

ESTUDO PRELIMINAR DE AVALIAÇÃO
MINERAIS PESADOS - LITORAL

GILMAR PAIVA LIMA

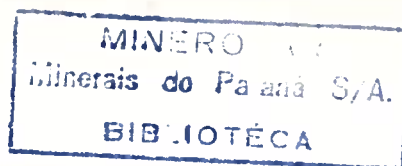
MINEROPAR

Minerais do Paraná S.A.

F
88.984

732

Arquivo
AM



ESTUDO PRELIMINAR DE AVALIAÇÃO

MINERAIS PESADOS - LITORAL

ÁREA: GUARAGUAÇU

1 - OBJETIVOS

Por solicitação da Gerência de Operações será desenvolvido um estudo visando uma avaliação técnica e econômica para a área denominada Guaraguaçu, no litoral paranaense.

Motiva o presente trabalho a possibilidade de venda de concentrado de pesados à M&T Produtos Químicos Ltda, que faria a aquisição sobre a porcentagem de zirconita contida, sendo o beneficiamento restrito ao uso de espirais, não havendo necessidade de separação magnética e eletrostática.

A definição da área em questão se deu principalmente pela sua melhor localização em relação às demais, não sendo necessário um transporte marítimo que poderia vir a onerar em demasia o processo. O acesso à área pode ser feito via terrestre, distando de Paranaguá aproximadamente 10 km.

Para confecção deste estudo serão utilizados dados que compõem relatórios da C. R. Almeida, que efetuou trabalhos na área e de um estudo de pré-viabilidade, concluído em setembro de 1981, sendo devidamente ajustado à nova realidade do projeto.

A conotação dos trabalhos a serem realizados será a de uma lavra experimental visando a obtenção de parâmetros a serem utilizados em outras áreas, com potenciais maiores.

MF
338.984
L132

Registro n. f976



Biblioteca/Minerpar

MINEROPAR
Minerais do Paraná S.A.
BIBLIOTECA
REG. 976 DATA 23/03/87

2 - CRITÉRIOS DE PROJETO

- Reservas: 500.000 t de areia
- Teores : 10% de minerais pesados
 - . Ilmenita (7%): 35.000 t
 - . Zirconita (1%): 5.000 t
 - . Outros (2%): 10.000 t
- Massa específica solta: 1,7 t/m³
- Massa específica in situ: 2,12 t/m³
- Empolamento: 20%
- Distribuição dos M.P.:
 - . Acima do nível freático: 60%
 - . Abaixo do nível freático: 40%
- Diluição (com 0,20% M.P.):
 - . Acima do nível freático: 10%
 - . Abaixo do nível freático: 30%
- Produção de minério: 8.000 t/mês
- Regime de operação na lavra: 8h/dia
25 dias/mês
- Regime de operação na concentração: 16h/dia
25 dias/mês.

3 - LAVRA DO MINÉRIO

a) Reserva Lavrável

A reserva a ser lavrada será dividida em duas frações: acima do nível freático e abaixo do nível freático.

Assim, utilizando-se os dados de distribuição dos M.P. e diluição para as duas frações teremos:

- Acima do nível freático:
 - . Recuperação: 85%
 - . Minério a recuperar: $500.000 \times 0,6 \times 0,85 = 255.000$ t

- . Diluição: $(\frac{10 \times 255.000}{100 - 10}) = 28.330 \text{ t}$
- . M. P. contidos na diluição: $\frac{28.330 \times 0,2}{100} = 56,4 \text{ t}$
- . Minério diluído: 283.330 t
- . M.P. contido no minério diluído:
 $255.000 \times 0,10 + 56,4 = 25.556,4 \text{ t}$
- . Teor do minério diluído: $(\frac{25.556,4 \times 100}{283.330}) = 9,02\%$

Distribuição dos M.P. acima do nível freático.

MINERAL	TEOR (%)	TONELAGEM (t)
ILMENITA	6,31	17.878,1
ZIRCONITA	0,91	2.578,4
OUTROS	1,80	5.099,9
TOTAL	9,02	25.556,4

- Abaixo do nível freático:

- . Recuperação: 75%
- . Minério a recuperar: $500.000 \times 0,4 \times 0,75 = 150.000 \text{ t}$
- . Diluição: $(\frac{30 \times 150.000}{100 - 30}) = 64.286 \text{ t}$
- . M.P. contido na diluição: $\frac{64.286 \times 0,2}{100} = 128,6 \text{ t}$
- . Minério diluído: 214.286 t
- . M.P. contido no minério diluído:
 $150.000 \times 0,10 + 128,6 = 15.128,6 \text{ t}$
- . Teor do minério diluído: $\frac{15.128,6 \times 100}{214.286} = 7,06\%$

Distribuição dos M.P. abaixo do nível freático.

