DIAMANTE ALUVIONAR . PROJETO CAMPINA DOS PUPOS, SEUS OBJETIVOS E O DESENVOLVIMENTO.

BONATTO, MARCO C. C.

M 553.81 B 669d

MINEROFAR Minerais do Palana S/A. BIBLIOTÉCA

MINERAIS DO PARANÁ S/A - MINEROPAR

DIAMANTE ALUVIONAR PROJETO CAMPINA DOS PUPOS, SEUS OBJETIVOS E O DESENVOLVIMENTO

Marco C. C. Bonatto

697

Curitiba Jun/87

653.83A



MINEROPAR
BIBLIOTECA
Reg. 4373 Deta 2410.91

SUMÁRIO

1	_	Objetivos	001
2	-	Introdução	002
3	-	Desenvolvimento	005
4	_	Análise Final	006
5	_	Referências Bibliográficas	009

PROJETO CAMPINA DOS PUPOS

1 - OBJETIVOS

"Face a atual e crescente crise de empregos gene ralizada e espalhada por todo o Brasil, com seus rastros bastante visíveis no Paraná, sentiu-se a atual Direção da MINEROPAR em participar dos esforços do Governo, criando frentes de emergência de trabalho visando minimizar a crise do desemprego no Estado.

A MINEROPAR pretende implantar pequenas cooperativas minerias para a pesquisa e lavra de ouro e diamante em regiões onde já se desenvolveu intensa atividade de garimpagem, ou em regiões potenciamente promissoras, que ainda não foram pesquisadas no passado.

Num primeiro passo, a MINEROPAR resolveu "associar-se" com o geólogo Atamon Domingues de Oliveira e antigos garimpeiros, para pesquisar e lavrar uma ocorrência comprovadamente diamantífera e aurífera no local denominado Campina dos Pupos, município de Telêmaco Borba, visando minimizar os custos da pesquisa, gerar empregos em condições dignas, desenvolver uma lavra manual e fixar o homem em sua região de origem, evitando uma migração desenfreada para os grandes centros, aumentando ainda mais os graves problemas sociais enfrentados pelos dirigentes do Paraná." (1)

2 - INTRODUÇÃO

"Não existe trabalho de cunho técnico-geológico ou econômico com respeito a controle, produção e teores de dia-

mante por métro cúbico em todo o Estado do Paraná. É sabido atra vés de informações verbais que a área foi intensamente garimpada no passado, com a utilização de escafandristas e com resultados satisfatórios. Atualmente, o geólogo Atamon vem tentando explorar o depósito com a construção de barragens ("viradas") para desvios do curso do rio para trabalhar num leito seco da bacia sedimentar entre ilhas do Rio Tibagi. Não tem conseguido sucesso neste empreendimento por indisponibilidade de recursos financeiros (para elevar a construção do muro a uma altura de cerca de 1,0 m ou mais) e da imprevisibilidade das cheias do Rio Tibagi." (1)

" A MINEROPAR tem prioridade de direitos de Pesquisa Mineral, conforme Pedido de Pesquisa para folhelho betumino so em área de 300 ha, protocolizada junto ao DNPM em 11.05.82.

Entretanto, pelo Termo de Acordo firmado entre Minerais do Paraná S/A - MINEROPAR e Atamon Domingues de Oliveira em 25 de agosto do ano passado (1982), conforme estabelece em sua cláusula primeira "a MINEROPAR permitirá a Atamon a realização de trabalhos de pesquisa de diamentes no leito do Rio Tibagi", na área em epígrafe." (1)

"O geólogo Atamon, vem já há mais de 3 anos trabalhando na área, inicialmente com a utilização de escafandris tas, tendo retirado diamantes o suficiente para manter um grupo de garimpeiros e gerado recursos financeiros para construção de muro com cerca de 410 m de comprimento, construído sobre rochas sólidas no fundo do rio, com blocos de diabásio e arenito argamassados com cimento, com uma espessura média de 1,50 m na base e 0,8 no topo e uma altura que varia de 2,00 a 2,50m.

A última vez (2ª quinzena de maio) em que visita mos a área, os muros apresentavam-se parcialmente expostos, apresentando-se sólidos e em bom estado de conservação.

Por (2) duas oportunidades, Atamon, conseguiu seu intento de secar completamente a bacia diamantífera entre ilhas do Rio Tibagi. Ambas as vezes, não conseguiu retirar o cas calho diamantífero. Isto deveu-se a vários fatores:

- curto intervalo de tempo em que o fundo do rio ficou exposto, totalmente seco; a primeira vez por cinco (5)dias, e a segunda por três (3) dias consecutivos;

- baixa altitude dos muros que desviam o curso do rio entre ilhas e sua margem direita em que, pequenas cheias do Rio Tibagi transbordam e inundam a bacia sedimentar;
- equipamentos inadequados e ineficientes para secar a água represada e proceder a retirada do estéril, tornando o processo extremamente lento; e
- falta de capital para alugar tratores e pás carregadeiras para proceder o descapeamento do conglomerado, transportar e armazenar o cascalho num local alto e seco às margens do rio.

A nosso entender, nessas duas (2) oportunidades, se a lavra tivesse sido conduzida com orientação correta e equipamentos mecânicos adequados, esse grupo (Atamon + garimperios), teria alcançado sucesso com a retirada do cascalho diamantifero' do fundo do rio, em quantidades suficientes, para obterem o capital necessário para elevar o nível do muro que desvia o curso d'água a uma altura segura, evitando o transbordamento e inundação da secadeira com pequenas cheias do Rio Tibagi, adquirir equipamentos para semimecanizar a lavra e usufruindo um rendimento mínimo compatível com o capital investido e o tempo de serviço empregado." (1)

"Tratando-se de uma "frente de emergência de trabalho" este Plano Operacional objetiva primordialmente implantar e testar o funcionamento de pequenas cooperativas mineiras, para pesquisa e lavra de diamente e ouro em depósitos secundários na ocorrência Campina dos Pupos.

A MINEROPAR se compromete a prestar ajuda técnica e financeira a um grupo de garimperios que vem tentando, já há três (3) anos, sem sucesso, a lavra manual de uma ocorrência diamantífera situada entre ilhas e diques de diábasio no leito atual do Rio Tibagi.

Inicialmente, será constituída uma associação en MINEROPAR/Atamon/Garimpeiros que já trabalham na área, para proceder o tratamento e beneficiamento manual do cascalho conforme seguintes acordos:

- A MINEROPAR se compromete a conduzir os serviços técnicos visando o cálculo de volume e cubagem do cascalho e a determinação do (s) teor (es) de diamante e ouro por metro cúbico. Proceder os reparos no muro que desvia o canal do rio bem como elevar a sua altura a um nível confiável para se trabalhar na bacia diamantífera seca, mesmo durante as cheias do Rio. Fornecer equipamentos mecânicos (draga de sucção de 6 polegadas) para secar a água represada e retirar a cobertura do estéril. Alugar e/ou comprar trator de esteira e pás carregadeiras para proceder o descapeamento do conglomerado, carregar e armanezar o cascalho em lugar alto e seco às margens do rio, fornecer alimentação e ferragem manuais necessárias para o desenvolvimento dos trabalhos.

- Aos garimperios competem o serviço manual no reparo e elevação dos muros, operar e conservar em perfeito esta do de funcionamento os equipamentos mecânicos, tratando o cascalho com peneiras e bateias manuais, concentrando e recuperando o diamante e o ouro.

A MINEROPAR se compromete a colocar o (s) bem (s) mineral (is) encontrado (s) a preços reais no mercado consumidor, ou até mesmo a comprar o ouro e diamante, visando com isto eliminar a figura do atravessador.

A depender do volume e da qualidade dos bens minerais recuperados a MINEROPAR se compromete a estudar possibilidade de se montar um laboratório de lapidação do diamante e purificação do ouro, em Curitiba ou em Telêmaco Borba, visando com essa atividade contribuir com o aumento de empregos diretos e indiretos com o incremento da mineração no Estado do Paraná.

Será constituído um centro de custos apropriado para a "Campina dos Pupos - (lavra do Atamon)", onde serão lança dos todos os gastos financeiros com a compra de equipamentos e materiais, bem como salários e encargos sociais do pessoal locado no prospecto.

Ao final do empreendimento, em caso de sucesso da pesquisa de diamante e ouro, a Cooperativa se compromete a ressarcir a MINEROPAR em todos os gastos e investimentos com os recursos provenientes da venda do produto da lavra e no caso de insucesso da pesquisa a MINEROPAR arcará com o montante como capital de risco, não cabendo ressarcimento por parte da cooperativa.

Como a MINEROPAR vem executando pesquisa de diamante e ouro aluvionar no Estado, esta é uma área favorável para se realizar estudos e adquirir conhecimentos a serem aplicados ' em outras áreas com o mesmo tipo de jazimento.

A opção pela cubagem através da lavra sistemática justifica-se a partir do momento em que o custo da pesquisa <u>i</u> guala ou execede o da lavra. Entretanto, as operações de trata mento se farão sob controle quantitativo rígido para a determina ção de teores em quilates ou ponto por metro cúbico, bem como um controle de qualidade de recuperação, dentro das limitações ocasionais pelo método de tratamento (beneficiamento manual do cascalho)." (1)

3 - DESENVOLVIMENTO

"O projeto Diamante iniciou os trabalhos na área no dia 26 de setembro de 1983, quando foi executado as seguintes atividades:

- constituição da associação entre Mineropar , Atamon e garimpeiros;
- assentamento dos garimpeiros na ilhas, com construção de barracos de pau-a-pique cobertos de lona que foram utilizados como moradias e almoxarifado;
- iniciado os serviços de alargamento do canal com desmonte do barranco na margem direita do rio e transporte 'dos blocos de pedras para a ilha com cabos aéreos e sarrilhos;
- serviços de reparos em cerca de 800 m de estra da secundária que dá acesso ao local de serviço, com a construção de 02 (dois) bueiros com manilhas de 1,0 m." (2)
- "De agosto de 1983 a dezembro de 1984, os 50 ga rimpeiros da AGACAMP e 10 empregados da MINEROPAR trabalharam na recuperação e elevação de 410 metros de muros de contenção, no esforço de isolar uma bacia de aproximadamente 5.000 metros quadrados, no leito do rio. As cheias, imprevisíveis e excepcionalmente persistentes, destruíram parte da obra em duas ocasiões. Um trabalho que se previa para 80 dias úteis acabou se estendendo por mais de um ano. Na maior parte deste período, o rio se manteve acima do nível dos diques, impedindo a execução plena

das obras. Os garimpeiros não desistiram, porém, trabalharam debaixo d'água e carregarm com as próprias mãos cada pedra, e a MINEROPAR manteve o seu apoio técnico e material ao projeto.

