

MINERAIS DO PARANÁ S.A. - MINEROPAR

VIABILIDADE TÉCNICO - ECONÔMICA

CALCÁRIO SAPOPEMA

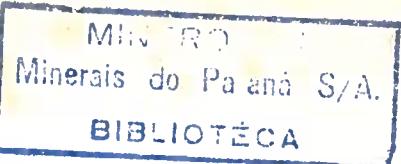
RENATO CESAR REVELES PEREIRA

GILMAR PAIVA LIMA

CURITIBA

JUL/1986

Preto



MINERAIS DO PARANÁ S/A - MINEROPAR

GERÊNCIA DE OPERAÇÕES

SETOR DE ENGENHARIA DE MINAS

VIABILIDADE TÉCNICO-ECONÔMICA

CALCÁRIO SAPOPEMA

Renato Cesar Reveles Pereira

Gilmar Paiva Lima

Curitiba

JUL/86

M 552.54
(81b.22)
P 43b
pt. 2

Registro n. 2802



BIBLIOTECA/Mineropar



SUMÁRIO

1 - Introdução	01
1.1 - Objetivo	01
1.2 - Localização da Área e Vias de Acesso	01
1.3 - Critérios de Projeto	02
1.4 - Estudo de Mercado	04
1.5 - Conclusões e Recomendações	05
2 - Minério	08
2.1 - Características	08
2.2 - Reservas e Teores	08
3 - Lavra do Minério	08
3.1 - Produção	08
3.2 - Desenvolvimento da Mina	09
3.3 - Desmatamento	10
3.4 - Estéril a ser Removido	10
3.4.1 - Capeamento entre 0 e 5 m	10
3.4.2 - Capeamento entre 5 e 10 m	11
3.4.3 - Capeamento entre 10 e 15 m	12
3.4.4 - Capeamento entre 15 e 20 m	13
3.5 - Desmonte do Minério e Estéril	14
3.5.1 - Fase I	14
3.5.2 - Fase II	14
3.6 - Carga do Minério	16
3.6.1 - Fase I	16
3.6.2 - Fase II	16
3.7 - Transporte do Minério	17
3.8 - Infra-Estrutura da Mina	18
4 - Planta de Beneficiamento	18
4.1 - Escolha do Processo	18
4.2 - Descrição do Fluxograma	19
4.3 - Seleção e Dimensionamento dos Equipamentos	19
4.4 - Instalações Civis	20

5 - Análise Econômica	21
5.1 - Quadro Resumo dos Investimentos	21
5.2 - Quadro Resumo dos Custos Operacionais Anuais ...	25
5.3 - Previsão de Receita	27
5.4 - Infra-Estrutura	27
5.4.1 - Lavra	27
5.4.2 - Beneficiamento	27
5.5 - Investimentos na Mina	28
5.5.1 - Fase I	28
5.5.2 - Fase II	28
5.6 - Investimentos no Beneficiamento	28
5.6.1 - Fase I	28
5.6.2 - Fase II	29
5.7 - Capital de Giro	29
5.8 - Custos Operacionais - Fase I	29
5.8.1 - Desmatamento	29
5.8.2 - Remoção do Estéril	30
5.8.3 - Desmonte, Carga e Transporte	32
5.8.4 - Material de Perfuração, Compressor	35
5.8.5 - Mão-de-Obra	36
5.8.6 - Manutenção	36
5.8.7 - Energia Elétrica	37
5.8.8 - Material de Consumo e Manuseio	37
5.8.9 - Seguros	37
5.8.10 - Depreciações e Amortizações	37
5.8.11 - Comercialização	37
5.8.12 - Royalties	38
5.9 - Custos Operacionais - Fase II	38
5.9.1 - Desmatamento	38
5.9.2 - Remoção do Estéril	38
5.9.2.1 - Capeamento entre 5 e 10 m	38
5.9.2.2 - Capeamento entre 10 e 15 m ...	42
5.9.2.3 - Capeamento entre 15 e 20 m ...	45
5.9.3 - Desmonte, Carga e Transporte do Minério.	48
5.9.4 - Material de Perfuração e Compressor	48
5.9.5 - Mão-de-Obra	48
5.9.6 - Manutenção	48
5.9.7 - Energia Elétrica	48
5.9.8 - Material de Consumo e Manuseio	48

5.9.9 - Seguros	49
5.9.10 - Depreciações e Amortizações	49
5.9.11 - Comercialização	49
5.9.12 - Royalties	49
5.10 - Viabilidade do Empreendimento	40

ANEXOS

Anexo 01 - Estudo de Mercado

Anexos 02, 03 e 04 - Fluxo de Caixa do Projeto

GRÁFICOS

Gráficos 1, 2, 3, 4 e 5 - Gráfico Comparativo - Calcário
Granel e Filler

1 - INTRODUÇÃO

1.1 - Objetivo

O presente trabalho tem por objetivo a elaboração de um estudo de viabilidade técnico-econômica para uma jazida de calcário na região de Sapopema, Estado do Paraná.

Os dados e parâmetros, necessários à confecção deste relatório, foram obtidos através dos trabalhos de pesquisa realizados na área, visitas ao local, contato com fornecedores de materiais e equipamentos para mineração e beneficiamento e com o empresariado privado, interessado na implantação do projeto.

O interesse da MINEROPAR e do empresariado privado pela jazida em questão, se dá, em sua grande parte, pela sua privilegiada localização em relação aos centros consumidores do norte velho e parte do norte do estado, em que pese suas características geológicas diferenciadas dos calcários das regiões de Colombo e Castro, que a tornam de extração mais difícil e onerosa.

1.2 - Localização da Área e Vias de Acesso

A jazida em questão encontra-se em áreas de pesquisa, requeridas pela MINEROPAR - Sociedade Auxiliar de Geologia Ltda e posicionadas a NE da sede do município de Sapopema, Estado do Paraná. Encontram-se na porção SE da folha topográfica de Congonhinha, SF-22-V-III - IBGE 1967, esc. 1:100.000, atingindo 3.689,25 ha e concedidas pelos processos DNPM nos 820.085/84 e 820.086/84.

A localização da jazida se dá no distrito de Vida Nova, município de Sapopema. O acesso, a partir da Cidade de Ponta Grossa, é feito pela rodovia PR-151 até a Cidade de Piraí do Sul. A partir daí, segue-se pela rodovia do Cerne, PR-090, até Sapopema, de onde, num percurso de aproximadamente 17 km, em estrada macadamizada, ligando esta cidade a Vida Nova e Figueira, atinge-se a área em questão.

1.3 - Critérios de Projeto

Critérios Técnicos

a) Lavra

- . Reserva de minério: 1.540.000 t
- . Perdas na lavra (5%): 77.000 t
- . Reserva lavrável: 1.463.000 t
- . Área total a ser lavrada: 175.840 m²
- . Produção anual prevista:
 - 50.800 t até o 5º ano
 - 100.000 t a partir do 6º ano
- . Vida útil: 17,1 anos ≈ 17 anos
- . REM (média): 3,1
- . Empolamento: 40% → $K = 1,4$ (minério e estéril)
- . Peso específico in situ: 2,5 t/m³
- . Peso específico solto: 1,8 t/m³
- . Capeamento de 0 m a 5 m
 - Reserva de minério: 100.870 m³
 - 252.175 t
 - Volume de capeamento: 80.300 m³
 - REM: 0,80
 - Área a ser lavrada: 28.820 m²
- . Capeamento de 5 m a 10 m
 - Reserva de minério: 153.930 m³
 - 384.825 t
 - Volume de capeamento: 326.900 m³
 - REM: 2,12
 - Área a ser lavrada: 43.980 m²
- . Capeamento de 10 m a 15 m
 - Reserva de minério: 208.740 m³
 - 521.850 t
 - Volume de capeamento: 728.750 m³
 - REM: 3,49
 - Área a ser lavrada: 59.640 m²
- . Capeamento de 15 m a 20 m
 - Reserva de minério: 151.895 m³
 - 379.737 t
 - Volume de capeamento: 747.700 m³

- REM: 4,92

- Área a ser lavrada: 43.400 m²

. Produção

FASE I

50.000 t/ano - 20.000 m³ (corte) - 28.000 m³ (solto)

4.200 t/mês - 1.680 m³ (corte) - 2.352 m³ (solto)

168 t/dia - 68 m³ (corte) - 95 m³ (solto)

21 t/hora- 9 m³ (corte) - 13 m³ (solto)

FASE II

100.000 t/ano - 40.000 m³ (corte) - 55.600 m³ (solto)

8.300 t/mês - 3.320 m³ (corte) - 4.600 m³ (solto)

332 t/dia - 133 m³ (corte) - 185 m³ (solto)

42 t/hora- 17 m³ (corte) - 23 m³ (solto)

. Regime de operação: 300 dias/ano

8 horas/dia

. Área lavrada:

FASE I

5.700 m²/ano

480 m²/mês

20 m²/dia

2 m²/hora

FASE II

11.430 m²/ano

952 m²/mês

38 m²/dia

5 m²/hora

b) Beneficiamento

. Britagem/moagem de calcário da Formação Irati

. Fratura lamelar

. Rocha dura

. Índices físicos adotados:

- Índice de abrasão $A_i = 0,1$

- % SiO₂ = 15% a 25%

- Resistência à compressão = 1.250 kg/cm²

- Work Index - $W_i = 11$

- Densidade aparente = 1,8 t/m³

- . Produção = $14 \text{ m}^3/\text{h}$ à $30 \text{ m}^3/\text{h} = 21 \text{ t/h}$ à 45 t/h
- . Jornada de trabalho - 8 h/dia = 200 h/mês
- . Tamanho máximo alimentação = 50 cm
- . Distribuição granulométrica prevista

MALHA	10 #	20 #	50 #	100 #
Granel ~ % Passante	100	90	60	40
Filler - % Passante	100	100	99	85

- . Armazenagem em pilha
- . Volume diário armazenado = 95 a 185 m^3

Critérios Econômicos

- . 1 US\$ = Cz\$ 13,80
- . 1 OTN = Cz\$ 106,40
- . TMA = 8,21%
- . Financiamento
 - Capital de giro (70%)
Carência: 2 anos
Amortização: 3 anos
Taxa: 8% a.a.
 - Infra-estrutura (70%)
Carência: 3 anos
Amortização: 7 anos
Taxa: 8% a.a.
 - Equipamentos (80%)
Carência: 2 anos
Amortização: 5 anos
Taxa: 3% a.a.

1.4 - Estudo de Mercado

O estudo de mercado foi elaborado pela Gerência de Fomento e Economia Mineral, durante o mês de maio de 1986 (vide Anexo 01).

Algumas conclusões significativas são ali apresentadas, como o constante crescimento do consumo deste bem

mineral, devido à maior conscientização por parte do agricultor de seu benefício gerado, bem como o interesse das cooperativas pesquisadas na aquisição do Calcário de Sapopema desde que, evidentemente, a relação qualidade x preço e prazos de pagamento seja compensatória.

Através do estudo de mercado efetuado, foi montado o Quadro 01, onde é feita uma comparação entre o calcário atualmente consumido pelas diversas cooperativas da região e o de Sapopema, sendo considerado um custo FOB médio para este de Cz\$ 140,00/t, estando aí incluída uma lucratividade de 25% em relação ao custo operacional. Verifica-se que por este preço FOB médio, existiria um mercado potencial de aproximadamente 76.000 t/ano, suficiente para os primeiros 5 anos de operação da mina.

Algumas observações devem ser aqui colocadas, como a consideração de filler e granel, quando da composição do custo FOB médio para o calcário. Uma segunda observação diz respeito à abrangência do estudo de mercado realizada. Procurou-se nesta fase do projeto caracterizar as grandes cooperativas consumidoras do produto, não sendo considerados os ^{PEQUENOS} produtores agrícolas da região, consumidores ou não de calcário, que poderão vir a tornar parcela importante pela proximidade da jazida. Para isto, é de vital importância para o projeto, um eficiente trabalho de Marketing, quando de sua implantação, pois deverá ser quebrada uma resistência inicial por parte das cooperativas por um produto novo e ao mesmo tempo conscientizar o pequeno agricultor, que por uma série de motivos não consome, ou pouco consome calcário agrícola, a começar a fazê-lo, devendo os resultados por ele esperado começarem a ocorrer a médio prazo.

1.5 - Conclusões e Recomendações

Concluindo o estudo de viabilidade para o calcário de Sapopema, com elaboração do fluxo de caixa para o empreendimento e suas simulações, pode-se concluir que o projeto é viável nos moldes do presente plano.

Algumas observações se fazem necessárias, como o grau de sensibilidade do projeto às variações nas receitas

operacionais. Mesmo levando-se em conta a privilegiada localização da jazida em relação ao mercado consumidor do norte do Estado, quando comparada com os centros produtores de Colombo, Rio Branco do Sul e mesmo Castro, o valor de comercialização do Calcário de Sapopema, a ser praticado quando de sua implantação, merecerá estudos mais aprofundados dos que aqui realizados, haja visto o baixo valor unitário atual do produto, o que, juntamente com o frete de retorno, faz com que seu preço na região seja reduzido, podendo ocasionar dificuldades à implantação de novos empreendimentos. No entanto, visando diminuir ou mesmo sanar este risco, um eficiente trabalho de Marketing deverá vir a ser realizado, identificando os consumidores em potencial e conscientizando-os do uso de um novo produto.

Fica, no entanto, aberta a possibilidade de pressão econômica por parte dos fornecedores tradicionais, natural pela perda de uma parcela de seu mercado consumidor. A nova empresa deverá ter capacidade financeira suficiente para suportar este tipo de pressão, que com certeza ocorrerá, até o ajustamento e estabilidade do mercado, já com um novo produtor atuante.

Uma outra observação que deve ser feita diz respeito à metodologia adotada para elaboração do presente esboço. Todo o trabalho foi calcado sobre uma possibilidade real, no momento, de negociação por parte da Mineropar com empresário privado paranaense, interessado na implantação do projeto. Assim, uma série de equipamentos, já disponíveis, foram avaliados em seu estado atual, quando na determinação dos investimentos iniciais necessários. Evidentemente, caso todos os equipamentos e materiais necessários ao início de operação da mina sejam adquiridos no estado de novos, haverá um comprometimento nos números finais apresentados, não levado em consideração no presente caso.

Da mesma forma, até o presente momento, nenhum acordo formal foi firmado entre as partes interessadas na implantação do projeto e os proprietários do solo da região. O estudo foi elaborado sobre a suposição de pagamento de Royalties a estes proprietários, não levando em consideração a possível compra da terra, que por envolver uma superfície areal

elevada traria um acréscimo substancial nos investimentos iniciais.

Isto posto, teríamos a seguinte seqüência de atividades, ainda necessárias para plena implantação do empreendimento, à partir do plano de viabilidade econômica:

- Assinatura de contrato com empresário privado em bases definidas pela Mineropar.
- Acordo com superficiários e/ou compra de terrenos.
- Requerimento de licenciamento junto ao DNPM e consequente baixa no Alvará de Pesquisa.
- Levantamento detalhado de fontes e assinatura de contrato para financiamento do projeto.
- Definição da estrutura administrativa e operacional da empresa a ser criada.
- Execução de estudo detalhado de mercado regional visando definir e familiarizar possíveis compradores com o novo produto.
- Aquisição de terrenos, máquinas e equipamentos, necessários à implantação do projeto.
- Elaboração de projetos construtivos tais como acessos, bases, estruturas, galpões, etc.
- Montagem e pré-operação da mina e beneficiamento.
- Operação plena do empreendimento.

Esta seria uma seqüência básica das atividades ainda necessárias, sendo que a definição de prioridades e cronograma físico de execução deverá ser definido pela Gerência de Operações e Diretoria Executiva da Mineropar, em comum acordo com provável sócio.

2 - MINÉRIO

2.1 - Características

A jazida em questão faz parte do Membro Assis-tência da Formação Irati. O topo da camada de calcário dolomítico apresenta coloração cinza-claro a bege, com laminationes plano paralelas e suavemente ondulados. O pacote se caracteriza pela alternância de calcário bege com lâminas milimétricas de siltito cinza-escuro a preto, com predominância do primei-ro. Próximo à base observa-se um nível mais espesso de folhe-lho argiloso, preto, com espessura de aproximadamente 10 cm.

2.2 - Reservas e Teores

Para fins de dimensionamento de lavra, foram definidos quatro blocos, totalizando uma reserva de minério de 1.540.000 t, para capeamento variando de 0 m a 20 m. Deste total, tem-se uma reserva de 1.463.000 t de minério a ser lavra-do.

Em amostras colhidas em afloramentos, poços e sondagens analisadas pela GEOSOL e TECPAR foram obtidos resul-tados médios de 21,7% de CaO e 14,95% de MgO, totalizando 36,6% de soma de óxidos e PRNT = 57,7% para o material a granel (ER = 76%) e 75,5% para o filler (ER = 99,4%).

3 - LAVRA DO MINÉRIO

3.1 - Produção

Prevê-se para a jazida de calcário de Sapopema um esquema de produção dividido em duas fases, uma até o quin-to ano de operação, com uma produção anual prevista de 50.000 t e outra a partir daí para uma produção de 100.000 t/ano. Tem-se que, para a produção estipulada, a vida útil da jazida se-rá de aproximadamente 17 anos, apenas nos blocos já definidos, existindo uma potencialidade geológica merecedora de uma pes-

quisa complementar, que poderá vir a elevar de maneira acentuada a reserva a ser lavrada.

3.2 - Desenvolvimento da Mina

Devido às características da jazida, a mesma deverá ser lavrada através de tiras com 8 m de largura, em média, produzindo-se evitar uma remoção elevada de estéril sem retirada de minério.

Inicialmente serão lavradas as tiras com pequeno capeamento, sendo que aquelas em que este capeamento é inferior a 5 m possuem uma reserva de minério suficiente para os primeiros 5 anos de operação da mina.

Feito o desmatamento, o solo será retirado utilizando-se trator de esteira para o corte, pá carregadeira para carga e caminhão basculante para seu transporte, sendo o mesmo depositado em local próprio visando futura restituição da área, não considerada neste estudo de viabilidade.

Através das sondagens realizadas no local, verifica-se a existência, além do solo, de três tipos de materiais que compõem o capeamento: um material de 1^a categoria (segundo classificação DNER) retirado com uso de trator de esteira dotado de lâmina; um material de 2^a categoria, em que para sua retirada se faz necessário o uso de trator de esteira dotado de escarificador e o uso esporádico de explosivos e finalmente um material considerado de 3^a categoria, onde, para sua retirada será necessário o uso contínuo de explosivos. À medida em que estes diversos tipos de materiais forem sendo encontrados, uma dificuldade e custo crescentes serão agregados à sua retirada.

O local para deposição do estéril não deverá apresentar dificuldades, já que a topografia da região em que se encontra a jazida irá favorecer este tipo de trabalho. Como praticamente todo o afloramento ocorre à meia encosta, o estéril retirado da primeira tira será depositado, por gravidade, em cotas inferiores ao afloramento. Já as tiras subsequentes terão como locais para deposição deste material as tiras já lavradas, fazendo-se sempre que possível uso do fator gravidade.

À medida em que é feita a retirada do capeamento, o minério será desmontado e carregado, para transporte até a planta de britagem, que deverá estar situada às margens da rodovia PR-090, distante 17 km da jazida. Para que este transporte torne-se viável, algumas melhorias neste acesso deverão ser realizadas, visando o trânsito seguro de caminhões.

3.3 - Desmatamento

A área a ser desmatada é constituída por vegetação de pequeno a médio porte, sendo utilizado para este fim um trator de esteiras dotado de lâmina. Na fase I, teremos uma área anual a ser desmatada de 5.700 m², ou seja, 0,57 ha, sendo que a produção daquele equipamento nas condições locais, deverá situar-se em 0,5 ha/dia. Assim, para o desmatamento da área anual de trabalho, serão necessárias 9 horas de máquina.

