

ADRIANO DO ESPÍRITO SANTO KWESI RENNER

**ANÁLISE DOS RISCOS EM UMA MINERAÇÃO DE DIAMANTES EM
ANGOLA**

Monografia apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São
Paulo para obtenção de título de
Especialização em Engenharia de
Segurança do Trabalho.

Área de Concentração: Segurança do
Trabalho.

Orientador: s/ Orientador

ADRIANO DO ESPÍRITO SANTO KWESI RENNER

**ANÁLISE DOS RISCOS EM UMA MINERAÇÃO DE DIAMANTES EM
ANGOLA**

Monografia apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São
Paulo para obtenção de título de
Especialização em Engenharia de
Segurança do Trabalho.

São Paulo
2007

Dedicamos este trabalho a todos os nossos amigos e colegas do
Departamento de Engenharia de Minas na Universidade Agostinho Neto.

AGRADECIMENTOS

À Empresa por ter acreditado na importância desta obra e ter autorizado a sua apresentação.

Aos colegas, especialmente os do setor de Segurança do trabalho por ter compartilhado experiências e por nos ter dado algumas dicas para execução deste trabalho.

Aos trabalhadores da empresa, detentor de uma enorme sabedoria e experiência, a quem devemos muitos ensinamentos.

À amiga Martha Ribeiro Simas, pela colaboração especial que nos proporcionou, produzindo material, documentação utilizadas na pesquisa e outros apoios.

RESUMO

Os diamantes inicialmente explorados pela companhia de diamantes de Angola, Diamang, eram de aluvião , resultado de riachos e terraços. A exploração era feita manualmente, mas com o desenrolar do tempo foi-se introduzindo meios mecânicos que aumentaram os riscos em operação de desmonte de rocha, escavação, perfuração, explosão, carregamento, transporte de minério e estéril. A exploração dos diamantes tem trazido grandes benefícios para a população de Angola. Entretanto torna-se necessário que o trabalhador desempenhe as suas atividades com segurança. Este trabalho tem como objetivo identificar os riscos nas atividades de exploração de diamantes e propôr medidas de controle para minimizar ou reduzir os potenciais riscos de acidente de trabalho e doenças profissionais nestas atividades. Para tal foram visitados setores com maior número de acidentes. Foram tiradas fotos de operação, descaracterizando as pessoas, equipamentos e empresa. A única avaliação quantitativa foi feita utilizando um medidor de nível de pressão sonora. Foi feita pesquisa bibliográfica através de consulta na internet, diário da república , textos extraídos em livros e material didático adquirido na Universidade de São Paulo – Brasil, durante o curso de especialização. Algumas das soluções para mitigar os riscos foram o enclausuramento das fontes geradoras dos agentes nocivos, a umectação das vias onde circulam os caminhões e o distanciamento das fontes de ruído. A conscientização do homem, treinamento e capacitação também foi recomendado. Apesar de todo o interesse da empresa em desenvolver a área da segurança do trabalho, observou-se uma ausência quase que total de inspetores do ministério do trabalho. Também a implementação de uma auditoria poderia atualizar e melhorar muito mais as ações de segurança do trabalho na empresa.

ABSTRACT

Gravel first mined by the Angolan diamondiferous company was in river bed and terraces. Mining at that time was hand made. As time was going, some mechanical equipment has been introduced, with increasing of risks in operations like as: stripping the overburden, drilling, excavating, transportation of gravel and rejected. Diamond mining has bringing benefits to the Angolan people. However it is necessary that labours work safely. This work aims to identify risks in diamond mining activities and recommends measures to reduce potential risks of accident and professional diseases. For such, some visits were carried out in areas of greater numbers of accidents. Photographs of operations and workers have been taken, but no identification of people, company or name of company in equipment. Research was made by internet, texts of books and information obtained from books given at the Sao Paulo University, during the course.

One of the solution to reduce those risks are the closure of the sources that produces the dangerous agents, the spreading water on roads where trucks pass and keeping labours far from the noise sources. Training workers, make them more capable, were also recommended. Despite all the interest of company in improving safety, one concluded absence of inspectors of the Ministry of Work. The implementation of auditory could have improved the safety in the company.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	01
1.1 Objetivo	02
1.2 Justificativa	02
1.3 Metodologia.....	03
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	05
3. BREVE APRESENTAÇÃO DA EMPRESA.....	10
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	12
4.1 Setor de Exploração Mineira	12
4.1.1Desmonte de rocha e uso de explosivos.....	12
4.1.2Escavações	21
4.1.3 Transporte de Minério e estéril	23
4.1.4 Combate à poeiras	28
4.1.5 Umetação por caminhões pipa	29
4.1.6 Sistema de irrigação automatizada	32
4.2 Setor de Infraestrutura.....	35
4.2.1 Andaimos	35
4.2.2 Ferramentas Manuais	36
4.2.3 Ferramentas Motorizadas Elétricas	38
4.2.4 Ferramentas pneumáticas	40
4.2.5 Betoneiras	41
4.2.6 Guindastes	42
4.3 Setor da oficina mecânica.....	45
4.3.1Solda oxiacetilênica	45
4.3.2 Transporte dos Cilindros de Acetileno.....	48
4.3.3 Armazenamento dos Cilindros de Acetileno.....	48
4.3.4 Solda elétrica	49
4.3.5 Torno mecânico	50
4.3.6Esmeril.....	51
4.3.7 Enchimento e calibração de pneus	52

5. CONCLUSÃO.....	54
ANEXO I: FIGURAS RELACIONADAS COM O SISTEMA IRRIGAÇÃO Vs CAPTAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA POR CAMINHÃO PIPA	59
ANEXO II: DADOS COMPARATIVOS POR TABELA DO SISTEMA DE IRRIGAÇÃO AUTOMATIZADA Vs CAMINHÃO PIPA.....	64
ANEXO III – DECRETO DO SISTEMA NACIONAL DE SEGURANÇA, HIGIENE E SAÚDE NO TRABALHO DA REPÚBLICA DE ANGOLA	68
ANEXO IV – NORMA REGULAMENTADORA 22.....	71
LISTA DE REFERÊNCIAS.....	74

LISTA DE FIGURAS

Figura. 1 - Forma de uma bancada	12
Figura 2 - Falhas numa bancada	13
Figura 3 - Tombamento de uma escavadeira numa bancada para outra de nível inferior	13
Figura 4 - Maciço rochoso	14
Figura 5 - Furo de 6,4 polegadas.....	15
Figura 6 - Perfuratriz	15
Figura 7- Substância explosiva amarrada ao cordel detonante	16
Figura 8 - Sistema de alarme sonoro	18
Figura 9 - stopim amarrado ao cordel detonante.....	18
Figura 10 - Fumaça, poeira e gases tóxicos resultantes da explosão	19
Figura 11 - Abertura de uma vala para determinação do perfil do terreno	21
Figura 12 - O técnico de segurança do trabalho depois de verificar as condições operacionais do equipamento	22
Figura 13 - Sinalização de limite de velocidade	23
Figura 14 - Tombamento do caminhão na vala	24
Figura 15 - Rolo compactador	26
Figura 16 - Estrutura de base da correia transportadora	28
Figura 17 - Poeira gerada no processo de transporte de material poluindo o ar atmosférico e trabalhador portando máscara de poeiras	29
Figura 18 Caminhão pipa em umectação das vias movimentadas da mina	30
Figura 19 – Antes da Irrigação.....	32
Figura 20- Depois da Irrigação.....	33
Figura 21 – Andaime usado na construção de um edifício	35
Figura 22 – Cabo do Martelo bem fixado ao martelo	37
Figura 23 – Carpinteiro Cortando madeira com serrote e portando	

óculos de segurança.....	38
Figura 24 –Ferramenta de corte.....	39
Figura 25 – Ferramenta elétrica de corte	39
Figura 26 – Martelo Pneumático.....	41
Figura 27 - . Betoneira usada na fabricação de concreto.....	42
Figura 28 -. Detalhes de um guindaste.....	43
Figura 29 - Detalhes da grua.....	44
Figura 30 - Solda Oxiacetilênica.....	45
Figura 31 -. Solda Elétrica	49
Figura 32 – Torno mecânico.....	50
Figura 33 -Detalhes do resíduo provocado na fabricação de peças	51
Figura 34 -.Detalhe da peça a ser trabalhada no esmeril.....	52
Figura 35 – Detalhe de Calibração de um pneu.....	52
Figura 36 – Esquema de funcionamento do sistema block	59
Figura 37 – Depósito de águas superficiais e subterrâneas	60
Figura 38 – Girafa, ponto de abastecimento de água	60
Figura 39 – Camião Pipa a ser abastecido com água.....	61
Figura 40 – Aspensor 36 TNT	61
Figura 41- Controle do sistema automatizado de combate a poeiras	62
Figura 42 - Foto da área onde foi aplicado o método.....	62
Figura 43 - Método de Irrigação em Instalações Metalúrgicas.....	63
Figura 44 - Rede Hidráulica do sistema automatizado	63

LISTA DE TABELAS

Tabela I	Retorno e Economia no primeiro ano de funcionamento	34
Tabela II	Classificação dos Agentes Químicos segundo seus graus de riscos	47
Tabela III	Levantamento de riscos - Departamento de Exploração Mineira.....	54
Tabela IV	Levantamento de Riscos – Departamento de Infraestrutura.....	55
Tabela V	Continuação do levantamento de riscos - Departamento de infraestrutura	56
Tabela VI	Levantamentos de Riscos – Oficina Mecânica	57
Tabela VII	Dados de entrada comparativos a irrigação automatizada Vs irrigação caminhão pipa.....	65
Tabela VIII	Dados relativos ao caminhão pipa	65
Tabela IX	Dados relativos ao sistema de irrigação automatizada	66
Tabela X	Resultados para um sistema de irrigação automatizado	67

LISTA DE ABREVIATURAS

ACGIH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists

CVRD: Companhia Vale do Rio Doce

dB(A): Decibéis

EPI: Equipamento de Proteção Individual

EPR: Equipamento de Proteção Respiratória

ENDIAMA: Empresa Nacional de Diamantes de Angola

HF: Ácido Fluorídrico

ISO: International Standardization for Organization

MBR: Minerações Brasileiras Reunidas

NR: Norma Regulamentadora

OIT: Organização Internacional do Trabalho

OMS: Organização Mundial da Saúde

SPAMOI – Serviço de Proteção e Assistência a Mão-de-Obra Indígena

TNT: Tri-Nitro-Tolueno

UV: Ultravioleta

1. INTRODUÇÃO

O Banco Mundial prevê que Angola será o maior produtor de diamantes nos próximos 20 anos, segundo um documento intitulado “ Angola Memorando Económico – Petróleo, Crescimento Alargado e Equidade”. Os diamantes continuam a liderar o *ranking* do setor mineiro do país, com maior contribuição no Orçamento Geral do Estado. (REVISTA ANGOLA MINAS, 2007) .