MINERAL	TEOR (%)	TONELAGEM (t)
ILMENITA	4,94	10.585,7
ZIRCONITA	0,71	1.521,5
OUTROS	1,41	3.021,4
TOTAL	7,06	15.128,6

Como a lavra do minério acima e abaixo do freático será realizada simultaneamente, através de dragagem, teremos a seguinte distribuição dos M.P. para a reserva total:

- Reserva diluída total: 497.616 t
- M.P. contido no minério diluído total: 40.685 t

Distribuição dos M.P. na reserva total

MINERAL	TEOR (%)	TONELAGEM (t)
ILMENITA	5,72	28.463,6
ZIRCONITA	0,83	4.130,2
OUTROS	1,63	8.111,2
TOTAL	8,18	40.705,0

b) Vida Útil da Jazida

- Minério a ser lavrado:
 - . Acima do freático: 283.330 t
 - . Abaixo do freático: 214.286 t
 - . Total: 497.616 t
- Produção anual:
8.000 t/mês x 12 meses/ano = 96.000 t/ano
- Vida útil da jazida:
 $497.616 \text{ t} \div 96.000 \text{ t/ano} = 5,2 \text{ anos.}$

c) Método de Lavra

Para fins de elaboração do presente trabalho, irá se supor que a lavra do minério será efetuado através de draga de sucção, já que 40% do material estaria abaixo do nível freático. Assim, feito o decapeamento inicial, utilizando-se trator de esteira, seria aberta uma frente, sendo a dragagem efetuada por avanço.

Da draga, a polpa será encaminhada diretamente a um tanque, localizado na área de concentração, e daí para o

conjunto de espirais.

No caso de uma distância elevada entre a frente de lavra e a planta de beneficiamento, haveria necessidade de um bombeamento intermediário, devendo esta etapa ser evitada através da otimização da localização da concentração em relação à jazida.

4 - CONCENTRAÇÃO

A concentração do minério será efetuada utilizando-se espirais duplas modelo Mark VI, que possuem uma capacidade de separação de 2,5 t/hora de sólidos, sendo que aproximadamente 15% do material alimentado constituirá o middling, que será realimentado em uma segunda bateria de espirais.

Assim teremos:

- Material produzido na lavra: $40 \text{ t/h} \times 8 \text{ h/dia} = 320 \text{ t/dia}$
- Material a ser concentrado: $320 \text{ t/dia} \div 16 \text{ h/dia} = 20 \text{ t/h}$
- Capacidade de uma espiral dupla: 2,5 t/h
- Número de espirais rougher necessárias: $20 \text{ t/h} \div 2,5 \text{ t/h} = 8 \text{ espirais}$
- Middling produzido pelas espirais rougher: $20 \text{ t/h} \times 15\% = 3 \text{ t/h}$
- Número de espirais cleaner necessárias: $3 \text{ t/h} \div 2,5 \text{ t/h} = 1,2 = 2 \text{ espirais}$.

Estando concluída a concentração, o produto será bombeado à silos de estocagem para posterior carga e transporte.

5 - ANÁLISE ECONÔMICA

Dentro da análise econômica serão apresentados os valores aproximados de investimentos, custos operacionais

e receita para este estudo.

Muitos dos valores serão estimados, devido o próprio nível de execução do trabalho, sendo procedado, no entanto, manter-se a maior racionalidade possível em suas determinações.

a) Estimativa de Investimentos

1 - Infra-Estrutura Cr\$ 1.000

1.1 - Estrada de Acesso

. Extensão: 6,0 km	
. Largura: 7,0 m	
. Desmatamento - 42.000 m ²	13.600
. Terraplenagem - 42.000 m ³	20.000
. Drenagem	10.000
. Aterro - 3.000 m ³	20.000
SUB-TOTAL	63.600

1.2 - Edificações

. Galpão concentração - 100 m ²	25.000
. Escritório - 20 m ²	5.000
. Almoxarifado - 20 m ²	5.000
SUB-TOTAL	<u>35.000</u>
SUB-TOTAL (1)	98.600

2 - Lavra Cr\$ 1.000

2.1 - Destoca e decapeamento - contratado a terceiros.