3.4 - Estéril a ser Removido

3.4.1 - Capeamento entre 0 e 5 m

. Tipos de materiais

- Solo (0,5 m): 5.700 m²/ano x 0,5 m = 2.850 m³/ano
- 2^a Categoria (1,0 m): 5.700 m²/ano x 1,0 m = 5.700 m³/ano
- 3^a Categoria (1,0 m): 5.700 m²/ano x 1,0 m = 5.700 m³/ano

. Equipamentos a serem utilizados

- Trator de esteira

- . Produção solo: 30 m³/h

- . Produção 2^a categoria: 20 m³/h

- . Horas anuais necessárias: (2.850 m³ ÷ 30 m³/h) + (5.700 m³ ÷ 20 m³/h) = 380 h

- . Nº equipamentos necessários: 380 h ÷ 2.400 h = 0,16 = 1 esteira

- Pá carregadeira (Modelo CLARK 75HD, Caçamba de 1,91 m³)

- . Volume anual de material: 14.250 m³ x 1,4 = 19.950 m³

- . T. carga: 30"

- . T. descarga e manobra: 15"

- . T. ciclo: 45"

- . Nº de ciclos/hora: 3.600 = 80 ciclos/hora

- . Carga caçamba: $1,91 \text{ m}^3$
- . Fator de enchimento: 80%
- . Fator de eficiência: 80%
- . Capacidade efetiva: $1,91 \text{ m}^3/\text{ciclo} \times 80 \text{ ciclos/hora} \times 0,80 \times 0,80 = 98 \text{ m}^3/\text{h}$
- . Horas anuais necessárias: $19.950 \text{ m}^3 : 98 \text{ m}^3/\text{h} = 204 \text{ horas}$
- . Nº equipamentos necessários: $204 \text{ horas} : 2.400 \text{ horas} = 0,09 = 1 \text{ pá carregadeira}$
- Caminhões
 - . Distância de transporte: 1.000 m
 - . Veloc. média carregado: $30 \text{ km/h} = 500 \text{ m/min}$
 - . Veloc. média descarregado: $50 \text{ km/h} = 670 \text{ m/min}$
 - . Capacidade de caçamba: 6 m^3
 - . Tempo de carga: $2,4'$
 - . Tempo de descarga e manobra: $2'$
 - . Eficiência da operação: 80%
 - . Tempo de ciclo: $\frac{1}{0,8} (\frac{1.000}{500} + \frac{1.000}{670} + 2,4' + 2') = 9,86'$
 $= 0,16 \text{ horas}$
 - . Horas anuais necessárias: $(19.950 \text{ m}^3 : 6 \text{ m}^3) \times 0,16 \text{ h} = 532 \text{ horas}$
 - . Nº caminhões necessários: $532 \text{ h} : 2.400 \text{ h} = 0,22 = 1 \text{ caminhão}$

3.4.2 - Capeamento entre 5 e 10 m

- . Tipos de materiais
 - Solo (0,5 m): $11.430 \text{ m}^2/\text{ano} \times 0,5 \text{ m} = 5.715 \text{ m}^3/\text{ano}$
 - 1^a categoria (2,5 m): $11.430 \text{ m}^2/\text{ano} \times 2,5 \text{ m} = 28.575 \text{ m}^3/\text{ano}$
 - 2^a categoria (2,5 m): $11.430 \text{ m}^2/\text{ano} \times 2,5 \text{ m} = 28.575 \text{ m}^3/\text{ano}$
 - 3^a categoria (2,0 m): $11.430 \text{ m}^2/\text{ano} \times 2,0 \text{ m} = 22.860 \text{ m}^3/\text{ano}$
- . Equipamentos a serem utilizados
 - Trator de esteira
 - . Produção solo: $30 \text{ m}^3/\text{h}$
 - . Produção 1^a categoria: $30 \text{ m}^3/\text{h}$
 - . Produção 2^a categoria: $20 \text{ m}^3/\text{h}$
 - . Horas anuais necessárias: $(5.715 \text{ m}^3 : 30 \text{ m}^3/\text{h}) + (28.575 \text{ m}^3 : 30 \text{ m}^3) + (28.575 \text{ m}^3 : 20 \text{ m}^3/\text{h}) = 2.572 \text{ h}$

- . Nº equipamentos necessários: $2.572 \text{ h} \div 2.400 \text{ h} = 1,07 =$
= 2 tratores de esteira
- Pá carregadeira
 - . Volume anual de material: $85.725 \text{ m}^3 \times 1,4 = 120.015 \text{ m}^3$
 - . Capacidade efetiva: $98 \text{ m}^3/\text{h}$
 - . Horas anuais necessárias: $120.015 \text{ m}^3 \div 98 \text{ m}^3/\text{h} = 1.225$
horas
 - . Nº equipamentos necessários: $1.225 \text{ h} \div 2.400 \text{ h} \times 0,51 =$
= 1 pá carregadeira
- Caminhões
 - . Distância de transporte: 1.000 m
 - . Veloc. média carregado: $30 \text{ km/h} = 500 \text{ m/min}$
 - . Veloc. média descarregado: $40 \text{ km/h} = 670 \text{ m/min}$
 - . Tempo de ciclo: $9,86' = 0,16 \text{ h}$
 - . Horas anuais necessárias: $(120.015 \text{ m}^3 \div 6 \text{ m}^3) \times 0,16 \text{ h} =$
= 3.200 h
 - . Nº caminhões necessários: $3.200 \text{ h} \div 2.400 \text{ h} = 1,33 = 2$
caminhões

3.4.3 - Capeamento entre 10 e 15 m

- . Tipos de materiais
 - Solo (0,5 m): $11.430 \text{ m}^2/\text{ano} \times 0,5 \text{ m} = 5.715 \text{ m}^3/\text{ano}$
 - 1^a categoria (2,5 m): $11.430 \text{ m}^2/\text{ano} \times 2,5 \text{ m} = 28.575 \text{ m}^3/\text{ano}$
 - 2^a categoria (5,0 m): $11.430 \text{ m}^2/\text{ano} \times 5,0 \text{ m} = 57.150 \text{ m}^3/\text{ano}$
 - 3^a categoria (3,0 m): $11.430 \text{ m}^2/\text{ano} \times 3,0 \text{ m} = 34.290 \text{ m}^3/\text{ano}$
- . Equipamentos a serem utilizados
 - Trator de esteira
 - . Produção solo: $30 \text{ m}^3/\text{h}$
 - . Produção 1^a categoria: $30 \text{ m}^3/\text{h}$
 - . Produção 2^a categoria: $20 \text{ m}^3/\text{h}$
 - . Horas anuais necessárias: $(5.175 \text{ m}^3 \div 30 \text{ m}^3/\text{h}) + (28.575 \text{ m}^3 \div 30 \text{ m}^3/\text{h}) + (5.150 \text{ m}^3 \div 20 \text{ m}^3/\text{h}) = 4.000 \text{ h}$
 - . Nº equipamentos necessários: $4.000 \text{ h} \div 2.400 \text{ h} = 1,67 =$
= 2 tratores de esteira
 - Pá carregadeira
 - . Volume anual de material: $125.730 \text{ m}^3 \times 1,4 = 176.022 \text{ m}^3$
 - . Capacidade efetiva: $98 \text{ m}^3/\text{h}$

- . Horas anuais necessárias: $176.022 \text{ m}^3 : 98 \text{ m}^3/\text{h} = 1.796 \text{ horas}$
- . Nº equipamentos necessários: $1.796 \text{ h} : 2.400 \text{ h} = 0,75 = 1 \text{ pá carregadeira}$

- Caminhões

- . Tempo de ciclo: $9,86' = 0,16 \text{ h}$
- . Horas anuais necessárias: $(176.022 \text{ m}^3 : 6 \text{ m}^3) \times 0,16 \text{ h} = 4.694 \text{ horas}$
- . Nº caminhões necessários: $4.694 \text{ h} : 2.400 \text{ h} = 1,96 = 2 \text{ caminhões}$

3.4.4 - Capeamento entre 15 e 20 m

. Tipos de materiais

- Solo (0,5 m): $11.430 \text{ m}^2/\text{ano} \times 0,5 \text{ m} = 5.715 \text{ m}^3/\text{ano}$
- 1^a categoria (6,0 m): $11.430 \text{ m}^2/\text{ano} \times 6,0 \text{ m} = 68.580 \text{ m}^3/\text{ano}$
- 2^a categoria (8,0 m): $11.430 \text{ m}^2/\text{ano} \times 8,0 \text{ m} = 91.440 \text{ m}^3/\text{ano}$
- 3^a categoria (3,0 m): $11.430 \text{ m}^2/\text{ano} \times 3,0 \text{ m} = 34.290 \text{ m}^3/\text{ano}$

. Equipamentos a serem utilizados

- Trator de esteira

- . Produção solo: $30 \text{ m}^3/\text{h}$
- . Produção 1^a categoria: $30 \text{ m}^3/\text{h}$
- . Produção 2^a categoria: $20 \text{ m}^3/\text{h}$
- . Horas anuais necessárias: $(5.715 \text{ m}^3 : 30 \text{ m}^3/\text{h}) + (68.580 \text{ m}^3 : 30 \text{ m}^3/\text{h}) + (91.440 \text{ m}^3 : 20 \text{ m}^3/\text{h}) = 7.048 \text{ h}$

- . Nº equipamentos necessários: $7.048 \text{ h} : 2.400 \text{ h} = 2,94 = 3 \text{ tratores de esteira}$

- Pá carregadeira

- . Volume anual de material: $200.025 \text{ m}^3 \times 1,4 = 280.035 \text{ m}^3$
- . Capacidade efetiva: $98 \text{ m}^3/\text{h}$
- . Horas anuais necessárias: $280.035 \text{ m}^3 : 98 \text{ m}^3/\text{h} = 2.858 \text{ h}$
- . Nº equipamentos necessários: $2.858 \text{ h} : 2.400 \text{ h} = 1,19 = 2 \text{ pás carregadeiras}$

- Caminhões

- . Tempo de ciclo: $9,86' = 0,16 \text{ h}$
- . Horas anuais necessárias: $(280.035 \text{ m}^3 : 6 \text{ m}^3) \times 0,16 \text{ h} = 7.468 \text{ horas}$
- . Nº caminhões necessários: $7.468 \text{ h} : 2.400 \text{ h} = 3,1 = 4 \text{ caminhões}$

3.5 - Desmonte do Minério e Estéril

3.5.1 - FASE I

- Minério

- . Produção prevista: $4.200 \text{ t/mês} = 480 \text{ m}^2/\text{mês}$
- . Largura bancada: 8 m
- . Avanço mensal: $480 \text{ m}^2 \div 8 \text{ m} = 60 \text{ m}$
- . Nº furos por linha: 5
- . Nº furos por mês: $5 \times 60 = 300 \text{ furos}$
- . Profundidade de cada furo: 3,8 m
- . Metragem anual perfurada: $12 \times 300 \text{ furos/mês} \times 3,8 \text{ m} = 13.680 \text{ m}$
- . Avanço perfuratriz: 6 m/h
- . Nº horas anuais: $13.680 \text{ m} \div 6 \text{ m/h} = 2.280 \text{ h}$
- . Nº perfuratrizes: $2.280 \text{ h} \div 2.400 \text{ h} = 0,95 = 1 \text{ perfuratriz}$

- Estéril

- . Profundidade de cada furo: 1,0 m
- . Metragem anual perfurada: $12 \times 300 \text{ furos/mês} \times 1,0 \text{ m} = 3.600 \text{ m}$
- . Avanço perfuratriz: 6 m/h
- . Nº horas anuais: $3.600 \text{ m} \div 6 \text{ m/h} = 600 \text{ h}$
- . Nº perfuratrizes: $600 \text{ h} \div 2.400 \text{ h} = 0,25 = 1 \text{ perfuratriz}$

- Total necessário FASE I

- . Minério: 2.280 h
- . Estéril: 600 h
- . Horas totais necessárias: 2.280 h
- . Nº perfuratrizes: $2.280 \text{ h} \div 2.400 \text{ h} = 1,2 = 2 \text{ perfuratrizes}$

3.5.2 - FASE II

- Minério

- . Produção prevista: $8.300 \text{ t/mês} = 952 \text{ m}^2/\text{mês}$
- . Largura bancada: 8 m
- . Avanço mensal: $952 \text{ m}^2 \div 8 \text{ m} = 119 \text{ m}$
- . Nº furos por linha: 5
- . Nº furos por mês: $5 \times 119 = 595 \text{ furos}$
- . Profundidade de cada furo: 3,8 m
- . Metragem anual perfurada: $12 \times 595 \text{ furos/mês} \times 3,8 \text{ m} = 27.132 \text{ m}$

- . Avanço perfuratriz: 6 m/h
- . Nº horas anuais: $27.132 \text{ m} : 6 \text{ m/h} = 4.522 \text{ h}$
- . Nº perfuratrizes: $4.522 \text{ h} : 2.400 \text{ h} = 1,88 = 2$ perfuratrizes

- Estéril

Capeamento entre 5 e 10 m

- . Nº furos: 595 furos/mês
- . Profundidade de cada furo: 2,0 m
- . Metragem anual perfurada: $12 \times 595 \text{ furos/mês} \times 2,0 \text{ m} = 14.280 \text{ m}$

- . Avanço perfuratriz: 6 m/h

$$\text{. Nº horas anuais: } 14.280 \text{ m} : 6 \text{ m/h} = 2.380 \text{ h}$$

$$\text{. Nº perfuratrizes: } 2.380 \text{ h} : 2.400 \text{ h} = 0,99 = 1 \text{ perfuratriz}$$

Capeamento entre 10 e 15 m

- . Nº furos: 595 furos/mês
- . Profundidade de cada furo: 3,0 m
- . Metragem anual perfurada: $12 \times 595 \text{ furos/mês} \times 3,0 \text{ m} = 21.420 \text{ m}$

- . Avanço perfuratriz: 6 m/h

$$\text{. Nº horas anuais: } 21.420 \text{ m} : 6 \text{ m/h} = 3.570 \text{ h}$$

$$\text{. Nº perfuratrizes: } 3.570 \text{ h} : 2.400 \text{ h} = 1,49 = 2 \text{ perfuratrizes}$$

Capeamento entre 15 e 20 m

- . Nº furos: 595 furos/mês
- . Profundidade de cada furo: 3,0 m
- . Metragem anual perfurada: 21.420 m

- . Avanço perfuratriz: 6 m/h

$$\text{. Nº horas anuais: } 3.570 \text{ h}$$

$$\text{. Nº perfuratrizes: } 3.570 \text{ h} : 1.400 \text{ h} = 1,49 = 2 \text{ perfuratrizes}$$

- Total necessário FASE II

Capeamento entre 5 e 10 m

- . Minério: 4.522 h
- . Estéril: 2.380 h
- . Horas totais necessárias: $6.902 \text{ h} : 2.400 \text{ h} = 2,88 = 3$ perfuratrizes

Capeamento entre 10 e 15 m

- . Minério: 4.522 h
- . Estéril: 3.570 h
- . Horas totais necessárias: 8.092 h
- . Nº perfuratrizes: $8.092 \text{ h} : 2.400 \text{ h} = 3,37 = 4$ perfuratrizes

Capeamento entre 15 e 20 m

- . Minério: 4.522 h
- . Estéril: 3.570 h
- . Horas totais necessárias: 8.092 h
- . Nº perfuratrizes: $8.092 \text{ h} : 2.400 \text{ h} = 3,37 = 4$ perfuratrizes

3.6 - Carga do Minério

3.6.1 - FASE I

- Minério

- . Volume de minério: 28.000 m³
- . Capacidade efetiva do equipamento: 98 m³/h
- . Horas anuais necessárias: 286 h
- . Nº equipamentos necessários: $286 \text{ h} : 2.400 \text{ h} = 0,12 = 1$
pá carregadeira

- Estéril

- . Nº horas anuais necessárias: 204 h

- Total necessário FASE I

- . Minério: 286 h
- . Estéril: 204 h
- . Horas totais necessárias: 490 h
- . Nº equipamentos necessários: $490 \text{ h} : 2.400 \text{ h} = 0,20 = 1$
pá carregadeira

3.6.2 - FASE II

- Minério

- . Volume de minério: 55.600 m³
- . Capacidade efetiva do equipamento: 98 m³/h
- . Horas anuais necessárias: 567 h
- . Nº equipamentos necessários: $567 \text{ h} : 2.400 \text{ h} = 0,24 = 1$
pá carregadeira

- Estéril

- . Nº horas anuais necessárias para:
Capeamento entre 5 e 10 m: 1.225 h
Capeamento entre 10 e 15 m: 1.796 h
Capeamento entre 15 e 20 m: 2.858 h

- Total necessário FASE II

- . Capeamento entre 5 e 10 m

Horas totais: 1.792 h

$$\text{Nº equipamentos necessários: } 1.792 \text{ h} : 2.400 \text{ h} = 0,75 = \\ = 1 \text{ pá carregadeira}$$

- . Capeamento entre 10 e 15 m

Horas totais: 2.363 h

$$\text{Nº equipamentos necessários: } 2.363 \text{ h} : 2.400 \text{ h} = 0,98 = \\ = 1 \text{ pá carregadeira}$$

- . Capeamento entre 15 e 20 m

Horas totais: 3.425 h

$$\text{Nº equipamentos necessários: } 3.425 \text{ h} : 2.400 \text{ h} = 1,43 = \\ = 2 \text{ pá carregadeiras}$$

3.7 - Transporte do Minério

O transporte do minério da jazida à planta de britagem, distante 17 km, foi considerado no presente estudo realizado através do sistema de contratação de frete, com pagamento efetuado sobre o parâmetro t/km.

Todavia, será realizada uma simulação do transporte sendo efetuado por frota própria, sendo este item não considerado quando na determinação dos investimentos no projeto.

FASE I

- . Produção prevista: 21 t/h
- . Distância de transporte: 17 km = 17.000 m
- . Carga do caminhão: 10 t
- . Velocidade média carregado: 15 km/h = 250 m/min
- . Velocidade média descarregado: 30 km/h = 500 m/min
- . Eficiência da operação: 80%
- . Disponibilidade do equipamento: 90%
- . T. carga: 2,4'
- . T. descarga e manobra: 2'
- . T. ciclo: $\frac{1}{0,8 \times 0,9} (\frac{17.000}{250} + \frac{17.000}{500} + 2,4' + 2') = 148'$

. Nº caminhões necessários: $21 \text{ t/h} : (\frac{10 \text{ t} \times 60'}{148'}) = 5,18 = 6$
caminhões

FASE II

- . Produção prevista: 42 t/h
- . Tempo de ciclo: 148'
- . Nº caminhões necessários: $42 \text{ t/h} : (\frac{10 \text{ t} \times 60'}{148'}) = 10,36 = 11$ caminhões

3.8 - Infra-Estrutura da Mina

A infra-estrutura necessária para perfeito funcionamento das operações de lavra será constituída basicamente, de um pequeno escritório, um almoxarifado, um galpão para oficina mecânica, um sanitário para os empregados e dois paióis de explosivos.

Será dada preferência ao recrutamento da mão-de-obra não qualificada do próprio local, evitando-se desta maneira a construção de moradias para os empregados.

A água potável a ser consumida será captada de uma das fontes naturais existentes na região e transportada ao local de armazenamento para posterior consumo.

4 - PLANTA DE BENEFICIAMENTO

4.1 - Escolha do Processo

O beneficiamento do calcário agrícola é basicamente convencional e a planta utilizada, na grande maioria das usinas consta de britagem por mandíbulas e moagem de impacto. No nosso caso, mostrou-se conveniente a produção de calcário "filler", isto é, material moído a -50 mesh. Para isto utilizaremos separadores pneumáticos com ciclone e filtros de mangá, sendo o produto ensacado por máquinas semi-automáticas, de modo a facilitar o transporte e armazenagem do material.

Assim, definimos a planta com o seguinte processo:

- Britagem
- Moagem
- Separação pneumática
- Ensacamento
- Manuseio
- Silagem

4.2 - Descrição do Fluxograma - Fig. 01

O material R.O.M., com tamanho máximo de 10", é depositado próximo ao alimentador vibratório, o qual será carregado por pá-carregadeira de 0,75 m³.

O alimentador regulariza o fluxo até um britador primário de mandíbulas, que reduz a rocha a fragmentos menores que 2".

Daí o minério vai até uma pilha intermediária, de onde será escoado por alimentadores de correia até os moinhos de martelo em paralelo, que podem operar simultaneamente ou não.

A saída dos moinhos será instalado o separador pneumático, o qual succionará parte das frações finais (-50 mesh), que será recuperado por ciclone e filtro manga, indo ter até uma ensacadeira semi-automática, que acondicionará o produto em sacos plásticos valvulados para posterior estocagem do "filler".

As frações grosseiras são transportadas por stacker até a pilha de estocagem do calcário à granel, que será carregado em caminhões por pá mecânica.

4.3 - Seleção e Dimensionamento dos Equipamentos

A disponibilidade de alguns equipamentos, listados a seguir, induziu a sua utilização na planta:

- 1 alimentador vibratório Faço 27070 - dimensões 2,97 m x 1,26 m x 0,82 m, com 7,5 HP e capacidade de 30 a 150 m³/h.

- 1 britador Faço 6240, com motor de 25 HP e capacidade de 17 a 55 m³/h.
- Correias transportadoras e alimentadores de correia Faço, em diversas bitolas.
- 1 pá carregadeira Massey-Ferguson de 0,75 m³.

Serão adquiridos os seguintes equipamentos:

- 2 moinhos de martelo Faço 6060 ou similar, com boca 500 x 640 mm, 50 HP de potência e capacidade para 9 a 12 t/h, com grelha de 2mm.

- 1 separador pneumático, a ser fabricado sob encomenda, com potência de cerca de 25 HP.

- 1 ensacadeira Haver-Beumer com 2 bicos ou similar, com capacidade para 20/50 sacos de 50 kg/hora.

Na segunda fase serão comprados:

- 1 moinho de martelos 75.100 ou similar, com 140 HP.

- 1 separador pneumático.

- 1 ensacadeira.

- 1 balança para 60 t.

- 1 pá carregadeira 1,5 m³.

4.4 - Instalações Civis

Serão construídos, numa área total de 2.000 m², cerca de 200 m² de área coberta, para proteção das instalações de britagem, casa de comando e oficina mecânica.

Os equipamentos serão fixados em fundações convenientes de concreto, a estrutura será metálica com cobertura em Eternit ou similar.

Será construído um pequeno vestiário com cantina e sanitários, para atender às necessidades do pessoal, além de recinto para escritório.