A exploração dos diamantes ocupa, neste momento de reconstrução nacional, um lugar de extrema importância na vida sócio-econômica dos angolanos. Este recurso apresenta-se como fundamental e estratégico para o desenvolvimento do país. Hoje já se constata sinais de desenvolvimento, em várias áreas de produção diamantífera do país. Estes sinais são a construção de estradas, pontes, escolas, hospitais, abastecimento de água e energia elétrica.

A exploração de diamantes , envolve várias operações como: desmonte de rocha, escavação, perfuração, explosão, carregamento, transporte de minério e estéril que apresentam riscos específicos para os trabalhadores, que importa prevenir, eliminando-os na origem ou minimizando os seus efeitos. É necessário que estes trabalhadores , exerçam as suas atividades com segurança. A prevenção implica um conjunto de ações em todas as fases de realização daquelas operações, sendo de extrema importância o envolvimento efetivo de todos os intervenientes que, direta ou indiretamente, participam do processo produtivo. A prevenção influe na organização do processo de trabalho, dando origem a mudanças de atitudes de todos aqueles que dele participam.

As empresas mineiras angolanas, têm mostrado preocupadas com as práticas preventivas de segurança no trabalho. Afinal de contas, quem cria o risco da atividade tem o dever de proteger os homens e o patrimônio envolvidos na atividade.

Entretanto, na mineração tem acontecido acidentes com consequências, muitas vezes drásticas para a sociedade.

Infelizmente o termo “acidente” sugere que este evento ocorre por obra do destino, como algo imprevisível, fruto de uma fatalidade. O Acidente do trabalho não é acidental ou fruto de uma fatalidade, e em quase sua totalidade é evitável. Há sempre uma ou mais causas que podem ser prevenidas com a organização e aperfeiçoamento profissional. É dado adquirido que o uso de EPIs (Equipamento de Proteção Individual) é complementar às medidas básicas, essenciais na prevenção dos acidentes do trabalho. A ocorrência de acidentes traz para o empreendimento um reflexo extremamente negativo. A redução de acidentes deve ser uma preocupação constante da sociedade.

1.1 Objetivo

O presente trabalho tem como objetivo principal identificar os riscos nas atividades de exploração diamantífera na Empresa em estudo e propor medidas para reduzir ou minimizar os potenciais riscos de acidente de trabalho e de doenças profissionais nestas atividades.

1.2 Justificativa

“A mineração é apontada como maior responsável pelo desenvolvimento de Angola. Estudos da De Beers dão conta de que, a longo prazo, Angola pode suplantará Botswana como a maior produtora de diamantes do mundo” (PORTAL DO GEÓLOGO, 2007).

Para que o setor seja produtivo os trabalhadores precisam trabalhar com segurança. A produtividade e a segurança são duas faces da mesma moeda.

Este tema foi escolhido por ser um assunto muito abordado na mineração em Angola. O subsector diamantífero é o que vem reconstruindo o país depois de 27 anos de guerra civil. Existem vários riscos nesta atividade,

especificamente na exploração artesanal de diamantes onde os números de sinistralidades já foram mais alarmantes.

Sendo o autor Engenheiro de Minas e já atuante na área de segurança do trabalho, estará bastante motivado em compreender de forma mais profunda os problemas relacionados com a segurança na mineração.

1.3. Metodologia

Para a execução deste trabalho foi escolhido e visitado o setor de Infraestruturas por apresentar maior número de acidentes do trabalho no primeiro trimestre do ano em curso. O setor de Exploração Mineira, e a Oficina Mecânica foram escolhidos opcionalmente pelo autor, já que na sua percepção, são áreas com atividades de maior risco. Outras áreas na empresa como a Central de Tratamento de Minérios 1 e 2, geologia, manutenção, administração e recursos humanos não foram ainda visitadas, mas serão objeto de estudo em trabalhos futuros. Para o setor de infraestruturas as visitas foram efetuadas depois dos resultados da avaliação de desempenho do mês de março. As visitas nos setores escolhidos foram de rotina, já que o autor é atuante na área de segurança do trabalho da empresa. As fotos foram tiradas no decurso das atividades laborais, sem qualquer prejuízo das mesmas. Todas as pessoas nas fotos foram descaracterizadas sendo que o nome da empresa em estudo, em nenhum momento, aparece em fotos, ou em alguma narração. Não se faz a localização exata da empresa, nem o número exato de trabalhadores, para evitar caracterizá-la, mantendo discreção. A única avaliação quantitativa feita foi a medição do NPS, (Nível de Pressão Sonora) na perfuratriz, retroescavadeira e no grupo de geradores da central elétrica. O instrumento utilizado foi um decibelímetro, DEC 5010.

Alguns detalhes como o cumprimento de normas de segurança foram analisados, em áreas de maior risco dentro dos setores escolhidos, destacando-se medidas de engenharia como o enclausuramento de fontes geradoras de agentes físicos, químicos, o uso e estado de conservação de

EPI's, e sua adequação aos riscos. Documentos e manuais de operação de alguns equipamentos foram consultados para se verificar a aderência aos procedimentos de segurança.

Foi feita pesquisa bibliográfica dos processos de produção que serão descritos no trabalho, através de consulta na internet, diário da república de Angola, textos extraídos de livros e material didático adquirido durante a especialização em segurança do trabalho no Brasil.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A companhia de diamantes de Angola, Diamang, foi uma empresa de exploração de diamantes com características especiais no panorama do terceiro império português, período que vai de 1825 a 1975. O acervo da Diamang, adquirido em 1899, integrava extensa documentação referente aos serviços administrativos e de saúde, seção de pessoal, mão-de-obra indígena, museu, publicações culturais, Serviços de Proteção e Assistência à Mão de Obra Indígena (SPAMOI), entre outras. Os diamantes explorados eram de aluvião, resultado de riachos e terraços. No início da laboração, em 1918, a prospecção era efetuada manualmente. A introdução de meios mecânicos foi efetuada lentamente, com aumento considerável da produção e alguns riscos de acidente. Nos serviços de saúde da companhia existia, em 1921, um médico a serviço da Diamang. (SCIELO, 2007). Segundo a mesma fonte, o investimento da companhia na saúde e proteção era completado por repovoamento e fixação de populares na sua região. A assistência médica prestada pela companhia incluía vários serviços, que variavam de inspeções médicas em minas, vacinações e cuidados pré e pós natal. Graças a esses serviços, a Diamang conseguiu penetrar em áreas da vida dos indígenas, casas, hábitos, que de outro modo, administrativa ou militarmente não conseguiria.

Após a segunda guerra mundial os ventos da história começaram a mudar. A Inglaterra e o imperialismo perdiam a hegemonia que até então detinham. Inúmeras colônias, por todo o globo, começaram a obter independência, como as do sudoeste asiático nos anos 1940 e 1950 e da África nos anos 1960. No entanto Portugal, mantinha a sua política colonial recorrendo a todos os meios ao seu dispôr. A saúde tornava-se, assim, uma das áreas usadas como argumento favorável á colonização, como ilustrativa dos cuidados dispensados às populações indígenas sob o regime português. A Diamang e seu serviço de saúde eram então apresentados pelo governo português como casos exemplares da colonização portuguesa.

Em 1981, foi instituída a ENDIAMA, Empresa Nacional de Diamantes de Angola. Toda a informação pertinente pode ser acessada no site : www.endiama.co.ao/endiama.php.

O efeito do trabalho sobre a segurança e saúde dos trabalhadores pode ser encontrado nos relatos feitos por Georg Agrícola, que em 1556, quando publicou o livro *De Re Metallica*, o qual descrevia as condições de trabalho na mineração e propunha soluções para os problemas identificados. O marco mais importante, foi feito com a publicação do livro do médico Bernardino Ramazzini, feito em 1700, cujo título é “*De Morbis Artificum Diatriba*”. (UNIVERSIDADE DE S.PAULO, 2005a).

(GUÉRIN, F. et al, 2001) afirmam que os traços deixados pelo trabalho nos trabalhadores influenciam sua saúde e capacidade funcional. Impregnam sua vida profissional, social e econômica.

Depois que foi criada a, OIT, Organização Internacional do Trabalho, em 1919, as questões relativas às condições de trabalho passaram a ter um fórum internacional para serem discutidas de forma tripartite (governo, empregadores e trabalhadores). A recomendação 112, editada em 1959, introduz a denominação de Serviços de Medicina do Trabalho.

A medicina do trabalho tinha a responsabilidade de promover a adaptação do trabalhador ao trabalho e manter a sua saúde, devido a necessidade de ter à sua disposição trabalhadores saudáveis, altamente produtivos e com baixo nível de absenteísmo. Não era avaliado as causas da doença nem considerado às condições que pudessem interferir no agravamento da mesma. Comparava-se a um desafio de box, onde o derrotado, caído, recebia um atendimento emergencial e imediatamente retornava a luta. O trabalhador recebia atenção semelhante pelos serviços médicos das empresas, mas voltava às mesmas condições de trabalho que lhe fizeram adoecer.

Com a criação das Nações Unidas, a introdução de conceitos como desenvolvimento econômico e social, progresso, liberdades fundamentais para todos, começaram-se a vislumbrar novos referenciais sócio-políticos.

Foi criada a Organização Mundial da Saúde (OMS) que preconiza que a saúde é o completo bem estar físico, mental e social, e não somente a ausência de afeções ou enfermidade, e que o gozo do grau máximo de saúde que se pode alcançar é um dos direitos fundamentais de todo o ser humano, sem distinção de raça, religião, ideologia política ou condições econômicas e social.

“O conjunto de escavações a céu aberto para explorar um jazigo , denomina-se de exploração. Chama-se de mineradora a empresa que se dedica a exploração á céu aberto de um jazigo”. (BORÍSOV.S et al – Labores, 1986, p. 25, tradução nossa).

Desde longa data é conhecida dos mineralogistas a prática laboratorial de separação de minerais por meio de líquidos densos, que traduz sem dúvida, o processo mais simples de separar duas substâncias minerais com densidades diferentes. Tais processos podem facilmente ser exemplificados deitando uma mistura de areia e serrim¹ num vaso contendo água: as areias afundam-se enquanto o serrim flutua. A separação por Meio Denso é amplamente utilizada na recuperação de diamantes.

“ Chama-se explosivos as substâncias susceptíveis de decompôr-se sob o efeito de uma ação exterior , engendrando grande quantidade de gases fortemente quentes. Estes gases, que no momento da explosão sofrem pressões elevadíssimas, desintegram as rochas”. (BORÍSOV.S et al – Labores, 1986, p. 68, tradução nossa).

¹ Serrim material produzido ao cortar as tábuas.

Uma explosão se caracteriza por alta velocidade da reação, pela formação de produtos gasosos e o desprendimento de calor. Os explosivos empregados na indústria mineira são compostos químicos homogêneos (nitratos de amônio NH_2NO_3 , trinitrolueno $\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_3\text{CH}_3$, etc.), ou misturas mecânicas (amunite , dinamite) etc.

“A amunite se decompõe com uma velocidade de 2000 a 3000 m/s, a nitroglicerina , 8400 m/s e a pólvora negra , 400 a 800 m/s” . (BORÍSOV.S et al – Labores, 1986, p. 68, tradução nossa).