Em janeiro deste ano, com a melhoria do clima , logrou-se fechar o último metro de muro, dragar a bacia já isola da e iniciar-se a remoção do cascalho. Até essa data, procedeu-se à formação de um estoque de 300 metros cúbicos de cascalho , regularizador e mantenedor do ciclo de produção, para o caso de novas cheias. A produção de diamante terá início durante o mês de março. Tanto a lavra quanto a concentração serão essencial mente manuais, com a mecanização mínima que a legislação permite ao garimperio." (3)

4 - ANÁLISE FINAL

O projeto Campina dos Pupos, tal como foi previsto, iniciou a produção de ouro e diamantes em março de 1985 e
se estendeu até março de 1986, houveram paralizações periódicas'
na parte da lavra por causa das inundações da bacia com as chuvas intensas. Foi durante esse ano de operação que ocorreram os
principais fatos que caracterizaram as relações e o desempenho '
da Mineropar, AGACAMP e Atamon no empreendimento. Com o objetivo
de esclarecer e fundamentar a atuação da Empresa no Projeto, relacionamos a seguir alguns aspectos a serem analisados.

- O contrato efetuado para a constituição da sociedade se fundamentou por um estilo paternalista, dadas as atribuições da Empresa, e apresentava uma redação precária passível de várias interpretações.
- A AGACAMP estava constituida por um grupo de pessoas heterogêneas em idade e aptidão profissional, existiam vários elementos' sem qualquer vínculo com a garimpagem de diamantes e a faixa etária do grupo abrangia desde adolescentes a senhores senis sem condições de acompanhar a produtividade normal dos trabalhos, já que esses dependiam essencialmente dos esforços físicos.

- Os estatutos da AGACAMP, elaborados de forma soberana pelos só cios fundadores, abriram espaços para diferenciações em relação às participações nos possiveis lucros advindos do empreendimento, criando assim uma casta de sócios priviligiados. Situação que também colaborou para o fraco desempenho da equipe.
- Dentre os membros de Associação havia um grupo atuante ligado por grau de parentesco e/ou outras afinidades com Atamon, ca racerizando assim um domínio sobre os demais sócios quando as de cisões eram conduzidas através da votação ou outra manifestação' semelhante.
- O envolvimento da família de Atamon no Projeto era com vistas unicamente em recuperar o capital investido no garimpo em outras épocas, desprezando o objetivo maior do Empreendimento que era desenvolver uma cooperativa de produção.
- A equipe técnica da Mineropar, sem qualquer experiência nessa atividade, não exerceu liderança efetiva sobre os garimpeiros. Isto veio dificultar a condução técnica dos trabalhos na construção dos muros e na implantação da lavra do cascalho.
- A postura paternalista da Empresa com relação aos garimperios' e Atamon fez com que a diretoria da Associação se fizessem presente somente nos momentos críticos, passando assim a existir o fantasma do fim do Empreendimento com o gerenciamento pela AGACAMP e Atamon. Mostrando nitidamente o despreparo e imaturida de da equipe em conduzir os trabalhos sem o suporte monetário da Mineropar.

Contudo o fator principal que afetou o relacionamento das partes evolvidas foi os fracos teores em diamente no
cascalho e a baixa qualidade das gemas recuperadas. As esperanças
de pedras de alta qualidade e em abundância foram nada mais do
que especulações infundamentadas, promovidas com o único propósi
to de envolver de uma forma lúdica a Mineropar e Garimperios na
exploração do poço de Campina dos Pupos.

Este fato aliado aos demias fizeram com que a Em presa promovesse um balanço dos objetivos alcançados. Quando então nos demos por satisfeitos por ter alcançado alguns os objetivos eminentemente técnicos (teores, métodos da lavra, beneficiamento e comercialização dos diamante). Foi baseada nesta análise que a Mineropar se retirou da Sociedade, porém com a expectativa de que o Projeto pudesse se auto-sustentar. Pois a estrutura se tornou pequena e os problemas de ordem técnica-opercional esta-

vam resolvidas: os muros construidos e a bacia seca; sistema de lavra e beneficiamento emplantado e em adequada operação. Contudo o que aconteceu no desenvolvimento dos serviços foi diferente do esperado, o Sr Atamon com uma visão distorcida e ambiciosa conduziu o Projeto ao devido fim. A AGACAMP foi extinta pela sua "liderança" e alguns dos garimpeiros sócios que restaram passa ram a vexatória condição de "meias-praça". Além disso foi introduzido por Atamon um terceiro sócio que tentou o apoio financeiro nas atividades, porém os resultados não foram satisfatórios. A partir daí cessou completamente a participação da Mineropar no projeto Campina dos Pupos, inclusive com a apresentação do relatório negativo (em anexo) perante o Departamento Nacional de Produção Mineral.

5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Relatório interno, 1983. Gerência de Pesquisa e Engenharia Mineral, Plano Operacional Diamante Aluvionar Campina dos Pupos (Lavra do Atamon). (1)
- Relatório interno, 1983. Gerência de Prosprecção, <u>Plano Opera</u> cional Campina dos Pupos (Lavra do Atamon). (2)
- Material publicitário, 1985. Mineropar, Biênio 83-85. (3)

MINEROPAR - AUXILIAR DE MINERAÇÃO DO PARANÁ LTDA

PROJETO DE PESQUISA MINERAL COM LAVRA EXPERIMENTAL DNPM 820.261/82

Marco Cesar Ceballos Bonatto

Curitiba ABR/87

SUMÁRIO

Resumo

1 - Introdução 01
2 - Localização e Acesso 02
3 - Aspectos Sociais 02
4 - Clima, Vegetação e Hidrografia
5 - Metodologia de Trabalho
5.1 - 1. Fase - Identificação do Depósito
3.2 - 2. Fase - Avaliação
5.3 - 3. Fase - Lavra Experimental
6 - Cronograma 05
7 - Geologia Regional
7.1 - Sequência de Embasamento
7.2 - Sequências Paleozóicas
7.2.1 - Devoniano: Formações Furnas e Ponta
Grossa
7.2.2 - Carbonifero-Permiano: Sub-Grupo Ita
raré
Rio Bonito e Palermo
7.2.4 - Jurássico-Cretáceo e Eo-Cenozóico 09
7.3 - Ocorrências Diamantíferas
8 = Geologia da Succ
8 - Geologia da Área
8.1 - Grupo Itararé
8.2 - Grupo Guatá
8.2.1 - Formação Rio Bonito
8.2.2 - Membro Triunfo
8.2.3 - Membro Paraguaçu

7
-
-
0
-
-
-
we.
-
-
0
C
-
ij.
-
-
-
0
100
0000000
00000000
0000000
0000000000
00000000
000000000000000000000000000000000000000
00000000000
000000000
00000000000
000000000000000000000000000000000000000
000000000
000000000000000000000000000000000000000
000000000000000000000000000000000000000
000000000000000000000000000000000000000
000000000000000000000000000000000000000
000000000000000000000000000000000000000
000000000000000000000000000000000000000
000000000000000000000000000000000000000
000000000000000000000000000000000000000
000000000000000000000000000000000000000
000000000000000000000000000000000000000
000000000000000000000000000000000000000
000000000000000000000000000000000000000
000000000000000000000000000000000000000
000000000000000000000000000000000000000
000000000000000000000000000000000000000

11 -	Conclusões	26
	Referências Bibliográficas	
	Anexos	

•

.

	8.2.4 - Membro Siderópolis	12
	8.3 - Intrusivas Jurássico-Cretácicas	13
	8.4 - Alúvios e Colúvios Quaternários	13
	8.4.1 - Classificação Morfológica dos Depó-	
	sitos	13
	8.4.2 - Classificação Morfogenética dos De-	
	pósitos	14
	8.4.3 - Classificação Temporal	15
9 -	Geologia do Depósito	16
10 -	Lavra Experimental - Desenvolvimento e Resultados	
	Obtidos	18
	10.1 - Infra-Estrutura	
	10.2 - Desenvolvimento e Layra	
	10.2.1 - Retirada de Estéril	
	10.2.2 - Desmonte e Transporte de Cascalho	19
	10.00	19
	10.3 - Bens Minerais Recuperados e Comercialização	21
	10.4 - Balanço Financeiro	22
	10.4.1 - Investimentos	22
	10.4.2 - Depreciação no Período - Janeiro/85	
	a Março/86	22
	10.4.3 - Despesa Operacional Mensal	23
	10.4.4 - Despesa Operacional no Período Ja-	
	neiro/85 a Março/86	23
	10.4.5 - Despesa Administrativa e Gerencial	
	no Periodo Janeiro/85 a Março/86	23
	10.4.6 - Despesa Total'	24
	10.4.7 - Receita no Período Janeiro/85 a Ma <u>r</u>	
	ço/86	
	10.4.8 - Balanço no Período	24
	10.5 - Simulação	24
	10.5.1 - Previsão Total das Despesas	25
	10.5.1.1 - Despesa Simulada	
	10.5.1.2 - Despesa Total	
	10.5.2 - Previsão Total da Receita	
	10.5.3 - Balanço Total Previsional	

RESUMO

Relatório Final do Projeto de Pesquisa Mineral com Lavra Experimental desenvolvida no leito ativo do Rio Tibagi, sobre a linha divisória dos municípios de Ortigueira e Telêmaco Borba, Estado do Paraná.

A execução dos trabalhos de pesquisa na área evidenciou o principal alvo (Arroio Grande) em potencial ouro-diamantífero. As condicionantes geomorfológicas e estruturais do alvo não forneciam boas perspectivas de uma reserva mediana, porém havia expectativa de elevados teores em diamante e ouro em função da capacidade de concentração do ambiente. Critérios que para a época justificaram o desenvolvimento do projeto.

A atividade principal, a fim de viabilizar a pesquisa no leito do rio, foi a construção de barragens de pedra e argamassa que isolaram o principal sítio de cascalheira. Na sequência se efetuou o bombeamento da água retirada e a partir daí os trabalhos de escavações tiveram lugar. Foi efetuada a caracterização do minério e bloqueada a reserva de cascalho. Baseado na análise dos resultados obtidos foi implantada uma Lavra Experimental, na qual 58% da reserva medida deste depósito foi explorada. Obtendo-se assim os parâmetros técnicos e econômicos quanto a viabilidade ou não da pesquisa e lavra de depósitos análogos ao Arroio Grande no Vale do Rio Tibagi.

1 - INTRODUÇÃO

A história do diamante no Paraná remonta até o século passado quando Orville A. Derby publicou o seu estudo à região diamantífera do Estado, na época foram cadastradas várias ocorrências e traçadas algumas considerações quanto a origem do diamante. Assunto de prima importância, que tem preo cupado os geólogos até os dias de hoje e ainda não se conseguiu as linhas orientativas no sentido de prospectar os jazimentos primários desse bem mineral, de importância estratégica para a economia mundial.

A Mineropar durante os últimos seis anos desen volveu alguns embriões de projetos de pesquisa para mineralizações primárias e atualmente os objetivos estão centrados em avaliar depósitos de placeres, pois estas são as resultantes conhecidas e de fácil acesso. São, elas, também, o ponto de partida para se compreender os processos de concentração, trans porte, liberação e geração do diamante. Dentro dessa linha de atuação a Empresa desenvolveu os projetos: Diamante Reconhecimento Regional; Campina dos Pupos; Barra Grande; Vira Panela; Cachoeira dos Porcos e ultimamente do Projeto Ilha dos Cavalos, todos com objetivos e método de prospeçção voltado para os aluviões do Rio Tibagi e seus afluentes. O desenvolvimento destes projetos foi balizado a partir do cadastramento das ocorrências diamantíferas do Estado por Tadeu dos Reis e Cunha Neto (1982).