MINERO AR
 Minerais do Pará S/A.
 BIBLIOTÉCA

5 - ANÁLISE ECONÔMICA

5.1 - Quadro Resumo dos Investimentos

ITEM	DESCRIÇÃO	EQUIPAMENTOS		CUSTO (Cz\$ 1.000,00)		OBS.
		Nº	POT. (HP)	UNIT.	TOTAL	
	PRÉ-OPERACIONAIS					
	Pesquisa Geológica				990	
IA	SUBTOTAL				990	
	LINHA					
	. Terraplenagem e acesso				120	
	. Infra-estrutura				32	
	TOTAL PARCIAL				152	
	BENEFICIAMENTO					
	. Aquisição de terreno				50	
	. Terraplenagem				20	
	. Fundações e est.concreto				40	
	. Est.metálica e cobertura				70	
	. Eng., supr.e gerenciamento				140	
	TOTAL PARCIAL				320	
IB	SUBTOTAL				472	
IC	TOTAL				1.462	

LAVRA (FASE I)						
	Trator esteira D-6	01		300	300	
	Compressor XA 120	01		315	315	
	Caminhão de 6 m ³	01		180	180	
	Perfuratrix RH 658	02		12	24	
	Acessórios p. ar comprimido				31	
2A	SUBTOTAL EQUIP. DISPONÍVEIS				850	
	Pé carregadeira Clark 75HD	01		538	538	
2B	SUBTOTAL EQUIP. A ADQUIRIR				538	
2C	TOTAL FASE I				1.388	
BENEFICIAMENTO (FASE I)						
	Alimentador vibrat. 27070	01	10	40	40	
	Britador Faço 6240	01	50	300	300	
	Correias transp. 16" (\pm 50m)	01	25	110	110	
	Pé carregadeira MF	01		120	120	
3A	SUBTOTAL EQUIP. DISPONÍVEIS				570	
	Moinho de martelos 6060	02	100	120	240	
	Separador pneumático	01	25	120	120	
	Ensacadeira	01	20	90	90	
	Transformador 500KVA-TRAFÓ	01		80	80	
3B	SUBTOTAL EQUIP. A ADQUIRIR				530	
3C	TOTAL PARCIAL EQUIP.				1.100	
	Transporte				10	
	Montagem (10% de 3C)				110	
3D	SUBTOTAL				120	
	Eventuais equip. (10% de 3C)				110	
	Eventuais construções (20%)				65	
3E	SUBTOTAL				175	
3F	TOTAL FASE I				1.395	
	Capital de giro (Lav. e Ben.) (2 x custo op. mensal)				741	
4A	SUBTOTAL (Lav.+Benef.+Giro)				3.524	
5A	TOTAL GERAL FASE I				4.986	

LAVRA FASE II						
	Trator de esteira D-6	01		1.100	1.100	
	Caminhão de 6 m ³	01		250	250	
	Perfuratriz RH 658	02		12	24	
	Compressor XA 120	01		530	530	
	Acessórios p/ar comprimido				53	
6A	TOTAL FASE II				1.957	
BENEFICIAMENTO FASE II						
	Pá carregadeira	01		320	320	
	Moinho martelos 75100	01	300	450	450	
	Separador pneumático	01	25	180	180	
	Ensacadeira	01	20	120	120	
	Balança 60 t-Toledo	01		150	150	
	Transformador 500 KVA	01		80	80	
7A	SUBTOTAL EQUIP.				1.300	
	Transporte				10	
	Montagem (10% de 7A)				130	
8A	SUBTOTAL				140	
	Eventuais equip. (10% de 7A)				130	
	Eventuais construções				70	
9A	SUBTOTAL				200	
10A	TOTAL FASE II				1.640	
11A	TOTAL GERAL FASE II				3.597	

RESUMO

. Pesquisa Geológica	Cz\$	990.000,00
. Pré-operacionais à concluir	Cz\$	472.000,00
. Equipamentos disponíveis	Cz\$	1.420.000,00
. Equipamentos à adquirir	Cz\$	1.068.000,00
. Transporte, Montagem	Cz\$	120.000,00
. Eventuais	Cz\$	175.000,00
. Capital de Giro	Cz\$	<u>741.000,00</u>
TOTAL FASE I	Cz\$	4.986.000,00
. Equipamentos à adquirir	Cz\$	3.257.000,00
. Transporte e montagem	Cz\$	140.000,00
. Eventuais	Cz\$	<u>200.000,00</u>
TOTAL FASE II	Cz\$	3.597.000,00

**5.2 - Quadro Resumo dos Custos Operacionais
Anuais**

ITEM	LAVRA	BENEFICIAMENTO	TOTAL
FASE I			
Desmatamento	670,00		670,00
Remoção do estéril	96.948,00		96.948,00
Desmonte, carga e transp.	1.509.033,00		1.509.033,00
Material perfuração	330.555,00		330.555,00
Não-de-obra	255.600,00	120.600,00	376.200,00
Manutenção	41.655,00	543.900,00	585.555,00
Seguros	4.165,00	3.300,00	7.465,00
Energia elétrica		401.200,00	401.200,00
Manuseio		176.400,00	176.400,00
Sacaria		675.400,00	675.400,00
Royalties	57.000,00		57.000,00
Comercialização		210.800,00	210.800,00
SUBTOTAL	2.295.626,00	2.131.600,00	4.427.226,00
CUSTO UNITÁRIO			88,92/t
Eventuais (10%)			444.612,00
SUBTOTAL			4.890.738,00
CUSTO UNITÁRIO			97,81/t
Depreciação	309.600,00	302.500,00	612.100,00
Amortização	15.200,00		15.200,00
Remuneração do capital TMA 8,21% (5 anos)			81.870,00
SUBTOTAL	324.800,00	302.500,00	709.170,00
TOTAL FASE I			5.599.908,00
CUSTO UNITÁRIO			112,00/t

ITEM	LAVRA	BENEFICIAMENTO	TOTAL
FASE II			
Desmatamento	1.362,00		1.362,00
Remoção do estéril	487.641,00		487.641,00
Desmonte, carga e transp.	3.018.966,00		3.018.966,00
Material perfuração	662.851,00		662.851,00
Máq-de-obra	511.200,00	241.635,00	753.035,00
Manutenção	100.350,00	1.090.665,00	1.191.015,00
Seguros	10.035,00	7.200,00	17.235,00
Energia elétrica		804.513,00	804.513,00
Manuseio		353.730,00	353.730,00
Sacaria		1.354.357,00	1.354.357,00
Royalties	114.300,00		114.300,00
Comercialização		460.610,00	460.610,00
SUBTOTAL	4.906.705,00	4.312.910,00	9.219.615,00
CUSTO UNITÁRIO			92,20/t
Eventuais (10%)			921.961,00
SUBTOTAL			10.151.576,00
CUSTO UNITÁRIO			101,42/t
Depreciação	669.000,00	580.000,00	1.249.000,00
Amortização	15.200,00		15.200,00
Remuneração do capital TVA 8,21% (5 anos)			59.063,00
SUBTOTAL	684.200,00	580.000,00	1.323.263,00
TOTAL FASE II			11.474.839,00
CUSTO UNITÁRIO			114,75/t

5.3 - Previsão de Receita

Como a jazida em questão tem sua localização geográfica distinta daquela onde encontram-se os produtores tradicionais do Estado, os preços a serem praticados para a tonelada de calcário, deverá ser tal que viabilize o empreendimento, a uma dada rentabilidade.

Deve ser observado que a proporção entre o calcário granel e filler, a ser obtido na planta de britagem, irá ter influência direta na receita total, haja visto a diferença de preços entre os dois produtos.

Para análise do preço de venda de cada produto, em função de uma dada rentabilidade, foram montados os gráficos 01, 02, 03, 04 e 05, onde, para cada proporção de granel em relação ao filler obtido na planta, obtem-se o valor da tonelada a ser praticada para cada produto. Para que seja mantida uma Taxa Interna de Retorno para o projeto, variando de 8,21% a 45%.

5.4 - Infra-Estrutura

5.4.1 - Lavra

<u>Item</u>	<u>Dimensões</u>	<u>Quant.</u>	<u>Custo (Cz\$)</u>
- Escritório madeira	24 m ² ...	01	8.700,00
- Almoxarifado	12 m ² ...	01	4.300,00
- Galpão	40 m ² ...	01	8.300,00
- Sanitário	1,5 m ² ...	01	2.500,00
- Paióis explosivos	2,0 m ² ...	02	8.200,00
- Terraplenagem e acesso			<u>120.000,00</u>
SUBTOTAL			152.000,00

5.4.2 - Beneficiamento

	<u>Custo (Cz\$)</u>
- Aquisição de terreno	50.000,00
- Terraplenagem	20.000,00
- Fundações e est. concreto	40.000,00

- Est. metálicas e cobertura	70.000,00
- Eng., sup. e gerenciamento	<u>140.000,00</u>
SUBTOTAL	320.000,00

INVESTIMENTO TOTAL INFRA-ESTRUTURA 472.000,00

5.5 - Investimentos na Mina

5.5.1 - FASE I

	<u>Custo (Cz\$)</u>
- 01 trator esteira D-6 (D)	300.000,00
- 01 compressor de ar XA 120 (D)	315.000,00
- 01 caminhão de 6 m ³ (D)	180.000,00
- 02 perfuratrizes RH 658 (D)	24.000,00
- Acessórios para ar comprimido (D)	31.000,00
- 01 pá carregadeira Clark 75 DH (A)	<u>538.000,00</u>
SUBTOTAL	1.388.000,00

5.5.2 - FASE II

	<u>Custo (Cz\$)</u>
- 01 trator esteira D-6 (A)	1.100.000,00
- 01 caminhão de 6 m ³ (A)	250.000,00
- 02 perfuratrizes RH 658 (A)	24.000,00
- 01 compressor de ar XA 120 (A)	530.000,00
- Acessórios para ar comprimido (A)	<u>53.000,00</u>
SUBTOTAL	1.957.000,00

INVESTIMENTO TOTAL DA MINA 3.345.000,00

5.6 - Investimentos no Beneficiamento

5.6.1 - FASE I

	<u>Custo (Cz\$)</u>
- 01 alimentador vibratório 27070 (D)	40.000,00
- 01 britador Faço 6240 (D)	300.000,00
- 50 m correias transp. 16" (D)	110.000,00
- 01 pá carregadeira MF (D)	120.000,00
- 02 moinhos de martelos 6060 (A)	240.000,00
- 01 separador pneumático (A)	120.000,00

- 01 ensacadeira (A)	90.000,00
- 01 transformador 500 KVA (A)	80.000,00
- Transporte	10.000,00
- Montagem	110.000,00
- Eventuais equipamentos	110.000,00
- Eventuais construções	<u>65.000,00</u>
SUBTOTAL	1.395.000,00

5.6.2 - FASE II

	<u>Custo (Cz\$)</u>
- 01 pá carregadeira (A)	320.000,00
- 01 moinho de martelos 75.100 (A)	450.000,00
- 01 separador pneumático (A)	180.000,00
- Ensacadeira (A)	120.000,00
- 01 balança 60 t (A)	150.000,00
- 01 transformador de 500 KVA (A)	80.000,00
- Transporte	10.000,00
- Montagem	130.000,00
- Eventuais equipamentos	130.000,00
- Eventuais construções	<u>70.000,00</u>
SUBTOTAL	1.640.000,00
(A) - Adquirir	(D) - Disponível

INVESTIMENTO TOTAL BENEFICIAMENTO 3.035.000,00

5.7 - Capital de Giro

O capital de giro foi considerado como a soma-tória de dois meses de custo operacional mensal da lavra e beneficiamento.

- . Custo operacional mensal : Cz\$ 370.510,00
 - . Capital de giro: Cz\$ 741.020,00

5.8 - Custos Operacionais - FASE I

5.8.1 - Desmatamento

- . Área a ser desmatada: $5.700 \text{ m}^2/\text{ano} = 0,57 \text{ ha/ano}$
 - . Equipamento utilizado: trator esteira
 - . Produção estimada: 0,5 ha/dia
 - . Horas necessárias: $0,57 \div 0,5 = 1,14 \text{ dias} \approx 9 \text{ horas}$

- . Consumo de combustível: 20 l/h
- . Gastos comb.: 9 h x 20 l/h x Cz\$ 3,10 = Cz\$ 558,00
- . Gastos lubrif.: 20% x Cz\$ 558,00 = Cz\$ 112,00
- TOTAL ANUAL: Cz\$ 670,00**

5.8.2 - Remoção do Estéril

- Capeamento entre 0 e 5 m
 - . Reserva de minério: 252.175 t = 100.870 m³ (corte)
 - . Vida útil: 252.175 t ÷ 50.000 t/ano = 5 anos
 - . REM: 0,80
 - . Volume de capeamento: 80.300 m³
 - . Tipos de materiais:
 - Solo (0,5 m): 5.700 m²/ano x 0,5 m = 2.850 m³/ano
 - 2^a categoria (1,0 m): 5.700 m²/ano x 1,0 m = 5.700 m³/ano
 - 3^a categoria (1,0 m): 5.700 m²/ano x 1,0 m = 5.700 m³/ano
 - . Custos:
 - SOLO
 - a) Esteira:
 - . Produção: 30 m³/h (corte)
 - . Horas necessárias: 2.850 m³ ÷ 30 m³/h = 95 horas
 - . Cons. comb.: 20 l/h
 - . Custo comb.: 95 h x 20 l/h x Cz\$ 3,10 = Cz\$ 5.890,00
 - . Custo lubrif.: 20% x Cz\$ 5.890,00 = Cz\$ 1.178,00
 - SUBTOTAL: Cz\$ 7.068,00**
 - b) Pá Carregadeira:
 - . Volume de material: 2.850 m³/ano x 1,4 = 3.990 m³/ano
 - . Capacidade efetiva: 98 m³/h
 - . Número de horas necessárias: 3.990 m³/ano ÷ 98 m³/h = 41 horas
 - . Consumo de comb.: 10 l/h
 - . Custo comb.: 41 h x 10 l/h x Cz\$ 3,10 = Cz\$ 1.271,00
 - . Custo lubrif.: 20% x Cz\$ 1.271,00 = Cz\$ 255,00
 - SUBTOTAL: Cz\$ 1.526,00**

c) Caminhões:

- . Distância: 4.000 m
- . Capacidade da caçamba: 6 m³
- . Nº de viagens necessárias: $3.990 \text{ m}^3 : 6 \text{ m}^3 = 665$ viagens
- . Distância percorrida: $665 \times 4,0 \text{ km} = 2.660 \text{ km}$
- . Consumo de comb.: 2,5 km/l
- . Gastos comb.: $(2.660 \text{ km} : 2,5 \text{ km/l}) \times \text{Cz\$ } 3,10 = \text{Cz\$ } 3.298,00$
- . Gastos lubrif.: 20% x Cz\$ 3.298,00 = Cz\$ 660,00
- SUBTOTAL: Cz\$ 3.958,00**

TOTAL SOLO: Cz\$ 12.552,00

- 2^a CATEGORIA

a) Esteira:

- . Produção: 20 m³/h
- . Horas necessárias: $5.700 \text{ m}^3 : 20 \text{ m}^3/\text{h} = 285$ horas
- . Cons. comb.: 25 l/h
- . Custo comb.: $285 \text{ h} \times 25 \text{ l/h} \times \text{Cz\$ } 3,10 = \text{Cz\$ } 22.088,00$
- . Custo lubrif.: 20% x Cz\$ 22.088,00 = Cz\$ 4.418,00
- SUBTOTAL: Cz\$ 26.506,00**

b) Pá Carregadeira:

- . Volume de material: $5.700 \text{ m}^3/\text{ano} \times 1,4 = 7.980 \text{ m}^3/\text{ano}$
- . Capacidade efetiva: 98 m³/h
- . Nº de horas necessárias: $7.980 \text{ m}^3/\text{ano} : 98 \text{ m}^3/\text{h} = 82$ horas
- . Cons. comb.: 10 l/h
- . Custo comb.: $82 \text{ h} \times 10 \text{ l/h} \times \text{Cz\$ } 3,10 = \text{Cz\$ } 2.542,00$
- . Custo lubrif.: 20% x Cz\$ 2.542,00 = Cz\$ 508,00
- SUBTOTAL: Cz\$ 3.050,00**

c) Caminhões:

- . Distância: 2.000 m
- . Capacidade da caçamba: 6 m³
- . Nº de viagens necessárias: $7.980 \text{ m}^3 : 6 \text{ m}^3 = 1.330$ viagens

- . Distância percorrida: $1.330 \times 2,0 \text{ km} = 3.990 \text{ km}$
- . Cons. comb.: $2,5 \text{ km/l}$
- . Custos comb.: $(3.990 \text{ km} \div 2,5 \text{ km/l}) \times \text{Cz\$ } 3,10 =$
 $= \text{Cz\$ } 4.948,00$
- . Custos lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 4.948,00 = \text{Cz\$ } 990,00$
- SUBTOTAL: Cz\$ 5.838,00

TOTAL 2^a CATEGORIA: Cz\$ 35.494,00

- 3^a CATEGORIA

a) Desmonte:

- . Volume a ser desmontado: $5.700 \text{ m}^3/\text{ano}$
- . Consumo de explosivos: 300 g/m^3
- . Gastos c/explosivos: $5.700 \text{ m}^3 / 300 \text{ g/m}^3 = 1.710 \text{ kg}$
 $1.710 \text{ kg} \times \text{Cz\$ } 18,00 =$
 $= \text{Cz\$ } 30.780,00$
- . Gastos c/acessórios: $30\% \times \text{Cz\$ } 30.780,00 =$
 $= \text{Cz\$ } 9.234,00$

SUBTOTAL: Cz\$ 40.014,00

b) Pá Carregadeira:

- . Volume de material: $5.700 \text{ m}^3/\text{ano} \times 1,4 = 7.980 \text{ m}^3/\text{ano}$
- SUBTOTAL: Cz\$ 3.050,00

c) Caminhões:

SUBTOTAL: Cz\$ 5.838,00

TOTAL 3^a CATEGORIA: Cz\$ 48.902,00

TOTAL PARA REMOÇÃO DO ESTÉRIL: Cz\$ 96.948,00

5.8.3 - Desmonte, Carga e Transporte

MINÉRIO

- . Produção prevista: $4.200 \text{ t/mês} = 480 \text{ m}^2/\text{mês}$
- . Altura da bancada: 3,5 m
- . Largura de cada fogo: 8 m

- . Diâmetro do furo: 1 1/4"
- . Razão de carregamento: 110 g/t
- . Dimensões do cartucho: 1" x 8"
- . Peso de cada cartucho: 136 g

DESMONTE

a) Afastamento:

- . V. máx. = 45 d
- . V. máx. = $45 \times 31,25 \text{ m} = 1.406,25 \text{ mm} = 1,41 \text{ m}$

P/perfuratriz manual:

- . $V = V. \text{máx.} \times 0,8$
- $V = 1,41 \times 0,8 = 1,13 \text{ m}$

b) Espaçamento:

- . $E = 1,3 \times V$
- $E = 1,3 \times 1,13$
- $E = 1,47 \text{ m}$

c) Malha alongada:

- . $V \times E = \text{cte}$
- $1,13 \times 1,47 = 1,661 = \text{cte}$

P.ex.: $\begin{cases} V = 1,0 \text{ m} \\ E = 1,6 \text{ m} \text{ (5 furos p/8 m)} \end{cases}$

d) Sub-furação:

- . $S = 0,3 \times V$
- $S = 0,3 \times 1,0 \text{ m}$
- $S = 0,3 \text{ m}$

e) Comprimento total do furo:

- . $H = 3,5 + S$
- $H = 3,5 + 0,3$
- $H = 3,8 \text{ m}$

f) Altura da carga de base:

- . $H_b = 1,3 \times V$
- $H_b = 1,3 \times 1,0 \text{ m}$
- $H_b = 1,3 \text{ m}$

g) Altura da carga de coluna:

. $H_c = H_f - 2V$

$H_c = 3,5 - 2 \times 1,0$

$H_c = 1,5 \text{ m}$

h) Altura do tampão:

. $T = V$

$T = 1,0 \text{ m}$

i) Quantidade de explosivo na base:

. $q_b = 1,3/0,2032$

$q_b = 6,4 \text{ cartuchos}$

j) Quantidade de explosivo na coluna:

. $q_c = 1,5/0,2032$

$q_c = 7,4 \text{ cartuchos}$

k) Quantidade total de explosivo por furo:

. $q = q_b + q_c$

$q = 6,4 + 7,4$

$q = 14 \text{ cartuchos}$

l) Cálculo do nº de furos por mês:

. Área mensal: 480 m^2

. Largura fogo: 8 m

. Avanço: $480 \text{ m}^2 \div 8 \text{ m} = 60 \text{ m}$

. Nº furos: $5 \times 60 = 300 \text{ furos/mês}$

m) Consumo mensal de explosivos:

. $Q = 300 \text{ furos/mês} \times 14 \text{ cartuchos/furo}$

$Q = 4.200 \text{ cartuchos/mês}$

. $P = 4.200 \times 0,136 \text{ kg}$

$P = 571,2 \text{ kg/mês}$

n) Custo desmonte (explosivo):

. Gastos explosivos: $571,2 \text{ kg/mês} \times 12 \text{ meses} \times \text{Cz\$ } 18,00/\text{kg} = \text{Cz\$ } 123.380,00$

. Gastos c/acessórios: $30\% \times \text{Cz\$ } 123.380,00 = \text{Cz\$ } 37.014,00$
SUBTOTAL: Cz\\$ 160.394,00

CARGA

- . Volume material: 28.000 m³/ano
 - . Capacidade efetiva: 98 m³/h
 - . Nº horas necessárias: $28.000 \text{ m}^3 : 98 \text{ m}^3/\text{h} = 286 \text{ horas}$
 - . Cons. comb.: 10 l/h
 - . Custo comb.: $286 \text{ h} \times 10 \text{ l/h} \times \text{Cz\$ } 3,10 = \text{Cz\$ } 8.866,00$
 - . Custo lubrif.: 20% x Cz\\$ 8.866,00 = Cz\\$ 1.773,00
- SUBTOTAL: Cz\\$ 10.639,00**

TRANSPORTE

- . Volume de material: 28.000 m³/ano
- . Custo transporte: Cz\\$ 1,57/t/km
- . Custo anual: $28.000 \text{ m}^3 \times \text{Cz\$ } 1,57/\text{t/km} \times 17 \text{ km} = \text{Cz\$ } 1.338.000,00$

TOTAL PARA DESMONTE, CARGA E TRANSPORTE: Cz\\$ 1.509.033,00

5.8.4 - Material de Perfuração, Compressor

- Calcário:

- . Nº furos: 300 furos/mês x 12 = 3.600 furos/ano
- . Comprimento do furo: 3,8 m
- . Metragem perfurada: 3.600 furos x 3,8 m = 13.680 m/ano

- Capeamento 3^a categoria:

- . Nº furos: 300 furos/mês x 12 = 3.600 furos/ano
- . Comprimento médio do furo: 1,0 m
- . Metragem perfurada: 3.600 furos x 1,0 m = 3.600 m/ano

- Metragem anual perfurada: 17.280 m

- Vida útil de um conjunto de brocas: 1.300 m

- Número de conjuntos necessários: 14

- Custo unitário (série 11): Cz\\$ 14.500,00

- Custo com material de perfuração: Cz\\$ 204.000,00

COMPRESSOR: (XA 120)

- Consumo combustível: 18 l/h

- Horas trabalhadas:

- . Metragem anual perfurada: 17.280 m

- . Avanço perfuratriz: 5 m/h
- . Nº horas anuais: 3.456 h
- . Nº perfuratrizes: 2
- . Horas efetivas trabalhadas: 1.728 h
- Cons. combustível: 1.728 h x 19 ℥/h = 32.850 ℥
- Gasto c/combustível: 32.850 ℥ x Cz\$ 3,10 = Cz\$ 105.462,00
- Gasto c/lubrific.: 20% x Cz\$ 105.462,00 = Cz\$ 21.093,00
- Custo compressor: Cz\$ 126.555,00

TOTAL COM MATERIAL DE PERFURAÇÃO E COMPRESSOR: Cz\$ 330.555,00

5.8.5 - Mão-de-Obra

. 1 encarregado	1 x Cz\$ 3.600,00 = Cz\$ 3.600,00
. 1 operador de esteira	1 x Cz\$ 1.500,00 = Cz\$ 1.500,00
. 2 op. pá carregadeira	2 x Cz\$ 1.500,00 = Cz\$ 3.000,00
. 1 motorista caminhão	1 x Cz\$ 1.500,00 = Cz\$ 1.500,00
. 1 mecânico-eletricista ...	1 x Cz\$ 1.500,00 = Cz\$ 1.500,00
. 2 op. perfuratriz	2 x Cz\$ 1.300,00 = Cz\$ 2.600,00
. 1 aux. de perfuração	1 x Cz\$ 1.100,00 = Cz\$ 1.100,00
. 6 braçais	6 x Cz\$ 1.000,00 = <u>Cz\$ 6.000,00</u>
Total mensal	Cz\$ 20.800,00
Encargos sociais (50%)	<u>Cz\$ 10.400,00</u>
	Cz\$ 31.200,00

TOTAL ANUAL MÃO-DE-OBRA: Cz\$ 31.200,00

5.8.6 - Manutenção

Na lavra, considera-se como custo de manutenção 3% do valor dos equipamentos em uso. No beneficiamento este custo compreende a reposição de materiais de desgaste dos britadores e moinhos, bem como manutenção de rotina dos demais equipamentos.

