



Plano de Aproveitamento Econômico

SUBSTÂNCIA MINERAL: AREIA

MUNICÍPIO: JAGUARUNA

ESTADO: SANTA CATARINA

Jaguaruna, junho de 2022.

ÍNDICE

1.	PROJETO DE APROVEITAMENTO ECONÔMICO DA JAZIDA	7
1.1.	MEMORIAL EXPLICATIVO	7
1.2.	LOCALIZAÇÃO DA JAZIDA E VIAS DE ACESSO	7
1.3.	PRÉVIA DO RECURSO MINERAL.....	8
1.3.1.	ÍNDICES TÉCNICOS DO RECURSO MINERAL.....	8
1.3.2.	RECURSO RECUPERÁVEL.....	8
1.4.	MERCADO CONSUMIDOR	9
1.5.	PREÇO DO MINÉRIO	9
1.6.	MÉTODO DE LAVRA DA JAZIDA	9
1.6.1.	ESCOLHA DO MÉTODO DE LAVRA - METODOLOGIA	9
1.6.1.1.	ESCOLHA DO MÉTODO DE LAVRA.....	11
1.7.	ESCALA DE PRODUÇÃO E VIDA ÚTIL DA MINA	11
1.8.	PLANEJAMENTO DE LAVRA.....	12
1.8.1.	LAVRA	12
1.8.1.1.	EVOLUÇÃO DA LAVRA	12
1.8.1.1.1.	DECAPEAMENTO.....	12
1.8.1.1.2.	DRENAGEM	12
1.8.1.1.3.	EQUIPAMENTOS	12
1.8.1.1.4.	TALUDES E BERMAS	12
1.8.1.1.5.	RECUPERAÇÃO AMBIENTAL.....	13
1.9.	EQUIPAMENTOS DA MINA.....	13
1.9.1.	REGIME DE OPERAÇÃO DA MINA.....	13
1.9.2.	CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO	13
1.9.3.	LAVRA E CARREGAMENTO	15
A)	Equipamento: Escavadeira Hidráulica	15
B)	Equipamento: Pá carregadeira	15
C)	Equipamento: Draga de Sucção e Recalque	16
1.10.	NORMAS REGULADORAS DA MINERAÇÃO – NRM.....	16

1.10.1.	INTRODUÇÃO	16
1.10.2.	NRM 02 – LAVRA A CÉU ABERTO	17
1.10.3.	NRM 06 - VENTILAÇÃO	19
1.10.4.	NRM 07 - VIAS E SAÍDAS DE EMERGÊNCIA	19
1.10.5.	NRM 08 – PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIOS, EXPLOSÕES, GASES E INUNDAÇÕES.....	20
1.10.6.	NRM 09 – PREVENÇÃO CONTRA POEIRAS	20
1.10.7.	NRM 10 – SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO	20
1.10.8.	NRM 11 – ILUMINAÇÃO.....	20
1.10.9.	NRM 12 – SINALIZAÇÃO DE ÁREAS E CIRCULAÇÃO	21
1.10.10.	NRM 13 – CIRCULAÇÃO, TRANSPORTE DE PESSOAS E MATERIAIS	22
1.10.11.	NRM 14 – MÁQUINAS, EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS	22
1.10.12.	NRM 17 – TOPOGRAFIA DE MINAS	23
1.10.13.	NRM 22 – PROTEÇÃO INDIVIDUAL AO TRABALHADOR	26
1.10.14.	HIGIENE.....	27
1.11.	PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS (PGR).....	27
1.11.1.	DEFINIÇÃO DOS RISCOS.....	29
1.11.1.1.	RISCOS FÍSICOS.....	29
1.11.1.2.	RISCOS QUÍMICOS	29
1.11.1.1.	RISCOS BIOLÓGICOS.....	30
1.11.1.2.	RISCOS MECÂNICOS.....	30
1.11.1.3.	RISCOS ERGONÔMICOS.....	30
1.11.1.4.	RISCO DE ACIDENTES.....	30
1.11.2.	AVALIAÇÃO DE RISCOS.....	31
1.11.2.1.	ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS	31
1.11.2.2.	GERENCIAMENTO DE RISCOS	32
1.12.	PROGRAMA DE CONTROLE MÉDICO E SAÚDE OCUPACIONAL – PCMSO	33
1.13.	PLANO DE RESGATE E SALVAMENTO	38
1.14.	PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL NA MINERAÇÃO – PCIAM	40
1.14.1.	IMPACTOS AMBIENTAIS.....	40

1.14.1.1.	Impactos sobre o Meio Físico	40
1.14.1.1.1.	Contaminação do ar por poeiras e gases	40
1.14.1.1.2.	Emissão de ruídos.....	41
1.14.1.1.3.	Alteração do relevo e da paisagem local	41
1.14.1.1.4.	Modificação das propriedades pedológicas.....	41
1.14.1.1.5.	Aceleração dos processos erosivos e assoreamento de drenagens....	41
1.14.1.1.6.	Geração de efluentes	41
1.14.1.2.	Impactos sobre o meio biótico	42
1.14.1.2.1.	Supressão da vegetação.....	42
1.14.1.2.2.	Afastamento da fauna	42
1.14.1.3.	Impactos no Meio Sócio Econômico.....	42
1.14.1.3.1.	Acréscimo do fluxo de veículos	42
1.14.1.3.2.	Poluição sonora e poeiras.....	43
1.14.1.3.3.	Arrecadação de impostos e geração de empregos.....	43
1.14.2.	MEDIDAS MITIGADORAS.....	43
1.14.2.1.	Descrição das Medidas Mitigadoras dos Impactos sobre o Físico	43
1.14.2.1.1.	Contaminação do ar por poeiras e gases	43
1.14.2.1.2.	Emissão de ruídos.....	43
1.14.2.1.3.	Alteração do relevo e da paisagem local	44
1.14.2.1.4.	Modificação das propriedades pedológicas.....	44
1.14.2.1.5.	Aceleração dos processos erosivos e assoreamento das drenagens ..	44
1.14.2.1.6.	Geração de efluentes	45
1.14.2.2.	Descrição das Medidas Mitigadoras dos Impactos sobre o Meio Biótico	45
1.14.2.2.1.	Supressão da vegetação.....	45
1.14.2.2.2.	Afastamento da fauna	45
1.14.2.3.	Mitigação dos Impactos sobre o Meio Sócio Econômico	45
1.14.2.3.1.	Acréscimo do fluxo de veículos	45
1.14.2.3.2.	Poluição sonora e poeiras.....	46
1.14.3.	CONTROLES AMBIENTAIS	46
1.14.3.1.	Sistema de controle e tratamento de emissões atmosféricas.....	46

1.14.3.2.	Sistema de controle das águas pluviais.....	46
1.14.3.3.	Sistema de controle de resíduos sólidos.....	46
1.14.3.4.	Sistemas de controle e tratamento de ruídos	47
1.14.4.	PROGRAMAS AMBIENTAIS.....	47
1.14.4.1.	Programa de Controle de Emissões Atmosféricas	47
1.14.4.2.	Programa de Controle das Águas de Mina.....	47
1.14.4.3.	Programa de Avaliação de Ocorrências de Acidentes	47
1.14.5.	PRAD – PROGRAMA DE REABILITAÇÃO DA ÁREA DEGRADADA.....	48
1.14.5.1.	DEFINIÇÃO DO USO FUTURO DA ÁREA.....	48
1.14.5.2.	RECOMPOSIÇÃO TOPOGRÁFICA E PAISAGÍSTICA.....	48
1.14.5.3.	PROGRAMA DE REVEGETAÇÃO	49
1.14.5.4.	PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO	51
1.15.	PLANO DE FECHAMENTO DA MINA	51
1.16.	PROJETO DE USO FUTURO.....	52
1.17.	INFRA-ESTRUTURA INDUSTRIAL E MÃO-DE-OBRA	53
1.18.	ANÁLISE ECONÔMICA	54
1.18.1.	CONSIDERAÇÕES.....	54
1.18.2.	CUSTOS OPERACIONAIS	54
1.18.2.1.	CUSTOS FIXOS	54
1.18.2.1.1.	MÃO-DE-OBRA DA MINA	54
1.18.2.1.2.	MÃO-DE-OBRA SETOR ADMINISTRATIVO	55
1.18.2.1.3.	TOTAL DE CUSTOS FIXOS MENSAIS	55
1.18.3.	CUSTOS VARIÁVEIS	56
1.18.4.	INVESTIMENTOS INICIAIS	56
1.18.5.	INCIDÊNCIA DE TRIBUTOS.....	57
1.18.1.	DETALHAMENTO CFEM	57
1.18.2.	CAPITAL DE GIRO.....	57
1.18.3.	ÍNDICES DE RENTABILIDADE E DE LUCRATIVIDADE	57
1.18.4.	FLUXO DE CAIXA DO EMPREENDIMENTO	58
1.18.5.	CONCLUSÕES	58

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização da poligonal matrícula 12.042, em vermelho. (Fonte: google earth).....	7
Figura 2. Gerenciamento de riscos.....	33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Índices técnicos do recurso mineral.	8
Tabela 2. Regime de operação da mina.	13
Tabela 3. Dimensionamento da Escavadeira Hidráulica.	15
Tabela 4. Dimensionamento da Pá Carregadeira.....	15
Tabela 5. Dimensionamento da Draga de Sucção e Recalque.	16
Tabela 6. Exemplos de árvores nativas indicadas para o plantio.	51
Tabela 7. Mão-de-obra da mina.....	54
Tabela 8. Mão-de-obra direta administração.	55
Tabela 9. Total de custos fixos mensais.	55
Tabela 10. Total de custos variáveis por tonelada.....	56
Tabela 11. Investimentos iniciais.....	56
Tabela 12. Incidência de tributos.....	57

1. PROJETO DE APROVEITAMENTO ECONÔMICO DA JAZIDA

1.1. MEMORIAL EXPLICATIVO

O Plano de Aproveitamento Econômico em consideração é apresentado para uma área de 68,91 hectares, matrícula 12.042, em que foram projetados 13 módulos de lavra, cada módulo com área de 4 hectares, totalizando uma área de lavra de 52 hectares, segue na tabela abaixo a descrição técnica do empreendimento mineiro.

1.2. LOCALIZAÇÃO DA JAZIDA E VIAS DE ACESSO

A área pesquisada situa-se no município de Jaguaruna, no Estado de Santa Catarina conforme pode ser visualizado na imagem aérea abaixo.