Gama et al em seu trabalho sobre “ Estudo de Retroanálise do Deslizamento de Taludes ocorrido numa Pedreira de Calcários”, (INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO, 2005), considera que o deslizamento que ocorre nas frentes de desmonte das pedreiras são consequências da natureza geológica dos maciços rochosos que as formam e das condições operacionais de exploração como as vibrações provenientes das detonações e o impulso da água subterrânea.

A gelamonite 33 é um explosivo gelatinoso à base de nitrato de amônio, nitroglicol e absorventes orgânicos, de elevada densidade e de grande resistência à água. (BRAZZILPORT, 2004). É um explosivo de múltiplas aplicações, tanto em céu aberto, geralmente usado em pedreiras, abertura de túneis e galerias, e sempre que seja necessária uma elevada concentração de energia.

Os explosivos apresentam várias características como :

- Estabilidade química - Capacidade de se manter, durante um certo tempo, inalterado quimicamente.
- Densidade de encartuchamento - Massa ou quantidade de explosivo por unidade de volume.
- Sensibilidade - maior ou menor quantidade de energia que o explosivo necessita para iniciar a explosão.
- Potência Explosiva - a potência ou força que um explosivo exerce quando detonado.
- Velocidade de Detonação - a velocidade que um explosivo tem quando, detonado.

- Esmagamento - o efeito fraturante provocado pela onda de choque de um explosivo sobre um cilindro de cobre.

A exploração do maciço rochoso, com o uso de explosivo, provoca para as populações, desconforto e impacte ambiental negativo. Os principais efeitos ambientais se fazem sentir através do ultralancamento de fragmentos, da geração de vibração do terreno, de sobrepressão atmosférica, da emissão de materiais particulados, poeiras na atmosfera e do aumento do nível do ruído.

De acordo com (Bistafa, 2006), ruído é um som sem harmonia, em geral de conotação negativa. Sons são vibrações das moléculas do ar que se propagam a partir de estruturas vibrantes .

3. BREVE APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

A empresa, de direito angolano, situa-se no leste da República de Angola. As principais características do empreendimento são o seu longo prazo de duração, em torno de 40 anos, e a grande utilização de equipamentos. Possui um efetivo de pessoal superior a 2000, entre os quais, 80 % são trabalhadores recrutados localmente. Pessoas que antes não tinham emprego, começam a ter estabilidade e qualidade de vida. O trabalho, na mina, é executado em quatro turnos de oito horas distribuídos da seguinte forma:

- 1º Turno: 08:00 - 16:00 horas, durante dois dias
- 2º Turno: 16:00 - 24:00 horas, durante dois dias
- 3º Turno: 24:00 - 08:00 horas, durante dois dias
- 4º Turno: Descanso, durante dois dias.

Do ponto de vista da Segurança, Higiene, Saúde e Meio Ambiente foram contratados 02 Engenheiros de Segurança, 01 Médico do trabalho e 01 Engenheiro de Meio Ambiente, que se subordinam diretamente ao Diretor de Recursos Humanos/ Administração.

No âmbito da responsabilidade social da empresa, junto das comunidades locais, pode-se resumir no seguinte:

- Assistência médica e medicamentosa aos trabalhadores, dependentes (familiares) e terceiros, campanhas de combate e prevenção da AIDS, campanhas de vacinação.
- Construção de escolas e postos médicos;
- Instalação de chafarizes¹ para distribuição de água encanada aos aglomerados populacionais;

¹ Chafariz, Fontenário de abastecimento de água tratada

- Apoio material às instituições filantrópicas (lares de infância, orfanatos e centros sociais;
- Incentivo e fomento da prática agrícola,
- Apoio e incentivo aos programas de educação (cursos de formação profissional, estágios práticos, no país e exterior).
- Incremento de atividades esportivas e culturais, com a criação de respectivas escolas.
- Apoio alimentar às autoridades do poder local, tradicional .

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Setor de Exploração Mineira

4.1.1 Desmonte de rocha e uso de explosivos

O desmonte de rocha se realiza numa bancada, figura 1. Segundo a Norma Regulamentadora da Mineração, Lavra a céu aberto, no seu item número 2.2.1, na definição de uma bancada devem ser consideradas as características técnicas dos equipamentos utilizados no desmonte e carregamento, a estabilidade dos maços , as condições de segurança e posterior reabilitação da área.



Figura 1 - Forma de uma bancada

O principal risco identificado nas bancadas é a possibilidade de queda do equipamento de uma bancada para a outra de nível inferior, por falta de leira¹ ou proteção em toda a sua extensão, terreno escorregadio em consequência das chuvas, existência de falhas, figura 2, e muitas vezes operações mal efetuadas por descuido, podem resultar em acidentes como mostrado na figura 3.

¹Leira , elevação de terra para a proteção das bermas da bancada.



Figura 2 - Falhas numa bancada



Figura 3 -Tombamento de uma escavadeira numa bancada para outra de nível inferior

Na prática a bancada deve ter uma inclinação de 30 a 35 ° (trinta a trinta e cinco graus), o que apresenta as seguintes vantagens:

- Maior segurança
- Melhor fragmentação da rocha

- Economia no consumo de explosivos. (ROUSSELET: FALCÃO, 1999)

O Maciço rochoso (figura 4), ao ser desmontado, muitas vezes, apresenta alto grau de dureza .



Figura 4 - Maciço rochoso

Para a aplicação de explosivos ao maciço rochoso torna-se necessário, na maioria dos casos, a execução de um ou mais furos (figura 5), através da perfuratriz.



Figura 5 - Furo de 6,4 polegadas



Figura 6 - Perfuratriz

A operação identificada neste processo é a perfuração com alguns riscos destacando-se o ruído e a suspensão de material particulado. O nível

de pressão sonora foi quantificado no interior e exterior da perfuratriz, com valor máximo de 78,5dB(A) e 100 dB(A) respectivamente.

No interior do furo será colocado a substância explosiva, figura 7. Na empresa em estudo, confirmou-se que o manuseio e utilização deste material é efetuado por pessoal devidamente treinado e supervisionado por Engenheiro de minas e técnicos de segurança do trabalho. Nesta fase o trabalhador deverá estar protegido com luvas e máscaras para evitar a inalação de substâncias tóxicas.



Figura - 7 Substância Explosiva amarrada ao cordel detonante

Em cada mina, onde for necessário o desmonte de rocha com uso de explosivos, deve estar disponível plano de fogo, que é um documento básico, preparado pelo Engenheiro de Minas e que permite aos Profissionais da Segurança do Trabalho acompanharem o desmonte de rocha. Aqui deve ser ressaltado que os dois Engenheiros de Segurança do Trabalho, contratados pela empresa, também são engenheiros de Minas, como tal têm dado, grande contributo. O Plano de fogo deve constar a disposição e profundidade dos furos, quantidade e tipos de explosivos e acessórios utilizados.

Wildor Theodoro Hennies, em seu livro “Segurança na Mineração”, afirma que o explosivo a ser empregado somente deverá chegar no local na oportunidade do carregamento dos furos. A sensibilidade de um explosivo pode variar com o tempo e condições de armazenamento.

Os preparativos da área de detonação devem atender, em princípio aos seguintes aspectos:

- Todo o pessoal e equipamento desnecessário deve ser retirado da área de detonação, antes da chegada dos explosivos.
- O carregamento dos furos somente deverá ser feito, pelo menos uma hora após o término da furação tendo em vista a necessidade do seu resfriamento.
- Deve ser estabelecido um sistema de alarme sonoro (sirene), figura 8, para alertar o início das explosões e o abandono da área. O tempo de duração da queima do stopim, fio branco mostrado na figura 9, é de 1 cm por segundo. Depois da queima do stopim dá-se início a detonação. Depois de acender o stopim, o responsável pelo fogo tem um tempo determinado, para abandonar a área onde se efetuará a detonação. Este tempo é função do comprimento do stopim que, usualmente é de 90 cm, correspondendo a 15 minutos e suficiente para abandono da área.



Fig 8 – Sistema de Alarme Sonoro



Figura 9 – Stopim ligado ao cordel detonante

- Não retornar ao local antes que se espalhe completamente a fumaça, poeira e gases tóxicos da explosão, figura 10.
- No caso de haver queima, em vez de explosão de uma carga, não se deve aproximar imediatamente da área de detonação, pois, os gases produzidos por esta queima são altamente tóxicos.



Figura 10 - Fumaça, poeira e gases tóxicos resultantes da explosão

Quando não for possível evitar a existência de paiol no canteiro de obras, deverão ser tomados os seguintes cuidados:

- Não fumar e nem carregar fósforos ou isqueiro, quando se estiver trabalhando dentro do paiol ou manuseando explosivos (transporte e distribuição).
- Utilizar, em primeiro lugar, os explosivos com data de fabricação mais antiga, existentes no paiol.
- Inspeccionar, periodicamente as caixas de explosivos, a fim de verificar o estado das mesmas quanto a transpiração e deterioração.
- Conservar a área ao redor do paiol, num raio de 20,00 m (vinte metros), limpa de vegetação.
- Conservar o paiol sempre trancado.
- Em caso de emergência usar somente lanterna de pilha. Instalar pára-raios.
- Manter extintor portátil de incêndio, fora do paiol e protegido das intempéries.

- Permitir o mínimo de pessoas dentro do paiol.
- Controlar, permanentemente, a temperatura no interior do paiol.
- Em caso de ser imprescindível a construção de um paiol no canteiro de obras, deverá ser atendida a legislação específica.

O armazenamento de explosivos, aqui na empresa é feito no paiól, cumprindo de forma rigorosa com o estabelecido pelas normas do Departamento Nacional de Armamentos, explosivos e munições da Polícia Nacional de Angola. Em Angola já existe legislação específica sobre o assunto.

A NR 22 - Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração, no ponto 22.21, estabelece procedimentos de Operações com Explosivos e Acessórios , e poderá ser consultado no Anexo V.

4.1.2 Escavações

A escavação deve ser sempre antecedida de um estudo detalhado, havendo necessidades de se conhecer sua natureza geológica e resistência. O perfil geológico pode ser conhecido mediante abertura de valas ou por meio de sondagens.



Figura 11 - Abertura de uma vala para determinação do perfil do terreno

O grau de umidade do terreno, sendo um fator de mais alta importância, deverá ser sempre considerado. Qualquer movimento de terra, por intervenção manual ou mecânica, perturba o equilíbrio do conjunto, sendo o desabamento o maior risco existente. Os trabalhos de escavação não podem ser iniciados antes que se faça um planejamento adequado, abrangendo os seguintes itens:

- Retirar árvores, pedras grandes ou qualquer outro material com risco de cair ou tombar durante a execução dos serviços.
- Limpar a área onde for executada a escavação.
- Prever rampas e vias de acesso para caminhões que retiram o material escavado, independentemente da circulação obrigatória dos trabalhadores.

- Durante os trabalhos as áreas de escavação deverão estar iluminadas, natural ou artificialmente.
- Durante a escavação, todo o pessoal deve ser instruído para se manter seguro do equipamento e do raio de ação da lança.