O Projeto Campina dos Pupos insere-se dentro de um programa de Pesquisa Mineral, cujo objetivo principal foi a avaliação da ocorrência de cascalheiras diamantíferas no local conhecido por Arroio Grande, citado por Victor Oppenheim em 1936.

2 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO

A área situa-se no limite dos municípios de Or tigueira e Telêmaco Borba, Estado do Paraná em carta topográfica SG-22-D-I (Telêmaco Borba) - 1967 - IBGE, escala 1:100.000. O acesso é feito a partir da cidade de Telêmaco Borba em direção a localidade denominada Campina dos Pupos, por estrada in ter-municipal, macadamizada, permitindo tráfego durante todo o ano num percurso de aproximadamente 18 km, mapa de localização em anexo.

3 - ASPECTOS SOCIAIS

Na região de Telêmaco Borba 90% da área de ter ras agricultáveis é ocupada com o reflorestamento de essências vegetais exóticas. Este aspecto de ocupação caracteriza-se por concentrar a população em um único núcleo onde orbitam todas as atividades relacionadas com o cultivo, extração, beneficia mento e industrialização da madeira. Agrupam-se, também, nesse polo o comércio e a prestação de serviços.

Este cenário caracteriza-se por não possuir uma população agrícola nem ribeirinha, elementos que contribuem para a escassez atualmente de garimpos e garimpeiros no vale do rio. Corroboram para esta situação a intensa atividade de fais cação ocorrida nas décadas de 35 a 40, quando se explorou as porções ricas de grande porte das cascalheiras mineralizadas à diamante.

Num panorama um ponto diferente situam-se às o corrências minerais de Lageado Bonito e Tibagi, onde o reflorestamento não é intenso, porém as propriedades agrícolas são extensas inexistindo ocupação ribeirinha. Ainda assim algumas das ocorrências apresentam até nos dias de hoje modestas atividades de garimpo.

4 - CLIMA, VEGETAÇÃO E HIDROGRAFIA

O clima da região, segundo Köppen, é sub-tropical semi-árido, com geadas ocasionais durante o inverno. A temperatura é variada com mínima de 5°C no inverno e máxima de 24°C no verão, a média anual é de 19°C. Os meses mais frios são de maio até agosto e os mais quentes de dezembro a março. O período de chuvas intensas na região é de outubro a março e esparsas no restante do ano. A umidade relativa do ar situa-se entre 75 a 90%. Vegetação é do tipo floresta sub-tropical, com predomínio de árvores de médio e grande porte, destacan do-se a Araucária, como principal espécie. Grande parte da área é recoberta por vegetação secundária feita através de reflorestamento de várias espécies de pinheiros e eucaliptos.

A rede hidrográfica da região possui padrão dentrítico e rios subsequentes, controlados parcialmente por falhas e fraturas preenchidas por diques de diabásio. O principal curso d'água é o Rio Tibagi, tributário do Rio Paranapa nema, pertencente à bacia hidrográfica do Paraná. Os principais afluentes da margem esquerda do Rio Tibagi são os arroios Lageado Bonito, Vira Panela e Sulfuroso e pela margem direita, Ribeirão das Antas, Ribeirão dos Cavalos e Ribeirão das Palmas.

As atividades desenvolvidas no leito do rio es tão diretamente relacionadas e dependentes do regime de cheias que afetam a sua bacia de captação. Quando da construção dos muros para o desvio do rio, a altura destes obedeceu o nível máximo das águas durante as enchentes anuais (Fig. 03). Que normalmente ocorrem no início do verão e no fim do outono, épocas de intensa precipitação, chegando a inundar várias vezes as frentes de trabalho, provocando paralisações temporárias de até 60 dias. Fora essas épocas críticas o leito do rio se mantém num fluxo estável, o que permitiu o desenvolvimento da programação de pesquisa e lavra experimental dentro dos cronogramas previstos.

5 - METODOLOGIA DE TRABALHO

5.1 - 1ª Fase - Identificação do Depósito

<u>Método</u> - Prospecção de detalhe nas margens e leito ativo.

Técnica - Sondagens à trado, mergulhos e integração de dados (Fig. 01 e 02).

Recursos e Equipamentos - Trado mecânico, esca fandro, barco, veículo utilitário e recursos humanos diversos.

5.2 - 2ª Fase - Avaliação

Método - Caracterização do minério e cálculo de reservas.

Técnica - Desvio do curso do rio e isolamento do alvo, esgotamento da água retida, decapeamento parcial da bacia, escavação preliminar - cata central, beneficiamento do cascalho amostrado e integração de dados.

Recursos e Equipamentos - Veículos utilitários, barco, horas de máquinas e caminhões, compressor/perfuratrizes/rompedores, pedras irregulares/cimento, bombas d'água, duas dragas de sucção de 6", jogos de peneira, "sluice box" e recursos humanos diversos.

5.3 - 3. Fase - Lavra Experimental

Método - Lavra e beneficiamento.

Técnica - Desmonte manual com auxílio de rompe dores e detonações auxiliares, transporte semi-mecanizado e beneficiamento semi-mecanizado (concentração primária e recuperação final).

Recursos e Equipamentos - Compressor/perfuratrizes/rompedores, vagonetes/linha férrea, duas dragas de sucção de 6", guincho de tração, bombas d'água, peneira classificatória, jigue trapezoidal, "sluice box", jogos de peneiras, bateias, veículos utilitários e recursos humanos diversos.

6 - CRONOGRAMA

Durante trinta e um meses a partir de setembro de 1983 uma equipe base (01 geólogo, 01 técnico em mineração, prospector e 10 serventes de campo) desenvolveu as atividades abaixo sintetizadas.

- Identificação do Depósito: Setembro/83 Dezembro/83
- Avaliação: Janeiro/84 a Março/85*
- Lavra Experimental: Abril/85 Março/86**
- * Agregados à equipe 01 técnico em geologia e 42 braçais
- ** Agregado à equipe 01 engenheiro de minas

7 - GEOLOGIA REGIONAL

Síntese da geologia regional extraída do estudo de Chieregatti et alii (1984).

O quadro tectono-geológico regional é representado por uma sequência de embasamento do Proterozóico Médio-Superior a Eo-Paleozóico sobre o qual assentam sequências se dimentares paleozóicas de naturezas diversas, estando o conjunto intensamente cortado e penetrado por rochas básicas mesozóicas, representantes de evento tectono-magmático de reativação de plataforma (Almeida, 1967).

7.1 - Sequência de Embasamento

Na sequência de embasamento destacam-se os grupos Açungui e Setuva representados por gnaisses, rochas meta-vulcano-sedimentares e sedimentos químicos, de médio a baixo grau. O conjunto apresenta nítida estruturação segundo NE-SW, estando inserido na Região de Dobramentos Sudeste (Almeida et alii, 1976). No contexto geral dessa faixa de dobramentos deve ser destacada a presença extensiva de rochas granitoides, em corpos circunscritos e maciços alongados, sendo representantes principais, para a área considerada, os maciços de Três

Córregos e Cunhaporanga. Cobrindo parte deste útlimo, destaca-se a existência de seqüência continental imatura, molassóide, representada por vulcanitos ácidos, tufos, brechas, areni
tos e conglomerados, do Grupo Castro.

7.2 - Sequências Paleozóicas

As sequências sedimentares paleozóicas estão representadas, essencialmente, pelos eventos Furnas, Ponta Grossa, Itararé, Rio Bonito e Palermo, com desenvolvimento desde o Devoniano até o Permiano Inferior.

7.2.1 - <u>Devoniano: Formações Furnas e Ponta</u> <u>Grossa</u>

O evento Furnas marca o início da deposição eo paleozóica na Bacia do Paraná, assentando-se diretamente sobre rochas do embasamento. Sua área de exposição estende-se desde o sul de Itapeva em São Paulo até as proximidades de Cam po Largo, no Paraná, com disposição em forma de arco, passando pela região de Tibagi. Sua litologia principal é arenítica, dominando as frações médias e grosseiras. Localmente ocorrem camadas mais finas, até sílticas, bem como lentes de arenitos conglomeráticos. Os níveis mais basais são, em geral, feldspáticos. A natureza grosseira dos sedimentos, a pobreza em finos, grande extensão geográfica e uniformidade litológica, são compatíveis com ambiente marinho de águas rasas, nas proximidades da linha costa e com incidência de correntes fortes (Fúlfaro & Petri, 1983).

Sobre essa sequência depositou-se a Formação Ponta Grossa, constituída por folhelhos argilosos, micáceos, finamente laminados, localmente carbonosos com intercalações subordinadas de arenitos finos e siltitos. Sua área de exposição é bem menor que a precedente, podendo ser observada desde a região de Jaguariaíva até Ponta Grossa, passando igualmente por Tibagi.

De acordo com Fúlfaro et alii (1982), a disposição da faixa de sedimentação devoniana, aliada a história da evolução de seu embasamento, permite supor que o seu sítio deposicional tenha sido controlado por reativação de uma estrutura do tipo aulacogênica, herdada do eo-paleozóico.

7.2.2 - Carbonífero-Permiano: Sub-Grupo Itararé

É uma das seqüências mais desenvolvidas da Bacia do Paraná, chegando a atingir 1.300 metros de espessura, no nordeste paranaense. Segundo Fúlfaro et alii (op. cit.), é durante a sedimentação permo-carbonífera que a Bacia do Paraná atinge sua área máxima, passando a constituir, pela primeira vez, uma bacia do tipo sinéclise, na verdadeira acepção do termo.

A sequência Itararé abriga uma grande variedade de litologias, dentre as quais se destacam arenitos, diamictitos, siltitos e argilitos. Os arenitos dominam sobre os demais termos, podendo sua granulometria variar desde muito fina até conglomerática. Apresentam estratificação cruzada, acanalada e marcas de ondas. O diamictitos também são frequentes, sendo possível reconhecer 17 níveis diferentes, alguns intercalados a folhelhos (Fúlfaro e Petri, 1983). Arenitos, siltitos e argilitos intercalam-se em finas lâminas constituindo ritmitos. Tal complexidade litológica e estrutural é reflexo da grande variedade de ambientes deposicionais que interagiram durante sua sedimentação (ambientes glaciais, fluviais, deltáicos, lacustre-glaciais e marinhos).

Tentativas de subdivisão dessa sequência são devidas a Schneider et alii (1974), Saad (1977) e Francisconi et alii (1981). Este último, com base em levantamentos geológicos de detalhe e dados de subsuperfície reconhece, para a faixa nordeste de exposição do sub-grupo, a existência de seis domínios lito-ambientais, sendo que apenas um é caracterizado pela presença de tilitos, enquanto que os demais, essencialmente psamíticos, são distinguidos com base em estruturas se dimentares, granulometria e natureza do cimento, quando presente. Saad (op. cit.), por sua vez, com base em associações litológicas e de microflora, reconheceu para a faixa de esposição do sub-grupo, no Estado de São Paulo, a existência de 4, talvez 5 conjuntos distintos.