2.2 - Draga de Areia Sobre a Embarcação

. Produção: 40 t/h de areia

. Vazão de polpa: $\frac{40 \times 100}{1,77 \times 30} = 75,3 \text{ m}^3/\text{h}$	
. Custo	35.000
. Acessórios diversos (20% equipamentos)	<u>7.000</u>
SUB-TOTAL (2)	42.000

3 - Concentração Cr\$ 1.000

. 1 bomba de polpa - 50 m ³ /h alimentação espirais rougher	38.000
. 1 bomba de polpa - 25 m ³ /h alimentação espirais cleaner	38.000
. 1 bomba de polpa - 40 m ³ /h deposição do rejeito	31.000
. 1 bomba - 50 m ³ /h alimentação de água limpa	8.000
. 1 bomba de polpa - 10 m ³ /h estocagem do concentrado	27.000
. 4 caixas de bomba	8.500
. 10 bancos de espirais duplas rougher (8), cleaner (2) Mod. Mark VI - 7 voltas	340.000
. 1 peneira horizontal escalpe alimentação rougher	<u>16.000</u>
SUB-TOTAL (3)	506.500

4 - Equipamentos Complementares Cr\$ 1.000

. tubos, acessórios e acoplamentos	50.000
. mangotes de borracha	28.000
. embarcação draga	<u>30.000</u>
SUB-TOTAL (4)	108.000

5 - <u>Custos de Projeto</u>	Cr\$ 1.000
. Montagem (10% sobre (2) + (3) + (4))	65.650
. Fretes e seguros (5% sobre (2) + (3) + (4)) .	32.825
. Eventuais (5% sobre (2) + (3) + (4))	<u>32.825</u>
SUB-TOTAL (5)	131.300
 TOTAL DOS INVESTIMENTOS	 886.400

6 - <u>Capital de Giro</u> (Considerado a somatória)	
. Saldo mínimo de caixa correspondendo ao montante de um mês de salários e encargos sociais	18.080
. Estoque de produto acabado corresponden- do a 60 dias de produção, considerado a preço de custo	153.870
. Estoque de peças e ferramentas para o al- moxarifado, equivalente a 5% dos inves- timentos em equipamentos	<u>32.825</u>
SUB-TOTAL (6)	204.775
 TOTAL DOS INVESTIMENTOS + CAPITAL DE GIRO	 1.091.175

b) Estimativa de Custos Operacionais Mensais e Anuais

1 - <u>Custos Fixos</u>	Cr\$ 1.000				
1.1 - Mão-de-Obra Indireta					
DESCRIÇÃO	Nº	SALÁRIO MENSAL	ENCARGOS (60%)	TOTAL MENSAL	TOTAL ANUAL
Engº Minas	1	4.000	2.400	6.400	83.200
Mecânico	1	600	360	960	12.480
Aux. Escrit.	1	600	360	960	12.480
Servente	2	400	240	1.280	16.640
SUB-TOTAL	5			9.600	124.800

1.2 - Aluguel Grupo Gerador	MENSAL	ANUAL
	7.000	84.000
SUB-TOTAL CUSTOS FIXOS MENSAIS		16.600
SUB-TOTAL CUSTOS FIXOS ANUAIS		208.800

2 - Custos Variáveis

2.1 - Mão-de-Obra Direta

DESCRIÇÃO	Nº	SALÁRIO MENSAL	ENCARGOS (60%)	TOTAL MENSAL	TOTAL ANUAL
Téc. Miner.	1	1.800	1.080	2.880	37.440
Op. Lavra	4	500	300	3.200	41.600
Op. Concen.	3	500	300	2.400	31.200
SUB-TOTAL	8			8.480	110.240

2.2 - Terraplenagem

. Destoca	2.000	24.000
. Decapeamento	2.000	24.000
SUB-TOTAL	4.000	48.000

2.3 - Combustíveis e Lubrificantes

. Combustível - 20 l/dia	15.000	180.000
. Lubrificantes - 10%	1.500	18.000
SUB-TOTAL	16.500	198.000

2.4 - Manutenção (reposição) - 1% dos investimentos em equipamentos	6.565	78.780
---	-------	--------

2.5 - Eventuais

. 10% sobre custo operacional	5.214	62.574
-------------------------------------	-------	--------

SUB-TOTAL CUSTOS VARIÁVEIS MENSAIS	40.759
SUB-TOTAL CUSTOS VARIÁVEIS ANUAIS	497.588
TOTAL CUSTOS OPERACIONAIS MENSAIS	57.359
TOTAL CUSTOS OPERACIONAIS ANUAIS	706.388

c) Depreciações e Amortizações

Os equipamentos e custos de capital terão suas depreciações e amortizações aceleradas devido à vida útil da jazida, que se restringe a 5,2 anos.

