



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

PMI-5764

***Análise Econômica da
Pequena Mineração Responsável***

Aula 06 (2023)

Seção Prática: Premissas do projeto

***Prof. Giorgio de Tomi
Prof. Ricardo Cabral de Azevedo***



Programação 2023

Aula	Dia 1: 20/06/2023	Dia 2: 21/06/2023	Dia 3: 22/06/2023	Dia 4: 23/06/2023
Aula 01	Aula 01: Definições e conceitos da pequena mineração responsável no Brasil	Aula 04: A pequena mineração e os minerais estratégicos	Aula 07: Fechamento de mine e Coexistência na pequena mineração	<i>Aula 10: Apresentações dos projetos da disciplina</i>
<i>break</i>	<i>break</i>	<i>break</i>	<i>break</i>	<i>break</i>
Aula 02	Aula 02: A pequena mineração e o desenvolvimento sustentável	Aula 05: Extensionismo e inovação na pequena mineração	<i>Aula 08: Seção Prática (projeto da disciplina)</i>	Aula 11: Revisão do aprendizado
<i>break</i>	<i>break</i>	<i>break</i>	<i>break</i>	<i>break</i>
Aula 03	<i>Aula 03: Seção Prática (projeto da disciplina)</i>	<i>Aula 06: Seção Prática (projeto da disciplina)</i>	<i>Aula 09: Seção Prática (projeto da disciplina)</i>	Aula 12: Encerramento
<i>encerramento</i>	<i>encerramento</i>	<i>encerramento</i>	<i>encerramento</i>	<i>encerramento</i>



Temas das Seções Práticas (2023)

Temas das seções práticas
Sessão prática 1: Familiarização com o projeto de MPE
Sessão prática 2: Definição dos parâmetros e premissas do projeto
Sessão prática 3: Estruturação da planilha de análise econômica preliminar
Sessão prática 4: Apresentação e discussão dos resultados (2 grupos)



Aula 06: Conteúdo

- Visão geral do produto final
- Premissas e parâmetros necessários
- Levantamento de dados
- Tarefas para hoje
- Apresentação dos resultados



Visão Geral do produto final (6ª Feira)

Introdução

Conteúdo

- Objetivos e visão geral do estudo
- Projeção do mercado para minério de Mn
- Reconhecimento geológico
- Interpretação da mineralização
- Avaliação do potencial de rocha mineralizada
- Estudo conceitual de cava
- Avaliação do potencial econômico das propriedades

Objetivo e Visão Geral

O objetivo do presente estudo é a avaliação do potencial econômico das propriedades minerais de Mangalés da Minerax, no estado da Bahia.

Os dados dos trabalhos de campo e de reconhecimento geológico com coleta e análise de amostras foram cruzados com informações de geofísica. O resultado foi uma interpretação da faixa mineralizada regional de minério de Mangalés, percorrendo as 5 propriedades minerais da Minerax.

A faixa mineralizada foi estudada em termos de uso e ocupação de terrenos, tendo sido identificadas 5 áreas para o desenvolvimento de cavas para extração do minério.

O presente estudo considera uma ou duas unidades centrais de beneficiamento para a produção de concentrado de Mangalés conforme os padrões internacionais do mercado.

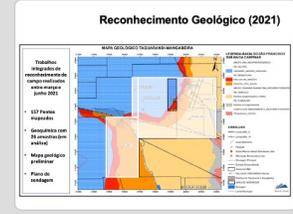
Descrição

Reconhecimento Geológico (2021)

Propriedades minerais de interesse:

Minerax
872.681/2013
872.682/2013
872.037/2017
872.036/2017

Bonitascoas
872.029/2010



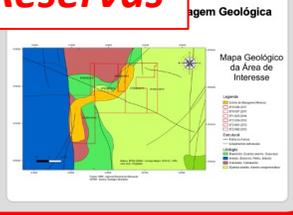
Recursos e Reservas

Introdução

Com base nos resultados dos trabalhos de reconhecimento geológico, e após validação a partir de informações da literatura, foi realizada a interpretação da faixa mineralizada de Mangalés sobre o mapa das áreas de interesse.