TOTAL ANUAL COM MANUTENÇÃO: Cz\$ 585.555,00

5.8.7 - Energia Elétrica

- Demanda Cz\$ 233.200,00
- Consumo Cz\$ 168.000,00

TOTAL ANUAL COM ENERGIA ELÉTRICA: Cz\$ 401.200,00

5.8.8 - Material de Consumo e Manuseio

Este custo compreende aquele proveniente do manuseio do material na planta e sacaria para o calcário filler.

TOTAL ANUAL COM MATERIAL DE CONSUMO E MANUSEIO: Cz\$ 851.800,00

5.8.9 - Seguros

Considerado como 0,3% do valor das máquinas e equipamentos na lavra e beneficiamento.

$$0,3\% \times \text{Cz\$ } 2.488.500,00 = \text{Cz\$ } 7.465,00$$

TOTAL ANUAL SEGUROS: Cz\\$ 7.465,00

5.8.10 - Depreciações e Amortizações

- . Máquinas e equipamentos (5 anos) Cz\$ 541.600,00
- . Construções (10 anos) Cz\$ 70.500,00
- . Terraplenagem e estrada de acesso (10 anos) .. Cz\$ 15.200,00

TOTAL ANUAL COM DEPRECIAÇÕES E AMORTIZAÇÕES: Cz\$ 627.300,00

5.8.11 - Comercialização

No presente estudo a comercialização foi considerada com 5% do custo operacional da lavra e beneficiamento.

TOTAL ANUAL COMERCIALIZAÇÃO: Cz\$ 210.800,00

5.8.12 - Royalties

Na determinação dos royalties a serem pagos ao proprietário do solo, o parâmetro utilizado foi o valor atual do alqueire na região, sendo este multiplicado por 5, para determinação deste custo.

- . Valor do alqueire: Cz\$ 50.000,00
- . 1 m² = Cz\$ 2,00
- . Royalties: 5 x Cz\$ 2,00/m²
- . Área anual utilizada: 5.700 m²

TOTAL ANUAL ROYALTIES: Cz\$ 57.000,00

5.9 - Custos Operacionais - FASE II

5.9.1 - Desmatamento

- . Área a ser desmatada: 11.430 m² = 1,14 ha/ano
- . Equipamento utilizado: trator esteira
- . Produção estimada: 0,5 ha/dia
- . Horas necessárias: 1,14 ha ÷ 0,5 ha/dia = 2,28 dias ≈ 18 h
- . Consumo de combustível: 20 l/h
- . Gastos comb.: 18 h x 20 l/h x Cz\$ 3,10 = Cz\$ 1.116,00
- . Gastos lubrificantes: 20% x Cz\$ 1.116,00 = Cz\$ 223,00

TOTAL ANUAL: Cz\$ 1.339,00

5.9.2 - Remoção do Estéril

5.9.2.1 - Capeamento entre 5 e 10 m

- . Reserva de minério: 384.825 t = 153.930 m³ (corte)
- . Vida útil: 384.825 t ÷ 100.000 t/ano = 3,8 anos
- . REM: 2,12
- . Volume de capeamento: 326.900 m³
- . Tipos de materiais:
 - Solo (0,5 m): 11.430 m²/ano x 0,5 m = 5.715 m³/ano
 - 1^a categoria: 11.430 m²/ano x 2,5 m = 28.575 m³/ano

- 2^a categoria: 11.430 m²/ano x 2,5 m = 28.575 m³/ano
- 3^a categoria: 11.430 m²/ano x 2,0 m = 22.860 m³/ano

. Custos

- SOLO

a) Esteira:

- . Produção: 30 m³/h (corte)
 - . Horas necessárias: 5.715 m³ : 30 m³/h = 190 h
 - . Cons. combustível: 20 l/h
 - . Custo comb.: 190 h x 20 l/h x Cz\$ 3,10 = Cz\$ 11.780,00
 - . Custo lubrif.: 20% x Cz\$ 11.780,00 = Cz\$ 2.356,00
- SUBTOTAL: Cz\$ 14.136,00**

b) Pá Carregadeira:

- . Volume de material: 5.715 m³/ano x 1,4 = 8.000 m³/ano
 - . Capacidade efetiva: 98 m³/h
 - . Nº horas necessárias: 8.000 m³/ano : 98 m³/h = 82 h
 - . Cons. combustível: 10 l/h
 - . Custo comb.: 82 h x 10 l/h x Cz\$ 3,10 = Cz\$ 2.542,00
 - . Custo lubrif.: 20% x Cz\$ 2.542,00 = Cz\$ 508,00
- SUBTOTAL: Cz\$ 3.050,00**

c) Caminhões:

- . Distância: 4.000 m
 - . Capacidade da caçamba: 6 m³
 - . Nº de viagens necessárias: 8.000 m³ : 6 m³ = 1.330 viagens
 - . Distância percorrida: 1.330 x 4,0 km = 5.320 km
 - . Cons. combustível: 2,5 km/l
 - . Gastos comb.: (5.320 km : 2,5 km/l) x Cz\$ 3,10 =
= Cz\$ 6.597,00
 - . Gastos lubrif.: 20% x Cz\$ 6.597,00 = Cz\$ 1.320,00
- SUBTOTAL: Cz\$ 7.917,00**

TOTAL SOLO: Cz\$ 25.103,00

- 1^a CATEGORIA

a) Esteira:

- . Produção: 30 m³/h
- . Horas necessárias: 28.575 m³/ano : 30 m³/h = 953 h

- . Cons. combustível: 20 ℥/h
- . Cons. comb.: 953 h x 20 ℥/h x Cz\$ 3,10 = Cz\$ 59.086,00
- . Custo lubrif.: 20% x Cz\$ 59.086,00 = Cz\$ 11.817,00
- SUBTOTAL:** Cz\$ 70.903,00

b) Pá Carregadeira:

- . Volume de material: 28.575 m³/ano x 1,4 = 40.000 m³/ano
- . Capacidade efetiva: 98 m³/h
- . Nº horas necessárias: 40.000 m³ ÷ 98 m³/h = 408 horas
- . Cons. combustível: 10 ℥/h
- . Custo comb.: 408 h x 10 ℥/h x Cz\$ 3,10 = Cz\$ 12.648,00
- . Custo lubrif.: 20% x Cz\$ 12.648,00 = Cz\$ 2.530,00
- SUBTOTAL:** Cz\$ 15.178,00

c) Caminhões:

- . Distância: 2.000 m
- . Capacidade da caçamba: 6 m³
- . Nº de viagens necessárias: 40.000 m³ ÷ 6 m³ = 6.660 viagens
- . Distância percorrida: 6.660 x 2,0 km = 13.320 km
- . Cons. comb.: 2,5 km/ℓ
- . Gastos comb.: (13.320 km ÷ 2,5 km/ℓ) x Cz\$ 3,10 = Cz\$ 16.517,00
- . Gastos lubrif.: 20% x Cz\$ 16.517,00 = Cz\$ 3.303,00
- SUBTOTAL:** Cz\$ 19.820,00

TOTAL 1.^a CATEGORIA: Cz\$ 105.901,00

- 2.^a CATEGORIA

a) Esteira:

- . Produção: 20 m³/h
- . Horas necessárias: 28.575 m³ ÷ 20 m³/h = 1.430 horas
- . Cons. combustível: 25 ℥/h
- . Custo comb.: 1.430 h x 25 ℥/h x Cz\$ 3,10 = Cz\$ 110.825,00
- . Custo lubrif.: 20% x Cz\$ 110.825,00 = Cz\$ 22.165,00
- SUBTOTAL:** Cz\$ 132.990,00

b) Pá Carregadeira:

SUBTOTAL: Cz\$ 15.178,00

c) Caminhões:

SUBTOTAL: Cz\$ 19.820,00

TOTAL 2^a CATEGORIA: Cz\$ 167.988,00

- 3^a CATEGORIA

a) Desmonte:

- . Volume a ser desmontado: 22.860 m³/ano
- . Consumo de explosivos: 300 g/m³
- . Gastos c/explosivos: $22.860 \text{ m}^3 \times 300 \text{ g/m}^3 = 6.900 \text{ kg}$
 $6.900 \text{ kg} \times \text{Cz\$ } 18,00 =$
 $= \text{Cz\$ } 124.200,00$
- . Gastos c/acessórios: $30\% \times \text{Cz\$ } 124.200,00 =$
 $= \text{Cz\$ } 37.300,00$

SUBTOTAL: Cz\$ 161.500,00

b) Pá Carregadeira:

- . Volume de material: $22.860 \text{ m}^3/\text{ano} \times 1,4 = 32.000 \text{ m}^3/\text{ano}$
- . Capacidade efetiva: 98 m³/h
- . Nº horas necessárias: $32.000 \text{ m}^3 \div 98 \text{ m}^3 = 330 \text{ horas}$
- . Cons. combustível: 10 l/h
- . Custo comb.: $330 \text{ h} \times 10 \text{ l/h} \times \text{Cz\$ } 3,10 = \text{Cz\$ } 10.300,00$
- . Custo lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 10.300,00 = \text{Cz\$ } 2.060,00$

SUBTOTAL: Cz\$ 12.360,00

c) Caminhões:

- . Distância: 2.000 m
- . Capacidade da caçamba: 6 m³
- . Nº viagens necessárias: $32.000 \text{ m}^3 \div 6 \text{ m}^3 = 5.335 \text{ viagens}$
- . Distância percorrida: $5.335 \times 2,0 \text{ km} = 10.670 \text{ km}$
- . Cons. combustível: 2,5 km/l
- . Gastos comb.: $(10.670 \text{ km} \div 2,5 \text{ km/l}) \times \text{Cz\$ } 3,10 =$
 $= \text{Cz\$ } 13.300,00$

. Gastos lubrif.: 20% x Cz\$ 13.300,00 = Cz\$ 2.660,00
SUBTOTAL: Cz\$ 15.960,00

TOTAL 3^a CATEGORIA: Cz\$ 189.820,00

TOTAL PARA CAPEAMENTO ENTRE 5 e 10 m: Cz\$ 488.812,00

5.9.2.2 - Capeamento entre 10 e 15 m

- . Reserva de minério: 521.850 t = 208.740 m³ (corte)
 - . Vida útil: 521.850 t : 100.000 t/ano = 5,2 anos
 - . REM: 3,49
 - . Volume de capeamento: 728.750 m³
 - . Tipos de materiais:
 - Solo (0,5 m): 11.430 m²/ano x 0,5 m = 5.715 m³/ano
 - 1^a categoria (4 m): 11.430 m²/ano x 4 m = 45.720 m³/ano
 - 2^a categoria (5 m): 11.430 m²/ano x 5 m = 57.150 m³/ano
 - 3^a categoria (3 m): 11.430 m²/ano x 3 m = 34.290 m³/ano
 - . Custos
 - SOLO
 - a) Esteira:
SUBTOTAL: Cz\$ 14.136,00
 - b) Pá Carregadeira:
SUBTOTAL: Cz\$ 3.050,00
 - c) Caminhões:
SUBTOTAL: Cz\$ 7.917,00
- TOTAL SOLO: Cz\$ 25.103,00**

- 1^a CATEGORIA
 - a) Esteira:
 - . Produção: 30 m³/h
 - . Horas necessárias: 45.720 m³ : 30 m³/h = 1.524 horas
 - . Cons. combustível: 20 l/h
 - . Custo comb.: 1.524 h x 20 l/h x Cz\$ 3,10 = Cz\$ 94.500,00
 - . Custo lubrif.: 20% x Cz\$ 94.500,00 = Cz\$ 18.900,00
 - SUBTOTAL: Cz\$ 113.400,00**

b) Pá Carregadeira:

- . Volume de material: $45.720 \text{ m}^3/\text{ano} \times 1,4 = 64.000 \text{ m}^3/\text{ano}$
- . Capacidade efetiva: $98 \text{ m}^3/\text{h}$
- . Nº horas necessárias: $64.000 \text{ m}^3 : 98 \text{ m}^3/\text{h} = 653 \text{ horas}$
- . Cons. combustível: 10 l/h
- . Custo comb.: $653 \text{ h} \times 10 \text{ l/h} \times \text{Cz\$ } 3,10 = \text{Cz\$ } 20.250,00$
- . Custo lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 20.250,00 = \text{Cz\$ } 4.050,00$
- SUBTOTAL: Cz\\$ 24.300,00**

c) Caminhões:

- . Distância: 2.000 m
- . Capacidade da caçamba: 6 m^3
- . Nº viagens necessárias: $64.000 \text{ m}^3 : 6 \text{ m}^3 = 10.670 \text{ viagens}$
- . Distância percorrida: $10.670 \times 2,0 \text{ km} = 21.340 \text{ km}$
- . Cons. combustível: $2,5 \text{ km/l}$
- . Gastos comb.: $(21.340 \text{ km} : 2,5 \text{ km/l}) \times \text{Cz\$ } 3,10 = \text{Cz\$ } 26.500,00$
- . Gastos lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 26.500 = \text{Cz\$ } 5.300,00$
- SUBTOTAL: Cz\\$ 31.800,00**

TOTAL 1^a CATEGORIA: Cz\\$ 169.500,00

- 2^a CATEGORIA

a) Esteira:

- . Produção: $20 \text{ m}^3/\text{h}$
- . Horas necessárias: $57.150 \text{ m}^3 : 20 \text{ m}^3/\text{h} = 2.860 \text{ horas}$
- . Cons. combustível: 25 l/h
- . Custo comb.: $2.860 \text{ h} \times 25 \text{ l/h} \times \text{Cz\$ } 3,10 = \text{Cz\$ } 221.650,00$
- . Custo lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 221.650,00 = \text{Cz\$ } 44.330,00$
- SUBTOTAL: Cz\\$ 265.980,00**

b) Pá Carregadeira:

- . Volume de material: $57.150 \text{ m}^3 \times 1,4 = 80.000 \text{ m}^3/\text{ano}$
- . Capacidade efetiva: $98 \text{ m}^3/\text{h}$
- . Nº horas necessárias: $80.000 \text{ m}^3 : 98 \text{ m}^3/\text{h} = 820 \text{ horas}$
- . Cons. combustível: 10 l/h
- . Custo comb.: $820 \text{ h} \times 10 \text{ l/h} \times \text{Cz\$ } 3,10 = \text{Cz\$ } 25.420,00$

- . Custo lubrif.: 20% x Cz\$ 25.420,00 = Cz\$ 5.100,00
- SUBTOTAL: Cz\$ 30.520,00**

c) Caminhões:

- . Distância: 2.000 m
- . Capacidade da caçamba: 6 m³
- . Nº viagens necessárias: $80.000 \text{ m}^3 \div 6 \text{ m}^3 = 13.350$ viagens
- . Distância percorrida: $13.350 \times 2,0 \text{ km} = 26.700 \text{ km}$
- . Cons. combustível: 2,5 km/l
- . Gastos comb.: $(26.700 \text{ km} \div 2,5 \text{ km/l}) \times \text{Cz\$ } 3,10 = \text{Cz\$ } 33.110,00$
- . Gastos lubrif.: 20% x Cz\$ 33.110,00 = Cz\$ 6.630,00
- SUBTOTAL: Cz\$ 39.740,00**

TOTAL 2^a CATEGORIA: Cz\$ 336.240,00

- 3^a CATEGORIA

a) Desmonte:

- . Volume a ser desmontado: 34.290 m³/ano
- . Consumo de explosivos: 300 g/m³
- . Gastos c/explosivos: $34.290 \text{ m}^3/\text{ano} \times 300 \text{ g/m}^3 = 10.300 \text{ kg}$
 $10.300 \text{ kg} \times \text{Cz\$ } 18,00/\text{kg} = \text{Cz\$ } 185.400,00$
- . Gastos c/acessórios: 30% x Cz\$ 185.400,00 =
 $= \text{Cz\$ } 55.620,00$

SUBTOTAL: Cz\$ 241.020,00

b) Pá Carregadeira:

- . Volume de material: $34.290 \text{ m}^3/\text{ano} \times 1,4 = 48.000 \text{ m}^3/\text{ano}$
- . Capacidade efetiva: 98 m³/h
- . Nº horas necessárias: $48.000 \text{ m}^3 \div 98 \text{ m}^3/\text{h} = 490 \text{ horas}$
- . Cons. combustível: 10 l/h
- . Custo comb.: $490 \text{ h} \times 10 \text{ l/h} \times \text{Cz\$ } 3,10 = \text{Cz\$ } 15.200,00$
- . Custo lubrif.: 20% x Cz\$ 15.200,00 = Cz\$ 3.040,00
- SUBTOTAL: Cz\$ 18.240,00**

c) Caminhões:

- . Distância: 2.000 m
- . Capacidade da caçamba: 6 m³
- . Nº viagens necessárias: $48.000 \text{ m}^3 \div 6 \text{ m}^3 = 8.000$ viagens
- . Distância percorrida: $8.000 \times 2,0 \text{ km} = 16.000 \text{ km}$
- . Cons. combustível: 2,5 km/l
- . Gastos comb.: $(16.000 \text{ km} \div 2,5 \text{ km/l}) \times \text{Cz\$ } 3,10 = \text{Cz\$ } 19.900,00$
- . Gastos lubrif.: 20% x Cz\$ 19.900,00 = Cz\$ 4.000,00
- SUBTOTAL: Cz\$ 23.900,00**

TOTAL 3^a CATEGORIA: Cz\$ 283.160,00

TOTAL PARA CAPEAMENTO ENTRE 10 e 15 m: Cz\$ 814.003,00

5.9.2.3 - Capeamento entre 15 e 20 m

- . Reserva de minério: 379.437 t = 151.895 m³
- . Vida útil: $379.737 \text{ t} \div 100.000 \text{ t/ano} = 3,8 \text{ anos}$
- . REM: 4,92
- . Volume de capeamento: 747.700 m³
- . Tipos de materiais:
 - Solo (0,5 m): $11.430 \text{ m}^2/\text{ano} \times 0,5 \text{ m} = 5.715 \text{ m}^3/\text{ano}$
 - 1^a categoria (6 m): $11.430 \text{ m}^2/\text{ano} \times 6 \text{ m} = 68.580 \text{ m}^3/\text{ano}$
 - 2^a categoria (8 m): $11.430 \text{ m}^2/\text{ano} \times 8 \text{ m} = 91.440 \text{ m}^3/\text{ano}$
 - 3^a categoria (3 m): $11.430 \text{ m}^2/\text{ano} \times 3 \text{ m} = 34.290 \text{ m}^3/\text{ano}$
- . Custos
 - SOLO
 - a) Esteira:
SUBTOTAL: Cz\$ 14.136,00
 - b) Pá Carregadeira:
SUBTOTAL: Cz\$ 3.050,00
 - c) Caminhões:
SUBTOTAL: Cz\$ 7.917,00
- TOTAL SOLO: Cz\$ 25.103,00**

- 1^a CATEGORIA

a) Esteira:

- . Produção: 30 m³/h
- . Horas necessárias: 68.580 m³ ÷ 30 m³/h = 2.290 horas
- . Cons. combustível: 20 l/h
- . Custo comb.: 2.290 h x 20 l/h x Cz\$ 3,10 =
= Cz\$ 142.000,00
- . Custo lubrif.: 20% x Cz\$ 142.000,00 = Cz\$ 28.400,00
- SUBTOTAL: Cz\$ 170.400,00**

b) Pá Carregadeira:

- . Volume de material: 68.580 m³/ano x 1,4 = 96.012 m³/ano
- . Capacidade efetiva: 98 m³/h
- . Nº horas necessárias: 96.012 m³ ÷ 98 m³/h = 980 horas
- . Cons. combustível: 10 l/h
- . Custo comb.: 980 h x 10 l/h x Cz\$ 3,10 = Cz\$ 30.400,00
- . Custo lubrif.: 20% x Cz\$ 30.400,00 = Cz\$ 6.080,00
- SUBTOTAL: Cz\$ 36.480,00**

c) Caminhões:

- . Distância: 2.000 m
- . Capacidade da caçamba: 6 m³
- . Nº viagens necessárias: 96.012 m³ ÷ 6 m³ = 16.000 via-gens
- . Distância percorrida: 16.000 x 2,0 km = 32.000 km
- . Cons. combustível: 2,5 km/l
- . Gastos comb.: (32.000 km ÷ 2,5 km/l) x Cz\$ 3,10 =
= Cz\$ 39.700,00
- . Gastos lubrif.: 20% x Cz\$ 39.700,00 = Cz\$ 7.940,00
- SUBTOTAL: Cz\$ 47.640,00**

TOTAL 1^a CATEGORIA: Cz\$ 254.520,00

- 2^a CATEGORIA

a) Esteira:

- . Produção: 20 m³/h
- . Horas necessárias: 91.440 m³ ÷ 20 m³/h = 4.580 horas
- . Cons. combustível: 25 l/h

- . Custo comb.: $4.580 \times 25 \text{ l/h} \times \text{Cz\$ } 3,10 = \text{Cz\$ } 355.000,00$
- . Custo lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 355.000,00 = \text{Cz\$ } 71.000,00$
- SUBTOTAL: Cz\\$ 426.000,00**

b) Pá Carregadeira:

- . Volume de material: $91.440 \text{ m}^3 \times 1,4 = 128.016 \text{ m}^3/\text{ano}$
- . Capacidade efetiva: $98 \text{ m}^3/\text{h}$
- . Nº horas necessárias: $128.016 \text{ m}^3 : 98 \text{ m}^3/\text{h} = 1.310 \text{ horas}$
- . Cons. combustível: 10 l/h
- . Custo comb.: $1.310 \text{ h} \times 10 \text{ l/h} \times \text{Cz\$ } 3,10 = \text{Cz\$ } 40.610,00$
- . Custo lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 40.610,00 = \text{Cz\$ } 8.120,00$
- SUBTOTAL: Cz\\$ 48.730,00**

c) Caminhões:

- . Distância: 2.000 m
- . Capacidade da caçamba: 6 m^3
- . Nº viagens necessárias: $128.016 \text{ m}^3 : 6 \text{ m}^3 = 21.340 \text{ viagens}$
- . Distância percorrida: $21.340 \times 2,0 \text{ km} = 42.680 \text{ km}$
- . Cons. combustível: $2,5 \text{ km/l}$
- . Gastos comb.: $(42.680 \text{ km} : 2,5 \text{ km/l}) \times \text{Cz\$ } 3,10 = \text{Cz\$ } 52.930,00$
- . Gastos lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 52.930,00 = \text{Cz\$ } 10.600,00$
- SUBTOTAL: Cz\\$ 63.530,00**

TOTAL 2^a CATEGORIA: Cz\\$ 538.260,00

- 3^a CATEGORIA

a) Desmonte:

- . Volume a ser desmontado: $34.290 \text{ m}^3/\text{ano}$
- SUBTOTAL: Cz\\$ 241.020,00**

b) Pá Carregadeira:

SUBTOTAL: Cz\\$ 18.240,00

c) Caminhões:

SUBTOTAL: Cz\\$ 23.900,00

TOTAL 3^a CATEGORIA: Cz\$ 283.160,00

TOTAL PARA CAPEAMENTO ENTRE 15 e 20 m: Cz\$ 1.101.043,00

5.9.3 - Desmonte, Carga e Transporte do Minério

- . Desmonte: Cz\$ 321.632,00
- . Carga: Cz\$ 21.334,00
- . Transporte: Cz\$ 2.676.000,00

TOTAL ANUAL: Cz\$ 3.018.966,00

5.9.4 - Material de Perfuração e Compressor

- . Material de perfuração: Cz\$ 409.075,00
- . Compressor: Cz\$ 253.776,00

TOTAL ANUAL: Cz\$ 662.851,00

5.9.5 - Mão-de-Obra

TOTAL ANUAL: Cz\$ 753.035,00

5.9.6 - Manutenção

TOTAL ANUAL: Cz\$ 1.191.015,00

5.9.7 - Energia Elétrica

TOTAL ANUAL: Cz\$ 804.513,00

5.9.8 - Material de Consumo e Manuseio

TOTAL ANUAL: Cz\$ 1.708.087,00

5.9.9 - Seguros

TOTAL ANUAL: Cz\$ 17.235,00

5.9.10 - Depreciações e Amortizações

TOTAL ANUAL: Cz\$ 1.264.200,00

5.9.11 - Comercialização

TOTAL ANUAL: Cz\$ 460.610,00

5.9.12 - Royalties

TOTAL ANUAL: Cz\$ 114.300,00

5.10 - Viabilidade do Empreendimento

A análise da viabilidade do projeto, foi baseada no fluxo de caixa descontado projetado para o empreendimento sendo determinados a priori a escala de produção, os investimentos e os custos do processo. Já a receita operacional, por ser um parâmetro sujeito à uma série de fatores a serem definidos durante a fase de estudo de mercado e implantação da mina, não pode ter seu valor previamente caracterizado. Assim, foram elaboradas três simulações, onde variou-se o valor unitário do calcário granel e filler, supondo que cada produto contribua com 50% na composição da produção da planta (vide Anexos 02, 03, 04).

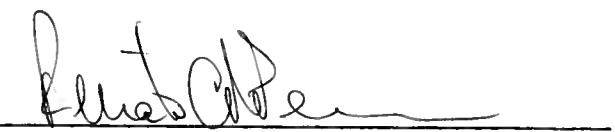
Elaborado o fluxo de caixa, considerando os recursos gerados e os desembolsos incorridos no processo, procedeu-se a análise da viabilidade pelo cálculo do "Valor Presente Líquido" e "Taxa Interna de Retorno", para uma "Taxa de Mínima Atratividade" de 8,21%, atualmente em uso pela Mineropar.

Assim, supondo a venda do calcário granel a Cz\$ 100,00/t e o calcário filler a Cz\$ 135,00/t obtém-se um Valor Presente Líquido para o empreendimento de Cz\$ 1.395.420,00 e

uma Taxa Interna de Retorno de 27,57%, superior à TMA utilizada. Mantendo o valor de comercialização do granel em Cz\$ 100,00 /t e elevando o do calcário filler para Cz\$ 140,00/t, o VPL passa a Cz\$ 2.557.420,00 e a TIR a 38,77%. Finalmente variando-se o valor de comercialização do calcário granel e filler para Cz\$ 110,00/t e Cz\$ 160,00/t, respectivamente, tem-se o valor do VPL de Cz\$ 9.328.770,00, para uma TIR de 102,23%.

De posse destes resultados, foram elaborados os gráficos 01, 02, 03, 04 e 05, onde para níveis de 50%, 70% e 80% de produção de calcário granel em relação ao filler, determinou-se o valor de comercialização de cada produto para a manutenção de uma certa TIR, no caso, 8,21%, 15%, 25%, 35% e 45%.

Quando analisadas as Taxas Internas de Retorno extremas, 8,21% e 45%, verifica-se que para um acréscimo nas receitas de 6,95%, a TIR sofre uma variação de 557,73%, mostrando o quanto sensível é aquele fator na viabilidade do empreendimento. Logo, o valor de comercialização do produto deverá ser exaustivamente analisado quando da implantação do empreendimento, pois pequenas variações podem tornar não atrativo o projeto.



Renato Cesar Reveles Pereira

Engº de Minas

CREA 8835/D - 7^a Reg.



Gilmar Paiva Lima

Engº de Minas

CREA 26738/D - 4^a Reg.

ESTUDO COMPARATIVO DE CUSTOS - CALCÁRIO DE SAPOEMA

LOCAL CONSUMO	FORNECEDOR LOCAL	DISTÂNCIA CIA	PREÇO		FRETE		SAPOEMA (Vida Nova)				CUSTO SAPOP.	OBSERVAÇÕES		
			CIF	FOB	Cz\$/t	/km	DISTÂNCIA CIA	CUSTO FOB	FRETE	TOTAL		CUSTO ATUAL	CONSUMO 86	TIPO
COCAFE (Astorga)	Rio Branco do Sul	465	190	70	120	0,26	191	140	50	190	100%	5.000	100S V	FRT
CAMAS (Alv. Sul)	Rio Branco do Sul	485	227,20	77,20	150	0,31	192	140	60	200	88%	20.000	S 60	-
CANORPA (Apucarana)	-	262	-	-	-	-	169	-	-	-	-	n compra	- -	nc
CAPAL (Arapoti)	Castro	86	140	n.d.	-	-	170	-	-	-	-	10.000	G 30/60	FP
COOPRAMIL (Cambará)	Castro	247	265	75	190	0,77	182	140	140	280	106%	2.000	S 30	FP
COAMO (Campo Mourão)	Colombo/Al.Tamandaré	465	160	50	110	0,24	300	140	72	212	132%	130.000	G 30	FRT
CASUL (Centenário do Sul)	COCAP - R.B.S.	519	225	85	140	0,27	211	140	57	197	87%	10.000	S 30	-
SULBRASIL (Corn.Procópio)	-	-	-	-	-	-	114	-	-	-	-	n compra	- -	nc
COTIANORTE (Londrina)	Itapetininga - SP	434	210	80	130	0,30	126	140	38	178	85%	15.000	G 30/90	FP
AGRODUCCI (Corn.Procópio)	Piracicaba - SP	367	350	150	200	-	114	-	-	-	-	500	Filler V	-
COPROCAFÉ (Corn.Procópio)	Castro	86	-	-	-	-	114	-	-	-	-	n compra	- 30/90	nc
CANORP (Ibaiti)	Castro	177	160	-	-	-	85 (25 macad.)	-	-	-	-	5.000	G V	FRT
COPIVA (Ivaiporã)	COCAP - R.B.S.	418	250	85	165	0,39	258	140	101	241	96%	500	S 45/60	FRT
COFENORPA (Jacarezinho)	Minercal - SP-Piracicaba (BA)	295	400	150 (?)	250	0,85	183	-	-	-	-	1.000	S 60	FP
CACOJAL (Jataizinho)	COCAP - R.S.B.	442	-	-	-	-	103	-	-	-	-	250	- -	nc
SULBRASIL (Londrina)	CALCIOMAG - Piracicaba	426	267,60	137,6	130	0,30	126	140	38	178	67%	500	130S V 10%	FRT
VALCOOP (Londrina)	CALPAR - Castro	320	218	98	120	0,37	126	140	47	187	86%	5.000	S 30/45	FP
COCARI (Mandaguari)	-	-	-	-	-	-	197	-	-	-	-	-	- -	nc
SULBRASIL (Maringá)	MINERCAL - Piracicaba	546	440	150nd	290	0,53	231	140	123	263	60%	80	S V	FC
COCAMAR (Maringá)	Rio Branco do Sul	338	178	30nd	148	0,44	231	140	101	241	135%	27.000	G 90	FC
COFERCATU (Porecatu)	Castro	410	280	100	180	0,44	208	140	92	232	83%	20.000	S/G 60	FRT
COROL (Rolândia)	Rio Branco do Sul	418	130	30	100	0,24	139	140	34	174	134%	12.000	G 45	FRT
COPLAC (S.Ant.Platina)	CALPAR - Castro	205	225	75	150	0,73	163	140	119	259	115%	1.200	G 30/60	FP

MERCADO POTENCIAL 76.080 t/ano

S - Saco

G - Granel

100 } PRNT
130 }

V - À Vista

FRT - Frete Retorno

nc - não compra

FP - Frota Própria

FC - Frete Comum

ESTUDO DE MERCADO

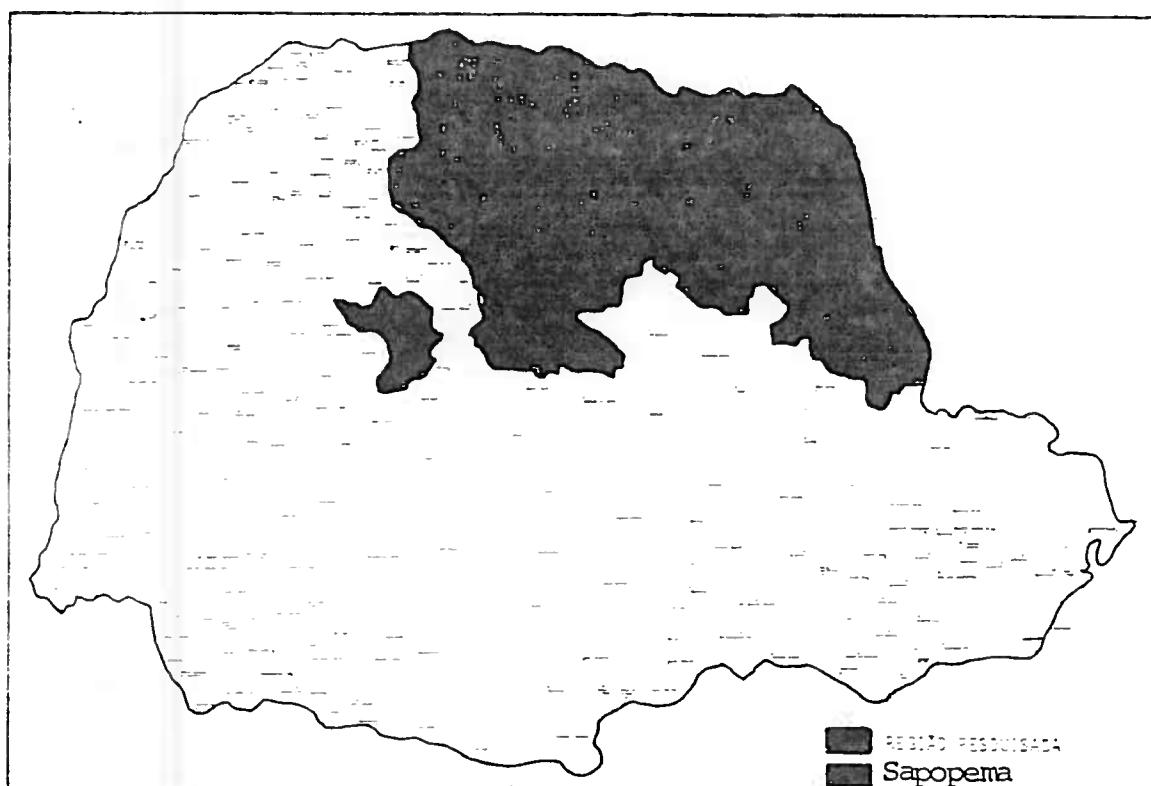
CALCÁRIO PARA CORRETIVO DE SOLO

Elaboração: GERÊNCIA DE FOMENTO E ECONOMIA MINERAL
Setor de Economia Mineral

Execução: Geol^g Maria Elizabeth Eastwood Vaine
Adm. Sérgio Roberto Pegoraro

1. ABRANGÊNCIA DA PESQUISA

O presente estudo de mercado baseou-se no consumo de calcário agrícola pelas cooperativas localizadas, principalmente, nas microrregiões homogêneas de Jacarezinho, Cornélio Procópio, Londrina, Apucarana e Maringá (vide mapa abaixo).



2. POTENCIAL DE MERCADO

Quanto menor o pH e maiores os teores de alumínio e matéria orgânica do solo, tanto maior a quantidade de calcário necessário para corrigir a acidez. Como os solos variam muito em pH, alumínio, matéria orgânica, etc, também variam suas necessidades de corretivos: desde zero, como em solos com pH ao redor de 6, ou maior, até 15 ou mais toneladas de calcário/ha em solos muito ácidos.

Segundo dados obtidos junto ao Departamento de Economia Rural DERAL-SEAG, a região pesquisada Possui pouco mais de um milhão de hectares de área plantada com culturas temporárias. Se considerar-se a utilização média de 1,5 a 2,0 toneladas/ha de calcário, tem-se um mercado potencial na região que varia de 1,5 a 2 milhões de toneladas.

3. SITUAÇÃO DO MERCADO NACIONAL

O consumo de corretivo agrícola no Brasil decaiu sensivelmente na última década, passando de 7,0 milhões de toneladas em 1975 para 5,3 milhões em 1983, segundo dados da Associação Nacional de Difusão de Adubos-ANDA.

A desativação do "PROCAL" (Programa Nacional do Calcário Agrícola) em 1980, redundou nesta diminuição do consumo, ocasionando uma situação muito grave quando se compara ao consumo de fertilizantes, pois em 1975 usava-se 3,5 toneladas de calcário para uma de fertilizante e, em 1983, usou-se pouco mais de 2 toneladas de calcário para uma de adubo.

Segundo dados do Ministério da Agricultura, existem atualmente no Brasil 485 moinhos de calcário, com uma capacidade de moagem total de 6.570 t/h; considerando que estes podem trabalhar 16 h/dia durante 250 dias/ano, o setor possui uma capacidade instalada de 26.284.000 t/ano, operando atualmente com uma ociosidade a 80%.

4. CARACTERIZAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DO UNIVERSO PESQUISADO

O setor pesquisado caracteriza-se por cooperativas agrícolas, agropecuárias e de cafeicultores, incluindo uma revendedora de insumos e fertilizantes agrícolas. Foram contactadas 24 cooperativas centrais abrangendo toda a região de interesse, sendo que em três não foi detectado o consumo de calcário para corretivo de solo.

As cooperativas entrevistadas atendem cerca de 100 municípios, excetuando-se a COAMO (Campo Mourão), que sozinha engloba 25 municípios e, apesar de se situar muito além do raio de ação do Estudo de Mercado, foi pesquisada por caracterizar o maior consumo

das cooperativas vinculadas ao NORCOOP (Projeto de Cooperativismo do Norte do Paraná).

O quadro 1 retrata todas as cooperativas pesquisadas, pessoal contatado e endereços, vide em anexo.

5. ESTRUTURA E EVOLUÇÃO DO CONSUMO

O consumo de calcário na região abrangida pela pesquisa cresceu em 60,36% do ano de 1984 para 1985. Para o ano de 1986 tem-se uma perspectiva do setor apresentar um aumento no consumo na ordem de 22,31%. A evolução do consumo de 1983 para 1984 foi prejudicada, uma vez que o maior consumidor, no caso a COAMO, não forneceu os dados de consumo referentes a 1983. O Quadro 2 mostra a evolução da demanda de calcário pelas cooperativas.

Vários fatores impedem que se faça uma projeção de consumo ou previsão a longo prazo. De acordo com as informações do setor pesquisado, a partir deste ano (1986), está havendo uma maior conscientização dos benefícios oriundos da utilização do corretivo de solo e, consequentemente, uma maior procura por parte dos cooperados pela aquisição do calcário agrícola. (Vide quadro 2 anexo).

6. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS E FÍSICAS DO CALCÁRIO

O setor utiliza o calcário dolomítico, tendo preferência pelo tipo "FILLER" e PRNT (poder relativo de neutralização) da ordem de 80 a 130. Foi acusada uma pequena utilização de calcário dolomítico enriquecido com S (enxofre) no plantio de horti-frutigranjeiros.

7. PREÇOS

Os preços médios de aquisição com base em abril/86 são de Cz\$ 84,48-FOB e Cz\$ 235,94-CIF. Os preços FOB encontram uma variação que vai de Cz\$ 30,00 t para o calcário a granel adquirido em Rio Branco do Sul a Cz\$ 150,00 t para o minério Filler de Piracicaba-SP.

O Quadro 3 discrimina todos os preços apropriados, fornecedores, prazos de pagamento, tipo e fretes utilizados.

Os prazos para pagamento do calcário variam de 30 a 90 dias, entretanto, o pagamento do frete é efetuado no ato da entrega. Vide anexo Quadro 3).

8. FORNECEDORES

O calcário utilizado pelas cooperativas entrevistadas provém principalmente dos municípios de Castro e Rio Branco do Sul no Paraná, e de Sorocaba e Piracicaba no Estado de São Paulo. O calcário de São Paulo tem uma boa aceitação no mercado regional, devendo ao seu alto PRNT que gira em torno de 130.

As cooperativas que se utilizam de frete de retorno, com frota própria, adquirem o calcário de produtores da Região Metropolitana de Curitiba, como é o caso da COAMO, maior consumidora do universo pesquisado.

Os pequenos e médios consumidores são abastecidos pela CALPAR e MINERAÇÃO IRAPURU, ambas de Castro, as quais mantêm entrepostos de venda em Cornélio Procópio e Andirá-Sarandi, respectivamente. De acordo com os pesquisados, há uma certa resistência de parte dos agricultores na introdução de outros fornecedores no mercado regional, a não ser que ofereçam condições bastante especiais, tanto na qualidade, no preço, como também na forma de pagamento.

9. TRANSPORTE

O transporte do insumo é totalmente por via rodoviária e apresenta uma variação de preços que vai de Cz\$ 100,00 a Cz\$ 180,00 a tonelada, dependendo da época do ano e também da modalidade, retorno ou não.