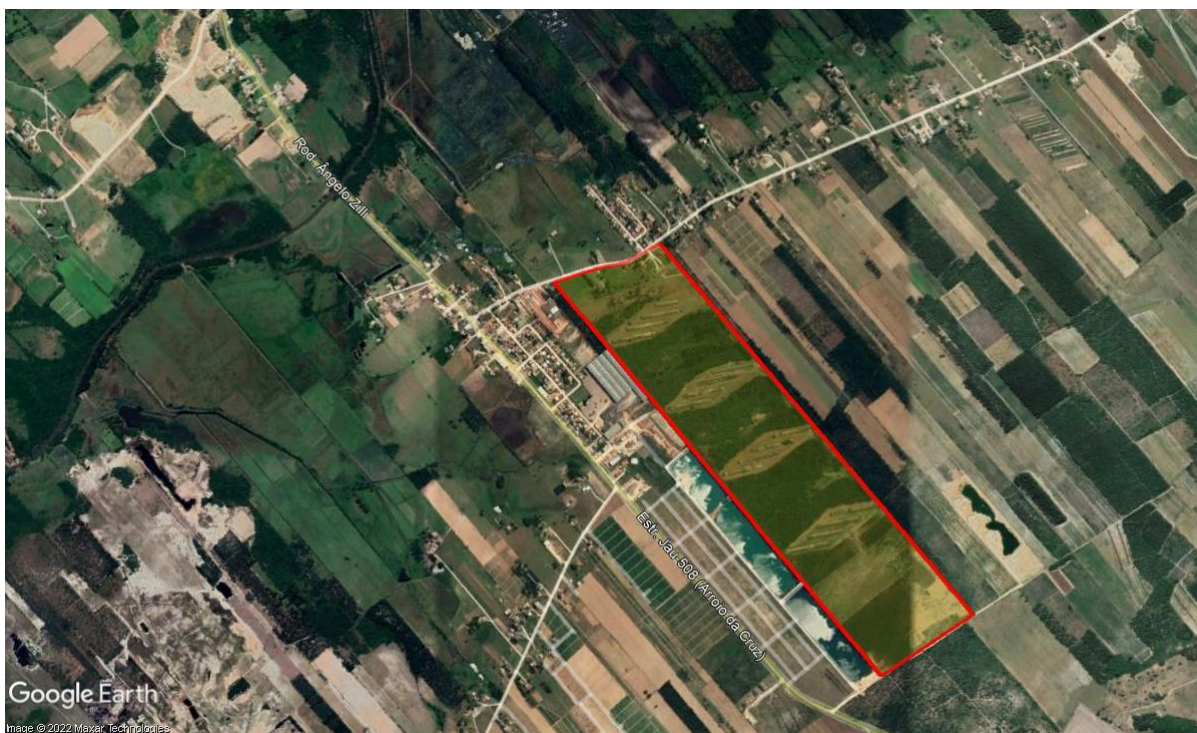


Figura 1. Localização da poligonal matrícula 12.042, em vermelho. (Fonte: google earth).

1.3. PRÉVIA DO RECURSO MINERAL

1.3.1. ÍNDICES TÉCNICOS DO RECURSO MINERAL

Segue na tabela abaixo os índices técnicos da jazida:

AREIA		
Descrição	Unidades	Valores
Área de reserva total	m ²	689.139,00
	Há	68,91
Espessura média da camada de minério	m	12,00
Reserva calculada	m ³	8.269.668,00
Densidade do minério	ton/m ³	1,50
Reserva calculada	ton	12.404.502,00
Reserva recuperável (75%)	ton	9.303.376,50
	m ³	6.202.251,00
Produção Anual	m ³	120.000,00
	ton	180.000,00
Vida útil	anos	51,69

Tabela 1. Índices técnicos do recurso mineral.

1.3.2. RECURSO RECUPERÁVEL

Apesar do volume calculado da jazida, devemos considerar que nem toda a área da reserva será efetivamente lavrada, pois as perdas durante as várias fases da lavra, inerentes aos equipamentos, estradas e condicionantes ambientais são fatores que contribuem para diminuir a recuperação da lavra, sendo considerado para o caso do presente plano de lavra um fator de aproveitamento na ordem de 75% para a jazida mineral. Desse modo, teremos 13 módulos de lavra, cada um com 4 hectares de área, totalizando uma área a ser extraída de 52 hectares em uma vida útil de 51,69 anos de extração mineral.

1.4. MERCADO CONSUMIDOR

O mercado consumidor do minério será o da construção civil.

1.5. PREÇO DO MINÉRIO

O preço médio de venda dos minérios FOB (FREE ON BOARD) mina, fica em:

- Areia Construção Civil: R\$ 30,00/tonelada;

1.6. MÉTODO DE LAVRA DA JAZIDA

1.6.1. ESCOLHA DO MÉTODO DE LAVRA - METODOLOGIA

A escolha do método de lavra é uma das decisões mais importantes que são tomadas durante o estudo de **viabilidade econômica**. Na fase de planejamento, a seleção é baseada em critérios geológico, social, geográfico e ambiental, todavia as condições de segurança e higiene devem ser garantidas durante toda a vida útil da mina. Os aspectos relativos à estabilidade da mina, à recuperação do minério e à produtividade máxima também devem ser considerados.

A seleção do método de lavra é um dos principais elementos em qualquer análise econômica de uma mina e sua escolha permite o desenvolvimento da operação. Numa etapa de maior detalhe, pode constituir-se como fator preponderante para uma resposta positiva do projeto. A seleção imprópria tem efeitos negativos na viabilidade da mina.

A mineração é uma atividade que é praticada em todo mundo e as técnicas de extração empregadas estão em constante evolução. Os métodos são limitados pela disponibilidade e desenvolvimento dos equipamentos e, como todos os fatores que influenciam em sua seleção, devem ser avaliados levando-se em conta os aspectos tecnológico, social, econômico e político; a escolha do método de lavra pode ser considerada tanto uma arte como uma ciência.

Comumente o método de lavra é designado como sendo a técnica de extração do material. Isso define a importância de sua seleção, já que todo o projeto é elaborado em torno da técnica utilizada para lavar o depósito. Os trabalhos de infraestrutura estão diretamente relacionados com o método.

Embora possam ocorrer modificações durante os serviços de lavra, implicando custos adicionais, essas alterações, geralmente, não produzirão um projeto ótimo em termos de eficiência operacional, porém, caso seja imperiosa essa mudança, será preciso estabelecer um método que possua maior flexibilidade em termos de variações na técnica de extração. O emprego do termo "técnica de extração" reflete os aspectos técnicos da seleção do método, que é parte fundamental da análise, dimensionamento dos equipamentos, disposição das aberturas e sequência de lavra.

A maioria das minas utiliza mais de um método de lavra na sua operação. Um dado método pode ser mais apropriado para uma zona do depósito, todavia em outras partes seu emprego pode não ser a melhor opção. Selecionado o método, este deve ser seguro e produzir condições adequadas para os funcionários, fomentar a redução dos impactos causados ao meio ambiente, permitir condições de estabilidade durante a vida útil da mina, ser flexível adaptando às diversas condições geológicas e à infraestrutura disponível, permitindo atingir a máxima produtividade reduzindo o custo unitário.

As características físicas do depósito limitam as possibilidades de aplicação de alguns métodos de lavra. A profundidade e a extensão do capeamento fornecem uma indicação preliminar sobre a aplicabilidade de técnicas de lavra a céu aberto. O mergulho do corpo é um fator importante que influencia tanto na seleção do método como na escolha dos equipamentos, podendo ser definidos como **suave** (horizontal a 20°), **médio** (20° a 50°) e **íngreme** (50° a vertical). A espessura do depósito e a sua forma também permitem a exclusão de determinados métodos. Os depósitos são classificados como **estreito** (<10 m), **intermediário** (10 m a 30 m), **espesso** (30 m a 100m) e **muito espesso** (> 100m) (Nicholas, 1968).

Além do condicionamento da escolha do método pelo **teor do minério** e sua **distribuição espacial**, tem-se ainda considerações sobre as **águas superficiais e**

subterrâneas, quanto às formas de drenagem e bombeamento; considerações **geotécnicas sobre o maciço rochoso** relacionadas às propriedades **permeabilidade, deformabilidade, resistência etc.**, aliadas as características da **geologia estrutural** que procurará determinar **feições estruturais (falhas, dobras, diques etc.)**, devendo todas elas ser consideradas no estágio preliminar do projeto.

1.6.1.1. ESCOLHA DO MÉTODO DE LAVRA

O mergulho do corpo mineral de areia é classificado como **suave** (horizontal a 20°), a espessura do depósito fica <10 m, sendo classificado como **estreito** (<10 m), viabilizando utilização de um método de lavra a céu aberto por escavação.

1.7. ESCALA DE PRODUÇÃO E VIDA ÚTIL DA MINA

A produção mensal prevista, tomada como base no presente plano de lavra são as seguintes:

- Areia Construção Civil: **10.000,00 m³ / 15.000,00 Toneladas/mês.**

Para determinação da vida útil da jazida foi levado em consideração apenas os recursos medidos, que segue:

- Vida útil: **34,46 anos.**

1.8. PLANEJAMENTO DE LAVRA

1.8.1. LAVRA

1.8.1.1. EVOLUÇÃO DA LAVRA

1.8.1.1.1. DECAPEAMENTO

O avanço da área preparada (decapeamento) deverá ser concomitante ao avanço da mineração, utilizando a mesma escavadeira que fará a escavação do minério, em seu tempo ocioso de escavação e carregamento dos caminhões. A camada orgânica será depositada em pilhas alongadas na direção preferencial do vento predominante (para evitar carregamento eólico) e em hipótese alguma poderá ser comercializada, sendo seu destino a recuperação ambiental da atividade mineira.

1.8.1.1.2. DRENAGEM

As drenagens das frentes de lavra de serão feitas por gravidade, implantando-se um sistema de valetas escavadas diretamente no terreno, para o direcionamento das águas pluviais. Estas valas irão descarregar o fluxo nas drenagens naturais da região, passando previamente por caixas de decantação, para retenção do material particulado, evitando-se o assoreamento das drenagens e cursos de água da região.

1.8.1.1.3. EQUIPAMENTOS

A extração contará com uma pá carregadeira, escavadeira hidráulica e draga de sucção e recalque.

1.8.1.1.4. TALUDES E BERMAS

O dimensionamento das bancadas da mina levou em consideração o ângulo de estabilidade do minério, em torno de 45º, onde cada bancada possuirá uma altura média de 3,00 metros e uma berma de 02 metros As estradas foram dimensionadas

para possuir uma inclinação que varia de 06% a 12%, ou seja, gradientes suaves que possibilitam um tráfego seguro dos equipamentos e um desgaste menor dos mesmos.

1.8.1.1.5. RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

A recuperação ambiental também será executada concomitante ao avanço da lavra (com auxílio de escavadeira hidráulica), retomando o solo orgânico e configurando o mesmo nas faces dos taludes desnudos e exauridos.

1.9. EQUIPAMENTOS DA MINA

1.9.1. REGIME DE OPERAÇÃO DA MINA

REGIME DE OPERAÇÃO DA MINA		
Descrição	Unidades	Valores
Regime de Operação da Mina	horas/dia	8,00
	dias/semana	5,00
	semanas/ano	52,00
Horas Programadas de Operação	horas/ano	2.080,00
	horas/mês	173,00

Tabela 2. Regime de operação da mina.

1.9.2. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO

Produção mensal total: 10.000,00 m³/mês de minério

Para o dimensionamento da quantidade de equipamentos de carga ou transporte necessários, aplica-se a seguinte relação:

$$N_e = \frac{P}{p} = \frac{P}{HP * D * U * E_h * E_o * 60 * C/T}$$

Onde:

- Ne** = número de unidades necessárias
- P** = produção mensal requerida (m³)
- P** = produção mensal por unidade (m³)
- HP** = horas programadas de operação (h)
- D** = disponibilidade física
- U** = fator de utilização
- Eh** = eficiência horária
- Eo** = eficiência de operação conjugada
- T** = tempo de ciclo (min)
- C** = capacidade de carga (m³)

Conceituação:

Disponibilidade física (D)

Relação entre o número de horas disponíveis para operação (HD) e o número de horas programadas para a operação do equipamento (HP).

