisadas através de sondagem Banka de 4 polegadas, foram registrados teores em ouro de até 0,505 g/m3 (avaliação por contagem de pintas). Esses dados possivelmente estão relacionados a veios de quartzo, que devem ocorrer encaixados em vulcanitos do Grupo Iriri, embora sejam derivados de corpos graníticos da Suíte Intrusiva Maloquinha, possivelmente ocorrentes em sub-superfície.

Situações semelhantes foram registras nas regiões dos garimpos Maetano (Igarapé Água Preta) e Zé da Nega (Igarapé Cachoeira), representadas por rochas vulcânicas do Grupo Iriri. Nos cascalhos já trabalhados por garimpeiros, nesses locais, foi verificada a presença de seixos de quartzo de vieiro e granitos (além das vulcânicas), evidenciando a associação dos vulcanitos da área com veios de quartzo e apófises graníticas, possivelmente filiadas a corpos graníticos sub-aflorantes da Suíte Intrusiva Maloquinha.

9. METODOLOGIA DE PESQUISA

As diversas fases do Projeto obedeceram à metodologia usual de pesquisa concentrando-se, entretanto, na pesquisa dos aluviões como parte de uma estratégia da empresa de buscar depósitos pequenos/médios de alto teor ou depósitos grandes com teores mais baixos para um possível projeto de dragagem.

A metodologia a seguir descrita engloba as realizadas em toda a pesquisa desde seu início (CPRM/TENENGE e CPRM/AURÍFERA).

Os trabalhos da primeira fase tiveram início em meados de 1984 e estenderam-se até outubro de 1985. Os dados físicos estão indicados na Tabela 1.

Ao término da fase anterior, a CPRM e a Mineração Aurífera Ltda. adotaram uma nova estratégia de pesquisa consoante os dados coletados na 1ª fase, ou seja, direcionaram toda pesquisa aluvionar para o igarapé Água Branca que se mostrou como sendo a drenagem mais promissora em termos de volume e teor e passível de uma operação de dragagem.

As drenagens de menor porte revelaram-se com teores baixos (menor que 150 mg/m3) e com volume aluvionar pequeno não sendo, portanto, economicamente viáveis considerando-se os custos elevados de operação na floresta amazônica.

9.1. Pesquisa Bibliográfica

Foi inicialmente realizado um levantamento da documentação bibliográfica relativa ao contexto geológico da área e o condicionamento 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.

9.2. Fotointerpretação

Com o objetivo de fornecer apoio aos trabalhos de pesquisa, foi executada uma fotointerpretação utilizando-se fotografias aéreas convencionais em escala 1:100.000, da FAB, 1980, imagens de radar em escala 1:250.000 e imagens de satélite.

Durante a execução desta etapa, foi dada especial atenção aos seguintes parâmetros:

- Detalhamento no traçado da rede de drenagem, envolvendo grandezas desde 1ª até a 4ª ordem;
- Delimitação das faixas contendo aluvião e páleo-aluvião, objetivo principal dos trabalhos desenvolvidos;
- Traçado das principais feições estruturais destacando-se, principalmente, os falhamentos e fraturamentos, possíveis condicionadores de jazimentos primários;
- Traçado espacial das demais unidades litológicas ocorrentes na área do Projeto.

9.3. Sondagem Banka

O Igarapé Água Branca foi selecionado para serviços de detalhe tendo em vista os promissores resultados obtidos na primeira fase de pesquisas, especialmente no trecho situado entre as linhas 3200 e 7800. A partir destes resultados, programou-se a execução de mais 06 linhas de sondagem para fechamento de provável reserva aluvionar.

As atividades de sondagem Banka contaram com a operação de 02 sondas do tipo Socar, de 4 polegadas. A opção pelo uso da sonda Banka deveu-se aos seguintes fatores básicos:

- As aluviões são normalmente profundas e a sonda Banka se apresenta como o meio mais prático de prospecção, principalmente pelo fato das pesquisas terem se iniciado ainda ao final do período das chuvas, época em que o lençol freático ainda está bastante alto.

- A facilidade de transporte, que pode ser feito exclusivamente por homens a distâncias relativamente longas.

Julgando-se até certo ponto satisfatório para a finalidade proposta, não se pretende tecer maiores comentários sobre o grau de precisão e confiabilidade que deve ser dado aos resultados obtidos pela sonda Banka, assunto este bastante polêmico. O fato importante é que a sondagem Banka vem sendo, há muito tempo, utilizada com êxito na pesquisa aluvionar de ouro.

Pelo que se conhece, nenhum método de prospecção de ouro aluvionar é isoladamente de confiabilidade plena, o que se deve sobretudo ao fato deste metal apresentar uma distribuição descontínua ao longo dos placeres e, na maioria dos casos, apresentar granulometria extremamente fina ou, em outros casos, o efeito "pepita", fugindo assim em grande parte dos meios de concentração gravimétricos normalmente utilizados.

A metodologia utilizada foi a seguinte:

- Linhas de sondagem inicialmente equidistantes 800 metros perpendiculares à linha base e com os furos espaçados de 80 metros.

- Posteriormente, a malha foi fechada sucessivamente em 400 x 80 e 200 x 80 m, em locais escolhidos previamente.

Para cada furo de sonda foi preenchido um "Boletim de Sondagem", contendo todas as informações do furo até chegar-se ao teor calculado em g/m3, teor este obtido inicialmente através de contagem de pintas e depois por amalgamação. A correção dos teores foi feita utilizando-se a seguinte fórmula:

$$C = \frac{PEi \times ha \times Fs}{hc} - PEi, \text{ onde:}$$

PEi = peso estimado no intervalo
ha = avanço
hc = recuperação no cilindro
Fs = fator sapata

Para identificação dos furos convencionou-se denominar com números pares os furos da margem direita das drenagens pesquisadas e com números ímpares aqueles da margem esquerda.

Em cada furo realizado as amostras foram coletadas obedecendo ao seguinte critério:

- No horizonte argiloso, geralmente estéril, o avanço inicial foi de 1,00 metro, visando melhor estabilizar a coluna de perfuração, constituindo-se uma mesma amostra.

- Em seguida, as amostras foram coletadas em avanços sucessivos feitos a intervalos regulares de 0,25 metros, exceção feita apenas no caso de subida súbita de material (areia "gulosa"), quando então o avanço era feito até encontrar um nível consistente.

- Para cada amostra era feito o deslame em uma calha e em seguida era ela transferida para um tubo graduado, onde era medido o volume de material recuperado para, logo após, ser o mesmo submetido à concentração, por meio de bateamento, a partir do qual era feita a contagem de pintas de ouro, para estimativa de peso e teor.

Os concentrados provenientes do bateamento foram submetidos a análise para determinação da fração de ouro obedecendo à seguinte sequência: amalgamação do concentrado; dissolução do amálgama com ácido nítrico concentrado; secagem da amostra, pesagem em balança analítica com precisão de 0,1 miligrama. Com isso obteve-se o peso e teor real.

Terminados os trabalhos de prospecção atingiu-se a cifra de 539,10 metros lineares de sondagem distribuídos em 87 furos, ao longo de 11 linhas de sondagem. Os resultados obtidos encontram-se detalhados, na Tabela 2.

9.4. Poços Revestidos (Caisson)

Ao término da sondagem Banka, decidiu-se pela utilização de poços revestidos para comprovação daqueles teores obtidos com a sondagem, em virtude deste método fornecer volumes bem mais representativos dos aluviões e, serem portanto, mais confiáveis. Naturalmente a verificação de teores processa-se em alguns pontos, pois trata-se de método oneroso e com a operação muito morosa.

A sistemática destes serviços é a seguinte:

- escavação do poço pelo método tradicional até o contato argila-areia; escoramento deste trecho com tábuas de Pachiuba.

- a partir deste ponto, o processo é feito por percussão com o cravamento, na aluvião, de cilindros de ferro com diâmetros sucessivamente menores até atingir-se o bedrock. O material do interior do cilindro é retirado à medida que avança o poço.

As amostras são coletadas e acondicionadas em tambores de 200 litros onde se inicia o processo de deslamamento. A seguir todo o material, separado por horizonte, é concentrado em equipamento denominado Ouromatic para redução do volume inicial e obtenção de pré-concentrado, que por sua vez é bateado, feita a contagem de pintas, embalado, etiquetado e amalgamado.

9.5. Ouromatic

O Ouromatic é um equipamento adequado para o tratamento de amostras de grande volume. É leve, portátil, movido com um pequeno motor diesel e necessitando uma fonte de água para o processo de lavagem e concentração (que pode ser frequentemente, a água acumulada no próprio poço). O Ouromatic é operado por duas pessoas: uma faz a alimentação e a segunda remove o material grosseiro (seixos) e desfaz as bolas de argila manualmente.

As amostras são colocadas em um tambor de aço galvanizado rotativo (tipo um pequeno "trommel") e o concentrado, posteriormente, passa em bandejas vibratórias de borracha, com caneluras que coletam o ouro e os minerais pesados como se fora um "sluice-box".