Não há uma caracterização definida. Algumas cooperativas utilizam o frete de retorno de frota própria, outras o frete de retorno de particulares, e ainda foi detectada a contratação de fretes específicos para o transporte do calcário.

Algumas cooperativas demonstraram interesse na utilização do frete ferroviário. A COPLAC (Santo Antonio da Platina), por possuir um terminal ferroviário no depósito graneleiro da cooperativa; e a COCAMAR (Maringá), a qual está tentando viabilizar junto à RFFSA o abastecimento de calcário para a região através de ra-

mal ferroviário.

10. DISTRIBUIÇÃO DO CONSUMO NO TEMPO

Através da pesquisa, foi detectado como período de maior consumo de calcário o segundo semestre, quando do preparo do solo para plantio de café, soja, milho e algodão. No primeiro semestre, há consumo antes do plantio do trigo, nos meses de março e abril.

Foi detectada também a utilização do calcário, apesar de ser em pequenas quantidades, no plantio da cana-de-açúcar e da uva.

11. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Do estudo de mercado para calcário agrícola na região de abrangência da jazida de Sapopema, pode-se chegar às seguintes conclusões e recomendações:

- o consumo no setor pesquisado (cooperativas), vem apresentando um crescimento considerável de ano para ano, em função de uma maior conscientização de parte do agricultor nos benefícios gerados pela utilização do calcário no preparo do solo para plantio;
- conforme declaração dos entrevistados, o potencial é até superior a 100% do declarado, no entanto, problemas como espaço disponível para estocagem do insumo e falta de frete nas épocas em que se necessitam fazem com que a utilização do calcário apresente um consumo real bastante defasado em relação ao consumo potencial;
- todas as cooperativas pesquisadas demonstraram interesse na aquisição do calcário de Sapopema, desde que a relação qualidade/preço seja compensatória;
- o calcário de Sapopema terá condições de competir com os corretivos agrícolas atualmente ofertados no mercado, principalmente pelo fator distância de transporte e preço de venda. Não se deve esquecer que a qualidade é fundamental; corretivos com qualidade baixa são em geral mais baratos, mas em compensação, devem ser usados em quantidades maiores para corrigir a acidez do solo; o aumento da quantidade também aumenta o custo do trans-

porte até a propriedade, bem como o custo da aplicação por área de terra corrigida; assim, a qualidade e o custo posto na lavoura são dois pontos fundamentais para a escolha do corretivo;

- uma alternativa seria tentar viabilizar o transporte ferroviário para a região pretendida, o que poderia ser um grande atrativo para os consumidores, como já mencionado, pois baratearia em muito o custo do frete;
- recomenda-se, por sugestão das cooperativas, seja enviada análise e amostra do calcário já moído, como base de negociação;
- também, em termos macro-econômicos, torna-se necessário estimular-se o consumo de calcário agrícola, através de medidas de natureza promocional, visando informar e conscientizar o agricultor, das vantagens da análise do solo e a aplicação do corretivo quando necessário;
- cabem também medidas de natureza creditícia, onde a aquisição, transporte e aplicação de corretivos de solo, quando financiados, devem ser considerados como crédito de financiamento e não de custeio como vem ocorrendo, pois as pesquisas demonstram que as respostas à calagem distribuem-se por várias safras.

QUADRO 1

DEMONSTRATIVO DAS COMPRATIVAS, PREÇOS MÍNIMOS,

ESTABELECIMENTO	PESSOA CONTAJADA	ENDEREÇO
CAMAS-Coop.Agrícola Alvorada do Sul Ltda.	Paulo Vieira Assumpção Eder Alves, do Oliveira	Vila Indi - Alvorada do Sul F.(0436) 61-1120 Tv.Palmeiras, 111 - Apucarana F.(0434) 22-2311 r.55
CANORPA-Coop.Agropecuária Centro Norte do Pr.Ltda.	Nelson Freire Machado	Rua Moisés Lupion,135 - Arapoti F.(0439) 57-1300
CAPAL-Cooperativa Agropecuária Arapoti Ltda.	José Correia Pereira	Av.Brasil ,350 - Cambára F. (0437) 32-1438
COOPRAMIL-Coop.Regional Agric.Mista de Cambára Ltda	Carlito Tonetti	Av.Guilherme de P.Xavier,200 Cpo.Mourão F.23-2492
COAMO-Cooperativa Agropecuária Mourãoense	João Agostinho Cruz	Av.Pref.Wanderley A.de Moraes,777 Cent.Sul F.75-1130
CASUL-Coop.dos Cafeicultores de Centenário do Sul	Keiji Bandó/Sec.Luiza	Rua Alagoas,988 Corn.Procópio F. (0435) 23-1441
SUL BRASIL-Coop.Agric.Sulbrasil de Cornélio Pro-	Orlando Ducci	Rua Hitoshi Miyamoto,59 Corn.Procópio F.23-2579
cópio Ltda.		
Comercial Agropecuária Ducci Ltda.	Mario Honda	BR 369 km 90 Cornélio Procópio F.(0435) 23-1956
COPROCAFE-Coop.dos Cafeicultores da Zona de Cor-	José de Pieri Gindri	Rua Rui Barbosa,691 Ibaiti F.(0439) 46-1238
nélio Procópio Ltda.	Sérgio Vieira da Silva	Rua Sertanópolis, 950 Ivaiporã - F.(0434) 72-1817
CANORP-Coop.Agropecuária Norte Pioneiro Ltda.	José Fernando A.Tabet	Rua Santos Dumont,200/206 - Jacarezinho F.22-0955
COPIVA-Coop.Agropecuária Mista do Vale do Ivaí	Almir Montecelli	Av.Prof.Adélia Antunes,s/nº - Jataizinho - F.59.1201
COFENORPA-Coop.Regional Agropecuária de Cafeicul-	Sukenari Nakamura	Rua Guaporé,1257 - Londrina - F.22-4461
tors Norte do Paraná Ltda.	Wilson Pan	BR-369 km 5 - Londrina - F. (0432) 27-3500
CACOJAL-Coop.Agrária dos Cotonicultores de Jatai-	Ettore A.Ortega	Av.Celso Cib,599 - Londrina - F.(0432) 23-4224
zinho Ltda.	Alício Maróstica	Rua Lord Lovat,420 - Mandaguari - F.(0442) 33-1268
SUL BRASIL-Coop.Agrícola Sul Brasil de Londrina	Sadão Irokoma	Rua Fernão Dias,856 - Maringá - F.(0442) 24-1393
VALCOOP-Coop.Agropecuária Vale do Tibagi Ltda.	Nivaldo Bertinha	Av.Prudente de Moraes,211 - Maringá - F.(0442) 22-3007
COTIANORTE-Coop.Agric.de Cotia do Norte do Paraná	Sebastião Ribeiro	Rua São Paulo,465 - Porecatu - F.(0436) 23-1070
COCARI-Coop.dos Cafeicultores de Mandaguari Ltda.	Paulo A.Zanetti	Av.Aylton Rodrigues Alves,698 - Rolândia - F.56-2144
SUL BRASIL-Coop.Agric.Sul Brasil de Maringá Ltda.	Dejair C.Pereira	Rua 12 de Dezembro,1439 - Sto.A.da Plantina F.34-1343
COCAMAR-Coop.dos Cafeicultores e Agropecuaristas	Julio Gonçalves	km 1 Saída p/Arapongas - F.(0442) 34-1150 - Astorga
de Maringá Ltda.		
COFERCATU-Coop.Agric.dos Cafeic.de Porecatu Ltda.		
COROL-Cooperativa Agropecuária Rolândia Ltda.		
COPLAC-Coop.Platinense dos Cafeicultores Ltda.		
COCAFE-Cooperativa Agrícola de Astorga Ltda.		

QUADRO 2

ESTABELECIMENTO	EVOLUÇÃO DA DEMANDA DE CALCÁRIOS NAS COOPERATIVAS				(t)
	1983*	1984*	1985	1986**	
CAMAS-Alvorada do Sul	13.070	12.774	200	40.000	
CANORPA-Abucarana	1.236	6.152	20.000	20.000	
CAPAL-Arapoti	-	-	10.000	10.000	
COOPCAFE-Astorga	1.600	-	5.000	5.000	
COOPFAMOL-Campina	205	-	-	2.000	
COAMO-Campos Mourão	-	102.224	106.000	100.000	
CASUL-Centenário do Sul	1.750	-	10.000	10.000	
SULBRASIL-Cornélio Procópio	-	-	15	15	
AGROCOOP-Cornélio Procópio	-	-	500	500	
COOPROCAFE-Cornélio Procópio	-	-	5.000	7.000	
CANORPA-Ibaiti	800	2.373	4.000	5.000	
COPOVAF-Itaiporã	-	3.600	500	500	
COOPERPAR-Jacarezinho	1.500	2.520	500	1.000	
COOPICAL-Jataizinho	-	-	250	250	
SULBRASIL-Londrina	160	146	300	500	
ALUCOP-Londrina	-	-	5.000	5.000	
COOPERATE-Londrina	-	-	12.000	15.000	
COOPPI-Mandaqui	-	-	-	-	
SULBRASIL-Maringá	-	-	60	60	
COGAMAR-Maringá	9.626	-	27.000	27.000	
COFERCATU-Porecatu	6.037	14.519	18.000	20.000	
COROL-Riolândia	10.974	13.295	10.000	12.000	
COPLAC-Sto.Ada Platina	-	1.478	800	1.200	
TOTAL	47.068	159.088	255.125	312.045	

Fonte: MINEROPAR (pesquisa de campo)

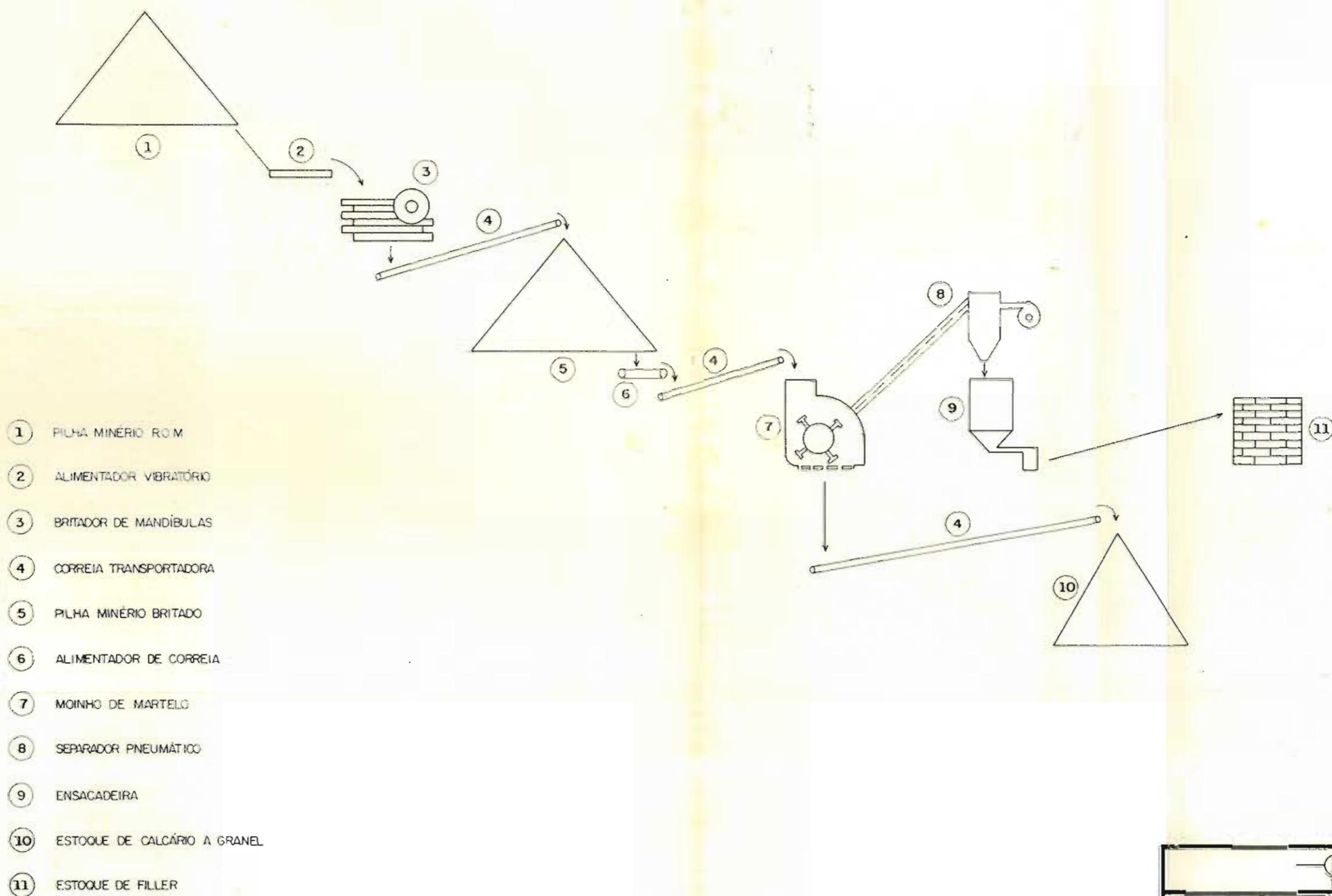
* Aberta - Banco de dados

** 1986 - Previsão

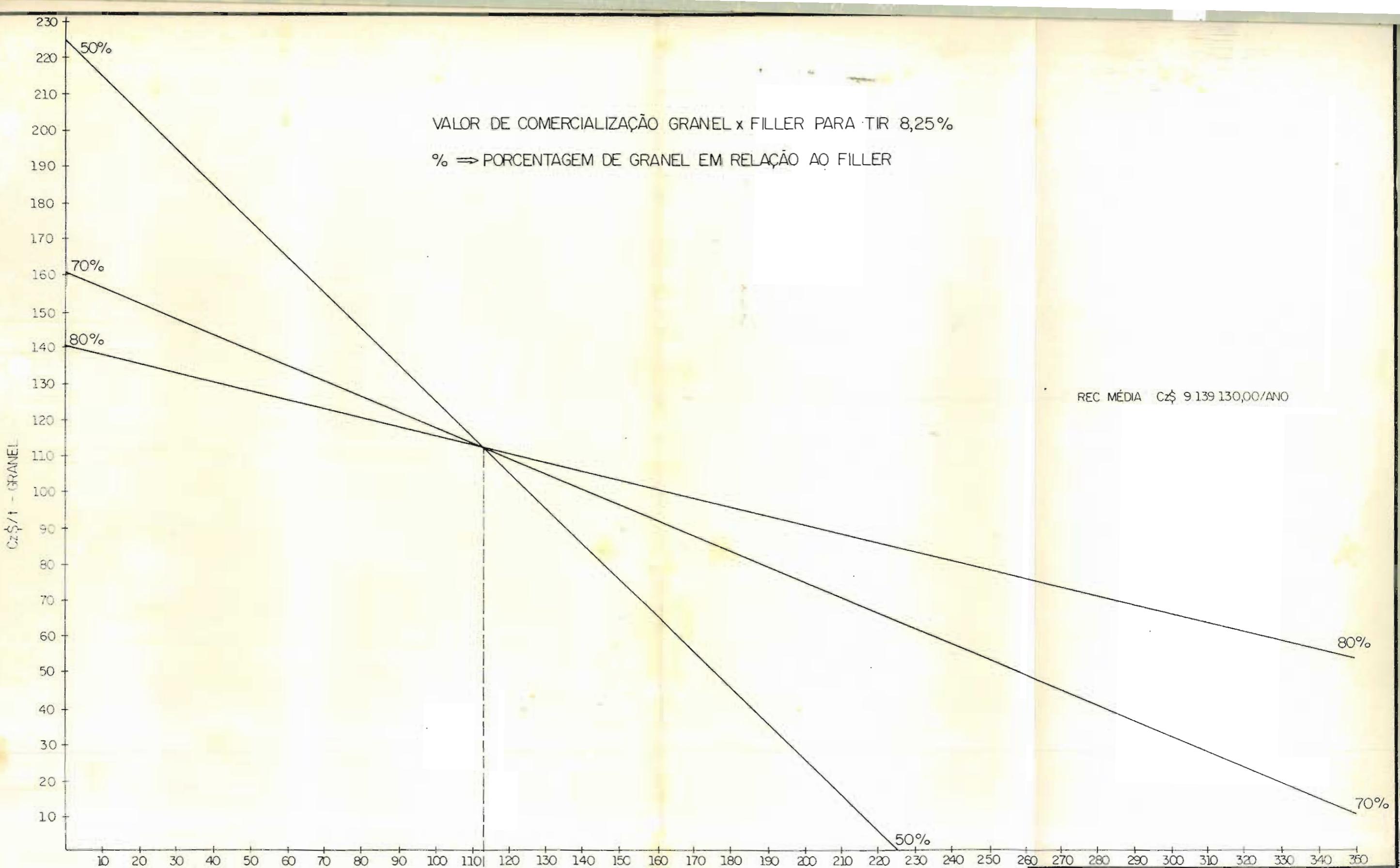
QUADRO 3 - DEMONSTRATIVO DE PREÇOS E FORNECEDORES DE CALCARATO PARA CORRETIVO DE SOLO POR COOPERATIVA

ESTABELECIMENTO	PREÇOS		FORNECEDOR	PRAZO PGT	TIPO	OBS
	FOB	CIF				
COCAFE(Astorga)	70,00	190,00	Rio Branco do Sul	a vista	PRNT 100 Ens.	frete retorno
CAMAS(Alv.Sul)	77,20	227,20	COCAP-R.B.S.	60 dias	ensacado	-
CANORPA(Apucarana)	-	-	-	-	-	n comp. no ano
CABAL(Arapoti)	-	140,00	CALPAR-Castro	30-60 dias	a granel	frota própria
COOPRAMIL(Cambará)	75,00	265,00	CALPAR-Castro	30 dias	ensacado	frota própria
COAMO(Campo Mourão)	50,00	160,00	Colombo-Alm. Tamand.	30 dias	a granel	frete retorno
CASUL(Cent.Sul)	85,00	225,00	COCAP-R.B.S.	30 dias	ensacado	-
SULBRASIL(Corn.Proc.)	-	-	-	-	-	coop. n compra
COTIANORTE(Londrina)	80,00	210,00	Irapetininga-SP	30-90 dias	a granel	frota própria
AGRODUCCI(Corn.Proc.)	150,00	350,00	Piracicaba-NL LOCAL	a vista	Filler ens.	-
COPROCAFE(Corn.Proc.)	-	-	M.Irapuru-Castro	30-90 dias	-	n comp. no ano
CANORP(Ibaiti)	-	160,00	Min.Irapuru-Castro	a vista	a granel	frete retorno
COPIVA(Ivaiporã)	85,00	250,00	COCAP-R.B.S.	45-60 dias	ensacado	frete retorno
COFENORPA(Jacarez.)	-	400,00	MINERCAL-SP	60 dias	ensacado	frota própria
CACOJAL(Jataizinho)	-	-	COCAP-R.B.S.	-	-	n comp. no ano
SULBRASIL(Londrina)	137,60	267,60	CALCEOMAG-Piracicaba	a vista(-10%)	PRNT 130-ens.	frete retorno
VALCOOP(Londrina)	98,00	218,00	CALPAR-Castro	30-45 dias	ensacado	frota própria
COCARI(Mandaguari)	-	-	-	-	-	coop. n compra
SULBRASIL(Maringá)	-	440,00	MINERCAL-Piracicaba	a vista	ensacado	frete comum
COCAMAR(Maringá)	-	178,00	Rio Branco do Sul	90 dias	a granel	frete comum
COFERCATU(Porecatu)	100,00	280,00	Castro	60 dias	granel+ens.	frete retorno
COROL(Rolândia)	30,00	130,00	Rio Branco do Sul	45 dias	a granel	frete retorno
COPLAC(S.Ant.Platina)	75,00	225,00	CALPAR-Castro	30-60 dias	a granel	frota própria

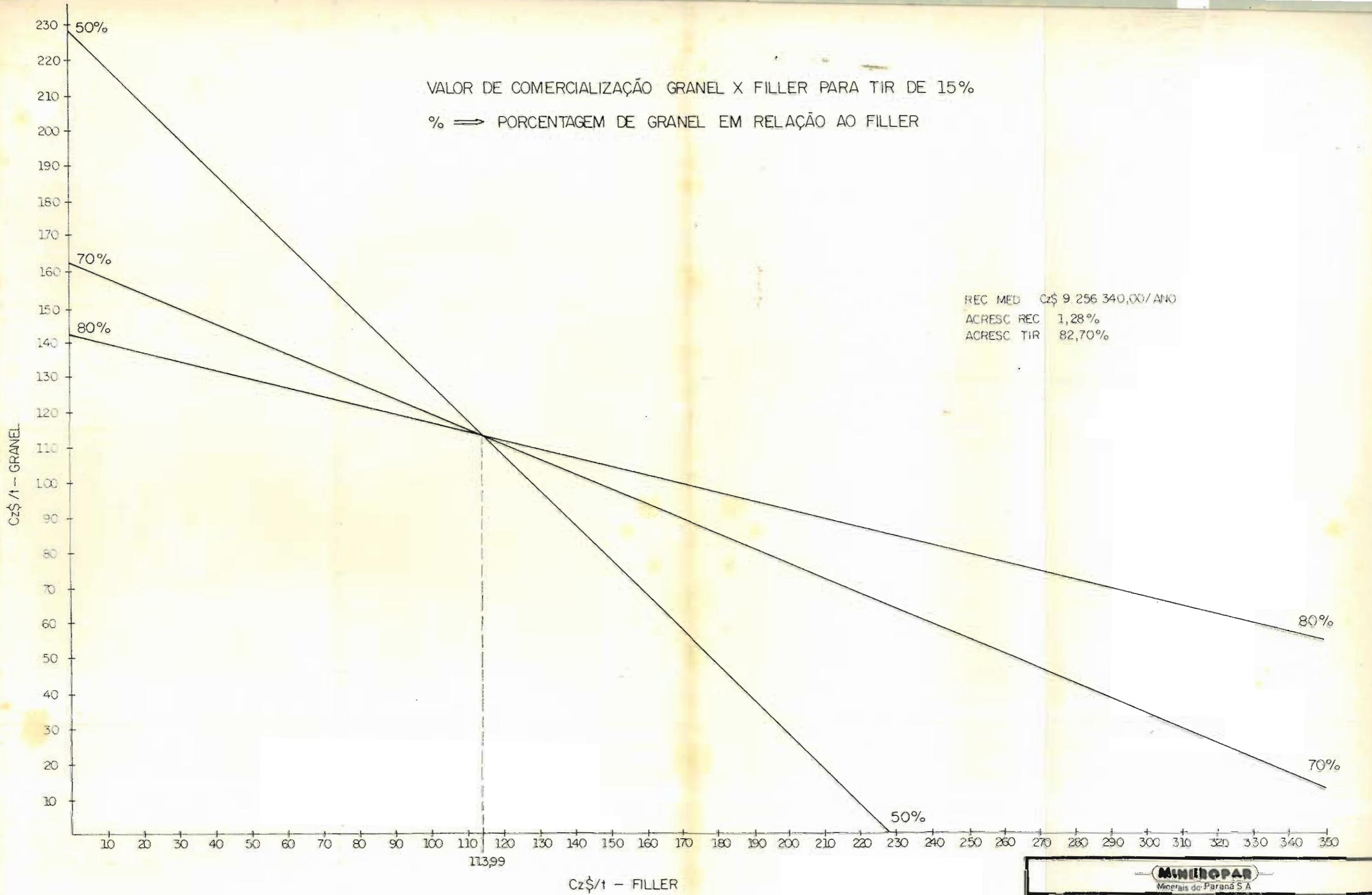
FONTE- MINEROPAR (pesquisa de Campo) abr/1986.



