COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

CONSTRUTORA SULTEPA S.A.

(Contrato de Prestação de Serviços nº 121/PR/84)

PROJETO EIM-51/SUL:EPA

Relatório de Progresso

Projeto Itajaí-Mirim

Carlos Alberto Kirchner (CPRM)

Eduviges Rogério de Souza (SULTEPA)

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE PORTO ALEGRE

FEV/86

090.2

PROJETO BIM-51/SULTEPA
RELATÓRIO DE PROGRESSO

REL 3413

CPRM
DICTEC

SUMÁRIO

	Pág.
APRESENTAÇÃO	ii
1. HISTÓRICO	1
2. LOCALIZAÇÃO, VIAS DE ACESSO E SITUAÇÃO LEGAL	3
3. ASPECTOS FISIOGRÁFICOS	4
4. SÍNTESE GEOLÓGICA REGIONAL	5
5. TRABALHOS REALIZADOS	9
5.1 - Implantação e Logística	9
5.2 - Sondagem	10
5.3 - Poços	14
5.4 - Planta Piloto	15
5.5 - Laboratório	16
6. PROBLEMAS TÉCNICO-OPERACIONAIS	21
7. RESULTADOS OBTIDOS	24
7.1 - Sondagem	24
7.2 - Poços	28
7.3 - Reservas	32
7.4 - Amostragem Geoquímica	36
8. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	38
9. BIBLIOGRAFIA	40

APRESENTAÇÃO

O presente relatório tem por finalidade apresentar os dados e resultados dos trabalhos de pesquisa de ouro aluvionar do Projeto BIM-51/SULTEPA, executado conjuntamente pelas empresas Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais e Construtora Sultepa S.A., de acordo com as especificações constantes do Contrato de Prestação de Serviços 121/PR/84, assinado em 29.11.84.

No presente relatório são apresentados e analisados todos os dados da fase de pesquisa a que se refere, bem como são comentados os problemas técnico-operacionais havidos e dadas recomendações sobre a área trabalhada.

1. HISTÓRICO

Como parte da filosofia praticada pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais nos últimos anos, qual seja, de associação com empresas ligadas à iniciativa privada para a pesquisa mineral conjunta de áreas requeridas junto ao DNPM, a CPRM tornou pública (Anúncio Público 02/84), através de editais publicados em órgãos da imprensa, uma proposta de associação para pesquisa de ouro e outras substâncias minerais no vale do rio Itajaí-Mirim. Entre as empresas que atenderam ao anúncio, foi selecionada a Construtora Sultepa S.A. como aquela que apresentou as melhores condições técnicas-financeiras para a execução dos trabalhos.

Dessa forma, foi celebrado em 7 o Contrato de Associação 110/PR/84 entre a CPRM e a Construtora Sultepa S.A. Em 29.11.84 foi assinado entre as duas empresas o Contrato de Prestação de Serviços 121/PR/84, que estabelecia os objetivos do trabalho, especificações técnicas do projeto, obrigações da CPRM e da Sultepa, esquemas de prazo de execução, preços e formas de pagamento. Deste contrato fazia parte o Anexo I, onde estavam descritas todas as atividades técnicas programadas para o Bloco BIM-51. Em uma primeira etapa (trabalhos de Avaliação Preliminar) foram descritos os detalhes da implantação e infra-estrutura do projeto, da fotointerpretação, das escavações (furos de sonda e poços), dos serviços técnicos e geológicos, das análises de laboratório e da elaboração de um relatório contendo todos os resultados obtidos nessa primeira fase. O detalhamento dos trabalhos da segunda etapa somente poderia ser efetuado a partir das informações obtidas na primeira etapa. Contudo, foram previstas as seguintes atividades: fechamento da malha de sondagem e/ou poços sobre alvos sele-

cionados; manutenção da logística, serviços técnicos e geológicos iniciados na 1ª etapa; abertura de catas e de uma lavra experimental visando obter dados sobre a viabilidade técnico-econômica do empreendimento; análises de laboratório e ensaios tecnológicos; e relatório final integrado com uma avaliação técnico-econômica a respeito do futuro aproveitamento do depósito aluvionar.

O Projeto BIM-51 teve início efetivo na primeira semana de dezembro de 1984, quando os técnicos da ARTSUL - Mineração, Artefatos de Cimento e Britagem Ltda, empresa subsidiária da Construtora Sultepa S.A., começaram a implantação da infra-estrutura necessária ao desenvolvimento das atividades técnicas. No decorrer desse mês foi reunida toda a documentação disponível a respeito da pesquisa para ouro em depósitos detríticos aluvionares; foi também realizada toda a fotointerpretação das três áreas do Bloco Itajaí-Mirim. No dia 7 de janeiro de 1985 o geólogo representante da CPRM incorporou-se ao projeto, tendo a responsabilidade da condução técnica dos trabalhos e da confecção do relatório de pesquisa ao final das etapas constantes da programação. Os trabalhos de campo desenvolveram-se até o final do mês de novembro de 1985.

2. LOCALIZAÇÃO, VIAS DE ACESSO E SITUAÇÃO LEGAL

As áreas requeridas localizam-se imediatamente a sudoeste da cidade de Brusque, no leste do Estado de Santa Catarina, municípios de Brusque e Botuverá, perfazendo um total de 2.669,41 ha. As áreas são cortadas pelo rio Itajaí-Mirim e seu tributário rio do Cedro, além de outras drenagens de menor porte.

O acesso às áreas, a partir de Florianópolis, é feito através da rodovia BR-101 até próximo da cidade de Itajaí, e daí até Brusque pela rodovia BR-486. As áreas situam-se imediatamente a sudoeste da zona urbana de Brusque, sendo o acesso às mesmas efetuado através da rodovia não pavimentada que liga Brusque à cidade de Botuverá, e mais para o sul por estradas secundárias ligando diversos vilarejos, com boas condições de trafegabilidade durante o ano inteiro.

A situação legal das três áreas que fazem parte do Bloco BIM-51, localizadas ao longo dos vales dos rios Itajaí-Mirim e do Cedro, está discriminada no quadro I.

QUADRO I

ÁREA	DNPM Nº	ALVARÁ			ALVARÁ DE RENOVAÇÃO			SUPERFÍCIE (ha)
		Nº	DATA	D.O.U.	Nº	DATA	D.O.U.	
SC-35/80	810.845/80	938	05/03/82	09/03/82	5.297	12/08/85	16/08/85	1.000
SC-36/80	810.846/80	939	05/03/82	09/03/82	5.281	12/08/85	16/08/85	669,41
SC-37/80	810.847/80	1272	17/03/82	22/03/82	4.220	08/08/85	12/08/85	1.000

OBS.: Os alvarás de renovação têm validade por dois anos.

3. ASPECTOS FISIOGRÁFICOS

A região das áreas que foram objeto da presente pesquisa está enquadrada na unidade geomorfológica denominada Serras Litorâneas (Almeida, 1948). Nessa unidade são características as formas escarpadas condicionadas às direções tectônicas, alongando-se comumente segundo NE-SW. Contrastando com essas formas acidentadas do relevo ocorrem extensas planícies aluviais associadas às duas principais drenagens da região (rios Itajaí-Mirim e do Cedro).

A rede de drenagem está densamente distribuída em toda a região, apresentando em geral um caráter subseqüente (Kaul, 1976).

A vegetação original de médio a grande porte encontrada na região é pertencente à Mata Tropical Atlântica (Monteiro, 1958). Essa vegetação, compõe-se de uma grande variedade de espécies, que subsiste atualmente na forma de manchas relativamente pequenas nas cristas das serras e dos morros, locais de acesso mais difícil.

4. SÍNTESE GEOLÓGICA REGIONAL

O levantamento geológico de detalhe realizado nas áreas de pesquisa está apresentado na figura ? . Esse trabalho foi efetuado por um grupo de quatro estagiários contratados pela ARTSUL, nos meses de janeiro e fevereiro de 1985. Esse estudo consistiu na descrição detalhada de todos os afloramentos encontrados na região, com coleta de amostras sem evidências de alteração em todos eles. Infelizmente, a ARTSUL não procedeu à preparação de lâminas delgadas das amostras que pudessem elucidar, com detalhe compatível, a caracterização petrográfica dos tipos litológicos que ocorrem na região.

Dessa forma, a descrição da geologia regional aqui apresentada foi compilada do Projeto Brusque-Serra do Taboleiro (DNPM/CPRM, Kaul, 1976), Projeto Vidal Ramos-Biguaçu (DNPM/CPRM, Trainini et al., 1978), Projeto Mapas Metalogenéticos e de Previsão de Recursos Minerais - Folha Florianópolis (DNPM/CPRM, Silva, 1982) e do artigo sobre o Complexo Metamórfico Brusque e a Seqüência Vulcano-Sedimentar Rio Itajaí Mirim (Silva, 1983). O Complexo Metamórfico Brusque, de provável idade Proterozóico Inferior, é constituído regionalmente por uma seqüência metavulcano-sedimentar, mas somente a fácies metasedimentar foi observada no bloco BIM-51.

Os metapelitos, representados principalmente por xistos e filitos, constituem os termos mais freqüentes e mais característicos desse complexo. Possuem coloração cinza-escuro, cinza-esverdeado e às vezes cinza-prateado, tornando-se amarelo-avermelhadas ao sofrerem os efeitos do intemperismo. Apresentam tato sedoso, textura lepidoblástica fina, com diminutas lamelas constituídas essencialmente por muscovita ou sericita, intercaladas com níveis granoblásticos finos, quartzosos.

Os xistos da facies xisto-verde, zonas da biotita e

da granada, são os termos mais freqüentes entre os metapelitos. A análise da petrografia dos afloramentos estudados evidencia dentre eles os muscovita-biotita-granada-xisto, quartzo-biotita-xisto e biotita-granada-xisto como os termos mais comuns.

Silva (1982) caracterizou dentro do Complexo Metamórfico Brusque a Seqüência Vulcano-Sedimentar Rio Itajaí-Mirim. Está constituída por uma seqüência metavulcano-sedimentar com predominância de termos sedimentares pelíticos (micaxistos; subordinadamente -sedimentos clásticos=metarenitos, quartzitos e metagrauvacas) e químicos (metacalcários dolomíticos, metacherts e formações ferríferas bandeadas). O vulcanismo sin-sedimentar tem caráter restrito, com emissões de composição complexa ácida, básica e ultrabásica. Ocorrem intercalações de xistos grafitosos. Em conjunto, as faixas vulcano-sedimentares compõem cerca de 30% do total da área aflorante do complexo, dispondo-se concordantemente com a maior dimensão do cinturão. A mais expressiva delas acompanha de forma fragmentária todo o vale do Rio Itajaí-Mirim por cerca de 70 km, com a sua largura média não ultrapassando os 5 km.