Considerando-se que as fácies conglomeráticas flúvio-glaciais possam ser interpretadas, tentativamente, como fontes dispersoras secundárias do diamante, a melhor carac terização e compatibilização desses domínios reveste-se de importância prática evidente. Sua faixa de exposição é a mais extensa dentre as unidades paleozóicas, envolvendo toda a sequência devoniana e indo assentar-se diretamente sobre o cristalino, a leste de Itapeva e a leste de Porto Amazonas, respectivamente nas porções nordeste e sudoeste a área considera da.

7.2.3 - <u>Permiano Inferior-Médio: Formações Rio</u> Bonito e Palermo

A sedimentação das formações Rio Bonito e Palermo marca o final da glaciação permo-carbonífera no sul do continente e o início de um período de relativa calma tectônica e lenta ascenção da borda leste da Bacia do Paraná. Dominam nesse intervalo, sistemas deposicionais de planícies costeiras, com formações flúvio-deltáicas e lacustres. Essas condições estão refletidas nos litotipos que as representam, constituídos, em sua maioria, por arenitos, siltitos, conglomerados basais e intercalações de camadas de carvão. Na porção nor te da área, em direção ao território paulista, as seqüências não se acham integralmente representadas, sendo aí enfeixadas pela equivalente (?) Formação Tatuí.

A Formação Rio Bonito, por seu turno, representa-se apenas e de modo intermitente, da região de Curiúva (sudoeste de Figueira) para sul. A faixa de exposição dessas for mações e, assim, estreita e descontínua. Na interface das seqüências Itararé - Rio Bonito é comum a presença de espessos níveis conglomeráticos cujo posicionamento tem sido duvidosamente referido como basal desta última. Expõe-se notavelmente em trechos encachoeirados do Rio Tibagi, a noroeste de Telêmaco Borba área onde, coincidentemente, são freqüentes as acumulações de cascalhos diamantíferos.

7.2.4 - Jurássico-Cretáceo e Eo-Cenozóico

Esse período é marcado em toda porção sul do território brasileiro, por intensa manifestação de magmatismo básico, resultante de um complexo de fenômenos tectônicos, de finidos por Almeida (1967, 1969), como Reativação Wealdeniana da Plataforma. É representado, na área considerada, por soleiras e diques de rocha básica, estes com notável concentração em uma faixa central, orientada segundo N45°W. Tectonicamente associadas a essas manifestações básicas encontram-se as diversas ocorrências de rochas alcalinas relacionadas a um segundo estágio da reativação de plataforma, com recorrência de eventos até o Eo-Cenozóico.

7.3 - Ocorrências Diamantiferas

Distribuição

As ocorrências de diamante da área em questão apresentam uma faixa de distribuição que se estende desde Porto Amazonas, no Paraná, até a região de Itararé, em São Paulo, compreendendo as localidades de Tibagi, Telêmaco Borba, Ventania, Wenceslau Brás, Jaguariaíva e Sengés, entre outras. Ocupam, assim, toda a faixa de exposição dos sedimentos devonianos, permi-carboníferos e permianos (parcialmente) da Bacia do Paraná, dentro da estrutura conhecida como Arco de Ponta Grossa.

Os sucessivos trabalhos de cadastramento dessas ocorrências, dão conta da existência de mais de meia centena de garimpos ou pequenas catas na área, e que, com maior ou menor importância, algumas são ainda produtoras de diamante. Os depósitos diamantíferos, constituídos essencialmente por placeres e cascalheiras do leito ativo, distribuem-se indistintamente sobre as referidas unidades paleozóicas, bem como associam-se a cursos d'água dos mais variados portes.

De um modo geral, as seguintes bacias hidrográficas são reconhecidas como diamantíferas: 1) Bacia do Rio Iguaçu, região de Porto Amazonas; 2) Bacia do Rio Tibagi, desde suas cabeceiras até a jusante de Telêmaco Borba, com incre

mento de ocorrências a partir da foz do Rio Iapó; 3) Bacia do Rio do Peixe, região de Ventania a Figueira; 4) Bacia do Rio das Cinzas, desde seu curso alto (região de Arapoti) até a ju sante de Tomazina; 5) Bacia do Rio Itararé incluindo as sub-bacias dos Rios Jaguariaíva e Jaguaricatu; 6) Bacia do Rio Verde, desde a confluência dos Rios Jatibuca e Lageado até I-toupava e na localidade de Itaporanga.

Apesar dessa dispersão bastante ampla, as melhores concentrações e o maior número de ocorrências de diamantes estão dispostas notadamente ao longo do atual curso do Rio Tibagi. De outro lado, não foram apuradas, até o momento, informações sobre ocorrências de diamantes em trechos mais a jusante da referida área ou a montante, para o caso daqueles rios com nascentes em terrenos cristalinos.

As ocorrências de diamantes da região estão relacionadas a dois tipos básicos de depósitos: cascalheiras do leito ativo e placeres. Estes últimos representam antigos depósitos aluviais, alçados topograficamente, e estruturados em diversos níveis de terraceamento. Normalmente, os terraços situados em posição mais elevada são designados por "monchões". Por outro lado, os terraços baixos, com níveis de cascalho aflorante às margens dos rios e em corte abrupto são designados, localmente, de "barranco". A essas "definições" correspondem as expressões frequentemente utilizadas pelos garimpeiros da região, tais como: garimpo de rio, garimpo ou monchão, garimpo de barranco.

8 - GEOLOGIA DA ÁREA

A geologia da área está representada por rochas que vão desde o Carbonífero Inferior (Grupo Itararé) até o Juro Cretáceo (rochas ígneas da Formação Serra Geral), posicionando-se mais para NW, as Formações Teresina, Rio do Rasto, Pirambóia e Botucatu.

8.1 - Grupo Itararé

Apresenta-se na área, segundo Northfleet, Medeiros e Muhlmann (1969), com menor espessura e caráter mais arenoso e continental que suas similares em São Paulo e Santa Catarina. Mostra ainda uma variação litológica, tanto vertical como horizontal, bastante pronunciada.

Intervalo basal: é constituído litologicamente por arenitos, conglomerados, diamictitos e folhelhos distribuídos caoticamente no espaço. O ambiente de sedimentação des ta porção é do tipo continental, com rios e lagos sob ação de geleiras e também periglacial com retrabalhamento de morainas e redeposições em ambientes sub-aquosos.

Intervalo médio: apresenta arenitos finos e conglomerados, que são, às vezes, radioativos (área Curiúva), diamictitos, ritmitos e folhelhos várvicos de cores acinzentadas.

Intervalo superior: é constituído por argilitos várvicos e rítmicos. O ambiente é nerítico com correntes de turbidez e estruturas de escorregamento.

8.2 - Grupo Guatá

O Grupo Guatá constitui-se de siltitos cinza es verdeados, bioturbados, e de arenitos com intercalações de ca madas de carvão e folhelhos carbonosos, que distribuem verticalmente desde a base da Formação Irati até o topo do Grupo Itararé. O Grupo Guatá divide-se nas Formações Rio Bonito e Palermo.

8.2.1 - Formação Rio Bonito

A Formação Rio Bonito compreende o pacote sedimentar depositado sobre o Grupo Itararé, constituído de uma seção arenosa basal (Membro Triunfo) uma média, predominantemente argilosa e carbonática (Membro Paraguaçu) e uma seção superior areno-argilosa (Membro Siderópolis). Esta estratigra fia completa foi verificada pela CPRM na região do Sul do Arco de Ponta Grossa, confirmando a coluna proposta por Muhl-

mann et alii (1974). Em superfície, a Formação distribui-se desde o Rio Grande do Sul até o Nordeste do Estado de São Paulo.

8.2.2 - Membro Triunfo

Compreende a seção basal da Formação Rio Bonito e, é constituída predominantemente por arenitos fino a médios com estratificação cruzada de pequeno a médio porte, pla no paralelo e em calha. Níveis de conglomerados (concentrado residual de canais), níveis carbonosos e pelitos intercalam-se aos arenitos. A seção tipo do Membro Triunfo, foi descrita na localidade de São João do Triunfo (PR).

As espessuras máximas do Membro Triunfo atravessadas pelos furos da CPRM foram, respectivamente, 119,50 m (norte de Salete município de Itaipópolis) a 106 m, no município de Imbituva. Segundo o relatório 569 da CPRM, na área perfurada ao Sul do Arco de Ponta Grossa, a seção do Membro Triunfo atravessada, apresentou indícios carbonosos em toda sua extensão.

8.2.3 - Membro Paraguaçu

Mulhmann et alii (1974), definem o Membro Para guaçu como representando a parte média da Formação Rio Bonito, constitui-se de siltitos e folhelhos cinzas, intercalados com camadas de arenitos finos e leitos de rochas carbonáticas.

O contacto entre o Membro Paraguaçu e o Membro Triunfo é interdigitado, havendo por vezes recorrências litológicas dos arenitos. A máxima espessura atravessada, no Membro Paraguaçu, foi de 117,50 m, na área a Sul do Arco de Ponta Grossa, segundo a CPRM.

8.2.4 - Membro Siderópolis

Compreende os sedimentos da parte superior da Formação Rio Bonito, definidos por Mulhmann et alii (1974), co mo constituídos de "arenitos intercalados com leitos de car-

vão e camadas de folhelhos e argilitos carbonosos".

Predominam no Membro Siderópolis, os arenitos finos a médios, cinza-esverdeados, cinza a esbranquiçados, com estratificação cruzada de ângulos variáveis. Os pacotes individuais de arenitos mostram variações de "sets" desde baixo até alto ângulo, e bioturbação. Os siltitos são mais raros que os arenitos, comumente bioturbados e mais raramente com estratificação cruzada de baixo ângulo, interlaminação e "flaser".

8.3 - Intrusivas Jurássico-Cretácicas

Na área em apreço as intrusões jurássico-cretácicas, estão representadas por diques e soleiras de diabásio. Essas intrusões relacionam-se ao Arqueamento de Ponta Grossa; estão direcionadas segundo o rumo $N40^{\circ}$ - $70^{\circ}W$ e apresentam mergulhos subverticais a verticais.

As espessuras dos diques na área objeto do presente requerimento são inferiores a 50 m e é pequena também a densidade de ocorrências destes.

8.4 - Alúvios e Colúvios Quaternários

Classificação dos depósitos segundo Soares, (1984).

8.4.1 - Classificação Morfológica dos Depósitos

Classificação morfológica dos depósitos de cas calheiras. Pelo menos cinco tipos geomorfológicos de depósitos são identificáveis:

- a) Cascalheiras suspensas, em cicatrizes de canais; podem ocorrer tanto a meia encosta (tipo Barra Grande alto) como em pequenos espigões, (tipo Vira Panela) constituem antigos depósitos de canais de alta competência e intenso transporte; espessura superior a 1 m.
 - b) Pavimentos de cascalho a meia encosta; o-

correm em vários locais, em encostas ou trechos de encosta mais suaves; tem espessura inferior a 0,5 m de cascalho; constituem depósitos coluviais, em geral de retrabalhamento das cascalheiras suspensas; transporte pequeno, em fluxo em lençol.