1 - Depreciações

VALOR DA AQUISIÇÃO	ÍNDICE (%)	COTA ANUAL DE DEPRECIAÇÃO
Cr\$ 755.100.000	20	Cr\$ 151.020.000

2 - Amortizações

VALOR	ÍNDICE (%)	COTA ANUAL DE AMORTIZAÇÃO
Cr\$ 131.300.000	20	Cr\$ 26.260.000

TOTAL (Depreciações+amortizações) Cr\$ 177.280.000

d) Previsão de Receitas

A comercialização do concentrado de M.P. de fará tomando-se por base o teor de zirconita contida. Assim, para a produção prevista de 8.000 t/mês e para uma recuperação da planta de concentração de 90%, teríamos:

- . 8.000 t/mês x 0,0083 x 0,9 = 59,76 t/mês
- . 59,76 t/mês x US\$ 157,00 x Cr\$ 8.200/1US\$ = Cr\$ 76.935.024/mês

e) Análise da Viabilidade

1 - Ponto de Equilíbrio

$$Q = \frac{CF}{P-CV} \quad \text{onde: } CF = \text{Custo fixo}$$
$$CV = \text{Custo variável unitário}$$
$$P = \text{Preço de venda}$$

$$CF = \text{Cr\$ } 16.600.000$$

$$CV = \text{Cr\$ } 40.759.000 \div 59,76 \text{ t} = \text{Cr\$ } 682.045/\text{t}$$

$$P = \text{Cr\$ } 76.935.024 \div 59,76 \text{ t} = \text{Cr\$ } 1.287.400/\text{t}$$

$$Q = \frac{16.600.000}{1.287.400 - 682.045} = 27,42 \text{ t/mês}$$

Como pode-se notar, o empreendimento torna-se lucrativo a partir de uma produção de 27,42 t/mês de zirconita.

Nesta análise não leva-se em conta o investimento inicial e nem tão pouco a vida útil do projeto, que para o presente caso é pequena, sendo necessária uma segunda análise, através da confecção de um fluxo de caixa.

2 - Fluxo de Caixa do Empreendimento

Na elaboração do fluxo de caixa, algumas premissas foram adotadas, como:

- Suposição de uma lavra experimental, sendo desconsiderado o I.U.M.
- Cumprimento da legislação em vigor, deixando de existir a cota de exaustão a partir de 1988.
- Desconsideração do tempo de implantação da mina, o que ocasionaria uma redução na produção para o primeiro ano.
- Não consideração da recuperação do valor residual.

Pela análise do fluxo de caixa do empreendimento e supondo uma taxa de mínima atratividade para a empresa de 12% a.a., verificamos ser o projeto não viável para aquela referida taxa. Também verificamos que o tempo de recuperação do capital investido, a uma taxa de 0%, se daria após 4 anos e 2 meses do início de produção.

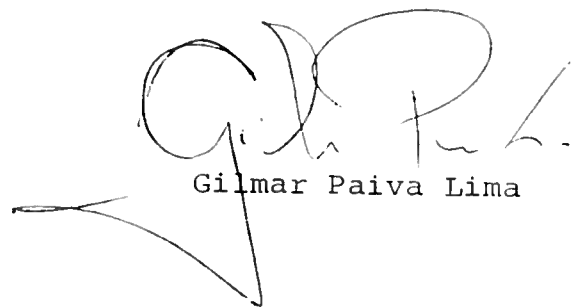
6 - CONCLUSÕES

Pode-se concluir deste estudo preliminar de avaliação para a área do Guaraguaçu o que se segue:

- As reservas e teores de M.P., bases de todo o estudo, foram obtidas de relatórios anteriores, quando dos trabalhos realizados pela C. R. Almeida. Algumas modificações nestes valores podem vir a acontecer quando da complementação da pesquisa.
- Os investimentos e custos operacionais mensais podem ser considerados como baixos, já que a lavra e concentração do minério podem ser realizados através de processos simples e que não necessitam de elevada manutenção.
- A análise de viabilidade mostra ser o projeto viável quando são desconsideradas as inversões iniciais. Para o caso em que estas são consideradas, como no caso da análise pelo fluxo

de caixa, o empreendimento torna-se não atrativo quando com
parado com taxa de mínima atratividade da empresa, estipula
da em 12% a.a.

Curitiba, 22 de outubro de 1985



Gilmar Paiva Lima