Fator de Utilização (U)

Relação entre o número de horas efetivamente trabalhadas (HT) e o número de horas disponíveis à operação.

Eficiência horária (Eh)

É um fator de correção que considera, em média, 55 minutos de operação efetiva, por hora trabalhada.

Eficiência de operação conjugada (Eo)

Este fator considera os atrasos inerentes à interdependência na operação de equipamentos, como no caso clássico de equipamentos de carregamento e caminhões.

1.9.3. LAVRA E CARREGAMENTO

A) Equipamento: Escavadeira Hidráulica

ESCAVADEIRA		
Descrição	Unidades	Valores
Produção mensal requerida	m ³	10.000,00
Tempo de operação mensal	horas	173,00
Tempo de ciclo	minutos	0,45
Capacidade de carga	m ³	0,80
Disponibilidade física	%	90,00%
Fator de utilização	%	95,00%
Eficiência horária	%	83,00%
Eficiência de operação conjugada	%	80,00%
Fator de enchimento	%	100,00%
Produção horária máxima	m ³	60,56
Produção mensal por unidade	m ³	10.476,33
Número de unidades necessárias		0,95

Tabela 3. Dimensionamento da Escavadeira Hidráulica.

Uma unidade atenderá a produção projetada.

B) Equipamento: Pá carregadeira

PÁ CARREGADEIRA		
DADOS	UNIDADES	VALORES
Produção mensal requerida	m ³	10.000,00
Tempo de operação mensal	horas	173,00
Tempo de ciclo	minutos	0,50
Capacidade de Carregamento	m ³	1,50
Disponibilidade física	%	80,00%
Fator de utilização	%	85,00%
Eficiência horária	%	83,00%
Eficiência de operação conjugada	%	80,00%
Fator de enchimento	%	90,00%
Produção horária máxima	m ³	73,15
Produção mensal por unidade	m ³	12.654,30
Número de unidades necessárias		0,79

Tabela 4. Dimensionamento da Pá Carregadeira.

Uma unidade atenderá a produção projetada.

C) Equipamento: Draga de Sucção e Recalque

DRAGA		
DADOS	UNIDADES	VALORES
Produção mensal requerida - P	m ³	10.000,00
Horas Programadas de Operacao - HP	minutos	173,00
Capacidade de Bombeamento (Carga) - C	m ³	150
Disponibilidade física - D	%	80,00%
Fator de utilização - U	%	0,85
Eficiência horária - Eh	%	83,00%
Eficiência de operação conjugada - Eo	%	0,8
Fator de enchimento	%	100,00%
Produção horária máxima	m ³	150
Produção mensal por unidade	m ³	11.716,94
Número de unidades necessárias		0,85

Tabela 5. Dimensionamento da Draga de Sucção e Recalque.

Uma unidade atenderá a produção projetada.

1.10. NORMAS REGULADORAS DA MINERAÇÃO – NRM

1.10.1. INTRODUÇÃO

O presente capítulo se refere às diretrizes a serem cumpridas no que diz respeito às Normas Reguladoras da Mineração. Os trabalhos de lavra serão norteados por estas normas para extração a céu aberto de areia.

Estas normas têm o objetivo de disciplinar o aproveitamento das jazidas sejam elas a céu aberto ou subterrâneas, considerando-se as condições técnicas e tecnológicas de operação, segurança e de proteção ao meio ambiente.

1.10.2. NRM 02 – LAVRA A CÉU ABERTO

No planejamento e desenvolvimento de mina a céu aberto devem ser consideradas as condições locais de geologia, topografia e condições ambientais.

As minas a céu aberto devem possuir mapas contendo representação completa com amarração topográfica da localização de todas as áreas em lavra e mineradas.

Para a área da mina devem ser adotadas medidas preventivas contra inundações.

A mina deve ser projetada não só visando a economicidade do empreendimento, mas também para facilitar o desenvolvimento das operações unitárias, atender os aspectos relativos à segurança operacional, do trabalho, controle ambiental e a reabilitação da área.

- **Controles Topográficos e Geológico-Geotécnico**

As plantas de controle geológico da mina devem ser atualizadas semestralmente, revendo-se com frequência todos os aspectos ligados à estabilidade das estruturas.

O empreendimento deve possuir obrigatoriamente um acervo de plantas que, em conjunto, contemplem no que couber, os seguintes itens:

- a) os limites das concessões;
- b) os perímetros das cavas e sistemas de disposição;
- c) limites das faixas de segurança;
- d) ângulos laterais das faixas de segurança;
- e) limites da área de mineração;
- f) dados referentes à espessura do minério ou das camadas mineradas;
- g) os contatos geológicos dos diferentes cortes na cobertura e no minério;
- h) cotas nos pontos significativos como no limite superior e inferior dos cortes na cobertura e no minério, em distâncias inferiores a 200,00 m (duzentos metros);

- i) áreas revegetadas;
- j) falhas e diques interceptados e
- l) delimitação das áreas de risco e de influência da lavra.

- **Estabilidade dos Taludes**

Devem ser adotados procedimentos técnicos de forma a controlar a estabilidade dos taludes, observando-se critérios de engenharia, incluindo ações para:

- a) controlar o movimento dos estratos;
- b) monitorar as bancadas e taludes das minas a céu aberto;
- c) verificar o impacto sobre a estabilidade de áreas lavradas e
- d) verificar a presença de fatores condicionantes de instabilidade dos taludes, em especial, água, gases, rochas alteradas, falhas e fraturas.

Quando se verificarem situações potenciais de instabilidade nos taludes através de avaliações que levem em consideração as condições geotécnicas e geomecânicas do local, as atividades devem ser imediatamente paralisadas, com afastamento dos trabalhadores da área de risco, adotadas as medidas corretivas necessárias, executadas sob supervisão e por pessoal qualificado.

São consideradas indicativas de situações de potencial instabilidade nos taludes as seguintes ocorrências:

- a) fraturas ou blocos desgarrados do corpo principal nas faces dos bancos da cava e abertura de trincas no topo do banco;
- b) abertura de fraturas em rochas com eventual surgimento de água;
- c) feições de subsidências superficiais;
- d) estruturas em taludes negativos;
- e) percolação de água através de planos de fratura ou quebras mecânicas e
- f) ruídos anormais.

Na ocorrência de situações com potencial de instabilidade nos taludes sem o devido monitoramento, as atividades no local de ocorrência dessas anomalias devem

ser imediatamente paralisadas, sem prejuízo da adoção das medidas corretivas necessárias.

A retomada das atividades operacionais somente pode ocorrer após a adoção de medidas corretivas e liberação formal da área pela supervisão técnica responsável.

Todo material de escoramento deve ser protegido contra umidade, apodrecimento, corrosão, além de outros tipos de deterioração, em função de sua vida útil.

Antes do início dos serviços, após detonações e depois de fortes ou prolongadas chuvas, o pessoal da supervisão deve obrigatoriamente inspecionar as frentes de trabalho, de forma a prevenir riscos de deslizamento ou queda de blocos.

Os parâmetros geométricos observados no projeto das minas a céu aberto, tais como altura de bancada, ângulo de face, largura de bermas e ângulo geral de taludes devem ser projetados de acordo com os melhores recursos de geologia, de engenharia, mecânica das rochas e mecânica dos solos.

É obrigatória a estabilização ou remoção de material com risco de queda das cristas das bancadas.

1.10.3. NRM 06 - VENTILAÇÃO

No caso da jazida de areia, não há projeto que envolve instalações de ventilação, uma vez que a lavra será a céu aberto.

1.10.4. NRM 07 - VIAS E SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

Como a lavra será a céu aberto, não serão necessárias saídas de emergência.

1.10.5. NRM 08 – PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIOS, EXPLOSÕES, GASES E INUNDAÇÕES

Os locais de estocagem de produtos inflamáveis devem estar sinalizados com indicação de área de perigo. O risco da ocorrência de incêndio está presente em quase todas as atividades, devendo-se prever sistemas de combate a incêndio, conforme dispõe a NR-23 da Portaria nº 3.214 de 08/06/78 e a NRM – 08 da Portaria nº 237 de 18/10/2001 do Diretor Geral do DNPM e demais disposições supervenientes.

1.10.6. NRM 09 – PREVENÇÃO CONTRA POEIRAS

As poeiras são provenientes da circulação dos veículos. As superfícies das máquinas, instalações e pisos dos locais de trânsito de pessoas devem ser periodicamente umidificados e limpos, de forma a impedir a dispersão de poeira no ambiente de trabalho.

1.10.7. NRM 10 – SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO

Os sistemas de comunicação podem se restringir, quando necessário, a equipamentos rádios transmissores pessoais (“walk talk”) ou celulares entre os funcionários.

1.10.8. NRM 11 – ILUMINAÇÃO

No local da mina, como é a céu aberto, não será necessária a iluminação da área, haja vista que o horário de trabalho é somente diurno.

Na área da usina de beneficiamento e pátio de circulação de veículos e máquinas deverão ser colocados postes com luz ou mesmo holofotes, visando dar

maior segurança quando da vigilância noturna, uma vez que equipamentos ficam à noite no local.

Nos locais mais específicos de trabalho por onde ocorre circulação de pessoas e transporte de materiais, devem dispor sistemas de iluminação natural ou artificial adequadas as atividades desenvolvidas.

1.10.9. NRM 12 – SINALIZAÇÃO DE ÁREAS E CIRCULAÇÃO

A unidade de lavra deverá possuir, em sua entrada principal, placa de identificação da mina com dimensões adequadas, contendo no mínimo as seguintes informações: Nome da empresa, Nome do responsável Técnico, número do(s) título(s) minerário(s) junto ANM e as Licenças Ambientais expedidas pelo órgão competente.

As vias de acesso e circulação das minas, nos cruzamentos e locais de ramificação, devem possuir sinalização adequada indicando preferenciais, saídas da mina e de emergência, para segurança operacional dos trabalhadores e demais pessoas que adentrem ao empreendimento;

Áreas de utilização de material inflamável e depósitos de combustíveis devem possuir sinalização indicando a proibição de produção de faísca, uso de fósforos/isqueiros e de fumar, bem como de qualquer meio que possam produzir calor ou chama;

Subestações, centro de controle de motores, demais dispositivos ou locais que contenham equipamentos elétricos, além de sinalizados e em alguns casos devem estar também chaveados, sendo permitido o acesso somente de pessoal autorizado;

Áreas mineradas, desativadas ou em recuperação, que possam oferecer perigo devido à sua condição topográfica, devem permanecer interditadas com acesso permitido somente às pessoas autorizadas;

Os dispositivos de sinalização devem ser mantidos em perfeito estado de limpeza e conservação.

1.10.10. NRM 13 – CIRCULAÇÃO, TRANSPORTE DE PESSOAS E MATERIAIS

A mina contará com plano de trânsito estabelecendo regras de preferência, movimentação e distâncias mínimas entre máquinas, equipamentos e veículos compatíveis com a segurança e velocidades permitidas, de acordo com as condições das pistas de rolamento.

A capacidade e a velocidade máxima de operação dos equipamentos de transporte devem figurar em placa afixada em local visível, ficando somente operadores autorizados a conduzir estes veículos.