- c) Planícies de inundação em geral estão à mar gem do atual canal em forma alongada ou em ferradura; constituem feições transitórias na evolução do canal, por não constituirem planícies de meandramento; são inundáveis apenas epi sodicamente (tipo Barra do Tigre).
- d) Bacias alveolares: são pequenas feições associadas à bacia de captação que podem apresentar cascalho de retrabalhamento das cascalheiras antigas.
- e) Cascalheiras do leito atual: ocorrem possivelmente em três formas: ilhas (Ilha dos Cavalos), panelões (buracos, bacias), intra-leito (Arroio Grande) talvegues e diques marginais.

8.4.2 - Classificação Morfogenética dos Depósitos

Pela feição morfológica construtora dos depósitos pode se identificar a partir dos processos atuais alguns tipos de depósitos (fácies).

a) Fácies de barras de corredeira: associado a uma corredeira, a turbulência e abrasão esvaziam uma bacia a jusante; ao mesmo tempo em que os seixos, matacões, grãos, etc, mais pesados ficam aprisionados, panelões (Arroio Grande). Com o tempo se transforma numa feição construtiva pela acreção vertical e frontal, transformando-se em uma barra; eventualmente esta barreira força a migração do canal, preservando o depósito parcialmente (Garimpo Ilha dos Cavalos). Constituem as melhores fácies para pesquisa de diamante e ouro. As caracteristicas são: 1) cascalho excepcionalmente grosseiro; 2) contato basal altamente irregular; 3) topo erosivo, regular, sem tran

sição para areias.

- b) Fácies de barras de canal longitudinal: constitui uma construção por acreção frontal e vertical no interior do canal por correntes com alta velocidade associada ou não a pequenas barreiras erosivas. Suas características são: contato basal regular e transição do cascalho grosseiro na base passando a finos no topo; como exemplo teríamos as Ilhas dos Cavalos.
- c) Fácies de barras e diques marginais: constituem depósitos formados à margem do canal pela perda de energia com o atrito. As características dos depósitos são semelhantes às da barra de canal, em geral mais finos, e com mais restos vegetais.
- d) Fácies de fundo de talvegue ("lags"): constituem-se de depósitos de alta energia nos sulcos de leito; em geral são depósitos pouco espessos, sem transição para finos.

8.4.3 - Classificação Temporal

- a) Depósitos antigos (pleistocênicos): ocorrem em diferentes desníveis em relação ao rio atual. Tem distribuição muito restrita em área, embora com ocorrência bastante dispersa. São caracterizados por total domínio de seixos estáveis (quartzitos, silexitos, arenitos silicificados), indicando condições de relevo menos acidentado que atual, taxa de erosão menor que de intemperismo, clima úmido. Ocorrem sob a forma de bolsões e canais (monchões), embutidos nas rochas paleozóicas e como colúvios.
- b) Depósitos recentes (holocênicos): ocorrem junto as margens do canal atual, em geral em recuo de meandro encaixado, ou seja, ao longo da margem convexa do canal; também são comuns em trechos retilíneos associados a pequenas al terações do canal provocadas por barreiras erosivas como os diques de diabásio. Apresentam grande quantidade, em alguns

casos, de seixos de diabásio, além de arenitos, siltitos, silexitos, quartzitos, etc.

c) Depósitos atuais: ocorrem nas margens do canal atual sob a forma de barras e diques marginais, e no leito, sob a forma de ilhas, talvegue, barras de corredeiras. Como os recentes, são constituídos por seixos e matacões de arenito, diabásio, siltito, quartzito, silexito eventualmente gnais ses, etc.

9 - GEOLOGIA DO DEPÓSITO

O depósito de Arroio Grande, caracteriza-se por ser uma cascalheira do leito ativo em área encachoeirada, com uma forma espacial que aproxima-se de um tronco de cone, de base voltada para cima. Está depositado em uma marmita gigante condicionada por um dique de diabásio, escavada em pacote sedimentar de arenitos finos a médios e tendo com embasamento diamictitos cinza-esverdeados (seqüências litológicas do Grupo Itararé), mapa geológico em anexo.

Beckel, J. (1984) analisa um placer formado em área encachoeirada sob o seguinte aspecto. "São similares aqueles formados em panelas do leito, com a diferença de que os movimentos turbilhonares são muito mais fortes, apresentan do por isso uma maior capacidade de seleção dos clastos. O movimento da água dentro das cavidades atua à semelhança de um jigue, colocando as partículas menos densas em suspensão temporária, sendo a seguir expulsas para fora desta área. Estes placeres podem constituir jazidas importantes em termos de teor, porém as dificuldades inerentes a exploração mecanizada as tornam pouco atrativas para empresas de mineração, além de não oferecerem a possibilidade de desenvolver grandes depósitos.

Nestas áreas, equipamentos de mineração como as dragas não conseguem chegar. A exploração destes depósitos somente é possível por garimpagem".

Os sedimentos retidos nessa depressão apresen-

tam alta maturidade mineralógica, predominando essencialmente os compostos amorfos de sílica e resistatos com granada, rindon, ilmenita, magnetita, turmalina e quartzo bem como ouro e diamante. Segundo a classificação granulométrica de Pit tijohn, Potter e Silver, (1972) são sedimentos sub-maturos va riando de pobremente classificados a muito pobremente classificados. Os elementos pesados (pseudo-satélites de diamantes) concentram-se em uma razão de 0,5 até 5% (nos níveis mais enriquecidos da jazida). Os grãos na faixa granulométrica de sei xos pequenos (4 - 8 mm) a seixos muito grandes (32 - 64 apresentam-se muito arredondados e esfericidade média a alta (Fig. 08). Contribui para esta resultante textural dos mentos a fonte destes que muitas vezes fornecem elementos já bem trabalhados, como o caso dos conglomerados glaciais e periglaciais do Grupo Itararé.

A reserva medida da jazida é de 4.800 m³ (quatro mil e oitocentos metros cúbicos), para determinações de volume de cascalho fez-se, inicialmente, um mapeamento em superfície da bacia, restringindo sua área de ocorrência. Traçou-se a seguir a linha de máxima energia do rio a formar a bacia, traçado este, facilitado pelo já conhecimento de comportamente do material na região inicialmente escavada. Verificou-se que nesta linha a altura de cascalho situa-se por volta de 8 m, vindo a tornar-senula nos contatos de ocorrência. Na sequência foram traçados perfis verticais, equidistantes de 5 m, onde foram lançados os contatos do material, calculadas suas áreas e volume final (Fig. 07).

O relevo do embasamento assemelha-se a uma pai sagem "carstificada", esculpida em arenitos finos, com blocos métricos das rochas encaixantes abatidos para dentro da bacia (Fig. 13).

10 - LAVRA EXPERIMENTAL - DESENVOLVIMENTO E RESULTADOS OBTI-DOS

Transcrito a partir do Plano de Lavra Experimental por Lima, G.P. (1985).

10.1 - Infra-Estrutura

As construções necessárias para o andamento nor mal dos trabalhos constaram de um refeitório, uma cozinha equipada para fornecer alimentação aos operários e um almoxarifado, para guarda dos materiais e equipamentos de uso diário. As obras foram feitas em madeira, procurando-se, no entanto, manter a melhor higiene possível e funcionalidade dos mesmos.

A água potável utilizada era proveniente de fon te natural existente nas proximidades, conduzida por gravidade através de tubulação até o refeitório e sanitários.

Para apoio logístico dos trabalhos foi utiliza da uma camionete "pick-up" com carrocería de madeira e um veí culo leve para deslocamentos de pessoal. Dispomos ainda na época de um escritório montado em Telêmaco Borba, para escriturações e compras.

A segurança na frente de lavra foi supervisionada pelo responsável direto das equipes de trabalho (téc. em min.), com verificações constantes das condições de lavra.

Equipamentos individuais de segurança foram for necidos a todos os operários sendo obrigatória a sua utilização, na medida do possível.

A água utilizada no processo de beneficiamento do cascalho era captada diretamente do Rio Tibagi, através de uma bomba de 4" de entrada e 3" de saída, acionada por motor a explosão diesel de 10 HP, e outra bomba de 2" de saída também movida a motor a explosão. A água fornecida servia paracar rear o material do paíol para o conjunto grelha mais peneira classificatória de deste para o jigue, que também é abastecido pela água bombeada. A distância de bombeamento é de 30 m, para um recalque de 4 m, obtendo-se uma vazão total de 50 m³/h para o sistema de abastecimento.

10.2 - Desenvolvimento e Lavra

10.2.1 - Retirada de Estéril

Para retirada do material estéril composto de areia e pequenos blocos, fez-se uso simultâneo de dragas de sucção mais vagonetes. Efetuado o desmonte hidráulico a areia era encaminhada à parte central e mais baixa da bacia, e daí bombeada para o leito ativo do rio, para descarte. Já os pequenos blocos, são carregados em vagonetes e encaminhados à margem do rio. Desta maneira pode-se expor o cascalho e ter i nício a sua retirada (Fig. 13 e 16).

10.2.2 - Desmonte e Transporte de Cascalho

Para desmonte do cascalho são usados dois rompedores pneumáticos, Atlas Copco TEX 11, isto devido ao eleva do grau de consolidação do material. Quando necessário, procede-se desmonte de blocos de arenito, para facilitar o avanço dos trabalhos e segurança dos operários. Neste caso usa-se per furatriz Atlas Copco RH 571 3L, com limpeza a ar, sendo o pla no de fogo definido para cada caso. O explosivo utilizado é o Gelotel e sua iniciação dá-se através de estopim e espoleta simples (Fig. 10 e 11).

Concluído o desmonte, procede-se a carga das vagonetas, normalmente, procurando na medida do possível, a maior aproximação em relação às frentes de trabalho. A seguir, são encaminhadas à linha principal e tracionadas para fora da bacia. Ao atingir a margem do rio são levadas a uma segunda linha, de aproximadamente 100 m de extensão, para descarga nos paióis de estocagem (Fig. 12, 15 e 16).

10.2.3 - Beneficiamento

Para o beneficiamento do minério foi montada uma pequena planta de concentração com capacidade nominal para tratar 8 m³ de sólidos por hora. É composta, basicamente, de grelha e peneira para classificação; jigue para concentrar a fração na faixa granulométrica de 3/4" a 1,0 mm e "sluice"

box" para concentrar os finos. As recuperações finais de diamante e ouro são efetuadas manualmente através de jogo de peneiras e bateia mais amalgamação, respectivamente.

O processo de beneficiamento segue o seguinte fluxo a partir do paiól de estocagem. O material (em polpa) é encaminhado por gravidade a uma chapa perfurada (grelha) com aberturas de 1 1/2", onde ocorre a seleção preliminar dos matações e calhaus, que são descartados. O passante pela grelha é encaminhado a uma peneira classificatória, com malha de 3/4", sendo o retido encaminhado à pilha de rejeito. Existiu a necessidade de uma vistoria e seleção manual nessa fração para a separação de agregados de seixos em matriz arenosa, que retornavam ao início do processo para sofrer desagregação e refluxo (Fig. 17 e 18).

O passante na peneira de 3/4" é encaminhado di retamente para o jigue, modelo Yuba, trapezoidal de uma única célula, acionada por um motor a explosão de 6 HP (Fig.19 e 20).

Os concentrados abaixo relacionados são os produtos obtidos a partir dos processos referidos.