A partir dessa interpretação, foi elaborado um modelo geológico, construído com blocos de 50 m x 50 m x 5 m, com as seguintes características:

- Origem em X: 314.845,00 m
- Origem em Y: 8.791.390,00 m
- Origem em Z: 630,00 m
- Número de blocos em X, Y e Z: 108; 131; 27



Premissas

Avaliação do Potencial de Rocha Mineralizada

A avaliação dos quantitativos potenciais de rocha mineralizada na área de interesse foi realizada a partir do modelo geológico construído pela equipe técnica da Tarumí.

Os resultados dessa avaliação estão sumarizados a seguir:

Vol. Potencial na ocorrência	Vol. (m³)	MASSA (t)	MnO ₂ (%)
Rocha mineralizada de mangalés	313.881.000	292.203.000	48%

Estudo conceitual de cava

A faixa de rocha mineralizada modelada nas áreas de interesse se estende por mais de 7 km, e inclui estradas, drenagens, plantações e áreas habitadas.

A equipe da Tarumí fez um estudo preliminar de uso e ocupação de solo, e selecionou as localidades adequadas para o desenvolvimento de cavas para a extração de minério de Mn.

Serão cavas extensas mas pouco profundas (máximo de 15 m de profundidade), com bancadas de 5 metros, bermas de 10 m e taludes de 45°. Não haverá retirada de estéril pois a camada de interesse é filonite e superficial.

O processo de recuperação ambiental será baseada no preenchimento das cavas com os rejeitos do beneficiamento do minério de Mn, de forma a poder reconstituir os terrenos lavrados.

Avaliação do Potencial Econômico (premissas)

A avaliação do potencial econômico das propriedades minerais de interesse leva em conta a instalação de unidades de beneficiamento com capacidade de 2000 tpd de minério com teor médio de 40% de MnO₂ ou 25,2% de Mn.

O objetivo é produzir concentrado de padrão de mercado, com 36% de Mn e recuperação de 75% no beneficiamento.

As demais premissas do estudo são apresentadas a seguir:

Item	Valor	Item	Valor
Preço médio de venda do concentrado	120,00	Preço médio de venda do estéril	10,00
Preço médio de venda do minério	10,00	Preço médio de venda do rejeito	5,00
Preço médio de venda do produto final	130,00	Preço médio de venda do produto final	130,00

Premissas

Avaliação do Potencial Econômico (cash flow)

Preliminary Cash Flow - Minerax Mn Bahia (Capacity 2000 tpd @ 25.2% Mn)

Year	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Revenue	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
Operating Costs	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Net Cash Flow	110,00	110,00	110,00	110,00	110,00	110,00	110,00	110,00	110,00	110,00

Análise Econômica Preliminar

Avaliação do Potencial Econômico (resultados)

Resumo do potencial econômico de 1 unidade de beneficiamento @ 2000 tpd:

Item	Valor	Item	Valor
Investimento Total	1.000,00	Valor Presente Líquido (VPL)	100,00
Investimento em Capital	800,00	Taxa Interna de Retorno (TIR)	15%
Investimento em Operações	200,00	Payback	3,5 anos

Como os quantitativos de rocha mineralizada que pode ser lavrada de forma responsável superam 78 milhões de toneladas, as propriedades minerais de interesse podem acomodar pelo menos 3 unidades de beneficiamento, com os indicadores a seguir:

Item	Valor	Item	Valor
Investimento Total	3.000,00	Valor Presente Líquido (VPL)	300,00
Investimento em Capital	2.400,00	Taxa Interna de Retorno (TIR)	15%
Investimento em Operações	600,00	Payback	3,5 anos

Comentários Finais

O objetivo do estudo foi avaliar o potencial econômico das propriedades minerais de Mangalés da Minerax, no estado da Bahia.

Os resultados indicam que há potencial para a extração responsável de mais de 78 milhões de toneladas de material com teores médios de 40% MnO₂, operando até 3 unidades de beneficiamento com capacidade de 2000 tpd cada.