O transporte conjunto de pessoas e materiais tais como ferramentas, equipamentos, insumos e matéria-prima são permitidos em quantidades compatíveis com a segurança e quando estes estiverem acondicionados de maneira segura, em compartimento adequado, fechado e fixado de forma a não causar lesão aos trabalhadores.

1.10.11. NRM 14 – MÁQUINAS, EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS

No tocante aos equipamentos, máquinas, instalações elétricas, instrumentação, tudo deve ser projetado, executado, operado e mantido em conformidade com as normas técnicas vigentes, às instruções dos fabricantes e às melhorias desenvolvidas por profissional habilitado.

As máquinas, equipamentos, sistemas e demais instalações devem ser monitoradas para que funcionem automaticamente assim como devem conter dispositivos de fácil acesso que interrompam seu funcionamento, quando necessário.

1.10.12. NRM 17 – TOPOGRAFIA DE MINAS

Todas as obras de mineração devem ser levantadas topograficamente e representadas em plantas adequadas.

Para fins de elaboração dos correspondentes mapas e plantas todas as escavações, áreas mineradas, áreas com movimentação de material, inclinação dos taludes, drenagens, níveis de água, acidentes geográficos, obras civis, construções na superfície e demais elementos notáveis devem ser consideradas.

Não é permitido iniciar quaisquer trabalhos de desenvolvimento de uma mina sem os devidos levantamentos topográficos.

Os trabalhos topográficos devem estar sob a responsabilidade técnica de profissional legalmente habilitado.

Os levantamentos topográficos devem basear-se preferencialmente em uma rede de triangulação com coordenadas em sistema SIRGAS 2000.

Os levantamentos topográficos devem basear-se em redes locais já adotadas em minas vizinhas caso não exista uma rede de triangulação UTM.

Os levantamentos topográficos, a elaboração de mapas, plantas e trabalhos correlatos devem respeitar as normas e instruções vigentes.

É obrigatória a elaboração e a atualização periódica dos mapas, plantas e desenhos.

A critério da ANM pode ser exigido a imediata atualização topográfica da mina e elaboração de plantas específicas.

Por motivo de segurança e lavra racional devem ser elaborados e atualizados os seguintes mapas, plantas e desenhos:

- a) mapa geral de localização;
- b) mapas e plantas de superfície;
- c) plantas com os trabalhos de pesquisa e localização das reservas;
- d) plantas referentes às jazidas;
- e) plantas com representação das atividades nas minas e
- f) apresentação de seções e projeções verticais.

Em todas as plantas, onde couber, devem ser indicados os limites da concessão, o perímetro da mina e os limites das áreas em lavra.

Na elaboração das plantas, mapas e desenhos devem ser utilizados formatos padronizados.

Em cada mapa, planta ou desenho devem ser indicados:

- a) título da planta, mapa ou desenho;
- b) denominação do empreendedor;
- c) denominação da mina, da área e da concessão;
- d) rede de coordenadas UTM, base topográfica;
- e) escala numérica e gráfica do mapa, planta ou desenho;
- f) data da elaboração e as datas de atualização do mapa, planta ou desenho;
- g) o número de identificação ou de registro do mapa, planta ou desenho no arquivo e
- h) o desenhista, o responsável pelo levantamento topográfico e o responsável técnico.

No caso de atividades minerárias, dentro de uma faixa de 200 m (duzentos metros) do limite da concessão, deve ser entregue ao(s) empreendedor(es) circunvizinho(s) mapa ou planta representativos das atividades desenvolvidas.

Os mapas e plantas devem ser apresentados aos órgãos fiscalizadores quando forem solicitados.

No mapa geral de localização devem ser indicadas as concessões na região, assim como as minas exauridas, em funcionamento ou planejadas.

Nos mapas e plantas devem constar também:

- a) número de concessões;
- b) estradas ou vias de acesso;
- c) linhas férreas;
- d) instalações de beneficiamento do empreendimento mineiro;
- e) portos de embarque;
- f) oficinas das minas;

- g) drenagens e
- h) linhas de alta e média tensão.

Na planta de superfície devem ser indicados:

- a) a superfície topográfica;
- b) os limites das concessões;
- c) os pontos dos vértices das concessões;
- d) os perímetros das minas;
- e) os limites dos pilares de segurança na superfície;
- f) ângulos laterais dos pilares de segurança;
- g) pontos de amarração em rede de triangulação, estações e pontos topográficos e pontos de nível;
- h) cursos e acumulações de água;
- i) estradas e vias de acesso;
- j) linhas férreas;
- l) instalações de transporte;
- m) linhas de alta e média tensão;
- n) construções na superfície;
- o) áreas para estocagem de estéril, produtos e rejeitos;
- p) pontos de acesso nas minas, tais como, poços, galerias de encostas ou planos inclinados;
- q) condutos importantes de água, gás e outros e
- r) minas antigas.

As plantas e mapas de superfície devem ser atualizadas ao menos uma vez por ano.

Cabe ao responsável pela topografia informar ao responsável pela mina a possibilidade de ocorrência das seguintes situações:

- a) danos resultantes de atividades minerárias no âmbito de sua responsabilidade e
- b) ultrapassagem dos limites da concessão.

Antes do fechamento da mina, suspensão ou retomada das operações mineiras o levantamento topográfico deve ser concluído e todas as plantas e seções devem ser completadas e atualizadas.

Todas as documentações topográficas tais como cadernetas de campo, registros de cálculos, mapas, plantas e seções relativas à mina fechada ou suspensa devem ser conservadas em local adequado.

Todas as documentações topográficas, mapas, plantas e seções devem estar atualizados e disponíveis para a fiscalização.

1.10.13. NRM 22 – PROTEÇÃO INDIVIDUAL AO TRABALHADOR

É indispensável que todos os funcionários estejam de posse de EPI (Equipamento de Proteção Individual) tais como capacete, máscaras, botínões, luvas e protetores auriculares, cumprindo a NR-6 da Portaria nº 3.214 de 08/06/78 e a NRM – 22 da Portaria nº 237 de 18/10/2001 do Diretor Geral do DNPM, além das demais disposições supervenientes.

O empreendedor deve adotar as medidas necessárias para que:

- a) os locais de trabalho sejam concebidos, construídos, equipados, utilizados e mantidos limpos e organizados de forma que os trabalhadores possam desempenhar as funções que lhes forem confiadas, eliminando ou reduzindo ao mínimo, praticável e factível, os riscos para sua segurança e saúde e
- b) os postos de trabalho sejam projetados e instalados segundo princípios ergonômicos.

A área de mineração possuirá entradas identificadas com o nome do empreendedor, acessos e estradas sinalizadas. Será afixada placa na entrada do empreendimento mineiro constando:

- a) Nome do empreendedor;
- b) Nome da mina;
- c) Nome do responsável técnico, título e número do registro no CREA;

- d) Número do processo da ANM;
- e) Número do processo do IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional;
- f) Número da Licença Ambiental de Operação – LAO, emitida pelo IMA, Instituto do Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina.

1.10.14. HIGIENE

A Empresa manterá vestiário e instalações sanitárias locais, próximas às instalações da mina e do beneficiamento destinadas à satisfação das necessidades fisiológicas dos trabalhadores. Deverão possuir instalações hidráulicas e elétricas em perfeito funcionamento, sistema de fossa séptica e sumidouro e serem constantemente higienizadas. Será fornecida água potável em condições de higiene aos trabalhadores nos locais e postos de trabalho.

A atividade não requer o emprego de reagentes químicos que possam gerar problemas de saúde ocupacional;

As demais condições de conforto e higiene são aquelas estabelecidas na Norma Regulamentadora nº 24.

1.11. PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS (PGR)

O termo gerenciamento de riscos caracteriza o processo de identificação, avaliação e controle de riscos ambientais (físicos, químicos e biológicos) presentes nos processos produtivos. De modo geral, o gerenciamento de riscos pode ser definido como sendo a formulação e a implantação de medidas e procedimentos, técnicos e administrativos, que têm por objetivo prevenir, reduzir e controlar os riscos, bem como manter uma instalação operando dentro de padrões de segurança considerados toleráveis e aceitáveis conforme legislação vigente. O objetivo principal do Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) é prevenir a ocorrência de acidentes que possam causar danos aos trabalhadores e ao meio ambiente e reduzir sua severidade, quando um evento desta natureza ocorrer. Os riscos ocupacionais

encontrados neste tipo de trabalho são muito variáveis, destacando o tipo de material a ser lavrado, a formação geológica do mineral, o percentual de sílica livre presente no material lavrado, a presença ou não de gases, a presença ou não de água e, principalmente, os métodos de lavra, materiais e equipamentos usados para este fim; tipo e condições de funcionamento das máquinas empregadas para o beneficiamento deste material.

No que tange as responsabilidades dos empregadores, são as mesmas previstas no Art. 158 da CLT, além das descritas pela NR 22, sendo o principal o cumprimento do disposto na própria NR 22: interromper toda e qualquer atividade que exponha os trabalhadores a condições de riscos graves e eminentes para a sua saúde e segurança, coordenar a implementação das medidas relativas à segurança e saúde dos trabalhadores da empresa e das empresas contratadas, elaborar e implementar o PCMSO (NR 7 - Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional), elaborar e implementar o Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR), contemplando os aspectos da NR 22.

O Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) previsto na NR 22 deve ter como conteúdo mínimo o levantamento de risco detalhado (físico, químico e biológico); ventilação; proteção respiratória; ergonomia; risco decorrente da utilização de energia elétrica, do trabalho em altura de máquinas e equipamentos; risco decorrente do trabalho com veículos de transporte; equipamento de proteção individual de uso obrigatório; estabilidade do maciço e; no que tange a gestão dos supracitados, a investigação e análise de acidente e incidentes do trabalho. As etapas de organização do PGR têm como atividade principal a antecipação e identificação das atividades e fatores de riscos, monitoração do risco detectado e avaliação dos trabalhadores expostos aos riscos, estabelecimentos de prioridades, cronograma de ação e também de metas, acompanhamento periódico das medidas de controle propostas pelo PGR, forma de registro e manutenção dos dados e avaliação periódica do programa. Há similaridade entre o PGR e o PPRA (Programa de Prevenção de Riscos de Ambientais). O PGR inclui todas as etapas do PPRA, por isso o subitem 22.3.7.1.3 da NR 22 desobriga as empresas de mineração da

exigência do PPRA em função da obrigatoriedade de implementar o PGR. A NR 22 não determina a qualificação do profissional que pode elaborar e implantar o PGR, entretanto, para atender ao nível de complexidade exigido, não há dúvida que somente um profissional dos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT) será capaz de elaborar este programa com consistência e qualidade. Além disso, a existência do Art. 195 da CLT, leva a acreditar que somente laudos ambientais assinados por Engenheiros de Segurança do Trabalho e/ou Médicos do Trabalho terão validade legal em caso de litígios trabalhistas no campo da insalubridade e da periculosidade.

O PPRA deve ser reavaliado no mínimo uma vez ao ano ou quando ocorrerem modificações no processo de trabalho, conforme subitem da NR 9. Já a NR 22 não define explicitamente o período de validade do mesmo.

1.11.1. DEFINIÇÃO DOS RISCOS

Riscos são as diversas situações ou condições que podem causar danos à segurança e à saúde dos trabalhadores.