A outra unidade litológica que ocorre na borda leste das áreas do projeto é a Suite Intrusiva Valsungana. Trata-se de uma rocha cinza-claro, raramente rosa-claro, mesocrática, mais raramente leucocrática, porfiroblástica, com fenocristais hipidiomórficos normalmente de microclínio, menos comumente ortoclásio, e às vezes de plagioclásio zonado, com tamanho médio entre 4 e 5 cm, contidos em matriz grosseira, predominantemente granodiorítica. A rocha é principalmente isótropa, sendo comuns orientações cataclásticas que formam faixas de até 1 km de largura.

São comuns enclaves de xisto, ocorrendo ainda quartzitos e gnaisses. De um modo geral os enclaves de xisto ocor-

rem na forma de cunhas com largura variável entre 1 e 15m, constituindo zonas imbricadas de xisto e rochas granitóides, próximo da zona de contato entre as unidades. Os xenólitos de rochabásica granular fina ocorrem com tamanho máximo da ordem de 30cm, na forma de lentes ou esferas com contatos mais ou menos nítidos.

Próximo do contato do granodiorito Valsungana com granitos intrusivos ocorrem normalmente diques de rocha granítica de granulação mais fina, não excedendo 1m de possança. As formas de ocorrências mais comuns dessa unidade são como lajeados e em corte de estrada, estando seguidamente intemperizados. Às vezes forma matacões da ordem de 1 a 3m.

Outra unidade litológica presente na região em que se situam as áreas pesquisadas é a Suíte Intrusiva Guabiruba. Essa suíte compreende todos aqueles granitos de quimismo alcalino, com textura magmática e blastese incipiente, leucocráticos, que representam os estágios finais de um processo de diferenciação granítica (Trainini e outros, 1978).

De uma forma geral é uma rocha predominantemente granítica, variando a quartzomonzonítica, de cor cinza, com textura granular média às vezes porfiroblástica, com abundantes a raros fenocristais de feldspatos em matriz grosseira. Apresenta-se muito homogênea, com raríssimos restitos ricos em biotita próximos de 5cm de diâmetro. Ocorrem ainda raros diques de aplito, microgranito e quartzo leitoso, assim como pegmatitos mais freqüentes nas encaixantes. Esse granito ocorre como lajeados e em cortes de estrada, sendo comuns matacões. É normal apresentar-se intemperizado.

Os sedimentos quaternários recentes estão representados por grandes depósitos aluvionares desenvolvidos ao longo dás ~~duas~~ dos dois principais cursos d'água que cortam as áreas pes-

quisadas (rio Itajaí-Mirim e do Cedro). Esses pacotes sedimentares caracterizam-se por apresentarem um perfil que se aproxima da distribuição clássica dos diferentes materiais nesses depósitos: camada areno-argilosa de espessura variada (até 11 m no perfil 10); camada de cascalho também com espessura variada (até 8,5m no perfil 10). Esses depósitos de materiais inconsolidados assentam-se em todos os perfis, com exceção de apenas um (perfil 13), sobre um embasamento de natureza xistosa.

O Quaternário está ainda representado ao largo das calhas aluviais por antigos terraços situados atualmente em posição topográfica entre 30-50m acima do nível do rio Itajaí-Mirim. Correspondem a materiais de deposição fluvial, constituídos por grandes expessuras de cascalhos pouco consolidados, com matriz areno-argilosa abundante.

5. TRABALHOS REALIZADOS

5.1 Implantação e Logística

O início das atividades deu-se em dez/84 com a implantação da infraestrutura de campo necessária ao desenvolvimento dos trabalhos. Esta infraestrutura foi adequabilizada pela ARTSUL Mineração, partindo das instalações já existentes e que funcionavam junto à planta de beneficiamento que a empresa possuía próximo às áreas pesquisadas. Desta forma, foi construído um escritório de campo, adaptação de uma planta piloto (lavaria) que satisfizesse as exigências do projeto e instalação do laboratório para análises por amalgamação. Posteriormente foi adquirido um concentrador de minerais Macknelson.

O escritório de campo, construído junto à Mina Cristalina constituía-se de duas salas para geologia, com instalações para mapoteca, desenhos, arquivo e topografia.

A planta piloto, já utilizada nos trabalhos anteriores da ARTSUL em pesquisas em suas próprias áreas, era constituída por um tanque reservatório de H_2O, capacidade 2.000 lts, cujo abastecimento era servido por uma bomba marca 7. com 5 HP. Nas oficinas da empresa foi construído um desagregador-deslamador horizontal com capacidade para 2m³ para carga. O sistema de sluice empregado consistia de uma ~~calha~~ calha de 3m x 50 cm x 20cm contendo rifles, acoplando-se um registro para controle da valas de H_2O e tanque de rejeitos.

O laboratório, construído em alvenaria, obedece em suas instalações a todos os quesitos exigidos pelo C.R.Q., contando com a supervisão de um químico responsável. Os equipamentos componentes eram: uma mufla tipo 7 para calori-

metria de até 3000°C; 2 capelas em alvenaria com dimensões ; balança eletrônica marca Bosh SS 2000 com 4 casas decimais; vibrador para peneiras; além de todo o ferramental necessário.

O projeto contou com 3 geólogos (1 da CPRM e 2 da ARTSUL), 1 químico industrial, um técnico de mineração, 2 sondadores, 3 bateadores, 1 laboratorista, 1 motorista e cerca de 20 braçais distribuídos em 2 equipes de sondagem e 1 equipe de poços.

A execução dos trabalhos de campo utilizou 1 pick-up Toyota, 1 Jeep Toyota e 1 automóvel volkswagen, além de 2 bombas Flygt de 2" e um rádio transceptor SSB prefixo PSB 616 2 sondas semimecanizadas de 6" Ø.

5.2 - Sondagem

Os trabalhos foram efetuados com 2 sondas a percussão marca Sondeq SS-25 de 6" de Ø semimecanizada, com capacidade para furos de até 15 ~~mts~~ m de profundidade. Trata-se de 1 equipamento bastante versátil, leve, podendo ser transportado por força braçal.

Nesta fase da pesquisa foram concluídos 134 furos, totalizando 1.219,50 ~~mts~~ m perfurados.

Todos os furos foram sistematicamente amostrados de 50cm em 50cm ou 25cm em 25cm, dependendo da situação e do material, sendo que as amostras recuperadas foram bateadas simultaneamente à sondagem.

O controle de sondagem, regulando a elevação do material referente a cada avanço e a recuperação do testemunho

foi efetuado pelo conjunto calha/cilindro/tambor, desenvolvido por Clark. O conjunto consiste numa calha coletora de amostras com uma abertura. Sob a abertura fica um cilindro de medidas iguais às dos revestimentos, colocado sobre um tambor de 50 ~~lts~~ ℓ para evitar perda de material transbordante. O cilindro com 1m de comprimento e 6" de Ø forneceu as medidas de recuperação de testemunhos, que confrontadas com as medidas de elevação do material no revestimento, fornece dados cruciais para o cálculo de teores.

Durante a perfuração foi utilizado sistematicamente um "tampão" de 25cm, evitando-se assim contaminação de horizontes e ascensão de material de intervalos inferiores.

O anexo 1 mostra um boletim de sondagem completo, conforme utilizado no projeto.

Além dos controles de sondagem durante as operações e das correções matemáticas para o cálculo de teores, apresentadas a seguir, utilizou-se um fator de correção de 0,68 para cada intervalo amostrado seguindo os mesmos raciocínios de Prata Salomão para aluviões do norte do país e do Radford Factor para aluviões dos EUA. Os dados sobre o fator Itajaí-Mirim podem ser encontrados nos anais do IIº Simpósio Sul Brasileiro de Geologia de Florianópolis, em trabalho de Souza e Tsuda (1985), geólogos que participaram do projeto.

Foi empregado o seguinte conjunto de fórmulas para a correção sistemática dos teores auríferos:

1) Fator Sapata (Fs)

Calculado a partir da fórmula:

$$Fs = \frac{As}{Ar}$$

onde As = área da seção cortante da sapata (m^2)

Ar = área da seção interna do revestimento (m^2)

Para as sondas empregadas no projeto, o fator calculado é 1,2015.

2) Fator Revestimento (Fr)

Calculado a partir da fórmula:

$$Fr = \frac{U}{As}$$

onde U = unidade de volume (m^3)

As = área da seção cortante da sapata (m^2)

Para as sondas utilizadas no projeto, o fator calculado é 43,5430.

3) Correção para excesso de testemunho

A correção deve ser efetuada quando a condição abaixo for < 1:

$$\frac{\text{Testemunho teórico}}{\text{Testemunho real}} = \frac{\text{Avanço no terreno x Fs}}{\text{Testemunho antes do bombeamento}} < 1$$

Essa correção é feita pela seguinte fórmula:

$$Ct = \frac{Av \times Fs}{Tab} \cdot P - P$$

onde Ct = correção do testemunho

Av = avanço do furo no terreno

Fs = fator sapata

Tab = testemunho antes do bombeamento

P = peso do metal obtido em laboratório

4) Correção da amostra

É realizada pela seguinte fórmula:

$$Ca = \frac{Tab - Tc}{La} \cdot P - P$$

onde Ca = correção da amostra
Tab = testemunho antes do bombeamento
Tc = testemunho após o bombeamento
La = medida do testemunho no cilindro
P = peso do metal obtido em laboratório

5) Correção do peso do metal determinado no laboratório através das etapas (3) e (4), estabelecendo-se o peso do metal corrigido.

