

MINERAIS DO PARANÁ S.A. - MINEROPAR

AVALIAÇÃO ECONÔMICA

CALCÁRIO SAPOPEMA

GILMAR PAIVA LIMA

MARCO ANTONIO COSTA

CURITIBA

JUN/87

MINEROPAR
Minerais do Paraná S/A.
BIBLIOTÉCA

MINERAIS DO PARANÁ S/A - MINEROPAR

AVALIAÇÃO ECONÔMICA

CALCÁRIO SAPOPEMA

Gilmar Paiva Lima
Marco Antonio Costa

Curitiba
JUN/87

652-54
338-984
L 732

Registro n. 3222



Biblioteca/Mineropar

MINEROPAR
Minerais do Paraná S.A.
BIBLIOTECA
Reg. 3222 Data 03/07/87

1 - INTRODUÇÃO

1.1 - Objetivo

O presente trabalho tem por objetivo analisar técnica e economicamente, de uma maneira preliminar, a viabilidade de implantação de um empreendimento mineiro na região de Sapopema, Estado do Paraná.

Este documento vem a ser uma atualização, à luz da nova realidade econômica do país, de um estudo realizado em julho de 1986, pelo Setor de Engenharia de Minas da Mineropar, sendo esta atualização realizada num trabalho conjunto entre Mineropar e CAFE DO PARANÁ.

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

- . 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 $\approx$ 17 anos
- . REM (média): 3,1
- . Empolamento 40% $\rightarrow K = 1,4$ (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 m ³ (corte)	-	28.000 m ³ (solto)
4.200 t/mês	-	1.680 m ³ (corte)	-	2.352 m ³ (solto)
168 t/dia	-	68 m ³ (corte)	-	95 m ³ (solto)
21 t/hora	-	9 m ³ (corte)	-	13 m ³ (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

Critérios Econômicos

- . 1 US\$ = Cz\$ 36,40
- . 1 OTN = Cz\$ 251,56
- . TMA = 15%
- . Financiamento
 - Infra-Estrutura (70%)
 - Carência: 3 anos
 - Amortização: 5 anos
 - Taxa: 7% a.a.
 - Equipamentos (70%)
 - Carência: 1 ano
 - Amortização: 4 anos
 - Taxa: 7% a.a. (pequena empresa)
10% a.a. (média e grande empresa).

Obs.: O financiamento apresentado corresponde à taxa atual do BADEP, não sendo, no entanto, considerado no projeto.

1.4 - Estudo de Mercado

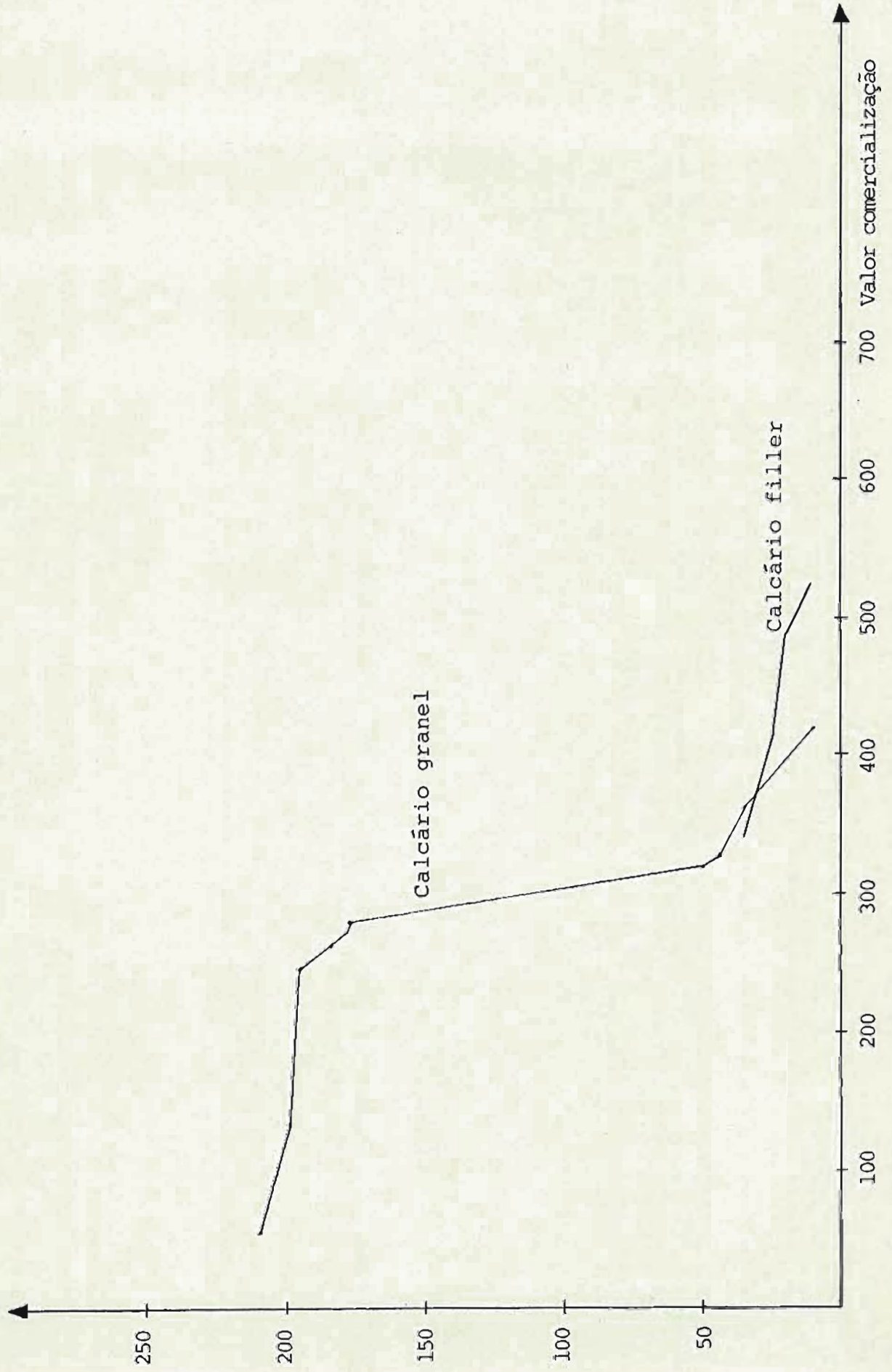
O estudo de mercado que embasou o presente estudo, foi elaborado pela Mineropar durante o mês de maio de 1986, e atualizado em maio de 1987.

A pesquisa foi realizada junto as grandes cooperativas da região, onde no gráfico a seguir verifica-se o potencial de consumo destas cooperativas quando comparado ao valor de comercialização a ser praticado pelo produto.

Uma observação que deve ser aqui colocada diz respeito à abrangência da pesquisa efetuada. Procurou-se, nesta fase do projeto caracterizar as grandes cooperativas consumidoras do produto, não sendo considerado 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.

Consumo
X (1.000)

GRÁFICO CONSUMO PESQUISADO X VALOR DE COMERCIALIZAÇÃO



2 - ANÁLISE ECONÔMICA

Caso 1: Equipamentos Novos Transporte Próprio

2.1 - Quadro Resumo dos Investimentos

DESCRIÇÃO	EQUIPAMENTOS		CUSTO (Cz\$ 1.000,00)		OBS.
	Nº	POT. (HP)	UNIT.	TOTAL	
PRÉ-OPERACIONAIS					
Pesquisa Geológica				1.867,00	
SUBTOTAL				1.867,00	
LAVRA					
. Terraplenagem e acesso				235,00	
. Infra-estrutura				407,50	
TOTAL PARCIAL				642,50	
BENEFICIAMENTO					
. Aquisição de terreno				120,00	
. Terraplenagem				46,40	
. Fundações e est. concreto				93,60	
. Est. metálica e cobertura				165,00	
. Eng., supr. e gerenciamento				290,00	
TOTAL PARCIAL				1.357,50	
SUBTOTAL				2.000,00	
TOTAL				3.867,00	

LAVRA (FASE I)					
Trator de esteira D-6	01		2.980,00	2.980,00	
Compressor XA 120	01		1.850,00	1.850,00	
Caminhão de 6 m ³	07		1.523,00	10.661,00	
Perfuratriz RH 658	02		71,00	142,00	
Acessórios p/ar comprimido				550,00	
Pá carregadeira Fiat 1900 B	01		1.600,00	1.600,00	
TOTAL FASE I				17.783,00	
BENEFICIAMENTO (FASE I)					
Alimentador vibrat. 27070	01	10	140,00	140,00	
Britador Faço 6240	01	50	1.050,00	1.050,00	
Correias transp. 16" (± 50 m)	01	25	385,00	385,00	
Pá carregadeira Fiat 1900 B	01		1.600,00	1.600,00	
Moinho de martelos 6060	02	100	420,00	840,00	
Separador pneumático	01	25	420,00	420,00	
Ensaadeira	01	20	315,00	315,00	
Transformador 500 KVA-TRAFO	01		235,00	235,00	
TOTAL PARCIAL EQUIPAMENTOS				4.985,00	
Transporte				40,00	
Montagem (10% valor equip.)				338,50	
SUBTOTAL				378,50	
Eventuais equip. (10% valor eq.)				338,50	
Eventuais construções (10%)				123,70	
SUBTOTAL				462,20	
TOTAL FASE I				5.825,70	
Capital de giro (Lav. e Ben.) (2 x custo op. mensal)				2.031,00	
SUBTOTAL (Lav.+Benef.+Giro)				25.639,00	
TOTAL GERAL FASE I				29.506,00	

LAVRA (FASE II)					
Trator de esteira D-6	01		2.980,00	2.980,00	
Caminhão de 6 m ³	06		1.523,00	9.138,00	
Perfuratriz RH 658	02		71,00	142,00	
Compressor XA 120	01		1.850,00	1.850,00	
Acessórios p/ar comprimido				550,00	
TOTAL FASE II				14.660,00	
BENEFICIAMENTO (FASE II)					
Pã carregadeira Fiat 1900 B	01		1.600,00	1.600,00	
Moinho martelos 75100	01	300	1.575,00	1.575,00	
Separador pneumático	01	25	420,00	420,00	
Ensacadeira	01	20	315,00	315,00	
Balança 60 t - Toledo	01		525,00	525,00	
Transformador 500 KVA	01		235,00	235,00	
SUBTOTAL EQUIPAMENTOS				4.670,00	
Transporte				40,00	
Montagem (10% valor equip.)				307,00	
SUBTOTAL				347,00	
Eventuais equip. (10% valor eq.)				307,00	
Eventuais construções				135,00	
SUBTOTAL				442,00	
TOTAL FASE II				5.459,00	
TOTAL GERAL FASE II				20.119,00	

RESUMO

Cz\$ 1.000,00

. Pesquisa Geológica	Cz\$	1.867,00
. Pré-operacionais à concluir	Cz\$	2.000,00
. Equipamentos à adquirir	Cz\$	22.768,00
. Transporte, Montagem	Cz\$	378,50
. Eventuais	Cz\$	462,20
. Capital de Giro	Cz\$	<u>2.031,00</u>
TOTAL FASE I	Cz\$	29.506,70
. Equipamentos à adquirir	Cz\$	19.330,00
. Transporte e montagem	Cz\$	347,00
. Eventuais	Cz\$	<u>442,00</u>
TOTAL FASE II	Cz\$	20.119,00

2.2 - Quadro Resumo dos Custos Operacionais Anuais

ITEM	LAVRA	BENEFICIAMENTO	TOTAL
FASE I			
Desmatamento	1.555,20		
Remoção do estéril	254.080,24		
Desmonte, carga e transp.	1.061.291,19		
Material perfuração	1.137.424,00		
Mão-de-obra	1.894.067,00	370.381,00	
Manutenção	1.760.036,00	1.610.000,00	
Seguros	53.349,00	15.075,00	
Energia elétrica		882.640,00	
Sacaria		1.371.000,00	
Royalties	141.360,00		
Comercialização		527.612,00	
SUBTOTAL	6.303.162,63	4.776.708,00	11.079.870,63
CUSTO UNITÁRIO			221,60
Eventuais (10%)			1.107.987,06
SUBTOTAL			12.187.857,69
CUSTO UNITÁRIO			243,76
Depreciação			4.841.125,00
Amortização (inv.prév.MINER.)			186.681,00
SUBTOTAL			5.027.806,00
TOTAL FASE I			17.215.663,69
CUSTO UNITÁRIO			344,31

ITEM	LAVRA	BENEFICIAMEN TO	TOTAL
FASE II			
Desmatamento	3.110,40		
Remoção do estéril	1.282.104,48		
Desmonte, carga e transp.	2.125.284,10		
Material perfuração	2.280.535,00		
Mão-de-obra	4.396.394,00	740.762,00	5.137.156,00
Manutenção	3.599.500,00	3.300.500,00	6.900.000,00
Seguros		158.000,00	
Energia elétrica		1.700.000,00	
Sacaria		2.750.000,00	
Royalties	283.500,00		
Comercialização		1.130.984,50	
SUBTOTAL	13.970.427,98	9.780,246,50	23.750.674,48
CUSTO UNITÁRIO			237,51
Eventuais (10%)			2.375.067,45
SUBTOTAL			26.125.741,93
CUSTO UNITÁRIO			261,26
Depreciação			10.657.525,00
Amortização			186.681,00
SUBTOTAL			10.844.206,00
TOTAL FASE II			36.969.947,93
CUSTO UNITÁRIO			369,70

2.3 - Infra-Estrutura

2.3.1 - Lavra

<u>Item</u>	<u>Dimensões</u>	<u>Quant.</u>	<u>Custo (Cz\$)</u>
- Escritório madeira	24 m ² ...	01	120.000,00
- Almoxarifado	12 m ² ...	01	60.000,00
- Galpão	40 m ² ...	01	200.000,00
- Sanitário	1,5 m ² ...	01	7.500,00
- Paióis explosivos	2,0 m ² ...	02	20.000,00
- Terraplenagem e acesso			<u>235.000,00</u>
SUBTOTAL			642.500,00

2.3.2 - Beneficiamento

	<u>Custo (Cz\$)</u>
- Aquisição de terreno	120.000,00
- Terraplenagem	46.400,00
- Fundações e est. concreto	93.600,00
- Est. metálicas e cobertura	165.000,00
- Eng., sup. e gerenciamento	<u>290.000,00</u>
SUBTOTAL	715.000,00

INVESTIMENTO TOTAL INFRA-ESTRUTURA 1.357.500,00

2.4 - Investimentos na Mina

2.4.1 - FASE I

- 01 trator esteira D-6	2.980.000,00
- 01 compressor de ar XA 120	1.850.000,00
- 07 caminhões de 6 m ³	10.661.000,00
- 02 perfuratrizes RH 658	142.000,00
- Acessórios para ar comprimido	550.000,00
- 01 pá carregadeira Fiat 1900 B	<u>1.600.000,00</u>
SUBTOTAL	17.783.000,00

2.4.2 - FASE II

- 01 trator esteira D-6	2.980.000,00
- 06 caminhões de 6 m ³	9.138.000,00
- 02 perfuratrizes RH 658	142.000,00
- 01 compressor de ar XA 120	1.850.000,00
- Acessórios para ar comprimido	<u>550.000,00</u>
SUBTOTAL	14.660.000,00

INVESTIMENTO TOTAL DA MINA 32.443.000,00

2.5 - Investimentos no Beneficiamento

2.5.1 - FASE I

	<u>Custo (Cz\$)</u>
- 01 alimentador vibratório 27070	140.000,00
- 01 britador Faço 6240	1.050.000,00
- 50 m correias transp. 16"	385.000,00
- 01 pá carregadeira Fiat 1900 B	1.600.000,00
- 02 moinhos de martelos 6060	840.000,00
- 01 separador pneumático	420.000,00
- 01 ensacadeira	315.000,00
- 01 transformador 500 KVA	235.000,00
- Transporte	40.000,00
- Montagem	338.500,00
- Eventuais equipamentos	338.500,00
- Eventuais construções	<u>123.750,00</u>
SUBTOTAL	5.825.750,00

2.5.2 - FASE II

- 01 pá carregadeira Fiat 1900 B	1.600.000,00
- 01 moinho de martelos 75100	1.575.000,00
- 01 separador pneumático	420.000,00
- Ensacadeira	315.000,00
- 01 balança 60 t	525.000,00
- 01 transformador de 500 KVA	235.000,00
- Transporte	40.000,00

- Montagem	307.000,00
- Eventuais equipamentos	307.000,00
- Eventuais construções	<u>135.000,00</u>
SUBTOTAL	5.459.000,00

INVESTIMENTO TOTAL BENEFICIAMENTO 11.284.750,00

2.6 - Capital de Giro

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

- . Custo operacional mensal: Cz\$ 1.015.650,00
- . Capital de giro: Cz\$ 2.031.300,00

2.7 - Custos Operacionais - FASE I

2.7.1 - 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 comb.: 20 l/h
- . Gasto comb.: $9 \text{ h} \times 20 \text{ l/h} \times \text{Cz\$ } 7,20 = \text{Cz\$ } 1.296,00$
- . Gasto lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 1.296,00 = \text{Cz\$ } 259,20$
- TOTAL ANUAL Cz\$ 1.555,20**

2.7.2 - Remoção do Estéril

- Capeamento entre 0 e 5 m
 - . Reserva de minério: $252.175 \text{ t} = 100.870 \text{ m}^3$ (corte)
 - . Vida útil: $252.175 \text{ t} \div 50.000 \text{ t/ano} = 5 \text{ anos}$
 - . REM: 0,80
 - . Volume de capeamento: 80.300 m^3
 - . Tipos de materiais:
 - Solo (0,5 m): $5.700 \text{ m}^2/\text{ano} \times 0,5 \text{ m} = 2.850 \text{ m}^3/\text{ano}$
 - 2ª categoria (1,0 m): $5.700 \text{ m}^2/\text{ano} \times 1,0 \text{ m} = 5.700 \text{ m}^3/\text{ano}$
 - 3ª categoria (1,0 m): $5.700 \text{ m}^2/\text{ano} \times 1,0 \text{ m} = 5.700 \text{ m}^3/\text{ano}$

. Custos:

- SOLO

a) Esteira:

- . Produção: 30 m³/h (corte)
- . Horas necessárias: 2.850 m³ ÷ 30 m³/h = 95 horas
- . Consumo comb.: 20 ℓ/h
- . Custo comb.: 95 h x 20 ℓ/h x Cz\$ 7,20 = Cz\$ 13.680,00
- . Custo lubrif.: 20% x Cz\$ 13.680,00 = Cz\$ 2.736,00
- SUBTOTAL** Cz\$ 16.416,00

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 comb.: 10 ℓ/h
- . Custo comb.: 41 h x 10 ℓ/h x Cz\$ 7,20 = Cz\$ 2.952,00
- . Custo lubrif.: 20% x Cz\$ 2.952,00 = Cz\$ 590,40
- SUBTOTAL** Cz\$ 3.342,40

c) Caminhões:

- . Distância: 4.000 m
- . Capacidade da caçamba: 6 m³
- . Nº de viagens necessárias: 3.990 m³ ÷ 6 m³ = 665 viagens
- . Distância percorrida: 665 x 4,0 km = 2.660 km
- . Consumo comb.: 2,5 km/ℓ
- . Gastos comb.: (2.660 km ÷ 2,5 km/ℓ) x Cz\$ 7,20 = Cz\$ 7.660,80
- . Gastos lubrif.: 20% x Cz\$ 7.660,80 = Cz\$ 1.532,16
- SUBTOTAL** Cz\$ 9.192,96

