

**UTFPR- UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO ENGENHARIA E SEGURANÇA DO
TRABALHO**

ALICE LUSCO SALVI

**DIAGNÓSTICO DE RISCO À SAÚDE DO TRABALHADOR NA EXTRAÇÃO DE
AMETISTA NO MUNICÍPIO DE CHOPINZINHO PR**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

PATO BRANCO
2014

ALICE LUSCO SALVI

**DIAGNÓSTICO DE RISCO À SAÚDE DO TRABALHADOR NA EXTRAÇÃO DE
AMETISTA NO MUNICÍPIO DE CHOPINZINHO PR**

Monografia apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Segurança do Trabalho da Universidade Tecnológica Federal do Paraná como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Engenharia e Segurança do Trabalho.

Orientador: Prof. Dr. José Ilo Pereira Filho

PATO BRANCO
2014

TERMO DE APROVAÇÃO

DIAGNÓSTICO DE RISCO À SAÚDE DO TRABALHADOR NA EXTRAÇÃO DE AMETISTA NO MUNICÍPIO DE CHOPINZINHO PR

Monografia aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Especialista no Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Campus de Pato Branco - pela comissão formada pelos professores: Dr. José Ilo Pereira Filho, MSc. Daniel Granemann e Dr^a Paôla Regina Dalcanal. (Aprovada)

Prof. MSc. Daniel Granemann
(UTFPR)

Prof^a. Dr^a Paôla Regina Dalcanal
(UTFPR)

Visto da Coordenação:

Prof. Dr. José Ilo Pereira Filho,
Coordenador do Curso de
Especialização em Engenharia de
Segurança do Trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado força e coragem durante mais esta caminhada, a minha família pelo incentivo e dedicação, a todos os professores que ministraram aula neste curso, pela colaboração e por compartilharem seus conhecimentos e experiências.

Em especial agradecer ao Professor Dr. José Ilo Pereira Filho pela orientação, colaboração e conclusão deste trabalho, aos meus amigos do grupo de trabalho, pela compreensão, cooperação e incentivo.

A Secretaria de Saúde, Secretaria de Indústrias e Comércio do município de Chopinzinho, através de seus secretários, pelas informações prestadas e também a família do Senhor Donival Pedroso de Lara, pelo apoio e pelas informações valiosas prestadas no decorrer deste trabalho.

Trabalhar com segurança não é apenas um dever, mas também a valorização de nossas vidas. O acidente pode deixar marcas que as desculpas não apagam. O retrato do seu futuro está na segurança de hoje. (Alexandre Carilli Simarro, 2014).

RESUMO

O município de Chopinzinho, Sudoeste do estado do Paraná é considerado importante no que se refere à extração de ametista. A extração destes minerais é feita em galerias subterrâneas. O método de extração é feito através do processo de perfuração das rochas onde acontece o desmonte dos materiais com explosivos e posteriormente a retirada dos geodos do local. Os minerais extraídos são gemas de boa qualidade. A atividade de mineração produz uma grande quantidade de poeiras e libera gases tóxicos durante o processo de detonação, podendo causar doenças graves a saúde do trabalhador devido ao tempo de exposição à sílica. Outros riscos de acidente também ocorrem, como desmoronamento de rochas, acidentes com máquinas e equipamentos e os riscos ergonômicos devido ao levantamento de peso e longo período na mesma posição. Este trabalho tem como objetivo fazer um diagnóstico identificando os riscos de acidentes e à saúde ocupacional dos trabalhadores na extração de ametista, levantamento qualitativo no Centro de Saúde do município de Chopinzinho dos casos com possíveis sintomas de silicose e propor métodos eficientes de proteção à saúde dos trabalhadores. No levantamento realizado percebe-se que a maioria dos casos tem doenças relacionadas com sintomas de silicose. Foram analisados 4325 casos de pacientes com problemas pulmonares. Estes dados são de pacientes do Centro de Saúde da área central do município, onde os pacientes da Comunidade de Ponte Alta estão incluídos. O número de casos é recorrente, devido o paciente ter sido atendido varias vezes no mesmo período em 10 anos. O sistema de atendimento de pacientes contabiliza como novo caso e não como a mesma pessoa atendida. Os percentuais dos 4325 casos são: 17,91% tem Infecção Aguda das vias aérea superiores não especificada e 7,70% dos casos com Amigdalite aguda não especificada, seguido de asma com 2,18% e outra doenças pulmonares obstrutivas crônicas. Foram analisados mais 44 casos de pacientes da Comunidade de Linha Passa Quatro, atendidos pela Unidade de Saúde de Santa Inês. Baseado nos levantamentos feito no banco de dados através do Código Internacional de doenças – CID. Estes sintomas podem ser considerados suspeitos de Silicose. Neste levantamento verifica-se a necessidade de exames mais detalhados e análise quantitativas da poeira no ambiente de trabalho, para que sejam obtidos dados concretos, sobre as doenças existentes e a medição da quantidade de poeira inalada, além de melhorias no local das atividades de extração. A elaboração do Programa de Gerenciamento de riscos através de um responsável técnico habilitado e o Programa de Proteção da saúde dos trabalhadores com apoio da Secretaria de Saúde do município de Chopinzinho.

Palavra Chave – Diagnósticos de riscos na mineração. A saúde do trabalhador. A sílica e as medidas de Prevenção.

ABSTRACT

The municipality of Chopinzinho, Parana State Southwest is considered important in regard to the Amethyst extraction. The extraction of these minerals is done in underground galleries. The extraction method is through the process of rock drilling where the dismantling occurs with explosive material and subsequently removed from the site geodes. The extracted minerals are good quality gems. Mining activity produces a lot of dust and releases toxic gases during the blasting process and can cause serious illness to workers' health due to the silica exposure. Other accident risks also occur, such as rock collapse, accidents with machinery and equipment and ergonomic risks due to weight lifting and long in the same position. This paper aims to make a diagnosis identifying the risks of accidents and occupational health of workers in the amethyst extraction, qualitative survey in Chopinzinho municipality Health Center of cases with possible symptoms of silicosis and propose efficient health protection methods of workers. In the survey it can be seen that the majority of cases related diseases symptoms of silicosis. 4325 cases of patients with lung problems were analyzed. These data are patients of Health central area of the city center, where patients of High Bridge Community are included. The number of cases is a repeat offender, because the patient has been served several times in the same period in 10 years. The patient care system counts as a new case and not as the same person answered. The percentages of 4325 cases are: 17.91% have acute infection of the upper airways unspecified and 7.70% of the cases with acute tonsillitis not specified, followed by asthma with 2.18% and other chronic obstructive pulmonary diseases. More were analyzed 44 cases of community patients Line Passa Quatro, served by the Health Unit of St. Agnes. Based on surveys done in the database through the International Code of diseases - ICD. These symptoms can be considered Silicosis suspects. In this survey there is a need for more detailed examination and quantitative analysis of dust in the working environment, so that specific data are obtained on the existing conditions, and measuring the amount of inhaled dust, and improvements in the location of mining activities . The development of the Risk Management Program through a qualified technician responsible and the health protection program for workers with support from the Health Department of the municipality of Chopinzinho.