Concentrado I - Retido na grelha do jigue na faixa granulométrica de 3/4" a 1/4", é sumbetido a tratamento manual a cada 30 horas de operação.

Concentrado II - Concentrado passante abaixo de 1/4", submetido a um corte em 1,0 mm para posterior tratamen to manual por jogo de peneiras recuperando-se o diamante.

Concentrado III - Passantes em 1,0 mm, fração areia grosseira a areia muito fina, tratado em calha riflada com posterior bateiamento e amalgamação. A recuperação do ouro através deste processo foi aceitável, manteve-se na média de 60% do seu conteúdo no cascalho (Fig. 20).

10.3 - Bens Minerais Recuperados e Comercialização

A LE efetuada, tinha por objetivos iniciais a exploração integral do corpo do cascalho, porém sucessivas análises do custo operacional do empreendimento nos conduziram a paralisação das atividades de lavra e beneficiamentopor ques tões de ordem técnica e econômica. Quando dessa decisão havía mos recuperado 1.709,43 ct de diamante e 425 g de ouro a partir do tratamento de 58% da reserva total. Portanto, ao nosso ver, amostra mais do que suficiente para representar as carac terísticas do minério, dos minerais de minério, além da avaliação dos investimentos e custo administrativo - operacional do projeto.

De 6.787 diamantes recuperados pode-se traçar o seguinte perfil da mercadoria obtida (Fig. 21' e 22).

Diamante Bruto	% em Peso	% em Valor de Comercialização
Lapidável	60,2	89,3
Industrial	39,8	10,7

Preço médio de comercialização - US\$ 65,00/ct, o fator de conversão é a cotação do dia para a venda do papel-moeda norte-a mericano no mercado interno.

Quanto ao ouro, apresenta-se sob a forma de "palhetas" de espessura micrométrica, porém com superfícies variando de 0,1 a 1,5 mm², facilmente visíveis a vista desarmada. O ouro esponja (obtido a partir da amalgamação), quando refinado a 999,9 apresenta perdas variáveis entre 8 a 12% em peso, função dos processos grosseiros adotados para a obtenção do amálgama de ouro.

10.4 - Balanço Financeiro*

10.4.1 - <u>Investimentos</u>

ITENS	OIN's	
- Instalações diversas	165	
- Barragens	8.159	
- Duas dragas de sucção - 6" c/tubulações		
- Bombas diversas c/tubulações	302	
- Jigue		
- Peneira classificatória	275	
- Linha férrea c/acessórios e vagonetes		
- Guincho de tração	110	
TOTAL	13.218	Cz\$ 2.403.297,00

10.4.2 - Depreciação no Período - Janeiro/85 a Março/86

ITENS	8	OIN's
- Instalações diversas	100	165
- Barragens	55	4.487
- Duas dragas de sucção - 6" c/tubu-		
lações	50	1.512
- Bombas diversas c/tubulações	80	242
- Jigue	20	71
- Peneira classificatória	20	55
- Linha férrea c/acessório e vagone-		
tes	10	82
- Guincho de tração	50	55
	TOTAL	6.669 <u>Cz</u> \$ 1.212.558,00

^{*} Os valores adotados estão atualizados para março/87 e não está sendo considerado neste balanço as despesas finance<u>i</u> ras dos investimentos.

10.4.3 - Despesa Operacional Mensal

- Mão-de-obra (sal.+ encargos)	OTN's	
- Chefe do Projeto	98,26	
- Auxiliar Administrativo	28,07	
- Chefe de Equipe	78,61	
- Motorista	22,46	
- Braçais (42)	392,78	
	620,18	Cz\$ 112.761,00
W. L		
- Material de Consumo	OTN's	
	56,15	Cz\$ 10.209,00
- Combustiveis e Lubrificantes	OTN's	
		Cz\$ 44.238,00
- Eventuais	OTN 's	
	116,04	Cz\$ 21.098,00
n Dognogo Onessa I a s		
- Despesa Operacional Mensal	OTN's	
TOTAL	1.035,68	Cz\$ 188.307,00

10.4.4 - Despesa Operacional no Período Janeiro/85 a Março/86

OTN's

15.535,20 Cz\$ 2.824.610,00

10.4.5 - Despesa Administrativa e Gerencial no Período Janeiro/85 a Março/86

A despesa administrativa e gerencial da Empresa gira próximo de 20% da despesa operacional mais depreciações.

OTN's

4.440,84 Cz\$ 807.433,00

10.4.6 - Despesa Total

OTN's

- Depreciação

6.669,00

- Despesa Operacional

15.535,20

- Despesa Adm. e Gerencial

4.440,84

TOTAL 26.645,04

Cz\$ 4.844.601,00

10.4.7 - Receita no Período Janeiro/85 a Março /86

ORIGEM	VALOR UNIT ÁR IO	SUBTOTAL
Diamante - 1.709 ct	US\$ 65,00/ct*	Cz\$ 3.277.007,00
Ouro - 425 g	Cz\$ 415,00/g**	Cz\$ 176.375,00
	TOTAL	Cz\$ 3.453.382,00

^{*} US\$ 1,00 = Cz\$ 29,50 em 31.03.87

10.4.8 - Balanço no Período

- Despesa Total	Cz\$	4.844.601,00
- Receita		3.453.382,00
- Déficit		1.391.219,00

10.5 - Simulação

Dentro dos objetivos do PLE previa-se a lavra e beneficiamento do conteúdo em cascalho depositado na área isolada do curso d'água, entretando a exploração se reduziu a 58% da cascalheira. Para fins do exercício será efetuada uma simulação onde a proposta inicial de PLE seria integralmente realizada.

^{**} Seg.BM & F em 31.03.87

10.5.1 - Previsão Total das Despesas

10.5.1.1 - Despesa Simulada

	OTN's	
- Depreciação	4.928	•
- Desp. Operacional	12.428	
- Desp. Adm. e Gerencial	3.471	
	20.827	Cz\$ 3.786.801,00

10.5.1.2 - Despesa Total

	OTN's	
- Desp. Simulada	20.827	
- Desp. Real do Periodo	26.645	
	47.472	Cz\$ 8.631.359,00

10.5.2 - Previsão Total da Receita

ORIGEM	VALOR UNITÁRIO	SUBTOTAL
Diamante - 2.928 ct	US\$ 65,00/ct	5.614.440,00
Ouro - 729 g	Cz\$ 415,00/g	302.120,00
	TOTAL	5.916.560,00

10.5.3 - Balanço Total Previsional

- Desp. Total Simulada	•	Cz\$	8.631.359,00
- Receita Total Simulada		Cz\$	5.916,560,00
- Déficit		Cz\$	2.714.799,00

11 - CONCLUSÕES

A integração e análise final dos dados obtidos na pesquisa e lavra experimental sugerem o abandono da área, o qual solicitamos através deste relatório onde estão claramente expostos os critérios adotados para a avaliação do potencial da área da Campina dos Pupos na localidade do Arroio Grande.

O conjunto dos resultados obtidos no projeto de pesquisa mineral e LE, é para a Empresa o elemento baliza dor para a prospecção aluvionar na região de Telêmaco Borba, principalmente em situações geomórfológicas similares à do Arroio Grande.

A reserva de cascalho cubada (4.800 m³) é sem expressão econômica, justificando-se apenas para as atividades de garimpo que requerem investimentos modestos e operam com custos baixos. Os teores obtidos no cascalho 0,61 ct/m³ e 0,253 g/m³, confirmam serem esses sítios deposicionais os de maior capacidade de concentração no contexto geológico conhecido dos diamantes em placer do Tibagi. As situações geomorfo lógicas de terraços elevados e paleocanais em planície de inundação possuem razões de concentração na ordem de 1/10 a 1/100 de vezes inferiores às encontradas nesse depósito (Barra Grande, Mandaçaia e Cachoeira dos Porcos) porém chegam a apresentar reservas de cascalho 50 vezes superiores.

Ainda que na região do Arroio Grande existissem condicionantes geomorfológicos e estruturais com possibilidades seguras de abrigar depósitos da mesma natureza, a opção se fez em pesquisar o alvo que reuniu as melhores condições para isolar a bacia de sedimentação do restante do curso natural. Des se modo, restam outros alvos a serem analisados.

Contudo, foi a Lavra Experimental que nos apresentou uma nova faceta do projeto. Os investimentos iniciais efetuados, ainda que aplicados segundo o preceito do mínimo necessário foram nitidamente excessivos para a vida útil dessa jazida. A difícil convivência com as intempéries climáticas; os problemas na técnica de construção e nos materiais usados nos muros; dificuldades e até mesmo a impossibilidade de mecanização do processo de lavra; custos operacionais rela

tivamente altos para manter seca as frentes de trabalho foram os fatores decisivos para a paralisação da LE. A análise sobre os resultados obtidos e previsíveis, mesmo que a reserva da cascalheira não tivesse sido exaurida, nos indicou a inviabilidade técnica e econômica em manter o empreendimento dentro dos objetivos propostos e prazos realizados.

Curitiba, 09 de abril de 1987

Marco Cesar Ceballos Bonatto CPF 320.575.719-04

REFERÊNCIAS BIPLIOGRÁFICAS

- 1 ALMEIDA, F.F.M. de (1967) Origem e evolução da plataforma brasileira. Bol. Dev. Geol. Min. Rio de Janeiro, (241):36 p.
- 2 ALMEIDA, F.F.M. de (1969) Diferenciação tectônica da plataforma brasileira. In: Congr. Bras. Geol., 23, Sal vador, 1969. Anais. Salvador, SBG, p. 29-46.
- 3 ALMEIDA, F.F.M. de et alii (1967) The upper Pre-Cambri an of South America. Bol. Inst. Geoc. USP, 7:45-80.
- 4 BECKEL, J. (1984) Prospecção aluvionar para Ouro/Modelo e aplicações. Petrobras Mineração S/A - Petromisa, 67 p.
- 5 DERBY, O.A. (1878) The geology of the diamantiferous region of the Province of Parana, Brazil. Proc. Amer. Philosophical Soc., v. 18, no 102, p. 251-258.
- 6 FRANCISCONI, O. et alii (1981) Projeto integração e de talhe geológico do Vale do Ribeira. Relatório Final. Geologia, Mapa Geol. Folha Itararé (SG-22-X-B-I). São Paulo DNPM/CPRM, v. 2.
- 7 FÚLFARO, V.J. et alii (1982) Compartimentação e evolução tectônica da Bacia do Paraná. Rev. Bras. Geoc. 12 (4):590-611.
- 8 FÚLFARO, V.J. e PETRI, S. (1983) Geologia do Brasil Fanerozóico. Edit. Univ. São Paulo, 631 p.
- 9 OPPENHEIM, V. (1936) Sedimentos diamantíferos do Paranã. DNPM/SFPM. Rio de Janeiro. Avulso nº 9, 14 p.
- 10 REIS, L.T. e CUNHA NETO, A.F. (1982) Projeto diamantes. Setor de Rochas Sedimentares, Mineropar.
- 11 SAAD, A.R. (1977) Estratigrafia do sub-grupo Itararé no Centro e Sul do Estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado, Inst. Geociências, USP.
- 12 SCHNEIDER, R.L. et alii (1974) Revisão estratigráfica da Bacia do Paraná. In: Congr. Bras. Geol., 28. Porto Alegre, 1974. Anais. Porto Alegre, SBG. v.1, p. 41-66.
- 13 SOARES, P.C. (1984) Relatório de viagem ao campo e dis cussões técnicas com os geólogos do Projeto Diamante. Relatório Interno, Mineropar.