Na operação de equipamentos mecânicos para execução de escavações, deve-se atender os seguintes aspectos:

- Serem operados por pessoas habilitadas.
- Os operadores não devem sair da cabine com o equipamento ligado.
- Quando a escavadeira não estiver em operação, a caçamba deve ficar em repouso sobre o solo.
- Não manobrar a escavadeira sobre terreno frágil ou suspeito de fragilidade.
- Inspecionar, diariamente, a caçamba e os cabos de aço da escavadeira, antes do início dos serviços.
- As cabines dos equipamentos devem ser protegidas com tela, por causa da queda de material da caçamba e projeção de fragmentos.



Figura 12 - Técnico de Segurança do trabalho depois de verificar as condições operacionais do equipamento

4.1.3 Transporte de Minério e Estéril

O Transporte de minério e estéril é efetuado por caminhões. Com o aprofundamento do jazigo e conseqüente aumento da produção haverá necessidades de aumento considerável da frota de caminhões. O responsável pelo setor de gerenciamento de caminhões da mina informou ao autor, sobre o tráfego de 44 caminhões na mina, no dia 27 de Abril. Desta forma os riscos de acidente, a geração de poeiras e atolamento de máquinas devido a cedência do terreno, aumentam consideravelmente.

A solução para atenuar os riscos de acidente, foram algumas medidas de prevenção, como palestras aos operadores e sinalização nas vias, como mostrado na figura 13, cuja placa se encontra na estrada principal em direção a mina. Observou-se também falta de iluminação neste trecho.



Figura 13 – Sinalização de limite de Velocidades

A sinalização na mina é de suma importância para a segurança dos operadores. É importante porque adverte os operadores de algumas

medidas e procedimentos a tomar para se evitar um acidente. A sinalização deve ser clara, simples, objetiva e colocada em posição que a torne perfeitamente visível, durante o dia e à noite, em distâncias compatíveis com a segurança. Sugere-se que seja também colocado uma placa de sinalização, stop, na descida da via principal da mina, no entrocamento com a via que liga a Central de tratamento à mina e colocação de mais postos de iluminação.

Outros riscos também identificados na mina, com os caminhões, é o escorregamento destes equipamentos devido as condições do terreno em épocas chuvosas. Ocorrem acidentes com sérias consequências materiais e algumas lesões aos operadores. A figura 14 é um caso típico.



Figura 14 - Tombamento do caminhão na vala

Para atenuação deste riscos, aconselha-se ao operador a observância das normas de segurança no que tange as velocidades. O grande problema na mina devido ao transporte de minério e estéril é a geração de poeiras. Por ser um assunto de extrema importância, o qual a empresa tem dado tratamento muito especial, abordaremos mais adiante as medidas de prevenção em curso e as medidas de proteção existentes e a serem criadas.

Tratores sobre Esteira: Este equipamento é utilizado no desmatamento, abertura de estradas, espalhamento de material estocado, aterramento e espalhamento de estéril nas escomboreiras. Ele requer treinamento adequado ao operador. O risco que apresenta, para além da vibração mecânica, quando do derrube de árvores, é necessário que o operador posicione corretamente a lâmina do trator para evitar que a árvore caia por cima do equipamento, provocando danos materiais e humanos. É também necessário que a cabine do equipamento esteja fechada, para prevenir a entrada de abelhas e outros insetos, e provocar acidentes.

O rolo compactador é outro equipamento usado na mina. Ele expõe o trabalhador a vibração mecânica. O rolo é usado para compactação do terreno.

Regazzi, et al em seu trabalho com o título "*A importância da Avaliação da Vibração no Corpo humano*", definem vibração como o movimento periódico, ou aleatório, de um elemento estrutural ou peça de uma máquina em movimento repetitivo a partir de uma posição de repouso.

O Diário da República, órgão oficial da República de Angola, nº 97 de 15 de Agosto de 2005, parágrafo 4, item 4.4 considera as afeções osteoarticulares e perturbações angioneuróticas, transmitidas por máquinas-ferramentas ou por ferramenta, como sendo provocadas por vibração.

No Brasil a Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho e Emprego, NR-15 anexo 8, faz referência à necessidade de medição da exposição a vibrações no trabalhador e indica duas normas ISO:

- ISO 2631 - Vibração transmitida para corpo inteiro (nova versão 1999)
- ISO 5349 – Vibrações localizadas (mão e braços).
- A ACGIH (American Conference of Governmental Industrial hygienists) faz referências a limites admissíveis para tempo de exposição a vibrações localizadas podendo ser utilizados como critério de avaliação já que a ISO 5349 é muito superficial.
- Segundo a NR-15 a exposição a vibrações acima dos limites de tolerância é considerada insalubre de grau médio, isto é, deve-se

conceder ao empregado um adicional de 20% do salário mínimo aos seus proventos. Com relação à vibração transmitida no corpo inteiro as atividades mais freqüentes onde estas são encontradas são relacionadas a motoristas de ônibus, caminhão, trator, operador de empilhadeira, cortador de grama. Na mina objeto de estudo desta monografia foi identificado o rolo compactador, mostrado na figura 15. As exposições à intensidade elevada de radiação ocorridas em períodos relativamente curtos (minutos e horas), resultam em doses agudas elevadas e portanto podem causar a destruição ou dano a grande quantidade de células e comprometimento das funções do órgão atingido. (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2006b).



Figura 15 - Rolo compactador

No futuro será implementado um sistema de correias transportadoras, daí sobrarão mais caminhões para o transporte de estéril da mina para as escombreiras. Os benefícios decorrentes da implementação do sistema de correia transportadora serão óbvios a começar pela eficiência de transporte de minério à central de tratamentos, melhor utilização, redução de custos operacionais e acima de tudo impacto ambiental positivo, redução

de poeiras. Por outro lado a instalação de correia Transportadora apresentará uma série de riscos que deverão ser controlados, mediante medidas preventivas. As polias, nas extremidades da correia, deverão ser protegidas do contato com os trabalhadores, por meio de painéis ou guarda-corpos, para impedir acidentes graves.

As correias, instaladas ao nível do solo, deverão ser previstas proteções que impeçam o contacto do operador com a correia em movimento. As correias transportadoras por trabalharem em fluxo contínuo, muitas vezes se apresentam inofensivas, quando comparadas com outros meios de transporte industrial, isto porque, normalmente são comandadas a distância e por energia elétrica. Esta aparente ausência de perigo é uma das principais causas de acidente, provocando, com frequência, mutilações sérias aos trabalhadores. (ROUSSELET;FALCÃO 1999).

A NR 22, no seu item 22.8.10, diz que “Os trabalhos de limpeza e manutenção dos transportadores contínuos só podem ser realizados com o equipamento parado e bloqueado, exceto quando a limpeza for através de jato d’água ou outro sistema , devendo neste caso possuir mecanismo, que impeça contato acidental do trabalhador com as partes móveis “.

Outro aspecto que deve ser ressaltado é a proteção da correia no seu curso longitudinal. Deverá ser projetado um sistema de proteção passivo em toda a extensão da correia para impedir que equipamentos pesados possam colidir com a sua estrutura metálica provocando acidentes e perdas consideráveis na produção.

Foi identificada esta situação na empresa, onde a estrutura básica de construção de um sistema de correia transportadora sofreu colisão de um caminhão, tendo destruído parte da base, como mostrado na figura16.



Figura 16 - Estrutura de base da correia transportadora

4.1.4 Combate à poeiras

Um dos problemas mais preocupantes na mina é a poeira gerada no processo produtivo e movimento eólico. O período mais crítico é a época seca, que vai do mês de maio ao mês de agosto. A questão das poeiras tem um impacto ambiental negativo para as empresas mineiras do país, de uma forma geral. A figura 17, ilustra o aspecto da mina, quando do movimento do caminhão, indicado pela seta, acabado de ser carregado com minério. Para casos do gênero a medida imediata, adotada pela empresa é o uso de máscaras descartáveis, como também se observa na figura.



Figura 17 - Poeira gerada no processo de transporte de material poluindo o ar atmosférico e trabalhador portando máscara de poeiras

4.1.5 Umectação por caminhões pipa

Para mitigar os efeitos danosos à saúde do trabalhador, e danos ao equipamento, filtros e outros dispositivos, a empresa tem desenvolvido como medida preventiva, um sistema de rega por caminhões pipa. A água utilizada não é obtida diretamente do rio, mas sim a água represada no lago, no horizonte mais profundo da mina, como resultado do escoamento das águas superficiais e subterrâneas. Este aspecto demonstra claramente o interesse da empresa em fazer uso racional deste recurso, valorizando desta forma o meio ambiente. Através de sistemas de bombagem, esta água é captada e elevada a uma conduta, conhecida localmente, como girafa. As figuras que ilustram o processo de captação de água podem ser consultadas no Anexo I.

O caminhão pipa tem várias aplicações: Lavagem de vias públicas, fachadas, transporte de água potável para abastecimento em obras,

drenagem de caixa de água. No nosso caso, estes caminhões fazem a umectação das vias de acesso internas para reduzir a geração de poeiras, figura 18.



Figura 18 - Caminhão pipa em umectação das vias movimentadas da mina

Este sistema não se revela muito eficaz em função do número insuficiente de caminhões envolvidos no exercício, para além de provocar congestionamento do tráfego. Para áreas onde os trabalhadores continuam expostos à poeiras, a medida de proteção é o uso de máscaras adequadas.

Outro inconveniente de poeiras é que ela pode se espalhar e atingir trabalhadores que não usam (EPR), Equipamentos de Proteção Respiratória, trabalhadores distantes da área de trabalho.

Todas as tentativas devem ser feitas para se evitar ou minimizar a exposição, por outros métodos, antes de recorrer ao equipamento de proteção respiratório (EPR). Um respirador do tipo máscara não é fácil de ser usado por longos períodos, ele pode ser muito desconfortável especialmente em condições de calor ou se estiver apertado e os trabalhadores tendem a removê-los. (Brasilmineral, 2007).

As poeiras podem causar doenças pulmonares geralmente conhecidas como pneumoconioses.

Na apreciação de Minervino, em 1973 (citado por Finocchiaro, 1976), as pneumoconioses podem ser classificadas em quatro grupos específicos:

- 1) Por inalação de poeiras minerais capazes de produzir fibrose pulmonar (sílica, silicatos e terras diatomáceas) ou inertes, não produtoras de fibrose (ferro, bário, antimónio, estanho).
- 2) Por inalação de poeiras orgânicas, principalmentede origem vegetal (tais como as poeiras de algodão, cortiça, bagaço de cana-de-açúcar ou de ferro), responsáveis respectivamente pelas doenças conhecidas como bissinose, suberose, bagaçose e pulmão de fazendeiro.
- 3) Por exposição a gases e a emanações de metais tóxicos, capazes de causar irritação ou inflamações das vias respiratórias ou reações pulmonares agudas ou crónicas (amoníaco, cloro, anidrido sulfúrico, berílio, cobalto, cádmio).
- 4) Por inalação de substâncias carcinógenas (como o níquel , os cromatos, o asbesto, o arsênico e substâncias radioativas) presentes nos ambientes e manipuladas pelo ser humano.