Keyword - Diagnostics risks in mining. The health worker. Silica and measures of prevention.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE CHOPINZINHO.....	40
FIGURA 2 - IMAGEM POR SATÉLITE DA ÁREA DE EXPLORAÇÃO.....	40
FIGURA 3 - MAPA GEMOLÓGICO DA REGIÃO SUL.....	45
FIGURA 4 - MINA DE AMETISTA NO MUNICÍPIO DE CHOPINZINHO PR.....	46
FIGURA 5 - ENTRADA DAS GALERIAS SUBTERRÂNEAS.....	48
FIGURA 6 - INSTALAÇÃO ELÉTRICA NAS GALERIAS.....	50
FIGURA 7 - FIAÇÃO ELÉTRICA EXPOSTA NAS GALERIAS.....	51
FIGURA 8 - ÁGUA ACUMULADA NA ENTRADA DAS GALERIAS.....	53
FIGURA 9 - REJEITOS DA MINERAÇÃO.....	53
FIGURA 10 - ALOJAMENTO DOS TRABALHADORES NA MINERAÇÃO.....	62

LISTA DE FLUXOGRAMA

FLUXOGRAMA DO PROCESSO.....	48
-----------------------------	----

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - LIMITES DE POEIRA RESPIRAVEL.....	28
QUADRO 2 - RECOMENDAÇÕES DE EPI'S PARA SÍLICA CRISTALINA.....	60

LISTA DE TABELA

TABELA 1 - DADOS DE PACIENTES DE JANEIRO DE 2004 Á JANEIRO DE 2014.....	56
---	----

LISTA DE SIGLAS

BC - Bronquite Crônica

CFEM - Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais

CID - Código Internacional de Doenças

CIPA - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes

CIPAMIN - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes na Mineração

CLT - Consolidação das Leis de Trabalho

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral

EPI - Equipamentos de Proteção Individual

FMP - Fibrose Maciça Progressiva

FUNDACENTRO - Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho

IBRAM - Instituto Brasileiro de Mineração

MINEROPAR - Minerais do Paraná S/A

MMA - Ministério do Meio Ambiente

MME - Ministério de Minas e Energia

MPS - Ministério da Previdência Social

MS - Ministério da Saúde

MTE - Ministério do Trabalho e Emprego

NR - Norma Regulamentadora

NRM - Norma Regulamentadora na Mineração

OIT - Organização Internacional do Trabalho

PCMSO - Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional

PGR - Plano de Gerenciamento de Riscos

PPRA - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais

SESI - Serviço Social da Indústria

SESMT - Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho

SUS - Sistema Único de Saúde

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1.1 OBJETIVOS	11
1.1.1 Objetivo Geral	11
1.1.2 Objetivos Específicos	11
1.2 DELIMITAÇÃO	11
2 REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1 A SITUAÇÃO DO SETOR DE MINERAÇÃO BRASILEIRO	12
2.1.1 Aspectos Legais.....	13
2.2 HISTÓRICOS DA MINERAÇÃO NO ESTADO DO PARANÁ.....	15
2.3 A EXTRAÇÃO DA AMETISTA NO MUNICÍPIO DE CHOPINZINHO	16
2.4 OS RISCOS DE ACIDENTES E A SAÚDE DO TRABALHADOR.....	18
2.5 A SAÚDE OCUPACIONAL E OS RISCOS NA MINERAÇÃO	22
2.6 A SÍLICA LIVRE	26
2.6.1 A Incidência de Poeira na Mineração	26
2.7 AS DOENÇAS CAUSADAS PELA INALAÇÃO DA SÍLICA	28
2.7.1 Diagnóstico da Silicose	31
2.7.2 Tratamento e Medidas Adotadas.....	33
2.8 AS NORMAS REGULAMENTADORAS NA MINERAÇÃO	33
2.8.1 Os Riscos de Acidentes na Mineração	35
2.8.2 A infraestrutura dos garimpos	37
3 METODOLOGIA	40
3.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	40
3.1.1 O tipo de Pesquisa Desenvolvida	40
3.1.2 Informações a serem Obtidas.....	41
3.1.3 Obtenção de Dados	41
3.1.4 Limitações da Pesquisa	41
4 ESTUDO DE CASO	42
4.1 O MUNICÍPIO DE CHOPINZINHO – BREVE HISTÓRICO.....	42
4.1.1 Características Geológica e Geomorfológica.....	42
4.1.2 Descrição do Solo - Pedologia do Local	43
4.1.3 Levantamento Hidrológico.....	43
4.1.4 Caracterização Climática	44
4.1.5 Flora	44
4.1.6 Fauna	44
4.1.7 Recursos Minerais	44
4.1.8 As Jazidas	45
4.2 ÁREAS DE ABRANGÊNCIA	47
4.3 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DOS CASOS.....	47
4.3.1. O local das Extrações dos Minerais.....	47
4.3.2 Fluxograma do Processo de Mineração.....	48
4.3.3 Os Equipamentos de Trabalho Utilizados na Mina.....	51
4.3.4 A ventilação nas Galerias.....	51
4.3.5 O Processo de Limpeza e Retirada dos Geodos	52
4.3.6 Os Riscos Ergonômicos na Mineração	52
4.4 A DEGRADAÇÃO AMBIENTAL NOS GARIMPOS	52
4.5 AS CONDIÇÕES DE INFRAESTRUTURA NAS MINAS.....	54
4.5.1 Moradias.....	54
4.5.2 Consumo de Água	54
4.5.3 O local de Depósito do Material de Trabalho.....	55

4.5.4 O Uso de EPI's Pelos Trabalhadores	55
4.5.5 Levantamentos de Dados da Saúde do Trabalhador	56
5 RESULTADOS	58
5.1 MEDIDAS PREVENTIVAS DE RISCOS	58
5.1.1 Os riscos de Desabamento na Mineração	58
5.1.2 A prevenção e o Controle da Poeira da Sílica	58
5.1.3 A Atomização de Água para Amenizar o Pó e os Gases.....	60
5.1.4 Ventilação.....	61
5.1.5 Riscos Ergonômicos no Processo de Limpeza	62
5.1.6 As condições de Moradia	62
5.1.7 Aquisição e Uso de Equipamentos de Proteção Individual	62
5.1.8 Elaboração do Plano de Gerenciamento de Riscos - PGR	63
5.2 PROGRAMAS DE PREVENÇÃO DE RISCO A SAÚDE DO TRABALHADOR	64
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	66
REFERÊNCIAS	68