1.11.1.1. RISCOS FÍSICOS

São as diversas formas de energia a que possam estar expostos os trabalhadores, tais como: ruído, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas, radiações ionizantes, radiações não-ionizantes, bem como o infrassom e o ultrassom. Constantes na NR 15 – Atividades e Operações Insalubres, Anexos Nº 1 a 10. Na mineração a exposição a níveis elevados sem devida proteção pode causar perdas auditivas irreversíveis.

1.11.1.2. RISCOS QUÍMICOS

São as substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores, ou que, pela natureza da atividade de exposição, possam ter

contato ou ser absorvido pelo organismo através da pele ou por ingestão. Constantes na NR 15, Anexos Nº 11 a 13. Na mineração a poeira de sílica pode provocar a silicose, principal doença pulmonar e uma das maiores preocupações ocupacionais.

1.11.1.1. RISCOS BIOLÓGICOS

Através do contato com certos micróbios e animais no ambiente de trabalho surge os chamados riscos biológicos, que podem penetrar no corpo do trabalhador por ingestão, pela respiração ou pela pele.

1.11.1.2. RISCOS MECÂNICOS

Existe uma diversificação quanto aos riscos mecânicos, podendo estar envolvidos em máquinas e equipamentos e ferramentas defeituosas.

1.11.1.3. RISCOS ERGONÔMICOS

A ergonomia considera que o ambiente de trabalho deve ser adequado ao homem, portanto, cada posto de trabalho deve ser adaptado ao trabalhador no desenvolvimento de suas atividades. São considerados agentes ergonômicos aqueles cuja relação do trabalho com o homem causam desconforto ao mesmo, podendo causar danos à sua saúde, tais como esforço físico intenso, postura inadequada, ritmos excessivos, monotonia e repetitividade e outros fatores que possam levar ao stress físico e/ou psíquico. Constam na NR 17 – Ergonomia.

1.11.1.4. RISCO DE ACIDENTES

O risco de acidente é decorrente de situação inadequada no local de trabalho, resultando em lesão corporal e/ou traumas emocionais. Os riscos de acidentes estão presentes em equipamentos, dispositivos, ferramentas, produtos, instalações, proteções e outras situações de risco que possam contribuir para a ocorrência de

acidentes durante a execução do trabalho devido ao uso, disposição ou construção incorreta.

1.11.2. AVALIAÇÃO DE RISCOS

A frequência e a consequência do evento propiciam o risco associado ao evento perigo. Assim para se obter a avaliação do risco de um evento perigoso, é necessário avaliar a frequência e a consequência. A avaliação por frequência requer probabilidade de eventos básicos, dados de frequência e análise por árvore de falhas. Já a avaliação por consequência necessita de modelos matemáticos para simulação dos fenômenos envolvidos. As medidas de controle de risco, em sua maioria, não resultam de cálculos sofisticados, mas de conhecimento sobre falhas humanas, comportamento, SOL (sinalização, organização e limpeza), BPT (boas práticas de trabalho) e visão holística da segurança.

1.11.2.1. ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS

A APR identifica perigos e analisa riscos com o objetivo de identificar eventos perigosos, causas e consequências e estabelecer medidas de controle. É utilizada como primeira abordagem do objeto de estudo, e suficiente para estabelecer medidas de controle de riscos. Procedimento, área, atividade, sistema ou projeto, pode ser o objeto da APR. Seu foco são todos os perigos sendo evento perigoso ou indesejável. Assim podemos descrever os seguintes métodos para a APR:

- Descreve o objeto de estudo, se este objeto for um processo, estabelece o diagrama de funções e analisa cada fase;
- Seleciona um elemento do objeto;
- Seleciona um evento indesejável ou perigoso;
- Identifica as possíveis causas do evento;
- Identifica as consequências do evento;
- Estabelece medidas de controle de emergências e de controle de riscos;

- Repete o processo para outros eventos perigosos;
- Seleciona outro elemento do processo e repete o processo.

1.11.2.2. GERENCIAMENTO DE RISCOS

Para evitar a ocorrência de eventos indesejáveis, previsíveis ou não, minimizando seus impactos danosos sobre o homem, sobre os meios materiais e o meio ambiente, é necessário que o gestor acrescente ao cotidiano da organização várias práticas. De início deverá investigar todas as possibilidades de incidentes, acidentes e perdas, conhecendo desta forma suas causas e efeito, posteriormente estabelecer instrumentos de prevenção e controle.

O gerenciamento de riscos está relacionado ao processo de avaliação, identificação e controle de riscos. Portanto, define-se gerenciamento de riscos a formulação e a implantação de medidas e procedimentos, técnicos e administrativos, como o objetivo de prevenir, controlar e reduzir os riscos.

A busca do objetivo coletivo de integridade, saúde e segurança, estão relacionadas ao papel de cada um dos trabalhadores. Assim a participação, conscientização e formação de hábitos na cultura organizacional da empresa é fundamental para o propósito de gerenciamento de riscos. Para que as ocorrências de perdas sejam minimizadas, é necessária uma boa estruturação do plano de gerenciamento de riscos como também de um melhor preparo das pessoas de uma organização.

A redução do risco está relacionada à frequência de ocorrência dos possíveis acidentes e dos danos gerados por esses eventos indesejados, desta forma a redução dos riscos em uma atividade perigosa pode ser conseguida por meio de implementações de medidas que reduzem as frequências de ocorrência dos acidentes.

O gestor deve executar a identificação dos riscos, analisar e avaliar com o objetivo de propor meios de tratamento como prevenção ou proteção.

A figura abaixo representa o gerenciamento de riscos.

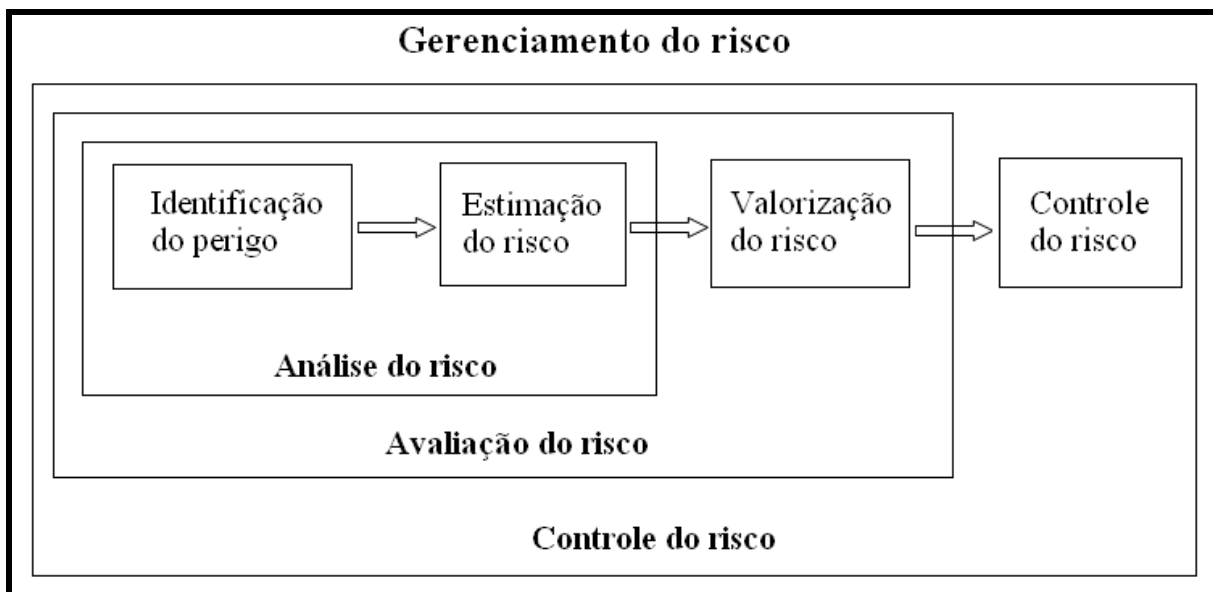


Figura 2. Gerenciamento de riscos.

As etapas de gerenciamento de risco são a identificação, mensuração por meio da avaliação qualitativa ou quantitativa e o estabelecimento de um plano de intervenção, com o objetivo de evitar estes riscos, através de uma investigação das condições de trabalho e consequências resultantes.

1.12. PROGRAMA DE CONTROLE MÉDICO E SAÚDE OCUPACIONAL – PCMSO

PORTARIA Nº 3.214 DE 08/06/78 - NR7 (com redação dada pela Portaria nº 24 de 29/12/94 e Portaria nº 8 de 08/05/96).

• DO OBJETO

A Norma Regulamentadora - NR-7, estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte dos empregadores e instituições que admitam empregados, do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO, com o objetivo de promoção e preservação da saúde do conjunto de seus trabalhadores.

- **DAS RESPONSABILIDADES**

COMPETE AO EMPREGADOR:

- a) Garantir a elaboração e efetiva implementação do PCMSO, bem como zelar pela sua eficácia;
- b) Custear sem ônus para o empregado todos os procedimentos relacionados ao PCMSO;
- c) Indicar dentre os médicos dos serviços especializados em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho - SESMT, da empresa, um coordenador responsável pela execução do PCMSO;
- d) No caso da empresa estar desobrigada de manter médico do trabalho, de acordo com a NR-4, deverá o empregador indicar médico do trabalho, empregado ou não da empresa, para coordenar o PCMSO;
- e) Inexistindo médico do trabalho na localidade, o empregador poderá contratar médico de outra especialidade para coordenar o PCMSO.

O custeio do Programa deve ser totalmente assumido pelo empregador, não devendo haver repasse dos custos ao empregado.

- **DO ACOMPANHAMENTO MÉDICO**

Ficam desobrigados de indicar médico coordenador as empresas de grau de risco 1 e 2, segundo o Quadro I do NR-4, com até 25 empregados e aquelas de grau de risco 3 e 4, com até 10 empregados.

As empresas com mais de 25 empregados e até 50 empregados, enquadrados no grau de risco 1 ou 2, poderão estar desobrigados de indicar médico coordenador em decorrência de negociação coletiva e as empresas com mais de 10 empregados e com até 20 empregados, enquadradas no grau de risco 3 e 4, poderão estar desobrigadas da indicação em decorrência de negociação coletiva assistida por profissional do órgão regional competente em segurança e saúde no trabalho.

Especificamente em relação as escolas, como estas estão enquadradas no grau de risco 2, elas terão que indicar um médico coordenador quando tiverem mais de 25 empregados, o que não significa que as escolas com menos de 25 empregados estejam desobrigadas a elaborar o PCMSO.

- **DA ESTRUTURA**

O nível de complexidade do Programa depende basicamente dos riscos existentes em cada empresa, das exigências físicas e psíquicas das atividades desenvolvidas, e das características biopsicofisiológicas de cada população trabalhadora.

As empresas desobrigadas de possuir médico coordenador deverão realizar as avaliações, por meio de médico, que, para a efetivação das mesmas, deverá necessariamente conhecer o local de trabalho.

O PCMSO deve conter no mínimo:

- a) Identificação da empresa: razão social, CNPJ, endereço, ramo de atividade, grau de risco, nº de trabalhadores distribuídos por sexo, horário de trabalho e turnos;
- b) Identificação dos riscos existentes;
- c) Plano anual de indicação dos exames médicos, com programação das avaliações clínicas e complementares específicas para os riscos detectados, definindo-se explicitamente quais os trabalhadores ou grupos de trabalhadores serão submetidos a que exames e quando.