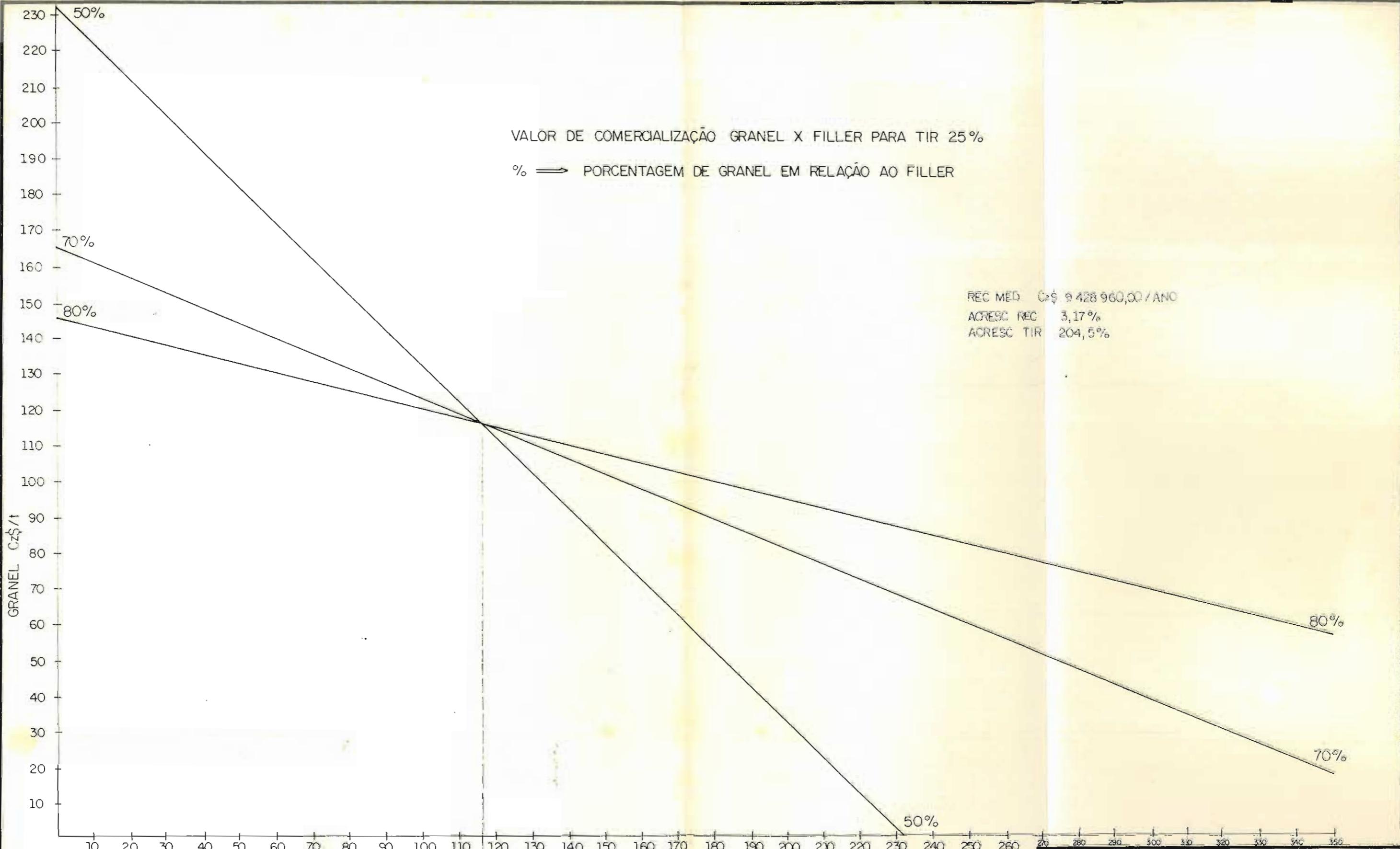
MINOPAR Minerais do Paraná S.A.		CONFERIDO
AUTOR	PROGRAMA	
EXECUTOR	GERÊNCIA E SETORES	
DATA	PROJETO	
JUL/86	CALCÁRIO SAPOPEMA	
ESCALA	FLUXOGRAMA DE PROCESSO	
		FIG. 01
DESENHO		
CESAR		



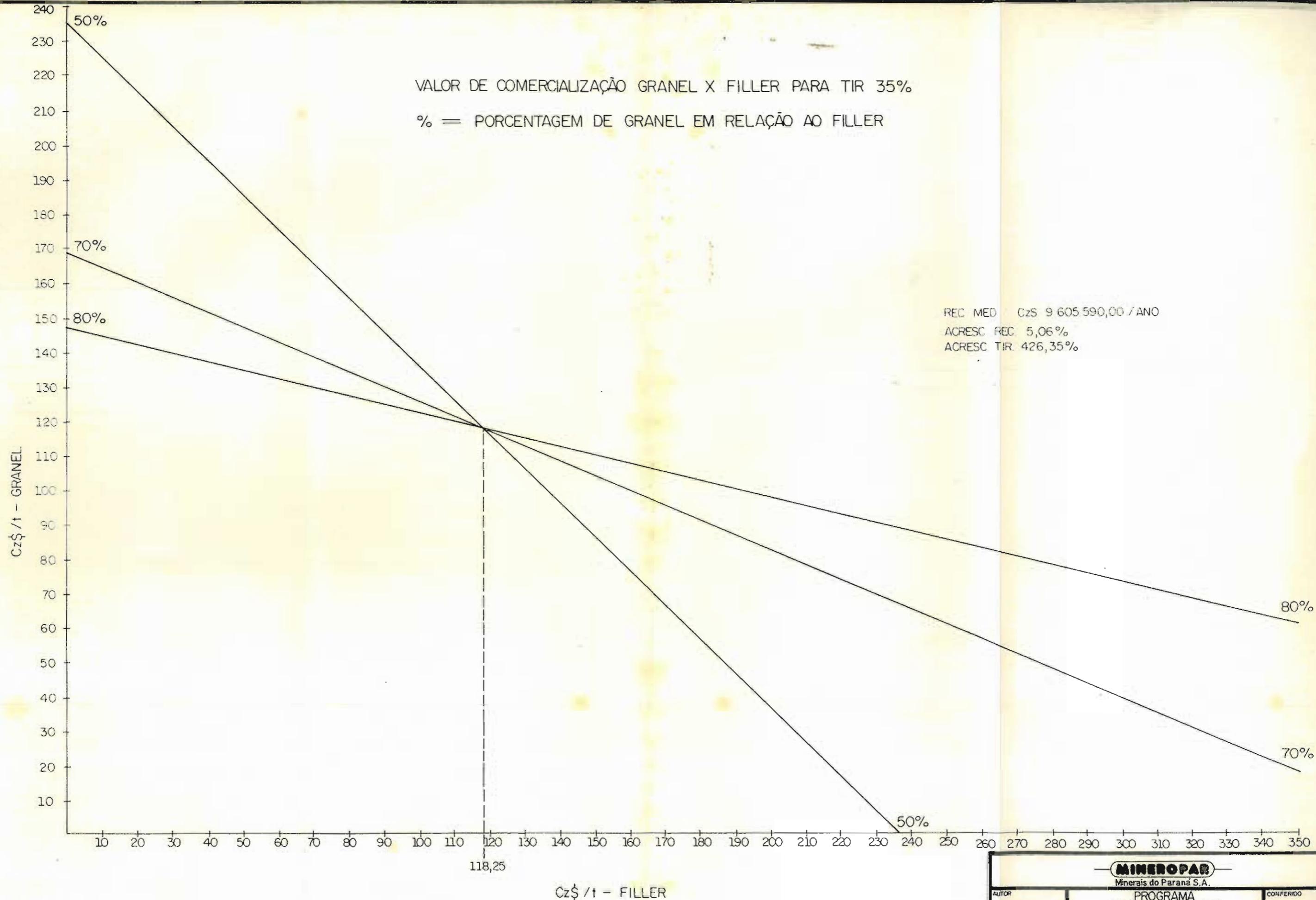
MINEROPAR		CONFERIDO
AUTOR	PROGRAMA	
EXECUTOR	GERÊNCIA E SETORES	CÓDIGO
DATA	PROJETO	FOLHA
JUL/86	CALCÁRIO SAPOPEMA	
ESCALA	GRÁFICO 01	
DESENHO	CESAR	



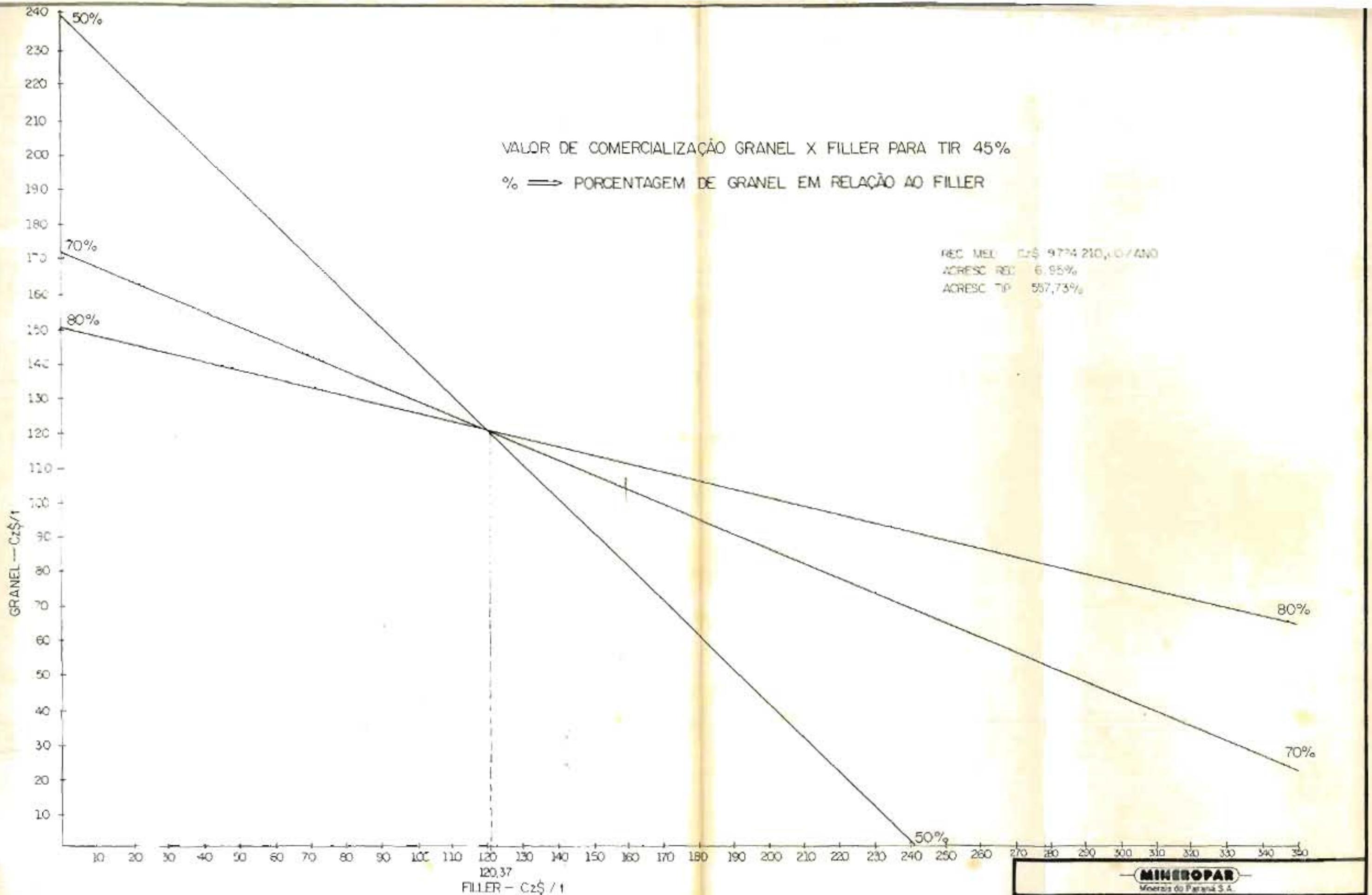
MINEROPAR Minerais do Paraná S.A.	
AUTOR	PROGRAMA
EXECUTOR	GERÊNCIA E SETORES
DATA	PROJETO
JUL/86	CALCÁRIO SAPOPEMA
ESCOLA	FOLHA
DESENHO	GRÁFICO 02
CESAR	



MINEIROPAR Minerais do Paraná S.A.	
AUTOR	PROGRAMA
EXECUTOR	GERÊNCIA E SETORES
DATA	PROJETO
JUL/86	CALCÁRIO SAPOPEMA
ESCALA	
DESENHO CESAR	GRÁFICO 03



MINEROPAR	
Minerais do Paraná S.A.	
AUTOR	PROGRAMA
E X E C U T O R	GERÊNCIA E SETORES
D A T A	PROJETO
JUL./86	CALCÁRIO SAPOEMA
E S C A L A	
D E S E N H O	
C E S A R	GRÁFICO 04



MINEBOPAR Materiais do Paraná S.A.	PROGRAMA GERÊNCIA E SETORES	CONTRIBUIÇÃO
EXECUTOR	PROJETO	000,00
DRA JUL/86	CALCÁRIO SAPOPEMA	POLÍTICAS
DIRIGIDA		
SCHEMO CESAR	GRÁFICO 05	

