

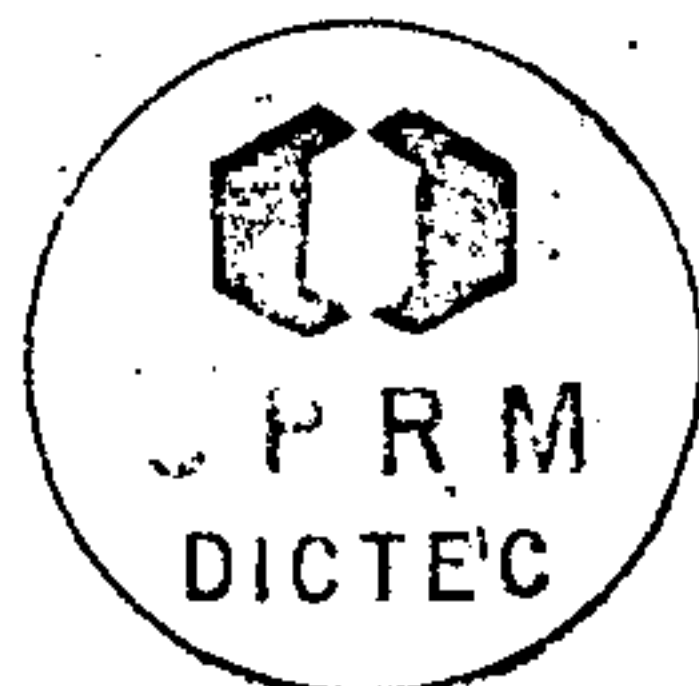
PROJETO LAVRA EXPERIMENTAL

ITAPETIM (SERTÃOZINHO)

(Memo nº 135/SUREG-RE/83)

PROGRAMAÇÃO PARA 1983

REL 3577



## 1 - INTRODUÇÃO

A lavra experimental engloba duas atividades distintas: a extração do minério, vinculada à abertura de escavações de subsuperfície, com vistas à cubagem - sendo, portanto, uma atividade de pesquisa -, e o beneficiamento desse minério extraído. No caso do Projeto Itapetim, na prática, essas atividades são coordenadas por uma única equipe técnica, de modo que as operações de desmonte subterrâneo, cujos custos são relativos à cubagem, serão descritas nesta parte do relatório.

Com vistas à execução de testes em escala de mineração, entretanto, foi projetado um pequeno programa de lavra propriamente dito no filão nº 1, o qual deverá fornecer valiosos subsídios para o futuro plano de lavra a ser elaborado após a conclusão das pesquisas.

O planejamento a seguir descrito é, portanto, um projeto simulado de pequena mineração, considerando-se as limitações decorrentes do grau de conhecimento do depósito e do limitado sistema operacional de lavra e beneficiamento implantado, este último item como decorrência natural da restrição dos investimentos que a fase atual de pesquisas requer.

## 2 - MÉTODO DE LAVRA

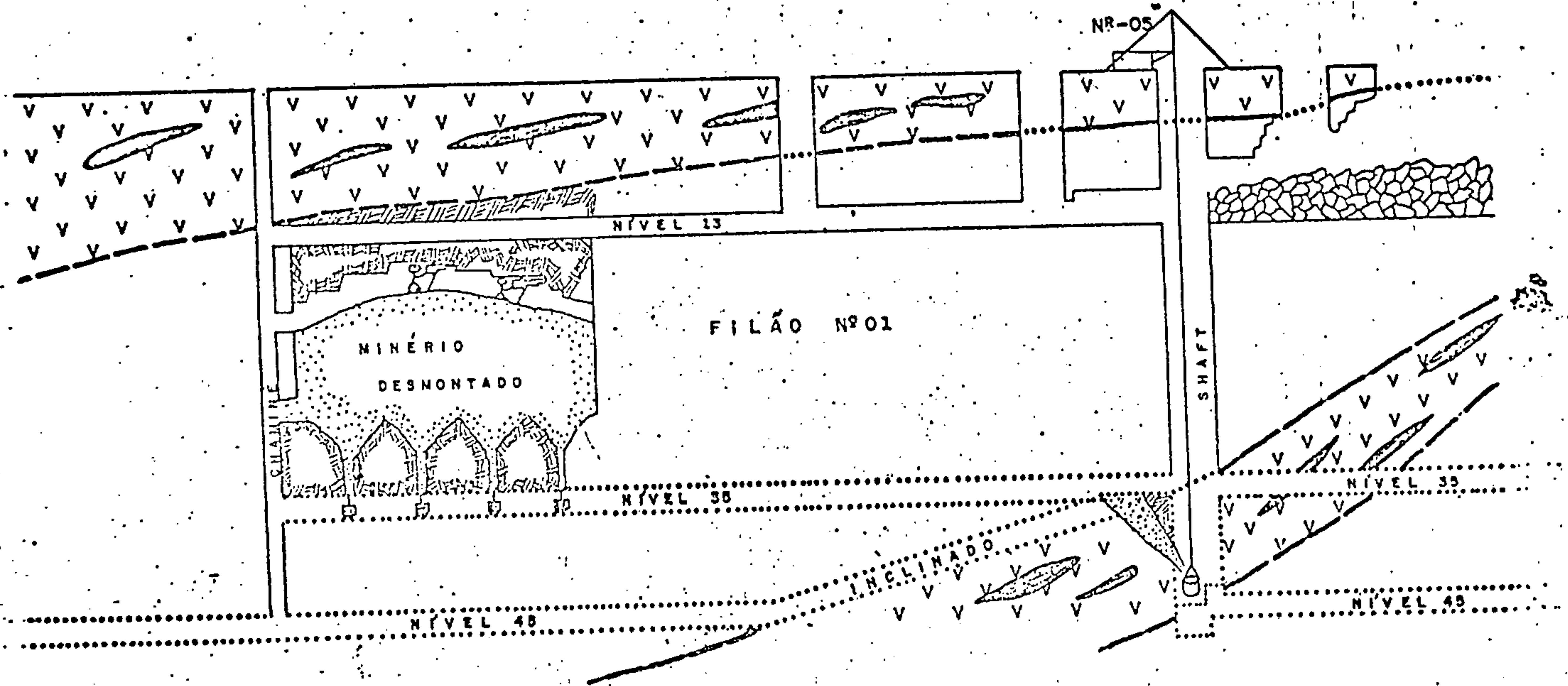
Na área a ser cubada, pretende-se desenvolver uma lavra experimental localizada no nível 35 ou 45, em uma área de aproximadamente 24 x 22 m (528 m<sup>2</sup>). Essa pré-lavra proporcionará um desmonte, em termos previsionais, de 1.653,6 toneladas. O método a ser desenvolvido, tomará por base o "shrinkage stopping", por ser o que melhor se ajusta as características do corpo mineralizado (fig. 3).