1 INTRODUÇÃO

A Segurança dos trabalhadores tem sido uma das preocupações mais rotineiras por parte dos profissionais envolvidos nesta área. Diversas atividades e setores da sociedade encontram-se em situações de riscos e muitas vezes descasos a vida e a saúde do ser humano. O desafio em conscientizar o empresário a aderir e implantar medidas preventivas dentro das empresas é árduo e vem sendo discutido há muito tempo. Medidas de prevenção eficazes para amenizar os riscos a vida e a saúde, são primordiais na vida laboral do trabalhador, em cada atividade desenvolvida dentro das empresas e no meio rural. Na mineração não é diferente, os riscos a saúde e os de acidentes são constantes.

As atividades de extração dentro das minas podem ser consideradas como trabalho insalubre devido à incidência do agente sílica e sem as condições de segurança. No que se refere à saúde e a vida do trabalhador, a falta de ventilação natural, pouca iluminação, a umidade e a solidão tornam a vida laboral das pessoas ainda mais difícil. Os trabalhadores mineiros estão expostos a vários tipos de riscos durante o processo de mineração como: acidente de trabalho causado por quedas de blocos, rochas soltas e expostas, desmoronamento de taludes, falta de iluminação, poeiras e a fumaça causada durante as detonações das rochas, exposição a gases produzidos pelos explosivos, barulhos das máquinas de perfuração, vibrações das perfuratrizes, os riscos ergonômicos do trabalhador por forças excessivas, movimentos repetitivos e a postura incorreta.

Dentre todos os riscos que o trabalhador está exposto, uma causa frequente que ocorre dentro das minas é a formação de poeiras dos minerais, a sílica. A inalação da poeira da sílica causa a doença conhecida como Silicose sendo considerada uma das doenças graves que ataca o sistema respiratório do trabalhador. Apesar de trazer benefícios econômicos ao município e a muitas famílias, a mineração pode causar danos irreversíveis à saúde, caso não seja feito um plano de ação preventiva e detectados os riscos de doenças ocupacionais no ambiente de trabalho.

Os problemas de saúde podem aumentar devido ao tempo de exposição do trabalhador nestes locais, se não houver um diagnóstico precoce dos riscos encontrados no ambiente de trabalho. Algumas doenças ocasionadas pela

exposição a estes agentes, sem o devido controle podem muitas vezes levar à morte.

O município de Chopinzinho, localizado na região Sudoeste do estado, tem sido destaque no que diz respeito à extração de pedras ametistas, sendo considerada a área de maior concentração de geodos do estado. Porém, a extração dos recursos naturais pode acarretar danos irreversíveis ao meio ambiente e a saúde do ser humano. Como por exemplo, as atividades na mineração, sem os devidos equipamentos de segurança e o controle preliminar de riscos, trazem consequências graves a todos os envolvidos. A atividade de extração de ametista vem sendo desenvolvida por vários anos neste local. Pequenos produtores rurais das localidades de Passa Quatro e Ponte Alta descobriram que havia em suas terras minas subterrâneas de ametista, e a partir daí começaram a cavar e a fazer a extração artesanalmente, vendendo seus produtos para atravessadores de outros estados, os quais pagavam preços menores, muito abaixo do valor de mercado.

A extração de pedras brutas em forma de bojos e a produção de pedras preciosas despertaram um interesse maior nos produtores, por ser um material nobre e de boa qualidade, alguns produtores se reuniram e fundaram uma Cooperativa, aumentando assim a chance de aumentar os lucros e divulgar os produtos no mercado.

Este trabalho foi desenvolvido no intuito de elaborar um diagnóstico de riscos causados no processo de mineração e prevenir os trabalhadores sobre os possíveis acidentes e os danos causados a saúde na extração de minerais. Baseado em visita neste local, surgiu à necessidade de elaborar um diagnóstico de riscos e levantar os danos que a mineração pode causar à saúde do trabalhador. Foram identificados vários riscos como: quedas de blocos, riscos de desmoronamentos, choques elétricos, riscos ergonômicos, acidentes com animais peçonhentos e se há condições insalubres devido ao agente sílica nesta atividade no município de Chopinzinho e propor medidas efetivas para amenizar os riscos laborais na mineração.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Diagnosticar os riscos e doenças que os trabalhadores estão expostos durante a extração de ametista no município de Chopinzinho e propor medidas de prevenção de acidentes.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Elaborar um diagnóstico, identificando os riscos de acidentes e a saúde ocupacional do trabalhador, proveniente da extração da ametista;
- Investigar no Centro de Saúde do município de Chopinzinho trabalhadores com possíveis sintomas de silicose;
- Propor métodos eficientes para proteção da saúde dos trabalhadores.

1.2 DELIMITAÇÃO

Este trabalho será baseado em estudos e levantamentos *in loco* realizados sobre a atual situação dos trabalhadores e os riscos a saúde decorrente da atividade de extração de ametista, localizada na Comunidade de Linha “Passa Quatro”, município de Chopinzinho – Paraná.

O empreendimento é considerado importante para o município, uma vez que contribui com a economia local. Além disto, muitas famílias se beneficiam destas atividades, pois a movimentação de recursos financeiros é significativa, por se tratar de recursos minerais preciosos e muito valorizados.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Será apresentada a seguir a referencial teórico, divididos em quatro itens, a saber: a situação do setor de mineração brasileiro, a legislação vigente em relação ao tempo de exposição, os riscos ocupacionais e a saúde do trabalhador na mineração, o controle da poeira da sílica e medidas de prevenção de acidentes.

2.1 A SITUAÇÃO DO SETOR DE MINERAÇÃO BRASILEIRO

O Brasil iniciou seu desenvolvimento através de povos vindos de outros países com a ideia de que havia muitas riquezas minerais. A procura de metais preciosos no Brasil era bem antiga e datava do início da colonização, sobretudo depois da descoberta da rica mina de prata de Potosí, em 1545, na atual Bolívia (Koshiba, 2013). Esta descoberta fez com que muitos povos desbravassem sertões, construíssem estradas, pontes e outros meios de chegar até as riquezas minerais deste país. De acordo com Germany (2002, p.06) "as primeiras catas ou garimpos foram feitos em São Paulo, em São Vicente, no Vale da Ribeira, e os bandeirantes paulistas espalharam-se depois por Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso".