Santos (2000), em seu trabalho com o título Silicose ocupacional, descreve o surgimento da silicose como existindo desde o periodo paleolítico, quando o homem já desenvolvia objetos e artefatos de pedra, na luta pela garantia de sua sobrevivência. A silicose ocupacional á a mais antiga das pneumoconioses.

Segundo Mendes (1986), o aparecimento de novos casos de silicose em países altamente industrializados está em franco declínio, ao passo que , em países de industrialização recente como o Brasil, por

exemplo, observa-se uma acentuada tendência de aparecimento de novos casos.

4.1.6 Sistema de irrigação automatizada

Algumas empresas mineradoras brasileiras, nomeadamente (MBR) Mineração Brasileira Reunidas, Samitri, Fosfertil e Companhia Vale do Rio Doce (CVRD), aderiram ao sistema de irrigação automatizada, distribuição autorizada da Rain Bird. (Irricomrio, 2007).

O sistema de irrigação automatizada apresenta as seguintes vantagens comparando com os caminhões pipa:

- Uniformidade e eficiência em aplicação de água
- Possibilidade de automação
- Baixo índice de manutenção

As figuras 19 e 20 , apresentam o antes e o depois da aplicação do sistema de irrigação automatizada. Outras ilustrações relativas a este método poderão ser consultadas no Anexo II.



Figura 19 - Antes de irrigado



Fig 20 – Depois de Irrigado

Segundo o diretor técnico da Irricom, o sistema automatizado, oferece a mais avançada tecnologia com gerenciamento de água, permitindo o uso inteligente deste recurso cada vez mais valioso, e com a mínima necessidade de interferência (Irricomrio, 2007).

A tabela seguinte ilustra claramente a vantagem do sistema de irrigação automatizada, em termos económicos, comparado com o caminhão pipa.

Tabela I - Retorno e economia no primeiro ano de funcionamento

RETORNO E ECONOMIA		
Primeiro ano de funcionamento (implantação e manutenção)		
CAMINHÃO PIPA	89.600,00	
IRRIGAÇÃO AUTOMATIZADA	98.397,60	
Diferença	(8.797,60)	
Segundo ano (manutenção)		
CAMINHÃO PIPA	89.600,00	
IRRIGAÇÃO AUTOMATIZADA	37.251,86	
Diferença	52.348,15	
Economia	43.550,55	
Terceiro ano (manutenção)		
CAMINHÃO PIPA	89.600,00	
IRRIGAÇÃO AUTOMATIZADA	37.251,86	
Diferença	52.348,15	
Economia	95.898,70	
E a partir dos anos subseqüentes uma economia de:	52.348,15	reais/ano

4.2 . Setor de Infraestrutura

4.2.1 Andaimes

Os andaimes (figura 21), são muito utilizados aqui na obra de construção, no setor de infraestrutura, especialmente para trabalhos em lugares elevados, onde não se pode realizar com segurança o trabalho a partir do piso.

São utilizados basicamente em serviços de pintura, limpeza, manutenção. Apresenta alguns riscos como queda de pessoas, queda de materiais sobre os trabalhadores.



Figura 21 - Andaime usado na construção de um edifício

A Norma Regulamentadora Nº 18, Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria de Construção, refere no seu item 18.15.5 o seguinte:

“A madeira para confecção de andaimes deve ser de boa qualidade, seca sem apresentar nós e rachaduras que comprometam a sua resistência , sendo proibido o uso de pintura que incubra imperfeições”.

4.2.2 Ferramentas Manuais

Existem casos de lesões provocadas pelo mau uso de ferramentas manuais. As ferramentas não devem ser usadas para golpear. Devem ser portadas em caixas, sacolas mas nunca nos bolsos dos uniformes dos trabalhadores.

A cuidadosa inspeção de toda a ferramenta antes de sua utilização deve ser uma prática rotineira, sendo de responsabilidade solidária do encarregado ou mestre, do responsável pelo depósito de ferramentas e do trabalhador usuário. (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2005b).

As ferramentas manuais mais usadas são:

- Chaves de fenda
- Chaves ajustáveis
- Martelos
- Serrotes
- Alicates
- Arco de serra
- Tesouras
- Faca
- Lima

Ao usar o alicate no corte de arame, azulejo é necessário usar óculos de segurança ou protetor facial e também deve ser colocada uma das mãos sobre a parte a ser cortada, de formas a evitar que alguns estilhaços destes materiais sejam projetados a distância.

Quando houver o risco de queda do martelo de um nível mais elevado, recomenda-se amarrar uma corda delgada, do punho do usuário ao cabo do martelo. Ao cravar um prego deve-se evitar bater com força no início. O prego deve ser bem segurado, figura 22.



Figura 22 - O cabo do martelo bem fixado ao batente

O serrote é apresentado na figura seguinte. O usuário deve sempre portar óculos de proteção, devido os resíduos de madeira que podem provocar lesões nos olhos.

Para além desta medida, deve-se tomar as seguintes precauções:

- Verificar se os dentes estão amolgados.
- Não orientar o início do corte com o dedo, pois se a lâmina deslizar poderá lesioná-lo.
- Verificar se a lâmina está bem presa.



Figura 23 - O carpinteiro cortando madeira com o serrote e portando óculos de segurança

4.2.3 Ferramentas Motorizadas Elétricas

É muito utilizado este tipo de ferramentas no setor de infraestruturas, especialmente na seção de carpintaria. Na visita efetuada nesta seção, observou-se algumas falhas com o ajudante, cuja mão direita aparece na figura 24, indicada pela seta do lado esquerdo. O ajudante estava distraído com a mão esquerda colocada sobre o pedaço de tábua. Esta distração poderia ter causado um acidente de trabalho. Poderia ter sido utilizado um prendedor de madeira para evitar uma situação de acidente.

Para realização de trabalhos em locais molhados ou úmidos, deve-se inspecionar com cuidado os fios, cabos, equipamentos e ligações elétricas, sanando de imediato as irregularidades encontradas. Isso porque a umidade facilita a passagem de corrente elétrica pelo corpo.

Caso a ferramenta elétrica for ruidosa, exige-se o uso de um protetor auricular.



Fig 24- Ferramenta de Corte

Outro cuidado a ter, e isso foi informado a estes trabalhadores, é a necessidade de se evitar fios excessivamente longos, fios com emendas e isolamento incorreto, fios enrolados e especialmente não pendurar ou suspender as ferramentas pelos fios. Foi também alertado aos trabalhadores sobre o risco de electroplessão.



Figura 25 - Ferramentas elétricas de corte

A figura 25, nos mostra uma operação de corte utilizando uma serra circular. Esta operação apresenta os seguintes riscos:

- Ruptura do disco de corte
- Contato das mãos com o disco de corte
- Emissão de partículas e poeiras
- Choque elétrico

Algumas medidas de prevenção de acidentes com a serra circular seria a instalação de uma coifa protetora do disco de corte, operação somente com operadores habilitados e com a máxima atenção.

4.2.4 Ferramentas Pneumáticas

Os compressores são bastante usados na indústria de construção, desmonte de rochas, trabalhos de demolição. As ferramentas pneumáticas oferecem riscos semelhantes a ferramenta elétrica. A tubulação ou mangueira de ar, assim como os cabos de ar devem ser manuseados e utilizados com muito cuidado. Os cabos devem ser sempre mantidos fora da área de circulação. As tubulações flexíveis não devem ser dobradas. O ruído e vibração excessivas, rompimento da mangueira e contaminação de poeiras em suspensão são outros riscos identificados nesta operação.

Na figura podemos observar estes trabalhadores totalmente desprotegidos, sem equipamentos básicos de proteção individual, nomeadamente botas, óculos, luvas e protetor auricular, correndo sérios riscos de contrair lesões. Trata-se de empreiteiros de outra empresa que presta manutenção corretiva na ponte situada próximo a uma estrada nacional. Não têm qualquer vínculo empregatício com a empresa em análise mas foi-lhes informado dos riscos que corriam trabalhando naquelas condições.



Figura 26 - Martelo pneumático

4.2.5 Betoneiras

As Betoneiras, figura 27, são equipamentos amplamente utilizadas na indústria de construção. A empresa utilizá-a para fabricação de concreto e argamassa, através da mistura de água, cimento e burgau. O grande risco associado ao uso da betoneira, é que a queda repentina da caçamba pode ocasionar lesões graves aos trabalhadores.

Uma das causas desta queda pode ser operação por trabalhador não qualificado, a distração do operador e a ruptura dos cabos ou amarras. As betoneiras devem ser limpas diariamente, depois de terminar o serviço, para evitar que o material remanescente possa endurecer. Na visita efetuada, nesta operação, observou-se que alguns trabalhadores tinham tido contato com cimento. Foi-lhes advertido dos riscos que o cimento causa a saúde dos mesmos.



Figura 27 - Betoneira usada na fabricação de concreto

4.2.6 Guindastes

Guindastes sobre esteiras, figura 28, é usado pela empresa. A sua principal utilização é em trabalhos de montagem industrial, troca de ferramentas, transporte e manuseio de cargas. No guindaste sobre esteiras, sua lança gira num plano vertical e a cabine gira junto com a lança na horizontal, permitindo ao operador permanente visão de carga. O principal risco identificado no guindaste é a queda da carga.

Deve-se verificar diariamente o enrolamento correto do cabo de levantamento do gancho, o estado dos trilhos. Qualquer limpeza, ajuste ou reparação somente deve ser feito com a máquina desligada, a menos que seja indispensável o movimento.



Figura 28 - Detalhes de um guindaste

A parte longa vertical ,chama-se torre.

(ROUSSELET;FALCÃO 1999), em seu livro segurança na obra, definiu grua como:

“guindaste de lança horizontal, suportada por uma estrutura metálica vertical, denominada torre, em torno do qual seu braço rotativo, denominado ‘lança’ pode girar. Suportado pela lança corre um pequeno trolley, onde está pendurado um gancho.”



Figura 29 - Detalhes da grua

Para operação da grua como do guindaste, recomenda-se que o operador atenda aos seguintes requisitos:

- Ter idade mínima de 21 (vinte e um) anos
- Ser devidamente treinado e capacitado para a atividade.
- Conhecer bem o equipamento e suas limitações

4.3 Setor de Oficina Mecânica

Por último a visita se incidiu no setor de mecânica onde foram analisados alguns equipamentos, máquinas de fabricação de peças, diversos processos de soldagem e a recauchutagem de pneus.

Todas seções visitadas e descritas neste trabalho foram, sempre que possível ilustradas por meio de fotografia.

4.3.1 Solda Oxiacetilênica

O processo de soldagem oxiacetilênica é o mais comum dos processos de soldagem a gás. É uma tecnologia bastante antiga e consagrada, de execução simples e de baixo custo, aplicável em uma grande parte dos trabalhos mecânicos envolvendo a necessidade de união de duas partes metálicas. (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2006b).