TOTAL SOLO Cz\$ 28.951,36

- 2ª CATEGORIA

a) Esteira:

- . Produção: 20 m³/h
- . Horas necessárias: 5.700 m³ ÷ 20 m³/h = 285 horas
- . Consumo comb.: 25 ℓ/h

. Custo comb.: $285 \text{ h} \times 25 \text{ l/h} \times \text{Cz\$ } 7,20 = \text{Cz\$ } 51.300,00$
. Custo lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 51.300,00 = \text{Cz\$ } 10.260,00$
SUBTOTAL Cz\$ 61.560,00

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: $98 \text{ m}^3/\text{h}$
. N° de horas necessárias: $7.980 \text{ m}^3/\text{ano} \div 98 \text{ m}^3/\text{h} = 82 \text{ horas}$
. Consumo comb.: 10 l/h
. Custo comb.: $82 \text{ h} \times 10 \text{ l/h} \times \text{Cz\$ } 7,20 = \text{Cz\$ } 5.904,00$
. Custo lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 5.904,00 = \text{Cz\$ } 1.180,80$
SUBTOTAL Cz\$ 7.084,80

c) Caminhões:

. Distância: 2.000 m
. Capacidade da caçamba: 6 m^3
. N° de viagens necessárias: $7.980 \text{ m}^3 \div 6 \text{ m}^3 = 1.330 \text{ viagens}$
. Distância percorrida: $1.330 \times 2,0 \text{ km} = 3.990 \text{ km}$
. Consumo comb.: $2,5 \text{ km/l}$
. Custo comb.: $(3.990 \text{ km} \div 2,5 \text{ km/l}) \times \text{Cz\$ } 7,20 = \text{Cz\$ } 11.491,20$
. Custo lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 11.491,20 = \text{Cz\$ } 2.298,24$
SUBTOTAL Cz\$ 13.789,44

TOTAL 2ª CATEGORIA Cz\$ 82.434,24

- 3ª CATEGORIA

a) Desmonte:

. Volume a ser desmontado: $5.700 \text{ m}^3/\text{ano}$
. Consumo de explosivos: 300 g/m^3
. Gastos c/explosivos: $5.700 \text{ m}^3/300 \text{ g/m}^3 = 1.710 \text{ kg}$
 $1.710 \text{ kg} \times \text{Cz\$ } 54,80 = \text{Cz\$ } 93.708,00$
. Gastos c/acessórios: $30\% \times \text{Cz\$ } 93.708,00 = \text{Cz\$ } 28.112,40$

SUBTOTAL Cz\$ 121.820,40

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\$ 7.084,80

c) Caminhões:

SUBTOTAL Cz\$ 13.789,44

TOTAL 3ª CATEGORIA Cz\$ 142.694,64

TOTAL PARA REMOÇÃO DO ESTÉRIL Cz\$ 254.080,24

2.7.3 - 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. máx. x 0,8

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

b) Espaçamento:

. E = 1,3 x V

E = $1,3 \times 1,13 \text{ m}$

E = 1,47 m

c) Malha alongada:

$$. V \times E = \text{cte}$$

$$1,13 \times 1,47 = 1,661 = \text{cte}$$

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

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

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:

$$\begin{aligned} q &= q_b + q_c \\ q &= 6,4 + 7,4 \\ q &= 14 \text{ cartuchos} \end{aligned}$$

l) Cálculo do nº de furos por mês:

$$\begin{aligned} &\text{Área mensal: } 480 \text{ m}^2 \\ &\text{Largura fogo: } 8 \text{ m} \\ &\text{Avanço: } 480 \text{ m}^2 \div 8 \text{ m} = 60 \text{ m} \\ &\text{Nº furos: } 5 \times 60 = 300 \text{ furos/mês} \end{aligned}$$

m) Consumo mensal de explosivos:

$$\begin{aligned} Q &= 300 \text{ furos/mês} \times 14 \text{ cartuchos/furo} \\ Q &= 4.200 \text{ cartuchos/mês} \\ P &= 4.200 \times 0,136 \text{ kg} \\ P &= 571,2 \text{ kg/mês} \end{aligned}$$

n) Custo desmonte (explosivo):

$$\begin{aligned} &\text{Gastos explosivos: } 571,2 \text{ kg/mês} \times 12 \text{ meses} \times \text{Cz\$ } 54,80/ \\ &\quad \text{kg} = \text{Cz\$ } 375.621,00 \\ &\text{Gastos c/ acessórios: } 30\% \times \text{Cz\$ } 375.621,00 = \\ &\quad = \text{Cz\$ } 112.686,34 \end{aligned}$$

SUBTOTAL Cz\$ 488.307,46

CARGA

$$\begin{aligned} &\text{Volume material: } 28.000 \text{ m}^3/\text{ano} \\ &\text{Capacidade efetiva: } 98 \text{ m}^3/\text{h} \\ &\text{Nº horas necessárias: } 28.000 \text{ m}^3 \div 98 \text{ m}^3/\text{h} = 286 \text{ horas} \\ &\text{Consumo comb.: } 10 \text{ l/h} \\ &\text{Custo comb.: } 286 \text{ h} \times 10 \text{ l/h} \times \text{Cz\$ } 7,20 = \text{Cz\$ } 20.592,00 \\ &\text{Custo lubrif.: } 20\% \times \text{Cz\$ } 20.592,00 = \text{Cz\$ } 4.118,40 \\ &\textbf{SUBTOTAL Cz$ 24.710,40} \end{aligned}$$

TRANSPORTE

- . Volume de material: 28.000 m³/ano
- . Custo transporte: Cz\$ 3,46/km
- . Custo anual: $28.000 \text{ m}^3 \div 6 \text{ m}^3 = 4.666 \text{ viagens}$
 $4.666 \times 17 \times 2 \times \text{Cz\$ } 3,46/\text{km} = \text{Cz\$ } 548.273,00$

TOTAL PARA DESMONTE, CARGA E TRANSPORTE .. Cz\$ 1.061.291,19

2.7.4 - Material de Perfuração, Compressor

- Calcário:
 - . N° 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 3ª categoria:
 - . N° 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\$ 61.000,00
- Custo com material de perfuração: Cz\$ 854.000,00

COMPRESSOR: (XA 120)

- Consumo combustível: 19 ℓ/h
- Horas trabalhadas:
 - . Metragem anual perfurada: 17.280 m
 - . Avanço perfuratriz: 5 m/h
 - . N° horas anuais: 3.456 h
 - . N° perfuratrizes: 2
 - . Horas efetivas trabalhadas: 1.728 h
- Consumo comb.: 1.728 h x 19 ℓ/h = 32.850 ℓ
- Gasto c/comb.: 32.850 ℓ x Cz\$ 7,20 = Cz\$ 236.520,00
- Gasto c/lubríf.: 20% x Cz\$ 236.520,00 = Cz\$ 47.304,00
- CUSTO COMPRESSOR** Cz\$ 283.824,00

TOTAL COM MATERIAL DE PERFURAÇÃO E COMPRESSOR Cz\$ 1.137.424,00

2.7.5 - Mão-de-Obra

. 1 encarregado	1 x Cz\$ 9.016,00 = Cz\$ 9.016,00
. 1 operador de esteira	1 x Cz\$ 3.757,00 = Cz\$ 3.757,00
. 2 op. pá carregadeira	2 x Cz\$ 3.757,00 = Cz\$ 7.514,00
. 7 motoristas caminhão	1 x Cz\$ 6.413,00 = Cz\$ 44.891,00
. 1 mecânico-eletricista ...	1 x Cz\$ 6.100,00 = Cz\$ 6.100,00
. 2 op. perfuratriz	2 x Cz\$ 3.300,00 = Cz\$ 6.600,00
. 1 aux. de perfuração	1 x Cz\$ 2.420,00 = Cz\$ 2.420,00
. 6 braçais	6 x Cz\$ 2.200,00 = <u>Cz\$ 13.200,00</u>
Total mensal	Cz\$ 95.498,00
Encargos sociais (97,60%)	<u>Cz\$ 93.206,00</u>
	Cz\$ 118.704,00

TOTAL ANUAL DE MÃO-DE-OBRA Cz\$ 2.264.448,00

2.7.6 - 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\$ 3.370.360,00

2.7.7 - Energia Elétrica

. Demanda	Cz\$ 513.040,00
. Consumo	Cz\$ 369.600,00

TOTAL ANUAL COM ENERGIA ELÉTRICA Cz\$ 882.640,00

2.7.8 - 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\$ 1.371.000,00

2.7.9 - Seguros

R.
 Minerais do Piauí S/A.
 BIBLIOTÉCA

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

$$0,3 \times \text{Cz\$ } 22.808.000,00 = \text{Cz\$ } 68.424,00$$

TOTAL ANUAL SEGUROS Cz\$ 68.424,00

2.7.10 - Depreciações e Amortizações

- . Máquinas e equipamentos (5 anos) Cz\$ 4.689.000,00
- . Construções (10 anos) Cz\$ 123.985,00
- . Terraplenagem e estrada de acesso (10 anos) .. Cz\$ 28.140,00

TOTAL ANUAL COM DEPRECIACÕES E AMORTIZAÇÕES Cz\$ 4.841.125,00

2.7.11 - Comercialização

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

TOTAL ANUAL COMERCIALIZAÇÃO Cz\$ 527.612,00

2.7.12 - 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\$ 120.000,00
- . $1 \text{ m}^2 = \text{Cz\$ } 4,96$
- . Royalties: $5 \times \text{Cz\$ } 4,96/\text{m}^2 = \text{Cz\$ } 24,80/\text{m}^2$
- . Área anual utilizada: 5.700 m^2

TOTAL ANUAL ROYALTIES Cz\$ 141.360,00

2.8 - Custos Operacionais - FASE II

2.8.1 - Desmatamento

- . Área a ser desmatada: $11.430 \text{ m}^2 = 1,14 \text{ ha/ano}$
- . Equipamento utilizado: trator esteira
- . Produção estimada: $0,5 \text{ ha/dia}$
- . Horas necessárias: $1,14 \text{ ha} \div 0,5 \text{ ha/dia} = 2,28 \text{ dias} \approx 18 \text{ h}$
- . Consumo de combustível: 20 l/h
- . Gastos comb.: $18 \text{ h} \times 20 \text{ l/h} \times \text{Cz\$ } 7,20 = \text{Cz\$ } 2.592,00$
- . Gastos lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 2.592,00 = \text{Cz\$ } 518,40$

TOTAL ANUAL DESMATAMENTO Cz\$ 3.100,40

2.8.2 - Remoção do Estéril

2.8.2.1 - Capeamento entre 5 e 10 m

- . Reserva de minério: $384.825 \text{ t} = 153.930 \text{ m}^3$ (corte)
- . Vida útil: $384.825 \text{ t} \div 100.000 \text{ t/ano} = 3,8 \text{ anos}$
- . REM: 2,12
- . Volume de capeamento: 326.900 m^3
- . Tipos de materiais:
 - Solo (0,5 m): $11.430 \text{ m}^2/\text{ano} \times 0,5 \text{ m} = 5.715 \text{ m}^3/\text{ano}$
 - 1ª categoria: $11.430 \text{ m}^2/\text{ano} \times 2,5 \text{ m} = 28.575 \text{ m}^3/\text{ano}$
 - 2ª categoria: $11.430 \text{ m}^2/\text{ano} \times 2,5 \text{ m} = 28.575 \text{ m}^3/\text{ano}$
 - 3ª categoria: $11.430 \text{ m}^2/\text{ano} \times 2,0 \text{ m} = 22.860 \text{ m}^3/\text{ano}$

. Custos:

- SOLO

a) Esteira:

- . Produção: $30 \text{ m}^3/\text{h}$ (corte)
- . Horas necessárias: $5.715 \text{ m}^3 \div 30 \text{ m}^3/\text{h} = 190 \text{ h}$
- . Consumo comb.: 20 l/h
- . Custo comb.: $190 \text{ h} \times 20 \text{ l/h} \times \text{Cz\$ } 7,20 =$
 $= \text{Cz\$ } 27.360,00$
- . Custo lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 27.360,00 = \text{Cz\$ } 5.472,00$

SUBTOTAL Cz\$ 32.832,00

b) Pá Carregadeira:

- . Volume de material: $5.715 \text{ m}^3/\text{ano} \times 1,4 = 8.000 \text{ m}^3/\text{ano}$
- . Capacidade efetiva: $98 \text{ m}^3/\text{h}$
- . Nº horas necessárias: $8.000 \text{ m}^3/\text{ano} \div 98 \text{ m}^3/\text{h} = 82 \text{ h}$
- . Consumo comb.: 10 l/h
- . Custo comb.: $82 \text{ h} \times 10 \text{ l/h} \times \text{Cz\$ } 7,20 = \text{Cz\$ } 5.904,00$
- . Custo lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 5.904,00 = \text{Cz\$ } 1.180,00$
- SUBTOTAL Cz\$ 7.084,80**

c) Caminhões:

- . Distância: 4.000 m
- . Capacidade da caçamba: 6 m^3
- . Nº de viagens necessárias: $8.000 \text{ m}^3 \div 6 \text{ m}^3 = 1.330$
viagens
- . Distância percorrida: $1.330 \times 4,0 \text{ km} = 5.320 \text{ km}$
- . Consumo comb.: $2,5 \text{ km/l}$
- . Gasto comb.: $(5.320 \text{ km} \div 2,5 \text{ km/l}) \times 7,20 =$
 $= \text{Cz\$ } 15.321,60$
- . Gasto lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 15.321,60 = \text{Cz\$ } 3.064,32$
- SUBTOTAL Cz\$ 18.385,92**
- TOTAL SOLO Cz\$ 58.302,72**

- 1ª CATEGORIA

a) Esteira:

- . Produção: $30 \text{ m}^3/\text{h}$
- . Horas necessárias: $28.575 \text{ m}^3/\text{ano} \div 30 \text{ m}^3/\text{h} = 953 \text{ h}$
- . Consumo comb.: 20 l/h
- . Custo comb.: $953 \text{ h} \times 20 \text{ l/h} \times \text{Cz\$ } 7,20 = \text{Cz\$ } 137.232,00$
- . Custo lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 137.232,00 = \text{Cz\$ } 27.446,40$
- SUBTOTAL Cz\$ 164.678,40**

b) Pá Carregadeira:

- . Volume de material: $28.575 \text{ m}^3/\text{ano} \times 1,4 = 40.000 \text{ m}^3/\text{ano}$
- . Capacidade efetiva: $98 \text{ m}^3/\text{h}$
- . Nº horas necessárias: $40.000 \text{ m}^3 \div 98 \text{ m}^3/\text{h} = 408 \text{ horas}$
- . Consumo comb.: 10 l/h
- . Custo comb.: $408 \text{ h} \times 10 \text{ l/h} \times \text{Cz\$ } 7,20 = \text{Cz\$ } 29.376,00$

. Custo lubrif.: 20% x Cz\$ 29.376,00 = Cz\$ 5.875,20
SUBTOTAL Cz\$ 35.251,20

c) Caminhões:

. Distância: 2.000 m
. Capacidade da caçamba: 6 m³
. Nº de viagens necessárias: $40.000 \text{ m}^3 \div 6 \text{ m}^3 = 6.660$
viagens
. Distância percorrida: $6.660 \times 2,0 \text{ km} = 13.320 \text{ km}$
. Consumo comb.: 2,5 km/ℓ
. Gasto comb.: $(13.320 \text{ km} \div 2,5 \text{ km/ℓ}) \times \text{Cz\$ } 7,20 =$
= Cz\$ 38.361,60
. Gasto lubrif.: 20% x Cz\$ 38.361,60 = Cz\$ 7.672,32
SUBTOTAL Cz\$ 46.033,92

TOTAL 1.^a CATEGORIA Cz\$ 245.963,52

- 2.^a CATEGORIA

a) Esteira:

. Produção: 20 m³/h
. Horas necessárias: $28.575 \text{ m}^3 \div 20 \text{ m}^3/\text{h} = 1.430 \text{ horas}$
. Consumo comb.: 25 ℓ/h
. Custo comb.: $1.430 \text{ h} \times 25 \text{ ℓ/h} \times \text{Cz\$ } 7,20 =$
= Cz\$ 257.400,00
. Custo lubrif.: 20% x Cz\$ 257.400,00 = Cz\$ 51.480,00
SUBTOTAL Cz\$ 308.880,00

b) Pá Carregadeira:

SUBTOTAL Cz\$ 35.251,20

c) Caminhões:

SUBTOTAL Cz\$ 46.033,92

TOTAL 2.^a CATEGORIA Cz\$ 390.165,12

- 3ª CATEGORIA

a) Desmonte:

- . Volume a ser desmontado: $22.860 \text{ m}^3/\text{ano}$
- . Consumo de explosivos: 300 g/m^3
- . Gasto c/explosivos: $22.860 \text{ m}^3 \times 300 \text{ g/m}^3 = 6.900 \text{ kg}$
 $6.900 \text{ kg} \times \text{Cz\$ } 54,80 =$
 $= \text{Cz\$ } 378.120,00$
- . Gasto c/acessórios: $30\% \times \text{Cz\$ } 378.120,00 =$
 $= \text{Cz\$ } 113.436,00$
- SUBTOTAL Cz\$ 491.556,00**

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: $98 \text{ m}^3/\text{h}$
- . Nº horas necessárias: $32.000 \text{ m}^3 \div 98 \text{ m}^3 = 330 \text{ horas}$
- . Consumo comb.: 10 l/h
- . Custo comb.: $330 \text{ h} \times 10 \text{ l/h} \times \text{Cz\$ } 7,20 = \text{Cz\$ } 23.760,00$
- . Custo lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 23.760,00 = \text{Cz\$ } 4.752,00$
- SUBTOTAL Cz\$ 28.512,00**

c) Caminhões:

- . Distância: 2.000 m
- . Capacidade da caçamba: 6 m^3
- . Nº viagens necessárias: $32.000 \text{ m}^3 \div 6 \text{ m}^3 = 5.335 \text{ viagens}$
- . Distância percorrida: $5.335 \times 2,0 \text{ km} = 10.670 \text{ km}$
- . Consumo comb.: $2,5 \text{ km/l}$
- . Gasto comb.: $(10.670 \text{ km} \div 2,5 \text{ km/l}) \times \text{Cz\$ } 7,20 =$
 $= \text{Cz\$ } 30.729,60$
- . Gasto lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 30.729,60 = \text{Cz\$ } 6.145,92$
- SUBTOTAL Cz\$ 36.875,52**

TOTAL 3ª CATEGORIA Cz\$ 587.673,12

TOTAL PARA CAPEAMENTO ENTRE 5 e 10 m Cz\$ 1.282.104,48

2.8.2.2 - Capeamento entre 10 e 15 m

- . Reserva de minério: $521.850 \text{ t} = 208.740 \text{ m}^3$ (corte)
- . Vida útil: $521.850 \text{ t} \div 100.000 \text{ t/ano} = 5,2$ anos
- . REM: 3,49
- . Volume de capeamento: 728.750 m^3
- . 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 (4 m): $11.430 \text{ m}^2/\text{ano} \times 4 \text{ m} = 45.720 \text{ m}^3/\text{ano}$
 - 2.^a categoria (5 m): $11.430 \text{ m}^2/\text{ano} \times 5 \text{ m} = 57.150 \text{ m}^3/\text{ano}$
 - 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\$ 32.832,00
 - b) Pá Carregadeira:

SUBTOTAL Cz\$ 7.084,80
 - c) Caminhões:

SUBTOTAL Cz\$ 18.385,92
 - TOTAL SOLO** Cz\$ 58.302,72
 - 1.^a CATEGORIA
 - a) Esteira:
 - . Produção: $30 \text{ m}^3/\text{h}$
 - . Horas necessárias: $45.720 \text{ m}^3 \div 30 \text{ m}^3/\text{h} = 1.524$ horas
 - . Consumo comb.: 20 l/h
 - . Custo comb.: $1.524 \text{ h} \times 20 \text{ l/h} \times \text{Cz\$ } 7,20 =$
 $= \text{Cz\$ } 219.456,00$
 - . Custo lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 219.456,00 = \text{Cz\$ } 43.891,20$
 - SUBTOTAL** Cz\$ 267.347,20
 - 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: $64.000 \text{ m}^3 \div 98 \text{ m}^3/\text{h} = 653$ horas

- . Consumo comb.: 10 l/h
- . Custo comb.: $653 \text{ h} \times 10 \text{ l/h} \times \text{Cz\$ } 7,20 =$
 $= \text{Cz\$ } 47.016,00$
- . Custo lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 47.016,00 = \text{Cz\$ } 9.403,20$
- SUBTOTAL** Cz\$ 56.419,20

c) Caminhões:

- . Distância: 2.000 m
- . Capacidade da caçamba: 6 m^3
- . Nº viagens necessárias: $64.000 \text{ m}^3 \div 6 \text{ m}^3 = 10.670$
viagens
- . Distância percorrida: $10.670 \times 2,0 \text{ km} = 21.340 \text{ km}$
- . Consumo comb.: 2,5 km/l
- . Gasto comb.: $(21.340 \text{ km} \div 2,5 \text{ km/l}) \times \text{Cz\$ } 7,20 =$
 $= \text{Cz\$ } 61.459,20$
- . Gasto lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 61.459,20 = \text{Cz\$ } 12.291,84$
- SUBTOTAL** Cz\$ 73.751,04

TOTAL 1.^a CATEGORIA Cz\$ 397.517,44

- 2.^a CATEGORIA

a) Esteira:

- . Produção: $20 \text{ m}^3/\text{h}$
- . Horas necessárias: $57.150 \text{ m}^3 \div 20 \text{ m}^3/\text{h} = 2.860 \text{ horas}$
- . Consumo comb.: 25 l/h
- . Custo comb.: $2.860 \text{ h} \times 25 \text{ l/h} \times \text{Cz\$ } 7,20 =$
 $= \text{Cz\$ } 514.800,00$
- . Custo lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 514.800,00 = \text{Cz\$ } 102.960,00$
- SUBTOTAL** Cz\$ 617.760,00

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: $80.000 \text{ m}^3 \div 98 \text{ m}^3/\text{h} = 820 \text{ horas}$
- . Consumo comb.: 10 l/h
- . Custo comb.: $820 \text{ h} \times 10 \text{ l/h} \times \text{Cz\$ } 7,20 = \text{Cz\$ } 59.040,00$
- . Custo lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 59.040,00 = \text{Cz\$ } 11.808,00$
- SUBTOTAL** Cz\$ 70.848,00

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: $13.350 \times 2,0 \text{ km} = 26.700 \text{ km}$
- . Consumo comb.: 2,5 km/ℓ
- . Gasto comb.: $(26.700 \text{ km} \div 2,5 \text{ km/ℓ}) \times 7,20 =$
= Cz\$ 76.896,00
- . Gasto lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 76.896,00 = \text{Cz\$ } 15.379,20$
- SUBTOTAL** Cz\$ 92.275,20

- TOTAL 2ª CATEGORIA** Cz\$ 780.883,20

- 3ª CATEGORIA

a) Desmonte:

- . Volume a ser desmontado: 34.290 m³/ano
- . Consumo de explosivos: 300 g/m³
- . Gasto c/explosivos: $34.290 \text{ m}^3/\text{ano} \times 300 \text{ g/m}^3 =$
= 10.300 kg
 $10.300 \text{ kg} \times \text{Cz\$ } 5.480/\text{kg} =$
= Cz\$ 564.440,00
- . Gasto c/acessórios: $30\% \times \text{Cz\$ } 564.440,00 =$
= Cz\$ 169.332,00
- SUBTOTAL** Cz\$ 733.772,00

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: $48.000 \text{ m}^3 \div 98 \text{ m}^3/\text{h} = 490 \text{ horas}$
- . Consumo comb.: 10 ℓ/h
- . Custo comb.: $490 \text{ h} \times 10 \text{ ℓ/h} \times \text{Cz\$ } 7,20 = \text{Cz\$ } 35.280,00$
- . Custo lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 35.280,00 = \text{Cz\$ } 7.056,00$
- SUBTOTAL** Cz\$ 42.336,00

c) Caminhões:

- . Distância: 2.000 m
- . Capacidade da caçamba: 6 m³
- . Nº viagens necessárias: $48.000 \text{ m}^3 \div 6 \text{ m}^3 = 8.000 \text{ viagens}$
- . Distância percorrida: $8.000 \times 2,0 \text{ km} = 16.000 \text{ km}$
- . Consumo comb.: 2,5 km/ℓ
- . Gasto comb.: $(16.000 \text{ km} \div 2,5 \text{ km/ℓ}) \times \text{Cz\$ } 7,20 = \text{Cz\$ } 46.080,00$
- . Gasto lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 46.080,00 = \text{Cz\$ } 9.216,00$
- SUBTOTAL Cz\$ 55.296,00**

TOTAL 3ª CATEGORIA Cz\$ 871.404,00

TOTAL PARA CAPEAMENTO ENTRE 10 e 15 m Cz\$ 2.108.107,36

2.8.2.3 - Capeamento entre 15 e 20 m

- . Reserva de minério: $379.437 \text{ t} = 151.895 \text{ m}^3$
- . Vida útil: $379.737 \text{ t} \div 100.000 \text{ t/ano} = 3,8 \text{ anos}$
- . REM: 4,92
- . Volume de capeamento: 747.700 m^3
- . Tipos de materiais:
 - Solo (0,5 m): $11.430 \text{ m}^2/\text{ano} \times 0,5 \text{ m} = 5.715 \text{ m}^3/\text{ano}$
 - 1ª categoria (6 m): $11.430 \text{ m}^2/\text{ano} \times 6 \text{ m} = 68.580 \text{ m}^3/\text{ano}$
 - 2ª categoria (8 m): $11.430 \text{ m}^2/\text{ano} \times 8 \text{ m} = 91.440 \text{ m}^3/\text{ano}$
 - 3ª 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\$ 32.832,00
 - b) Pá Carregadeira:

SUBTOTAL Cz\$ 7.084,50
 - c) Caminhões:

SUBTOTAL Cz\$ 18.385,92
 - TOTAL SOLO Cz\$ 58.302,42**

- 1.^a CATEGORIA

a) Esteira:

- . Produção: 30 m³/h
- . Horas necessárias: $68.580 \text{ m}^3 \div 30 \text{ m}^3/\text{h} = 2.290 \text{ horas}$
- . Consumo comb.: 20 l/h
- . Custo comb.: $2.290 \text{ h} \times 20 \text{ l/h} \times \text{Cz\$ } 7,20 =$
 $= \text{Cz\$ } 329.760,00$
- . Custo lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 329.760,00 = \text{Cz\$ } 65.952,00$
- SUBTOTAL** Cz\$ 395.712,00

b) Pá Carregadeira:

- . Volume de material: $68.580 \text{ m}^3/\text{ano} \times 1,4 = 96.012 \text{ m}^3/\text{ano}$
- . Capacidade efetiva: 98 m³/h
- . Nº horas necessárias: $96.012 \text{ m}^3 \div 98 \text{ m}^3/\text{h} = 980 \text{ horas}$
- . Consumo comb.: 10 l/h
- . Custo comb.: $980 \text{ h} \times 10 \text{ l/h} \times \text{Cz\$ } 7,20 = \text{Cz\$ } 70.560,00$
- . Custo lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 70.560,00 = \text{Cz\$ } 14.112,00$
- SUBTOTAL** Cz\$ 84.672,00

c) Caminhões:

- . Distância: 2.000 m
- . Capacidade da caçamba: 6 m³
- . Nº viagens necessárias: $96.012 \text{ m}^3 \div 6 \text{ m}^3 = 16.000$
viagens
- . Distância percorrida: $16.000 \times 2,0 \text{ km} = 32.000 \text{ km}$
- . Consumo comb.: 2,5 km/l
- . Gasto comb.: $(32.000 \text{ km} \div 2,5 \text{ km/l}) \times \text{Cz\$ } 7,20 =$
 $= 92.160,00$
- . Gasto lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 92.160,00 = \text{Cz\$ } 18.432,00$
- SUBTOTAL** Cz\$ 110.592,00

TOTAL 1.^a CATEGORIA Cz\$ 590.976,00

- 2ª CATEGORIA

a) Esteira:

- . Produção: 20 m³/h
- . Horas necessárias: $91.440 \text{ m}^3 \div 20 \text{ m}^3/\text{h} = 4.580 \text{ horas}$
- . Consumo comb.: 25 l/h
- . Custo comb.: $4.580 \times 25 \text{ l/h} \times \text{Cz\$ } 7,20 = \text{Cz\$ } 824.400,00$
- . Custo lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 824.400,00 = \text{Cz\$ } 164.880,00$
- SUBTOTAL Cz\$ 989.280,00**

b) Pá Carregadeira:

- . Volume de material: $91.440 \text{ m}^3 \times 1,4 = 128.016 \text{ m}^3/\text{ano}$
- . Capacidade efetiva: 98 m³/h
- . Nº horas necessárias: $128.016 \text{ m}^3 \div 98 \text{ m}^3/\text{h} = 1.310$
horas
- . Consumo comb.: 10 l/h
- . Custo comb.: $1.310 \text{ h} \times 10 \text{ l/h} \times \text{Cz\$ } 7,20 =$
 $= \text{Cz\$ } 94.320,00$
- . Custo lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 94.320,00 = \text{Cz\$ } 18.864,00$
- SUBTOTAL Cz\$ 113.184,00**

c) Caminhões:

- . Distância: 2.000 m
- . Capacidade da caçamba: 6 m³
- . Nº viagens necessárias: $128.016 \text{ m}^3 \div 6 \text{ m}^3 = 21.340$
viagens
- . Distância percorrida: $21.340 \times 2,0 \text{ km} = 42.680 \text{ km}$
- . Consumo comb.: 2,5 km/l
- . Gasto comb.: $(42.680 \text{ km} \div 2,5 \text{ km/l}) \times \text{Cz\$ } 7,20 =$
 $= \text{Cz\$ } 122.918,40$
- . Gasto lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 122.918,40 = \text{Cz\$ } 24.583,68$
- SUBTOTAL Cz\$ 147.502,08**

TOTAL 2ª CATEGORIA Cz\$ 1.249.966,08

- 3ª CATEGORIA

a) Desmonte:

. Volume a ser desmontado: 34.290 m³/ano

SUBTOTAL Cz\$ 733.772,00

b) Pã Carregadeira:

SUBTOTAL Cz\$ 42.336,00

c) Caminhões:

SUBTOTAL Cz\$ 55.296,00

TOTAL 3ª CATEGORIA Cz\$ 831.404,00

TOTAL PARA CAPEAMENTO ENTRE 15 e 20 m Cz\$ 2.730.648,50

2.8.3 - Desmonte, Carga e Transporte do Minério

. Desmonte: Cz\$ 979.185,20

. Carga: Cz\$ 49.550,87

. Transporte: Cz\$ 1.096.548,00

TOTAL ANUAL Cz\$ 2.125.284,10

2.8.4 - Material de Perfuração e Compressor

. Material de perfuração: Cz\$ 1.711.467,88

. Compressor: Cz\$ 569.067,12

TOTAL ANUAL Cz\$ 2.280.535,00

2.8.5 - Mão-de-Obra

TOTAL ANUAL Cz\$ 5.137.156,00

2.8.6 - Manutenção

TOTAL ANUAL Cz\$ 6.900.000,00

2.8.7 - Energia Elétrica

TOTAL ANUAL Cz\$ 1.700.000,00

2.8.8 - Material de Consumo e Manuseio

TOTAL ANUAL Cz\$ 2.750.000,00

2.8.9 - Seguros

TOTAL ANUAL Cz\$ 158.000,00

2.8.10 - Depreciações e Amortizações

TOTAL ANUAL Cz\$ 10.657.525,00

2.8.11 - Comercialização

TOTAL ANUAL Cz\$ 1.130.984,50

2.8.12 - Royalties

TOTAL ANUAL Cz\$ 283.500,00

Equipamentos Novos
Transporte Próprio

Data: Junho/87

Cz\$ 1.000,00

[illegible]

Produção		Valor Comercialização		Lavra: Equipamentos Usados		FLUXO DE CAIXA																	
70% Granel		Granel: Cz\$ 260,00/t		Beneficiamento: Equipamentos Novos		PROJETO CALCÁRIO SAPOPEMA																	
30% Filler		Filler: Cz\$ 330,00/t		Transporte: Tabela DER		Data: Junho/87																	
						Cz\$ 1.000,00																	
DISCRIMINAÇÃO	PERÍODO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17				
01-RECEITA OPERACIONAL		7.025	14.050	14.050	14.050	14.050	21.075	28.100	28.100	28.100	28.100	28.100	28.100	28.100	28.100	28.100	28.100	28.100	14.050				
02-CUSTO OPERACIONAL		6.012	12.024	12.024	12.024	12.024	18.546	25.069	25.069	25.069	25.069	25.069	25.069	25.069	25.069	25.069	25.069	25.069	12.535				
03-ROYALTIES																							
04-LUCRO BRUTO		1.013	2.027	2.027	2.027	2.027	2.529	3.031	3.031	3.031	3.031	3.031	3.031	3.031	3.031	3.031	3.031	3.031	1.515				
05-ENCARGOS DIVERSOS		101	203	203	203	203	253	303	303	303	303	303	303	303	303	303	303	303	151				
06-DEPRECIACÃO E AMORTIZACÃO		1.125	2.251	2.251	2.251	2.251	3.322	4.394	4.394	4.394	4.394	4.394	4.394	4.394	4.394	4.394	4.394	4.394	2.197				
07-COTA DE EXAUSTÃO																							
08-JUROS DE EMPRÉSTIMOS																							
09-LUCRO TRIBUTÁVEL		(213)	(427)	(427)	(427)	(427)	(1.046)	(1.666)	(1.666)	(1.666)	(1.666)	(1.666)	(1.666)	(1.666)	(1.666)	(1.666)	(1.666)	(1.666)	(833)				
10-IMPOSTO DE RENDA																							
11-LUCRO LÍQUIDO		(213)	(427)	(427)	(427)	(427)	(1.046)	(1.666)	(1.666)	(1.666)	(1.666)	(1.666)	(1.666)	(1.666)	(1.666)	(1.666)	(1.666)	(1.666)	(833)				
12-FUNDO DE EXAUSTÃO																							
13-FUNDO DE DEPRECIACÃO E AMORTIZACÃO		1.125	2.251	2.251	2.251	2.251	3.322	4.394	4.394	4.394	4.394	4.394	4.394	4.394	4.394	4.394	4.394	4.394	2.197				
14-FLUXO DE CAIXA DA OPERAÇÃO		912	1.824	1.824	1.824	1.824	2.276	2.728	2.728	2.728	2.728	2.728	2.728	2.728	2.728	2.728	2.728	2.728	1.364				
BALANÇO DE FONTES E APLICAÇÕES																							
FONTES																							
15-CAPITAL PRÓPRIO		14.703					17.399					18.000											
16-CAIXA DO PROJETO		912	1.824	1.824	1.824	1.824	2.276	2.728	2.728	2.728		2.276							1.364				
17-RECUPERAÇÃO DO CAPITAL DE GIRO																			2.004				
18-RECUPERAÇÃO DO VALOR RESIDUAL							974					2.253							2.253				
19-EMPRÉSTIMOS A LONGO PRAZO																							
20-EMPRÉSTIMOS A CURTO PRAZO																							
21-CAPITAL PRÓPRIO (JUROS DURANTE CARÊNCIA)																							
APLICAÇÕES																							
22-INVERSÕES PRÉVIAS		1.867																					
23-INVERSÕES NO PROJETO		11.744					10.905																
24-REINVERSÕES							9.744					22.529											
25-CAPITAL DE GIRO		2.004																					
26-AMORTIZAÇÕES DE EMPRÉSTIMOS A CURTO PRAZO																							
27-AMORTIZAÇÕES DE EMPRÉSTIMOS A LONGO PRAZO																							
28-JUROS DURANTE A CARÊNCIA																							
29-CAIXA OPERACIONAL																							
30-FLUXO DE CAIXA DO PROJETO		(27.802)	1.824	1.824	1.824	1.824	-	2.728	2.728	2.728	2.728	-	2.728	2.728	2.728	2.728	2.728	2.728	5.621				
31-TAXA INTERNA DE RETORNO		3,8%																					
32-VALOR PRESENTE LÍQUIDO		(15.648)																					
33-TAXA DE MÍNIMA ATRATIVIDADE		15%																					

VP (17.399) = 8.650

VP (18.000) = 4.449

3

Produção
70% Granel
30% Filler

Valor de Comercialização
Granel: Cz\$ 320,00/t
Filler: Cz\$ 400,00/t

Lavra: Equipamentos Usados
Beneficiamento: Equipamentos Novos
Transporte: Tabela DER

FLUXO DE CAIXA
PROJETO CALCÁRIO SAPOPEMA
Data: Junho/87

Cz\$ 1.000,00

DISCRIMINAÇÃO	PERÍODO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17					
01-RECEITA OPERACIONAL		8.600	17.200	17.200	17.200	17.200	25.800	34.400	34.400	34.400	34.400	34.400	34.400	34.400	34.400	34.400	34.400	34.400	17.200					
02-CUSTO OPERACIONAL		6.012	12.024	12.024	12.024	12.024	18.546	25.069	25.069	25.069	25.069	25.069	25.069	25.069	25.069	25.069	25.069	25.069	12.534					
03-ROYALTIES																								
04-LUCRO BRUTO		2.588	5.176	5.176	5.176	5.176	7.254	9.331	9.331	9.331	9.331	9.331	9.331	9.331	9.331	9.331	9.331	9.331	4.666					
05-ENCARGOS DIVERSOS		259	518	518	518	518	725	933	933	933	933	933	933	933	933	933	933	933	467					
06-DEPRECIACÃO E AMORTIZAÇÃO		1.125	2.251	2.251	2.251	2.251	3.322	4.394	4.394	4.394	4.394	4.394	4.394	4.394	4.394	4.394	4.394	4.394	2.197					
07-COTA DE EXAUSTÃO																								
08-JUROS DE EMPRÉSTIMOS																								
09-LUCRO TRIBUTÁVEL		1.204	2.407	2.407	2.407	2.407	3.207	4.004	4.004	4.004	4.004	4.004	4.004	4.004	4.004	4.004	4.004	4.004	2.002					
10-IMPOSTO DE RENDA		421	842	842	842	842	1.122	1.401	1.401	1.401	1.401	1.401	1.401	1.401	1.401	1.401	1.401	1.401	701					
11-LUCRO LÍQUIDO		783	1.565	1.565	1.565	1.565	2.085	2.603	2.603	2.603	2.603	2.603	2.603	2.603	2.603	2.603	2.603	2.603	1.301					
12-FUNDO DE EXAUSTÃO																								
13-FUNDO DE DEPRECIACÃO E AMORTIZAÇÃO		1.125	2.251	2.251	2.251	2.251	3.322	4.394	4.394	4.394	4.394	4.394	4.394	4.394	4.394	4.394	4.394	4.394	2.197					
14-FLUXO DE CAIXA DA OPERAÇÃO		1.908	3.816	3.816	3.816	3.816	5.407	6.997	6.997	6.997	6.997	6.997	6.997	6.997	6.997	6.997	6.997	6.997	3.498					
BALANÇO DE FONTES E APLICAÇÕES																								
FONTES																								
15-CAPITAL PRÓPRIO		13.707					14.268					13.299												
16-CAIXA DO PROJETO		1.908	3.816	3.816	3.816	3.816	5.407	6.977	6.977	6.977	6.977	6.977	6.977	6.977	6.977	6.977	6.977	6.977	3.498					
17-RECUPERAÇÃO DO CAPITAL DE GIRO																			2.004					
18-RECUPERAÇÃO DO VALOR RESIDUAL							974					2.253							2.253					
19-EMPRÉSTIMOS A LONGO PRAZO																								
20-EMPRÉSTIMOS A CURTO PRAZO																								
21-CAPITAL PRÓPRIO (JUROS DURANTE CARÊNCIA)																								
APLICAÇÕES																								
22-INVERSÕES PRÉVIAS		1.867																						
23-INVERSÕES NO PROJETO		11.744					10.905																	
24-REINVERSÕES							9.744					22.529												
25-CAPITAL DE GIRO		2.004																						
26-AMORTIZAÇÕES DE EMPRÉSTIMOS A CURTO PRAZO																								
27-AMORTIZAÇÕES DE EMPRÉSTIMOS A LONGO PRAZO																								
28-JUROS DURANTE A CARÊNCIA																								
29-CAIXA OPERACIONAL																								
30-FLUXO DE CAIXA DO PROJETO		(24.088)	3.816	3.816	3.816	3.816	-	6.977	6.977	6.977	6.977	-	6.977	6.977	6.977	6.977	6.977	6.977	7.755					
31-TAXA INTERNA DE RETORNO		17,63%																						
32-VALOR PRESENTE LÍQUIDO		3.957																						
33-TAXA DE MÍNIMA ATRATIVIDADE		15%																						