Em nível mundial, o Brasil é destacadamente grande produtor de matéria-prima mineral, abastecendo vários países em quantidade crescente (PAREJO, 2011). No início foi à corrida desenfreada pelo tão sonhado ouro brasileiro e depois vieram outros minerais preciosos também de valores econômicos bem consideráveis. "Das diversas substâncias minerais encontradas na superfície do solo brasileiro nos primórdios da nossa colonização, as massas retiradas eram sempre muito pequenas e adotavam-se métodos rudimentares na sua extração" (Germany, 2002, p.06). O texto de Farias (2002, p. 03) ainda informa que:

Estima-se que em 1992 existiam em torno de 16.528 pequenas empresas, com produção mineral de US\$ 1,98 bilhões, em geral atuando em regiões metropolitanas na extração de material para construção civil (...). Entretanto, o cálculo do número de empreendimentos de pequeno porte é uma empreitada complexa devido ao grande número de empresas que produzem na informalidade, aliada a paralisações frequentes das atividades, que distorcem as estatísticas.

Conforme Farias (2002, p. 03), o setor mineral brasileiro é composto por 95% de pequenas e médias minerações. Segundo o mesmo autor, os dados obtidos nas concessões de lavra demonstram que as minas no Brasil estão distribuídas regionalmente da seguinte forma: 4% no norte, 8% no centro-oeste, 13% no nordeste, 21% no sul e 54% no sudeste.

No decorrer dos anos houve um aumento significativo na produção de minérios. “Os maiores estados produtores de minérios em 2012, de acordo com o recolhimento da CFEM – Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais são: MG (53,2%), PA (28,6%), GO (4,1%), SP (2,8%), BA (2,0%) e outros (9,3%)” (IBRAM, 2012, p. 09).

2.1.1 Aspectos Legais

Todas as riquezas minerais do país estão subordinadas a Normas Jurídicas, pois são bens pertencentes à União, por isso passíveis de leis específicas. “A história da mineração brasileira mostra vários fatos marcantes, com destaque para mudanças na regulação e planejamento do setor e alterações nas instituições de governo, sempre repercutindo o momento econômico do País” (BRASIL/MME, 2013 p. 01). Segundo Divitiis (1997) e Farias (2002), no Brasil, a mineração está submetida por um conjunto de regulamentações, de modo que os três níveis de poder estatal possuem atribuições com relação à mineração e o meio ambiente. A evolução da legislação mineral e das instituições relacionadas ao setor tiveram eventos que foram marcantes no final do século XIX, século XX e início do século XXI (BRASIL/MME, 2014, p. 01). A Constituição Federal (BRASIL, 1988) em seu Art. 23, reza:

É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios: XI - registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direitos de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais em seus territórios. Já os capítulos posteriores, a CF/88, no Art. 176 –“as jazidas, em lavra ou não, e demais recursos minerais e os potenciais de energia hidráulica constituem propriedade distinta da do solo, para efeito de exploração ou aproveitamento, e pertencem à União, garantida ao concessionário a propriedade do produto da lavra”.

Segundo Farias (2002), na esfera federal, os órgãos que estão envolvidos na definição de diretrizes e regulamentações, bem como concessões de exploração, fiscalizar e cuidar para que a legislação mineral e ambiental seja cumprida são os seguintes:

- Ministério do Meio Ambiente – MMA: responsável por formular e coordenar as políticas ambientais, assim como acompanhar e superintender sua execução;
- Ministério de Minas e Energia – MME: responsável por formular e coordenar as políticas dos setores mineral, elétrico e de petróleo/gás;
- Secretaria de Minas e Metalurgia – SMM/MME: responsável por formular e coordenar a implementação das políticas do setor mineral;
- Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM: responsável pelo planejamento e fomento do aproveitamento dos recursos minerais, preservação e estudo do patrimônio paleontológico, cabendo-lhe também superintender as pesquisas geológicas e minerais, bem como conceder, controlar e fiscalizar o exercício das atividades de mineração em todo o território nacional, de acordo o Código de Mineração;
- Serviço Geológico do Brasil – CPRM (Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais): responsável por gerar e difundir conhecimento geológico e hidrológico básico, além de disponibilizar informações e conhecimento sobre o meio físico para a gestão territorial;
- Agência Nacional de Águas – ANA: Responsável pela execução da Política Nacional de Recursos Hídricos, sua principal competência é a de implementar o gerenciamento dos recursos hídricos no país. Responsável também pela outorga de água superficial e subterrânea, inclusive aquelas que são utilizadas na mineração;
- Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA: responsável por formular as políticas ambientais, cujas Resoluções têm poder normativo, com força de lei, desde que, o Poder Legislativo não tenha aprovada legislação específica;
- Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH: responsável por formular as políticas de recursos hídricos; promover a articulação do planejamento de recursos hídricos; estabelecer critérios gerais para a outorga de direito de uso dos recursos hídricos e para a cobrança pelo seu uso;
- Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis – IBAMA: responsável, em nível federal, pelo licenciamento e fiscalização ambiental;
- Centro de Estudos de Cavernas – CECAV (IBAMA): responsável pelo licenciamento e fiscalização ambiental;
- Centro de Estudos de Cavernas – CECAV (IBAMA): responsável pelo patrimônio espeleológico.

Conforme MMA (Ministério do Meio Ambiente) “a extração mineral é considerada de tal forma estratégica que no Brasil, como na maioria dos países, os depósitos minerais (jazimentos) são bens públicos, extraídos por concessão do estado” (BRASIL/MMA, 2001, p. 05). Conforme dados do IBRAM (2012, p. 09). “Os recursos da CFEM (Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais) são distribuídos da seguinte forma”.

- 12% para a União (DNPM 9,8%, IBAMA 0,2%, MCT/FNDCT 2%);
- 23% para o Estado onde for extraída a substância mineral;
- 65% para o município produtor.

Em 2011 o país se destacou como o principal produtor mundial de nióbio (97%) e tântalo (18,4%), sendo o segundo produtor de Magnesita e terceiro produtor de crisólita, bauxita, minério de ferro e grafita (DNPM, 2012, p. 04). Em

2012, a arrecadação da CFEM alcançou novo recorde de R\$ 1,832 bilhão. Em 2011 a arrecadação já havia sido significativa com R\$ 1,540 bilhão, ou seja, 42,8% superior à de 2010, que foi de R\$ 1,078 bilhão (IBRAM, 2012, p.09).