Do nível 35 ou 45, serão abertos 4 "chutes" no corpo mineralizado, a partir do teto da galeria principal, com comprimento em torno de 6,0 m. Os pilares (patamares) formados pelos 6,0 metros de altura, deixados como consequência da execução dos "chutes", servirão de sustentação para o material desmontado. Os "chutes", por sua vez, servirão para o escoamento do material extraído, descarregando em "decauilles" que levarão a um outro "chute" de comunicação com o poço de extração. Esse "chute" será aberto no piso (nível) da galeria principal de transporte até o poço de extração, servindo para o carregamento do tambor de escoamento de minério para a superfície. Os acessos de pessoal para as operações de desmonte serão feitos por uma chaminé localizada em uma das extremidades do bloco. (Fig. 5).

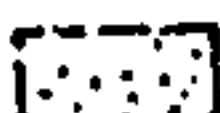
As operações de desmonte terão início na parte inferior do corpo mineralizado, a partir dos "chutes", prosseguindo no sentido ascendente. Após as detonações, o volume de material demolido aumentará em torno de 50% (empolamento), forçando a contínua remoção de parte do minério extraído, deixando um espaço vazio entre o teto e o piso. O material deixado no local servirá de plataforma para o prosseguimento das operações, bem como de escoramento das paredes laterais. Esse material será totalmente removido quando as operações de desmonte atingirem a parte superior do corpo mineralizado. Depois da remoção desse material, parte dos pilares provenientes da execução dos "chutes" serão desmontados.

Por esse método, espera-se uma recuperação em torno de 90%, e uma mistura de estéril e minério respectivamente de 20 e 80%.

FIG. 5 - CORTE LONGITUDINAL DO TIPO DE LAVRA PREVISTO



 PAINEL DE DESMONTE

 MINÉRIO DESMONTADO

ESCALA 1:500



Tomando-se como parâmetros os dados obtidos na pesquisa através da sondagem e do desmonte do "cabeço" do filão nº 1, o material proveniente desta lavra experimental assumirá os seguintes valores:

- Potência média do veio - 1,0 m
- Volume de minério - 528 m<sup>3</sup>
- Densidade do minério - 2,9 t/m<sup>3</sup>
- Tonelagem de minério - 1.531,2 t
- Recuperação na lavra - 90%
- Minério recuperável - 1.378 t
- Fator diluição na lavra - 20%
- Tonelagem de minério industrial - 1.378 x 1,2 = 1.653,6 t
- Teor médio de minério - 5 g/t
- Teor após diluição -  $\frac{5}{1,2} = 4,17$  g/t
- Ouro contido - 1.653,6 x 4,17 = 6.895,5 g.

### 3 - PLANO DE FOGO



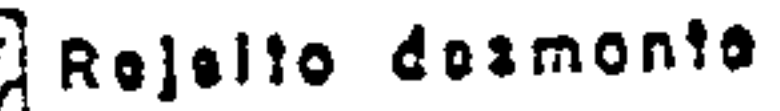
Os planos de fogo a serem seguidos são os mesmos que foram utilizados no desmonte do filão 1 e no desenvolvimento do nível 13, conforme se ilustra na figura 6.

O método empregado é o pilão cilíndrico de furo centrado cuja eficiência foi comprovada, tendo em vista o seu maior rendimento em termos de avanço e consumo de explosivo.

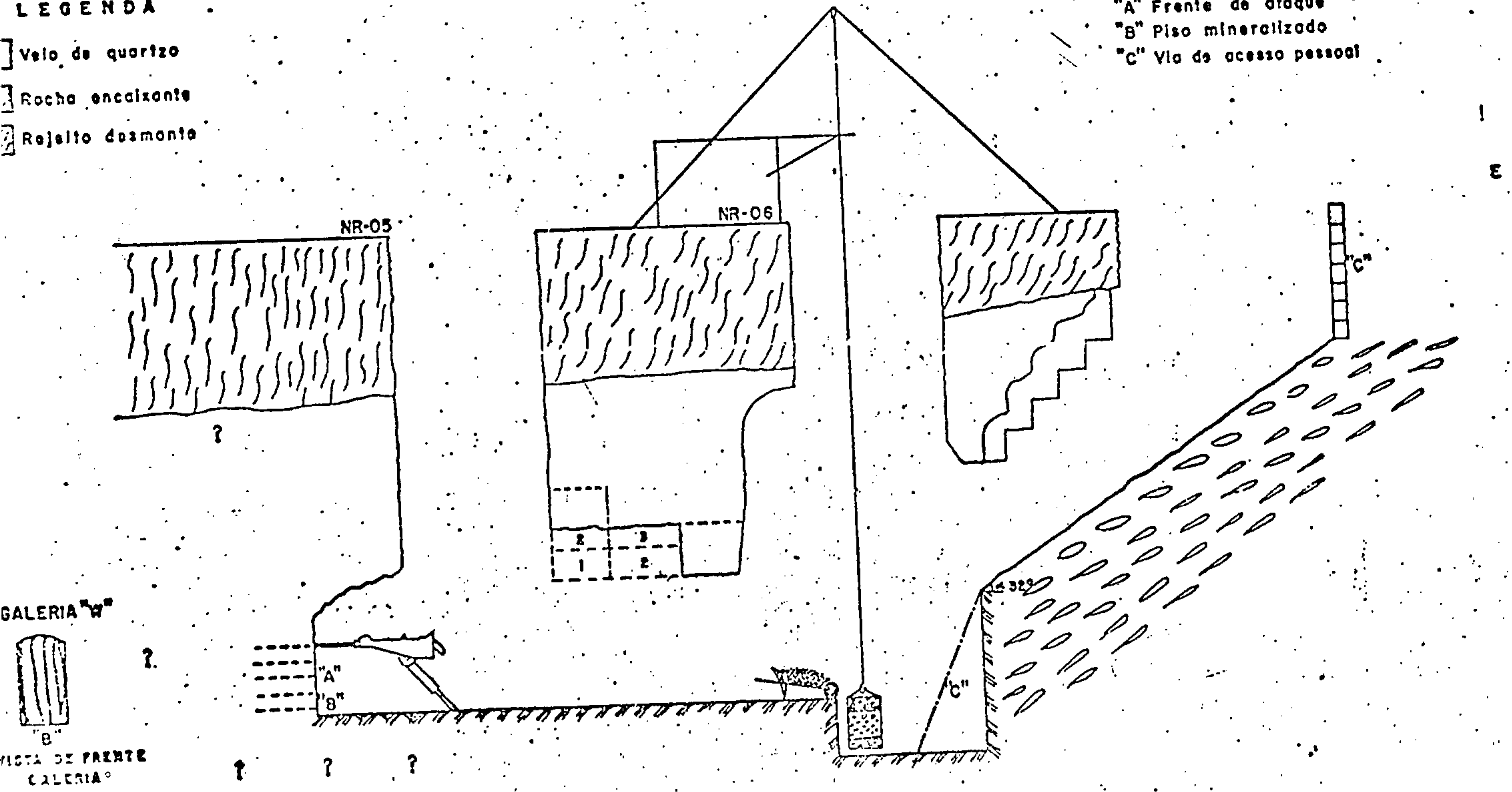
Os furos são paralelos exceto os furos laterais, ré-pé e abóbada. A denotação é controlada através de retardos criados por dimensões desiguais de estopim, os quais são devidamente tabelados acarretando fogos sucessivos. As perfuratri- zes usadas são da Atlas Copco, modelo RH 656-4W, com avanço pneumático BMK-62S e lubrificador de linha BLG-30. As brocas