VP (14.268) = 7,094

VP (13.299) = 3,287

Produção		Valor Comercialização		Lavra: Equipamentos Usados																				
70% Granel		Granel: Cz\$ 360,00/t		Beneficiamento: Equipamentos Novos																				
30% Filler		Filler: Cz\$ 420,00/t		Transporte: Tabela DER																				
FLUXO DE CAIXA																								
PROJETO CALCÁRIO SAPOPEMA																								
Data: Junho/87																								
Cz\$ 1.000,00																								
DISCRIMINAÇÃO	PERÍODO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17					
01-RECEITA OPERACIONAL		9.450	18.900	18.900	18.900	18.900	28.350	37.800	37.800	37.800	37.800	37.800	37.800	37.800	37.800	37.800	37.800	37.800	18.900					
02-CUSTO OPERACIONAL		6.012	12.024	12.024	12.024	12.024	18.546	25.069	25.069	25.069	25.069	25.069	25.069	25.069	25.069	25.069	25.069	25.069	12.534					
03-ROYALTIES																								
04-LUCRO BRUTO		3.438	6.876	6.876	6.876	6.876	9.804	12.731	12.731	12.731	12.731	12.731	12.731	12.731	12.731	12.731	12.731	12.731	6.366					
05-ENCARGOS DIVERSOS		344	688	688	688	688	980	1.273	1.273	1.273	1.273	1.273	1.273	1.273	1.273	1.273	1.273	1.273	637					
06-DEPRECIACÃO E AMORTIZAÇÃO		1.125	2.251	2.251	2.251	2.251	3.322	4.394	4.394	4.394	4.394	4.394	4.394	4.394	4.394	4.394	4.394	4.394	2.197					
07-COTA DE ENAUSTÃO																								
08-JUROS DE EMPRÉSTIMOS																								
09-LUCRO TRIBUTÁVEL		1.969	3.937	3.937	3.937	3.937	5.502	7.064	7.064	7.064	7.064	7.064	7.064	7.064	7.064	7.064	7.064	7.064	3.532					
10-IMPOSTO DE RENDA		689	1.378	1.378	1.378	1.378	1.926	2.472	2.472	2.472	2.472	2.472	2.472	2.472	2.472	2.472	2.472	2.472	1.236					
11-LUCRO LÍQUIDO		1.280	2.559	2.559	2.559	2.559	3.576	4.592	4.592	4.592	4.592	4.592	4.592	4.592	4.592	4.592	4.592	4.592	2.296					
12-FUNDO DE ENAUSTAO																								
13-FUNDO DE DEPRECIACÃO E AMORTIZAÇÃO		1.969	2.251	2.251	2.251	2.251	3.322	4.394	4.394	4.394	4.394	4.394	4.394	4.394	4.394	4.394	4.394	4.394	2.197					
14-FLUXO DE CAIXA DA OPERAÇÃO		3.249	4.810	4.810	4.810	4.810	6.898	8.986	8.986	8.986	8.986	8.986	8.986	8.986	8.986	8.986	8.986	8.986	4.493					
BALANÇO DE FONTES E APLICAÇÕES																								
FONTES																								
15-CAPITAL PRÓPRIO		12.366					12.777					11.290												
16-CAIXA DO PROJETO		3.249	4.810	4.810	4.810	4.810	6.898	8.986	8.986	8.986	8.986	8.986	8.986	8.986	8.986	8.986	8.986	8.986	4.493					
17-RECUPERAÇÃO DO CAPITAL DE GIRO																			2.004					
18-RECUPERAÇÃO DO VALOR RESIDUAL							974					2.253							2.253					
19-EMPRÉSTIMOS A LONGO PRAZO																								
20-EMPRÉSTIMOS A CURTO PRAZO																								
21-CAPITAL PRÓPRIO (JUROS DURANTE CARÊNCIA)																								
APLICAÇÕES																								
22-INVERSÕES PRÉVIAS		1.867																						
23-INVERSÕES NO PROJETO		11.744					10.905																	
24-REINVERSÕES							9.744					22.259												
25-CAPITAL DE GIRO		2.004																						
26-AMORTIZAÇÕES DE EMPRÉSTIMOS A CURTO PRAZO																								
27-AMORTIZAÇÕES DE EMPRÉSTIMOS A LONGO PRAZO																								
28-JUROS DURANTE A CARÊNCIA																								
29-CAIXA OPERACIONAL																								
30-FLUXO DE CAIXA DO PROJETO		(21.509)	4.810	4.810	4.810	4.810	-	8.986	8.986	8.986	8.986	-	8.986	8.986	8.986	8.986	8.986	8.986	8.750					
31-TAXA INTERNA DE RETORNO		24,8%																						
32-VALOR PRESENTE LÍQUIDO		14.198	VP (12.777) = 6.352 VP (11.290) = 2.791																					
33-TAXA DE MÍNIMA ATRATIVIDADE		15%																						

VP (12.777) = 6.352
VP (11.290) = 2.791

3 - ANÁLISE ECONÔMICA

CASO 2: Lavra: Equipamentos Usados

Beneficiamento: Equipamentos Novos

Transporte: Frete Tabela DER

3.1 - Quadro Resumo dos Investimentos

DESCRIÇÃO	EQUIPAMENTOS		CUSTO (Cz\$ 1.000,00)		OBS.
	Nº	POT. (HP)	UNIT.	TOTAL	
PRÉ-OPERACIONAIS					
Pesquisa Geológica				1.867,00	
SUBTOTAL				1.867,00	
LAVRA					
. Terraplenagem e acesso				235,00	
. Infra-estrutura				407,50	
TOTAL PARCIAL				642,50	
BENEFICIAMENTO					
. Aquisição de terreno				120,00	
. Terraplenagem				46,40	
. Fundações e est. concreto				93,60	
. Est. metálica e cobertura				165,00	
. Eng., supr. e gerenciamento				290,00	
TOTAL PARCIAL				1.357,50	
SUBTOTAL				2.000,00	
TOTAL				3.867,00	

LAVRA (FASE I)					
Trator esteira D-6	01		812,70	812,70	
Compressor XA 120	01		1.850,00	1.850,00	
Caminhão de 6 m ³	01		1.523,00	1.000,00	
Perfuratriz RH 658	02		71,00	142,00	
Acessórios p/ar comprimido				550,00	
Pá carregadeira Fiat 1900 B	01		400,00	400,00	
TOTAL FASE I				4.754,70	
BENEFICIAMENTO (FASE I)					
Alimentador vibrat. 27070	01	10	436,80	436,80	
Britador Faço 6240	01	50	1.213,40	1.213,40	
Correias transp. 16" (± 50m)	01	25	385,00	385,00	
Pá carregadeira Fiat 1900 B	01		400,00	400,00	
Moinho de martelos 6060	02	100		600,00	
Separador pneumático	01	25	420,00	420,00	
Ensacadeira	01	20	315,00	315,00	
Transformador 500 KVA-TRAFO	01		235,00	235,00	
TOTAL PARCIAL EQUIPAMENTOS				4.005,20	
Transporte				40,00	
Montagem (10 valor equip.)				400,50	
SUBTOTAL				440,50	
Eventuais equip. (10% valor eq.)				400,50	
Eventuais construções (10%)				143,00	
SUBTOTAL				543,50	
TOTAL FASE I				4.989,20	
Capital de giro (Lav. e Ben.) (2 x custo op. mensal)				2.004,00	
SUBTOTAL (Lav.+Benef.+Giro)				11.750,90	
TOTAL GERAL FASE I				15.614,90	

LAVRA (FASE II)					
Trator de esteira D-6	01		2.980,00	2.980,00	
Caminhão de 6 m ³	01		1.523,00	1.523,00	
Perfuratriz RH 658	02		71,00	142,00	
Compressor XA 120	01		1.850,00	1.850,00	
Acessórios p/ar comprimido				550,00	
TOTAL FASE II				7.045,00	
BENEFICIAMENTO (FASE II)					
Pã carregadeira Fiat 1900 B	01		400,00	400,00	
Moinhos martelos 75100	01	300	1.160,10	1.160,10	
Separador pneumático	01	25	420,00	420,00	
Ensacadeira	01	20	315,00	315,00	
Balança 60 t - Toledo	01		525,00	525,00	
Transformador 500 KVA	01		235,00	235,00	
SUBTOTAL EQUIPAMENTOS				3.055,10	
Transporte				40,00	
Montagem (10% valorequip.)				305,50	
SUBTOTAL				345,50	
Eventuais (10% valorequip.)				305,50	
Eventuais construções				154,00	
SUBTOTAL				459,50	
TOTAL FASE II				3.860,10	
TOTAL GERAL FASE II				10.905,10	

RESUMO

	Cz\$ 1.000,00	
. Pesquisa Geológica	Cz\$	1.867,00
. Pré-operacionais à concluir	Cz\$	2.000,00
. Equipamentos à adquirir	Cz\$	8.759,90
. Transporte, Montagem	Cz\$	440,50
. Eventuais	Cz\$	543,50
. Capital de Giro	Cz\$	<u>2.004,00</u>
TOTAL FASE I	Cz\$	15.614,90
. Equipamentos à adquirir	Cz\$	10.100,10
. Transporte e montagem	Cz\$	345,50
. Eventuais	Cz\$	<u>459,50</u>
TOTAL FASE II	Cz\$	10.905,10

3.2 - Quadro Resumo dos Custos Operacionais Anuais

ITEM	LAVRA	BENEFICIAMEN- TO	TOTAL
FASE I			
Desmatamento	1.555,20		1.555,20
Remoção do estéril	254.080,24		254.080,24
Desmonte, carga e transp.	3.383.017,86		3.383.017,86
Material perfuração	1.137.424,00		1.137.424,00
Mão-de-obra	934.246,56	370.381,44	1.304.628,00
Manutenção	258.000,00	1.650.000,00	1.908.000,00
Seguros	14.264,18	12.370,82	26.635,00
Energia elétrica		882.640,00	882.640,00
Sacaria		1.371.000,00	1.371.000,00
Royalties	141.360,00		141.360,00
Comercialização			520.517,00
SUBTOTAL			10.930.857,30
CUSTO UNITÁRIO			218,61
Eventuais (10%)			1.093.085,73
SUBTOTAL			12.023.943,03
CUSTO UNITÁRIO			240,48
Depreciação			2.064.330,00
Amortização (in.prév.MIN.)			186.681,00
SUBTOTAL			2.251.011,00
TOTAL FASE I			14.274.954,03
CUSTO UNITÁRIO			285,50

ITEM	LAVRA	BENEFICIAMEN- TO	TOTAL
FASE II			
Desmatamento	3.110,40		3.110,40
Remoção do estéril	1.282.104,48		1.282.104,48
Desmonte, carga e transp.	6.768.736,00		6.768.736,00
Material perfuração	2.280.535,00		2.280.535,00
Mão-de-obra	1.879.060,00	744.953,00	2.624.013,00
Manutenção	524.770,00	3.356.090,00	3.880.860,00
Seguros		61.950,00	61.950,00
Energia elétrica		1.770.000,00	1.770.000,00
Sacaria		2.750.000,00	2.750.000,00
Royalties	283.500,00		283.500,00
Comercialização		1.085.240,00	1.085.240,00
SUBTOTAL	13.021.815,88	9.768.233,00	22.790.048,88
CUSTO UNITÁRIO			227,90
Eventuais (10%)			2.279.004,12
SUBTOTAL			25.069.053,00
CUSTO UNITÁRIO			250,69
Depreciação			4.207.891,80
Amortização			186.681,00
SUBTOTAL			4.394.572,80
TOTAL FASE II			29.463.625,80
CUSTO UNITÁRIO			294,63

3.3 - Infra-Estrutura

3.3.1 - Lavra

<u>Item</u>	<u>Dimensões</u>	<u>Quant.</u>	<u>Custo (Cz\$)</u>
- Escritório madeira	24 m ² ...	01	120.000,00
- Almojarifado	12 m ² ...	01	60.000,00
- Galpão	40 m ² ...	01	200.000,00
- Sanitário	1,5 m ² ...	01	7.500,00
- Paióis explosivos	2,0 m ² ...	02	20.000,00
- Terraplenagem e acesso			<u>235.000,00</u>
SUBTOTAL			642.500,00

3.3.2 - Beneficiamento

	<u>Custo (Cz\$)</u>
- Aquisição de terreno	120.000,00
- Terraplenagem	46.400,00
- Fundações e est. concreto	93.600,00
- Est. metálicas e cobertura	165.000,00
- Eng., sup. e gerenciamento	<u>290.000,00</u>
SUBTOTAL	715.000,00

INVESTIMENTO TOTAL INFRA-ESTRUTURA 1.357.500,00

3.4 - Investimentos na Mina

3.4.1 - FASE I

- 01 trator esteira D-6	812.727,00
- 01 compressor de ar XA 120	1.850.000,00
- 01 caminhão de 6 m ³	1.000.000,00
- 02 perfuratrizes RH 658	142.000,00
- Acessórios para ar comprimido	550.000,00
- 01 pá carregadeira Fiat 1900 B	<u>400.000,00</u>
SUBTOTAL	4.754.727,00

3.4.2 - FASE II

- 01 trator esteira D-6	2.980.000,00
- 01 caminhão de 6 m ³	1.523.000,00
- 02 perfuratrizes RH 658	142.000,00
- 01 compressor de ar XA 120	1.850.000,00
- Acessórios para ar comprimido	<u>550.000,00</u>
SUBTOTAL	7.045.000,00

INVESTIMENTO TOTAL DA MINA 11.799.727,00

3.5 - Investimentos no Beneficiamento

3.5.1 - FASE I

	<u>Custo (Cz\$)</u>
- 01 alimentador vibratório 27070	436.805,00
- 01 britador Faço 6240	1.213.444,00
- 50 m correias transp. 16"	385.000,00
- 01 pá carregadeira Fiat 1900 B	400.000,00
- 02 moinhos de martelos 6060	600.000,00
- 01 separador pneumático	420.000,00
- 01 ensacadeira	315.000,00
- 01 transformador 500 KVA	235.000,00
- Transporte	40.000,00
- Montagem	400.525,00
- Eventuais equipamentos	400.525,00
- Eventuais construções	<u>143.000,00</u>
SUBTOTAL	4.989.299,00

3.5.2 - FASE II

- 01 pá carregadeira	400.000,00
- 01 moinho de martelos 75100	1.160.153,00
- 01 separador pneumático	420.000,00
- Ensacadeira	315.000,00
- 01 balança 60 t	525.000,00
- 01 transformador de 500 KVA	235.000,00
- Transporte	40.000,00

- Montagem	305.515,00
- Eventuais equipamentos	305.515,00
- Eventuais construções	<u>154.000,00</u>
SUBTOTAL	3.860.183,00

INVESTIMENTO TOTAL BENEFICIAMENTO 8.849.482,00

3.6 - Capital de Giro

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

- . Custo operacional mensal: Cz\$ 1.002.000,00
- . Custo de giro: Cz\$ 2.004.000,00

3.7 - Custos Operacionais - FASE I

3.7.1 - 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
- . Gasto comb.: $9 \text{ h} \times 20 \text{ l/h} \times \text{Cz\$ } 7,20 = \text{Cz\$ } 1.296,00$
- . Gasto lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 1.296,00 = \text{Cz\$ } 259,20$
- TOTAL ANUAL** Cz\$ 1.555,20

3.7.2 - Remoção do Estéril

- Capeamento entre 0 e 5 m
 - . Reserva de minério: $252.175 \text{ t} = 100.870 \text{ m}^3$ (corte)
 - . Vida útil: $252.175 \text{ t} \div 50.000 \text{ t/ano} = 5 \text{ anos}$
 - . REM: 0,80
 - . Volume de capeamento: 80.300 m^3
 - . Tipos de materiais:
 - Solo (0,5 m): $5.700 \text{ m}^2/\text{ano} \times 0,5 = 2.850 \text{ m}^3/\text{ano}$
 - 2ª categoria (1,0 m): $5.700 \text{ m}^2/\text{ano} \times 1,0 \text{ m} = 5.700 \text{ m}^3/\text{ano}$

- 3ª categoria (1,0 m): $5.700 \text{ m}^2/\text{ano} \times 1,0 \text{ m} = 5.700 \text{ m}^3/\text{ano}$

. Custos:

- SOLO

a) Esteira:

- . Produção: $30 \text{ m}^3/\text{h}$ (corte)
- . Horas necessárias: $2.850 \text{ m}^3 \div 30 \text{ m}^3/\text{h} = 95 \text{ horas}$
- . Consumo comb.: 20 l/h
- . Custo comb.: $95 \text{ h} \times 20 \text{ l/h} \times \text{Cz\$ } 7,20 = \text{Cz\$ } 13.680,00$
- . Custo lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 13.680,00 = \text{Cz\$ } 2.736,00$
- SUBTOTAL** Cz\$ 16.416,00

b) Pá Carregadeira:

- . Volume de material: $2.850 \text{ m}^3/\text{ano} \times 1,4 = 3.990 \text{ m}^3/\text{ano}$
- . Capacidade efetiva: $98 \text{ m}^3/\text{h}$
- . Nº horas necessárias: $3.990 \text{ m}^3/\text{ano} \div 98 \text{ m}^3/\text{h} = 41 \text{ horas}$
- . Consumo comb.: 10 l/h
- . Custo comb.: $41 \text{ h} \times 10 \text{ l/h} \times \text{Cz\$ } 7,20 = \text{Cz\$ } 2.952,00$
- . Custo lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 2.952,00 = \text{Cz\$ } 590,40$
- SUBTOTAL** Cz\$ 3.342,40

c) Caminhões:

- . Distância: 4.000 m
- . Capacidade da caçamba: 6 m^3
- . Nº viagens necessárias: $3.990 \text{ m}^3 \div 6 \text{ m}^3 = 665 \text{ viagens}$
- . Distância percorrida: $665 \times 4,0 \text{ km} = 2.660 \text{ km}$
- . Consumo comb.: $2,5 \text{ km/l}$
- . Gasto comb.: $(2.660 \text{ km} \div 2,5 \text{ km/l}) \times \text{Cz\$ } 7,20 = \text{Cz\$ } 7.660,80$
- . Gasto lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 7.660,80 = \text{Cz\$ } 1.532,16$
- SUBTOTAL** Cz\$ 9.192,96

TOTAL SOLO Cz\$ 28.951,36

- 2ª CATEGORIA

a) Esteira:

- . Produção: $20 \text{ m}^3/\text{h}$
- . Horas necessárias: $5.700 \text{ m}^3 \div 20 \text{ m}^3/\text{h} = 285 \text{ horas}$

- . Consumo comb.: 25 l/h
- . Custo comb.: $285 \text{ h} \times 25 \text{ l/h} \times \text{Cz\$ } 7,20 =$
 $= \text{Cz\$ } 51.300,00$
- . Custo lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 51.300,00 = \text{Cz\$ } 10.260,00$
- SUBTOTAL** Cz\$ 61.560,00

b) Pã Carregadeira:

- . Volume de material: $5.700 \text{ m}^3/\text{ano} \times 1,4 = 7.980 \text{ m}^3/\text{ano}$
- . Capacidade efetiva: $98 \text{ m}^3/\text{h}$
- . Nº horas necessárias: $7.980 \text{ m}^3/\text{ano} \div 98 \text{ m}^3/\text{h} =$
 $= 82 \text{ horas}$
- . Consumo comb.: 10 l/h
- . Custo comb.: $82 \text{ h} \times 10 \text{ l/h} \times \text{Cz\$ } 7,20 = \text{Cz\$ } 5.904,00$
- . Custo lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 5.904,00 = \text{Cz\$ } 1.180,00$
- SUBTOTAL** Cz\$ 7.084,00

c) Caminhões:

- . Distância: 2.000 m
- . Capacidade da caçamba: 6 m^3
- . Nº de viagens necessárias: $7.980 \text{ m}^3 \div 6 \text{ m}^3 = 1.330$
viagens
- . Distância percorrida: $1.330 \times 2,0 \text{ km} = 3.990 \text{ km}$
- . Consumo comb.: 2,5 km/l
- . Custo comb.: $(3.990 \text{ km} \div 2,5 \text{ km/l}) \times \text{Cz\$ } 7,20 =$
 $= \text{Cz\$ } 11.491,20$
- . Custo lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 11.491,20 = \text{Cz\$ } 2.298,24$
- SUBTOTAL** Cz\$ 13.789,44

TOTAL 2ª CATEGORIA Cz\$ 82.434,24

- 3ª CATEGORIA

a) Desmonte:

- . Volume a ser desmontado: $5.700 \text{ m}^3/\text{ano}$
- . Consumo de explosivos: 300 g/m^3
- . Gasto c/explosivos: $5.700 \text{ m}^3/300 \text{ g/m}^3 = 1.710 \text{ kg}$
 $1.710 \text{ kg} \times \text{Cz\$ } 54,80 =$
 $= \text{Cz\$ } 93.708,00$

. Gasto c/ acessórios: $30\% \times \text{Cz\$ } 93.708,00 =$
 $= \text{Cz\$ } 28.112,40$

SUBTOTAL Cz\$ 121.820,40

b) Pá Carregadeira:

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

SUBTOTAL Cz\$ 7.084,80

c) Caminhões:

SUBTOTAL Cz\$ 13.789,44

TOTAL 3ª CATEGORIA Cz\$ 142.694,64

TOTAL PARA REMOÇÃO DO ESTÉRIL Cz\$ 254.080,24

3.7.3 - 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. = $45 \text{ d} \times 31,25 \text{ m} = 1.406,25 \text{ mm} = 1,41 \text{ m}$

P/perfuratriz manual:

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

b) Espaçamento:

$$. E = 1,3 \times V$$

$$E = 1,3 \times 1,13 \text{ m}$$

$$E = 1,47 \text{ m}$$

c) Malha alongada:

$$. V \times E = \text{cte}$$

$$1,13 \times 1,47 = 1,661 = \text{cte}$$

$$\text{P. ex.: } \begin{cases} V = 1,0 \text{ m} \end{cases}$$

$$E = 1,6 \text{ m (5 furos p/8 m)}$$

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:

$$. \text{Área mensal: } 480 \text{ m}^2$$

$$. \text{Largura fogo: } 8 \text{ m}$$

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

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

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):

$$. \text{Gasto explosivos: } 571,2 \text{ kg/mês} \times 12 \text{ meses} \times \text{Cz\$ } 54,80/\text{kg} \\ = \text{Cz\$ } 375.621,00$$

$$. \text{Gasto c/ acessórios: } 30\% \times \text{Cz\$ } 375.621,00 = \text{Cz\$ } 112.686,34$$

$$\text{SUBTOTAL} \dots\dots\dots \text{Cz\$ } 488.307,46$$

CARGA

$$. \text{Volume material: } 28.000 \text{ m}^3/\text{ano}$$

$$. \text{Capacidade efetiva: } 98 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$. \text{Nº horas necessárias: } 28.000 \text{ m}^3 \div 98 \text{ m}^3/\text{h} = 286 \text{ horas}$$

$$. \text{Consumo comb.: } 10 \text{ l/h}$$

$$. \text{Custo comb.: } 286 \text{ h} \times 10 \text{ l/h} \times \text{Cz\$ } 7,20 = \text{Cz\$ } 20.592,00$$

$$. \text{Custo lubrif.: } 20\% \times \text{Cz\$ } 20.592,00 = \text{Cz\$ } 4.118,40$$

$$\text{SUBTOTAL} \dots\dots\dots \text{Cz\$ } 24.710,40$$

TRANSPORTE

- . Volume de material: $28.000 \text{ m}^3/\text{ano} = 50.000 \text{ t/ano}$
- . Custo transporte: Cz\$ 57,40/t/17 km
- . Custo anual: $50.000 \text{ t/ano} \times \text{Cz\$ } 57,40/\text{t}/17\text{km} =$
 $= \text{Cz\$ } 2.870.000,00$

TOTAL PARA DESMONTE, CARGA E TRANSPORTE .. Cz\$ 3.383.017,86

3.7.4 - Material de Perfuração, Compressor

- Calcário:
 - . Nº furos: $300 \text{ furos/mês} \times 12 = 3.600 \text{ furos/ano}$
 - . Comprimento do furo: 3,8 m
 - . Metragem perfurada: $3.600 \text{ furos} \times 3,8 \text{ m} = 13.680 \text{ m/ano}$
- Capeamento 3.^a categoria:
 - . Nº furos: $300 \text{ furos/mês} \times 12 = 3.600 \text{ furos/ano}$
 - . Comprimento médio do furo: 1,0 m
 - . Metragem perfurada: $3.600 \text{ furos} \times 1,0 \text{ m} = 3.600 \text{ m/ano}$
- 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\$ 61.000,00
- Custo com material de perfuração: Cz\$ 854.000,00

COMPRESSOR: (XA 120)

- Consumo comb.: 19 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
- Consumo comb.: $1.728 \text{ h} \times 19 \text{ l/h} = 32.850 \text{ l}$
- Gasto c/comb.: $32.850 \text{ l} \times \text{Cz\$ } 7,20 = \text{Cz\$ } 236.520,00$
- Gasto c/lubríf.: $20\% \times \text{Cz\$ } 236.520,00 = \text{Cz\$ } 47.304,00$
- Custo compressor: Cz\$ 283.824,00

TOTAL COM MATERIAL DE PERFURAÇÃO E COMPRESSOR . Cz\$ 1.137.424,00

3.7.5 - Mão-de-Obra

. 1 encarregado	1 x Cz\$ 9.016,00 = Cz\$ 9.016,00
. 1 operador de esteira	1 x Cz\$ 3.757,00 = Cz\$ 3.757,00
. 2 op. pá carregadeira	2 x Cz\$ 3.757,00 = Cz\$ 7.514,00
. 1 motorista caminhão	1 x Cz\$ 6.413,00 = Cz\$ 6.413,00
. 1 mecânico-eletricista ...	1 x Cz\$ 6.100,00 = Cz\$ 6.100,00
. 2 op. perfuratriz	2 x Cz\$ 3.300,00 = Cz\$ 6.600,00
. 1 aux. de perfuração	1 x Cz\$ 2.420,00 = Cz\$ 2.420,00
. 6 braçais	6 x Cz\$ 2.200,00 = <u>Cz\$ 13.200,00</u>
Total mensal	Cz\$ 55.020,00
Encargos sociais (97,60%)	<u>Cz\$ 53.699,00</u>
	Cz\$ 108.719,00

TOTAL ANUAL MÃO-DE-OBRA Cz\$ 1.304.628,00

3.7.6 - 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\$ 1.908.000,00

3.7.7 - Energia Elétrica

. Demanda	Cz\$ 513.040,00
. Consumo	Cz\$ 369.600,00

TOTAL ANUAL COM ENERGIA ELÉTRICA Cz\$ 882.640,00

3.7.8 - Material de Consumo e Manuseio

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

TOTAL ANUAL MATERIAL DE CONSUMO E MANUSEIO . Cz\$ 1.371.000,00

3.7.9 - Seguros

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

0,3% x Cz\$ 8.878.227,00 = Cz\$ 26.635,00

TOTAL ANUAL SEGUROS Cz\$ 26.635,00

3.7.10 - Depreciações e Amortizações

. Máquinas e equipamentos (5 anos) Cz\$ 1.912.205,00
. Construções (10 anos) Cz\$ 123.985,00
. Terraplenagem e estrada de acesso (10 anos) ... Cz\$ 28.140,00

TOTAL ANUAL DEPRECIACÕES E AMORTIZACÕES .. Cz\$ 2.064.330,00

3.7.11 - Comercialização

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

TOTAL ANUAL COMERCIALIZACÃO Cz\$ 520.517,00

3.7.12 - 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\$ 120.000,00
- . $1 \text{ m}^2 = \text{Cz\$ } 4,96$
- . Royalties: $5 \times \text{Cz\$ } 4,96/\text{m}^2 = \text{Cz\$ } 24,80/\text{m}^2$
- . Área anual utilizada: 5.700 m^2

TOTAL ANUAL ROYALTIES Cz\$ 141.360,00

3.8 - Custos Operacionais - FASE II

3.8.1 - Desmatamento

- . Área a ser desmatada: $11.430 \text{ m}^2 = 1,14 \text{ ha/ano}$
- . Equipamento utilizado: trator esteira
- . Produção estimada: $0,5 \text{ ha/dia}$
- . Horas necessárias: $1,14 \text{ ha} \div 0,5 \text{ ha/dia} = 2,28 \text{ dias} \approx 18 \text{ h}$
- . Consumo comb.: 20 l/h
- . Gasto comb.: $18 \text{ h} \times 20 \text{ l/h} \times \text{Cz\$ } 7,20 = \text{Cz\$ } 2.592,00$
- . Gasto lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 2.592,00 = \text{Cz\$ } 518,40$

TOTAL ANUAL DESMATAMENTO Cz\$ 3.110,40

3.8.2 - Remoção do Estéril

3.8.2.1 - Capeamento entre 5 e 10 m

- . Reserva de minério: $384.825 \text{ t} = 153.930 \text{ m}^3$ (corte)
- . Vida útil: $384.825 \text{ t} \div 100.000 \text{ t/ano} = 3,8 \text{ anos}$
- . REM: 2,12
- . Volume de capeamento: 326.900 m^3
- . 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): $11.430 \text{ m}^2/\text{ano} \times 2,0 \text{ m} = 22.860 \text{ m}^3/\text{ano}$
- . Custos:
 - SOLO
 - a) Esteira:
 - . Produção: $30 \text{ m}^3/\text{h}$ (corte)
 - . Horas necessárias: $5.715 \text{ m}^3 \div 30 \text{ m}^3/\text{h} = 190 \text{ h}$

. Consumo comb.: 20 l/h
. Custo comb.: $190 \text{ h} \times 20 \text{ l/h} \times \text{Cz\$ } 7,20 = \text{Cz\$ } 27.360,00$
. Custo lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 27.360,00 = \text{Cz\$ } 5.472,00$
SUBTOTAL Cz\$ 32.832,00

b) Pá Carregadeira:

. Volume de material: $5.715 \text{ m}^3/\text{ano} \times 1,4 = 8.000 \text{ m}^3/\text{ano}$
. Capacidade efetiva: $98 \text{ m}^3/\text{h}$
. Nº horas necessárias: $8.000 \text{ m}^3/\text{ano} \div 98 \text{ m}^3/\text{h} = 82 \text{ h}$
. Consumo comb.: 10 l/h
. Custo comb.: $82 \text{ h} \times 10 \text{ l/h} \times \text{Cz\$ } 7,20 = \text{Cz\$ } 5.904,00$
. Custo lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 5.904,00 = \text{Cz\$ } 1.180,80$
SUBTOTAL Cz\$ 7.084,80

c) Caminhões:

. Distância: 4.000 m
. Capacidade da caçamba: 6 m^3
. Nº viagens necessárias: $8.000 \text{ m}^3 \div 6 \text{ m}^3 = 1.330 \text{ viagens}$
. Distância percorrida: $1.330 \times 4,0 \text{ km} = 5.320 \text{ km}$
. Consumo comb.: 2,5 km/l
. Gasto comb.: $(5.320 \text{ km} \div 2,5 \text{ km/l}) \times \text{Cz\$ } 7,20 = \text{Cz\$ } 15.321,60$
. Gasto lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 15.321,60 = \text{Cz\$ } 3.064,32$
SUBTOTAL Cz\$ 18.385,92

TOTAL SOLO Cz\$ 58.302,72

- 1.^a CATEGORIA

a) Esteira:

. Produção: $30 \text{ m}^3/\text{h}$
. Horas necessárias: $28.575 \text{ m}^3/\text{ano} \div 30 \text{ m}^3/\text{h} = 853 \text{ h}$
. Consumo comb.: 20 l/h
. Custo comb.: $853 \text{ h} \times 20 \text{ l/h} \times \text{Cz\$ } 7,20 = \text{Cz\$ } 122.832,00$
. Custo lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 122.832,00 = \text{Cz\$ } 24.566,40$
SUBTOTAL Cz\$ 147.398,40

b) Pá Carregadeira:

- . Volume de material: $28.575 \text{ m}^3/\text{ano} \times 1,4 = 40.000 \text{ m}^3/\text{ano}$
- . Capacidade efetiva: $98 \text{ m}^3/\text{h}$
- . Nº horas necessárias: $40.000 \text{ m}^3 \div 98 \text{ m}^3/\text{h} = 408 \text{ horas}$
- . Consumo comb.: 10 l/h
- . Custo comb.: $408 \text{ h} \times 10 \text{ l/h} \times \text{Cz\$ } 7,20 = \text{Cz\$ } 29.376,00$
- . Custo lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 29.376,00 = \text{Cz\$ } 5.875,20$
- SUBTOTAL Cz\$ 35.251,20**

c) Caminhões:

- . Distância: 2.000 m
- . Capacidade da caçamba: 6 m^3
- . Nº viagens necessárias: $40.000 \text{ m}^3 \div 6 \text{ m}^3 = 6.660 \text{ viagens}$
- . Distância percorrida: $6.660 \times 2,0 \text{ km} = 13.320 \text{ km}$
- . Consumo comb.: $2,5 \text{ km/l}$
- . Gasto comb.: $(13.320 \text{ km} \div 2,5 \text{ km/l}) \times \text{Cz\$ } 7,20 = \text{Cz\$ } 38.361,60$
- . Gasto lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 38.361,60 = \text{Cz\$ } 7.672,32$
- SUBTOTAL Cz\$ 46.033,92**

TOTAL 1ª CATEGORIA Cz\$ 245.963,52

- 2ª CATEGORIA

a) Esteira:

- . Produção: $20 \text{ m}^3/\text{h}$
- . Horas necessárias: $28.575 \text{ m}^3 \div 20 \text{ m}^3/\text{h} = 1.430 \text{ horas}$
- . Consumo comb.: 25 l/h
- . Custo comb.: $1.430 \text{ h} \times 25 \text{ l/h} \times \text{Cz\$ } 7,20 = \text{Cz\$ } 257.400,00$
- . Custo lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 257.400,00 = \text{Cz\$ } 51.480,00$
- SUBTOTAL Cz\$ 308.880,00**

b) Pá Carregadeira:

SUBTOTAL Cz\$ 35.251,20

c) Caminhões:

SUBTOTAL Cz\$ 46.033,92

TOTAL 2ª CATEGORIA Cz\$ 390.165,12

- 3ª CATEGORIA

a) Desmonte:

- . Volume a ser desmontado: $22.860 \text{ m}^3/\text{ano}$
- . Consumo de explosivos: 300 g/m^3
- . Gasto c/explosivos: $22.860 \text{ m}^3 \times 300 \text{ g/m}^3 = 6.900 \text{ kg}$
 $6.900 \text{ kg} \times \text{Cz\$ } 54,80 =$
 $= \text{Cz\$ } 378.120,00$
- . Gasto c/acessórios: $30\% \times \text{Cz\$ } 378.120,00 =$
 $= \text{Cz\$ } 113.436,00$

SUBTOTAL Cz\$ 491.556,00

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: $98 \text{ m}^3/\text{h}$
 - . Nº horas necessárias: $32.000 \text{ m}^3 \div 98 \text{ m}^3 = 330 \text{ horas}$
 - . Consumo comb.: 10 l/h
 - . Custo comb.: $330 \text{ h} \times 10 \text{ l/h} \times \text{Cz\$ } 7,20 =$
 $= \text{Cz\$ } 23.760,00$
 - . Custo lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 23.760,00 = \text{Cz\$ } 4.752,00$
- SUBTOTAL** Cz\$ 28.512,00

c) Caminhões:

- . Distância: 2.000 m
 - . Capacidade da caçamba: 6 m^3
 - . Nº viagens necessárias: $32.000 \text{ m}^3 \div 6 \text{ m}^3 = 5.335 \text{ viagens}$
 - . Distância percorrida: $5.335 \times 2,0 \text{ km} = 10.670 \text{ km}$
 - . Consumo comb.: $2,5 \text{ km/l}$
 - . Gasto comb.: $(10.670 \text{ km} \div 2,5 \text{ km/l}) \times \text{Cz\$ } 7,20 =$
 $= \text{Cz\$ } 30.729,60$
 - . Gasto lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 30.729,60 = \text{Cz\$ } 6.145,92$
- SUBTOTAL** Cz\$ 36.875,52