Na análise por diferentes setores de atividade econômica, pode-se notar que a indústria extrativa mineral teve um desempenho acima da média brasileira, uma vez que a mesma apresentou um crescimento da mão de obra de 10,3%. (DNPM, 2012, p.19). Ainda conforme a DNPM (2012, p. 20) o grupo da Extração de Pedra, Areia e Argila foi o que mais contribuiu para o aumento do saldo de mão de obra na mineração. De acordo com o IBRAM (2012, p.10) “o total da mão de obra empregada na mineração em 2011 alcançou 175 mil trabalhadores”.

2.2 HISTÓRICOS DA MINERAÇÃO NO ESTADO DO PARANÁ

De acordo com Liccardo et al (2004, p.41), “os primeiros registros, em torno de 1570, apontam a região de Paranaguá, Guaraqueçaba e Cananéia, na capitania de São Vicente, como as primeiras minas cartografadas no novo território português”. O início da povoação no Paraná foi consequência da mineração do ouro em Paranaguá, onde foi instalada a terceira casa de fundição de ouro no Brasil que funcionou até 1730 (MINEROPAR, 2005, p. 53). Ainda citado pela MINEROPAR:

No período de extração aurífera mais intensa, entre 1680 e 1730, os aluviões dos rios da vertente Atlântica foram em grande parte “virados de cabeça para baixo”, isto é, a lavra foi de tal forma intensa que os perfis dos depósitos sedimentares destas planícies ficaram invertidos, com os materiais finos na base e os grosseiros no topo (2001, p.15).

As primeiras “faíscas” de ouro encontradas próximas a Paranaguá, Guaraqueçaba, Cananéia e Iguape estimularam o desbravamento do interior, chegando mesmo a proporcionar a criação de inúmeras vilas que até hoje existem e cujos nomes remontam às origens garimpeiras. (Liccardo, et al. 2004, p. 43).

No século XVIII a produção começou a decair e atualmente o único município produtor é Campo Largo. O ouro ocorre no Paraná na forma aluvionar principalmente no litoral, no município de Morretes e na forma primária em Campo Largo. (MINEROPAR, 2005, p. 53). De acordo com a MINEROPAR:

A indústria mineral paranaense é produtora de minerais não-metálicos - calcário calcítico, calcário dolomítico, areia, brita, argila, caulim, talco, feldspato, fluorita, mármore e granito empregados especialmente na fabricação de produtos para a construção civil - cimento, cal, tijolos, telhas, brita, concreto, artefatos de cimento e fibrocimento, azulejos, pisos, louças

sanitárias - e para a agricultura - corretivo agrícola, fertilizantes e rações. (2005, p. 52).

Conforme a MINEROPAR “com a paralisação da extração do ouro, a produção mineral no Paraná, praticamente deixou de existir, restringindo-se a pequenos aproveitamentos localizados e artesanais de matérias prima” (2001, p.06). Dentre todas as substâncias mineradas no Paraná, a argila para a indústria da cerâmica vermelha que produz tijolos e telhas é a mais pulverizada, estando presente em mais de uma centena de municípios paranaenses (MINEROPAR, 2005, p. 55). Segundo a MINEROPAR:

Da atividade de extração mineral que constroem o dia-a-dia da economia paranaense é que deixam suas “cicatrices”, de maior ou menor impacto aos ecossistemas onde estão inseridos, os minerais não metálicos, cuja destinação final, direta ou indiretamente, termina sendo as obras de engenharia civil (habitação, saneamento, transporte, etc.) ocupam de longe o maior destaque. Cerca de 2/3 dos volumes extraídos e 45% do valor da produção correspondem aos insumos destinados à construção civil” (MINEROPAR, 2001, p.10).

As ágatas e ametistas ocorrem na região Sudoeste do estado relacionadas aos basaltos da Formação Serra Geral. Com base nesse levantamento, a maior concentração de gemas está no município de Chopinzinho (MINEROPAR, 2005, p. 54). “O Estado possui cerca de 600 empresas mineradoras legalmente registradas que declaram a produção de 20 milhões de toneladas anuais correspondendo aproximadamente 150 milhões de reais por ano” (MINEROPAR, 2005, p. 52).

Segundo Pereira (2011), os impactos ambientais provocados pela extração mineral são: remoção da cobertura vegetal, a degradação de solos, emissão de gases e material particulado, alteração do perfil de encostas, degradação do patrimônio natural, poluição hídrica e prejuízo dos ecossistemas.

A cobertura vegetal representa - comparativamente ao corpo humano - a pele do planeta, de modo que a regulação da temperatura global é realizada com sua participação efetiva (SUSSMAN, 2005; BRAGA, 2002; ANGELO, 2007).

2.3 A EXTRAÇÃO DA AMETISTA NO MUNICÍPIO DE CHOPINZINHO

No município de Chopinzinho, estado do Paraná, a exploração de ametista vem sendo desenvolvida há muitos anos, por vários agricultores residentes na comunidade de “Linha Passa Quatro e Ponte Alta”. O processo de lavra das jazidas é feito através de galerias subterrâneas e raramente a céu aberto.

De acordo com o Código de Mineração, capítulo III, art. 36 – “entende-se por lavra, o conjunto de operações coordenadas objetivando o aproveitamento industrial da jazida, desde a extração de substâncias minerais úteis que contiver, até o beneficiamento das mesmas” (BRASIL/DNPM, 2013). A lavra subterrânea é aquela executada na parte interna do subsolo, com grande quantidade de recapeamento de solo ou basalto, formando os tuneis ou galerias subterrâneas.

Na definição de Walle (2003, p.09) “entende-se por mina de superfície escavações na superfície de um terreno (mina a céu aberto) com o objetivo de explorar, testar ou extrair algum mineral de um depósito natural”. De acordo com a MINEROPAR (2001, p. 02) “o potencial mineral mais importante de Chopinzinho diz respeito à ametista, ágata e quartzo, que ocorrem em vários distritos, sendo explorada nas localidades de Passa Quatro, Ponte Alta e Encruzilhada por meio de cavas e galerias”. Também cita que:

O Sudoeste do Paraná tem potencial para a produção de gemas, especialmente ametista, quartzo hialino, ágata e calcedônia, cujo reconhecimento tem crescido nos últimos anos, tanto pela organização da produção em torno da Cooperativa de Chopinzinho, quanto na geração de novos dados que confirmam a alta qualidade das gemas produzidas na região (MINEROPAR, 2013, p. 30).