O processo consiste no seguinte:

a) as amostras são medidas em baldes de volume conhecido para comparar-se com o volume medido do poço e estabelecer o fator de expansão de volume.

b) A amostra é, então, colocada no cone de alimentação e lavada no cilindro rotativo com jatos d'água.

c) a rotação do "trommel" e os jatos d'água desagregam a amostra, removendo-se, manualmente, o material grosseiro, ao mesmo tempo em que se desagrega manualmente as bolas de argila formadas no processo. Um sabão líquido, alcalino ou neutro, é usado como lubrificante, para ajudar na desagregação da argila e para impedir que o ouro fino flutue devido à tensão superficial da água.

d) O "underflow" passa na bandeja vibratória, cuja oscilação e período são controlados para obter-se o máximo de recuperação. Os rejeitos são coletados em uma grande bacia de alumínio.

e) De hora em hora, a operação é suspensa para promover-se uma cuidadosa limpeza das bandejas com água limpa e escoar, guardando-se o concentrado obtido. Exceto no caso de se constatar a presença de ouro nas argilas, seu rejeito é reprocessado. Para os horizontes de areia e cascalho, relavam-se os rejeitos.

f) O concentrado final obtido do Ouromatic é bateado, colocado em frasco e amalgamado.

Todas as amostras dos poços revestidos foram submetidas ao processo acima descrito.

No caso de haver horizontes argilosos, em geral estéreis, de espessura considerável, pode-se utilizar alternativas para minimizar os custos e dinamizar o tratamento das mesmas que é bastante moroso no Ouromatic.

a) fazer amostragem de canal antes de revestir 0,20 m x 0,15 ou de 0,25 m x 0,25 m até o contato com o horizonte arenoso, batear e concentrar.

Caso a presença de ouro seja constatada, recomenda-se lavar a amostra com o Ouromatic.

b) processar todas as amostras no Ouromatic mas somente repassá-las se for verificada a presença de ouro.

c) preparar uma amostra composta de todo o pacote argiloso, lavá-lo e concentrá-lo no Ouromatic.

Oito poços revestidos foram abertos LS-4200, LS-4600, LS-5200 e LS-6800, cuja localização pode ser melhor visualizada no Anexo 3. Dois outros, na LS-7100 tiveram que ser abandonados devido ao excesso de água. Apesar de se utilizar de duas bombas, o poço ficou totalmente inundado havendo colapso das paredes e contaminação das amostras.

9.6. Análises

Como resultante dos trabalhos de pesquisa nas áreas, foram executadas 389 amalgamações, parte executada no laboratório da CPRM em Itaituba e parte em laboratório próprio da Mineração Aurífera Ltda.

10. A JAZIDA DO IGARAPÉ ÁGUA BRANCA

10.1. Características do Depósito

Do topo para a base, os perfis de sondagem Banka e poços exibem de maneira geral as seguintes características físicas:

- argila plástica esbranquiçada e marrom e menos de 10% de areia fina
- areia fina á média, coloração amarelada e esbranquiçada, com cerca de 20-30% de argila
- cascalho fino à médio, matriz argilo-arenosa com seixos de quartzo variando entre angulosos e subangulosos.

A paleo-topografia determina variação ampla na profundidade das aluviões, indo desde 3.50 a 7.50 metros. A espessura do cascalho varia entre 0.25 e 1.00 metro ocorrendo, via de regra, em apenas um único nível. A granulometria do ouro é predominantemente fina (± 150 mesh) em mais de 70% do total da contagem de pintas e estimativa visual. O nível argiloso situado no topo é, de maneira geral, estéril ou muito próximo disso. Sua espessura varia entre 1.75 e 3,00 metros. O nível arenoso possui teores da ordem de 50 mg/m^3 e possuem

espessura entre 0.50 e 1.50 m. O bedrock é constituído de granitóide bastante alterado, variando entre cinza e amarelado e mais raramente esverdeado. A mineralogia observada, macroscopicamente, se restringe ao quartzo, feldspato caulinizado e mica também alterada.

10.2. Cálculo de Reservas

A sistemática adotada para o cálculo de reservas está conforme abaixo:

- A profundidade média, por linha de sondagem, foi calculada através da fórmula seguinte:

$$Pm = \frac{Pt \times \frac{1}{2} d}{D}$$

, onde: Pt = profundidade do furo considerado

d = distância entre dois furos consecutivos

D = soma das distâncias entre os furos considerados na linha

- O teor médio por linha foi calculado de acordo com a fórmula abaixo:

$$Tm = \frac{Pf1 \times Tf1 + Pf2 \times Tf2 \ldots\ldots Pfn \times Tfn +}{p}$$

Pf1 = profundidade do furo considerado

Tf1 = teor do furo considerado

p = somatório das profundidades dos furos considerados

- A área foi calculada usando-se

A = ½ D1 x largura do flat mineralizado, onde:

D1 = distância entre duas linhas consideradas

- O volume foi calculado usando-se:

V = A x Pm,

onde, A = área e Pm = prof. média

O cut-off considerado foi de 100 mg/m3 e, quando ocorreram furos no interior da linha com teor aquém do cut-off, estes foram considerados. Aqueles abaixo do cut-off mas situados nas extremidades das linhas não foram considerados para cálculo de volume ou teor.

O método utilizado como base para os cálculos de reserva foi o de áreas de influência, ou seja, o teor e a profundidade

média de uma linha de sondagem possuem uma área de influência igual à metade da distância que a separa da linha seguinte. Nas linhas em que porventura não se obteve um único furo com teor igual ou maior do que o cut-off, seu volume não foi considerado. Desta forma foram bloqueadas reservas de 2.777.627 m3, com teor médio de 0,206 g/m3. A reserva total pode ser melhor visualizada nas tabelas 3 e 4.

O mapa de teores, cubagem de reservas e perfis correlativos, concernentes a estes serviços podem ser vistos nos Anexos de números 3 e 4.

Toda a reserva aluvionar bloqueada no Igarapé Agua Branca, está integralmente inserida no Alvará 15, correspondente ao DNPM No. 850.626/81.(Anexo 3).

11. PROJETO PRELIMINAR DE LAVRA E BENEFICIAMENTO

11.1. Introdução

Os trabalhos realizados na área em questão fizeram parte do Projeto Tapajós, por nós assim denominado, e que teve por objetivo avaliar o potencial aluvionar e conteúdo metálico dos seguintes blocos de área: BT-27, BT-37, BT-38, BT-40, BT-57 (Norte e Sul) e Best.

O alvo principal deste Projeto acabou sendo os aluviões do Igarapé Água Branca que corta no sentido sul-norte a área relativa ao bloco BT-40 e BT-37 e o aluvião do rio Tocantins, afluente do Jamanxin, que atravessa os blocos BT-27, Best, BT-57 (Sul). (DNPM nº 850.626/81; 850.451/81; 850.630/81; 850.444/81).

No caso em pauta, no BT-40 foi possível observar, como dito anteriormente, que o ouro está preferencialmente associado ao nível de areia e cascalho. Deste modo, um estudo pormenorizado sobre a relação minério x estéril deve ser realizado, para que seja definida precisamente a viabilidade econômica da jazida. Uma ferramenta extremamente importante para a melhor definição da relação minério x estéril é o software PC-MINE, o qual a Mineração Aurífera possui uma cópia e o tem utilizado no estudo das jazidas de sua propriedade.

Observando-se os dados apresentados na primeira parte deste relatório é possível notar que a jazida em questão tem uma espessa cobertura estéril, é de baixo teor e grande volume, sendo então necessário um apurado método de explotação para que essa jazida torne-se economicamente viável.

Com base nestes fatos, e levando-se em consideração os métodos tradicionais de lavra , o método mais indicado para este tipo de jazimento parece ser o de dragagem, com a operação de duas dragas, que será pormenorizado a seguir.

11.2. Projeto de Lavra por Dragagem

11.2.1. Comentários

Tendo em vista iniciar o estudo de viabilidade da operação de dragagem no rio Tocantins nas áreas pertencentes ao projeto Tapajós, a Mineração Aurífera Ltda. contratou os serviços da Aluvião S/C Ltda, uma companhia de consultoria em Engenharia de Minas com grande experiência na mineração de aluviões, tanto com "washing plants" como com dragagem. As principais observações por eles feitos foram:

a) Um programa de sondagem Banka completo e tecnicamente apropriado foi executado.

b) O trabalho feito mostrou que existem dois horizontes muito bem definidos:

- cobertura de argila com baixo teor e espessura média em torno de 2,50m.
- uma camada de areia e cascalho, com 1,50 m de espessura média, mineralizada a ouro. O maior tamanho do cascalho é de cerca de 1,5cm e o depósito aluvial não está fortemente compactado, facilitando uma operação de dragagem em grande escala.

c) O Igarapé Água Branca tem uma vazão mínima estimada de 15 m^3/s, o que também facilita uma operação de dragagem com planta de recuperação flutuante.

d) O tamanho das partículas de ouro varia entre 50 e 150 mesh e não oferece problemas para recuperação gravimétrica do ouro.