FIG. 6 - CORTE LONGITUDINAL DO DESMONTE - FILÃO Nº1

ESCALA 1:250

- LEGENDA
-  Velo de quartzo
  -  Rocha encaixante
  -  Rejeito desmonte

- "A" Frente de ataque
- "B" Piso mineralizado
- "C" Via de acesso pessoal



GALERIA "H"

VISTA DE FRENTE GALERIA

são da série 11, do tipo integral nos comprimentos 800, 1600 mm. A velocidade de furação é um parâmetro que depende diretamente da dureza da rocha perfurada. Para as frentes de serviço do projeto a perfuratriz RH-656-4W está com uma velocidade média de perfuração de 12 m/h.

A seguir são fornecidas as características dos planos de fogo para galeria de pesquisa e de desmonte:

#### Plano de Fogo para Galerias

Tipo de pilão .....	cilíndrico
Área da seção .....	2,47 m <sup>2</sup>
Prof. máx. perfurada H .....	1,60 m
Avanço por fogo H' .....	1,40 m
Número de furos .....	19,0
Diâmetros dos furos .....	1"
Métragem perfurada .....	30,4 m
Rocha detonada .....	3,5 m <sup>3</sup>
Métragem perf./m <sup>3</sup> de rocha..	8,68 m/m <sup>3</sup>
Tipo de explosivo .....	Nitron-71, tovox 1" x 24"
Iniciador .....	Mantopim - 1,80 m
Consumo explosivo .....	10,5 kg
Consumo explosivo/m <sup>3</sup> rocha..	3,0 kg/m <sup>3</sup>
Modelo perfuratriz .....	RH-656-4W
Consumo ar comprimido .....	102 Pés <sup>3</sup> /min.
Razão de avanço $\frac{H'}{H}$ .....	0,875

#### Plano de Fogo para desmonte

Furos horizontais em bancadas (aproveitando faces livre do minério) e em cunha.

Tipo de desmonte .....	bancada
Prof. máx. perf. H .....	1,60 m

Afastamento "V".....	0,6 m
Espaçamento "E".....	0,78 m
Tonelagem de rocha arrancado p/furo....	1,8 t
Nº de furos necessários p/produção de	
25 t/dia .....	14
Razão de carregamento .....	340 g/t
Metragem perf./ton. de rocha .....	0,9 m/t
Explosivo por furo .....	612 g
Explosivo por fogo .....	8,5 kg

Esses planos de fogo poderão ser modificados, dependendo do comportamento do veio mineralizado.

#### 4 - TRANSPORTE

Prevê-se uma extração de 25 t/dia ou seja 625 t/mês de material, considerando 25 dias úteis/mês. Dessa produção, em termos previsionais, calcula-se que 80% é de minério (500 t/mês) e 20% estéril (125 t/mês). Desse modo, deverão ser desmontados 20 t/dia de minério e 5 t/dia de estéril.

Considerando que a previsão de produção do engenho é de 12 t/dia (dois turnos) e a do desmonte é de 20 t/dia de minério, estima-se um estoque diário de 8 toneladas. Este fato deverá ocorrer quando for atingido o nível 35, em virtude da disponibilidade das frentes de ataques que serão fornecidas pela abertura deste nível ou quando for executado o desmonte em bancada ou longo do veio aurífero.

##### 4.1 - Transporte Subterrâneo

Os serviços de pesquisa, desenvolvimento, preparação e/ou desmonte, deverão fornecer em média 25 toneladas/dia de



material. Este material será transportado para superfície através do poço de extração localizado no ponto NR-05.

O transporte do interior da mina, em regime de produção, deverá ser efetuado em caçamba tipo Decauville com capacidade 0,70 t, sobre linha férrea com bitola de 62 cm. Como os trabalhos se desenvolverão em 02 (dois) turnos de 8 horas, a quantidade de material transportado por turno será em média de 12,5 toneladas.

As galerias a nível apresentarão uma declividade de 1,0%, favorável ao sentido do deslocamento do carro cheio aos "chutes" de alimentação e/ou poço de extração ("shaft").

Se considerarmos um coeficiente de eficiência de 80% para condições no subsolo e um ciclo de transporte de 25 minutos teremos:

a) O número de viagens necessárias em cada turno será:

$$N_y = \frac{12,5}{0,70 \times 0,80} = 23 \text{ viagens/turno}$$

b) O número de viagens para cada Decauville, considerando as horas efetivas iguais a 70% das 8 horas do turno, será:

$$N_{vc} = \frac{0,70 \times 8 \times 60}{25} = 13,4 = 13,0 \text{ viagens}$$

c) Portanto, o número de Decauvilles necessários para essa produção é:

$$N_d = \frac{23}{13} = 1,76 = 2,0 \text{ Decauvilles}$$

Nesses setores, o deslocamento da Decauville é efetuado por um homem e o esforço por ele realizado para arrancá-la da posição de repouso será:

$$E_t = P \cdot \cos \alpha (K + i)$$

Dados

$$\alpha \cong 0 \quad \text{gradé } 1,0\%$$

$$E_t = 1.150 \times 1 (0,0225 + 0)$$

$$K = 0,0225 \text{ (atrito)}$$

$$E_t = 1.150 \times 0,0225 = 25,6 = 26 \text{ kg}$$

$$i = \text{tg } \alpha \cong 0$$

$$\cos \alpha = 1$$

$$P = 450 + 700 = 1.150 \text{ kg}$$

Logo, o mineiro (caçambeiro) terá que realizar um esforço de 26 kg para colocar a Decauville em movimento.