A Lei Municipal nº 2.514/2009, de 05 de agosto de 2009, dispõe sobre a criação e regulamentação do “Conselho Gestor do Centro Tecnológico de Gemas e Joias do Sudoeste do Paraná” (Prefeitura de Chopinzinho, 2010). De acordo com o artigo 1º, este Conselho tem como objetivo:

Apoiar o desenvolvimento socioeconômico, regional/mesorregional, fortalecendo o arranjo produtivo de gemas e jóias do Sudoeste do Paraná, criando alternativa de emprego e renda, por meio do aproveitamento dos recursos naturais, beneficiando pedras preciosas, semipreciosas e artesanatos de forma sustentável, através de formação e capacitação de técnicos e produtores (PREFEITURA DE CHOPINZINHO, 2010, p 34).

O Projeto de Revitalização e Valoração do Arranjo Produtivo Local (APL) Ametista, criado em junho de 2010 em seus aspectos históricos diz que:

“Cerca de 30 anos atrás Chopinzinho era local concorrido de exploração de geodos e da transformação das ametistas brutas em joias após processo de separação, seleção, martelamento e lapidação. Chopinzinho chegou a ser um promissor centro de lapidação de ametista calibradas (ametista com medidas rigorosamente iguais) de boa coloração e excepcional brilho”. (PREFEITURA DE CHOPINZINHO, 2010, p. 02).

O município de Chopinzinho no intuito de dar incentivo ao desenvolvimento da atividade montou um laboratório para treinar os agricultores. Neste “laboratório é

feita a martelação, a queima e a classificação das ametistas e uma oficina destinada à industrialização de capelas e geodos” (MINEROPAR, 2001, p. 02). Segundo a MINEROPAR (2013, p. 30).

A origem da ametista de Chopinzinho é puramente hidrodermal e contém ferro na sua composição que são elementos característicos para a transformação do cristal ametista ou quartzo em prasiolita, de cor verde obtida por meio de radiação gama, tornando a pedra original de grande valor comercial.

Uma parceria feita entre os trabalhadores, a Prefeitura de Chopinzinho e o SEBRAE, gerou recursos para aperfeiçoamento de técnicas de lapidação e extração dos minerais, garantindo a economia de muitas famílias, visto que os minerais extraídos em Chopinzinho são gemas de boa qualidade, sendo vendidos em vários municípios do estado.

2.4 OS RISCOS DE ACIDENTES E A SAÚDE DO TRABALHADOR

A extração dos recursos naturais pode acarretar danos irreversíveis ao meio ambiente e a saúde do ser humano. Como por exemplo, as atividades na mineração, sem os devidos equipamentos de segurança e o controle preliminar de riscos, trazem consequências graves a todos os envolvidos.

O trabalho de extração de minerais deixa o trabalhador exposto a uma série de riscos ocupacionais. De acordo com o IBRAM:

“A mineração é o terceiro segmento que mais provoca mortes em termos de segurança ocupacional no Brasil. Alega-se muito que a mineração provoca doenças e mortes. Só um trabalho sério consegue retirar o setor desta plataforma de risco” (IBRAM, 2009, p. 26).

A emissão de gases e materiais particulados em uma atividade de exploração mineral pode ser muito grave, principalmente no que tange aos trabalhadores e população no entorno. Além disto, pode haver liberação de gases armazenados no subsolo, principalmente na abertura das galerias. Um acompanhamento geológico pode ser requerido (BITAR, 1995). As consequências de inalar estes gases e os materiais particulados podem causar perdas irreversíveis a saúde humana. Para solucionar os problemas pode haver necessidade da implantação de um programa de proteção respiratória (ARAÚJO, 2005).

Os riscos de acidentes, o perigo e as doenças ocupacionais, estão presentes em diversos locais de trabalho. Alguns cuidados na atividade laboral devem ser seguidos.

“É indispensável saber identificar e avaliar os perigos, ou seja, as características agressivas latentes em máquinas, equipamentos, energias, matérias primas etc., empregados nas atividades do homem com a possibilidade causar acidentes ou doença ocupacional” (Zóccchio, 2002, p. 56).

No dia a dia do ser humano, vários fatores podem colocar em risco a vida dos trabalhadores, a falta de atenção, descuido com máquinas e equipamentos, o estresse, não dormir bem à noite, problemas com depressão ou até mesmo a monotonia diária no trabalho, aumenta a incidência de acidentes tornando-se cada vez maiores e mais frequentes. Conforme a Lei Previdenciária nº 8.213 de 25 de julho de 1991, art. 19:

Acidente do trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa ou pelo exercício do trabalho dos segurados referidos no inciso VII do art. 11 desta Lei, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho (BRASIL, 1991).

Estes riscos ocorrem diariamente em todos os setores, aos quais são atribuídos ao ser humano como responsável pelo incidente ou na maioria das vezes, acidentes graves. Relatos parecidos são citados pelo IBRAM em décadas anteriores:

“Nos anos 1970, a responsabilidade pela ocorrência de um acidente era dedicada à falha humana. Em resumo, o trabalhador deveria estar “prestando a atenção”! Apesar de todos terem em mente que ninguém trabalha para se acidentar, invariavelmente, a causa do acidente era dedicada à falha humana! Como se o ser humano não pudesse errar” (IBRAM, 2013, p. 03).

Para Zóccchio (2002, p. 56). “acidente de trabalho são infortúnios quando ocasionam incapacidade as pessoas atingidas; são, muitas vezes, também acontecimento imprevisto, ou aquilo que sobrevém repentinamente”. De acordo com o Ministério da Previdência Social:

“Equiparam-se também ao acidente do trabalho: o acidente ligado ao trabalho que, embora não tenha sido a causa única, haja contribuído diretamente para a ocorrência da lesão; certos acidentes sofridos pelo segurado no local e no horário de trabalho; a doença proveniente de contaminação acidental do empregado no exercício de sua atividade” (BRASIL/MPS, 2014, p. 01).

Neste contexto também são observados os acidentes de percurso. Conforme o Ministério da Previdência Social “é o acidente sofrido a serviço da empresa ou no trajeto entre a residência e o local de trabalho do segurado e vice-versa”

(BRASIL/MPS, 2014, p. 01). O Ministério da Previdência Social cita que no Brasil, em 2011, a cada 3 horas ocorria 1 morte causada pelos riscos oriundos dos fatores relacionados ao ambientais do trabalho, também em torno de 81 acidentes e doenças causadas pelo trabalho em 1:00 hora de cada jornada de permanência neste ambiente, (BRASIL/MPS, 2011). Esses números são assustadores. Para que haja uma diminuição do número destes acidentes é necessária à implantação de algumas medidas. Uma das ferramentas importante para prevenir é o diagnóstico de risco e a prevenção de acidentes.