Apesar de longo prazo, essas operações tem potencial de render mais de 5-45 milhões (R\$ 230 milhões), com IRR de 45% e payback de menos de 5 anos.

Conclusões



Premissas do projeto

Ano de início	ano
Taxa de desconto	%
Reajuste anual de preços	%
Reajuste anual de custos	%
Redução anual eficiência operacional	%
Produção anual da mina (t/ano)	t/ano
Capacidade da usina (t/h)	t/hora
Vendas de produto (t/ano) (por produto)	t/ano
Recuperação de lavra	%
Recuperação de beneficiamento	%
Impostos, taxas e royalties	%

Capex Pesquisa Mineral/Licenciamento	R\$
Capex Engenharia/Equipamentos	R\$
Capex Abertura (Mina, Usina, Infra)	R\$
Capex Ações ESG (socioambientais)	R\$
Capex Sustaining	%
Capex Fechamento de mina (10 anos)	R\$/ano
Custo de lavra (R\$/t)	R\$/t ROM
Custo de beneficiamento (R\$/t)	R\$/t Usina
G&A (% sobre custos de lavra e usina)	%
Contingências (% sobre soma dos custos)	%
Preço de venda (R\$/t) (por produto)	R\$/t



Fatores Modificadores

Fatores Modificadores	Análise	Impacto/Justificativa
Lavra		
Beneficiamento		
Infraestrutura		
Economicidade		
Mercado		
Logística		
Legal: direitos minerários		
Legal: territorial/superfície		
Ambiental		
Social		
Governança		
Outros?		



Tarefas para hoje

- Estimar as premissas e parâmetros do projeto para seu grupo
- Correlacionar premissas e parâmetros com os fatores modificadores
- Consultar fontes de dados públicos e especialistas do setor para definir o cenário de produção, os investimentos e os custos operacionais associados.
- Consultar fontes de dados públicos e especialistas do setor para estimar preços dos produtos de brita

Grupo 1:

Localização: RMSP

Grupo 2:

Localização: RMBH



Apresentação de resultados

- Powerpoint com 3 slides:
 1. Premissas e parâmetros do projeto
 2. Justificativa para premissas e memorial de cálculo para parâmetros
 3. Fontes de informação/referências
- Fazer upload da apresentação (PDF) no edisciplinas (um PDF por grupo) (identificar grupo, data e participantes)



Divisão de Grupos 2023

Grupo 1 (SP)

1. Lucas
2. Matheus
3. Luzie
4. Yanis
5. Fernando
6. Irfan

Grupo 2 (BH)

1. Brenda
2. Joscil
3. Ranyere
4. Erbertt
5. Leandro



Programação 2023

Aula	Dia 1: 20/06/2023	Dia 2: 21/06/2023	Dia 3: 22/06/2023	Dia 4: 23/06/2023
Aula 01	Aula 01: Definições e conceitos da pequena mineração responsável no Brasil	Aula 04: A pequena mineração e os minerais estratégicos	Aula 07: Fechamento de mine e Coexistência na pequena mineração	<i>Aula 10: Apresentações dos projetos da disciplina</i>
<i>break</i>	<i>break</i>	<i>break</i>	<i>break</i>	<i>break</i>
Aula 02	Aula 02: A pequena mineração e o desenvolvimento sustentável	Aula 05: Extensionismo e inovação na pequena mineração	<i>Aula 08: Seção Prática (projeto da disciplina)</i>	Aula 11: Revisão do aprendizado
<i>break</i>	<i>break</i>	<i>break</i>	<i>break</i>	<i>break</i>
Aula 03	<i>Aula 03: Seção Prática (projeto da disciplina)</i>	<i>Aula 06: Seção Prática (projeto da disciplina)</i>	<i>Aula 09: Seção Prática (projeto da disciplina)</i>	Aula 12: Encerramento
<i>encerramento</i>	<i>encerramento</i>	<i>encerramento</i>	<i>encerramento</i>	<i>encerramento</i>