Figura 30 - Processo de Soldagem Oxiacetilênica

Os elementos constituintes de um equipamento básico para solda oxiacetilênica são os dois cilindros reservatórios, um de oxigênio e outro de gás acetileno, figura 30, válvulas, conexões e mangueiras especiais, o elemento misturador e o maçarico. A proximidade dos cilindros ao maçarico em chamas é apenas aparente.

O que foi ressaltado na visita a esta seção, é que os trabalhadores estão bem informados e prevenidos, sobre os riscos associados ao processo em epígrafe. Claramente se observa o uso de equipamentos de proteção individual adequados ao risco que a atividade de solda oxiacetilênica apresenta. Máscara de solda, avental longo de couro de baixa flamabilidade, luvas de couro, botas e óculos de segurança. Em Angola não existe legislação específica para a segurança no trabalho com equipamentos de solda.

O principal risco associado ao trabalho de solda oxiacetilênica é o de provocar queimaduras sérias e até fatais, dado o nível de temperaturas que envolvem. O risco maior promovido pelas fagulhas é o de provocar incêndios. Outro risco sério de acidentes advém das garrafas de oxigênio e de acetileno que operam sobre pressão. No caso de uma falha estrutural em qualquer uma garrafa, a outra não resistiria. (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2006a).

Na tabela a seguir pode-se verificar as características do acetileno no que refere a seu código de riscos e código de cuidados.

Tabela II - Classificação dos Agentes Químicos segundo seus graus de riscos

GRAU 4 DE RISCO		
Substância	Risco	Cuidados
Acetileno	5-6-12	9-16-33
Ácido Acético	10-35	23-26
Ácido Fluorídrico	26-27-28-33	7-9-26-36-37
Ácido Pícrico	2-4-23-24-25	28-35-37-49
Ázida sódica	28-32	28

Fonte: <http://geocities.com/vienna/choir/9201/riscologia_química.htm>
acesso em Jul.2007

O Ácido Fluorídrico (HF) é um líquido incolor muito volátil e muito solúvel na água. A toxicidade do HF é praticamente a mesma do gás flúor (F₂) o qual rapidamente se transforma em HF na presença de água. Os vapores de HF irritam as mucosas oculares e as vias respiratórias superiores. (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2006b).

Os significados dos códigos referentes às colunas “Riscos” e “Cuidados” para o Acetileno são os seguintes:

Código de risco

- 5 - Perigo de explosão pela ação do calor
- 6 - Perigo de explosão com ou sem contato com o ar.
- 12 - Extremamente inflamável

Código de Cuidados

- 9- Manter o recipiente em lugar ventilado
- 16- Manter afastado da fonte de ignição
- 33- Evitar a acumulação de cargas eletrostáticas

4.3.2 Transporte dos Cilindros de Acetileno

Referente ao transporte dos cilindros de acetileno os seguintes procedimentos deverão ser tomados:

1. Os cilindros de acetileno deverão ser transportados sempre na posição vertical.
2. Não rolar o cilindro sobre seu próprio corpo, movimente-o em pé rolando-o sobre sua base.
3. Transporte os cilindros com o capacete de proteção das válvulas atarraxados.
4. No transporte de cilindros com empilhadeiras, utilizar carregador próprio.
5. Não suspender os cilindros fazendo ponto de apoio nos capacetes, protetores das válvulas ou nas válvulas.

4.3.3 Armazenamento dos Cilindros de Acetileno

Os cilindros de acetileno deverão ser armazenados segundo os seguintes procedimentos:

1. Armazene os cilindros no depósito de inflamáveis.
2. Cilindros não poderão ser armazenados perto da fonte de calor ou potencial fontes de calor, tais como painéis energizados, linhas de energia.
3. O armazenamento do cilindro de acetileno não deve ser próximo ao oxigênio. Caso seja extremamente necessário, separar com uma parede mínima de 1,50 metros de altura.
4. As válvulas dos cilindros deverão estar fechadas, mesmo quando o cilindro estiver vazio.
5. Cilindros deverão ser armazenados na posição vertical com capacete de proteção da válvula atarraxados.

4.3.4 Solda Elétrica

A soldagem de metais por arco elétrico é um processo manual, no qual o calor para a soldagem é gerado por um arco estabelecido entre um eletrôdo e o trabalho que se pretende executar.

Os seus constituintes básicos são o gerador de corrente, seus circuitos de controle, e ponta de soldagem.



Figura 31 - Processo de soldagem elétrica

O gerador de corrente, pode ser do tipo autônomo, onde a energia elétrica é produzida a partir de um gerador elétrico, figura 31, acoplado a um motor de combustão ou pode ser um sistema que obtém a energia elétrica da rede de distribuição.

Este trabalho de solda, apresenta vários riscos, destacando-se o de provocar queimaduras sérias, até fatais, devido a altas temperaturas envolvidas, e emissão de radiação ultravioleta que pode causar sérios danos aos olhos.

Neste processo, o trabalhador revelou um certo desconhecimento ao risco potencial causado pelo trabalho de solda elétrica. Como se pode

observar na figura 31, o ajudante não porta uma máscara contra fumos tóxicos, nem óculos apropriados. Foi-lhe aconselhado a próxima vez, fazer uso do EPI adequado ao risco. Foi dito, sobre as consequências que os fumos tóxicos e a falta de óculos adequados, poderiam trazer para a sua vida e saúde.

4.3.5 Torno mecânico

Esta máquina é utilizada na fabricação de peças. Apresenta alguns riscos, controlados pelo operador.



Figura 32 - Torno mecânico

Quando da fabricação de peças, ela emite algumas fagulhas, que podem atingir os olhos e a face. O trabalhador se encontra protegido dos olhos, mas as fagulhas poderão atingir seu rosto provocando grandes lesões. Foi-lhe aconselhado a contatar o setor de segurança do trabalho para aquisição de um protetor facial completo.



Figura 33 - Detalhes do resíduo provocado na fabricação de peças

4.3.6 - Esmeril

A peça apresentada a seguir, figura 34, deve ser operada, sempre com o uso de óculos de segurança e protetor facial. Na apreciação do autor, este operador mostra certo domínio do trabalho e conhecimento dos riscos envolvidos.



Figura 34 - Detalhes da peça a ser trabalhada no esmeril

4.3.7 - Enchimento e Calibração de Pneu



Figura 35 - Detalhes de calibração de um pneu

Esta atividade apresenta o risco de se for mal calibrado e montado, o aro da jante poderá soltar e provocar lesões graves ao trabalhador. Este

colega disse conhecer o risco e ter tomado as medidas de prevenção cabíveis, nomeadamente controle da pressão de ar a utilizar, mas pode-se concluir que a sua posição face a operação, não é a mais adequada. Ele deveria se posicionar na lateral. Foi-lhe aconselhado a tomar uma melhor postura.

Observou-se atentamente os riscos identificados nas atividades descritas no trabalho. As medidas de controle propostas são apresentadas nas tabelas III, IV, V e VI, e poderão ser uma referência para outras empresas de mineração no país. Poderá servir de consulta a estudantes, técnicos de Segurança do trabalho e outros profissionais da área de mineração.

As medidas de controle relativas ao ambiente, apresentadas na tabela III, como o enclausuramento das fontes geradoras dos agentes nocivos a saúde deveriam ser implementadas pela empresa, infelizmente este procedimento técnico, muitas vezes não têm sido possível, por razões financeiras.

O que também se observou, é que os técnicos de segurança do trabalho não estão lotados em áreas operacionais e nem são considerado como integrantes de áreas específicas de trabalho. Esta situação pode gerar um desconhecimento das condições de trabalho, e dificuldades na identificação de riscos que certas atividades acarretam. As responsabilidades quanto à segurança, nestas áreas ficam sem controle. Este problema deverá ser superado com treinamento específico, capacitação dos técnicos de segurança do trabalho e seu enquadramento imediato em áreas específicas de trabalho.

As tabelas a seguir identificam alguns riscos nos setores visitados e propostas para melhoria:

Tabela III- Levantamento de Riscos- Dptº. de Exploração Mineira

Riscos	Medidas de Controle Propostas
1. Tombamento de Máquinas e Equipamentos de uma bancada para outra de nível inferior.	1. Construção de Leiras em torno das bancadas, redimensionamento das bancadas, treinamento do operador, palestras e sinalização das vias.
2. Ruído (em todos os equipamentos pesados na mina, perfuratriz, central de geradores).	2. Enclausuramento da fonte de ruído, afastamento da fonte. Definir necessidade de adoção do uso de equipamento de proteção auditiva após quantificação do ruído. Submeter os trabalhadores expostos ao ruído, a exames audiométricos periódicos
3. Risco Ergonômico em máquinas.	3. Adoção de posturas adequadas, adequação do equipamento e treinamento.
4. Suspensão de material particulado na perfuratriz	4. Dispositivo coletor de poeira e particulados na perfuratriz; umectação, uso de máscaras descartáveis contra poeira.
5. Poeiras	5. Redimensionamento da frota de caminhões pipas. Umectação das vias de acesso. Implementação do método de irrigação proposto pela Irricom , irrigação automatizada.
6. Vibração mecânica de equipamentos pesados, rolo compactador, trator de esteira	6. Quantificação e medidas de engenharia como adoção de apoios de borracha nas bases do equipamentos.
7. Explosivos	7. Seguimento das Normas e Procedimentos Internos de Segurança
8. Falta de iluminação na estrada da mina.	8. Quantificar e melhorar o nível de iluminação na estrada da mina.
9. Desmoronamento da bancada , mostrado na figura 2.	9. Isolamento e sinalização da área com posterior estudo geotécnico para levantamento das causas básicas do acidente e tomadas de providências.

Tabela IV- Levantamento de Riscos - Departamento de Infraestrutura

Riscos	Medidas de Controle Propostas
1. Ruído gerado pela maquinaria instalada na carpintaria. 2. Poeira de cimento (em trabalhos de concretagem) 3. Poeira de madeira na carpintaria 4. Corte, ruptura do disco de corte da serra circular e emissão de partículas. 5. Choque elétrico provocado pelas ferramentas elétricas. 6. Risco de queda de material nos andaimes.	1. Quantificar o nível de pressão sonora, através de dosimetria nos operadores. Enclausuramento das fontes de ruído. Definir necessidade de adoção do uso de equipamento de proteção auditiva após quantificação do ruído. Submeter os trabalhadores expostos ao ruído a exames audiométricos periódicos. 2. Uso de máscaras contra poeiras. 3. Uso de óculos de segurança e máscaras contra poeiras. 4. instalação de uma coifa protetora do disco de corte, montagem de disco em bom estado e dentro das especificações. Utilização de protetor facial ou óculos de proteção.

Tabela V - Continuação do levantamento de riscos - Departamento de Infraestrutura

Riscos	Medidas de Controle
	5. Instalação elétrica adequada com aterramento. Proteção das partes inferiores da bancada da serra elétrica, com calha para depósito do sub-produto e também com comando liga/desliga. 6. Instalação de uma cobertura de proteção das pessoas que trabalham em pisos inferiores.