Figuras 01 a 22

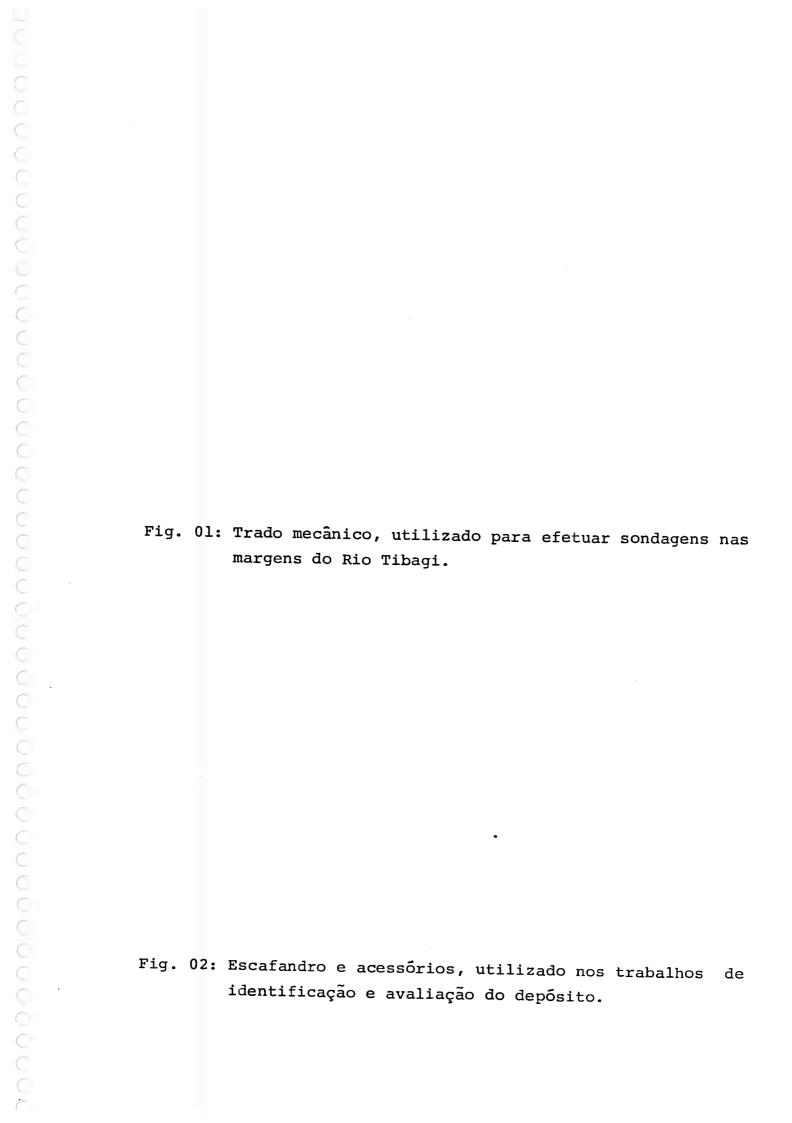


Fig. 03: Visão da parte isolada do Rio com destaque, a direita, os muros e o nível da água.

Fig. 04: Detalhe do muro de montante, com destaque para o sis tema de sustentação deste, através de "mãos francesas" ou contrafortes.

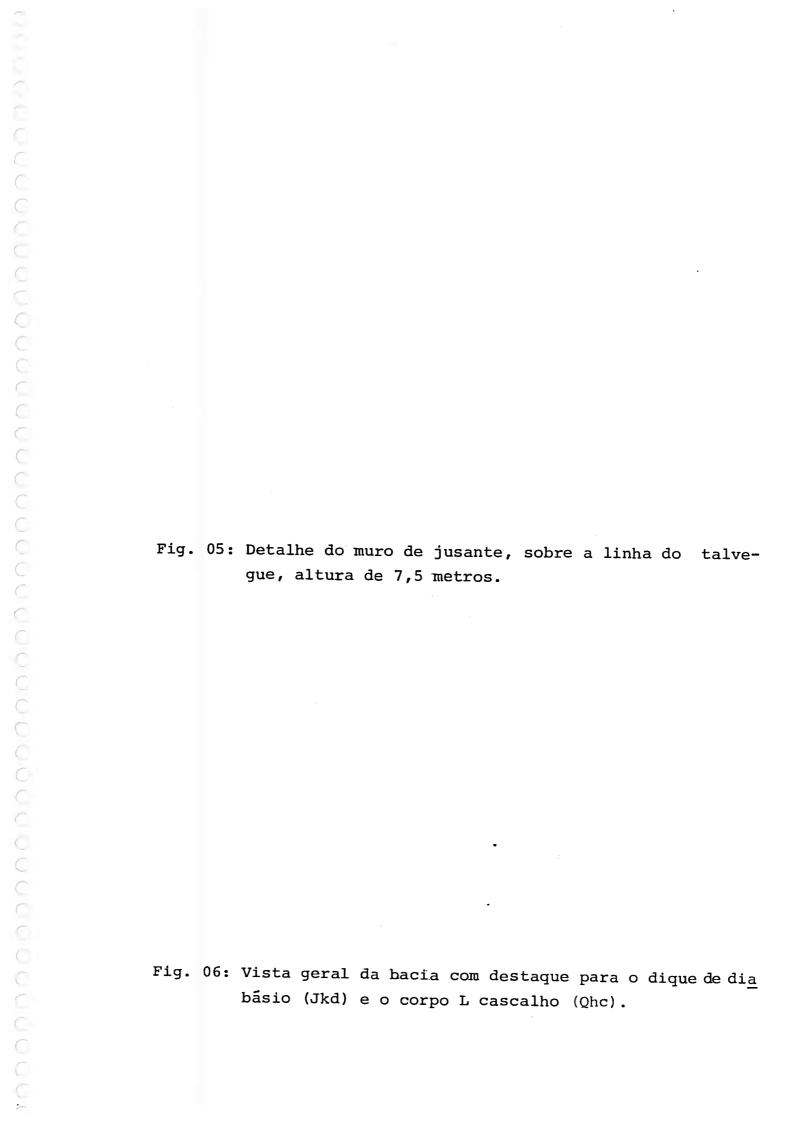
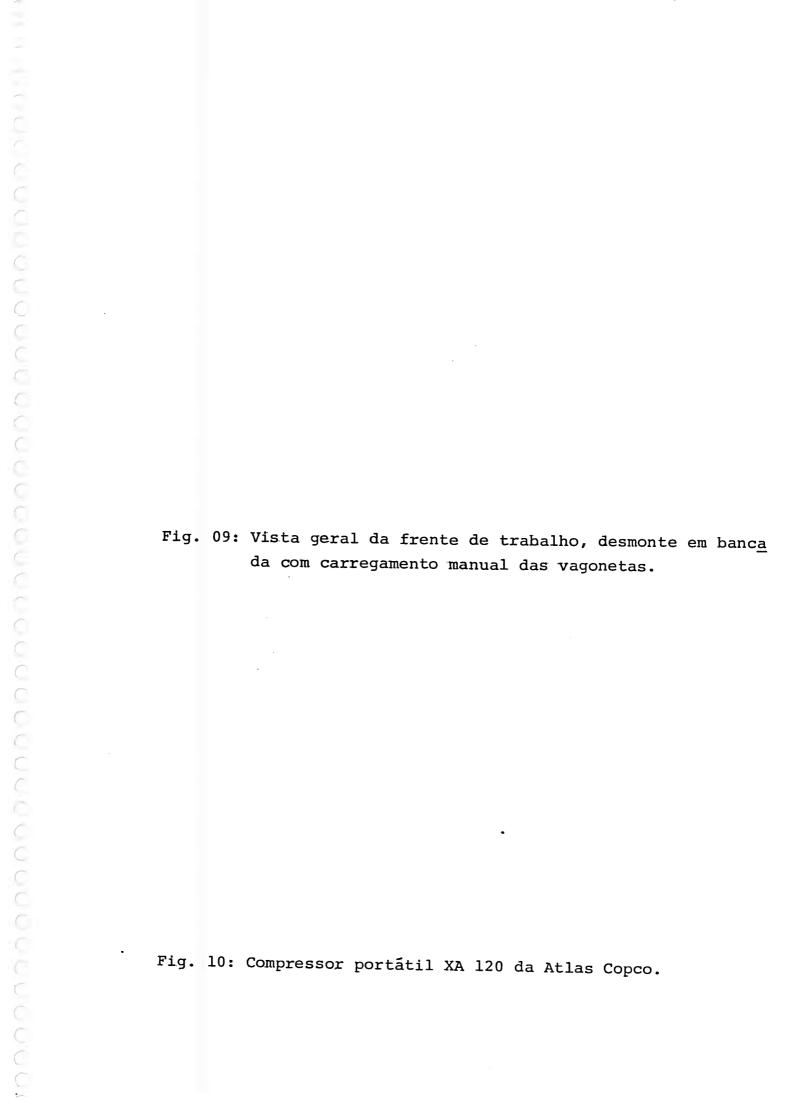
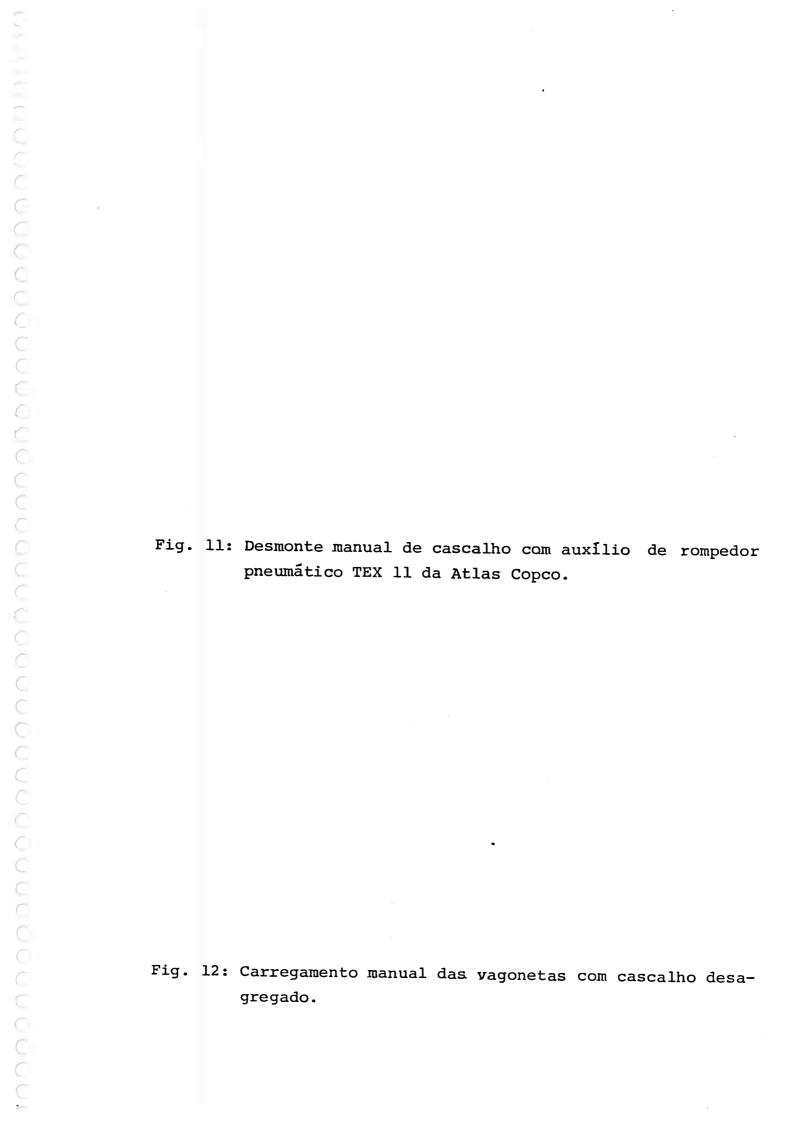
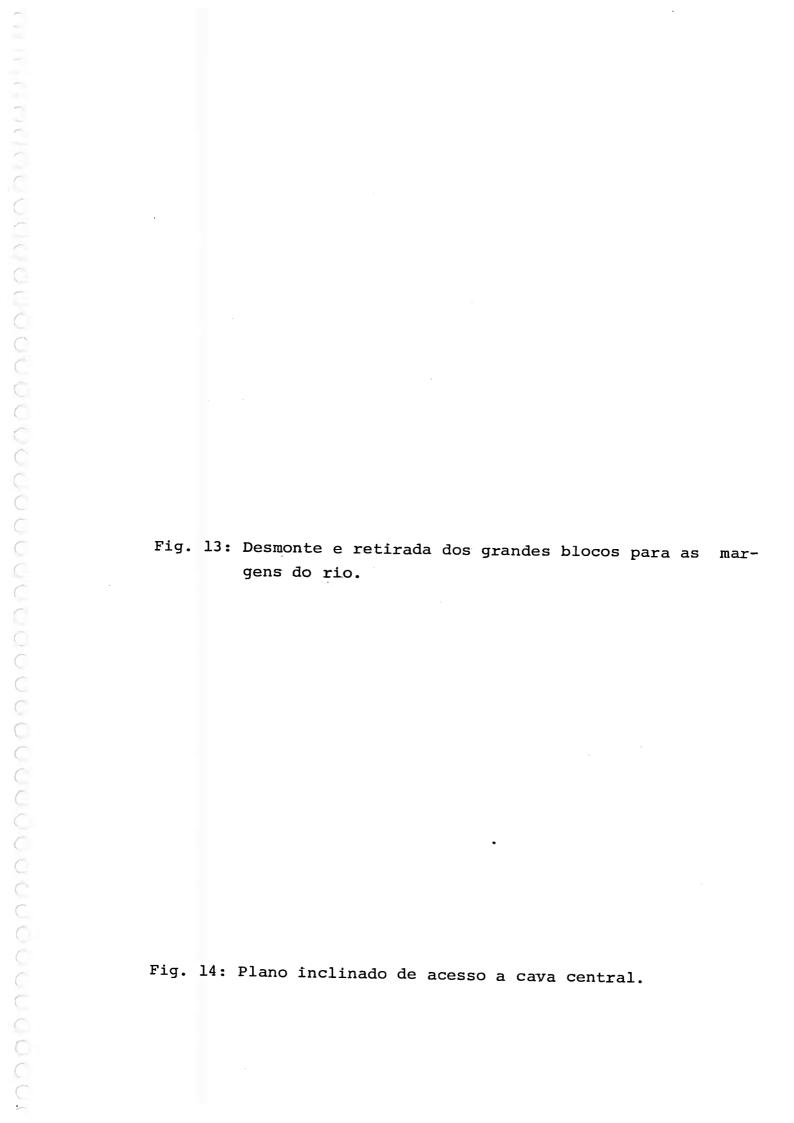