6) Cálculo do teor da camada

É empregada a seguinte fórmula:

$$Tm = \frac{Pc \cdot Fr}{E}$$

onde Tm = teor do intervalo (mg/m^3)
Fr = fator revestimento
E = espessura da camada (m)
Pc = peso do metal corrigido (mg)

7) Cálculo do teor do furo

É fornecido pela fórmula:

$$Tf = \frac{\Sigma\ Pc \cdot Fr}{Et}$$

onde Tf = teor do furo (mg/m^3)

Pc = peso do metal corrigido (mg)

Fr = fator revestimento

Et = espessura total do furo (m)

Após a coleta de amostras com bateamento simultâneo foram embaladas, etiquetadas e remetidas ao laboratório para amalgamagação. Os trabalhos de bateamento eram acompanhados por um controle visual de campo com contagem de pintas, onde se observava 3 categorias: bem visível, visível e pouco visível. Esta metodologia serviu apenas para controle elementar e primário do que estava sendo amostrado, não sendo absolutamente considerada para efeitos de cubagem.

5.3 - Poços

A abertura de poços objetivou a obtenção de uma correlação entre os teores obtidos na sondagem, além da necessidade da coleta de maior volume de material para efeito de segurança de amostragem.

A proposição inicial de abrir-se 1 ou 2 poços por linha de sondagem foi prejudicada em função do tempo (término do ano) além de alguns problemas de conjuntura técnica decorrentes do trabalho, tais como grandes profundidades a serem alcançadas, enorme volume de material, nível freático quase aflorante etc.

Para minimizar os problemas operacionais, foi construído um sistema telescópico de revestimento em ferro, com tubulões de 1m de comprimento e diâmetros de 1,20 mts até 0,70 mts, e telescopia de 10cm. Contou-se também com o auxílio de 1 bomba Flygt de 2" para escoamento da H_2O de infiltração. Mesmo assim, o aprofundamento do poço mostrou-se vagaroso e às

vezes problemático, pois o nível freático do rio Itajaí Mirim estava a mais ou menos 3 mts da superfície, e foram abertos poços de 8,50 mts.

A amostragem nos poços foi total, em intervenção no cascalho de 0,25 e 0,5 na areia, onde todo material retirado após ensacamento era remetido à lavaria para pesagem e beneficiamento.

5.4 - Planta Piloto

Todo o material oriundo da abertura de poços foi remetido para a planta piloto, onde foram efetuadas as análises físicas dos sedimentos coletados. O material de cada camada amostrada após a pesagem era submetido à um sistema de peneiramento em malhas diferentes 4", 1", $\frac{1}{2}$" e 3mm para controle da granulometria dos pacotes. O material passante em 3mm era dirigido a um desagregador-deslamador horizontal provido de hélices (efeito batedeira) construído pela ARTSUL Mineração.

Após cerca de 30 min., a abertura de um sistema de registros permitia a vazão da H_2O acrescida contendo a fração argila. O material restante era submetido a sluice. Nas calhas, construídas em madeira com declividade de 5° e taliscas de 20 em 20cm, ficava retido o preconcentrado que era encaminhado à bateia. O rejeito das calhas voltava novamente e a operação era repetida.

Dos pré-concentrados do sluice, após o bateamento restava um concentrado que era remetido ao laboratório para amalgamação.

Após a compra do equipamento Macknelson, a sistemática de sluice passou a ser substituída, agilizando sobrema-

neira os trabalhos.

Em função das propriedades físicas do minério (granulometria fina, forma lamelar etc.) diversos testes foram efetuados no minério, no sentido de adequabilizar uma metodologia ideal de processamento. O fato é que, como pode ser observado nos boletins de poços (anexo ?) muitas vezes os rejeitos analisados apresentavam altas concentrações de ouro e isto precisava ser corrigido.

No início, adotou-se a metodologia de passar e repassar o material na calha tantas vezes quantas mostravam-se necessárias, seguindo o que estava aparecendo nos rejeitos. Em alguns casos chegou-se a beneficiar até 5 vezes consecutivas o mesmo material, obtendo-se ouro até a última passada.

Após, foi instalado um jigue terciário tipo Denver para processamento dos rejeitos da calha, o material era passado 2 vezes na calha e 2 vezes no jigue. Problemas operacionais nos fizeram abandonar o processo (limpeza do equipamento).

Com a chegada do concentrador Knelson, o problema foi resolvido a contento. O material foi submetido a 2 passadas em calha e o rejeito encaminhado ao Knelson onde 2 ou 3 passadas eram suficientes para reter todo o metal. O controle de rejeitos era efetuado simultaneamente no laboratório.

5.5 - Laboratório

Todos os concentrados obtidos na sondagem e na planta piloto foram remetidos ao laboratório para amalgamagar. Foram efetuadas análises por este método, além de vários testes químicos.

A metodologia utilizada nos furos de sonda foi a mesma usualmente empregada para este fim, consistindo de:

- Secagem do material em mufla
- Separação magnética com imã
- Lavagem do concentrado com HNO_3
- Lavagem com H_2O dest.
- Adic. de Hg para amalgamação
- Rotação para 15 min para amalgamar
- Retirada do amálgama
- Adic. de HNO_3 no amálgama para dissolução do Hg
- Dissolução do amálgama com formões de nitrato de Hg e liberação do Au.
- Pipetagem do nitrato de Hg
- Lavagem do Au com H_2O destilada
- Aquecimento do Au para evaporação total das substâncias utilizadas
- Pesagem.

Todo esse processo foi efetuado sob supervisão de 1 químico industrial responsável pelo setor.

A pesagem do metal obtido era efetuada no próprio laboratório em balança eletrônica Bosch SS 2.000, e dados lançados em boletins apropriados.

Problemas de alguma gravidade foram detectados durante o projeto, que prejudicaram sensivelmente o felho dos resultados serão discutidos em capítulo a parte.

Os resultados do laboratório são encaminhados a geologia para o calculo de teores.

A metodologia para o material oriundo dos poços é praticamente a mesma, acrescentando-se a pesagem do material

em peneiras tyller 60, 100, 150 com amálgamas em separado para melhor controle da granulometria do minério.

Como a contagem de pintas em campo não seguiu critérios que pudessem servir de avaliação, não se pode traçar termos comparativos entre os dados de amálgamas e contagem de pintas conforme usualmente efetuado.

Fluxograma

Secagem

Imã

Lavagem HNO_3

Lavagem H_2O destilada

Adição Hg

Rotação p/ amalgamação

Ac résc. HNO_3

Dissolução Hg c/ formação de nitrato de Hg

Piretagem do Nitrato Hg

Lavagem do ouro c/ H_2O destilada

Aquecimento do ouro

Boletim

FLUXOGRAMA DA

LAVARIA

Pesagem

Rejeito — Pesagem

" "

" "

Peneira 4", 1", ½", 3mm

Deslamador Rejeito

Calha

Rejeito

Concentrado Knelson

Bateia Rejeito

Amalgamação

6. PROBLEMAS TÉCNICO-OPERACIONAIS

O desenvolvimento dos trabalhos de pesquisa durante toda a fase de campo do projeto propiciou o aparecimento de alguns problemas técnicos-operacionais que criaram uma série de dificuldades e impedimentos para o bom desenrolar das atividades programadas. Esses problemas serão discutidos a seguir.

1 - O nível freático do rio Itajaí-Mirim apresentou-se muito elevado na porção pesquisada (baixo terraço), situando-se entre 5 e 6m nos poços escavados (praia Julinho) (anexo III). Este fato dificultou sobremaneira o avanço da escavação na porção inferior do poço, mesmo com revestimento metálico, em razão da forte infiltração d'água verificada.

2 - A campanha de abertura de poços teve início efetivo no mês de junho de 1985, revelando uma grande defasagem em relação ao início das operações de sondagem (janeiro de 1985). Esse atraso foi provocado por uma série de problemas, dentre os quais cita-se como o mais importante a necessidade de revestimento metálico para a escavação dos poços. A fabricação desse equipamento ocasionou um grande atraso no começo dos trabalhos.

3 - A programação inicial estabelecida para o projeto previa a abertura de pelo menos um poço em cada linha de sondagem, visando obter um fator de correlação dos teores auríferos entre poço e sondagem do tipo Banka. Tendo em vista a necessidade da ARTSUL de testar de forma definitiva o equipamento de beneficiamento hidrogravimétrico já instalado na área (atendendo o trabalho de lavra de outras áreas pertencentes à empresa), bem como de obter amostras de grande volume para determinar o teor real recuperável

em lavra, foi selecionada a praia Julinho para a execução desse trabalho. Dessa forma, foram escavados três poços até o embasamento e um outro foi paralisado na profundidade de 5,80m. Posteriormente foi iniciada a escavação de um poço na praia Janine, o qual foi encerrado no mês de setembro com aproximadamente 6m, sem atingir o embasamento rochoso (situado na profundidade de 9m, segundo dados do furo BF-23 junto ao poço). Essa paralização deveu-se principalmente a uma questão operacional, visto que a bomba de sucção não tinha capacidade para esgotar a água infiltrada no poço. Depois disso não foram mais abertos poços em nenhuma das linhas de sondagem implantadas nas áreas pesquisadas.

4 - O problema de conseqüências mais graves verificado ao longo do projeto, comprometendo seriamente parte do trabalho realizado, relacionou-se ao setor analítico. Os resultados das análises por amalgamação para os furos de sonda até o furo BF-38 (quatro primeiros perfis implantados, anexo I) revelaram teores auríferos extremamente elevados para materiais relacionados a depósitos de natureza aluvionar; de um modo geral, os volumes situaram-se entre 309 e 2.025 mg/m^3, com um teor médio de 852 mg/m^3. A partir do furo BF-39 (Praia Valdemar) os teores baixaram drasticamente, atingindo níveis normais de concentração para esse tipo de depósito. Daí em diante, até o último furo executado (BF-129, Praia Alaíde) foram mantidos esses valores, sendo encontrados nas praias Cedro, Cedro Alto e Mafra resultados negativos em termos de presença de partículas de ouro (Tabela I). Alguns furos-teste realizados posteriormente nas praias Alaíde, Julinho e Janine no mesmo local daqueles com teores auríferos muito elevados revelaram teores distintamente mais baixos, o que comprova a ocorrência de alguma anormalidade durante o procedimento analítico.

Uma investigação efetuada pela equipe técnica do projeto chegou à conclusão que esses teores auríferos elevados, constatados nas amostras analisadas, foram provavelmente provocados pelo mercúrio contaminado empregado no processo de amalgamação. Esse efeito contaminatório teria cessado quando da utilização pelo laboratório de mercúrio de um novo lote. Dessa forma, todos os resultados analíticos até o furo BF-38 não puderam ser utilizados para o cálculo das reservas auríferas desse depósito aluvionar; os dados desses furos serviram apenas para caracterizar os tipos de materiais e a sua distribuição no perfil aluvionar. Na tabela I são apresentados os teores totais dos furos erradamente analisados pelo laboratório, apenas para simples registro.