O transporte até a superfície será feito pelo poço de extração, através de um tambor, o qual será tracionado por um guincho elétrico de capacidade 2.000 kg com motor de 15 HP. O número de viagens do tambor pode ser calculado da seguinte forma:

a) Produção por turno de 8 horas: 12,5 t

b) Fator de eficiência admitido: 80%

c) Tempo efetivo de trabalho:  $0,80 \times 8 \times 60 = 384 \text{ min.}$

d) Tempo do ciclo de carga, descarga e percurso respectivamente do tambor.

$T_c = 6,0 \text{ min}; T_d = 1,0 \text{ min}; T_p = 5,0 \text{ min}; \text{ logo } T_t = 12,0 \text{ min.}$

e) Tara do tambor utilizado no poço de extração e peso de minério nele escoado por viagens

$T_t = 40 \text{ kg} \quad P_m = 600 \text{ kg}$

f) Número de viagens necessárias para o escoamento da produção:

$$N_v = \frac{12,5}{0,6} = 20,8 = 21 \text{ viagens por turno.}$$

O tempo de requerimento para o escoamento da produção é de:  $T = 12,0 \times 21 = 252,0 \text{ min.}$  Como o tempo efetivo de trabalho é de 384 min. e o tempo requerido para escoamento da produção é de 252,0 min., resulta um saldo positivo de 132,0

min.; logo, na escala de produção prevista, o tambor com capacidade 0,6 t é suficiente para atender o escoamento de material, como também ao transporte de pessoal e equipamentos.

A potência do motor (N) e o esforço de tração (ET) são os seguintes:

a) Peso do cabo de aço + Tara Tambor + Minério

$$P = 62,5 + 200 + 600 = 862,5$$

b) Ângulo entre cabo/roldana  $\alpha = 30^\circ$

c) Considerando desprezível o atrito, tem-se

$$ET = P \cdot \cos \alpha (k + i)$$

$$ET = 862,5 \times 0,866 (0 + 0,5773)$$

$$ET = 431,19 \text{ kg}$$

Dados:

$$\alpha = 30^\circ$$

$$i = \operatorname{tg} \alpha$$

$$k = 0$$

$$V = 1,5 \text{ m/s}$$

$$P = 862,5 \text{ kg}$$

$$N = ET \times V$$

$$N = 431,19 \times 1,5 = 646,79 \text{ kg m/s ou } 8,62 \text{ HP}$$

O valor acima mencionado é teórico, tendo-se que introduzir o coeficiente de rendimento do motor,  $N = 0,8$ ; logo, a potência será:  $P = 1,25 \times 8,62 = 10,77 \text{ HP}$

Além da potência requerida pelo esforço de tração mencionado, há um consumo adicional de HP em função do sistema automotriz (transmissão mecânica); por este motivo e por medida de segurança, deve-se utilizar um motor com capacidade mínima de 15 HP.

#### 4.2 - Transporte em Superfície

Na superfície o transporte do minério será executado através de dois reboques de madeira com capacidade de 2,5 t, tracionados por um trator Marsey Ferguson, até o engenho piloto em um percurso de 800 metros; já o estéril será transportado para o "bota-fora" situado a 50 metros do poço de extração.

#### 5 - BENEFICIAMENTO

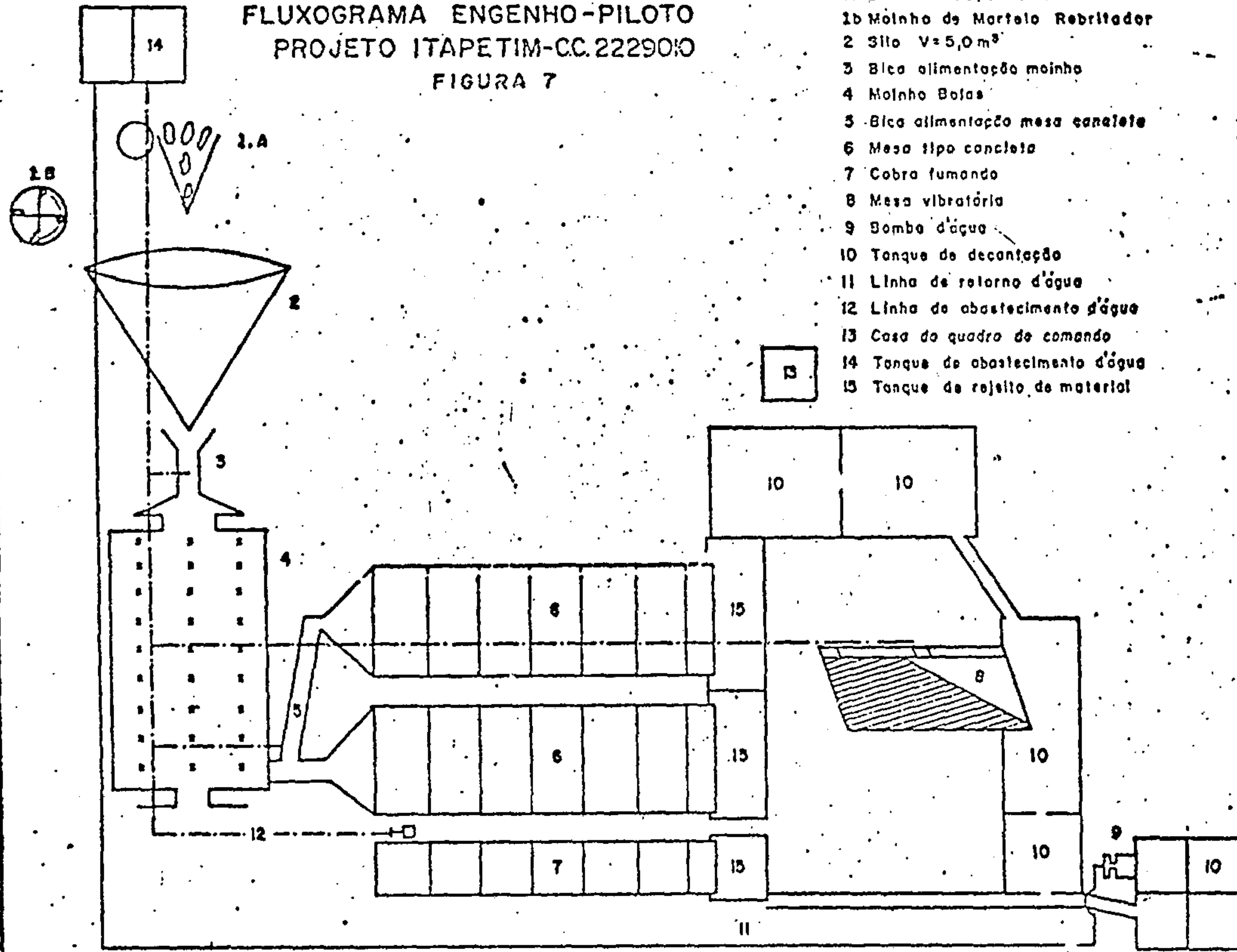
Em virtude da grande diferença densitária entre o mineral útil e a ganga, optou-se por um processo de concentração gravimétrica. O esquema de funcionamento descrito a seguir está representado no fluxograma da figura 7. O material ao chegar no engenho é colocado em um pátio, onde os blocos acima de 4" são fragmentados manualmente através de marrões, tornando-os abaixo desta granulometria, para então sofrer a britagem primária. A britagem primária é efetuada por um britador FAÇO 3020, com capacidade 10 t/h. O produto desta fragmentação primária sai com uma granulometria inferior a 1", para então ser enviado ao moinho de martelo, que funciona como rebritador e tem capacidade para 1.0 t/h. Esta fragmentação secundária apresenta um produto menor que 1/4".