TOTAL 3ª CATEGORIA Cz\$ 587.673,12

TOTAL PARA CAPEAMENTO ENTRE 5 e 10 m Cz\$ 1.282.104,48

3.8.2.2 - Capeamento entre 10 e 15 m

- . Reserva de minério: $521.850 \text{ t} = 208.740 \text{ m}^3$ (corte)
- . Vida útil: $521.850 \text{ t} \div 100.000 \text{ t/ano} = 5,2$ anos
- . REM: 3,49
- . Volume de capeamento: 728.750 m^3
- . Tipos de materiais:
 - Solo (0,5 m): $11.430 \text{ m}^2/\text{ano} \times 0,5 = 5.715 \text{ m}^3/\text{ano}$
 - 1ª categoria (4 m): $11.430 \text{ m}^2/\text{ano} \times 4 \text{ m} = 45.720 \text{ m}^3/\text{ano}$
 - 2ª categoria (5 m): $11.430 \text{ m}^2/\text{ano} \times 5 \text{ m} = 57.150 \text{ m}^3/\text{ano}$
 - 3ª 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\$ 32.832,00
 - b) Pá Carregadeira:
SUBTOTAL Cz\$ 7.084,80
 - c) Caminhões:
SUBTOTAL Cz\$ 18.385,92
 - TOTAL SOLO Cz\$ 58.302,72**
 - 1ª CATEGORIA
 - a) Esteira:
 - . Produção: $30 \text{ m}^3/\text{h}$
 - . Horas necessárias: $45.720 \text{ m}^3 \div 30 \text{ m}^3/\text{h} = 1.524$ horas
 - . Consumo comb.: 20 l/h
 - . Custo comb.: $1.524 \text{ h} \times 20 \text{ l/h} \times \text{Cz\$ } 7,20 =$
 $= \text{Cz\$ } 219.456,00$
 - . Custo lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 219.456,00 = \text{Cz\$ } 43.891,20$
 - SUBTOTAL Cz\$ 267.347,20**

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: $64.000 \text{ m}^3 \div 98 \text{ m}^3/\text{h} = 653 \text{ horas}$
- . Consumo comb.: 10 l/h
- . Custo comb.: $653 \text{ h} \times 10 \text{ l/h} \times \text{Cz\$ } 7,20 = \text{Cz\$ } 47.016,00$
- . Custo lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 47.016,00 = \text{Cz\$ } 9.403,20$
- SUBTOTAL Cz\$ 56.419,20**

c) Caminhões:

- . Distância: 2.000 m
- . Capacidade da caçamba: 6 m^3
- . Nº viagens necessárias: $64.000 \text{ m}^3 \div 6 \text{ m}^3 = 10.670 \text{ viagens}$
- . Distância percorrida: $10.670 \times 2,0 \text{ km} = 21.340 \text{ km}$
- . Consumo comb.: $2,5 \text{ km/l}$
- . Gasto comb.: $(21.340 \text{ km} \div 2,5 \text{ km/l}) \times \text{Cz\$ } 7,20 = \text{Cz\$ } 61.459,20$
- . Gasto lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 61.459,20 = \text{Cz\$ } 12.291,84$
- SUBTOTAL Cz\$ 73.751,04**

TOTAL 1.^a CATEGORIA Cz\$ 397.517,44

- 2.^a CATEGORIA

a) Esteira:

- . Produção: $20 \text{ m}^3/\text{h}$
- . Horas necessárias: $57.150 \text{ m}^3 \div 20 \text{ m}^3/\text{h} = 2.860 \text{ horas}$
- . Consumo comb.: 25 l/h
- . Custo comb.: $2.860 \text{ h} \times 25 \text{ l/h} \times \text{Cz\$ } 7,20 = \text{Cz\$ } 514.800,00$
- . Custo lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 514.800,00 = \text{Cz\$ } 102.960,00$
- SUBTOTAL Cz\$ 617.760,00**

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: $80.000 \text{ m}^3 \div 98 \text{ m}^3/\text{h} = 820 \text{ horas}$
- . Consumo comb.: 10 l/h

. Custo comb.: $820 \text{ h} \times 10 \text{ l/h} \times \text{Cz\$ } 7,20 = \text{Cz\$ } 59.040,00$
. Custo lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 59.040,00 = \text{Cz\$ } 11.080,00$
SUBTOTAL Cz\$ 70.848,00

c) Caminhões:

. Distância: 2.000 m
. Capacidade da caçamba: 6 m^3
. Nº viagens necessárias: $80.000 \text{ m}^3 \div 6 \text{ m}^3 = 13.350$
viagens
. Distância percorrida: $13.350 \times 2,0 \text{ km} = 26.700 \text{ km}$
. Consumo comb.: 2,5 km/l
. Gasto comb.: $(26.700 \text{ km} \div 2,5 \text{ km/l}) \times \text{Cz\$ } 7,20 =$
 $= \text{Cz\$ } 76.896,00$
. Gasto lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 76.896,00 = \text{Cz\$ } 15.379,20$
SUBTOTAL Cz\$ 92.275,20

TOTAL 2ª CATEGORIA Cz\$ 780.883,20

- 3ª CATEGORIA

a) Desmonte:

. Volume a ser desmontado: $34.290 \text{ m}^3/\text{ano}$
. Consumo de explosivos: 300 g/m^3
. Gasto c/explosivos: $34.290 \text{ m}^3/\text{ano} \times 300 \text{ g/m}^3 =$
 $= 10.300 \text{ kg}$
 $10.300 \text{ kg} \times \text{Cz\$ } 54,80/\text{kg} =$
 $= \text{Cz\$ } 564.440,00$
. Gasto c/acessórios: $30\% \times \text{Cz\$ } 564.440,00 =$
 $= \text{Cz\$ } 169.332,00$
SUBTOTAL Cz\$ 733.772,00

b) Pá Carregadeira:

. Volume de material: $34.290 \text{ m}^3/\text{ano} \times 1,4 = 48.000 \text{ m}^3/$
ano
. Capacidade efetiva: $98 \text{ m}^3/\text{h}$
. Nº horas necessárias: $48.000 \text{ m}^3 \div 98 \text{ m}^3/\text{h} = 490 \text{ horas}$
. Consumo comb.: 10 l/h
. Custo comb.: $490 \text{ h} \times 10 \text{ l/h} \times \text{Cz\$ } 7,20 = \text{Cz\$ } 35.280,00$
. Custo lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 35.280,00 = \text{Cz\$ } 7.056,00$
SUBTOTAL Cz\$ 42.336,00

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: $8.000 \times 2,0 \text{ km} = 16.000 \text{ km}$
- . Consumo comb.: 2,5 km/ℓ
- . Gasto comb.: $(16.000 \text{ km} \div 2,5 \text{ km/ℓ}) \times \text{Cz\$ } 7,20 =$
 $= \text{Cz\$ } 46.080,00$
- . Gasto lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 46.080,00 = \text{Cz\$ } 9.216,00$
- SUBTOTAL Cz\$ 55.296,00**

TOTAL 3ª CATEGORIA Cz\$ 831.404,00

TOTAL PARA CAPEAMENTO ENTRE 10 e 15 m Cz\$ 2.108.107,36

3.8.2.3 - Capeamento entre 15 e 20 m

- . Reserva de minério: 379.437 t = 151.895 m³
- . Vida útil: $379.737 \text{ t} \div 100.000 \text{ t/ano} = 3,8$ anos
- . REM: 4,92
- . Volume de capeamento: 747.700 m³
- . Tipos de materiais:
 - Solo (0,5 m): $11.430 \text{ m}^2/\text{ano} \times 0,5 \text{ m} = 5.715 \text{ m}^3/\text{ano}$
 - 1ª categoria (6 m): $11.430 \text{ m}^2/\text{ano} \times 6 \text{ m} = 68.580 \text{ m}^3/\text{ano}$
 - 2ª categoria (8 m): $11.430 \text{ m}^2/\text{ano} \times 8 \text{ m} = 91.440 \text{ m}^3/\text{ano}$
 - 3ª 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\$ 32.832,00
 - b) Pá Carregadeira:
SUBTOTAL Cz\$ 7.084,50
 - c) Caminhões:
SUBTOTAL Cz\$ 18.385,92
 - TOTAL SOLO Cz\$ 58.302,42**

- 1.^a CATEGORIA

a) Esteira:

- . Produção: 30 m³/h
- . Horas necessárias: $68.580 \text{ m}^3 \div 30 \text{ m}^3/\text{h} = 2.290 \text{ horas}$
- . Consumo comb.: 20 l/h
- . Custo comb.: $2.290 \text{ h} \times 20 \text{ l/h} \times \text{Cz\$ } 7,20 =$
 $= \text{Cz\$ } 329.760,00$
- . Custo lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 329.760,00 = \text{Cz\$ } 65.952,00$
- SUBTOTAL** Cz\$ 395.712,00

b) Pá Carregadeira:

- . Volume de material: $68.580 \text{ m}^3/\text{ano} \times 1,4 = 96.012 \text{ m}^3/$
ano
- . Capacidade efetiva: 98 m³/h
- . Nº horas necessárias: $96.012 \text{ m}^3 \div 98 \text{ m}^3/\text{h} = 980 \text{ horas}$
- . Consumo comb.: 10 l/h
- . Custo comb.: $980 \text{ h} \times 10 \text{ l/h} \times \text{Cz\$ } 7,20 = \text{Cz\$ } 70.560,00$
- . Custo lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 70.560,00 = \text{Cz\$ } 14.112,00$
- SUBTOTAL** Cz\$ 84.672,00

c) Caminhões:

- . Distância: 2.000 m
- . Capacidade da caçamba: 6 m³
- . Nº viagens necessárias: $96.012 \text{ m}^3 \div 6 \text{ m}^3 = 16.000$
viagens
- . Distância percorrida: $16.000 \times 2,0 \text{ km} = 32.000 \text{ km}$
- . Consumo comb.: 2,5 km/l
- . Gasto comb.: $(32.000 \text{ km} \div 2,5 \text{ km/l}) \times \text{Cz\$ } 7,20 =$
 $= \text{Cz\$ } 92.160,00$
- . Gasto lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 92.160,00 = \text{Cz\$ } 18.432,00$
- SUBTOTAL** Cz\$ 110.592,00

TOTAL 1.^a CATEGORIA Cz\$ 590.976,00

- 2.^a CATEGORIA

a) Esteira:

- . Produção: 20 m³/h
- . Horas necessárias: $91.440 \text{ m}^3 \div 20 \text{ m}^3/\text{h} = 4.580 \text{ horas}$
- . Consumo comb.: 25 l/h

. Custo comb.: $4.580 \times 25 \text{ l/h} \times \text{Cz\$ } 7,20 = \text{Cz\$ } 824.400,00$
. Custo lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 824.400,00 = \text{Cz\$ } 164.880,00$
SUBTOTAL Cz\$ 989.280,00

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: $128.016 \text{ m}^3 \div 98 \text{ m}^3/\text{h} = 1.310$
horas
. Consumo comb.: 10 l/h
. Custo comb.: $1.310 \text{ h} \times 10 \text{ l/h} \times \text{Cz\$ } 7,20 =$
 $= \text{Cz\$ } 94.320,00$
. Custo lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 94.320,00 = \text{Cz\$ } 18.864,00$
SUBTOTAL Cz\$ 113.184,00

c) Caminhões:

. Distância: 2.000 m
. Capacidade da caçamba: 6 m^3
. Nº viagens necessárias: $128.016 \text{ m}^3 \div 6 \text{ m}^3 = 21.430$ viaa
gens
. Distância percorrida: $21.340 \times 2,0 \text{ km} = 42.680 \text{ km}$
. Consumo comb.: $2,5 \text{ km/l}$
. Gasto comb.: $(42.680 \text{ km} \div 2,5 \text{ km/l}) \times \text{Cz\$ } 7,20 =$
 $= \text{Cz\$ } 122.918,40$
. Gasto lubrif.: $20\% \times \text{Cz\$ } 122.918,40 = \text{Cz\$ } 24.583,68$
SUBTOTAL Cz\$ 147.502,08

TOTAL 2ª CATEGORIA Cz\$ 1.249.966,08

- 3ª CATEGORIA

a) Desmonte:

. Volume a ser desmontado: $34.290 \text{ m}^3/\text{ano}$
SUBTOTAL Cz\$ 733.772,00

b) Pá Carregadeira:

SUBTOTAL Cz\$ 42.336,00

c) Caminhões:

SUBTOTAL Cz\$ 55.296,00

TOTAL 3ª CATEGORIA Cz\$ 831.404,00

TOTAL PARA CAPEAMENTO ENTRE 15 e 20 m Cz\$ 2.730.648,50

3.8.3 - Desmonte, Carga e Transporte do Minério

. Desmonte: Cz\$ 979.185,00

. Carga: Cz\$ 49.550,87

. Transporte: Cz\$ 5.740.000,00

TOTAL ANUAL Cz\$ 6.768.736,00

3.8.4 - Material de Perfuração e Compressor

. Material de perfuração: Cz\$ 1.711.467,88

. Compressor: Cz\$ 569.067,12

TOTAL ANUAL Cz\$ 2.280.535,00

3.8.5 - Mão-de-Obra

TOTAL ANUAL Cz\$ 2.624.013,00

3.8.6 - Manutenção

TOTAL ANUAL Cz\$ 3.880.860,00

3.8.7 - Energia Elétrica

TOTAL ANUAL Cz\$ 1.770.000,00

3.8.8 - Material de Consumo e Manuseio

TOTAL ANUAL Cz\$ 2.750.000,00

3.8.9 - Seguros

TOTAL ANUAL Cz\$ 61.950,00

3.8.10 - Depreciações e Amortizações

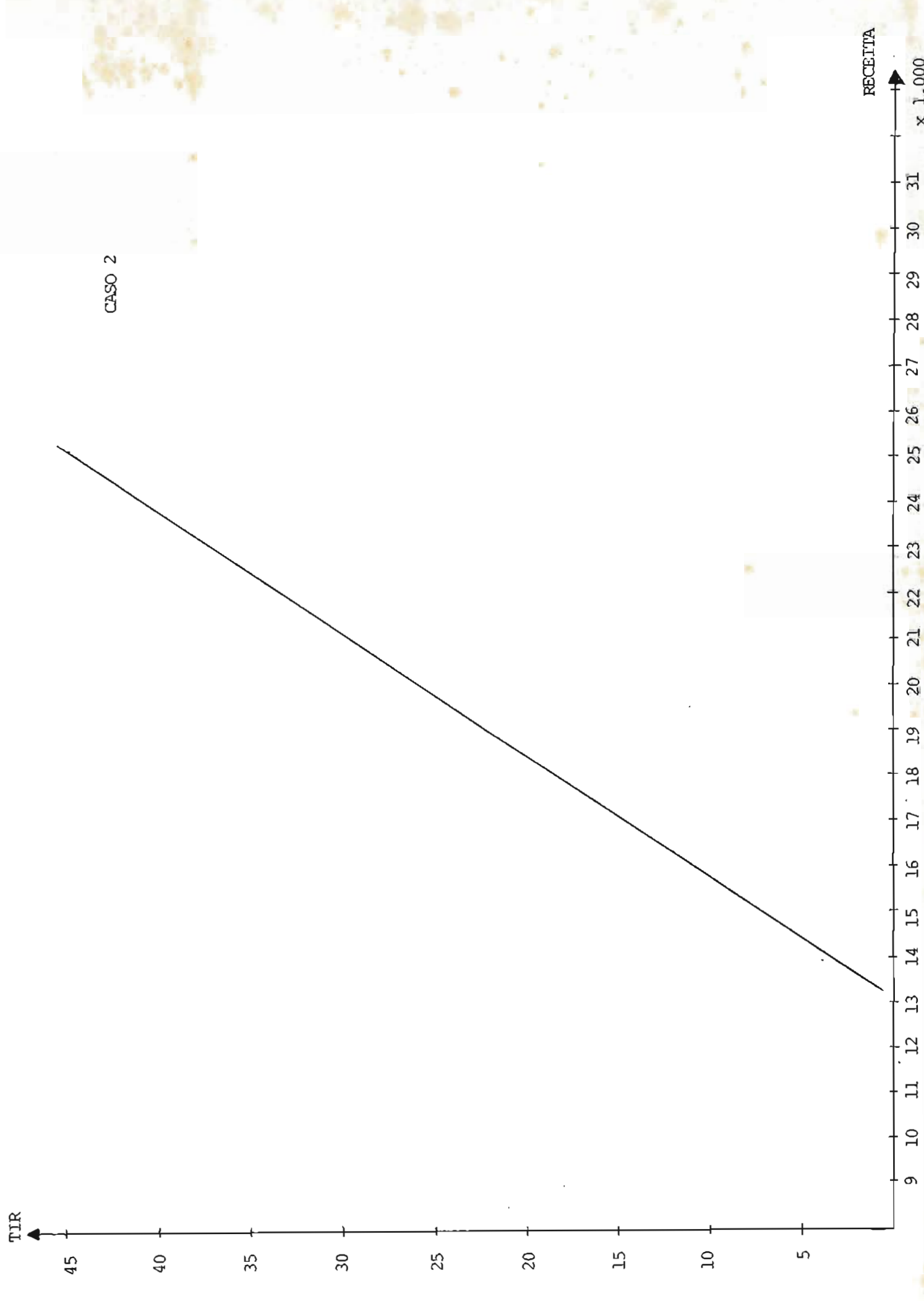
TOTAL ANUAL Cz\$ 4.207.891,80

3.8.11 - Comercialização

TOTAL ANUAL Cz\$ 1.085.240,00

3.8.12 - Royalties

TOTAL ANUAL Cz\$ 283.500,00



4 - ANÁLISE ECONÔMICA

CASO 3: Beneficiamento: Equipamentos Novos Lavra e Transporte: Aluguel de Equipamentos a Preço de Mercado

4.1 - Quadro Resumo dos Investimentos

DESCRIÇÃO	EQUIPAMENTOS		CUSTO (Cz\$ 1.000,00)		OBS.
	Nº	POT. (HP)	UNIT.	TOTAL	
PRÉ-OPERACIONAIS					
Pesquisa Geológica				1.867,00	
SUBTOTAL				1.867,00	
LAVRA					
. Terraplenagem e acesso				235,00	
. Infra-estrutura				407,50	
TOTAL PARCIAL				642,50	
BENEFICIAMENTO					
. Aquisição de terreno				120,00	
. Terraplenagem				46,40	
. Fundações e est. concreto				93,60	
. Est. metálica e cobertura				165,00	
. Eng., supr. e gerenciamento				290,00	
TOTAL PARCIAL				1.357,50	
SUBTOTAL				2.000,00	
TOTAL				3.867,00	

LAVRA (FASE I)					
Trator esteira D-6	01				
Compressor XA 120	01		1.850,00	1.850,00	
Caminhão de 6 m ³	01				
Perfuratriz RH 658	02		71,00	142,00	
Acessórios p/ar comprimido				550,00	
Pá carregadeira Fiat 1900 B	01				
TOTAL FASE I				2.542,00	
BENEFICIAMENTO (FASE I)					
Alimentador vibrat. 27070	01	10	436,80	436,80	
Britador Faço 6240	01	50	1.213,40	1.213,40	
Correias transp. 16" (± 50m)	01	25	385,00	385,00	
Pá carregadeira Fiat 1900 B	01				
Moinho de martelos 6060	02	100		600,00	
Separador pneumático	01	25	420,00	420,00	
Ensacadeira	01	20	315,00	315,00	
Transformador 500 KVA-TRAFO	01		235,00	235,00	
TOTAL PARCIAL EQUIPAMENTOS				3.605,00	
Transporte				40,00	
Montagem (10% valor equip.)				360,50	
SUBTOTAL				400,50	
Eventuais equip. (10% valor eq.)				360,50	
Eventuais construções (10%)				143,00	
SUBTOTAL				503,50	
TOTAL FASE I				4.509,00	
Capital de giro (Lav. e Ben.) (2 x custo op. mensal)				2.587,00	
SUBTOTAL (Lav.+Benf.+Giro)				9.368,00	
TOTAL GERAL FASE I				13.505,00	