- Aplicar sistematicamente Instrução de segurança sobre riscos de acidentes na operação das seguintes ferramentas: serra circular, esmiril, plaina de mesa, furadeira de mesa , alicate, serrote, arcos de serra , lima , faca etc.
- Desenergizar todas as máquinas nas oficinas do setor, quando por qualquer motivo todos se ausentarem daquele ambiente de trabalho

Tabela VI - Levantamento de riscos – Setor da Oficina Mecânica

Riscos	Medidas de controle Propostas
1. Queimadura (devido a altas temperaturas no processo de soldagem oxiacetilênica e elétrica. 2. Riscos de lesão no rosto (devido as fagulhas resultantes do processo de fabricação de peças). 3. Incêndio. 4. Emissão de fumaça (tóxica devido ao aquecimento dos metais) Probabilidade de estouro do pneu e lançamento do aro.	1. Seguir os cuidados com o uso do acetileno mostrado na tabela II. EPI adequado, nomeadamente: Luvas de couro com baixa flamabilidade e boa isolamento térmica, avental longo com características iguais as luvas e botas, calças e camisas de manga comprida, máscara de proteção com viseiras para bloqueio de raios-ultravioleta, capacete de proteção. 2. Uso de EPI adequado ao risco; neste caso uma máscara de proteção facial completa. 3. Inspeccionar previamente as garrafas de oxigênio. Considerar os procedimentos mencionados nos itens 4.3.2 e 4.3.3, sobre o transporte e armazenamento do acetileno. 4. Máscaras de gás apropriadas. 5. Calibração e montagem correta do pneu. Postura adequada.
OBS: Manter a restrição de acesso de trabalhadores não vinculados àquela área, objetivando limitar o número de pessoas expostas aos riscos mencionados. É comum a reclamação dos soldadores contra o uso de máscaras com a alegação de ter manuseio inconveniente, sendo dada a preferência apenas a óculos de segurança com lente UV. Isto não deve ser aceite pois os óculos expõem demasiadamente a face e o pescoço.	

5 . CONCLUSÃO

Embora se tenha observado interesse por parte da empresa em desenvolver a área de segurança do trabalho e ambiente, especialmente pela contratação de dois engenheiros de segurança e um engenheiro de geoambiente, o item Segurança do Trabalho ainda continua a ser colocado numa certa posição da lista de prioridades, não havendo, efetivamente, uma valorização da questão. Podemos afirmar isto, pelo problema vivido com a poeira e os meios de prevenção e de proteção ainda utilizados.

Procedimentos preventivos adequados, alguns dos quais citados nos quadros anteriores, podem gerar grande economia minimizando a ocorrência de acidentes e todas suas consequências e proporcionando aos trabalhadores um ambiente mais seguro e saudável.

A figura 26, página 41 deste trabalho, sugere uma diferença de comportamento entre os trabalhadores desta empresa, e aqueles empreiteiros que prestam manutenção na ponte, no tocante ao uso de equipamentos de proteção individual, mas deve-se deixar claro que os equipamentos de proteção individual devem sempre ser considerados como segunda linha de defesa, e só em casos em que as medidas de controle sobre o ambiente de trabalho, forem inaplicável, parcial ou totalmente, aqueles devem ser adotados.

Observa-se quase que total ausência de inspetores do Ministério da Administração Pública , Emprego e Segurança Social na empresa. A implementação de auditorias poderia atualizar e melhorar as ações da Segurança do Trabalho.

**ANEXO I – FIGURAS RELACIONADAS COM O SISTEMA DE IRRIGAÇÃO
VS CAPTAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA POR CAMINHÃO PIPA**

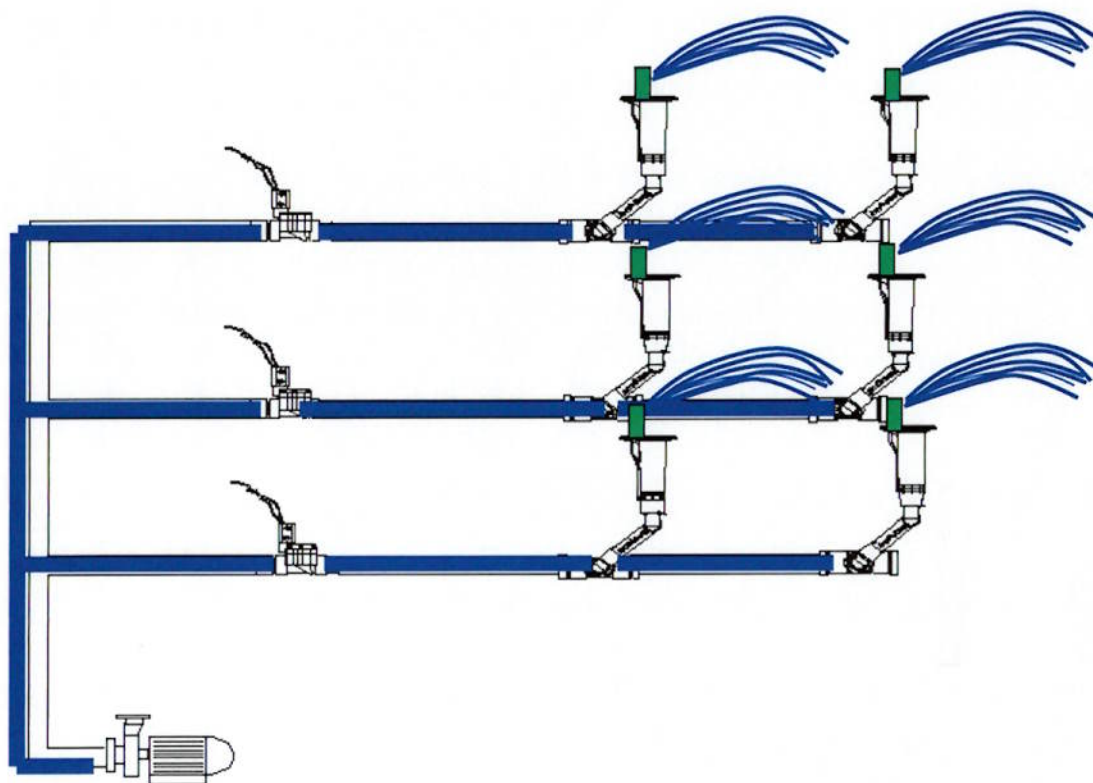


Figura 36 - Esquema de funcionamento do sistema block

Fonte: Irricom Irrigação e Comércio



Figura 37- Depósito de águas superficiais e subterrâneas



Figura 38 - Girafa, ponto de abastecimento de água



Figura 39 - Caminhão pipa a ser abastecido com água



Figura 40 - Aspersor 36 TNT



Figura 41 - Controle do sistema automatizado de combate a poeiras



Figura 42 - Foto da área onde foi aplicado o método



Figura 43 - Método de irrigação em instalação metalúrgica



Figura 44- Rede hidráulica do sistema automatizado
(FONTE: IRRICOM IRRIGAÇÃO E COMÉRCIO)

**ANEXO II –DADOS COMPARATIVOS POR TABELA DO SISTEMA
IRRIGAÇÃO AUTOMATIZADO Vs CAMINHÃO PIPA**

2.4.3 Dados comparativos de irrigação automatizada Vs irrigação por caminhão pipa

Obra: 1 km de Aspersão de estrada

**Tabela VII – Dados de entrada comparativos a irrigação automatizada
Vs irrigação caminhão pipa**

RELATIVO À ÁREA IRRIGADA		
Tamanho da área a ser irrigada	15.000	m2
RELATIVO AO CAMINHÃO PIPA		
Custo da hora de aluguel de um caminhão	40,00	Reais
Custo mensal do caminhão	9.600,00	Reais
RELATIVO AO SISTEMA DE IRRIGAÇÃO		
Custo por m2 do sistema	4,08	Reais
Custo de implantação do sistema	61.145,74	Reais

Fonte: Irricom Irrigação e Comércio

Tabela VIII – Dados relativos ao caminhão pipa

RELATIVO AO CAMINHÃO PIPA		
Lâmina a ser aplicada por dia	3	mm/dia
Eficiência de irrigação	50	%
Volume do tanque em litros	9000	litros
Dias de trabalho durante a semana	7	dias
Tempo de trabalho por dia	10	horas
Vazão de aplicação de água do caminhão	20	m ³ /h
Tempo de esvaziamento do tanque	0,45	horas
Tempo de viagem (enchimento do tanque, ida e volta)	0,25	horas*

Tabela IX - Dados relativos ao sistema de irrigação automatizado

RELATIVO AO SISTEMA DE IRRIGAÇÃO AUTOMATIZADO		
Lâmina a ser aplicada por dia	3	mm/dia
Eficiência de irrigação	80	%
Precipitação do aspersor	12	mm/h
Volume consumido de água por dia	56,25	m ³
Vazão do sistema (m ³ /h)	35	m ³ /h
Horas de funcionamento do(s) sistema(s) por dia	1,61	horas
Número de controladores do sistema	1	unidades
Potência do controlador	220,00	watts
Número de conjuntos moto-bomba do sistema	1	unidades
Potência elétrica do motor	10	c.v.
Custo do Kw/h consumido pelo conjunto motobomba	0,35	reais
MANUTENÇÃO		
Salários Técnico de manutenção (Com encargos sociais)	1.500,00	reais
Salário Ajudante de manutenção (Com encargos sociais)	650,00	reais
Capacidade de área em manutenção por dia	40.000	m ² /dia
Dias de trabalho durante a semana	5	dias
Tempo de trabalho por dia da equipe de manutenção	8	horas
Deslocamento por dia	50	km*
Custo por Km rodado	0,45	reais
RESULTADOS		
PARA CAMINHÃO PIPA		
Lâmina a ser aplicada por dia	6,00	mm/dia
Capacidade de viagens por dia	12,86	viagens
Área irrigada por viagem por caminhão	1.500,00	m ²
Total de área irrigada por dia por caminhão	19.285,71	m ²
Número total de horas necessárias para irrigar toda a área	7,78	horas
Número de caminhões necessários para irrigar a área	0,78	unidades
Custo anual para irrigação da área	89.600,00	reais

Tabela X - Resultados para 1 sistema de irrigação automatizada

PARA SISTEMA DE IRRIGAÇÃO AUTOMATIZADO		
Número de horas por mês de manutenção do sistema	91,50	horas
Custo mensal com manutenção	1.383,81	reais
Custo por mês de energia elétrica	129,02	reais
Reposição de equipamentos mensal	1.500,00	reais*
Custo anual para irrigação da área	37.251,86	reais

**ANEXO III – DECRETO DO SISTEMA NACIONAL DE
SEGURANÇA, HIGIENE E SAÚDE NO TRABALHO – REPÚBLICA DE
ANGOLA**

O Decreto do Sistema Nacional de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho, do diário da República de Angola, órgão oficial da República de Angola, de sexta-feira, 5 de agosto de 1994 decreta o seguinte :

Artigo 1º.