- **DO DESENVOLVIMENTO**

O PCMSO deve incluir, entre outros, a indicação obrigatória dos exames médicos:

- a) admissional;
- b) periódico;
- c) de retorno ao trabalho;

- d) de mudança de função;
- e) demissional.

Estes exames compreendem a avaliação clínica, abrangendo anamnese ocupacional e exame físico e mental, assim como exames complementares.

- **DOS EXAMES**

O exame médico admissional, deverá ser realizado antes que o trabalhador assumira suas atividades.

O exame médico periódico:

- a) Para trabalhadores expostos a riscos ou situações de trabalho que impliquem no desencadeamento ou agravamento de doença ocupacional, ou ainda, para aqueles que portadores de doenças crônicas, os exames deverão ser repetidos a cada ano ou intervalos menores, a critério do médico encarregado, ou se notificado pelo médico agente de inspeção do trabalho, ou ainda como resultado de negociações coletivas de trabalho, ou de acordo com a NR-15 para trabalhadores expostos a condições hiperbáricas;
- b) Para os demais trabalhadores deve ser feito anualmente, quando menores de 18 anos e maiores de 45 anos e a cada 2 anos, para os trabalhadores entre 18 e 45 anos.

O exame médico de retorno ao trabalho, deverá ser realizado obrigatoriamente no 1º dia de volta ao trabalho de trabalhador ausente por período igual ou superior a 30 dias por motivo de doença ou acidente, de natureza ocupacional ou não, ou parto.

O exame médico de mudança de função, será obrigatoriamente realizado antes da data da mudança. Entende-se por mudança de função toda e qualquer alteração de atividade, posto de trabalho ou de setor que implique na exposição do trabalhador a risco diferente daquele a que se estava exposto antes da mudança.

O exame médico demissional deverá ser realizado até a data da homologação da dispensa ou até o desligamento definitivo do trabalhador, nas situações excluídas

da obrigatoriedade de realização da homologação. O referido exame será dispensado sempre que houver sido realizado qualquer outro exame médico obrigatório em período inferior a 135 dias para as empresas de grau de risco 1 e 2 e inferior a 90 dias para as empresas de grau de risco 3 e 4.

Esses prazos poderão ser ampliados em até mais 135 dias ou mais 90 dias, respectivamente, caso estabelecido em negociação coletiva, com assistência de profissional indicado de comum acordo entre as partes ou da área de segurança e saúde das DRT.

- **DA EXECUÇÃO DO PCMSO**

Para cada exame médico indicado, o médico emitirá o atestado de saúde ocupacional - ASO em duas vias, a 1ª via ficará arquivada no local de trabalho e a segunda via será obrigatoriamente entregue ao trabalhador, mediante recibo na 1ª via.

Os dados obtidos nos exames médicos, incluindo avaliação clínica e exames complementares, as conclusões e as medidas aplicadas deverão ser registrados em prontuário clínico individual, que ficará sob a responsabilidade do médico coordenador do PCMSO, devendo ser mantidos por 20 anos após o desligamento do trabalhador.

O PCMSO deverá obedecer a um planejamento em que estejam previstas ações de saúde a serem executadas durante o ano, devendo estas serem objeto de relatório anual.

O relatório anual deverá discriminar, por setores da empresa, o nº e a natureza dos exames médicos, incluindo avaliações clínicas e exames complementares, estatísticas de resultados considerados anormais, assim como o planejamento para o próximo ano.

O relatório anual deverá ser apresentado e discutido na CIPA, quando existente na empresa, sendo sua cópia anexada no livro de ata dessa comissão.

Poderá ser armazenado na forma de arquivo informatizado, desde que este seja mantido de modo a propiciar o imediato acesso por parte do agente de inspeção no trabalho.

As empresas desobrigadas a indicarem médico coordenador, ficam dispensadas de elaborar relatório anual.

- **DOS PRIMEIROS SOCORROS**

Todo estabelecimento deverá ser equipado com material necessário à prestação dos primeiros socorros, considerando-se as características da atividade desenvolvida, e manter esse material guardado em local adequado, aos cuidados de pessoa treinada para esse fim.

1.13. PLANO DE RESGATE E SALVAMENTO

A implantação na unidade de mineração dos dispositivos, determinações e recomendações estabelecidas pelas Normas Regulamentadoras de Mineração – NRM, instituída pela Portaria nº 237 de 18/10/2001, são de fundamental importância no sentido de evitar, ou até mesmo eliminar, acidentes mais graves que demandem a operação de resgate e salvamento.

Apesar de todas as cautelas não é possível garantir que acidentes não venham a ocorrer. No caso das atividades previstas para esta mina, de operação simples e pequeno número de pessoas envolvidas, as medidas adicionais abaixo listadas devem ser implantadas para o resgate e salvamento no caso de acidentes graves.

- Em qualquer operação unitária com equipamentos móveis, como carga, transporte, etc. – devem estar presente no mínimo uma pessoa, além do operador, que possa solicitar auxílio em caso de acidente;
- O encarregado da unidade e os demais funcionários devem receber treinamento em primeiros socorros para poder atuar corretamente em casos fortuitos como: queimaduras, fraturas, cortes com sangramento intenso,

picada de animais peçonhentos, infartos do coração, derrames cerebrais, entre outros;

- A unidade deverá possuir sistema de comunicação com entidade conveniada para realização do resgate, que deverá ser mantido em perfeito estado de funcionamento;
- A empresa manterá convênio com empresas especializadas em resgate e salvamento ou entendimentos como Corpo de Bombeiros da região, dando conhecimento ao pessoal e fixando cartazes na unidade, indicando com clareza como agir para acioná-los em caso de acidentes;
- É recomendada, com frequência mínima anual, a realização de simulação de resgate e salvamento para o treinamento do pessoal;

A CIPA – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes deverá estar continuamente verificando e atualizando os procedimentos que devem ser cumpridos em caso de acidentes.

Deverá estar disponível um estojo Primeiros Socorros no escritório administrativo, e no mínimo dois funcionários devem ser treinados para os procedimentos básicos de atendimento de urgência, nos casos que se fizerem necessários. Nos casos graves de acidente, será mantido no local telefone celular para contato imediato com hospitais da região, SAMU e engenheiro da empresa para que o ferido seja imediatamente transportado para a emergência mais próxima.

1.14. PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL NA MINERAÇÃO – PCIAM

1.14.1. IMPACTOS AMBIENTAIS

A atividade de lavra a céu aberto em jazidas permite prognosticar os seguintes impactos ambientais negativos diretos: rompimento das relações solo-planta-animal; alterações de fatores pedológicos e edáficos (estrutura, perfil, densidade de compactação, microfauna e teores de matéria orgânica); alterações topográficas com perda de área superficial e aceleração dos processos erosivos.

Os aspectos positivos do empreendimento sobre o meio ambiente são relevantes quando se analisa a atividade sob aspectos sócios – ambientais. Há muitas décadas que as extrações minerais deixaram atrás de si passivos ambientais importantes. Atualmente, entretanto, tem-se verificado a busca de matérias-primas que garantam o suprimento da indústria da construção civil legalizadas, beneficiando o desenvolvimento regional e a preservação do meio ambiente à medida que sejam obedecidas as determinações dos órgãos competentes.

1.14.1.1. Impactos sobre o Meio Físico

A atividade de extração de areia poderá ocasionar impactos ambientais reversíveis e irreversíveis sobre a geomorfologia, geologia, recursos hídricos e sobre o solo na área de intervenção.

1.14.1.1.1. Contaminação do ar por poeiras e gases

A geração de poeira está diretamente relacionada a extração, carregamento e transporte do minério na via de acesso interno a jazida.

A emissão de gases é proveniente da queima de óleo diesel dos motores a combustão, gerando CO, CO₂, SO₂ e O₃, havendo emissões de hidrocarbonetos (CH₄) na atmosfera.

1.14.1.1.2. Emissão de ruídos

As fontes de poluição sonora estão relacionadas aos equipamentos utilizados nas operações de lavra.

1.14.1.1.3. Alteração do relevo e da paisagem local

A atividade de extração mineral de areia a céu aberto em meia encosta resultará em um sistema de bancadas com modificações definitivas no relevo da área de interferência e na paisagem local.

1.14.1.1.4. Modificação das propriedades pedológicas

A remoção da cobertura ocasiona a perda das propriedades nutritivas do solo, inversão do seu perfil original e perda da umidade natural.

1.14.1.1.5. Aceleração dos processos erosivos e assoreamento de drenagens

A partir do decapeamento da jazida o processo erosivo está deflagrado nas áreas expostas. As águas de precipitação removem as partículas finas formando sulcos e valetas nas superfícies desnudas. Entretanto, o que ocorre neste tipo de extração onde se verifica a verticalidade topográfica da área, os processos erosivos são bastante severos e difíceis de controlar.

As partículas removidas durante os processos erosivos são conduzidas pelas águas superficiais para o leito de córregos e rios, assoreando-os.

1.14.1.1.6. Geração de efluentes

Os resíduos sólidos que podem ser gerados na mina se referem aqueles resultantes do consumo de insumos para a própria atividade e de produtos utilizados pelos trabalhadores.

O processo extrativo não gera efluente líquido. A atividade que poderia gerar algum efluente estaria relacionada aos serviços de manutenção dos equipamentos

(limpeza de peças, manipulação de óleo e graxas, lavagem dos equipamentos, etc.), no entanto, esses serviços serão executados em postos especializados. São principalmente as águas pluviais que escoam sobre a jazida.

1.14.1.2. Impactos sobre o meio biótico

Os impactos causados pelas obras relacionadas à extração de areia na área de estudo estão relacionados principalmente à movimentação de máquinas e ao processo de extração propriamente dito.

1.14.1.2.1. Supressão da vegetação

Como a propriedade em que está delimitada a jazida estava sendo utilizada para agricultura, possuindo indivíduos isolados de vegetação arbórea e arbustiva nos limites de cercas, não está previsto o corte de vegetação. A vegetação que será removida é constituída por gramíneas e herbáceas.

1.14.1.2.2. Afastamento da fauna

O afastamento temporário da fauna se dará em função do decapeamento da reserva em exploração, da presença humana e dos ruídos provocados pelos equipamentos.

1.14.1.3. Impactos no Meio Sócio Econômico

Toda atividade empresarial gera influência sobre a comunidade local, podendo ser positiva ou negativa.

1.14.1.3.1. Acréscimo do fluxo de veículos

A circulação de caminhões na rodovia poderá proporcionar alterações na rotina de moradores, exigindo deles atenção com o incremento do tráfego.

1.14.1.3.2. Poluição sonora e poeiras

Os equipamentos de extração e transporte podem emitir ruídos e poeiras durante a operação.

1.14.1.3.3. Arrecadação de impostos e geração de empregos

Este é um aspecto positivo no meio sócio econômico. A atividade gera receitas e empregos direta ou diretamente.

Para o Município será o fato gerador da Compensação Financeira aos Estados e Municípios pela exploração de Recursos Naturais (CFEM), uma fonte alternativa de renda.

1.14.2. MEDIDAS MITIGADORAS

1.14.2.1. Descrição das Medidas Mitigadoras dos Impactos sobre o Físico

1.14.2.1.1. Contaminação do ar por poeiras e gases

Os gases emitidos durante a atividade são lançados diretamente na atmosfera. A maneira de mitigar esse impacto é estabelecer um controle sobre a manutenção mecânica dos equipamentos.