Para a operação de dragagem foi considerado o teor de corte de 100 miligramas de ouro por m^3, de modo que nem todos furos das linhas de sondagem foram aproveitados. Desta maneira, a lavra deverá ser executada seletivamente por blocos.

Para iniciar uma operação econômica é necessário que se tenha reservas para um mínimo de 5 anos de lavra. Para o bloco BT-40 tem-se reservas para 3 anos de operação, que será ampliada, levando-se em consideração que a empresa possui outras áreas que podem formar futuramente um grupamento mineiro contínuo ao longo do Igarapé Água Branca e Rio Tocantins.

A aluvião S/C Ltda. sugere, como mais econômico, comparando-se com os métodos tradicionais de lavra, o uso de duas dragas: uma para realizar o decapeamento e a outra para lavrar e alimentar a planta flutuante.

É opinião da Aluvião S/C que os projetos a serem implementados na Amazônia, dadas suas características de infra-estrutura, têm de ter um porte médio de, no mínimo, 50.000 m3 para serem rentáveis.

Para a operação de "stripping", para remover os 2,50m de cobertura estéril média, prevê-se uma draga por sucção do tipo "cutter-head" com capacidade mensal para aproximadamente 142.000 m3 é a mais indicada para isto. Tais dragas combinam mecanismos de escavações com caçambas subaquáticas e bombas de sucção. Esta combinação confere à draga maior eficiência no desmonte do material, pois a força concentrada nos cortadores equivale a 140-200 Kg/cm2 que é imposta à superfície a ser cortada. A perda, ao redor do bocal de entrada, é também menor em comparação com outros tipos de draga, pois o material escavado é conduzido diretamente para dentro do tubo de sucção.

Devido as condições do terreno e do tamanho do depósito, estima-se trabalhar um volume mensal de minério de aproximadamente 72.000 m3, através de dragagem por sucção com uma draga do tipo "bucket-wheel".

Estas dragas, como se sabe, operam basicamente por sucção, mas também possuem, montadas junto ao cano de sucção, lâminas de aço cortantes que ajudam no desmonte do material. Sua aplicação na mineração de pláceres inclui escavação do minério e, principalmente, retirada da cobertura argilosa. As dragas "Cutter Head" trabalham com capacidade plena especialmente quando dragam materiais mais finos e pouco consolidados.

11.3 Planta Flutuante de Beneficiamento

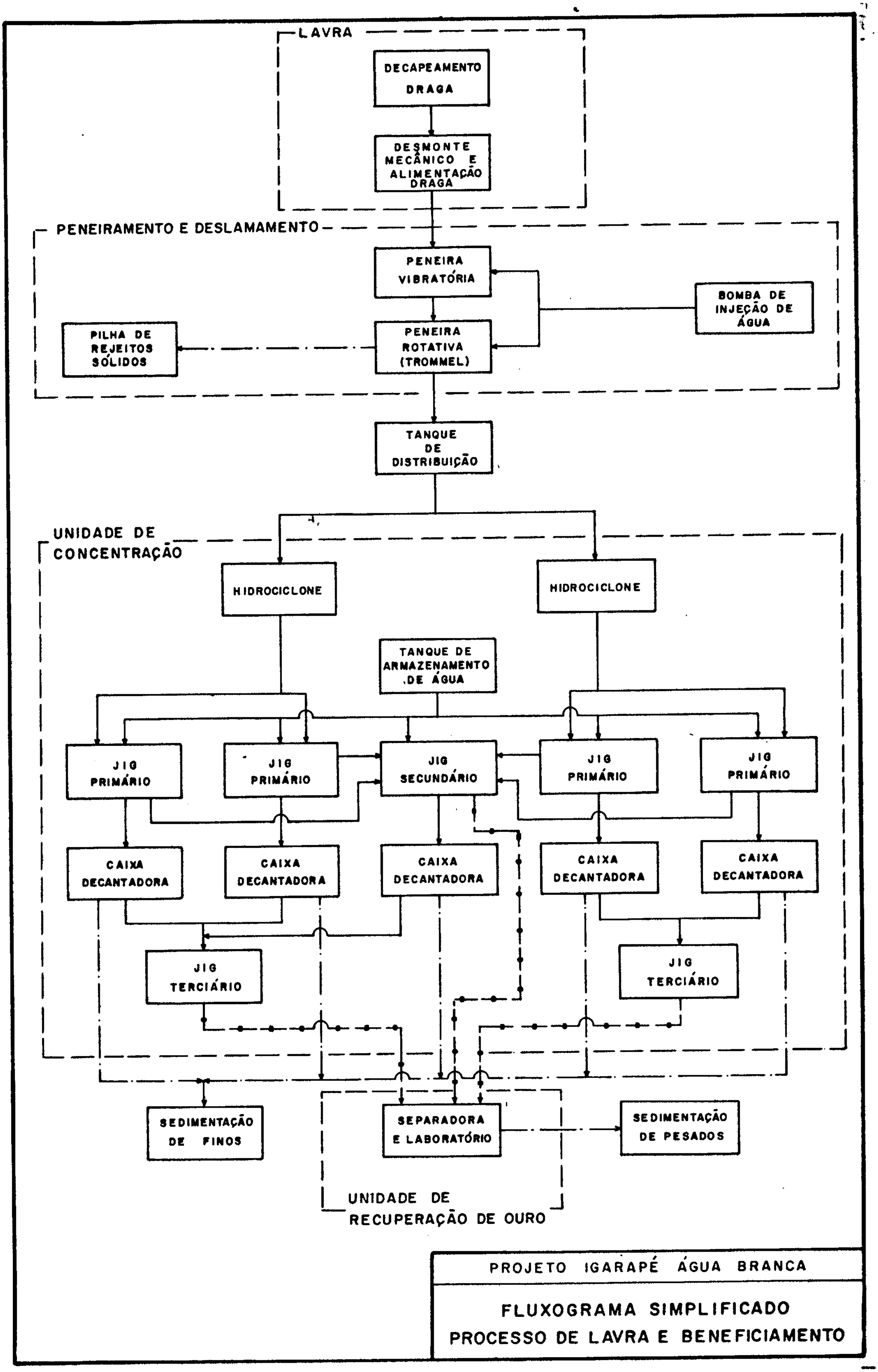
Embora o projeto definitivo não esteja ainda estudado em profundidade, a análise preliminar efetuada prevê a instalação de uma planta flutuante do tipo "washing-plant". Como se sabe, as operações de dragagem em minas de cassiterita, inclusive no Brasil, se utilizam de plantas móveis flutuantes que acompanham a operação de lavra da draga no decorrer de desenvolvimento do Projeto. Trata-se, portanto, de tecnologia já comprovada tanto ao nível de recuperação de minério de estanho, quanto de ouro.

Cabe assinalar a pequena experiência brasileira em termos de recuperação de ouro através de métodos gravimétricos. A experiencia maior no país concentrou-se por longos anos nas minas de cassiterita, cuja granulometria é, pelo menos, mil vezes maior que a do ouro. É certo também que em outros países onde existem jazidas aluvionares de ouro, como na Austrália, por exemplo, os processos gravimétricos para ambos elementos (ouro e estanho) não divergem muito, dos que são normalmente empregados aqui.

A planta flutuante consiste, sumariamente, do seguinte (ver fluxograma simplificado):

a) Unidade de Peneiramento e Deslamamento.

Utilizando-se a draga, o circuito concentrador será alimentado por correias transportadoras ("loader cat") passando a polpa, primeiramente, por uma unidade de desagregação, seleção e deslamamento que consite de uma peneira vibratória, de uma plataforma e uma peneira rotativa



PROJETO IGARAPÉ ÁGUA BRANCA

FLUXOGRAMA SIMPLIFICADO
PROCESSO DE LAVRA E BENEFICIAMENTO

(trommel). Uma bomba de alta pressão promove o suprimento de água e auxilia na desagregação completa do material.

b) Unidade de Concentração

A fração com diâmetro maior que 1/4" é descartada na pilha de rejeitos sólidos. A fração de granulometria menor segue por um tanque de distribuição.

Do tanque a polpa segue para um circuito de hidrociclones que promove a primeira concentração e um maior deslamanento da polpa. A fração mais sólida entra, após, num circuito de jigs primários do tipo Yuba, com dupla célula, posicionados dois a dois em paralelo. O suprimento de água dos jigs se faz através de bomba de baixa pressão. O pré-concentrado é então acumulado num tanque de pré-concentrado que é bombeado para o circuito de jigs secundários, do tipo Yuba. Daí a polpa é levada para caixas decantadoras das quais se distribui para os jigs terciários tipo Denver que fazem a concentração final.