O produto da fragmentação secundária é elevado por um tambor com capacidade para transportar 300 kg de minério, quando tracionado por um guincho pneumático, para o silo de estocagem com capacidade de 5,0 m<sup>3</sup>. Para a execução dessas tarefas faz-se necessária a utilização de 3 operários.

O fluxo de alimentação para a moagem é controlado por um alimentador manual, situado na frente e na parte infe-

FLUXOGRAMA ENGENHO-PILOTO  
 PROJETO ITAPETIM-CC.2229010  
 FIGURA 7

- 1a Britador Fogo 3020
- 1b Molinho de Martelo Rebritador
- 2 Silo V=5,0m<sup>3</sup>
- 3 Bica alimentação moinho
- 4 Molinho Bolas
- 5 Bica alimentação mesa canelete
- 6 Mesa tipo cancleto
- 7 Cobra fumando
- 8 Mesa vibratória
- 9 Bomba d'água
- 10 Tanque de decantação
- 11 Linha de retorno d'água
- 12 Linha de abastecimento d'água
- 13 Casa do quadro de comando
- 14 Tanque de abastecimento d'água
- 15 Tanque de rejeito de material





rior do silo de estocagem. O minério é carregado por uma bica com inclinação de  $45^{\circ}$  lançado diretamente para o moinho de bolas que trabalha em circuito aberto e apresenta uma produção em média com 70% abaixo de 80  $\mu$ . Este equipamento apresentou uma capacidade de 1,0 t/h moendo a 80  $\mu$ . Nesta operação apenas um homem é utilizado.

Daí, o minério, com aproximadamente 70% dos seus componentes abaixo de 80  $\mu$ , passa por uma bica distribuidora de polpa e ingressa na etapa de concentração, a qual é executada inicialmente por 02 "sluices". O pré-concentrado resultante desses "sluices" é estocado em um tanque e posteriormente repassado em um terceiro "sluice" ("cobra fumando"), que fornece um concentrado inicial I, enviado posteriormente para seção de bateia. Para o perfeito andamento desta etapa de concentração, são utilizados 4 operários, sendo 02 (dois) para limpeza dos dois primeiros "sluices" e 02 (dois) para o repasse do pré concentrado no 3º "sluice" ("cobra fumando").

Na seção de bateia, procede-se o bateamento deste concentrado inicial I, obtendo-se um concentrado final já amalgamado. O rejeito desta operação é repassado em uma mesa vibratória. O concentrado da mesa vibratória é adicionado ao concentrado da bateia e o misto retorna ao circuito manualmente. Apenas um operário acompanha esta operação.

O rejeito de todo circuito passa por um tanque de decantação. O "underflow" desse tanque é um rejeito final e o "overflow" passa para um tanque de sedimentação com 4 células para fins de purificação da água. Seu "underflow" é outro rejeito final, e o "overflow" deste tanque é a água considerada recuperada, que retorna ao circuito através de uma bomba Jacuzzi, com capacidade de  $10 \text{ m}^3/\text{h}$ , indo ao tanque de retorno.

Desta maneira, obtem-se no engenho em turnos de 8 h uma produção em torno de 6 toneladas. Para o funcionamento de cada turno, como foi discriminado anteriormente, são mobilizados 11 operários, não estando incluídos motorista, mecânicos e supervisão.

O número de operários pode parecer um pouco elevado, para o porte do engenho, porém, deve-se levar em conta 3 (três) fatores existentes que são de suma importância para a fixação deste parâmetro:

1 - A localização do engenho - a posição topográfica não é muito favorável para o tratamento do fluxo de minério por gravidade, acarretando a utilização de 5 operários para o carregamento do material;

2 - A semi-mecanização do circuito;

3 - Qualidade dos poucos equipamentos mecanizados que compõem o circuito.

Como a maioria dos equipamentos que compõem o circuito atual não permite considerável aumento de produção, para que haja ampliação dessa produção, as seguintes modificações poderão ser introduzidas:

- Modificação da atual localização do engenho para uma posição topográfica que favoreça o fluxo de minério em tratamento por gravidade, minimizando com isso os custos de mão-de-obra;
- Introdução ou substituição de equipamentos, incluindo um rebritador;
- Um alimentador mecânico para o moinho;
- Um moinho de bolas com maior capacidade;
- Uma bomba de areia para fechar o circuito de moagem;

- Um classificador hidráulico ou peneira vibratória (dependendo da granulometria para fechar o circuito).
- Construção de um espessador.
- Câmara de cianetação para recuperação do ouro mais fino.
- Construção de tanques de decantação e sedimentação;
- Amalgamador mecânico.

OBS.: todas essas possíveis modificações, entretanto, ficarão na dependência dos resultados dos testes tecnológicos a serem realizados com o minério no CETEM.

## 6 - IMPLANTAÇÃO

Em função das condições do local (setor Sertãozinho) onde estão se desenvolvendo os serviços de pesquisa, lavra e beneficiamento, serão executadas as seguintes obras para se obter uma infra-estrutura mínima indispensável.

### 6.1 - Terraplanagem

Estes serviços destinam-se ao preparo das áreas que serão utilizadas como pátio de estocagem de rejeito e minério, tanto na mina como no engenho.