7. RESULTADOS OBTIDOS

7.1 - Sondagem

O programa de amostragem efetuado durante o desenvolvimento do projeto consistiu fundamentalmente de sondagens do tipo "Banka". Foram executados 134 furos, com uma metragem total de 1.219,50m perfurados, distribuídos em 14 perfis espaçados entre 900 a 2.000m ao longo dos rios Itajaí-Mirim e do Cedro (Anexo I e Tabela I). Todos os furos efetuados nos terraços associados aos rios do Cedro e Mafra revelaram resultados negativos para ouro, com exceção de apenas um (BF-114: 18,25 mg/m³). Os teores em todo o bloco variaram de 1,44 a 303,18 mg/m³ (o furo BF-63 apresentou um teor de 383,47 mg/m³, mas provavelmente ocorreu o efeito pepita no teor calculado para a cobertura areno-argilosa), com um teor médio de 54,01 mg/m³ (Tabela I).

Durante todo o projeto as linhas de sondagem foram implantadas no baixo terraço, pretendendo-se em uma etapa posterior a prospecção também dos terraços mais antigos, situados em um nível topográfico mais elevado. Um outro problema ocorrido foi o fato de quase todos os perfis não terem se estendido por toda a largura do "flat" aluvionar. Isso deveu-se algumas vezes à presença de algum obstáculo natural (principalmente drenagem) que dificultava operacionalmente o trabalho; em outras situações o "flat" aluvionar não foi internamente pesquisado em razão de outras prioridades da ARTSUL. Deve-se salientar que era intenção da equipe técnica do projeto concluir efetivamente a pesquisa ao longo de toda a largura dos depósitos aluvionares, mas o encerramento das atividades de campo em novembro de 1985 não permitiu que se levasse a cabo esse objetivo.

Os furos de sonda receberam individualmente a sigla BF-,

TABELA I - Dados dos furos de Sonda Banka

PRAIA/PERFIL	Nº FURO	ESPESSURA DA COBERTURA (m)	ESPESSURA DO CASCALHO (m)	ESPESSURA DO FURO (m)	TEOR DA COBERTURA (mg/m³)	TEOR DO CASCALHO (mg/m³)	TEOR DO FURO (mg/m³)
BEND	BF 01	5,0	3,0	8,0	-	-	935,47
ALAÍDE	BF 02	4,0	3,0	8,0	-	-	569,6
PERFIL 1	BF 03	4,5	4,0	9,5	-	-	7,17
	BF 04.	4,0	4,0	8,0	-	-	487,57
	BF 05	3,5	4,0	7,5	-	-	582,6
	BF 06	4,0	3,0	7,0	-	-	812,45
	BF 07	3,5	4,5	8,0	-	-	169,79
	BF 08	4,0	5,0	9,0	-	-	5931,23
	BF 09	4,0	3,0	7,0	-	-	651,96
	BF 10	4,5	2,5	7,0	-	-	454,02
	BF 11	5,0	1,5	6,5	-	-	1540,83
	BF 12	4,0	3,35	7,35	-	-	901,96
	BF 13	4,0	4,5	8,5	-	-	1316,43
	BF 14	3,0	6,15	9,15	-	-	1437,96
JULINHO	BF 15	3,5	6,5	10,0	-	-	497,69
	BF 16	3,5	4,25	7,75	-	-	1361,35
	BF 17	4,0	3,5	7,5	-	-	987,55
	BF 18	4,5	2,5	7,0	-	-	2025,16
	BF 19	4,0	3,0	7,0	-	-	1254,77
	BF 20	4,5	4,25	8,75	-	-	1652,69
	BF 21	6,0	3,5	9,5	-	-	1676,89
	BF 15C	3,5	5,0	8,5	-	67,57	38,39
	BF 63N	4,0	4,0	8,0	-	82,84	41,42
	BF 76	3,5	4,0	7,5	11,90	46,91	29,78
	BF 77	3,0	3,7	6,7	-	64,96	35,87
	BF 78	2,5	4,2	6,7	9,57	119,12	78,24
	BF 79	3,5	3,8	7,3	36,07	81,01	59,46
	BF 80	2,5	3,7	6,2	13,41	498,97	303,18
	BF 81	3,5	4,3	7,8	13,93	77,16	48,79
	BF 82	4,5	3,6	8,1	27,86	329,95	162,13
	BF 63	5,0	3,0	8,0	-	51,81	20,72
	BF 64	3,5	4,2	7,7	18,66	145,03	87,59
	BF 65	2,5	5,7	8,2	17,41	220,61	158,66
	BF 66	2,5	3,0	5,5	8,01	16,83	12,82
	BF 67	3,5	3,9	7,4	544,53	238,92	383,47
	BF 68	4,0	4,5	8,5	75,32	152,69	116,28
	BF 69	-	4,0	4,0	-	213,36	213,36
	BF 70A	1,0	3,7	4,7	108,85	85,67	90,60
	BF 71	1,5	3,8	5,3	40,05	61,30	55,29
	BF 72	1,0	5,4	6,4	84,03	93,37	91,91
	BF 73	1,5	7,7	9,2	45,28	125,42	112,35
	BF 74	2,0	7,4	9,4	-	34,42	27,09
	BF 75	3,0	6,3	9,3	64,73	29,02	40,54
	BF 83	2,5	5,8	8,3	39,18	74,24	63,68
	BF 84	N Ã O	R E A L I Z A D O				
	BF 85	3,0	3,6	6,6	21,33	95,18	61,61
	BF 86	N Ã O	R E A L I Z A D O				
	BF 87	2,8	2,55	5,35	8,70	82,98	44,11
	BF 88	3,0	2,1	5,1	10,74	53,91	37,73

PRAIA/PERFIL	Nº FURO	ESPESSURA DA COBERTURA (m)	ESPESSURA DO CASCALHO (m)	ESPESSURA DO FURO (m)	TEOR DA COBERTURA (mg/m³)	TEOR DO CASCALHO (mg/m³)	TEOR DO FURO (mg/m³)
JULINHO	BF 89	13	2,55	3,85	7,36	93,06	64,12
	BF 90	N Ã O	R E A L I Z A D O				
	BF 91	3,5	5,15	8,65	29,11	107,71	75,91
	BF 92	N Ã O	R E A L I Z A D O				
	BF 93	3,3	6,2	9,5	47,50	107,31	82,13
	BF 94	3,0	6,85	9,85	46,59	166,67	130,09
JANINE	BF 22	2,5	7,5	10,0	-	-	722,85
	BF 23	3,0	6,0	9,0	-	-	1377,66
	BF 24	3,5	5,25	8,75	-	-	623,08
	BF 25	4,5	4,25	8,75	-	-	584,04
	BF 26	4,0	4,25	8,25	-	-	756,06
	BF 27	2,5	6,25	8,75	-	-	343,01
	BF 28	2,5	6,25	8,75	-	-	
	BF 29	4,0	7,75	11,75	-	-	
	BF 30	5,5	5,5	11,0	-	-	679,1
	BF 31	5,0	5,0	10,0	-	-	1091,79
	BF 32	4,0	1,5	5,5	-	-	374,48
JULINHO	BF 19A	4,0	2,75	6,75	49,96	123,97	80,11
	BF 20A	4,5	3,25	7,75	47,12	208,73	114,89
	BF 20B	4,0	3,5	7,5	23,83	151,03	83,19
JANINE	BF 23A*	2,00	6,90	8,90	22,0	224,2	-
	BF 26A	2,50	5,40	7,90	22,46	23,75	31,35
	BF 31A	4,50	5,40	9,90	-	-	-
	BF 23W	2,50	6,15	8,65	14,10	66,37	52,61
	BF 26W	3,00	4,90	7,90	26,12	69,23	52,49
	BF 29W	2,00	6,60	8,60	11,67	70,46	47,75
	BF 31W	4,00	6,60	10,60	22,77	66,60	42,14
VALDEMAR	BF 33	6,80	3,00	9,80	-	-	660,33
	BF 34	6,70	2,70	9,40	-	-	520,23
	BF 35	6,40	3,70	10,10	-	-	494,49
	BF 36	6,50	3,70	10,20	1,47	148,17	50,30
	BF 37	6,50	4,20	10,70	-	-	952,96
	BF 38	7,50	3,80	11,30	-	-	309,46
	BF 39	7,50	3,50	11,00	9,25	197,54	88,28
	BF 40	7,10	2,50	9,60	25,71	72,62	44,01
	BF 41	6,00	2,30	8,30	NEGATIVO	79,59	23,36
	BF 42	3,80	2,80	6,60	NEGATIVO	26,56	11,38
	BF 43	4,50	2,60	7,10	14,69	75,03	40,55
	BF 44	2,50	0,70	3,20	-	-	-
	BF 45	1,00	1,50	2,50	3,91	7,96	7,25
	BF 46	1,00	5,00	6,00	-	20,12	15,96
	BF 47	1,50	1,80	3,30	110,01	22,64	58,78
GERMANO	BF 48	1,50	5,70	7,20	143,78**	64,19	78,00
	BF 49	4,50	5,50	10,00	-	-	-
	BF 50	4,00	6,50	10,50	22,15	54,59	42,35
	BF 51	3,50	5,30	8,80	20,90	304,02	162,46
	BF 52	3,20	6,20	9,40	NEGATIVO	200,76	91,67
	BF-53	4,00	5,30	9,30	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
	BF 54	4,50	8,00	12,50	185,27	125,81	149,10