11.4. Separadora e Laboratório

Em princípio, a apuração final do "bullion" será feita em moldes semelhantes ao que a empresa coligada da Mineração Aurífera (Mineração Transamazônica) utiliza em sua planta. O processo foi elaborado pela empresa consultora Metais Especiais e não utiliza a amalgamação, sendo, portanto, não poluente. Trata-se de um processo de cianetação com carvão ativado.

Sumariamente, a descrição é a seguinte:

Inicialmente o pré-concentrado será transportado em caixas metálicas fechadas a cadeado, sendo transferido para um "hopper" (alimentador) localizado sobre uma mesa vibratória, a qual é alimentada de modo controlado, gerando assim um concentrado rico e um concentrado misto. O concentrado rico é transferido para a sala de fundição onde é secado, misturado com fundentes apropriados diretamente formando botões de "bullion".

O produto misto será reconcentrado na mesa vibratória, sendo o rejeito produzido reciclado para a planta de concentração, evitando-se, assim o processo de amalgamação.

Nesse novo processo o produto misto alimentará um tanque de agitação e será lixiviado em uma solução de cianeto de sódio com pH de 10,5 a 11 por período entre 12 a 24 horas para solubilizar o ouro contido. Carvão ativado granular será adicionado à polpa após a lixiviação a qual sofre agitação por mais 3 horas. Durante este período o ouro em solução é absorvido pelo carvão ativado. A polpa contendo o carvão é então retirada do tanque de agitação por gravidade, passando por uma peneira com malha de 20# onde o carvão, agora carregado com ouro, é extraído da polpa estéril. A polpa estéril é bombeada até o tanque de neutralização e o carvão carregado é enviado ao círcuito de dessorção.

O carvão carregado com ouro é posto com contato com uma solução a quente de NaOH,-Na2CO3 e álcool numa coluna apropriada. Este contato com a solução de dessorção a quente circulando pela coluna libera o ouro absorvido no carvão, para a solução de dessorção. A solução, resultante dessa operação, tem uma concentração de ouro suficientemente alta para permitir a eletro-obtenção direta do ouro, e é circulada por uma cascata de células eletrolíticas onde o ouro é depositado na forma metálica em cátodos de lã de aço. A solução saindo da última célula é reaquecida e reciclada à coluna de dessorção, formando assim um circuito fechado.

Após 10 horas de circulação do eletrólito por este sistema, a dessorção estará completa, sendo que o carvão ativado, já liberado da sua carga de ouro, pode ser retornado ao tanque de absorção para novamente ser carregado com o ouro proveniente da etapa de lixiviação do pré-concentrado. Os cátodos das células eletrolíticas são removidas das células, lavados em água. A lama de ouro resultante é secada, homogeneizada com fundentes apropriados contendo oxidantes, para remoção de metais básicos do metal depositado. Esta mistura é transferida para sacos de plástico ou de papel, estando pronta para a fundição.

11.5. Custos Operacionais

Ainda conforme relatório apresentado pelo Aluvião S/C Ltda baseado em experiências anteriores, o custo médio estimado da Lavra deverá ser de NCz$ 2,20/m3, sendo de NCz$ 1,20/m3 o custo médio estimado para dragagem da cobertura estéril e NCz$ 3,00/m3 o custo médio para dragagem da camada mineralizada (valores de setembro de 1989).

11.6. Investimentos

O investimento necessário ficará limitado a aquisição das dragas, montagem da planta de beneficiamento e abertura da estrada, já que o investimento necessário para aquisição de tratores, guinchos, oficina e acampamento já foram previstos quando da implantação da lavra nos igarapés Teodorão e Veado, e rio Tocantins pertencentes ao mesmo projeto, e que poderão facilmente ser deslocados para atender as necessidades decorrentes da dragagem no Igarapé Água Branca. Deste modo temos:

Draga "Bucket-Wheel"	NCz$	11.000.000,00
Draga "Cutter Head"	NCz$	5.500.000,00
Planta de Recuperação	NCz$	8.800.000,00
Abertura da Estrada	NCz$	2.200.000,00
TOTAL	NCz$	27.500.000,00

* Este valor pode ser convertido para US$ 2,500.000.00 usando-se a cotação oficial do dólar para venda do dia 27-12-89 (NCz$ 11,00).

11.7. Análise Econômica

Supondo-se que o depósito aurífero dos blocos pertencentes a esta empresa tenham vida útil de 7 anos e supondo que o teor médio e preço do ouro permaneça nos níveis atuais, nós devemos ter:

Volume para "stripping" mensal		142.000 m3
Volume de minério mensal		72.000 m3
Volume total mensal		214.000 m3
Custo do minério	NCz$	11,00/m3
Custo do "stripping"	NCz$	4,40/m3
Custo operacional médio	NCz$	7,70/m3
Investimentos requeridos	NCz$	27.500.000,00
Preço do ouro	NCz$	307,00/g
Tempo de operação da mina		7 anos
Volume anual trabalhado		2.568.000 m3
Custo operacional anual	NCz$	19.773.600,00
Volume anual de minério		864.000 m3
Teor médio do minério		0,206 x 0,8* = 0,165 g/m3
Produção anual de ouro		142.389 g
Receita Bruta Anual	Cz$	43.713.423,00
Cash Flow Anual	NCz$	23.939.823,00
Valor Presente Liquido (10%aa)	NCz$	12.284.914,00

* Considerando-se o fator de recuperação de 80%.

É oportuno lembrar ainda que a pesquisa realizada no Igarapé Água Branca e Tocantins na parte pertencente aos demais blocos da empresa revelou reserva econômica, teto este que aumentou consideravelmente a renda anual, uma vez que o aumento no investimento necessário será mínimo.

11.8. Considerações Finais

Pela análise dos dados contidos neste relatório é possível observar que a explotação do minério contido neste depósito só será viabilizado economicamente no caso da operação de dragagem ser realizada conjuntamente em todas as áreas pertencentes ao Projeto Tapajós que sejam cortadas pelo igarapé Água Branca e rio Tocantins.

Para que um projeto de tal porte possa se concretizar, é pensamento da Mineração Aurífera solicitar futuramente ao DNPM a formação de um Grupamento Mineiro, conforme conceituado no artigo 69 do Regulamento do Código de Mineração, capaz de dar suporte ao investimento que o projeto exige.

12. CONCLUSÕES

Durante cerca de 4 anos a CPRM em associação com a Mineração Aurífera pesquisou exaustivamente as áreas objeto do presente relatório, investindo cerca de $ 1,300,000.00 de dólares americanos. No transcorrer deste período, foram empregados mais de duas centenas de braçais, 5 geólogos, 1 engenheiro de minas, 6 técnicos em mineração, além do pessoal do escritório localizado em Itaituba. Como resultado final, foi possível bloquear-se uma apreciável reserva

aluvionar, economicamente lavrável mesmo considerando-se as condições amazônicas.

Será necessário efetuar um sério estudo de viabilidade econômica do depósito bloqueado, em vista das peculiaridades operacionais da região e os custos envolvidos. Uma primeira análise efetuada pela consultora Aluvião S/C Ltda. parece indicar que o empreendimento a ser futuramente instalado é rentável.

As reservas constantes no presente texto serão englobadas com aquelas pertencentes a outras áreas da empresa (Bloco Best (DNPM 850.706/79 e 850.707/79), BT-27 (DNPM 850.630/81), BT-37 (DNPM 850.451/81) e BT-57 (DNPM 850.444/81) situadas à jusante do Igarapé Água Branca e que somadas às demais reservas da empresa situadas no rio Tocantins totalizam uma reserva contínua de cerca de 30.000.000 m^3 constituindo um único bloco de reserva aluvionar lavrável. É propósito da empresa instalar duas dragas. A lavra deverá usar o método de "stripping" nos dois primeiros metros do pacote aluvionar cujo teor não justifica a lavra racional.

Entendendo ter atingido os objetivos a que se propuseram, a CPRM e a Mineração Aurífera solicitam a esse Departamento Nacional da Produção Mineral a aprovação do presente Relatório Final de Pesquisa.

LUIZ BERNARDO S. GUDVEIA LEMOS
Geologo - CREA n.º 12.475 - D/RJ

13. 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. 3 v.

ARAÚJO NETO, H. & MOREIRA, H.L. - Projeto Estanho de Abonari; Relatório Final. BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional da Produção Mineral. Manaus, Convênio DNPM-CPRM, Relat. Inédito |s.ident.| 1, 1976, 2v. il.

BERRANGÉ, J.P. - A synopsis of the geology of Southern Guyana. Institute of Geological Sciences. Overseas, division. Photogeological Unit., Report, London, nº 26, 11p., 1973. il.

BIZINELLA, G.A. et alii - Projeto Tapajós-Sucunduri, relatório final. Texto. Parte 2 - Manaus - DNPM-CPRM, 1980. v.1B, il.

CHOUBERT, B. - Le Précambrien des Guyanes. Mémoires. Bureau de Recherches Geologiques et Minieres. Paris, 81, 1974. 212 p., 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. et alii - Projeto Sudoeste do Amapá; relatório final. In: BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Convênio DNPM/CPRM, Belém, Relat. Ostensivo nº 730, 1978.