### 6.2 - Adução de Energia Elétrica para mina

A energia atualmente utilizada pelo projeto é fornecida pela CELPE, concessionária da CHESF, em linha de alta tensão (13,8 KV). A "sangria" será feita em um transformador de 75 KVA, localizado a 500 metros das frentes de serviços. Esta

rede secundária será trifásica, composta de cabo de alumínio nº 04 e a posteação de madeira. Daí, será executada a distribuição para a instalação elétrica de subsolo e superfície.

### 6.3 - Edificação

As etapas de construção abaixo mencionadas, em parte, serão executadas concomitantemente com os serviços de pesquisa, lavra e beneficiamento.

- 02 casas de guincho e compressor
- 02 sanitários (engenho e mina)
- 02 refeitórios (engenho e mina)
- Torre de extração
- Tanque de reservatório d'água ( $30 \text{ m}^3$ )
- Tanques de decantação
- Espessador
- Reservatório de água para mina ( $4 \text{ m}^3$ )

### 6.4 - Adução de água

Atualmente o abastecimento d'água para o engenho é feito através de 02 pipas com capacidade para armazenar 2.000 litros cada, transportando água a uma distância de 2,0 km. Como o consumo atual de água varia em torno de 10.000 l/h e parte dela é recuperada pelos tanques de decantação e sedimentação, este precário e oneroso tipo de abastecimento está satisfazendo as necessidades. Porém, como está previsto o aumento da produção do engenho, este tipo de abastecimento terá que ser modificado. Para isto, está prevista a instalação de uma bomba adutora com capacidade de  $8 \text{ m}^3/\text{h}$  a uma altura monométrica de 10 m, despejando em um reservatório de  $30 \text{ m}^3$ .

#### 6.4.1 - Abastecimento

##### a - Pessoal

Consumo 200 l/pessoa/dia

Presumindo-se pessoal mina - 60

Teremos:

$$/ Va = 200 \times 60 = 12.000 \text{ l/24 horas}$$

##### b - Engenho piloto

Consumo de água no circuito - 10.000 l/hora

Recuperação 70% = 7.000 l

Adição de água limpa - 3.000 l/hora

Teremos:

$$Vb = 3.000 \times 16 = 48.000 \text{ l/24 horas}$$

##### c - Mina

Consumo de água - 400 l/hora

Teremos:

$$Vc = 400 \times 16 = 6.400 \text{ l/dia}$$

Logo o consumo diário total será:

$$Va + Vb + Vc = 12.000 + 48.000 + 6.400 = 66.400 \text{ l/16 horas, ou } 4.150 \text{ l/hora.}$$

#### 6.5 - Instalação de Equipamentos

- Instalação de um guincho elétrico na mina
- Assentamento de trilhos no subsolo e superfície.
- Instalação de um amolador de broca
- Instalação da bomba adutora e adução



## 7 - PROCEDIMENTO PARA CONTROLE DA PRODUÇÃO

A quantidade de minério beneficiado é calculada por intermédio da utilização de um tambor padrão de 300 kg, cuja capacidade foi aferida a partir de testes sistemáticos efetuados no local. A quantidade de concentrado é obtida por pesagem após a recuperação do minério do amálgama. O controle de produção é efetuado diariamente, através de uma tabela que registra esses dois quantitativos. A perda de peso após a fundição é feita por lotes de barras, computando-se, assim, a perda relativa à produção de vários dias.

Para efeito de cálculo da recuperação do engenho, vem se processando uma coleta sistemática de material na entrada do moinho e na saída dos "sluices" e da mesa vibratória. Já se dispõe, portanto, de uma amostragem sistemática do rejeito da catação (dos garimpeiros) e do "cabeço" do filão nº 1, devendo-se proceder idêntica amostragem com os filões 1 e 2 com o andamento dos trabalhos de subsolo programados. Parte dessas amostras serão submetidas a ensaio por fusão para ouro.

## 8 - EQUIPE DE TRABALHO

Atualmente a equipe da lavra experimental é composta do seguinte pessoal:

- 01 Engº de minas, N.61<sup>1</sup>
- 01 Téc. de mineração, N.48<sup>1</sup>
- 01 Auxiliar de manutenção, N.21
- 01 Motorista<sup>2</sup>

**PROJETO ITAPETIM - CC. 2229**  
**CRONOGRAMA MENSAL DOS TRABALHOS**  
**ANO DE 1983**

CÓDIGO	M E S E S ATIVIDADES	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
		010	LAVRA EXPERIMENTAL	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
270	MAPEAMENTO GEOLÓGICO DE SUPERFÍCIE E SUBSUPERFÍCIE, AMOSTRAGEM	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
450	ESCAVAÇÕES	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
500	SONDAGEM DE SUBSUPERFÍCIE		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
600	ANÁLISES QUÍMICAS				/	/	/	/	/	/	/	/	/
620	ANÁLISES MINERALÓGICAS E PETROGRÁFICAS				/	/	/	/	/	/	/	/	/
750	RELATÓRIO										/	/	/
820	TESTES TECNOLÓGICOS								/	/	/	/	/

1º Turno da Mina

- 01 Marteleiro<sup>2</sup>
- 01 Ajudante de marteleiro<sup>2</sup>
- 01 Guincheiro e compressorista<sup>2</sup>
- 01 Ajudante de guincheiro<sup>2</sup>
- 03 Caçambeiros<sup>2</sup>

1º Turno Engenho

- 03 Operários na seção de britagem
- 01 Operário na seção de moagem
- 05 Operários na seção de concentração
- 02 Operários na seção de transporte de rejeito

Porém, como haverá dois turnos funcionando tanto no engenho como no subsolo, este quadro de pessoal terá que ser ampliado:

Equipe de Apoio

- 01 Vigia<sup>2</sup>
- 01 Instalador de linha e escorador<sup>2</sup>
- 01 Eletricista
- 01 Pedreiro
- 03 Serviços gerais<sup>2</sup>
- 01 Motorista<sup>2</sup>
- 01 Auxiliar de escritório<sup>2</sup>

2º Turno Engenho

- 03 Operários na seção de brigagem
- 01 Operário na seção de moagem
- 05 Operários na seção de concentração
- 02 Operários no transporte do rejeito

2º Turno da Mina

01 Marteleiro<sup>2</sup>

01 Ajudante de marteleiro<sup>2</sup>

01 Guincheiro e compressorista<sup>2</sup>

01 Ajudante de guincheiro<sup>2</sup>

03 Caçambeiros<sup>2</sup>

9 - EQUIPAMENTOS

Neste item serão mencionados todos os equipamentos que integram o projeto, como também a potência em HP por eles requerida.

a) Usina de Beneficiamento

<u>Equipamentos</u>	<u>Potência em HP</u>
- 01 Britador de mandíbulas FAÇO 5020 .....	10
- 01 Moinho de bolas .....	30
- 01 Moinho de martelo (rebritador) .....	15
- 01 Mesa .....	2,0
- 01 Bomba Jacuzzi .....	7,5
- 01 Bomba King .....	2,0
- 03 Sluices .....	-
- 01 Quadro de comando .....	-
- 01 Silo .....	-

(1) Ambos são responsáveis também pelos serviços de subsolo; por isso os custos relativos aos mesmos foram divididos entre os subcentros 010 e 450.