* Amostra analisada pelo laboratório LOR (SP) por absorção atômica

** Provável erro de correção

PRAIA/PERFIL	Nº FURO	ESPESSURA DA COBERTURA (m)	ESPESSURA DO CASCALHO (m)	ESPESSURA DO FURO (m)	TEOR DA COBERTURA (mg/m^3)	TEOR DO CASCALHO (mg/m^3)	TEOR DO FURO (mg/m^3)
GERMANO	BF 55	4,50	6,70	11,20	133,43	246,93	204,16
	BF 56	5,00	4,90	9,90	40,75	68,55	50,42
	BF 57	8,30	2,30	10,60	1,94	NEGATIVO	1,44
	BF 58	10,50	2,90	13,40	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
	BF 59	11,00	2,50	13,50	30,40	123,66	38,17
	BF 60	10,50	1,50	12,00	32,05	43,54	33,65
	BF 61	10,00	1,70	11,70	20,07	35,30	23,35
	BF 62	9,50	4,00	13,50	202,08	346,97	232,16
GOIANO	BF 95	0,40	6,60	7,00	-	26,99	26,99
	BF 96	3,50	8,50	12,00	NEGATIVO	86,01	52,88
	BF 97	4,10	7,70	11,80	NEGATIVO	28,89	19,60
	BF 98	8,00	6,70	14,70	5,71	16,13	11,08
	BF 99	5,00	6,60	11,60	5,74	4,05	4,74
	BF 100	6,50	4,30	10,80	1,60	14,89	7,38
	BF 101	8,00	4,20	12,20	3,32	17,41	8,90
	BF 102	6,50	5,70	12,20	19,35	48,76	34,06
	BF 103	4,00	8,50	12,50	3,26	37,61	27,24
	BF 104	4,00	5,70	9,70	NEGATIVO	17,34	10,57
	BF 105	6,00	5,60	11,60	0,72	18,57	10,17
	BF 106	6,50	5,40	11,90	2,36	23,61	12,77
	BF 107	11,00	2,40	13,40	6,17	58,14	18,35
	BF 108	5,30	4,30	9,60	2,21	24,30	15,71
	BF 109	7,00	4,20	11,20	0,49	56,74	23,74
CEDRO	BF 110	1,50	3,25	4,75	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
	BF 111	1,00	3,00	4,00	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
	BF 112	1,00	3,00	4,00	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
	BF 113	1,50	2,90	4,40	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
	BF 114	4,00	0,80	4,80	14,15	27,43	18,25
	BF 115	2,00	0,40	2,40	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
	BF 116	4,00	1,50	5,50	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
	BF 118	4,00	2,00	6,00	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
	BF 121	4,50	1,50	6,00	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
CEDRO ALTO	BF 122	1,00	5,90	6,90	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
	BF 123	1,50	6,30	7,80	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
	BF 124	6,50	1,80	8,30	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
MAFRA	BF 125	1,50	3,65	5,15	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
	BF 126	2,00	4,30	6,30	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
ALAÍDE	BF 127	4,00	4,55	8,55	NEGATIVO	32,51	18,45
	BF 128	4,50	2,30	6,80	1,64	16,00	9,52
	BF 129	5,00	2,80	7,80	26,03	30,97	28,07

sendo a letra B referente ao nome do projeto (BIM-51) e a letra F relacionada à palavra "furo". Como exemplo, BF-53 significa o furo da sonda número 53.

Os furos ao longo dos perfis estavam distanciados entre si por 20m.

A observação dos perfis apresentados no Anexo II permite concluir que ocorreu um pequeno enriquecimento de partículas de minerais pesados, mais especificamente o ouro, nas depressões do paleorelevo sobre o embasamento rochoso. Em alguns perfis (por exemplo, perfis 6, 7 e 8 da praia Julinho; perfil 5 da praia Germano) constata-se em alguns furos a presença de teores auríferos muito elevados principalmente na camada de cascalho (mas também na cobertura areno-argilosa, como no perfil 5 da praia Germano). Essas concentrações de partículas auríferas em determinados trechos do plaino aluvionar faz supor a demarcação dos paleocanais do rio Itajaí-Mirim, situados em posição geográfica bem distinta da calha atual dessa drenagem.

7.2 - Poços

Como já foi comentado anteriormente, a programação do projeto previa a abertura de pelo menos um poço em cada linha de sondagem, objetivando obter um fator de correlação entre os teores dos furos de sonda e os poços. Por razões já explicadas em outro capítulo desse relatório, dos 5 poços escavados 4 concentraram-se na praia Julinho, com um quinto localizado na praia Janine (perfil 3). Dos três poços que atingiram o embasamento de rocha xistosa na praia Julinho (PR-2, PR-5 e PR-6), apenas o poço PR-6 pode ser comparado com o furo (BF-63N) ao lado do qual foi escavado. Os outros dois poços foram abertos junto aos furos de sonda (BF-15 e BF-21) que tiveram os seus

teores auríferos contaminados durante o procedimento de análise por amalgamação, invalidando dessa forma qualquer tratativa de comparação entre os dois resultados obtidos.

Assim, o poço PR-6 apresentou o teor de 28,04 mg/m³ na cobertura areno-argilosa (0-4m), 208,07 mg/m³ na camada de cascalho (4-8m), enquanto que o teor de todo o furo ficou em 118,08 mg/m³. O furo BF-63N mostrou os seguintes valores: cobertura areno-argilosa-negativo; camada de cascalho - 82,84 mg/m³; teor do furo - 41,42 mg/m³. Por esses dados pode-se constatar que o poço apresentou teores em média 2,6 mais elevados do que o furo de sonda Banka, tanto na camada de cascalho como no teor geral da espessura da aluvião perfurada. Essa informação revela que ocorreu uma forte discrepância entre os teores auríferos encontrados por esses dois métodos de prospecção aluvionar. Como os teores determinados a partir de poços de pesquisa tendem a aproximar-se mais dos teores reais encontrados em um depósito aluvionar, em razão do volume consideravelmente maior de material amostrado e enviado para análise, pode-se considerar os resultados dos poços como os mais dignos de confiança.

Dessa forma, somente um maior número de dados comparativos entre teores de poços e de sonda Banka possibilitará definir, para esse depósito aluvionar, se essa vazão deveu-se a fatores locais ou pode ser estendida como um fator de correção para os demais furos de sonda da área.

A seguir, serão apresentadas ás descrições dos três poços escavados na praia Julinho.

PR-02

0,00 - 3,25m - Solo areno-argiloso castanho-escuro (± 60% de areia fina).

3,25 - 4,25m - Cascalho quartzoso fino com matriz arenosa castanha. Presença de níveis argilosos centimétricos cinza-claro.

4,25 - 5,50m - Cascalho quartzoso de granulometria fina a média, subanguloso, com matriz arenosa castanho-claro. Nível do lençol freático em 5,00m.

5,50 - 7,00m - Cascalho quartzoso de granulometria média subangulo a subarredondado, matriz arenosa cinza-claro. Presença de fragmentos de xisto e de quartzo, com algumas concreções ferruginosas.

7,00 - 8,00m - Cascalho quartzoso de granulometria grossa, matriz arenosa. Grande quantidade de fragmentos de xisto.

8,00 - 8,25m - Grafita-xisto alterado, cor preta. Presença de veios centimétricos de quartzo.

PR-05

0,00 - 1,50m - Solo argiloso castanho-escuro.

1,50 - 3,00m - Argila plástica castanho-claro c/traços avermelhados.

3,00 - 4,50m - Argila arenosa castanho-claro (± 70% de argila mais areia fina).

4,50 - 6,00m - Areia fina a média castanho-claro, com raros seixos quartzosos subangulares na porção inferior. Nível freático em 6,00m.

6,00 - 7,00m - Cascalho quartzoso fino a médio subanguloso,

com matriz arenosa média a grossa. Rara presença de fragmentos de rocha básica (?).

7,00 - 7,50m - Cascalho quartzoso médio a grosso subarredondado; com matriz arenosa, que torna-se abundante no nível inferior do intervalo.

7,50 - 8,40m - Cascalho quartzoso de granulometria grossa com abundante matriz arenosa. Ocorre um nível entre 8,00 - 8,25m com cascalho fino a médio. Presença de fragmentos de quartzo e xisto (ocorre um bloco xistoso com 50cm de diâmetro).

8,40 - 9,25m - Quartzo-micaxisto alterado de coloração cinza-esverdeado.

PR-06

0,00 - 1,50m - Solo arenoso castanho-escuro.

1,50 - 3,00m - Areia argilosa castanho-claro (± 60% de areia fina).

3,00 - 4,75m - Cascalho quartzoso fino, com muita matriz arenosa fina. Presença de níveis argilosos centimétricos, bem como fragmentos de micaxisto.

4,75 - 6,25m - Cascalho quartzoso fino a médio subarredondado, com matriz arenosa fina. Nível freático em 5,25m.

6,25 - 6,75m - Cascalho quartzoso de granulometria média a grossa, com matriz arenosa. Presença de fragmentos de xisto e quartzo de veio. Rara presença de rocha básica (?).

6,75 - 7,35m - Cascalho quartzoso de granulometria grossa, subarredondado, com matriz arenosa média a grossa. Ocorrem fragmentos de rocha xistosa e de quartzo de veio.

7,35 - 7,80m - Quartzo-micaxisto alterado cinza-esverdeado, com presença de veios centimétricos de quartzo.

7.3- Reservas

Tendo em vista a implantação das linhas de sondagem em distâncias entre 900 e 2.000m ao longo do "flat" aluvionar, apresentaremos apenas a reserva inferida para o pacote aluvionar distribuído ao longo do rio Itajaí-Mirim; o depósito referente ao rio do Cedro, na área mais meridional do bloco, não foi cubado devido aos teores auríferos negativos revelados pela análise química.

O cálculo da reserva inferida foi efetuado segundo a metodologia descrita por Puperi (1984). Consiste no método dos perfis, onde se calcula o teor médio ponderado de cada seção de furos isoladamente, para depois agrupá-los em blocos previamente definidos. Para isso, traça-se o perfil levando em consideração as profundidades dos furos, os teores e as distâncias horizontais entre eles.

São calculados o teor médio e a profundidade média da seção:

$$Tm = \frac{l_1 \times h_1 \times t_1 + \ldots\ldots + ln \times hn \times tn}{\sum_{1}^{n} (e \times h)}$$

$$Pm = \frac{l_1 \times h_1 + \ldots\ldots\ldots + ln \times hn}{\sum_{1}^{n} l}$$

sendo: e = influência do furo na linha (m)
h = profundidade do furo de sondagem
t = teor do furo (mg/m³)
Tm = teor médio da seção (mg/m³)
Pm = profundidade média da seção (m)

O cálculo do volume do material aluvionar sob a área de influência da seção é feito por:

$$V = A \times Pm$$

onde: V = volume da área de influência da seção (m³)
A = área de influência da seção (m²)
Pm = profundidade média da seção (m)

O volume total do depósito aluvionar é dado pelo somatório dos volumes parciais.