O Ministério da Saúde considera que “trabalhador é toda pessoa que exerça uma atividade de trabalho, independentemente de estar inserido no mercado formal ou informal de trabalho, inclusive na forma de trabalho familiar e/ou doméstico”. (BRASIL/MS, 2001, p. 07). O Ministério da Saúde enfatiza que:

As saúdes do trabalhador estão compreendidos os condicionantes sociais, econômicos, tecnológicos e organizacionais responsáveis pelas condições de vida e os fatores de risco ocupacionais – físicos, químicos, biológicos, mecânicos e aqueles decorrentes da organização laboral – presentes nos processos de trabalho (BRASIL/MS, 2001, p 17).

A Lei 8.080 de 19 de setembro de 1990, art. 6º, § 3º faz sua definição a respeito de saúde do trabalhador:

Entende-se por saúde do trabalhador, para fins desta lei, um conjunto de atividades que se destina, através das ações de vigilância epidemiológica e vigilância sanitária, à promoção e proteção da saúde dos trabalhadores, assim como visa à recuperação e reabilitação da saúde dos trabalhadores submetidos aos riscos e agravos advindos das condições de trabalho (BRASIL, 1990).

A Constituição Federal de 1988, no art. 196, diz que a saúde é direito de todos e dever do estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação. De acordo como o IBRAM:

“Nesta época, também, surgiram no Brasil as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho, Portaria nº 3.214/78, e a Lei 6.514, de 1977 e iniciou-se o desenvolvimento de toda infraestrutura de proteção ao trabalhador, como formação de profissionais de Segurança e Saúde Ocupacional, surgimento de dispositivos e equipamentos de proteção, etc.” (IBRAM, 2013, p.03).

De acordo com o MTE as NRs (Normas Regulamentadoras) são consideradas uma ferramenta muito importante, pois auxiliam na fiscalização, vistoria e avaliação das condições de saúde e segurança do trabalho, amenizando os riscos de

acidentes. A Lei 6.514/1977 de 22 de dezembro de 1977, no capítulo nº V, artigos 154 a 159 que trata da Segurança e Medicina do Trabalho, determina:

Art. 154 - A observância, em todos os locais de trabalho, do disposto neste Capítulo, não desobriga as empresas do cumprimento de outras disposições que, com relação à matéria, sejam incluídas em códigos de obras ou regulamentos sanitários dos Estados ou Municípios em que se situem os respectivos estabelecimentos, bem como daquelas oriundas de convenções coletivas de trabalho.

Art. 155 - Incumbe ao órgão de âmbito nacional competente em matéria de segurança e medicina do trabalho:

I - estabelecer, nos limites de sua competência, normas sobre a aplicação dos preceitos deste Capítulo, especialmente os referidos no art. 200;

II - coordenar, orientar, controlar e supervisionar a fiscalização e as demais atividades relacionadas com a segurança e a medicina do trabalho em todo o território nacional, inclusive a Campanha Nacional de Prevenção de Acidentes do Trabalho;

III - conhecer, em última instância, dos recursos, voluntários ou de ofício, das decisões proferidas pelos Delegados Regionais do Trabalho, em matéria de segurança e medicina do trabalho.

Art. 156 - Compete especialmente às Delegacias Regionais do Trabalho, nos limites de sua jurisdição:

I - promover a fiscalização do cumprimento das normas de segurança e medicina do trabalho;

II - adotar as medidas que se tornem exigíveis, em virtude das disposições deste Capítulo, determinando as obras e reparos que, em qualquer local de trabalho, se façam necessárias;

III - impor as penalidades cabíveis por descumprimento das normas constantes deste Capítulo, nos termos do art. 201.

Os riscos de acidentes nos locais de trabalho muitas vezes podem ser evitados, através de uma política de prevenção de acidente, treinamentos adequados dos funcionários por profissionais habilitados, identificação e caracterização dos riscos dentro de cada setor da empresa. A Lei 6.514/1977, nos artigos 157 a 159 a seguir destaca a importância de uma política de prevenção de acidentes e as responsabilidades do empregador e do empregado como:

Art. 157 - Cabe às empresas:

I - cumprir e fazer cumprir as normas de segurança e medicina do trabalho;

II - instruir os empregados, através de ordens de serviço, quanto às precauções a tomar no sentido de evitar acidentes do trabalho ou doenças ocupacionais;

III - adotar as medidas que lhes sejam determinadas pelo órgão regional competente;

IV - facilitar o exercício da fiscalização pela autoridade competente.

Art. 158 - Cabe aos empregados:

I - observar as normas de segurança e medicina do trabalho, inclusive as instruções de que trata o item II do artigo anterior;

II - colaborar com a empresa na aplicação dos dispositivos deste Capítulo.

Parágrafo único - Constitui ato faltoso do empregado a recusa injustificada:

a) à observância das instruções expedidas pelo empregador na forma do item II do artigo anterior;

b) ao uso dos equipamentos de proteção individual fornecidos pela empresa.

Art. 159 - Mediante convênio autorizado pelo Ministro do Trabalho, poderão ser delegadas a outros órgãos federais, estaduais ou municipais atribuições de fiscalização ou orientação às empresas quanto ao cumprimento das disposições constantes deste Capítulo.

Esta Lei serve como marco orientador das soluções e medidas a serem tomadas pelos responsáveis, na prevenção, segurança, saúde e bem estar dos trabalhadores, seja quais forem os locais e atividades desempenhadas.

2.5 A SAÚDE OCUPACIONAL E OS RISCOS NA MINERAÇÃO

A exposição ocupacional do trabalho em atividades de mineração requer todos os cuidados necessários e a utilização de técnicas de segurança. As doenças ocupacionais são causadas pelo tempo excessivo de exposição destes trabalhadores aos agentes físicos, químicos e biológicos.

Podemos ressaltar que existem dois tipos de doenças ocupacionais, as doenças profissionais e as doenças do trabalho, sendo importante ter bem claro a diferença de cada uma delas.

Para Monteiro e Bertagni (1998, p. 11) “doenças profissionais típicas são as produzidas ou desencadeadas pelo exercício profissional peculiar a determinada atividade (...) e as doenças do trabalho, também chamadas de mesopatia, ou moléstia profissional atípica, são aquelas desencadeadas em função de condições especiais em que o trabalho é realizado e com ele se relacione diretamente”.

Conforme a OIT (Organização Internacional do Trabalho) “as doenças profissionais impõem também custos enormes, podendo levar os trabalhadores e as suas famílias à pobreza, a reduzir a produtividade e a capacidade de trabalho” (OIT, 2013, p. 06).