(2) Para efeito de orçamento, o pessoal da mina e parte do de apoio foi incluído no subcentro 450, estando seus custos "embutidos" na forma de metragem de desmonte.



<u>Equipamentos</u>	<u>Potência em HP</u>
- 01 Compressor ST-48 Dd .....	-
- 01 Guincho pneumático .....	-
- 01 Tripé .....	-
SUBTOTAL .....	66,5 HP

b) Mina

<u>Equipamentos</u>	<u>Potência em HP</u>
- 01 Guincho elétrico .....	15
- 01 Bomba centrífuga .....	5
- 01 Compressor VT-5 .....	-
- 01 Guincho pneumático .....	-
- 02 Perfuratrizes RH-656-4W .....	-
- 02 Avanços BMK-62S .....	-
- 02 Lubrificador de linha BGL-30 .....	-
- 01 Amolador de broca .....	-
- 01 Decauville .....	-
- 01 Tripé .....	-
SUBTOTAL .....	20 HP

c) Oficina

<u>Equipamentos</u>	<u>Potência em HP</u>
- 01 Torno mecânico .....	3,0
- 01 Serra elétrica .....	2,0
- 01 Esmeril de bancada .....	1,5
- 01 Máquina de solda .....	5,0
- 01 Furadeira .....	1,0
- 01 Bancada de madeira .....	-
- 01 Conjunto oxi-acetileno .....	-
SUBTOTAL .....	12,5 HP



d) Iluminação ..... 3,0 KW

e) Diversos

Equipamentos

- 02 Toyota Pick-up
- 02 Volkswagen Sedan 1300
- 01 Teodolito
- / - 01 Trator Marsey Ferguson
- 02 Pipas capacidade 2.000 l
- 02 Reboques de madeira capacidade 2,5 t

Para os cálculos da potência, se considerarmos um fator de demanda de 70% para força e 100% para iluminação, a potência real utilizada é: (1,36 fator de conversão).

$$\text{Subtotal a + b + c} = \frac{1}{1,36} (66,5 + 25 + 12,5) 0,7 = 53,5 \text{ KW}$$

$$\text{Subtotal d} = 3,0 \times 1,0 = 3,0 \text{ KW}$$

$$\text{Total} = a + b + c + d = 53,5 + 3,0 = 56,5 \text{ KW}$$

Como a carga disponível no projeto é de 75 KVA e o consumo máximo utilizado é de 56,5 KW, existe ainda uma reserva de 18,5 KW.

10 - ESTIMATIVA ORÇAMENTÁRIA / Para 6 meses

CÓDIGO 010

1 - Pessoal

✓	01 Engº de minas, N.61, 15 dias/ mês x 6 meses a Cr\$ 258.936,00.... Cr\$	776.808,00
	(jan. a jun.)	
	Encargos sociais (65%) .....	Cr\$ 504.925,00
	Diárias 10 x 6 meses (jan. a jun.).. Cr\$	517.860,00
✓	01 Téc.min., N.48, 15 dias/mês x 6 meses a Cr\$ 146.253,00 .....	Cr\$ 438.759,00
	(jan. a jun.)	
	Encargos sociais (65%)..... Cr\$	285.193,00
	Diárias 15 x 6 meses, Cr\$ 4.875,00... Cr\$	438.750,00
	(jan. a jun.).	
✓	01 Aux.de Manutenção, N.21 x 6 meses a Cr\$ 41.316,00 .....	Cr\$ 247.895,00
	(jan. a jun.).	
	Encargos sociais (65%)..... Cr\$	151.132,00
	Diárias 30 x 6 meses a Cr\$ 2.391,00.. Cr\$	430.380,00
	(jan. a jun.).	
	Encargos sobre diárias .....	Cr\$ 118.614,00
	Horas extras 96 x 6 meses a Cr\$ 215,00 (jan.a jun.)..... Cr\$	123.840,00
	Encargos sociais (65%) .....	Cr\$ 80.496,00
✓	02 Aj: de Campo, N.17 x 6 meses a Cr\$ 33.990,00 (jan.a jun.)..... Cr\$	407.880,00
	Encargos sociais (65%) .....	Cr\$ 265.122,00
	Diárias 2 x 30 x 6 meses, Cr\$ 1.913,00 Cr\$	688.680,00
	(jan.a jun.).	

✓	Encargos sobre diárias .....	Cr\$	315.081,00
	Horas extras 2 x 96 x 6 meses a		
	Cr\$ 177,00 (jan. a jun.) .....	Cr\$	203.904,00
	Encargos sociais (65%).....	Cr\$	132.537,00
✓	22 Braçais, N.02 x 4 meses a		
	Cr\$ 20.736,00 (jan. a abr.).....	Cr\$	1.824.768,00
	Encargos sociais (65%).....	Cr\$	1.186.099,00
	Diárias 22 x 10 x 4 meses a		
	Cr\$ 1.468,00 (jan. a abr.) .....	Cr\$	1.291.840,00
	Encargos sobre diárias .....	Cr\$	246.640,00
	Horas extras 45 x 22 x 4 meses a		
	Cr\$ 108,00 (jan. a abr.).....	Cr\$	427.680,00
	Encargos sociais (65%) .....	Cr\$	277.922,00
✓	01 Engº. de Minas, N.61., 15 dias/mês		
	x 5 meses a Cr\$ 346.914,00 .....	Cr\$	867.435,00
	(jul. a nov.).		
	Encargos sociais (65%).....	Cr\$	563.833,00
	Diárias 10 x 5 meses (jul. a nov.)..	Cr\$	578.250,00
✓	01 Téc. Min., N.48 x 15/dias/mês x		
	5 meses a Cr\$ 195.979,00 .....	Cr\$	489.947,00
	(jul. a nov.).		
	Encargos sociais (65%) .....	Cr\$	318.465,00
	Diárias 15 x 5 meses a Cr\$ 6.532,00..	Cr\$	489.900,00
	(jul. a nov.).		
✓	01 Aux. de manutenção, N. 21 x 5 me-		
	ses a Cr\$ 55.363,00 (jul. a nov.)..	Cr\$	276.815,00
	Encargos sociais (65%).....	Cr\$	179.929,00
	Diárias 30 x 5 meses a Cr\$ 3.203,00..	Cr\$	480.450,00
	(jul. a nov.).		