Fig. 07: Pacote de cascalho com espessura superior a 7,0 metros, no canto inferior esquerdo ("bed rock") diamic titos cinza-esverdeados do Grupo Itararé. Fig. 08: Detalhe do nível de cascalho com sedimentos bem clas sificados, sobreposto a este, pacote muito pobremente classificado.







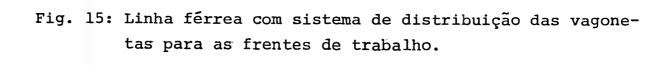
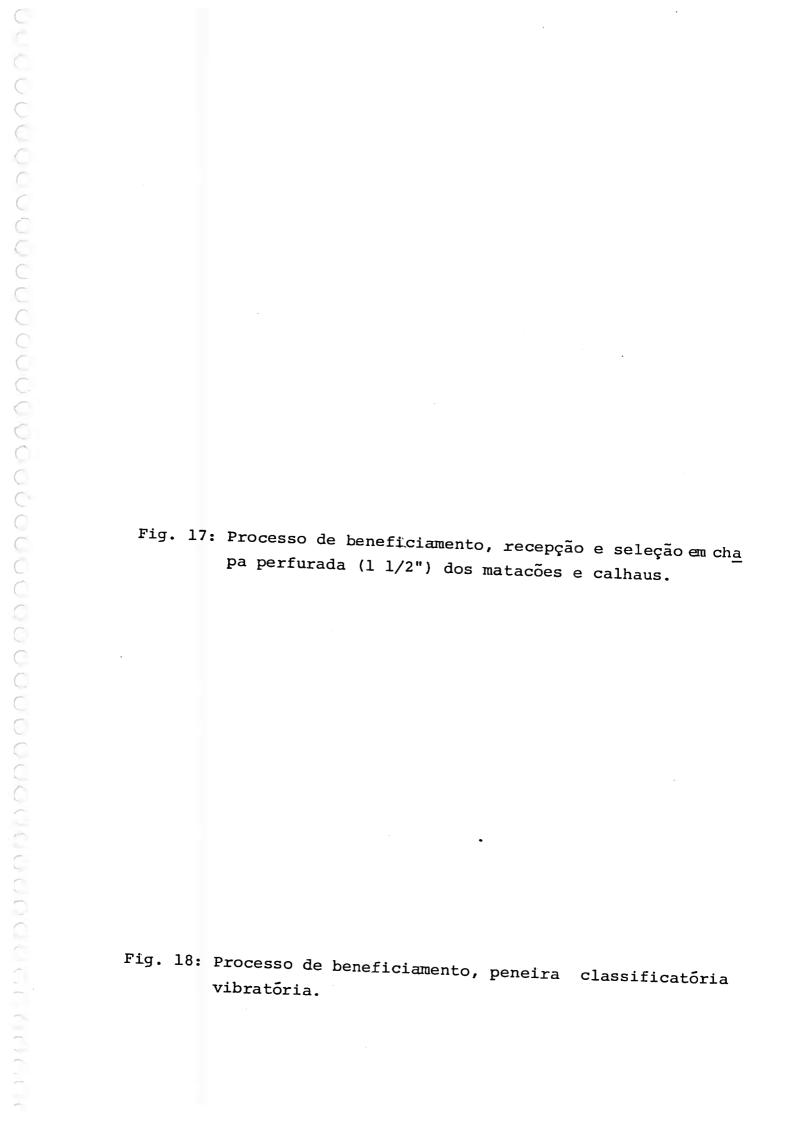


Fig. 16: Blocos de rocha provenientes da bacia e depositadas na margem, em terceiro plano (centro superior esquerdo) cascalho estocado para beneficiamento.



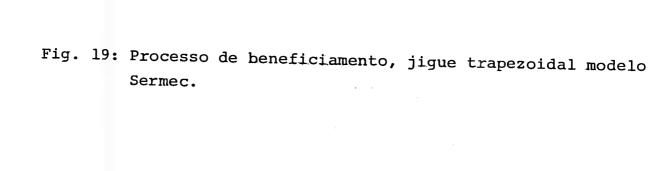
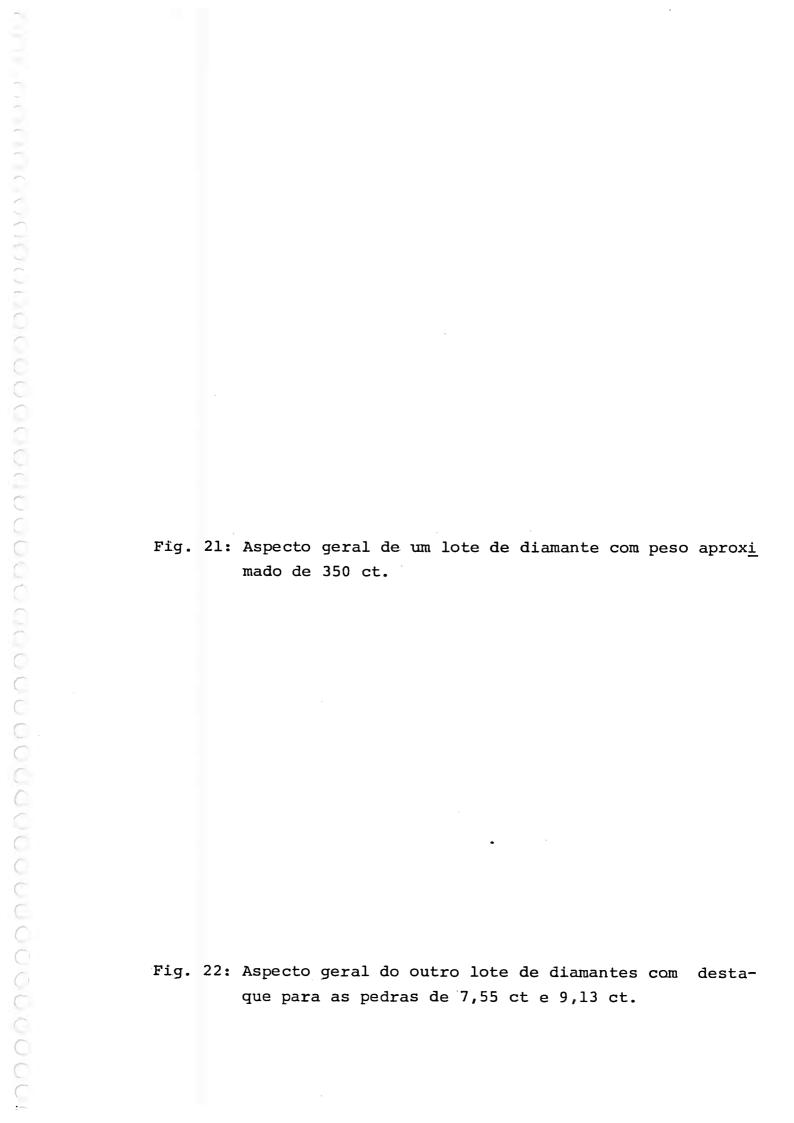


Fig. 20: Processo de beneficiamento, calha riflada para con-

centração dos finos (< 1,0 mm).



Planta de Localização da Área

Planta de Detalhe

Mapa Geológico de Detalhe