As poeiras eventualmente geradas dispersam-se rapidamente face a umidificação do caminhão pipa.

1.14.2.1.2. Emissão de ruídos

Os ruídos provocados pelos equipamentos de lavra e transporte não causarão incômodos aos moradores porque as poucas habitações que existem estão concentradas na margem da rodovia.

Como medida mitigadora aos efeitos dos ruídos sobre os trabalhadores, é previsto o uso de protetores auriculares.

1.14.2.1.3. Alteração do relevo e da paisagem local

A atenuação destes impactos ocorre com a adoção das seguintes medidas:

- a) Remoção seletiva da cobertura do solo (topsoil), proporcionando estocagem em local protegido da ação dos processos erosivos.
- b) A camada de topsoil deverá voltar à área minerada, reabilitando as bermas do sistema de bancadas.
- c) Os estéreis abaixo do topsoil são desmontados juntamente com os níveis mineralizados.

1.14.2.1.4. Modificação das propriedades pedológicas

As medidas necessárias para mitigar esse impacto são as seguintes:

- a) Proteção e conservação do solo por cobertura vegetal de espécies leguminosas não agressivas.
- b) Sempre que possível se eliminará a etapa de estocagem do solo, transferindo-o diretamente para a superfície em reabilitação, concomitante ao avanço de lavra.

1.14.2.1.5. Aceleração dos processos erosivos e assoreamento das drenagens

Para mitigar o impacto das águas pluviais sobre as superfícies expostas na frente de lavra será utilizado um sistema de drenagem composto por valetas com gradiente de 3% para a bacia de contenção. As águas captadas no interior da área de lavra serão direcionadas para a bacia de decantação, para posteriormente serem direcionadas as drenagens da região.

1.14.2.1.6. Geração de efluentes

Como medida mitigadora a geração de resíduos sólidos serão instalados na frente de lavra recipientes diferenciados para a deposição eventual de embalagens, papéis, latas, etc.

Quanto às águas pluviais que escoam sobre a jazida, a medida proposta para mitigação deste impacto é de decapear a jazida em módulos aproximadamente 1.000,00 m² para evitar a exposição de grandes superfícies da jazida.

1.14.2.2. Descrição das Medidas Mitigadoras dos Impactos sobre o Meio Biótico

1.14.2.2.1. Supressão da vegetação

Com as atividades relacionadas à extração de areia não pressupõem a supressão de vegetação arbórea nativa, faz-se desnecessário a adoção de medidas mitigadoras. Entretanto é proposto nos programas ambientais o plantio de vegetação nativa como medida compensatória a biota e para revitalização da paisagem direcionando o uso futuro da área.

1.14.2.2.2. Afastamento da fauna

O afastamento da fauna somente se dará durante as operações de lavra. Cessada a atividade, a fauna retorna ao local.

1.14.2.3. Mitigação dos Impactos sobre o Meio Sócio Econômico

1.14.2.3.1. Acréscimo do fluxo de veículos

A intensidade deste impacto é mínima em relação ao fluxo normal da rodovia, porém para evitar acidentes será sinalizada a saída de veículos da área de lavra.

1.14.2.3.2. Poluição sonora e poeiras

A poluição sonora é de baixo impacto, provocando apenas um ruído de fundo no ambiente rural. Com relação às poeiras geradas no transporte, o caminhão basculante deverá transitar enlonado em todas as vias e acessos e na velocidade máxima de 20 km/h, indicada em placa no acesso da mina.

1.14.3. CONTROLES AMBIENTAIS

1.14.3.1. Sistema de controle e tratamento de emissões atmosféricas

Como a atividade desenvolve-se em ambiente a céu aberto, torna-se desnecessário um sistema de tratamento para emissões atmosféricas. Entretanto prevê-se manutenção constante dos motores a diesel para reduzir ao máximo a emissão desses efluentes, garantindo a segurança dos trabalhadores que estão diretamente expostos.

1.14.3.2. Sistema de controle das águas pluviais

O mecanismo de contenção dos processos erosivos (valetas de drenagem) – cava de extração constitui o sistema de controle efetivo durante a atividade. Toda a água acumulada na mina é direcionada para valetas onde escoam para uma bacia de deságue para depois ir para o extravasor.

1.14.3.3. Sistema de controle de resíduos sólidos

Os resíduos gerados durante atividade serão coletados seletivamente. A prefeitura municipal coletará o lixo doméstico e o lixo industrial será transportado periodicamente para aterros industriais.

1.14.3.4. Sistemas de controle e tratamento de ruídos

Os ruídos gerados na operação dos motores à combustão são atenuados através de silenciadores e abafadores acoplados aos equipamentos pelos fabricantes.

1.14.4. PROGRAMAS AMBIENTAIS

1.14.4.1. Programa de Controle de Emissões Atmosféricas

O programa proposto para as emissões relacionadas ao uso dos equipamentos é de manutenção preventiva com periodicidade mensal para parte mecânica e semanal para lubrificação, executadas em oficinas e postos de abastecimento.

1.14.4.2. Programa de Controle das Águas de Mina

O supervisor da atividade fará o controle semanal dos canais de saída das águas de bacia de sedimentação, verificando se há deposição de finos nos canais e os aspectos relativos à turbidez. Essas águas serão direcionadas aos canais de drenagem existentes nas propriedades, após passarem pela bacia de sedimentação.

1.14.4.3. Programa de Avaliação de Ocorrências de Acidentes

Todavia, as operações de lavra desenvolvem-se com o uso de equipamentos que requerem abastecimento com substâncias combustíveis consideradas tóxicas, constituindo fator de risco para o solo. Sendo assim, estabelecer-se-á um local permanente para essa operação que deve ser realizada com equipamentos de segurança. No caso de acidentes, o rápido recobrimento da superfície afetada com serragem promoverá a absorção do óleo diesel, seguido de raspagem e remoção do resíduo para incineração em local adequado.

1.14.5. PRAD – PROGRAMA DE REABILITAÇÃO DA ÁREA DEGRADADA

O objetivo do PRAD é a recomposição e recuperação das áreas degradadas para a implantação das estruturas operacionais, a fim de evitar o estabelecimento de processos erosivos, assim como possibilitar a retomada do uso original das áreas após a finalização das atividades minerárias.

O programa descrito nesta seção contém os principais tópicos e uma sequência de atividades para recomposição dos locais que sofrerão os impactos negativos em decorrência da instalação das unidades operativas (área de transbordo e porto de estocagem).

1.14.5.1. DEFINIÇÃO DO USO FUTURO DA ÁREA

A paisagem da área será recuperada retornando a sua função original, que é de pastagem para o gado.

1.14.5.2. RECOMPOSIÇÃO TOPOGRÁFICA E PAISAGÍSTICA

Encerradas as intervenções, as áreas deverão ser imediatamente reconstituídas em sua forma topográfica final, sendo espalhado sobre elas o material de solo superficial estocado. O projeto de recuperação visa, em primeira instância, a recuperação estrutural e, em seguida, a reabilitação funcional do ambiente em condições o mais próximo possível do originalmente encontrado quando do início da intervenção.

1.14.5.3. PROGRAMA DE REVEGETAÇÃO

Este programa abrange o replantio das gramíneas nas áreas que serão recompostas após a finalização das atividades e o plantio de espécies arbóreas nas bermas.

Para o replantio de gramíneas inicialmente será realizada a devolução do solo estocado (topsoil) nas áreas que foram decapeadas e após, a semeadura de sementes de gramíneas do tipo pensacola e o plantio de mudas utilizando-se quadrados 30X30 cm de grama em leiva, retirados de forma aleatória da área de pastagem do entorno.

Os locais fora da área de intervenção, serão alvo de proposta aos proprietários das áreas limítrofes.

Na escolha das espécies a serem utilizadas, além da ocorrência natural é interessante que algumas características ecológicas sejam observadas, tais como:

Capacidade de sobreviver em ambiente saturado e sujeito a alagamento periódico;

- Porte;
- Exigência de luminosidade;
- Fornecimento de alimento para a fauna.

Assim sendo, foram selecionadas somente espécies nativas, que ocorrem no local ou na região e que as mudas possam facilmente ser obtidas em viveiros.

O plantio de mudas na margem do rio envolve várias etapas e atividades de cunho agrônomo, cujo objetivo é a implantação de maneira adequada da vegetação, logrando o maior êxito possível e com custos reduzidos. As recomendações técnicas sobre cada etapa do processo revegetativo estão descritas e detalhadas a seguir.

A) Preparo do terreno → A vegetação arbórea a ser implantada será alocada em sistema de covas, sendo estas devidamente alinhadas, marcadas e abertas no terreno. Cada uma das covas terá as seguintes dimensões: 0,30 x 0,30 x 0,40 metros (comprimento x largura x profundidade). As covas serão dispostas em duas fileiras

paralelas as laterais do terreno, de forma desencontrada, com espaçamento de 2,0 metros entre plantas e 2,0 metros entre fileiras.

B) Correção do solo (calagem) e adubação → Previamente a implantação da revegetação nas áreas degradadas, se faz necessário a análise de solo do local, com objetivo de se aplicar as dosagens adequadas de corretivos de acidez do solo (calcário) e da adubação inicial nas covas. Sempre procurar utilizar na adubação, material orgânico disponível na região, como esterco curtido de bovinos, suínos, aves ou húmus.

C) Plantio → Deve ser respeitada no plantio a época do ano mais adequada a cada espécie, bem como, tomar os cuidados com geadas, insolação direta nos primeiros dias e a proteção das covas com cobertura vegetal morta (serrapineira, capins ou outros materiais disponíveis na região) para evitar erosão do local. As mudas deverão ter um tamanho adequado na época do plantio, com boas condições sanitárias e retirada (corte) parcial das folhas para evitar perda excessiva de líquidos.

D) Irrigação → O plantio das espécies selecionadas para a área deverá ser realizado, preferencialmente, em dias chuvosos ou nublados. Caso não seja possível, deverá ser providenciada a irrigação das covas e sulcos, imediatamente, após o plantio. As covas e sulcos deverão receber uma quantidade de água suficiente até o completo encharcamento do solo. Faz-se necessário repetir a irrigação das mudas na área revegetada diariamente ou a cada dois dias, principalmente na primeira quinzena e estendendo-se até o completo pegamento, caso as chuvas escasseiem.

E) Isolamento → A área em processo de recuperação deve ser isolada com cerca adequada, para impedir a entrada de animais, caso haja atividade pecuária nas adjacências. Da mesma maneira, deve ser evitada o trânsito de pessoas.

F) Replantio → Assim que for constatada a morte de um exemplar plantado na área, o replantio deverá ser realizado de maneira imediata, com um indivíduo da mesma espécie inicial. Caso não seja possível, deverá ser plantado novamente um exemplar da mesma família botânica.

As mudas utilizadas devem ser plantadas com espaçamento de 2 metros entre plantas e 2 metros entre linhas, perfazendo uma área de 4 metros quadrados por planta. Aquelas que não tiverem o pegamento devem ser prontamente substituídas.

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA
Araçá	Psidium cattleianum	Myrtaceae
Aroeira-vermelha	Schinus terebenthifolius	Anacardiaceae
Capororoca-verdadeira	Rapanea umbellata	Myrcinaceae
Chorão	Salix humboldtiana	Salicaceae
Corticeira-amarela	Rollinia sylvatica	Annonaceae
Ingazeiro	Inga vera	Mimosaceae
Tucaneiro	Citharexylum myrianthum	Verbenaceae

Tabela 6. Exemplos de árvores nativas indicadas para o plantio.