LAVRA (FASE II)					
Trator de esteira D-6	01				
Caminhão de 6 m ³	01				
Pefuratriz RH 658	02		71,00	142,00	
Compressor XA 120	01		1.850,00	1.850,00	
Acessórios p/ar comprimido				550,00	
TOTAL FASE II				2.542,00	
BENEFICIAMENTO (FASE II)					
Pã carregadeira Fiat 1900 B	01				
Moinho martelos 75100	01	300	1.160,10	1.160,10	
Separador pneumático	01	25	420,00	420,00	
Ensacadeira	01	20	315,00	315,00	
Balança 60 t - Toledo	01		525,00	525,00	
Transformador 500 KVA	01		235,00	235,00	
SUBTOTAL EQUIPAMENTOS				2.655,10	
Transporte				40,00	
Montagem (10% valor equip.)				265,50	
SUBTOTAL				305,50	
Eventuais equip. (10 valor eq.)				265,50	
Eventuais construções				154,00	
SUBTOTAL				419,50	
TOTAL FASE II				3.380,10	
TOTAL GERAL FASE II				5.922,10	

RESUMO

		Cz\$ 1.000,00
. Pesquisa Geológica	Cz\$	1.867,00
. Pré-operacionais à concluir	Cz\$	2.000,00
. Equipamentos à adquirir	Cz\$	6.147,00
. Transporte, Montagem	Cz\$	400,50
. Eventuais	Cz\$	503,50
. Capital de Giro	Cz\$	<u>2.587,00</u>
TOTAL FASE I	Cz\$	13.505,00
. Equipamento à adquirir	Cz\$	5.197,00
. Transporte e montagem	Cz\$	305,50
. Eventuais	Cz\$	<u>419,50</u>
TOTAL FASE II	Cz\$	5.922,00

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

ITEM	LAVRA	BENEFICIAMENTO	TOTAL
FASE I			
Desmatamento	9.342,00		9.342,00
Remoção do estéril	1.034.832,41		1.034.832,41
Desmonte, carga e transp.	6.268.057,06		6.268.057,06
Material perfuração	1.137.424,00		1.137.424,00
Mão-de-obra	514.930,56	370.381,44	885.312,00
Manutenção			1.686.260,00
Seguros			20.605,00
Energia elétrica			882.640,00
Sacaria			1.371.000,00
Royalties			141.360,00
Comercialização			671.841,00
SUBTOTAL			14.108.673,47
CUSTO UNITÁRIO			282,17
Eventuais (10%)			1.410.867,00
SUBTOTAL			15.519.540,47
CUSTO UNITÁRIO			310,39
Depreciação			1.525.784,00
Amortização (inv.prév.MINER.)			186.681,00
SUBTOTAL			1.714.465,00
TOTAL FASE I			17.234.005,47
CUSTO UNITÁRIO			344,68

ITEM	LAVRA	BENEFICIAMEN TO	TOTAL
FASE II			
Desmatamento	18.684,00		18.684,00
Remoção do estéril	5.628.182,38		5.628.182,38
Desmonte, carga e transp.	12.541.117,20		12.541.117,20
Material perfuração	2.280.535,00		2.280.535,00
Mão-de-obra	1.327.968,00		1.327.968,00
Manutenção	3.430.643,00		3.430.643,00
Seguros			37.789,00
Energia elétrica			1.770.000,00
Sacaria			2.750.000,00
Royalties			283.500,00
Comercialização			1.503.420,00
SUBTOTAL			31.571.838,58
CUSTO UNITÁRIO			315,72
Eventuais (10%)			3.157.183,85
SUBTOTAL			34.729.022,43
CUSTO UNITÁRIO			347,29
Depreciação			2.672.746,00
Amortização			186.681,00
SUBTOTAL			2.859.427,00
TOTAL FASE II			37.588.449,43
CUSTO UNITÁRIO			375,88

4.3 - Infra-Estrutura

4.3.1 - Lavra

<u>Item</u>	<u>Dimensões</u>	<u>Quant.</u>	<u>Custo (Cz\$)</u>
- Escritório madeira	24 m ² ...	01	120.000,00
- Almoxarifado	12 m ² ...	01	60.000,00
- Galpão	40 m ² ...	01	200.000,00
- Sanitário	1,5 m ² ...	01	7.500,00
- Paióis explosivos	2,0 m ² ...	02	20.000,00
- Terraplenagem e acesso			<u>235.000,00</u>
SUBTOTAL			642.500,00

4.3.2 - Beneficiamento

	<u>Custo (Cz\$)</u>
- Aquisição de terreno	120.000,00
- Terraplenagem	46.400,00
- Fundações e est. concreto	93.600,00
- Est. metálicas e cobertura	165.000,00
- Eng., sup. e gerenciamento	<u>290.000,00</u>
SUBTOTAL	715.000,00

INVESTIMENTO TOTAL INFRA-ESTRUTURA 1.357.500,00

4.4 - Investimentos na Mina

4.4.1 - FASE I

- 01 trator esteira D-6	-x-
- 01 compressor de ar XA 120	1.850.000,00
- 01 caminhão de 6 m ³	-x-
- 02 perfuratrizes RH 658	142.000,00
- Acessórios para ar comprimido	550.000,00
- 01 pá carregadeira Fiat 1900 B	<u>-x-</u>
SUBTOTAL	2.542.000,00

4.4.2 - FASE II

- 01 trator esteira D-6	-x-
- 01 caminhão de 6 m ³	-x-
- 02 perfuratrizes RH 658	142.000,00
- 01 compressor de ar XA 120	1.850.000,00
- Acessórios para ar comprimido	<u>550.000,00</u>
SUBTOTAL	2.542.000,00

INVESTIMENTO TOTAL DA MINA 5.084.000,00

4.5 - Investimentos no Beneficiamento

4.5.1 - FASE I

	<u>Custo (Cz\$)</u>
- 01 alimentador vibratório 27070	436.805,00
- 01 britador Faço 6240	1.213.444,00
- 50 m correias transp. 16"	385.000,00
- 01 pá carregadeira Fiat 1900 B	-x-
- 02 moinhos de martelos 6060	600.000,00
- 01 separador pneumático	420.000,00
- 01 ensacadeira	315.000,00
- 01 transformador 500 KVA	235.000,00
- Transporte	40.000,00
- Montagem	360.524,00
- Eventuais equipamentos	360.524,00
- Eventuais construções	<u>143.000,00</u>
SUBTOTAL	4.509.297,00

4.5.2 - FASE II

- 01 pá carregadeira	-x-
- 01 moinho de martelos 75100	1.160.153,00
- 01 separador pneumático	420.000,00
- Ensacadeira	315.000,00
- 01 balança 60 t	525.000,00
- 01 transformador de 500 KVA	235.000,00
- Transporte	40.000,00

- Montagem	265.515,00
- Eventuais equipamentos	265.515,00
- Eventuais construções	<u>154.000,00</u>
SUBTOTAL	3.380.183,00

INVESTIMENTO TOTAL BENEFICIAMENTO 7.889.480,00

4.6 - Capital de Giro

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

- . Custo operacional mensal: Cz\$ 1.293.500,00
- . Capital de giro: Cz\$ 2.587.000,00

4.7 - Custos Operacionais - FASE I

4.7.1 - 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: $0,57 \div 0,5 = 1,14 \text{ dias} \approx 9 \text{ horas}$
- TOTAL ANUAL:** 9 h x Cz\$ 1.038,00 Cz\$ 9.342,00

4.7.2 - Remoção do Estéril

- Capeamento entre 0 e 5 m
 - . Reserva de minério: $252.175 \text{ t} = 100.870 \text{ m}^3$ (corte)
 - . Vida útil: $252.175 \text{ t} \div 50.000 \text{ t/ano} = 5 \text{ anos}$
 - . REM: 0,80
 - . Volume de capeamento: 80.300 m^3
 - . Tipos de materiais:
 - Solo (0,5 m): $5.700 \text{ m}^2/\text{ano} \times 0,5 \text{ m} = 2.850 \text{ m}^3/\text{ano}$
 - 2.^a categoria (1,0 m): $5.700 \text{ m}^2/\text{ano} \times 1,0 \text{ m} = 5.700 \text{ m}^3/\text{ano}$
 - 3.^a categoria (1,0 m): $5.700 \text{ m}^2/\text{ano} \times 1,0 \text{ m} = 5.700 \text{ m}^3/\text{ano}$
 - . Custos:

- SOLO

a) Esteira:

- . Produção: $30 \text{ m}^3/\text{h}$ (corte)
- . Horas necessárias: $2.850 \text{ m}^3 \div 30 \text{ m}^3/\text{h} = 95 \text{ horas}$
- SUBTOTAL:** $95 \text{ h} \times \text{Cz\$ } 1.038,00 \dots\dots \text{Cz\$ } 98.610,00$

b) Pá Carregadeira:

- . Volume de material: $2.850 \text{ m}^3/\text{ano} \times 1,4 = 3.990 \text{ m}^3/\text{ano}$
- . Capacidade efetiva: $98 \text{ m}^3/\text{h}$
- . Número de horas necessárias: $3.990 \text{ m}^3/\text{ano} \div 98 \text{ m}^3/\text{h} = 41 \text{ horas}$
- SUBTOTAL:** $41 \text{ h} \times \text{Cz\$ } 561,60 \dots\dots\dots \text{Cz\$ } 23.025,60$

c) Caminhões:

- . Distância: 4.000 m
- . Capacidade da caçamba: 6 m^3
- . Nº viagens necessárias: $3.990 \text{ m}^3 \div 6 \text{ m}^3 = 665 \text{ viagens}$
- . Distância percorrida: $665 \times 4,0 \text{ km} = 2.660 \text{ km}$
- SUBTOTAL:** $252,70 \text{ h} \times \text{Cz\$ } 456,84 \dots \text{Cz\$ } 115.443,47$

TOTAL SOLO Cz\$ 237.079,07

- 2ª CATEGORIA

a) Esteira:

- . Produção: $20 \text{ m}^3/\text{h}$
- . Horas necessárias: $5.700 \text{ m}^3 \div 20 \text{ m}^3/\text{h} = 285 \text{ horas}$
- SUBTOTAL:** $285 \text{ h} \times \text{Cz\$ } 1.038,00 \dots\dots \text{Cz\$ } 295.830,00$

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: $98 \text{ m}^3/\text{h}$
- . Nº de horas necessárias: $7.980 \text{ m}^3/\text{ano} \div 98 \text{ m}^3/\text{h} = 82 \text{ horas}$
- SUBTOTAL:** $82 \text{ h} \times \text{Cz\$ } 561,60 \dots\dots\dots \text{Cz\$ } 46.051,20$

c) Caminhões:

- . Distância: 2.000 m
- . Capacidade da caçamba: 6 m³
- . Nº de viagens necessárias: $7.980 \text{ m}^3 \div 6 \text{ m}^3 = 1.330$
viagens
- . Distância percorrida: $1.330 \times 2,0 \text{ km} = 3.990 \text{ km}$
- SUBTOTAL:** 315,21 h x Cz\$ 456,84 ... Cz\$ 144.000,54

TOTAL 2ª CATEGORIA Cz\$ 485.881,74

- 3ª CATEGORIA

a) Desmonte:

- . Volume a ser desmontado: 5.700 m³/ano
- . Consumo de explosivos: 300 g/m³
- . Gastos c/explosivos: $5.700 \text{ m}^3 / 300 \text{ g/m}^3 = 1.710 \text{ kg}$
 $1.710 \text{ kg} \times \text{Cz\$ } 54,80 =$
 $= \text{Cz\$ } 93.708,00$
- . Gastos c/acessórios: $30\% \times \text{Cz\$ } 93.708,00 =$
 $= \text{Cz\$ } 28.112,40$

SUBTOTAL Cz\$ 121.820,40

b) Pá Carregadeira:

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

SUBTOTAL Cz\$ 46.051,20

c) Caminhões:

SUBTOTAL Cz\$ 144.000,54

TOTAL 3ª CATEGORIA Cz\$ 311.871,60

TOTAL PARA REMOÇÃO DO ESTÉRIL Cz\$ 1.034.832,41

4.7.3 - Desmonte, Carga e Transporte

MINÉRIO

- . Produção prevista: 4.200 t/mês = 480 m²/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:

- . $V. \text{m}^{\text{áx.}} = 45 \text{ d}$
 - . $V. \text{m}^{\text{áx.}} = 45 \times 31,25 \text{ m} = 1.406,25 \text{ mm} = 1,41 \text{ m}$
- P/perfuratriz manual:
- . $V = \text{m}^{\text{áx.}} \times 0,8$
 - $V = 1,41 \times 0,8 = 1,13 \text{ m}$

b) Espaçamento:

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

c) Malha alongada:

- . $V \times E = \text{cte}$
 - $1,13 \times 1,47 = 1,661 = \text{cte}$
 - $V = 1,0 \text{ m}$
- P.ex.: { $E = 1,6 \text{ m}$ (5 furos p/8 m)

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:

$$\begin{aligned} \cdot H_b &= 1,3 \times V \\ H_b &= 1,3 \times 1,0 \text{ m} \\ H_b &= 1,3 \text{ m} \end{aligned}$$

g) Altura da carga de coluna:

$$\begin{aligned} \cdot H_c &= H_f - 2V \\ H_c &= 3,5 - 2 \times 1,0 \\ H_c &= 1,5 \text{ m} \end{aligned}$$

h) Altura do tampão:

$$\begin{aligned} \cdot T &= V \\ T &= 1,0 \text{ m} \end{aligned}$$

i) Quantidade de explosivo na base:

$$\begin{aligned} \cdot q_b &= 1,3/0,2032 \\ q_b &= 6,4 \text{ cartuchos} \end{aligned}$$

j) Quantidade de explosivo na coluna:

$$\begin{aligned} \cdot q_c &= 1,5/0,2032 \\ q_c &= 7,4 \text{ cartuchos} \end{aligned}$$

k) Quantidade total de explosivo por furo:

$$\begin{aligned} \cdot q &= q_b + q_c \\ q &= 6,4 + 7,4 \\ q &= 14 \text{ cartuchos} \end{aligned}$$

l) Cálculo do nº de furos por mês:

$$\begin{aligned} \cdot \text{Área mensal: } &480 \text{ m}^2 \\ \cdot \text{Largura fogo: } &8 \text{ m} \\ \cdot \text{Avanço: } &480 \text{ m}^2 \div 8 \text{ m} = 60 \text{ m} \\ \cdot \text{Nº furos: } &5 \times 60 = 300 \text{ furos/mês} \end{aligned}$$

m) Consumo mensal de explosivos:

$$\begin{aligned} \cdot Q &= 300 \text{ furos/mês} \times 14 \text{ cartuchos/furo} \\ Q &= 4.200 \text{ cartuchos/mês} \\ \cdot P &= 4.200 \times 0,136 \text{ kg} \\ P &= 571,2 \text{ kg/mês} \end{aligned}$$

n) Custo desmonte (explosivos):

- . Gasto c/explosivos: $571,2 \text{ kg/mês} \times 12 \text{ meses} = \text{Cz\$ } 54,80/\text{kg} = \text{Cz\$ } 375.621,00$
- . Gasto c/acessórios: $30\% \times \text{Cz\$ } 375.621,00 = \text{Cz\$ } 112.686,34$
- SUBTOTAL** Cz\$ 488.307,46

CARGA

- . Volume material: $28.000 \text{ m}^3/\text{ano}$
- . Capacidade efetiva: $98 \text{ m}^3/\text{h}$
- . Nº horas necessárias: $28.000 \text{ m}^3 \div 98 \text{ m}^3/\text{h} = 286 \text{ horas}$
- SUBTOTAL:** $286 \text{ h} \times \text{Cz\$ } 561,60$ Cz\$ 160.617,60

TRANSPORTE

- . Volume material: $28.000 \text{ m}^3/\text{ano}$
- SUBTOTAL:** $12.300 \text{ h} \times \text{Cz\$ } 456,84$ Cz\$ 5.619.132,00

TOTAL PARA DESMONTE, CARGA E TRANSPORTE .. Cz\$ 6.268.057,06

4.7.4 - Material de Perfuração, Compressor

- Calcário:

- . Nº furos: $300 \text{ furos/mês} \times 12 = 3.600 \text{ furos/ano}$
- . Comprimento do furo: 3,8 m
- . Metragem perfurada: $3.600 \text{ furos} \times 3,8 \text{ m} = 13.680 \text{ m/ano}$

- Capeamento 3.^a categoria:

- . Nº furos: $300 \text{ furos/mês} \times 12 = 3.600 \text{ furos/ano}$
- . Comprimento médio do furo: 1,0 m
- . Metragem perfurada: $3.600 \text{ furos} \times 1,0 \text{ m} = 3.600 \text{ m/ano}$

- 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\$ 61.000,00

- Custo com material de perfuração: Cz\$ 854.000,00

COMPRESSOR: (XA 120)

- Consumo combustível: 19 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
- Consumo comb.: 1.728 h x 19 l/h = 32.850 l
- Gasto c/comb.: 32.850 l x Cz\$ 7,20 = Cz\$ 236.520,00
- Gasto c/lubrif.: 20% x Cz\$ 236.520,00 = Cz\$ 47.304,00
- Custo compressor: Cz\$ 283.824,00

TOTAL MATERIAL DE PERFURAÇÃO E COMPRESSOR . Cz\$ 1.137.424,00

4.7.5 - Mão-de-Obra

. 1 encarregado	1 x Cz\$ 9.016,00 = Cz\$	9.016,00
. 1 operador de esteira	1 x Cz\$ 3.757,00 = Cz\$	-x-
. 2 op. pá carregadeira	2 x Cz\$ 3.757,00 = Cz\$	-x-
. 1 motorista caminhão	1 x Cz\$ 6.413,00 = Cz\$	-x-
. 1 mecânico-eletricista ...	1 x Cz\$ 6.100,00 = Cz\$	6.100,00
. 2 op. perfuratriz	2 x Cz\$ 3.300,00 = Cz\$	6.600,00
. 1 aux. de perfuração	1 x Cz\$ 2.420,00 = Cz\$	2.420,00
. 6 braçais	6 x Cz\$ 2.200,00 =	<u>Cz\$ 13.200,00</u>
Total mensal	Cz\$	37.336,00
Encargos sociais (97,60%)	<u>Cz\$</u>	<u>36.440,00</u>
		Cz\$ 73.776,00

TOTAL ANUAL MÃO-DE-OBRA Cz\$ 885.312,00

4.7.6 - 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\$ 1.686.260,00

4.7.7 - Energia Elétrica

. Demanda	Cz\$ 513.040,00
. Consumo	Cz\$ 369.600,00

TOTAL ANUAL COM ENERGIA ELÉTRICA Cz\$ 882.640,00

4.7.8 - 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\$ 1.371.000,00

4.7.9 - Seguros

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

$$0,3\% \times \text{Cz\$ } 6.868.297,00 = \text{Cz\$ } 20.604,89$$

TOTAL ANUAL SEGUROS Cz\$ 20.604,89

4.7.10 - Depreciações e Amortizações

. Máquinas e equipamentos (5 anos)	Cz\$ 1.373.659,00
. Construções (10 anos)	Cz\$ 123.985,00
. Terraplenagem e estrada de acesso (10 anos) ...	Cz\$ 28.140,00

TOTAL ANUAL COM DEPRECIACÕES E AMORTIZACÕES Cz\$ 1.525.784,00

4.7.11 - Comercialização

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

TOTAL ANUAL COMERCIALIZACÃO Cz\$ 671.841,00

4.7.12 - 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 de terminação deste custos.