calcário Granel: Cz\$ 100,00/t

LUXO DE CAIXA

PROJETO CALCÁRIO SAPOPEMA

data: Junho de 1986

Cz\$ 1.000

Calcário Granel: Cz\$ 110,00/t
Calcário Filler: Cz\$ 160,00/t

UXO DE CAIXA

OBJETO CALCÁRIO SAPOEMA

ta: Junho de 1986

CZ\$ 1,000.0

Calcário Granel: 100,00/t
 Calcário Filler: 140,00/t

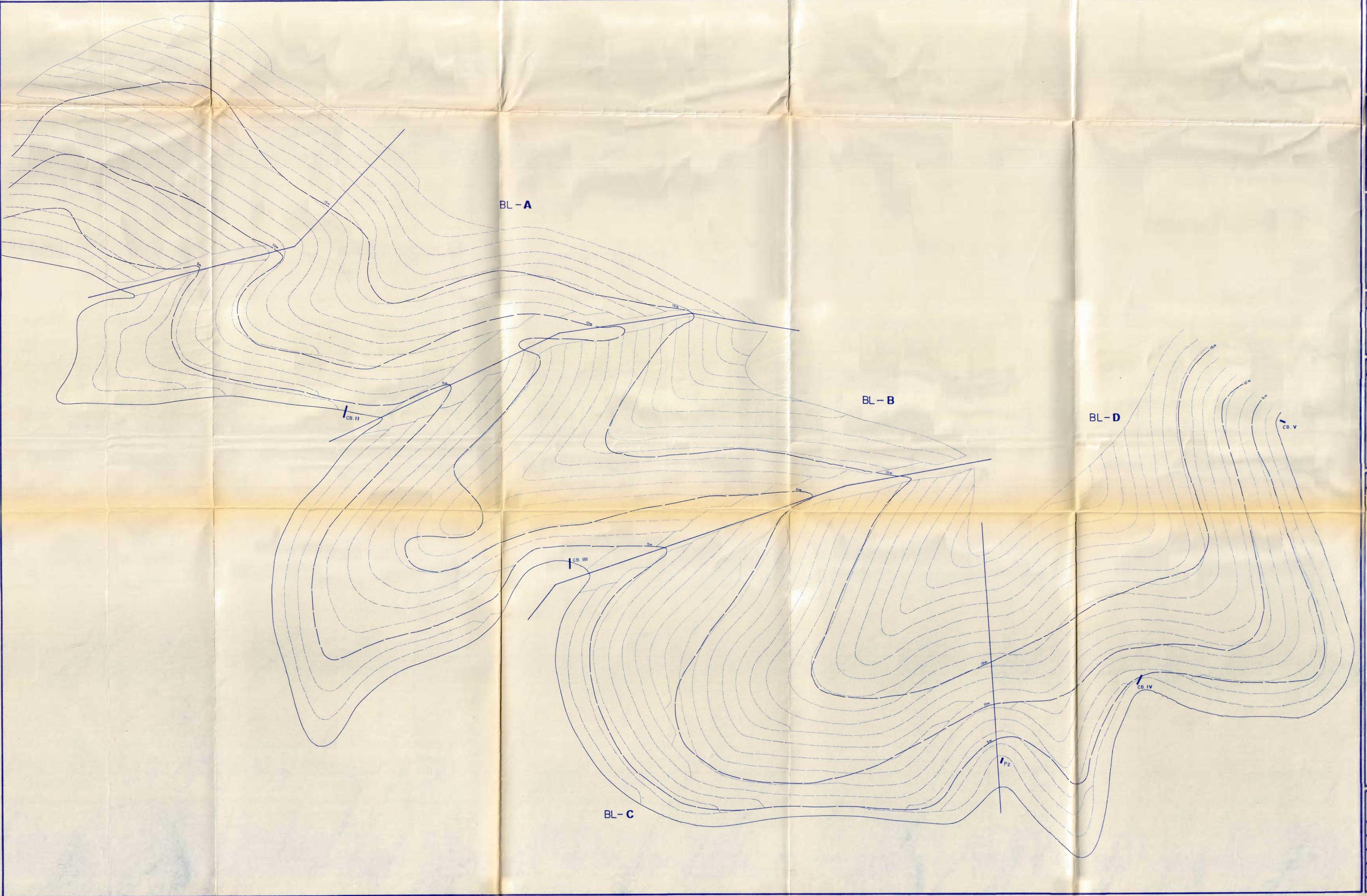
FLUXO DE CAIXA

PROJETO CALCÁRIO SAPOPEMA

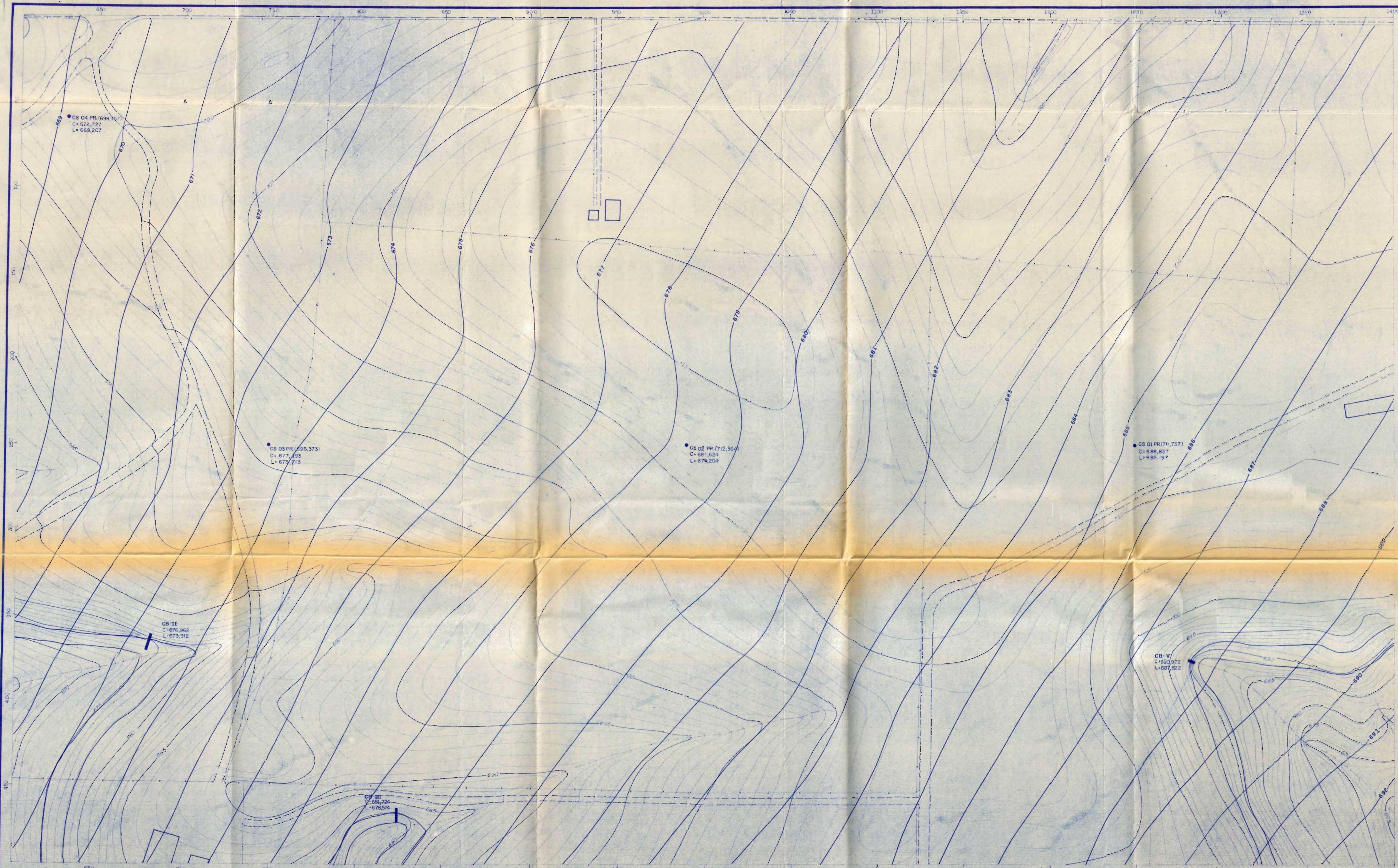
Data: Junho de 1986

Cz\$ 1.000,00

DISCRIMINAÇÃO	PERÍODO	-01	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17						
01-RECEITA OPERACIONAL		3.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00	9.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	6.000,00							
02-CUSTO OPERACIONAL		2.416,87	4.833,74	4.833,74	4.833,74	7.430,51	10.027,28	10.027,28	10.027,28	10.027,28	10.027,28	10.027,28	10.027,28	10.027,28	10.027,28	10.027,28	10.027,28	5.013,64							
03-ROYALTIES		28,50	57,00	57,00	57,00	85,65	114,30	114,30	114,30	114,30	114,30	114,30	114,30	114,30	114,30	114,30	114,30	57,00							
04-LUCRO BRUTO		554,63	1.109,26	1.109,26	1.109,26	1.483,84	1.858,42	1.858,42	1.858,42	1.858,42	1.858,42	1.858,42	1.858,42	1.858,42	1.858,42	1.858,42	1.858,42	929,36							
05-ENCARGOS DIVERSOS		27,73	55,46	55,46	55,46	74,19	92,92	92,92	92,92	92,92	92,92	92,92	92,92	92,92	92,92	92,92	92,92	46,47							
06-DEPRECIAÇÃO E AMORTIZAÇÃO		627,30	627,30	627,30	627,30	945,75	1.264,20	1.264,20	1.264,20	1.264,20	1.264,20	1.249,00	1.249,00	1.456,60	1.456,60	1.456,60	1.456,60	728,30							
07-COTA DE EXAUSTÃO		(100,4)	134,72	134,72	134,72	109,35	79,63	316,47	182,54	164,64	132,06	98,31	270,66	189,69	157,56	152,79	120,23	90,74	46,04						
08-JUROS DE EMPRÉSTIMOS		291,78	291,78	291,78	317,15	384,27	184,83	318,76	336,66	369,24	402,99	254,84	326,81	151,94	155,89	188,45	217,94	108,55							
09-LUCRO TRIBUTÁVEL		-	102,12	102,12	102,12	111,00	134,49	64,69	111,57	117,83	129,23	141,05	86,04	114,38	53,18	54,56	65,96	76,28	37,99						
10-IMPOSTO DE RENDA		(100,4)	189,66	189,66	189,66	206,15	249,78	120,14	207,19	218,83	240,01	261,94	159,80	212,43	98,76	101,33	122,49	141,66	70,56						
11-LUCRO LÍQUIDO		627,30	627,30	627,30	627,30	945,75	1.264,20	1.264,20	1.264,20	1.264,20	1.249,00	1.249,00	1.456,60	1.456,60	1.456,60	1.456,60	728,30								
12-FUNDO DE EXAUSTÃO		526,90	816,96	816,96	816,96	833,45	1.195,53	1.384,34	1.471,39	1.483,03	1.504,21	1.526,14	1.408,80	1.461,43	1.555,36	1.557,93	1.579,09	1.598,26	798,86						
13-FUNDO DE DEPRECIAÇÃO E AMORTIZAÇÃO		816,96	816,96	816,96	833,45	1.195,53	1.264,20	1.264,20	1.264,20	1.264,20	1.249,00	1.249,00	1.456,60	1.456,60	1.456,60	1.456,60	728,30								
14-FLUXO DE CAIXA DA OPERAÇÃO		990,00	3.255,00	3.597,00	2.718,00	271,80	5.052,00	466,91	1.384,34	1.471,39	1.483,03	1.504,21	1.526,14	1.408,80	1.461,43	1.555,36	1.557,93	1.579,09	1.598,26	798,86	830,40	656,00	741,00		
BALANÇO DE FONTES E APLICAÇÕES		3.075,10	741,00	616,16	641,52	671,24	466,91	501,43	518,64	1.001,95	1.034,52	1.068,28	1.039,80	1.071,00	989,24	1.018,92	1.049,48	1.490,03	1.534,74						
FONTES		990,00	3.255,00	3.597,00	2.718,00	271,80	5.052,00	466,91	1.384,34	1.471,39	1.483,03	1.504,21	1.526,14	1.408,80	1.461,43	1.555,36	1.557,93	1.579,09	1.598,26	798,86	830,40	656,00	741,00		
15-CAPITAL PRÓPRIO		526,90	816,96	816,96	816,96	833,45	1.195,53	1.384,34	1.471,39	1.483,03	1.504,21	1.526,14	1.408,80	1.461,43	1.555,36	1.557,93	1.579,09	1.598,26	798,86						
16-CAIXA DO PROJETO		990,00	3.255,00	3.597,00	2.718,00	271,80	5.052,00	466,91	1.384,34	1.471,39	1.483,03	1.504,21	1.526,14	1.408,80	1.461,43	1.555,36	1.557,93	1.579,09	1.598,26	798,86	830,40	656,00	741,00		
17-RECUPERAÇÃO DO CAPITAL DE GIRO		990,00	3.255,00	3.597,00	2.718,00	271,80	5.052,00	466,91	1.384,34	1.471,39	1.483,03	1.504,21	1.526,14	1.408,80	1.461,43	1.555,36	1.557,93	1.579,09	1.598,26	798,86	830,40	656,00	741,00		
18-RECUPERAÇÃO DO VALOR RESIDUAL		990,00	3.255,00	3.597,00	2.718,00	271,80	5.052,00	466,91	1.384,34	1.471,39	1.483,03	1.504,21	1.526,14	1.408,80	1.461,43	1.555,36	1.557,93	1.579,09	1.598,26	798,86	830,40	656,00	741,00		
19-EMPRÉSTIMOS A LONGO PRAZO		990,00	3.255,00	3.597,00	2.718,00	271,80	5.052,00	466,91	1.384,34	1.471,39	1.483,03	1.504,21	1.526,14	1.408,80	1.461,43	1.555,36	1.557,93	1.579,09	1.598,26	798,86	830,40	656,00	741,00		
20-EMPRÉSTIMOS A CURTO PRAZO		990,00	3.255,00	3.597,00	2.718,00	271,80	5.052,00	466,91	1.384,34	1.471,39	1.483,03	1.504,21	1.526,14	1.408,80	1.461,43	1.555,36	1.557,93	1.579,09	1.598,26	798,86	830,40	656,00	741,00		
21-CAPITAL PRÓPRIO (JUROS DURANTE CARENCIA)		990,00	3.255,00	3.597,00	2.718,00	271,80	5.052,00	466,91	1.384,34	1.471,39	1.483,03	1.504,21	1.526,14	1.408,80	1.461,43	1.555,36	1.557,93	1.579,09	1.598,26	798,86	830,40	656,00	741,00		
APLICAÇÕES		990,00	3.255,00	3.597,00	2.718,00	271,80	5.052,00	466,91	1.384,34	1.471,39	1.483,03	1.504,21	1.526,14	1.408,80	1.461,43	1.555,36	1.557,93	1.579,09	1.598,26	798,86	830,40	656,00	741,00		
22-INVERSÕES PRÉVIAS		990,00	3.255,00	3.597,00	2.718,00	271,80	5.052,00	466,91	1.384,34	1.471,39	1.483,03	1.504,21	1.526,14	1.408,80	1.461,43	1.555,36	1.557,93	1.579,09	1.598,26	798,86	830,40	656,00	741,00		
23-INVERSÕES NO PROJETO		990,00	3.255,00	3.597,00	2.718,00	271,80	5.052,00	466,91	1.384,34	1.471,39	1.483,03	1.504,21	1.526,14	1.											



NORTE			
SITUAÇÃO NO ESTADO			
SITUAÇÃO NA FOLHA			
ESCALA GRÁFICA			
CONVENÇÕES TOPOGRÁFICAS			
CONVENÇÕES GEOLOGICAS			
BLOCO A Vmt A = 116.710 m ³ Vmt B = 289.275 m ³ Vmt C = 363.500 m ³ REMA = 3,16	BLOCO B Vmt B = 175.450 m ³ Vmt C = 439.725 m ³ Vmt D = 507.800 m ³ REMA = 2,89	BLOCO C Vmt D = 172.515 m ³ Vmt E = 431.287 m ³ Vmt F = 539.275 m ³ REMA = 3,13	BLOCO D Vmt D = 151.720 m ³ Vmt E = 379.300 m ³ Vmt F = 473.075 m ³ REMA = 3,12
MINEROPAR <small>Minérios do Paraná S.A.</small>			
AUTOR EXECUTOR DATA ESCALA DESENHO RESENTE	GERÊNCIA DE OPERAÇÕES PROJETO CALCÁRIO DE SAPOEMA MAPA DE ISOCOBERTURA E EXAUSTÃO DA JAZIDA	COPIERO COORDENO ROUJA BASE CARTEOGRÁFICA	



CONVENÇÕES TOPOGRÁFICAS

X CERCA
— ESTRADA
← DRENAGENS
HABITAÇÕES
CURVAS DE NÍVEL

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

CACHIMBOS

ESCALA GRÁFICA

SITUAÇÃO NO ESTADO

NOR

MINEROPAR

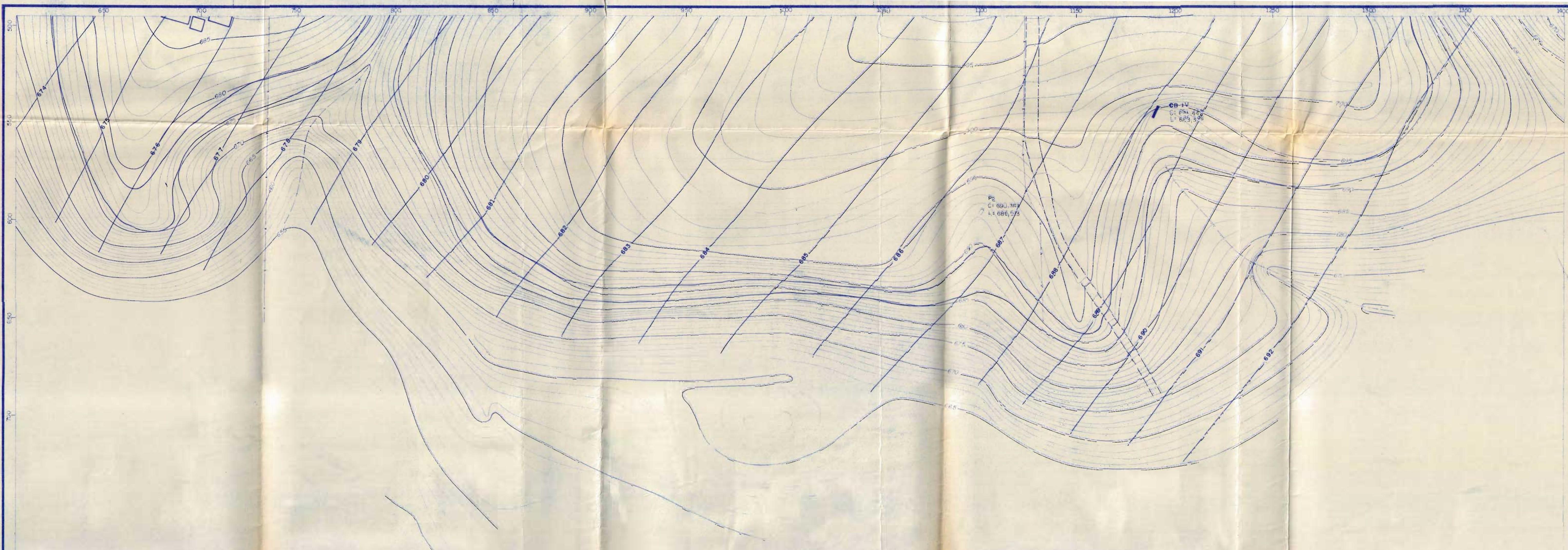
Minerais de Pará S.A.

GERÊNCIA DE OPERAÇÕES

PROGETTO CALCIATORI SE CARDA

MAPA ISOESTRUTURAL

LEVANTAMENTO PES

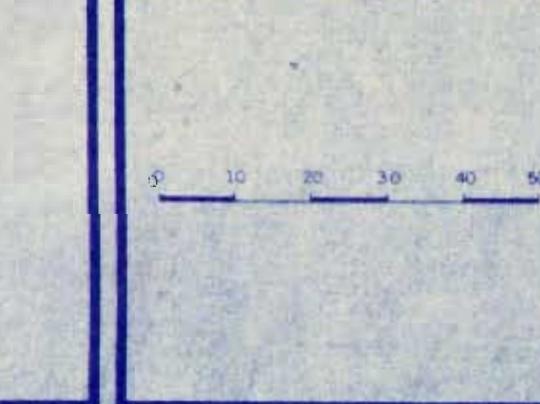


A legend titled "CONVENÇÕES TOPOGRÁFICAS" listing five topographic symbols: a solid line for paths, a dashed line for roads, a wavy line for drainage, a rectangle for buildings, and wavy lines for contour lines.

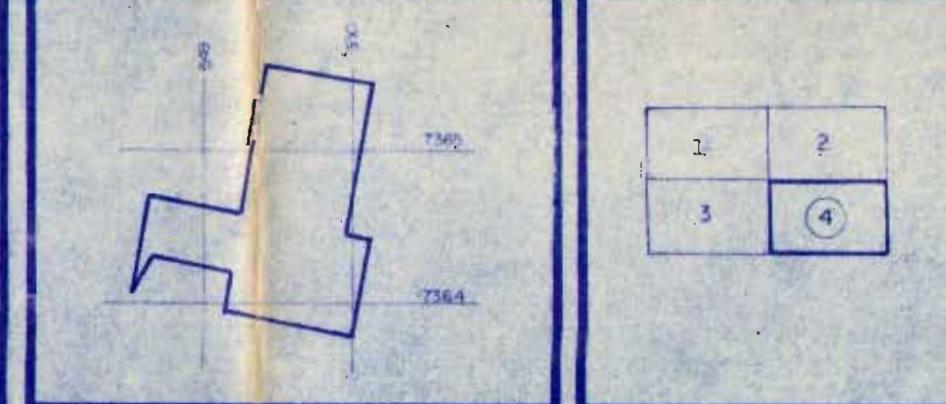
CONVENÇÃO	SÍMBOLO
CAMINHO	Linha sólida
ESTRADA	Linha tracejada
DRENAGENS	Linha com ondulações
HABITAÇÕES	Retângulo
CURVAS DE NÍVEL	Linha com ondulações

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

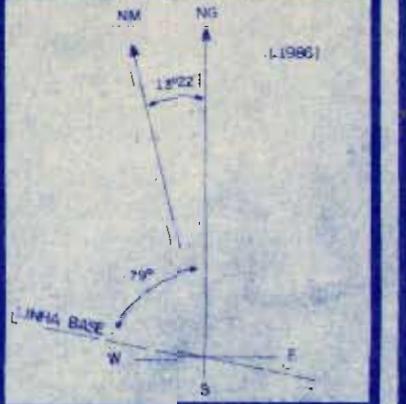
ESCALA GRÁFICA



SITUAÇÃO NO ESTADO



NORT



MINEROPAR

Minerais do Paraná S A

REFÉRENCIA DE OPERAÇÕES

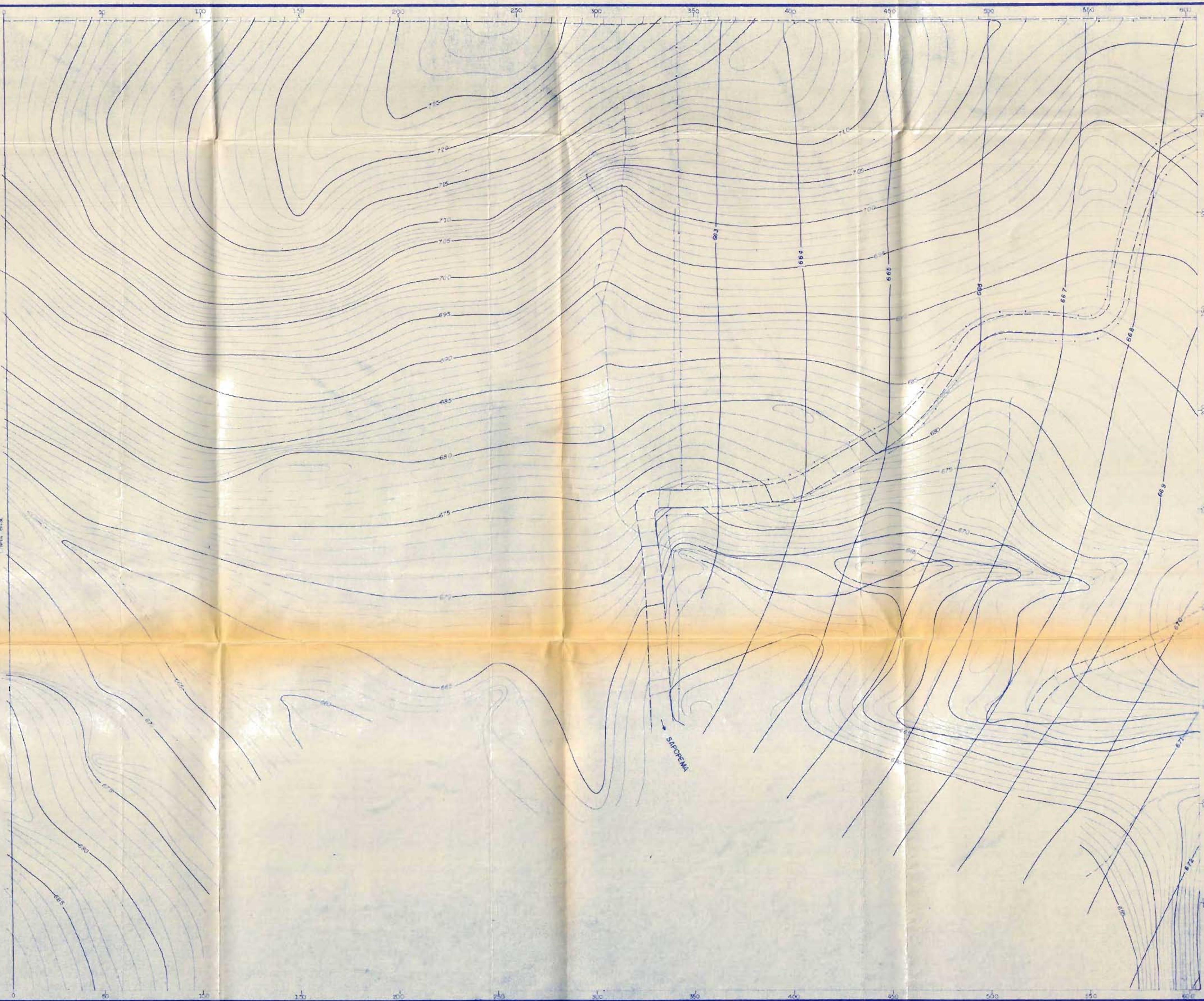
BAUER-SCHMIDT-PARROT

PROJETO CALCÁRIO DE SAPOEMA

MAPA ISOESTRUTURAL

www.yes2you.com

BASE CARTOGRAFICA
LEVANTAMENTO PLA-
NIMÉTRICO



CONVENÇÕES TOPOGRÁFICAS	
	CERCA
	ESTRADA
	DRENAGENS
	HABITAÇÕES
	CURVAS DE NÍVEL

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

The figure consists of two panels. The left panel, titled 'SITUAÇÃO NA FOLHA', shows a 2x2 grid with four quadrants. The top-left quadrant contains a circle with the number '1'. The other three quadrants are labeled '2', '3', and '4' from top-right to bottom-left. The right panel, titled 'NORTE', is a map showing a survey network. It features several points connected by lines, with angles labeled at various vertices. A north arrow is present, and a scale bar indicates distances up to 100 meters.

MINEROPAR

Minerais do Paraná S.A.

GERÊNCIA DE OPERAÇÕES

PROJETO CALCÁRIO DE SAPOEMA

MAPA ISOESTRUTURAL 02

ESTABILIZANTE FON
NIALTIMÉTRICO -
SECAS