1.14.5.4. PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO

Toda a atividade, desde a exploração até a reabilitação do terreno utilizado, terá como responsável um técnico que gerenciará todo o programa proposto. O monitoramento persiste até que o sistema implantado seja autossustentável.

1.15. PLANO DE FECHAMENTO DA MINA

Com a exaustão das reservas minerais, deverão ser finalizados os trabalhos de recuperação ambiental e a mina desativada. Será feita comunicação prévia a Agência Nacional de Mineração – ANM e na sequência o pleito ao Ministro das Minas e Energia, em requerimento justificativo acompanhado do relatório dos trabalhos efetuados, caracterização da área lavrada, atualização do levantamento planialtimétrico da mina e demais informações relevantes.

Após a finalização dos trabalhos de exploração, as atividades de reabilitação ambiental deverão ser mantidas por cerca de 1 a 2 anos, compreendendo atividades de plantio, replantio e monitoramento da atividade.

Os demais procedimentos administrativos e técnicos para o fechamento ou suspensão temporária da lavra deverão estar em conformidade com a NRM – 20 – Suspensão, Fechamento de Mina e Retomada das Operações Mineiras, instituída pela Portaria nº 237 de 18/10/2001 do Diretor Geral do DNPM e seu ANEXO I, publicada no D.O.U. de 19/10/2001, alterada pela Portaria nº 12 de 22/01/2002, publicada no D.O.U. de 29/01/2002.

1.16. PROJETO DE USO FUTURO

“O bem mineral extraído não retorna mais ao local, fica em circulação, servindo ao homem e às suas necessidades.” (KOPENZISNSKI, Isaac. UFRGS. 2000).

A mineração é uma atividade diferenciada dos demais empreendimentos industriais, pela particularidade de ter bem definida geograficamente a respectiva jazida, não sendo possível a livre escolha de sua localização.

Sendo também verdadeiro que a mineração é degradante, porém é verdade que o ambiente degradado pode ser reestruturado de forma aceitável, limitando o impacto ambiental negativo a um curto período de tempo, conhecendo-o previamente, controlando-se a atividade de extração, monitorando-as tecnicamente, e implantando medidas mitigadoras dos impactos previstos.

As técnicas e práticas apresentadas para promover a recuperação ambiental de uma área minerada visam à obtenção de um novo nível ecológico que possibilitará a essa área uma nova forma produtiva, seja do ponto de vista econômico ou simplesmente para a preservação ambiental.

Existem inúmeras utilizações de áreas recuperadas que comprovaram e propiciaram os resultados desejados. O importante na escolha das técnicas a serem adotadas é que essas levem em consideração os aspectos locais e as características particulares de cada região.

Devido à localização geográfica do empreendimento existem inúmeras possibilidades para seu uso futuro, tais como: criação de bovinos, condomínios habitacionais e industriais.

1.17. INFRA-ESTRUTURA INDUSTRIAL E MÃO-DE-OBRA

A região conta com um sistema de telefonia fixa com linhas nas proximidades, além de cobertura por telefonia móvel (celular).

Os procedimentos de lubrificação e abastecimento dos veículos e equipamentos utilizados na lavra e transporte de minério serão efetuados transportando-se o diesel e lubrificantes dos postos de abastecimento próximos à área.

A infraestrutura de acesso é bastante desenvolvida e a proximidade da jazida de centros urbanos é um fator bastante positivo. O abastecimento de água potável aos colaboradores será feito através da instalação de bebedouros adaptados com aquisição de galões de água mineral no comércio local.

Foi prevista a implantação de escritório administrativo para o suporte operacional do empreendimento.

O abastecimento de alimento e vestuário será feito por empresas terceirizadas.

O empreendimento irá envolver mão-de-obra local. A efetivação da atividade mineral na região irá implicar na contratação adicional de mão-de-obra, além de promover empregos indiretos, incrementando a atividade econômica da região e a geração de impostos.

1.18. ANÁLISE ECONÔMICA

1.18.1. CONSIDERAÇÕES

Para elaboração da análise econômica do empreendimento mineiro foi feita a estimativa dos investimentos necessários e calculados os custos operacionais fixos, variáveis, inerentes ao empreendimento mineiro. Os valores foram lançados em um Fluxo de Caixa Descontado do empreendimento.

1.18.2. CUSTOS OPERACIONAIS

1.18.2.1. CUSTOS FIXOS

1.18.2.1.1. MÃO-DE-OBRA DA MINA

Abaixo a tabela apresenta a relação da mão-de-obra direta necessária à extração e expedição do minério.

MÃO DE OBRA DIRETA MINA			
CARGO/FUNÇÃO	Nº	SALÁRIO MENSAL (R\$)	TOTAL (R\$)
ENCARREGADO	1	4.500,00	4.500,00
OPERADOR DE ESCAVADEIRA	1	3.500,00	3.500,00
OPERADOR DE PÁ CARREGADEIRA	1	3.500,00	3.500,00
OPERADOR DE DRAGA	1	3.500,00	3.500,00
AUXILIAR	1	2.000,00	2.000,00
ENGENHEIRO DE MINAS (16 HRS MENSAIS)	1	3.000,00	3.000,00
TOTAL MENSAL (R\$)	6	20.000,00	20.000,00
ENCARGOS (R\$)	(+ 90%)		18.000,00
TOTAL DE MÃO-DE-OBRA MENSAL (R\$)			38.000,00
PRODUÇÃO MENSAL TONELADAS			15.000,00
CUSTO/TON PRODUZIDA (R\$)			2,53

Tabela 7. Mão-de-obra da mina.

1.18.2.1.2. MÃO-DE-OBRA SETOR ADMINISTRATIVO

Abaixo a tabela abaixo apresenta a relação da mão-de-obra direta necessária para administrar a empresa.

MÃO DE OBRA DIRETA ADMINISTRAÇÃO			
CARGO/FUNÇÃO	Nº	SALÁRIO MENSAL (R\$)	TOTAL (R\$)
CONTADOR/ADMINISTRADOR	1	2.000,00	2.000,00
SECRETÁRIA	1	1.576,00	1.576,00
TOTAL MENSAL (R\$)	2	2.000,00	3.576,00
ENCARGOS (R\$)	(+ 90%)		3.218,40
TOTAL DE MÃO-DE-OBRA MENSAL (R\$)			6.794,40
PRODUÇÃO MENSAL TONELADAS			15.000,00
CUSTO/TON PRODUZIDA (R\$)			0,45

Tabela 8. Mão-de-obra direta administração.

1.18.2.1.3. TOTAL DE CUSTOS FIXOS MENSAIS

O total dos custos fixos mensais ficou estabelecido pelo somatório da mão-de-obra da Mina e do Setor Administrativo.

TOTAL DE CUSTOS FIXOS	
SETOR	CUSTO MENSAL (R\$)
MINA	38.000,00
ADMINISTRATIVO	6.794,40
TOTAL/MÊS	44.794,40
PRODUÇÃO MENSAL TONELADAS	15.000,00
CUSTO TOTAL/TONELADA PRODUZIDA (R\$)	2,99

Tabela 9. Total de custos fixos mensais.

1.18.3. CUSTOS VARIÁVEIS

CUSTOS VARIÁVEIS - MINA - R\$	
ENERGIA ELÉTRICA	500,00
MANUTENÇÃO DE BENS E EQUIPAMENTOS	7.500,00
MATERIAL DE CONSUMO	1.500,00
COMBUSTÍVEL	50.000,00
SUPERFICIÁRIO (ROYALTIES)	7.500,00
MATERIAL DE PROTEÇÃO (EPI)	500,00
RECUPERAÇÃO AMBIENTAL	15.000,00
TOTAL	82.500,00
PRODUÇÃO MENSAL	15.000,00
CUSTO/TON PRODUZIDA (R\$)	5,50

Tabela 10. Total de custos variáveis por tonelada.

1.18.4. INVESTIMENTOS INICIAIS

INVESTIMENTOS PRELIMINARES	
DESCRIÇÃO	VALOR (R\$)
CONSTRUÇÃO DE ACESSOS	10.000,00
EDIFICAÇÕES/DEPÓSITOS	15.000,00
ESCAVADEIRA HIDRÁULICA	750.000,00
PÁ CARREGADEIRA	650.000,00
DRAGA DE SUCCÃO E RECALQUE	500.000,00
INSTALAÇÃO MINA	100.000,00
LICENCIAMENTO AMBIENTAL/MINERAL	100.000,00
TOTAL	2.125.000,00

Tabela 11. Investimentos iniciais.

1.18.5. INCIDÊNCIA DE TRIBUTOS

Os tributos incidentes são:

TRIBUTOS	ÍNDICES
PIS	0,65 % (lucro presumido)
COFINS	3,00 % (lucro presumido)
ICMS	12,00% sobre o faturamento bruto
CFEM	1,00% sobre o faturamento bruto
Imposto de Renda/ contr. social	pelo regime de lucro presumido

Tabela 12. Incidência de tributos.

1.18.1. DETALHAMENTO CFEM

O cálculo da CFEM para o caso em tela é realizado sobre o Faturamento Bruto, com incidência de 1,00%.

Sendo assim, o valor anual a ser recolhido de CFEM (R\$) apresentado no fluxo de caixa em anexo é realizado da seguinte forma:

$$(\text{Faturamento Bruto}) \times 0,01 = \text{CFEM}$$

1.18.2. CAPITAL DE GIRO

O capital de giro inicial será de 10 % de um ano de lucro bruto, ou seja **297.270,00.**

1.18.3. ÍNDICES DE RENTABILIDADE E DE LUCRATIVIDADE

Para o primeiro ano de atividade o índice de rentabilidade anual será de 133,19% e o de lucratividade será de 52,41%. Os índices ano a ano estão dispostos no fluxo de caixa apresentado a seguir.

1.18.4. FLUXO DE CAIXA DO EMPREENDIMENTO

O Fluxo de Caixa apresentado (lucro presumido) em anexo mostra o resultado econômico ano a ano do empreendimento, bem como os tributos gerados, a Taxa Interna de Retorno (TIR) e o Valor Presente Líquido (VPL) obtidos. A vida útil do empreendimento será de 51,69 anos.

1.18.5. CONCLUSÕES

Como apresentado, o fluxo da caixa foi elaborado para um período de 51,69 anos de produção da substância mineral areia. A análise visou aferir a viabilidade econômica da atividade, através da determinação da Taxa Interna de Retorno (TIR) e do Valor Presente Líquido (VPL) do empreendimento.

Neste cenário, obteve-se na situação apresentada uma **TIR (Taxa Interna de Retorno) de 116,85%**. O **VPL**, calculado a uma taxa anual de desconto de 12%, foi **positivo em R\$ 18.836.368,74**, payback ou período de retorno para recuperação do capital investido será no primeiro ano do empreendimento mineiro.

Para o período analisado, a **CFEM** irá gerar **R\$ 2.791.013,10**.

Esse estudo econômico mostra e evidencia a viabilidade do empreendimento.

Sua implantação terá benefícios econômicos resultantes da geração de empregos diretos, empregos indiretos e tributos, contribuindo para a melhoria da atividade econômica regional.



Engº. Cassiano Dalla Nora Martins

CREA-SC: 079240-8