O cálculo do conteúdo metálico de cada área de influência da seção é efetuado por:

$$Q = V \times Tm$$

onde Q = conteúdo metálico da seção (mg/m³)
V = volume da área de influência da seção (m³)
Tm = teor médio da seção (mg/m³)

O conteúdo metálico de todo o pacote aluvionar é fornecido pelo somatório dos conteúdos parciais.

Os cálculos da reserva estão sumarizados na tabela II, cujas áreas transversais foram obtidas dos perfis geológicos e as áreas longitudinais da base geológica 1:20.000 (Anexo I), por meio da medição com planímetro. O volume de material aluvionar para as aluviões é de 51.173.430 m³, enquan-

TABELA II - RESERVA INFERIDA DO ALUVIÃO DO RIO ITAJAÍ-MIRIM

PRAIA/ PERFIL	Nº DE FUROS	ÁREA DE INFLUÊNCIA (m^2)	PROFUNDIDADE MÉDIA (m)	TEOR MÉDIO (mg/m^3)	VOLUME PARCIAL (m^3)	CONTEÚDO METÁLICO (kg de Au)
ALAÍDE PF-14	3	900.000	7,71	19,05	6.939.000	132,187
JULINHO PF-6	13	732.000	7,49	105,57	5.482.680	578,806
JANINE PF-9	4	707.000	9,17	48,67	6.483.190	315,536
VALDEMAR PF-4	15	900.000	8,05	48,57	7.245.000	351,889
GERMANO PF-5	15	1.138.000	11,12	105,60	12.654.560	1.336,321
GOIANO PF-10	15	1.050.000	11,78	18,07	12.369.000	223,507
	Σ =	5.427.000		Σ =	51.173.430	2.938,246

to que o conteúdo metálico desse depósito é de 2.938,246 kg de ouro.

Finalmente, a observação do conjunto de perfis apresentados no Anexo II permite constatar que alguns deles apresentam concentrações auríferas relativamente elevadas em alguns dos seus furos, especialmente na camada de cascalho. Pode-se relacioná-los com os teores auríferos da camada de cascalho.

- Praia Julinho

Perfil 6
Furo BF-65 - 220,61 mg/m³
Furo BF-67 - 238,92 mg/m³
Furo BF-68 - 152,69 mg/m³
Furo BF-69 - 213,36 mg/m³

Perfil 7
Furo BF-80 - 498,97 mg/m³
Furo BF-82 - 329,95 mg/m³

Perfil 8
Furo BF-94 - 166,67 mg/m³

- Praia Valdemar

Perfil 4
Furo BF-39 - 197,54 mg/m³

- Praia Germano

Perfil 5
Furo BF-51 - 304,02 mg/m³
Furo BF-52 - 200,76 mg/m³
Furo BF-55 - 246,93 mg/m³

Essas concentrações auríferas de ouro elevados provavelmente marquem a localização dos paleocanais do rio

Itajaí-Mirim, cuja calha atual está afastada a cerca de 100m do antigo leito da drenagem.

7.4 - Amostragem Geoquímica

Tendo em vista a ocorrência no bloco pesquisado de uma seqüência vulcano-sedimentar (Grupo Metamórfico Brusque) favorável à presença de concentrações auríferas, foi elaborado um programa de prospecção geoquímica. Esse programa objetivou a detecção de alvos geoquímicos para futuros trabalhos exploratórios no ambiente primário.

O trabalho constou da coleta de amostras de sedimentos de corrente e de concentrados de minerais pesados no leito ativo da drenagem, em pontos previamente determinados por um estudo fotogeológico. A fração fina (- 120 mesh) dos sedimentos de corrente será analisada quimicamente para Ag, As, Sb e Bi (elementos farejadores associados ao ouro no depósito primário), enquanto que para os concentrados de minerais pesados será efetuada a contagem de pintas de ouro (amostras de 20 l). O Anexo I apresenta a localização das 72 estações de amostragem inicialmente programadas. Em 22 desses pontos de amostragem não foram coletadas amostras de nenhum tipo, em razão da falta absoluta de material para coleta, em alguns casos, e da inacessibilidade aos locais de amostragem, em outros. Em 21 outras estações de amostragem não foram coletadas amostras para concentração em bateia, pelo fato das drenagens serem de porte muito pequeno e situarem-se em terrenos associados à rochas xistosas, desfavorecendo a acumulação de material detrítico no leito da corrente.

O envio das amostras para análise laboratorial (expectroscopia de emissão por plasma) e a concentração dos minerais pesados por bateiamento (contagem de pintas de ouro)

ficou a carga da ARTSUL. Até o momento não foram recebidos quaisquer resultados analíticos por parte da empresa associada.

8. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Os resultados obtidos através da metodologia de pesquisa empregada permitiram as seguintes conclusões:

a) a atividade de sondagem por meio de sondas semimecanizadas do tipo Banka (6") atingiu plenamente os seus objetivos, visto que a quase totalidade dos furos atingiu o embasamento rochoso sem maiores problemas operacionais.

b) Dos 134 furos de sonda realizados em todo o "flat" aluvionar do bloco pesquisado, apenas 13 apresentaram resultados negativos em termos de concentrações de partículas de ouro, todos eles localizados nas aluviões do rio do Cedro e do rio Mafra. Os teores auríferos variaram entre 1,44 e 303,18 mg/m³, com um teor médio de 54,01 mg/m³.

c) Os 40 primeiros furos analisados por amalgamação revelaram teores auríferos muito elevados, variando entre 309 e 2.025 mg/m³, com um teor médio de 852 mg/m³. Posteriormente verificou-se que esses resultados resultaram provavelmente de mercúrio contaminado utilizado no processamento químico. Contribuiu para essa conclusão o fato que o ouro estava efetivamente presente no resíduo de amalgamação, devendo ter sido acrescentado a partir do mercúrio empregado.

d) O paleorelevo junto ao embasamento cristalino não mostrou diferenças significativas na concentração das partículas de ouro nas suas porções mais deprimidas.

e) Os resultados analíticos mostraram em alguns furos concentrações auríferas relativamente elevadas na camada de cascalho, caracterizando a presença de paleocanais do rio Itajaí-Mirim. A implantação de mais perfis com menor espaça-

mento (por exemplo, 500m) possibilitaria a delimitação mais precisa desses locais preferenciais de deposição dos minerais pesados (e em especial o ouro).

f) Apenas um poço escavado na praia Julinho (PR-06), junto ao furo BF-63N, permitiu verificar que os teores auríferos constatados no poço superam por cerca de 2,5 vezes os teores detectados no furo de sonda. Para estabelecer um fator de correção dos teores dos furos de sonda seria necessário a escavação de outros poços nos demais perfis de sondagem já concluídos na área pesquisada.

Considerando as conclusões obtidas a partir dos dados resultantes do projeto, fazem-se as seguintes recomendações para uma etapa posterior do projeto:

a) Implantação de linhas de sondagem a intervalos de 500m, visando conhecer-se com mais detalhes o comportamento do depósito aluvionar. Isso permitiria calcular uma reserva indicada para o bloco pesquisado, bem como verificar a continuidade dos paleocanais detectados nas linhas já implantadas.

b) Escavação de pelo menos um poço em cada linha de sondagem, conforme constava da programação inicial do projeto. Essa amostragem de grande volume possibilitaria uma determinação mais precisa dos teores auríferos do depósito, assim como estabelecer um fator de correção para os teores encontrados nos furos de sonda Banka.

c) Realizar um estudo técnico de custo de remoção e transporte do estéril (cobertura areno-argilosa), beneficiamento do minério (camada de cascalho), indenização dos superficiários, etc., visando determinar, ao custo atual do ouro, qual o teor mínimo de ouro para viabilizar um depósito economicamente aproveitável.

9. BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, F.F.M. de - 1948 - Contribuição à Geomorfologia da Região Oriental de Santa Catarina. In: Anais da Assoc. de Geogr. Bras., São Paulo. Vol. II, Tomo I, p. 10-38.

KAUL, P.F.T. - 1976 - Projeto Brusque-Serra do Taboleiro. Brasil. Convênio DNPM/CPRM. Porto Alegre. 165p. (Relatório Inédito).

MONTEIRO, C.A.F. - 1958 - Esboço geomorfológico, circulação atmosférica e tipos de tempo. Atlas Geográfico de Santa Catarina. IBGE. Cons. Nac. Geografia, Dir. Reg. SC.