(objecto)

O presente decreto estabelece os princípios que visam a promoção da segurança, higiene e saúde no trabalho, nos termos do preceituado no nº 2 do artigo 46º, da lei nº. 23/92 – lei constitucional.

Artigo 2º

(Âmbito de aplicação)

Este decreto aplica-se às empresas estatais, mistas, privadas e cooperativas.

Seção II

(Dos conceitos e objetivos do sistema)

Artigo 3º

(Conceitos)

1. Para efeitos do presente diploma entende-se por :

- a) Sistema de Segurança, Higiene e Saúde no trabalho um conjunto de normas e regulamentos que visam a melhoria das condições e do meio ambiente de trabalho, tendentes a salvaguardar a saúde e integridade física do trabalhador , assim como a aplicação consciente dos princípios, métodos e técnicas da organização do trabalho, conducentes à redução dos riscos profissionais;
- b) segurança no trabalho é um conjunto de atividades que permitem estudar, investigar, projetar, controlar e aplicar os métodos e meios técnicos-organizativos que garantam condições

seguras, higiênicas e confortáveis no trabalho, como também, das disposições jurídico-normativas de proteção no trabalho;

c) higiene no trabalho é um conjunto de métodos e técnicas não médicas tendentes a preservar a vida e a saúde dos trabalhadores contra agressividade dos agentes ambientais nos locais de trabalho onde exercem as suas funções;

d) saúde no trabalho não é só a ausência de doença ou mal estar, abarca também os elementos físicos e mentais que afetam a saúde, estando diretamente relacionados com a segurança, a higiene e a saúde no trabalho;

e) prevenção é um conjunto das disposições ou medidas tomadas ou previstas em todas as fases da atividade da empresa, tendo em vista evitar ou diminuir os riscos profissionais;

f)risco é a combinação da probabilidade e da gravidade de aquisição de uma lesão ou de um dano para a saúde de acordo com a causa e o efeito, o momento e a circunstância da sua ocorrência;

h) acidente de trabalho é o acontecimento súbito que ocorre no exercício da atividade laboral ao serviço da empresa e que provoque no trabalhador lesão ou danos corporais de que resulte incapacidade parcial ou total temporária ou permanente para o trabalho ou a morte.

i)doença profissional é a alteração da saúde patologicamente definida, gerada por razões da atividade laboral nos trabalhadores que de forma habitual se expõem à fatores que produzem doenças e que estão presentes no meio ambiente de trabalho ou em determinadas profissões ou ocupações

j)incêndio é a reação de combustão não controlada que se desenvolve num lugar e que para sua interrupção necessita de uma intervenção com substância e meios próprios, podendo provocar , como consequência, perda de bens materiais ou de vidas humanas.

Artigo 16º

(Investigação dos acidentes do trabalho)

Com vista a evitarem-se os acidentes de trabalho e as doenças profissionais e adotarem-se as medidas preventivas apropriadas, as entidades empregadoras devem :

- a) proceder à investigação e análise das causas dos acidentes de trabalho e doenças profissionais que se verifiquem nos centros de trabalho;
- b) prestar ao trabalhador sinistrado ou doente os primeiros socorros e fornecer-lhes transporte adequado até ao centro médico ou unidade hospitalar, onde possa ser assistido;
- c) participar as doenças profissionais e os acidentes de trabalho ocorridos, às entidades competentes;
- d) os acidentes de trabalho mortais deverão obrigatoriamente ser participados aos organismos jurisdicionais competentes no prazo de 24 horas após a sua ocorrência;
- e) assegurar a vigilância da saúde dos trabalhadores em função dos riscos a que estão expostos, dando particular atenção aos que manipulam substâncias perigosas, aos que realizam trabalhos insalubres, monótonos ou cadenciados e aos que trabalham em altura ou profundidade;

ANEXO IV – NORMA REGULAMENTADORA 22

A NR 22 - Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração, no ponto 22.21, estabelece procedimentos de Operações com Explosivos e Acessórios.

- 22.21.1 Todas as operações envolvendo explosivos e acessórios devem observar as recomendações de segurança do fabricante , sem prejuízo do contido nesta norma:
- 22.21.2 O manuseio e utilização de material explosivo deve ser efetuado por pessoal devidamente treinado, respeitando-se as normas do Departamento de Fiscalização de Produtos Controlados do Ministério da Defesa.
- 22.21.3 Em cada mina, onde seja necessário o desmonte de rocha com uso de explosivos, deve estar disponível plano de fogo, no qual conste:
 - a) Disposição e profundidade dos furos
 - b) Quantidade de explosivos
 - c) Tipos de explosivos e acessórios utilizados
 - d) Sequência das detonações
 - e) Razão de carregamento
 - f) Volume desmontado e
 - g) Tempo mínimo de retorno após a detonação.
- 22.21.3.1 O plano de fogo da mina deve ser elaborado por profissional legalmente habilitado. A execução do plano de fogo, operações de detonação e atividades correlatas devem ser supervisionadas ou executadas pelo encarregado do fogo.

22.21.4.10 encarregado do fogo é responsável por:

- a) ordenar a retirada dos paiós ou depósitos, transporte e descarregamento dos explosivos e acessórios nas quantidades necessárias ao posto de trabalho a que se destinam;
- b) orientar e supervisionar o carregamento dos furos, verificando a quantidade carregada e a sequência de fogo;
- c) antes e durante o carregamento dos furos, no caso de minas ou frentes de trabalho sujeitas a emissões de gases explosivos, solicitar a medida da concentração destes gases, respeitando o limite constante no subitem 22.28.3.1;
- d) orientar a conexão dos furos carregados com o sistema de iniciação;
- e) certificar que não haja mais pessoas na frente de desmonte, antes de ligar o fogo e retirar-se;
- f) nas frentes em desenvolvimento, certificar-se do adequado funcionamento da ventilação auxiliar e da aspersão de água;
- g) certificar-se da inexistência de fogos falhados e, se houver, adotar as providências previstas e
- h) comunicar ao responsável pela área ou frente de serviço o encerramento das atividades de detonação.

22.21.5 A localização, construção, armazenagem e manutenção dos depósitos principais e secundários de explosivos e acessórios devem estar de acordo com a regulamentação vigente, do Ministério da Defesa.

22.21.14 Explosivos e acessórios devem ser estocados em suas embalagens originais ou em recipientes apropriados e sobre material não metálico, resistente e livre de umidade.

22.21.15 Os depósitos de explosivos e acessórios devem ser sinalizados com placas de advertência contendo a menção “

EXPLOSIVOS”, em locais visíveis nas proximidades e nas portas de acesso aos mesmos.

22.21.16 O transporte de explosivos e acessórios deve ser realizado por veículo dotado de proteção que impeça o contato de partes metálicas com explosivos e acessórios e atenda à regulamentação vigente, do Ministério da Defesa e observadas as recomendações do fabricante.

22.21.16.O carregamento e descarregamento deve ser feito com o veículo desligado e travado.

22.21.17 Os trabalhadores envolvidos no transporte de explosivos e acessórios devem receber treinamento específico bem como com pessoas estranhas à atividade.

22.21.18 É proibido o transporte de explosivos e cordéis detonantes simultaneamente com acessórios e outros materiais bem como pessoas estranhas à atividade.

22.21.19 O transporte manual de explosivos e acessórios deve ser feito utilizando recipientes apropriados

22.21.20 O guincho deve ser previamente comunicado de todo transporte de explosivo e acessórios no interior dos poços e planos inclinados.

LISTA DE REFERÊNCIAS

A ENDIAMA. Endiama. disponível

em<<http://www.endiama.co.ao/endiama.php>>. Acesso em jul.2007.

BISTAFA, S. R. **Acústica Aplicada ao Controle do Ruído.** 1ª ed. São Paulo: 2006. 368p.

BORÍSOV, S. ; GORNOVÓI, B ; KLÓKOV, M.; **Labores Mineras: Noções gerais sobre a explosão e os Explosivos.** Havana, 1986. 480 p.

BRASIL MINERAL. Política Ambiental. Disponível em:

< <http://www.brasilmineral.com.br/bm/pdf>> acesso em jun.2007

BRAZZILPORT. Gelamonite 33 é Usada em Obras e Pedreiras.

Disponível em :< <http://www.brazzilport.com/viewtopic.php>>. Acesso em jul.2007

DIÁRIO DA REPÚBLICA DE ANGOLA Nº 97, de 15 de agosto de 2005

FALCÃO, C. ; ROUSSELET, E. S. **A Segurança na Obra: Manual Técnico de Segurança do Trabalho em Disposições Prediais.** Rio de Janeiro: Interciência, 1999. 344p

ROCHA, W.X. **Riscologia Química,** Disponível em :

<http://www.geocities.com/Vienna/Choir/9201/riscologia_quimica.htm>

Acesso em: jul 2007.

GUÉRIN, F. et al. **Compreender o Trabalho para Transformá-lo: A Prática da Ergonomia** 1ª ed. São Paulo:Edgard Blücher, 2001. 200p

HENNIES, W.T. **Segurança em Mineração**

INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO. **Estudo de Retroanálise do Desligamento de Taludes ocorrido numa Pedreira de Calcário.** Disponível em:<http://cegeo.ist.utl.pt/html/investiga>. Acesso em jul 2007

IRRICOMRIO.**Sistemas de Irrigação.** Disponível em :<<http://www.irricomrio.com.br/>> . Acesso em jun.2007

PORTAL DO GEÓLOGO. **Mineração é Apontada como maior responsável pelo Desenvolvimento de Angola,** disponível em: <http://www.geologo.com.br/MAINLINK.ASP> . Acesso em ago. 2007

REVISTA ANGOLA MINAS, Luanda, 2007. 1º trimestre.

SANTOS, R. V. **Silicose Ocupacional: A Face de um Problema Social.** São Paulo: LTr, 2000. 221p.

SCIELO. **A Saúde e a Companhia de Diamantes de Angola,** disponível em: <[http:// www.scielo.br/pdf/hcsm](http://www.scielo.br/pdf/hcsm)> . Acesso em: 25 jul.2007

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, ESCOLA POLITÉCNICA, PECE – Programa de Educação Continuada em Engenharia, eST- 103a – **Higiene do Trabalho,** 2005a.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, ESCOLA POLITÉCNICA, PECE –
Programa de Educação Continuada em Engenharia, eST-401a –
**Prevenção e Controle de Riscos em Máquinas, Equipamentos e
Instalações, 2005b**

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, ESCOLA POLITÉCNICA, PECE –
Programa de Educação Continuada em Engenharia, eST- 401b –
**Prevenção e Controle de Riscos em Máquinas,
Equipamentos e Instalações, 2006a**

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, ESCOLA POLITÉCNICA, PECE –
Programa de Educação Continuada em Engenharia, eST-
501/ST 08 – **O Ambiente e as Doenças do Trabalho, 2006b**

**USP. Diretrizes Para Apresentação de Dissertações e Teses
disponível em:**

<www.poli.usp.br/Bibliotecas/PublicacoesOnLine/Diretrizes3.pdf> .

Acesso em ago. 2007