- . Valor do alqueire: Cz\$ 120.000,00
- . $1 \text{ m}^2 = \text{Cz\$ } 4,96$
- . Royalties: $5 \times \text{Cz\$ } 4,96/\text{m}^2 = \text{Cz\$ } 24,80/\text{m}^2$
- . Área anual utilizada: 5.700 m^2

TOTAL ANUAL ROYALTIES Cz\$ 141.360,00

4.8 - Custos Operacionais - FASE II

4.8.1 - Desmatamento

- . Área a ser desmatada: $11.430 \text{ m}^2 = 1,14 \text{ ha/ano}$
- . Equipamento utilizado: trator esteira
- . Produção estimada: 0,5 ha/dia
- . Horas necessárias: $1,14 \text{ ha} \div 0,5 \text{ ha/dia} = 2,28 \text{ dias} \approx 18 \text{ h}$
- SUBTOTAL:** $18 \text{ h} \times \text{Cz\$ } 1.038,00$ Cz\$ 18.684,00

TOTAL ANUAL DESMATAMENTO Cz\$ 18.684,00

4.8.2 - Remoção do Estéril

4.8.2.1 - Capeamento entre 5 e 10 m

- . Reserva de minério: $384.825 \text{ t} = 153.930 \text{ m}^3$ (corte)
- . Vida útil: $384.825 \text{ t} \div 100.000 \text{ t/ano} = 3,8 \text{ anos}$
- . REM: 2,12
- . Volume de capeamento: 326.900 m^3
- . 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): $11.430 \text{ m}^2/\text{ano} \times 2,0 \text{ m} = 22.860 \text{ m}^3/\text{ano}$
- . Custos:

- SOLO

a) Esteira:

- . Produção: $30 \text{ m}^3/\text{h}$ (corte)
- . Horas necessárias: $5.715 \text{ m}^3 \div 30 \text{ m}^3/\text{h} = 190 \text{ h}$
- SUBTOTAL:** $190 \text{ h} \times \text{Cz\$ } 1.038,00 \dots\dots \text{Cz\$ } 197.220,00$

b) Pá Carregadeira:

- . Volume de material: $5.715 \text{ m}^3/\text{ano} \times 1,4 = 8.000 \text{ m}^3/\text{ano}$
- . Capacidade efetiva: $98 \text{ m}^3/\text{h}$
- . Nº horas necessárias: $8.000 \text{ m}^3/\text{ano} \div 98 \text{ m}^3/\text{h} = 82 \text{ h}$
- SUBTOTAL:** $82 \text{ h} \times \text{Cz\$ } 561,60 \dots\dots\dots \text{Cz\$ } 46.051,20$

c) Caminhões:

- . Distância: 4.000 m
- . Capacidade da caçamba: 6 m^3
- . Nº de viagens necessárias: $8.000 \text{ m}^3 \div 6 \text{ m}^3 = 1.330$
viagens
- . Distância percorrida: $1.330 \times 4,0 \text{ km} = 5.320 \text{ km}$
- SUBTOTAL:** $1.330 \times 0,38 \text{ h} \times \text{Cz\$ } 456,84\dots\dots \text{Cz\$ } 230.886,94$

TOTAL SOLO Cz\$ 474.158,14

- 1.^a CATEGORIA

a) Esteira:

- . Produção: $30 \text{ m}^3/\text{h}$
- . Horas necessárias: $28.575 \text{ m}^3/\text{ano} \div 30 \text{ m}^3/\text{h} = 953 \text{ h}$
- SUBTOTAL:** $953 \text{ h} \times \text{Cz\$ } 1.038,00 \dots\dots \text{Cz\$ } 989.214,00$

b) Pá Carregadeira:

- . Volume de material: $28.575 \text{ m}^3/\text{ano} \times 1,4 = 40.000 \text{ m}^3/\text{ano}$
- . Capacidade efetiva: $98 \text{ m}^3/\text{h}$
- . Nº horas necessárias: $40.000 \text{ m}^3 \div 98 \text{ m}^3/\text{h} = 408 \text{ horas}$
- SUBTOTAL:** $408 \text{ h} \times \text{Cz\$ } 561,60 \dots\dots\dots \text{Cz\$ } 229.138,80$

c) Caminhões:

- . Distância: 2.000 m
- . Capacidade da caçamba: 6 m³
- . Nº de viagens necessárias: $40.000 \text{ m}^3 \div 6 \text{ m}^3 = 6.660$
viagens
- . Distância percorrida: $6.660 \times 2,0 \text{ km} = 13.320 \text{ km}$
- SUBTOTAL:** $6.660 \times 0,237 \text{ h} \times \text{Cz\$ } 456,84 \dots \text{Cz\$ } 721.085,39$

TOTAL 1.^a CATEGORIA Cz\$ 1.939.438,19

- 2.^a CATEGORIA

a) Esteira:

- . Produção: 20 m³/h
- . Horas necessárias: $28.575 \text{ m}^3 \div 20 \text{ m}^3/\text{h} = 1.430 \text{ horas}$
- SUBTOTAL:** $1.430 \text{ h} \times \text{Cz\$ } 1.038,00 \dots \text{Cz\$ } 1.484.340,00$

b) Pá Carregadeira:

SUBTOTAL Cz\$ 229.138,80

c) Caminhões:

SUBTOTAL Cz\$ 721.085,39

TOTAL 2.^a CATEGORIA Cz\$ 2.434.564,19

- 3.^a CATEGORIA

a) Desmonte:

- . Volume a ser desmontado: 22.860 m³/ano
- . Consumo de explosivos: 300 g/m³
- . Gasto c/explosivos: $22.860 \text{ m}^3 \times 300 \text{ g/m}^3 = 6.900 \text{ kg}$
 $6.900 \text{ kg} \times \text{Cz\$ } 54,80 =$
 $= \text{Cz\$ } 378.120,00$
- . Gasto c/acessórios: $30\% \times \text{Cz\$ } 378.120,00 =$
 $= \text{Cz\$ } 113.436,00$

SUBTOTAL Cz\$ 491.556,00

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

. N° horas necessárias: $32.000 \text{ m}^3 \div 98 \text{ m}^3 = 330 \text{ horas}$
SUBTOTAL: $330 \text{ h} \times \text{Cz\$ } 561,60 \dots\dots\dots \text{Cz\$ } 184.998,00$

c) Caminhões:

. Distância: 2.000 m
. Capacidade da caçamba: 6 m^3
. N° de viagens necessárias: $32.000 \text{ m}^3 \div 6 \text{ m}^3 = 5.335$
viagens
. Distância percorrida: $5.335 \times 2,0 \text{ km} = 10.670 \text{ km}$
SUBTOTAL: $5.335 \times 0,237 \text{ h} \times \text{Cz\$ } 456,84 \dots \text{Cz\$ } 577.626,21$

TOTAL 3ª CATEGORIA Cz\$ 1.254.180,00

TOTAL PARA CAPEAMENTO ENTRE 5 e 10 m Cz\$ 5.628.182,38

4.8.2.2 - Capeamento entre 10 e 15 m

. Reserva de minério: $521.850 \text{ t} = 208.740 \text{ m}^3$ (corte)
. Vida útil: $521.850 \text{ t} \div 100.000 \text{ t/ano} = 5,2 \text{ anos}$
. REM: 3,49
. Volume de capeamento: 728.750 m^3
. Tipos de materiais:
- Solo (0,5 m): $11.430 \text{ m}^2/\text{ano} \times 0,5 \text{ m} = 5.715 \text{ m}^3/\text{ano}$
- 1ª categoria (4 m): $11.430 \text{ m}^2/\text{ano} \times 4 \text{ m} = 45.720 \text{ m}^3/\text{ano}$
- 2ª categoria (5 m): $11.430 \text{ m}^2/\text{ano} \times 5 \text{ m} = 57.150 \text{ m}^3/\text{ano}$
- 3ª 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\$ 197.220,00

b) Pá Carregadeira:
SUBTOTAL Cz\$ 46.051,20

c) Caminhões:
SUBTOTAL Cz\$ 230.886,94

TOTAL SOLO Cz\$ 474.158,14

- 1.^a CATEGORIA

a) Esteira:

- . Produção: 30 m³/h
- . Horas necessárias: $45.720 \text{ m}^3 \div 30 \text{ m}^3/\text{h} = 1.524 \text{ horas}$
- SUBTOTAL:** 1.524 h x Cz\$ 1.038,00 .. Cz\$ 1.581.912,00

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 m³/h
- . Nº horas necessárias: $64.000 \text{ m}^3 \div 98 \text{ m}^3/\text{h} = 653 \text{ horas}$
- SUBTOTAL:** 653 h x Cz\$ 561,60 Cz\$ 366.724,80

c) Caminhões:

- . Distância: 2.000 m
- . Capacidade da caçamba: 6 m³
- . Nº viagens necessárias: $64.000 \text{ m}^3 \div 6 \text{ m}^3 = 10.670$
viagens
- . Distância percorrida: $10.670 \times 2,0 \text{ km} = 21.340 \text{ km}$
- SUBTOTAL:** $10.670 \times 0,237 \text{ h} \times \text{Cz\$ } 456,84 . \text{Cz\$ } 1.155.252,42$

TOTAL 1.^a CATEGORIA Cz\$ 3.103.889,22

- 2.^a CATEGORIA

a) Esteira:

- . Produção: 20 m³/h
- . Horas necessárias: $57.150 \text{ m}^3 \div 20 \text{ m}^3/\text{h} = 2.860 \text{ horas}$
- SUBTOTAL:** 2.860 h x Cz\$ 1.038,00 .. Cz\$ 2.968.680,00

b) Pá Carregadeira:

- . Volume de material: $57.150 \text{ m}^3 \times 1,4 = 80.000 \text{ m}^3/\text{ano}$
- . Capacidade efetiva: 98 m³/h
- . Nº horas necessárias: $80.000 \text{ m}^3 \div 98 \text{ m}^3/\text{h} = 820 \text{ horas}$
- SUBTOTAL:** 820 h x Cz\$ 561,60 Cz\$ 460.512,00

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: $13.350 \times 2,0 \text{ km} = 26.700 \text{ km}$
- SUBTOTAL:** $13.350 \times 0,237 \text{ h} \times \text{Cz\$ } 456,84 . \text{Cz\$ } 1.445.418,91$

TOTAL 2ª CATEGORIA Cz\$ 4.874.610,91

- 3ª CATEGORIA

a) Desmonte:

- . Volume a ser desmontado: 34.290 m³/ano
- . Consumo de explosivos: 300 g/m³
- . Gasto c/explosivos: $34.290 \text{ m}^3/\text{ano} \times 300 \text{ g/m}^3 =$
 $= 10.300 \text{ kg}$
 $10.300 \text{ kg} \times \text{Cz\$ } 54,80/\text{kg} =$
 $= \text{Cz\$ } 564.440,00$
- . Gasto c/ acessórios: $30\% \times \text{Cz\$ } 564.440,00 =$
 $= \text{Cz\$ } 169.332,00$

SUBTOTAL Cz\$ 733.772,00

b) Pá Carregadeira:

- . Volume de material: $34.290 \text{ m}^3/\text{ano} \times 1,4 = 48.000 \text{ m}^3/$
ano
- . Capacidade efetiva: 98 m³/h
- . Nº horas necessárias: $48.000 \text{ m}^3 \div 98 \text{ m}^3/\text{h} = 490 \text{ horas}$
- SUBTOTAL:** $490 \text{ h} \times \text{Cz\$ } 561,60 \dots\dots\dots \text{Cz\$ } 275.184,00$

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: $8.000 \times 2,0 \text{ km} = 16.000 \text{ km}$
- SUBTOTAL:** $8.000 \times 0,237 \text{ h} \times \text{Cz\$ } 456,84 \dots \text{Cz\$ } 866.168,64$

TOTAL 3ª CATEGORIA Cz\$ 1.875.124,64

TOTAL PARA CAPEAMENTO ENTRE 10 e 15 m ... Cz\$ 10.327.782,91

4.8.2.3 - Capeamento entre 15 e 20 m

- . Reserva de minério: $379.437 \text{ t} = 151.895 \text{ m}^3$
- . Vida útil: $379.737 \text{ t} \div 100.000 \text{ t/ano} = 3,8 \text{ anos}$
- . REM: 4,92
- . Volume de capeamento: 747.700 m^3
- . 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\$ 197.220,00
 - b) Pá Carregadeira:
SUBTOTAL Cz\$ 46.051,20
 - c) Caminhões:
SUBTOTAL Cz\$ 230.886,94
 - TOTAL SOLO Cz\$ 474.158,14
 - 1.^a CATEGORIA
 - a) Esteira:
 - . Produção: $30 \text{ m}^3/\text{h}$
 - . Horas necessárias: $68.580 \text{ m}^3 \div 30 \text{ m}^3/\text{h} = 2.290 \text{ horas}$
 - SUBTOTAL: $2.290 \text{ h} \times \text{Cz\$ } 1.038,00 \dots \text{Cz\$ } 2.377.020,00$
 - b) Pá Carregadeira:
 - . Volume de material: $68.580 \text{ m}^3/\text{ano} \times 1,4 = 96.012 \text{ m}^3/\text{ano}$
 - . Capacidade efetiva: $98 \text{ m}^3/\text{h}$
 - . Nº horas necessárias: $96.012 \text{ m}^3 \div 98 \text{ m}^3/\text{h} = 980 \text{ horas}$
 - SUBTOTAL: $980 \text{ h} \times \text{Cz\$ } 561,60 \dots \text{Cz\$ } 550.368,00$

c) Caminhões:

- . Distância: 2.000 m
- . Capacidade da caçamba: 6 m³
- . Nº viagens necessárias: $96.012 \text{ m}^3 \div 6 \text{ m}^3 = 16.000$
viagens
- . Distância percorrida: $16.000 \times 2,0 \text{ km} = 32.000 \text{ km}$
- SUBTOTAL:** $16.000 \times 0,237 \text{ h} \times \text{Cz\$ } 456,84 . \text{Cz\$ } 1.732.337,28$

TOTAL 1.^a CATEGORIA Cz\$ 4.659.725,28

- 2.^a CATEGORIA

a) Esteira:

- . Produção: 20 m³/h
- . Horas necessárias: $91.440 \text{ m}^3 \div 20 \text{ m}^3/\text{h} = 4.580 \text{ horas}$
- SUBTOTAL:** $4.580 \text{ h} \times \text{Cz\$ } 1.038,00 .. \text{Cz\$ } 4.754.040,00$

b) Pá Carregadeira:

- . Volume de material: $91.440 \text{ m}^3 \times 1,4 = 128.016 \text{ m}^3/\text{ano}$
- . Capacidade efetiva: 98 m³/h
- . Nº horas necessárias: $128.016 \text{ m}^3 \div 98 \text{ m}^3/\text{h} = 1.310$
horas
- SUBTOTAL:** $1.310 \text{ h} \times \text{Cz\$ } 561,60 \text{Cz\$ } 735.696,00$

c) Caminhões:

- . Distância: 2.000 m
- . Capacidade da caçamba: 6 m³
- . Nº viagens necessárias: $128.016 \text{ m}^3 \div 6 \text{ m}^3 = 21.340$
viagens
- . Distância percorrida: $21.340 \times 2,0 \text{ km} = 42.680 \text{ km}$
- SUBTOTAL:** $21.340 \times 0,237 \text{ h} \times \text{Cz\$ } 456,84 . \text{Cz\$ } 2.310.504,00$

TOTAL 2.^a CATEGORIA Cz\$ 7.800.240,00

- 3.^a CATEGORIA

a) Desmonte:

. Volume a ser desmontado: 34.290 m³/ano

SUBTOTAL Cz\$ 733.772,00

b) Pá Carregadeira:

SUBTOTAL Cz\$ 275.184,00

c) Caminhões:

SUBTOTAL Cz\$ 866.168,64

TOTAL 3.^a CATEGORIA Cz\$ 1.875.124,00

TOTAL PARA CAPEAMENTO ENTRE 15 e 20 m ... Cz\$ 14.809.247,00

4.8.3 - Desmonte, Carga e Transporte do Minério

. Desmonte: Cz\$ 977.004,68

. Carga: Cz\$ 321.235,20

. Transporte: Cz\$ 11.242.877,32

TOTAL ANUAL Cz\$ 12.541.117,20

4.8.4 - Material de Perfuração e Compressor

. Material de perfuração: Cz\$ 1.711.467,88

. Compressor: Cz\$ 569.067,12

TOTAL ANUAL Cz\$ 2.280.535,00

4.8.5 - Mão-de-Obra

TOTAL ANUAL Cz\$ 1.327.968,00

4.8.6 - Manutenção

TOTAL ANUAL Cz\$ 3.430.643,00

4.8.7 - Energia Elétrica

TOTAL ANUAL Cz\$ 1.770.000,00

4.8.8 - Material de Consumo e Manuseio

TOTAL ANUAL Cz\$ 2.750.000,00

4.8.9 - Seguros

TOTAL ANUAL Cz\$ 37.789,00

4.8.10 - Depreciações e Amortizações

TOTAL ANUAL Cz\$ 2.672.746,00

4.8.11 - Comercialização

TOTAL ANUAL Cz\$ 1.503.420,00

4.8.12 - Royalties

TOTAL ANUAL Cz\$ 283.500,00

5 - CONCLUSÕES

Concluída a análise econômica para o Calcário de Sapopema, 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 até 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 produto atuante.

Em uma análise das alternativas propostas ao projeto, pode-se verificar o que se segue:

Caso 1: a análise do projeto, quando os equipamentos são considerados a preço de novos e o transporte da mina ao beneficiamento feito por frota própria, demonstra ser o mesmo inviável, devido o elevado aporte financeiro inicial. Uma alavancagem no projeto deve ser obtida se se considerar o investimento inicial sendo feito através de financiamento à taxas de juros do BADEP, não considerado no presente estudo.

O tempo de retorno do capital a ser investido se daria após 11 anos de operação, sendo a Taxa Interna de Retorno do projeto para este caso de 6,9%, bastante baixa, de-

monstrando sua inviabilidade nos moldes do presente trabalho.

Caso 2: aqui, quando os equipamentos a serem utilizados na lavra são considerados a preço de usados e o transporte entre a mina e beneficiamento feito através do pagamento de frete, o projeto demonstra uma maior atratividade, com Taxas Internas de Retorno de até 24,8%. Da mesma forma que no caso anterior uma alavancagem do projeto deve ocorrer quando se considera o investimento inicial feito através de financiamento.

Para a simulação com TIR de 24,8%, o tempo de retorno do capital investido é de 5,3 anos, considerado razoável para empreendimentos mineiros.

Caso 3: neste último caso, em que considerou-se o aluguel dos equipamentos a serem utilizados na lavra e transporte até o beneficiamento, a preços de mercado, o projeto mostra-se inviável pelo seu elevado custo operacional, em que pese a redução drástica do investimento inicial, sendo este caso desconsiderado quando das análises econômicas.

Pelo exposto, verifica-se ser o Caso 2 aquele merecedor de uma análise mais aprofundada, na atual conjuntura econômica.

Deve ser aqui também reforçado que nenhum acordo com os proprietários do solo da região foi até agora firmado. O estudo baseia-se na 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 sequência de atividades, ainda necessárias para plena implantação do empreendimento, a partir do presente estudo:

- Acordo com superficiários e/ou compra de terrenos.

- Requerimento de licenciamento junto ao DNPM e conseqüente 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.

- Estudo de Engenharia detalhado do projeto.

- 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.

Curitiba, Junho de 1987

Gilmar Paiva Lima
Engenheiro de Minas
MINEROPAR

Marco Antonio Costa
Técnico em Administração
CAFE DO PARANÁ