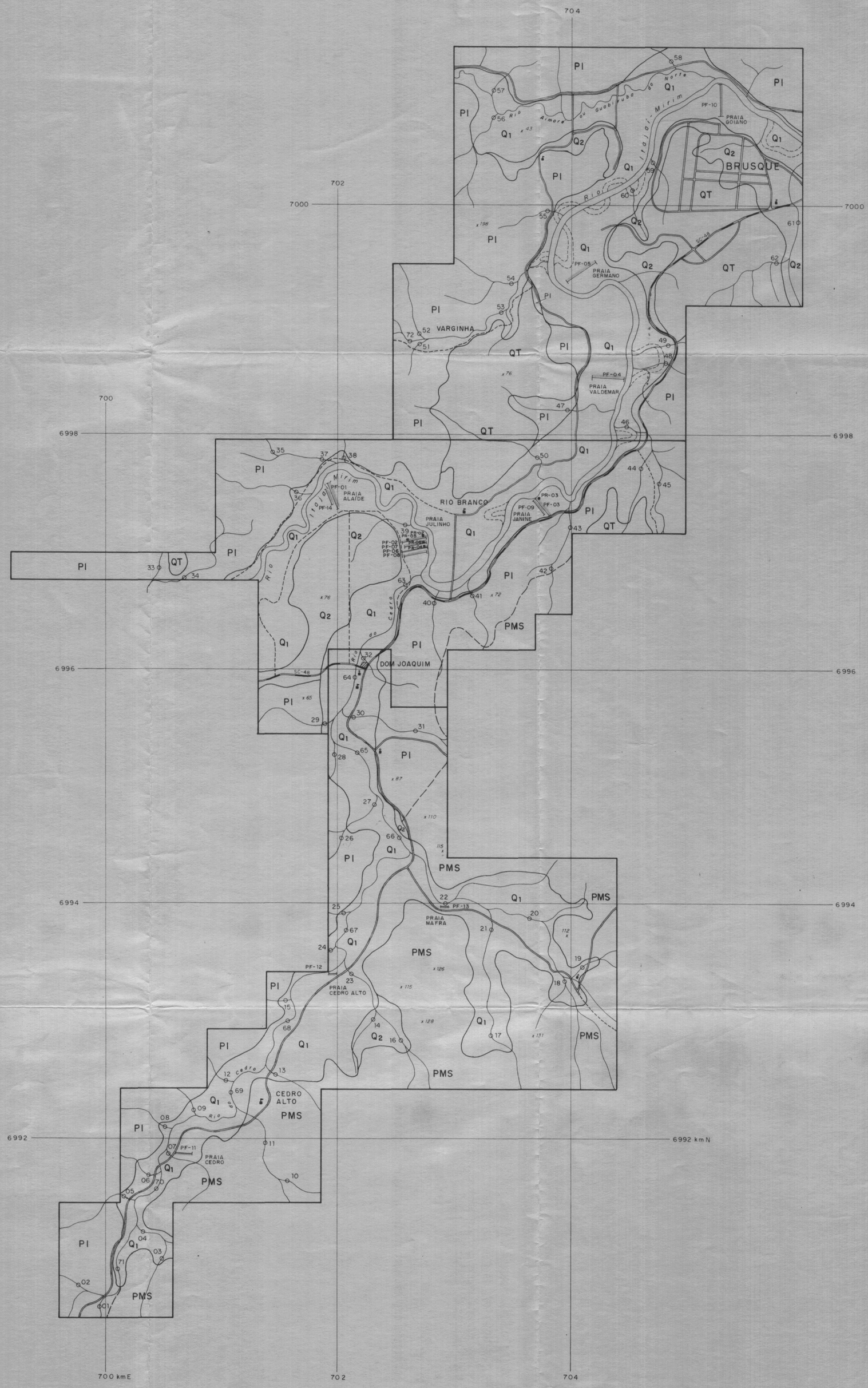
SILVA, L.C. - 1983 - O Complexo Metamórfico Brusque e a Seqüência Vulcano-Sedimentar Rio Itajaí-Mirim (SC): uma revisão. In: Atas do I Simp. Sul-Bras. Geologia, Soc. Bras. - Geol, Nucleo RS/SC, Porto Alegre, pp. 253-265.

TRAININI, D.R.; DIAS, A.A.; KREBS, A.S.J.; CAPELETTI, I.C.; SOUZA, E.C. de; TONIOLO, J.A.; SILVA, L.C. da; SILVA, M.A.S. da - 1978 - Projeto Vidal Ramos-Biguaçu. BRASIL. Conv. DNPM/CPRM, Porto Alegre, Vol. I, 303p. (Relatório Inédito).

SILVA, L.C. (1982) - Projeto Mapas Metalogenéticos e de Previsão de Recursos Minerais - Folha SG.22-Z-D (Florianópolis). BRASIL. Conv. DNPM/CPRM. Porto Alegre. 2v.

PUPERI, O.F. - 1984 - Cálculo de Reservas aluvionares auríferas. Proj. Esp. Ouro. CPRM. 13pp. (Publicação Inédita).

SOUZA, E.R. e TSUDA, I. - 1985 - Operação de sondagem a percussão com sonda tipo Banka e fatores de correção, em aluviões do Rio Itajai-Mirim. In: Anais do IIº Simpósio Sul-Bras. de Geologia, Soc. Bras. Geol., Núcleos RS/SC/PR, P. Alegre. pp. 229-233.



COLUNA ESTRATIGRÁFICA

CENOZÓICO

QUATERNÁRIO

Q1 | Q2

Q_1 – DEPÓSITOS ALUVIONARES FLUVIAIS SUBATUAIS (BAIXO TERRAÇO)
Q_2 – DEPÓSITOS ALUVIONARES FLUVIAIS SUBATUAIS (MÉDIO TERRAÇO)

QUATERNÁRIO - TERCIÁRIO

QT

TERRAÇOS FLUVIAIS EM COTA TOPOGRÁFICA MUITO ELEVADA (30m ACIMA DO NÍVEL DO RIO)

PROTEROZÓICO MÉDIO A SUPERIOR

PMS

SUITE INTRUSIVA VALSUNGANA

PROTEROZÓICO INFERIOR

PI

COMPLEXO METAMÓRFICO BRUSQUE

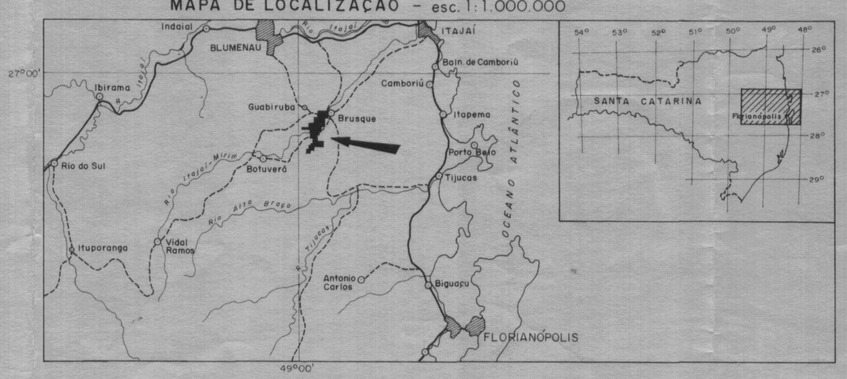
CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

- CONTATO GEOLÓGICO DEFINIDO
- CONTATO GEOLÓGICO APROXIMADO
- PF-03 — LINHA DE SONDAGEM BANKA
- PR-02 — POÇO REVESTIDO
- 54 — PONTO DE AMOSTRAGEM DE SEDIMENTOS DE CORRENTE E CONCENTRADOS DE BATEIA

CONVENÇÕES TOPOGRÁFICAS

- CIDADE
- VILA
- SC-48 — ESTRADA ESTADUAL SEM PAVIMENTAÇÃO
- ESTRADA MUNICIPAL SEM PAVIMENTAÇÃO
- ESTRADA MUNICIPAL SECUNDÁRIA
- DRENAGEM PERENE
- DRENAGEM ABANDONADA
- IGREJA
- ESCOLA
- x 112 — PONTO COTADO

MAPA DE LOCALIZAÇÃO - esc. 1:1.000.000

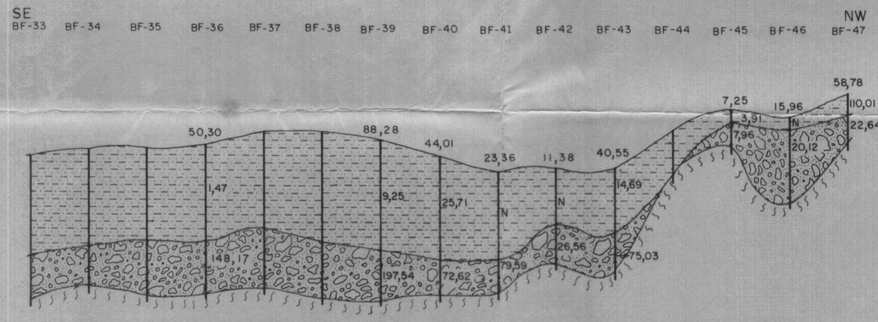


ANEXO I

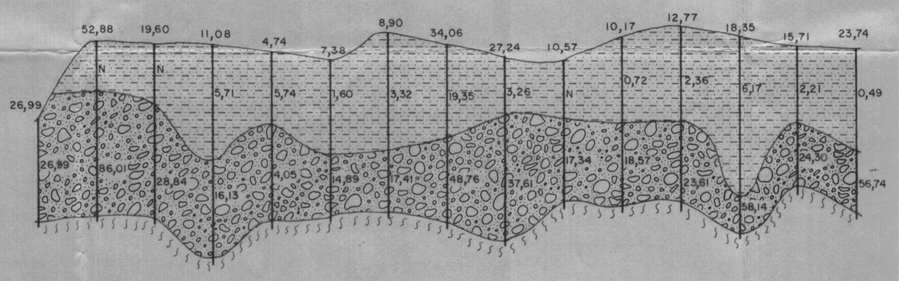
PROJETO BIM-51 SULTEPA

MAPA GEOLÓGICO

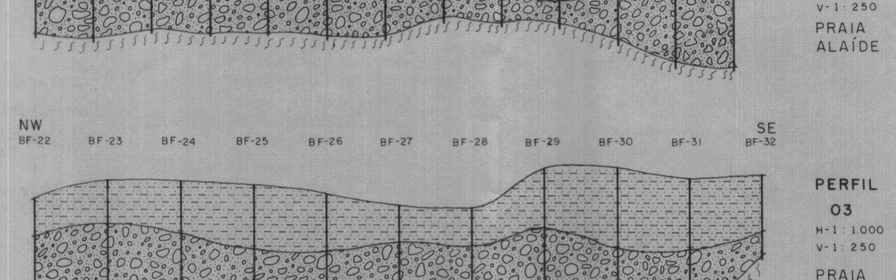
ESCALA 1:20.000



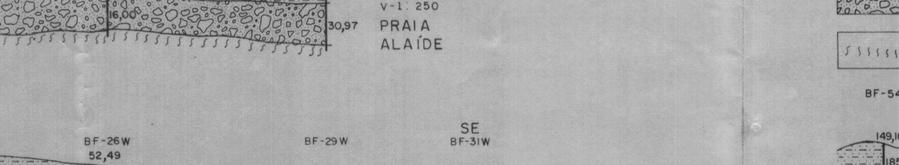
PERFIL 04
H-1 : 1.250
V-1 : 250
PRAIA VALDEMAR



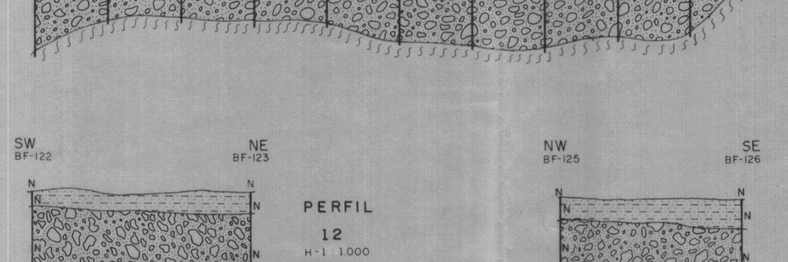
PERFIL 10
H-1 : 1.250
V 1 : 250
PRAIA GOIANO