JORGE JOÃO, X. da S. & MACAMBIRA, E.M.B. - Diabásico Penatecaua no flanco sul da Sinéclise Amazônica - aspectos petrológicos e geoquímicos. In: Simpósio de Geologia da Amazônia, II, Belém, 1982. Anais do Simpósio, Belém, SBG - Núcleo Norte, Maio, 1982. V. 2, p. 162-183, il.

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.

LIMA, M.I.C. de et alii - Geologia. In: BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAM. Folha NA/NB. 22-Macapá. Rio de Janeiro, 1974. (Levantamento de Recursos Naturais, 6).

MELO, A.F.F. de et alii - Projeto Molibdênio em Roraima; relatório final. In: BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional da Produção Mineral. Manaus, Convênio DNPM/CPRM, relat. inédito |s.ident.| 1978, 4 v.

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

MELO, A.F.F. de et alii - Projeto Tapajós-Sucunduri; relatório final - Texto - Parte 1. Manaus. DNPM-CPRM, 1980. V. 1B. il.

MELO, A.F.F de et alii - Aspectos Geológicos da Região dos rios Piranhas e Tocantins - Setor Sudoeste do Estado do Pará. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 2, Belém, 1985. Anais do ... Belém, 586 - Núcleo Norte, Dez. 1985. v.1, p. 165-181, il.

MENDOZA, V. et alii - Evolucion geoquimica del no-tectonizado granito Rapakivi del Parguaza, Noroeste Guyanas Venezolanas. In: CONFERÊNCIA GEOLÓGICA INTERGUYANAS, 10ª, Belém, 1975. Anais do Simpósio, Belém, Departamento Nacional da Produção Mineral, 1975. p. 628-656, 1975.

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

RIOS, J.H.F. - Geologia de la region Utapa - el-Palmar-Villa Lola. In: MEMORIA DE LA NOVENA. CONFERÊNCIA GEOLÓGICA INTERGUYANAS - Maio, 7-14, 1972. Puerto Ordaz, Venezuela, 1972. p. 354-374.

SANTOS, D.B. dos et alii - Geologia. In: BRASIL. Departamento Nacional da 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 da Produção Mineral. Manaus, Convênio DNPM/CPRM, relat. inédito |s.ident.| 1979, 6 v.

TABELA 1

DADOS FISICOS DE PRODUCAO
PRIMEIRA ETAPA

NATUREZA DO SERVICO		QUANTIDADE	UNIDADE
FOTOINTERPRETACAO GEOLOGICA		36.215	ha
RESTITUICAO FOTOGRAMETRICA		36.215	ha
SONDAGEM BANKA	ABERTURA DE PICADAS	64,58	km
	NUMERO DE FUROS	180,00	um
	SONDADOS	950,15	m
ESCAVAÇÕES DE POÇOS	ABERTURA DE PICADAS	26,55	km
	NUMERO DE POCOS	12	um
	VOLUME REMOVIDO	31,36	m3
MAPEAMENTO GEOLÓGICO	ABERTURA DE PICADAS	28,30	km
	AFLORAMENTOS ESTUDADOS	15	um
	AMOSTRAS COLETADAS	09	um
	CAMINHAMENTO GEOLOGICO	115,25	km
ANÁLISES	PETROGRAFICAS	06	um
	AMALGAMACOES	118	um
	MINERALOGICAS	03	um

TABELA 2

DADOS FISICOS DE PRODUÇÃO
SEGUNDA ETAPA

NATUREZA DO SERVIÇO		QUANTIDADE	UNIDADE
FOTOINTERPRETAÇÃO GEOLOGICA		36.215	ha
RESTITUIÇÃO FOTOGRAMÉTRICA		36.215	ha
SONDAGEM BANKA	ABERTURA DE PICADAS	16,5	km
	NÚMERO DE FUROS	87,00	um
	SONDADOS	539,10	m
ESCAVAÇÕES DE POÇOS	ABERTURA DE PICADAS	8,2	km
	NÚMERO DE POÇOS	8	um
	VOLUME REMOVIDO	59,3	m3
ANÁLISES	AMALGAMAÇÕES	389	um
	MINERALÓGICAS	03	um

TABELA 3

CUBAGEM IGARAPÉ ÁGUA BRANCA

LINHA	FUROS CONSIDERADOS	PROF. (m)	ÁREA (m^2)	VOLUME (m^3)	TEOR (mg/m^3)	RESERVA (g/Au)
7.100	06	5.5			174	
	08	5.5			108	
	10	5.25			110	
	12	5.0			59	
	14	4,75			65	
	16	4.75			84	
	18	4.08			336	
SUB-TOTAL		4.98	300 x 140	209.160	129	26.982
6.800	19	5.25			123	
	15	5.25			107	
	11	5.34			193	
SUB-TOTAL		5.22	556 x 120	352.282	141	49.672
6.000	15	4.83			457	
	11	3.25			71	
	07	5.59			419	
	03	5.59			179	
	00	4.84			223	
SUB-TOTAL		4.82	800 x 200	771.200	284	219.021
5.200	04	5.83			111	
	06	5.83			111	
	08	5.75			71	
	10	6.00			329	
	12	5.75			124	

CUBAGEM IGARAPÉ ÁGUA BRANCA

LINHA	FUROS CONSIDERADOS	PROF. (m)	ÁREA (m^2)	VOLUME (m^3)	TEOR (mg/m^3)	RESERVA (g/Au)
5.200	14	5.5			293	
	16	5.5			366	
	18	5.0			279	
	20	4.75			711/373 *	
SUB-TOTAL		5.55	500 x 180	499.500	224	111.888
5.000	03	6.5			266	
	01	7.5			579/414 *	
	02	6.0			369	
	04	5.75			175	
	06	6.0			124	
SUB-TOTAL		6.35	200 x 100	127.000	277	35.179
4.800	07	5.5			632/345 *	
	05	5.5			362	
	03	5.5			139	
	01	5.83			60	
	02	5.5			83	
	04	5.0			1300/453*	
SUB-TOTAL		5.47	152 x 120 +106 x 44	125.285	235	29.442
4.600	19	4.0			161	
	17	6.0			73	
	15	6.0			188	
	13	6.25			88	
	11	5.75			28	

CUBAGEM IGARAPÉ ÁGUA BRANCA

LINHA	FUROS CONSIDERADOS	PROF. (m)	ÁREA (m^2)	VOLUME (m^3)	TEOR (mg/m^3)	RESERVA (g/Au)
4.600	09	5.75			293	
	07	5.5			59	
	05	5.75			169	
	03	6.58			120	
	01	5.25			44	
	02	5.50			118	
	04	2.50			99	
SUB-TOTAL		5.40	300 x 240	388.800	121	47.045
4.200	09	6.33			123	
	07	5.83			86	
	05	5.33			164	
	03	6.58			128	
	01	6.75			197	
SUB-TOTAL		6.16	300 x 100	184.800	140	25.872
4.000	10	5.58			204	
	14	5.83			746/361 *	
	18	5.83			125	
SUB-TOTAL		5.75	208 x 100	119.600	230	27.508
TOTAL GERAL		5.30	524.424	2.777.627	206	572.609

* TEORES PONDERADOS COM OS FUROS VIZINHOS NA MESMA LINHA.

Área DNPM 850.626/81

ALVARÁ Nº 15
TABELA 4

DIVISAO DE PESQUISAS (RESUMO)

DRENAGEM: ÁGUA BRANCA

BOLETIM DE CUBAGEM

RESERVA

LINHA	ÁREA (m^2)	PROF. (m)	TEOR (g/m^3)	VOLUME (m^3)	CONTEÚDO METÁLICO (g)
4.000	4.784	5,75	230	119.600	27.508
4.200	4.200	6,16	140	184.800	25.872
4.600	8.712	5,40	121	388.800	47.045
4.800	5.382	5,47	235	125.285	29.442
5.000	5.540	6,35	277	127.000	35.179
5.200	20.160	5,55	224	499.500	111.888
6.000	45.440	4,82	284	771.200	219.021
6.800	9.408	5,28	141	352.282	49.672
7.100	5,418	4,98	129	209.160	26.982
$\sum$	108.039	5,30	206	2.777.627	572.609