Encargos sobre diárias .....	Cr\$	222.327,00
Horas extras 96 x 5 meses a		
Cr\$ 288,00 (jul. a nov.) .....	Cr\$	138.240,00
Encargos sociais (65%).....	Cr\$	89.856,00
✓ 02. Aj. de Campo, N.17 x 5 meses a		
Cr\$ 45.546,00 (jul. a nov.).....	Cr\$	455.460,00
Encargos sociais (65%) .....	Cr\$	296.049,00
Diárias 30 x 5 meses x 2 a		
Cr\$ 2.563,00 (jul. a nov.).....	Cr\$	768.900,00
Encargos sobre diárias .....	Cr\$	351.760,00
Horas extras 96 x 5 meses x 2 a		
Cr\$ 237,00 (jul. a nov.).....	Cr\$	227.520,00
Encargos sociais (65%).....	Cr\$	147.883,00
✓ 22 Braçais, N.02 x 2 meses a		
Cr\$ 28.408,00 (mai. e jun).....	Cr\$	1.249.952,00
Encargos sociais (65%) .....	Cr\$	812.463,00
Diárias 10 x 22 x 2 meses a		
Cr\$ 1.468,00 (mai. jun).....	Cr\$	645.920,00
Encargos sobre diárias .....	Cr\$	19.463,00
Horas extras 45 x 22 x 2 meses a		
Cr\$ 148,00 (mai. jun).....	Cr\$	293.040,00
Encargos sociais (65%).....	Cr\$	190.476,00
✓ 22 Braçais, N.02 x 4 meses a		
Cr\$ 28.408,00 (jul. a out.).....	Cr\$	2.499.904,00
Encargos sociais (65%).....	Cr\$	1.624.937,00
Diárias 10 x 22 x 4 meses a		
Cr\$ 1.967,00 (jul. a out.).....	Cr\$	1.730.960,00
Encargos sociais (65%).....	Cr\$	312.655,00
✓ 22 Braçais, N.02 x 1 mês a Cr\$ 38.066,00	Cr\$	837.452,00
(nov.).		



Encargos sociais (65%).....	Cr\$	544.343,00
Diárias 10 x 22 x 1 mês a		
Cr\$ 1.967,00 (nov.).....	Cr\$	432.740,00
Encargos sobre diárias .....	Cr\$	9.109,00
Horas extras 22 x 45 x 1 mês a		
Cr\$ 198,00 (nov.) .....	Cr\$	196.020,00
Encargos sociais (65%) .....	Cr\$	<u>127.413,00</u>
TOTAL PESSOAL .....	Cr\$	29.862.682,00
2 - Material de Consumo		
Combustíveis e lubrificantes .....	Cr\$	1.482.190,00 ✓
Material de manutenção .....	Cr\$	4.117.199,00 ✓
Material de construção.....	Cr\$	922.653,00 ✓
Material de escritório .....	Cr\$	209.598,00
Uniformes e materiais de segurança..	Cr\$	<u>209.598,00</u>
TOTAL MATERIAL DE CONSUMO .....	Cr\$	6.941.233,00
3 - Depreciação de Veículos		
Pick-up Toyota .....	Cr\$	852.220,00
Volks Sedan .....	Cr\$	<u>590.452,00</u>
TOTAL DEPRECIÇÃO DE VEÍCULOS.....	Cr\$	1.442.672,00 ✓
4 - Depreciação de Equipamentos .....	Cr\$	914.750,00
5 - Serviços de Terceiros .....	Cr\$	1.497.159,00
6 - Diversos		
Aluguel de maq. e equipamentos.....	Cr\$	1.540.272,00
Energia elétrica .....	Cr\$	<u>1.497.159,00</u>
TOTAL DE DIVERSOS .....	Cr\$	3.037.431,00



7	- Subtotal .....	Cr\$ 43.695.932,00
8	- Eventuais (10%) .....	Cr\$ 4.369.593,00
9	- Custo Direto .....	Cr\$ 48.065.525,00
10	- Supervisão DEGEC (3%) .....	Cr\$ 1.441.966,00
11	- Supervisão SUREG (4,5%) .....	Cr\$ 2.162.348,00
12	- TOTAL I .....	Cr\$ 51.670.439,00
13	- Custo Indireto (40%) TOTAL I .....	Cr\$ 20.668.175,00
14	- TOTAL II .....	Cr\$ 72.338.614,00

11 - PREVISÃO DE CUSTOS E RECEITAS / Por mês

A seguir será feita uma demonstração da previsão de custos e receita mensal, com base em valores de janeiro de 1983.

<u>ITENS</u>	<u>UNIDADE</u>	<u>QUANTIDADE</u>
- Tonelagem beneficiada	t	300
- Teor médio industrial	g/t	3.0
- Custos de operação por tonelagem de minério beneficiado (mat. consumo, folha pessoal, encargos diversos, mat. manutenção, energia, depreciação, etc.) segundo quadro demonstrativo de orçamento	Cr\$	17.342,99
- Preço da grama de ouro em janeiro/83	Cr\$	7.000,00
- Receita bruta = 7.000 x 3,0 x 300	Cr\$	6.300.000,00
- Custo operacional = 17.342,99	Cr\$	5.202.897,00

<u>ITENS</u>	<u>UNIDADE</u>	<u>QUANTIDADE</u>
- Lucro operacional = receita bruta - custo operacional .....	Cr\$	1.097.107,00
- IUM 1% sobre a venda .....	Cr\$	63.000,00
- Dízimo do IUM (10%) .....	Cr\$	6.300,00
- Despesas diversas 10% .....	Cr\$	109.710,00
- Custos adicionais .....	Cr\$	179.010,00
- Custo industrial = custo operacio nal + custo adicional.....	Cr\$	5.381.907,00
- Lucro bruto = receita bruta - cus to industrial .....	Cr\$	918.093,00

## 12 - RENTABILIDADE: ESTUDO PRELIMINAR

Conforme ficou demonstrado no item anterior, o enge  
nho piloto de Itapetim, com a utilização de dois turnos de tra  
balho, é plenamente rentável, deixando uma margem de lucro bru  
to de Cr\$ 918.093,00/mês. Para se pensar em um retorno maior  
as alternativas viáveis seriam aquelas mencionadas na parte fi  
nal do item 5 deste relatório, relativas à modificação do enge  
nho, bem como de ampliação da lavra.