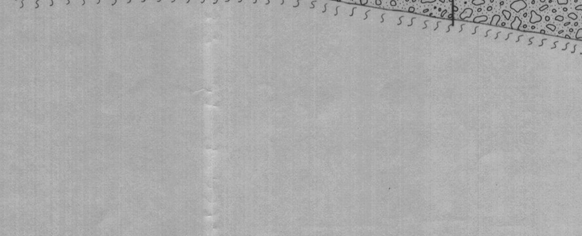
PERFIL 05
H-1 : 1.250
V-1 : 250
PRAIA GERMANO



PERFIL 11
H-1 : 1.000
V-1 : 250
PRAIA CEDRO



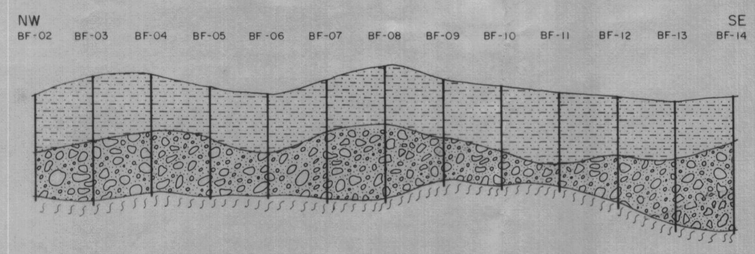
PERFIL 06
H-1 : 1.250
V-1 : 250
PRAIA JULINHO



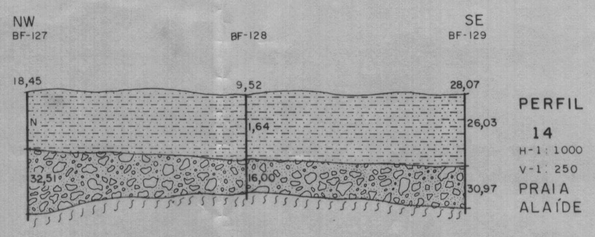
PERFIL 07
H-1 : 1.000
V-1 : 250
PRAIA JULINHO

PERFIL 08
H-1 : 1.250
V-1 : 250
PRAIA JULINHO

PERFIL 02
H-1 : 1.000
V-1 : 250
PRAIA JULINHO

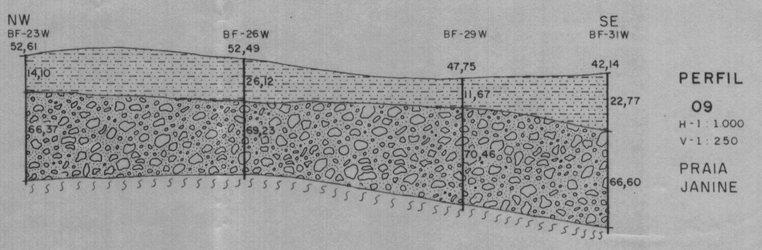


PERFIL 01
H-1 : 1.250
V-1 : 250
PRAIA ALAÍDE



PERFIL 14
H-1 : 1.000
V-1 : 250
PRAIA ALAÍDE

PERFIL 03
H-1 : 1.000
V-1 : 250
PRAIA JANINE

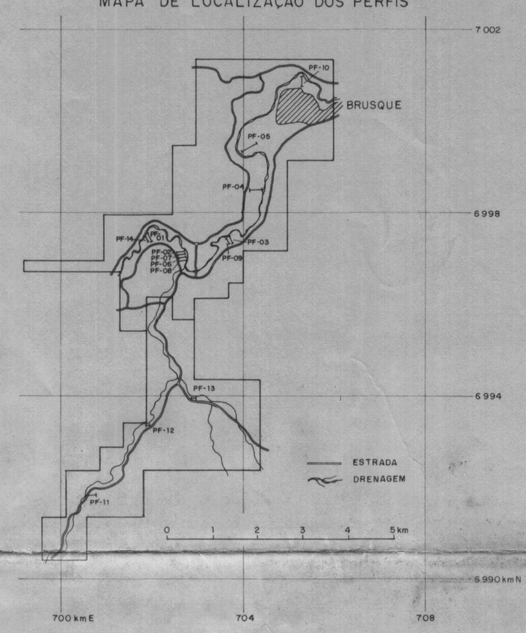


PERFIL 09
H-1 : 1.000
V-1 : 250
PRAIA JANINE

PERFIL 12
H-1 : 1.000
V-1 : 250
PRAIA CEDRO ALTO

PERFIL 13
H-1 : 1.000
V-1 : 250
PRAIA MAFRA

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS PERFIS



CONVENÇÕES

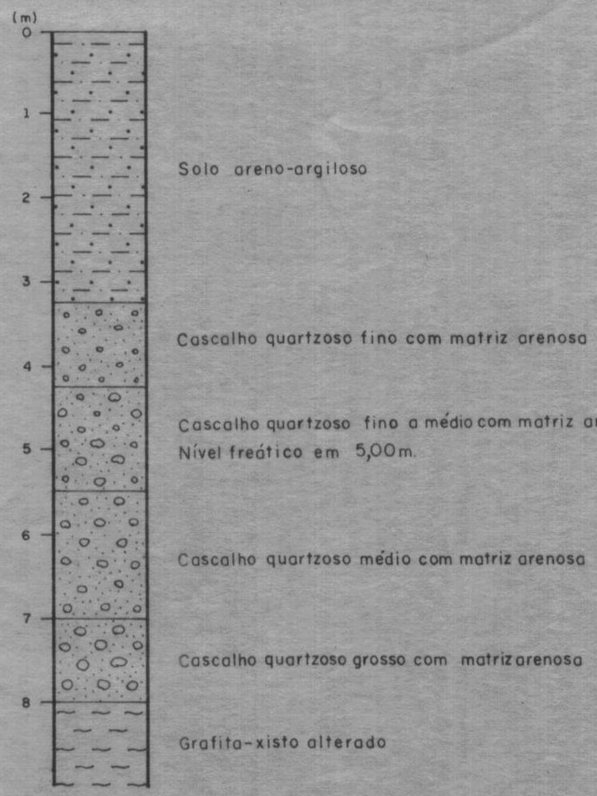
- Cobertura areno-argilosa
- Cascalho com matriz areno-argilosa
- Rocha xistosa alterada, com fragmentos de quartzo
- BF-54 — Furo de sonda Banka
- 149,10 / 185,27 / 125,31 — Teor de ouro do furo (mg/m3); Teor de ouro do intervalo granulométrico (mg/m3)
- N — Resultado negativo para ouro no intervalo granulométrico
- NR — Furo programado mas não realizado

Os perfis 01, 02, 03 e parte do 04 não tiveram registrados os seus teores auríferos em razão de contaminação na determinação analítica.

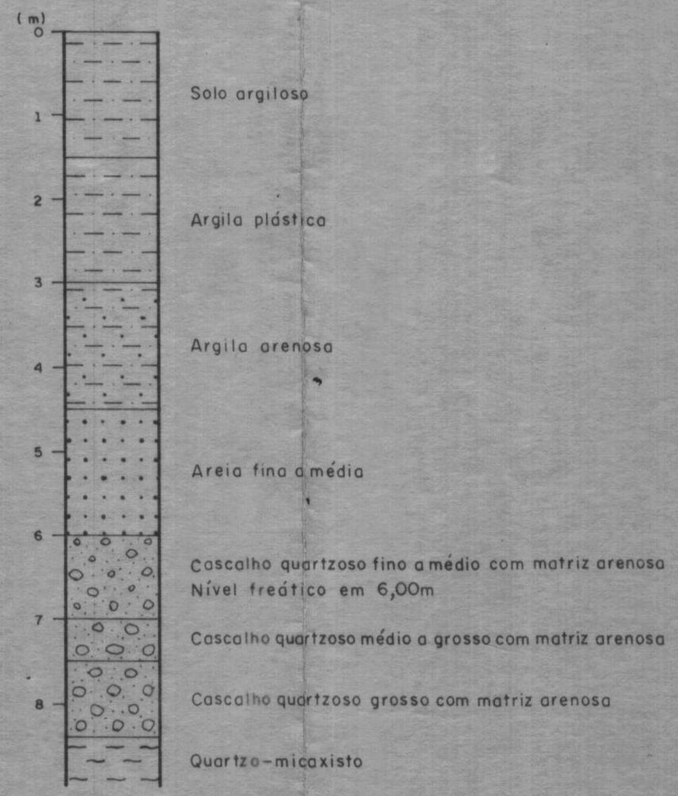
ANEXO II

PERFIS GEOLÓGICOS DAS LINHAS DE SONDAGEM

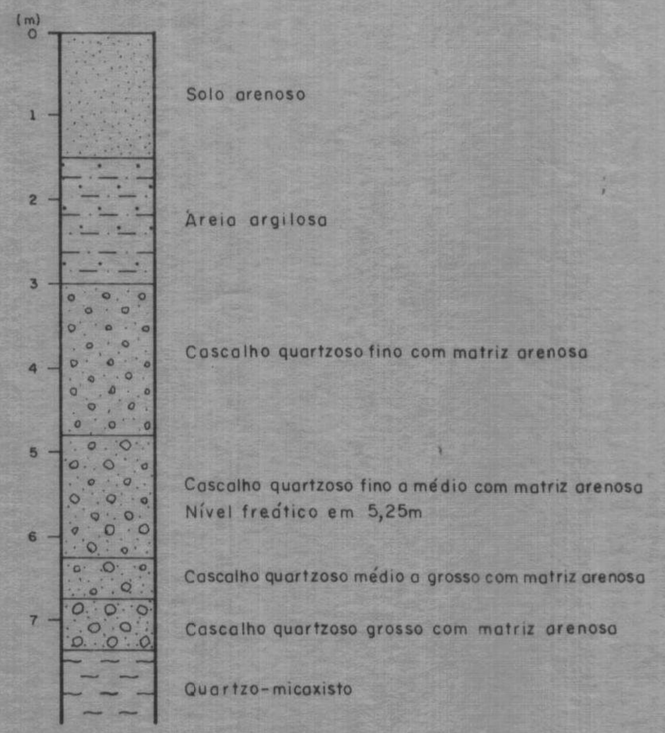
PR-02



PR-05



PR-06



ANEXO III

PERFIS GEOLÓGICOS ESQUEMÁTICOS DOS POÇOS

(PRAIA JULINHO)