ANEXO - 0

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

DIVISÃO DE FOMENTO DA PRODUÇÃO MINERAL

SÍNTESE DO RELATÓRIO DE PESQUISA

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

ESTE FORMULÁRIO É O Nº 01 DE 01

PREENCHER A MÁQUINA OU LETRA DE FORMA

02 NÚMERO DO PROCESSO NO DNPM

ANO DA PROTOCOLIZAÇÃO (17 18): 8 1

NÚMERO (PROTOCOLO DO DNPM) (19 20 21 22 23 24): 8 5 0 6 2 6

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

04 USO EXCLUSIVO DO DNPM (25 26 27 28 29 30 31 32): 0 7 T P E S

05 NOME DO TITULAR DA PESQUISA QUE APRESENTA O RELATÓRIO (33 … 68): CPRM-CIA. DE PESQUISA DE REC. MINERAIS

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

07 TELEFONE DO TITULAR: (021) 295-0032

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

09 USO EXCLUSIVO DO DNPM (25 26 27 28): 0 7

10 ENDEREÇO OFICIAL PARA CORRESPONDÊNCIA

RUA, AV. OU PÇA, Nº, ANDAR, SALA, OU APTO. (29 … 64): Av. PASTEUR, 404 - ANEXO

CIDADE: RIO DE JANEIRO

CEP: 22.290

UF: RJ

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

12 USO EXCLUSIVO DO DNPM (25 … 34): 0 7 C P F (25 … 32): 0 7 C G C

13 NÚMERO DE CPF (PESSOA FÍSICA) (35 … 43):

14 NÚMERO DO CGC (PESSOA JURÍDICA)

NÚMERO BÁSICO (33 … 40): 0 0 0 9 1 6 5 2

NÚMERO DE ORDEM: 002-60

15 USO EXCLUSIVO DO DNPM (41 42 43):

16 ALV. OU DECRETO EMP. MINERAÇÃO

ANO DA ASSINATURA (44 45): 6 9

Nº DO ALV. OU DECRETO (46 … 51): 7 6 4

17 USO EXCLUSIVO DO DNPM (80): 3

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

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

19 USO EXCLUSIVO DO DNPM (25 … 33)

C	SUBS
	1 4
	1 4
	1 4
	1 4
	1 4
	1 4
	1 4
	1 4
	1 4
	1 4
	1 4

47 REPRESENTANTE LEGAL DO TITULAR

NOME DO REPRESENTANTE: JOSÉ GUEDES DE ANDRADE

REPRESENTAÇÃO: [X] POR PROCURAÇÃO [ ] ESTATUTÁRIA

CPF DO REPRESENTANTE: 004.984.084-34

48 ASSINATURA DO TITULAR OU DE SEU REPRESENTANTE — ASSINATURA: Guedes — DATA: 17/01/90

49 RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA PESQUISA MINERAL

NOME: LUIZ BERNARDO S. GOUVEIA LEMOS

IDENTIDADE: IFP 1.502.446

CPF: 043.988.077-72

PROFISSÃO: Geólogo

CREA: 12.A … /RJ

ASSINATURA: Luiz Bernardo G. Lemos

DATA: 17/01/90

DNPM / … IG - SRP / 74-01

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

21 USO EXCLUSIVO DO DNPM

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

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

1) UF (29 30) — MUNICÍPIO — DISTRITO

2) UF (29 30) — MUNICÍPIO — DISTRITO

3) UF (29 30) — MUNICÍPIO — DISTRITO

4) UF (29 30) — MUNICÍPIO — DISTRITO

23 USO EXCLUSIVO DO DNPM

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

24 USO EXCLUSIVO DO DNPM

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

25 INVESTIMENTOS REALIZADOS NA PESQUISA EM MILHARES DE CRUZEIROS

TIPO	VALOR (NCz$ 1000) (33 34 35 36 37 38 39 40)	ANO INÍCIO (41 42)	ANO TÉRMINO (43 44)
TOTAL	2.402.8	85	89
SONDAGENS	4.273	88	89
TRINCHEIRAS E POÇOS	1.450	85	86
ANÁLISES QUÍMICAS	890	88	88
GEOFÍSICA			
DESENHO, TOPOGRAFIA E / OU CARTOGRAFIA	2.225	85	89
GEOLOGIA	6.850	85	89
INFRAESTRUTURA (ESTRADAS, ENERGIA, ETC.)	8.340	85	89
GEOQUÍMICA			
OUTROS (ESPECIFIQUE NO RELATÓRIO)			

26 USO EXCLUSIVO DO DNPM

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

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

VALOR (NCz$ 1000) (29 30 31 32 33 34 35 36)	ANO DA APLICAÇÃO (37 38)
860	85
4.320	86
10.638	88
8.110	89

28 USO EXCLUSIVO DO DNPM — REFX: 15 — SUBS:

29 PRINCIPAL SUBSTÂNCIA DO MINÉRIO: OURO

30 DENOMINAÇÃO DO MINÉRIO CUBADO: ALUVIÃO

31 ANO DA CUBAGEM: 89

32 Nº DE CORPOS OU FILÕES MINERALIZADOS E CONSIDERADOS NESTA CUBAGEM:

33 USO EXCL. DO DNPM: $

34 USO EXCL. DO DNPM: 15

35 CUBAGEM OU TONELAGEM DO MINÉRIO (m3)

MEDIDA	INDICADA	INFERIDA
2.7776.27		

UNIDADE DE CUBAGEM: TONS

REFX: 16 — SUBS:

REFX: 17 — CRCT:

36 ANÁLISE DO MINÉRIO

ELEMENTO QUÍMICO, COMPOSTO QUÍMICO, MINERAL OU ROCHA (SOMENTE OS MAIS SIGNIFICATIVOS)	CARACTERIZAÇÃO MINR = PRODUT. PRINC. SBPR = SUBPRODUTO NOCV = SUBST. NOCIVA	TEOR % MÉDIO DA SUBSTÂNCIA NO MINÉRIO	TEOR % LIMITE (CUTOFF) PARA CÁLCULO RESERVA
1) OURO (mg/m3)	[X] MINR	206	100
2)	MINR		
3)	MINR		
4)	MINR		
5)	MINR		
6)	MINR		
7)	MINR		
8)	MINR		
9)	MINR		
10)	MINR		

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

1)

2)

3)

4)

5)

6)

38 USO EXCL DO DNPM

REFX

2	6

27 28 29 30

39 ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DO MINÉRIO

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

OBS: PARA FUNDO DE PENEIRAS USAR MESH = 999

40 VIABILIDADE ECONÔMICA

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

41 USO EXCL DO DNPM

2	8	E	C	O	N

27 28 29 30 31 32

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

27 28 29 30 31 32

2	8				
2	8				
2	8				

27 28 29 30 31 32

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

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

Subdivisão 1

A: OURO

B: OURO

43 USO EXCL. DO DNPM — SUBS: 2 | CLSS: 9

C: 89

D: [X] MD; [ ] IN; [ ] IF

E: 5726,09

F: [ ] TONELADAS (TONS); [ ] QUILOS (KILO); [X] GRAMAS (GRAM); [ ] QUILATES (QLAT); [ ] METROS CUBICOS (MCUB); [ ] METROS QUADRADOS (MQUA); [ ] LITROS (LITR); [ ] LITROS/HORA (LHOR)

Subdivisão 2

A:

B:

44 USO EXCL DO DNPM — 2 | 9

C:

D: [ ] MD; [ ] IN; [ ] IF

E:

F: [ ] TONELADAS (TONS); [ ] QUILOS (KILO); [ ] GRAMAS (GRAM); [ ] QUILATES (QLAT); [ ] METROS CUBICOS (MCUB); [ ] METROS QUADRADOS (MQUA); [ ] LITROS (LITR); [ ] LITROS/HORA (LHOR)

Subdivisão 3

A:

B:

45 EXCL. DO DNPM

C:

D: [ ] MD; [ ] IN; [ ] IF

E:

F: [ ] TONELADAS (TONS); [ ] QUILOS (KILO); [ ] GRAMAS (GRAM); [ ] QUILATES (QLAT); [ ] METROS CUBICOS (MCUB); [ ] METROS QUADRADOS (MQUA); [ ] LITROS (LITR); [ ] LITROS/HORA (LHOR)

Subdivisão 4

A:

B:

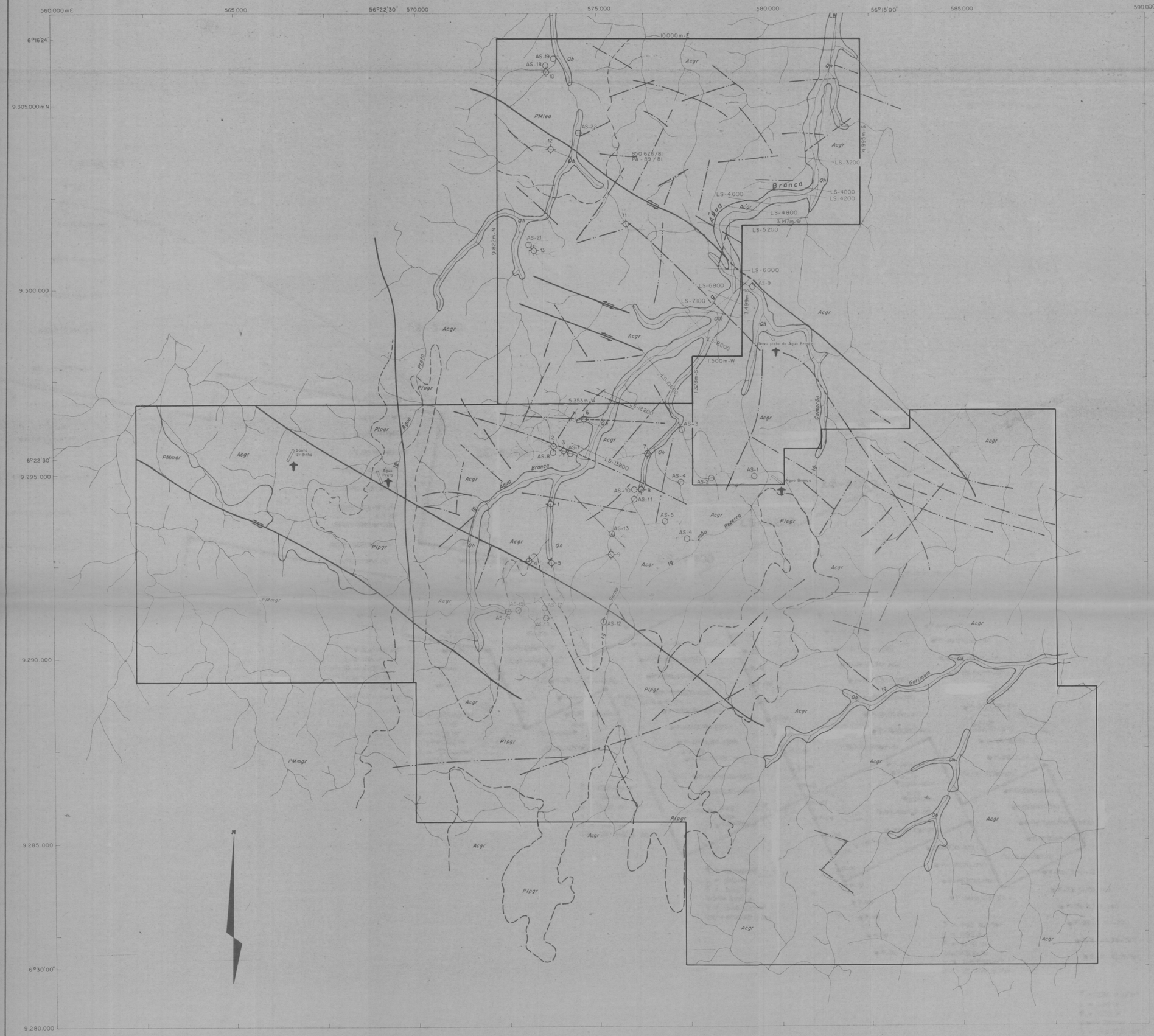
6 EXCL. DO DNPM

C:

D: [ ] M; [ ] I; [ ] I

E:

F: [ ] TONELADAS (TONS); [ ] QUILOS (KILO); [ ] GRAMAS (GRAM); [ ] QUILATES (QLAT); [ ] METROS CUBICOS (MCUB); [ ] METROS QUADRADOS (MQUA); [ ] LITROS (LITR); [ ] LITROS/HORA (LHOR)


560.000 mE
565.000
56°22'30"
570.000
575.000
580.000
56°15'00"
585.000
590.000
6°16'24"
9.305.000 mN
9.300.000
6°22'30"
9.295.000
9.290.000
9.285.000
6°30'00"
9.280.000
10.000 m-E
850.626/81
PA - 89/81
Água Branca
Rio Tapajós
Rio Cururu
Rio Jamanxim
Rio Crepori
Rio Tropas
Rio Novo
Rio Branco
Rio Caracol
Rio Roosevelt
Rio Teles Pires
Rio Juruena
Rio Arinos
Rio Sangue
Rio Paranatinga
Rio Culuene
Rio Xingu
Rio Iriri
Rio Curuá
Rio Uruá
Rio Tocantins
Rio Araguaia
Rio Paraná
Rio Paraguai
Rio Amazonas
Rio Madeira
Rio Negro
Rio Solimões
Rio Purus
Rio Juruá
Rio Javari
Rio Jaú
Rio Uaupés
Rio Tiquié
Rio Japurá
Rio Içá
Rio Negro
Rio Branco
Rio Trombetas
Rio Jari
Rio Paru
Rio Maracá
Rio Oiapoque
Rio Araguari
Rio Tocantins
Rio Gurupi
Rio Pindaré
Rio Mearim
Rio Itapecuru
Rio Parnaíba
Rio Gurguéia
Rio Tocantins
Rio Paraíba
Rio Jaguaribe
Rio Parnaíba
Rio Paraíba
Rio Paraíba do Sul
Rio Doce
Rio Paraíba
Rio Paraíba do Sul
Rio Ribeira
Rio Paraíba
Rio Paraíba do Sul
Rio Paraíba
Rio Paraíba do Sul
Rio Paraíba
Rio Paraíba do Sul

LEGENDA

ESCALA P/ EQUIDISTÂNCIA DE FUROS DE SONDAGEM ..... 1 : 2000

ESCALA P/ EQUIDISTÂNCIA ENTRE LINHAS DE SONDAGEM ..... 1 : 4000

F-10 (5,50-146) ..... Nº DO FURO – PROFUNDIDADE FINAL (m) – TEOR (mg/m³)

LS-1000 / LINHA BASE ..... MALHA DE SONDAGEM

??? ..... DELIMITAÇÃO DO PLAT

??? ..... LIMITE MINERALIZADO

F-21 ..... FURO PROGRAMADO

P-05 ..... POÇO REVESTIDO C/ CAISSON

MAPA DE CUBAGEM DE RESERVA

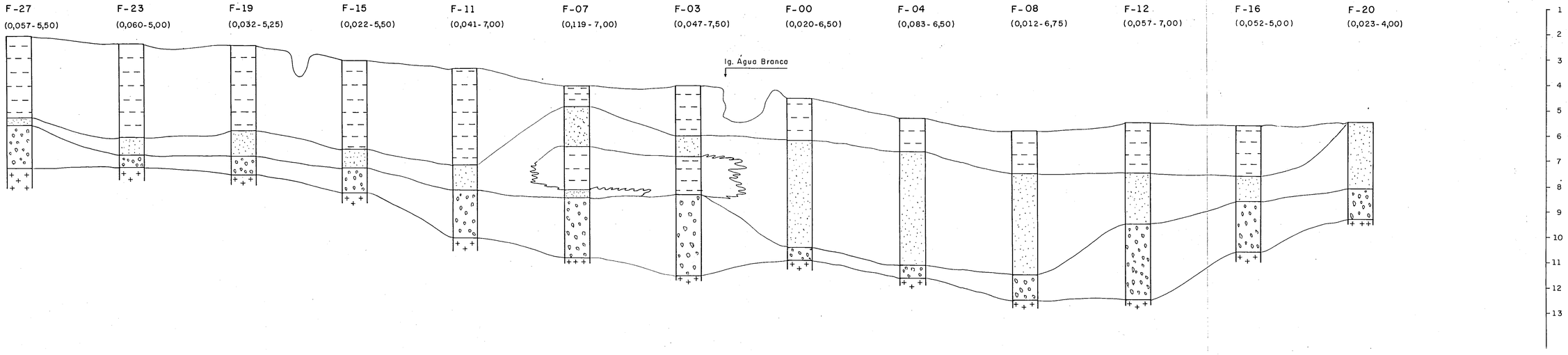
ASSOCIAÇÃO DE PESQUISA ENTRE A CPRM E A MINERAÇÃO AURÍFERA LTDA

LOCAL	DISTRITO	MUNICÍPIO	COMARCA	ESTADO
BACIA DO RIO TAPAJÓS	ITAITUBA	ITAITUBA	ITAITUBA	PARÁ

PESQUISA DE	DNPM Nº	ESCALA
OURO	850.626/81	ESC. V. 1:2000 ESC. H. 1:4000

REQUERENTE	RESPONSÁVEL TÉCNICO
CIA. DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS – CPRM	LUIZ ARMANDO S. GODINHO LEMOS Geólogo CREA Nº 12.475 – D/RJ

ANEXO 3



ESCALA < HORIZONTAL 1:1000
VERTICAL 1:100

LEGENDA

- ARGILA
- AREIA
- CASCALHO
- BEDROCK

ASSOCIAÇÃO DE PESQUISA ENTRE A CPRM E A MINERAÇÃO AURÍFERA LTDA

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

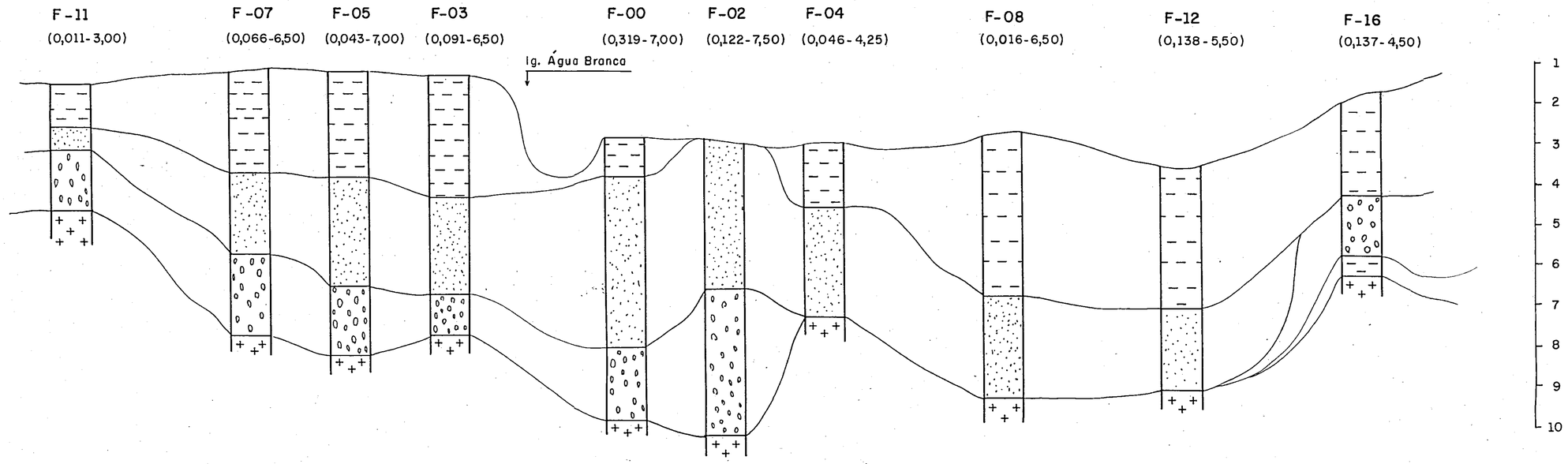
PERFIL CORRELATIVO - SONDAGEM "BANKA"

IGARAPÉ ÁGUA BRANCA

SEÇÃO DA LS 6.400

LUIZ BERNARDO S. GOUVEIA LEMOS
Geólogo - CREA nº 12.475 - D/RJ

ANEXO 4



ESCALA < HORIZONTAL 1:1000
VERTICAL 1:100

LEGENDA

- ARGILA
- AREIA
- CASCALHO
- BEDROCK

ASSOCIAÇÃO DE PESQUISA ENTRE A CPRM E A MINERAÇÃO AURÍFERA LTDA

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

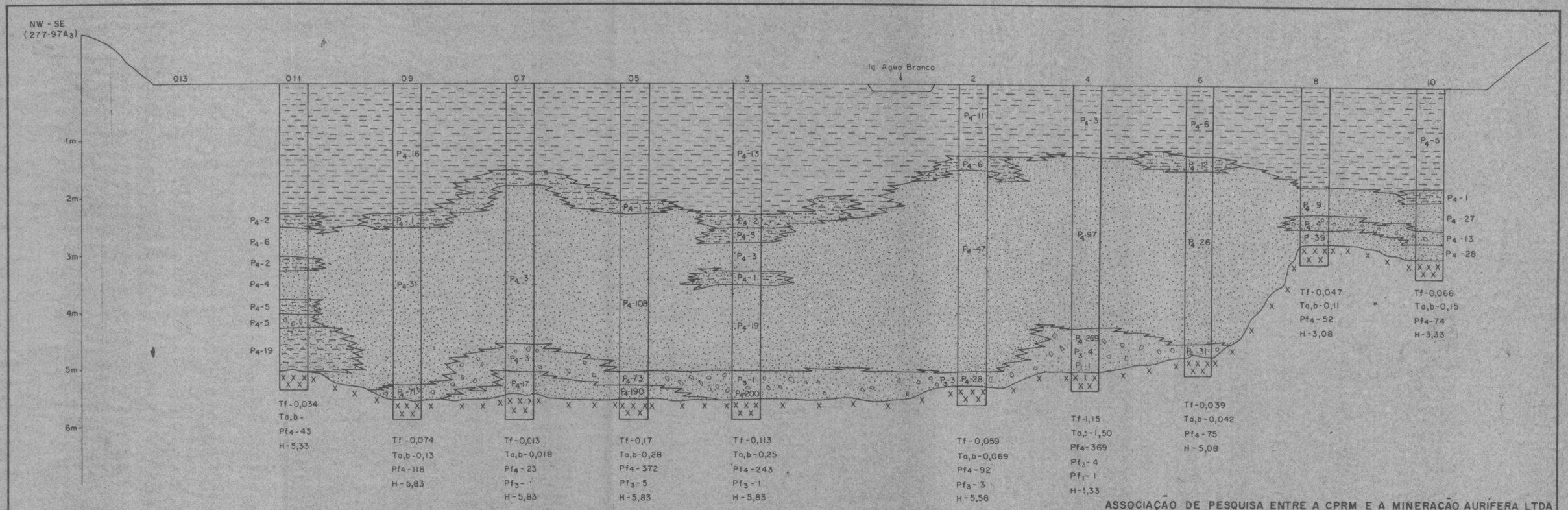
PERFIL CORRELATIVO - SONDAGEM "BANKA"

IGARAPÉ ÁGUA BRANCA

SEÇÃO DA LS 5.600

LUIZ BERNARDO S. COUVEIA LEMOS
Geólogo - CREA n.º 12.475 - D/RJ

ANEXO 4



ASSOCIAÇÃO DE PESQUISA ENTRE A CPRM E A MINERAÇÃO AURÍFERA LTDA

Escala horizontal — 1:500
Escala vertical — 1:50

LEGENDA

- Argila
- Argila arenosa
- Areia argilosa
- Areia
- Areia com cascalho disseminado
- Bedrock

ABREVIATURAS

Tf - Teor do furo (g/m³)
Ta,b - Teor do nível de areia com cascalho e bedrock (g/m³)
P_1 - Número de pintas 1 - 20,4392mg
P_2 - Número de pintas 2 - 2,858 mg
P_3 - Número de pintas 3 - 0,1990
P_4 - Número de pintas 4 - 0,1999
P_f - Número de pintas do furo

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

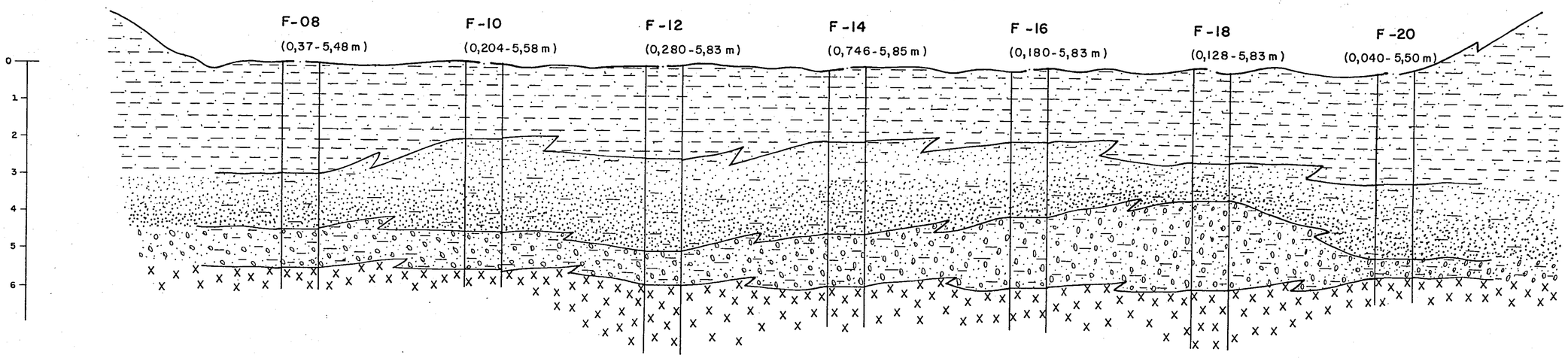
PERFIL CORRELATIVO - SONDAGEM "BANKA"

IGUARAPÉ ÁGUA BRANCA

SEÇÃO DA LS 4800 SE

LUIZ BERNARDO S. GOUVÊIA LEMOS
Geólogo - CREA n.º 12.475 - D/RJ

ANEXO 4



ESCALA HORIZONTAL 1:2000
VERTICAL 1:100

LEGENDA

- ARGILA COM AREIA FINA
- AREIA FINA/MÉDIA E GROSSA COM ARGILA
- CASCALHO COM MATRIZ ARGILO ARENOSA
- "BED ROCK" ALTERADO

ASSOCIAÇÃO DE PESQUISA ENTRE A CPRM E A MINERAÇÃO AURÍFERA LTDA

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

PERFIL CORRELATIVO - SONDAGEM "BANKA"

IGUARAPÉ ÁGUA BRANCA

SEÇÃO DA LS 4000 SE

LUIZ BERNARDO S. GOUVÊIA LEMOS
Geólogo - CREA n.º 12.475 - D/RJ

ANEXO 4