Saliba (2004, p. 123) cita que “a mineração é um dos ramos de atividades que apresentam maior índice de acidente de trabalho, além da exposição dos fatores de riscos físicos, químicos, biológicos e ergonômicos passíveis de produzir doenças do trabalho”. De acordo com Lida (2005, p. 500) “o clima, principalmente a temperatura e a umidade ambiental influi diretamente no desempenho do trabalho humano”. Os fatores de riscos ocupacionais, os quais os trabalhadores estão expostos são:

- **Agentes Físicos:** Podemos citar ruídos, vibrações, pressões anormais temperaturas extremas, e radiações ionizantes e não ionizantes (BRASIL, 2013, p. 101).

Os riscos considerados mais graves são ruídos e vibrações, destacam-se como:

Ruído: “é um dos maiores fatores de risco presentes no setor mineral e decorre da utilização de grandes equipamentos, britagem ou moagem, atividades de perfuração (manual ou mecanizada), utilização de ar comprimido e atividades de manutenção em geral” (BAHIA/SESI, 2008, p. 16).

São citadas também como problema, as vibrações: “presentes na operação de grandes equipamentos como tratores, carregadeiras, caminhões e no uso de ferramentas manuais como martelinhos pneumáticos e lixadeiras” (BAHIA/SESI, 2008, p. 16). De acordo com Lida (2005, p. 513) “os efeitos das vibrações diretas sobre o corpo humano podem ser extremamente graves, podendo danificar permanentemente alguns órgãos do corpo humano”.

Na mineração o uso destes equipamentos que causam vibrações é constante em maior parte do processo. Conforme Lida (2005, p. 513) “as vibrações são mais danosas ao organismo na frequência mais baixa, de 1 a 80hz. Elas provocam lesões nos ossos, juntas e tendões”.

- **Agentes Químicos:** São as substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo, pelas vias respiratórias, nas formas de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases, ou vapores (BRASIL, 2013, p. 101).

Destaca-se como agente principal as poeiras minerais:

A de maior importância é a sílica livre, cuja ocorrência vai depender das condições geológicas locais. Névoas: geradas, por exemplo, nos processos de perfuração decorrentes do óleo de lubrificação do equipamento, sendo mais importantes na perfuração manual. Fumos metálicos: presentes nas atividades de beneficiamento (moagem, britagem e fundição) e nas atividades de solda e corte (BAHIA/SESI, 2008, p. 17).

- **Agentes biológicos:** As bactérias, fungos, bacilos, parasitas, protozoários, vírus, entre outros (BRASIL, 2013, p.101). De acordo com (BAHIA/SESI, 2008).

“Exposição a fungos, bactérias e outros parasitas: decorrentes de precárias condições de higiene, tais como falta de limpeza dos locais de trabalho e de sanitários e vestiários, sendo clássica a maior incidência de tuberculose em trabalhadores silicóticos (silicotuberculose)” (BAHIA/SESI, 2008, p. 17).

Os riscos ambientais que podem ocorrer em conjuntos como: os riscos ergonômicos e os riscos de acidentes. Alguns fatores têm influência direta na saúde dos mineiros, como doenças relacionadas a atividades laborais, causando problemas como dores lombares, devido à postura incorreta, esforço excessivo de levantamento de peso e a falta de iluminação, os quais se destacam:

- **Riscos ergonômicos:** É risco que está interligado com as condições de trabalho, ou seja, levantamento de peso, transporte, descargas, os mobiliários, enfim, o que está no ambiente de trabalho de forma inadequada e que venha a causar riscos à saúde dos trabalhadores (BRASIL, 2013).
- **Riscos de acidentes:** os acidentes estão relacionados com instalação de máquinas e equipamentos inadequados, máquinas sem a devida proteção, ferramentas com defeito, falta de iluminação adequada, fiação elétrica expostas, com riscos de choques elétricos e explosões, uso inadequado de explosivos e desmoronamento de rochas (BRASIL, 2013).

De acordo com o SESI (BAHIA/SESI, 2008, p. 15). O trabalho nas atividades potencializa a ocorrência de acidentes do tipo:

- Queda de “chocos” em minas subterrâneas: depende das condições de estabilidade do maciço rochoso, do sistema de contenção adotado e sua manutenção, pressão por produtividade e existência, ou não, de iluminação suficiente para identificação da sua existência;
- Desmoronamentos e quedas de blocos: podem ocorrer não só em minas de subsolo, mas em minas a céu aberto;
- Máquinas e equipamentos sem proteção, tais como correias transportadoras, polias, guinchos etc.;
- Eletricidade: fiação elétrica desprotegida, disjuntores e transformadores sem proteção, supervisão e manutenção insuficiente e falta de sinalização são alguns dos fatores de risco elétrico;
- Falta de proteção de aberturas dos locais de transferência e tombamento de minério, escadas com degraus inadequados, escorregadios e sem corrimãos, passarelas improvisadas sem guarda-corpo e corrimão.

Para Walle (2003, p. 09). “entende-se por acidente em mina todo dano sofrido por alguém em decorrência de trabalho de mineração na área de atividade mineradora, que tenha requerido tratamento médico ou resulte em perdas da consciência ou em morte”. Os riscos começam desde a falta do uso adequado de EPI (Equipamento de Proteção Individual), pois o processo de extração de minerais gera poeira, ficando suspensas no ar, pequenas partículas de minerais, chamados de sílica, as quais são inaladas e se acumulam nos pulmões, causando problemas respiratórios graves.

Dentro desta atividade podemos citar também, alguns tipos de mutilações de alguns órgãos do corpo devido a manuseio de explosivos. A atividade de mineração pode ser considerada como um ambiente insalubre, devido ao agente sílica e também as condições do ambiente, conforme cita o Artigo 189, da CLT que diz:

“Serão consideradas atividades ou operações insalubres aquelas que, por sua natureza, condições ou métodos de trabalho, exponham os empregados a agentes nocivos à saúde, acima dos limites de tolerância fixados em razão da natureza e da intensidade do agente e do tempo de exposição aos seus efeitos”.

O tempo de permanência do trabalhador nestes locais sem a devida proteção traz consequências sérias e muitas vezes irreversíveis ao mesmo, como por exemplo, as doenças respiratórias já citadas, através da inalação do pó da sílica, as quais se alojam no pulmão do trabalhador causando doenças graves, sendo impossível a eliminação destes minerais.

Se não for traçado e analisado o grau de risco do ambiente de trabalho, certos tipos de agentes no decorrer do tempo podem acarretar prejuízos na vida laboral do trabalhador. Aumento dos riscos de acidentes, elevado estado de estresse e depressão, devido à monotonia, danos irreversíveis a saúde e baixo rendimento nas atividades diárias. O ambiente de trabalho quando se torna uma rotina, eleva o estado de ansiedade, aumento do nível de estresse, causando consequências na saúde do trabalhador.

Para a OIT (2013, p. 08) “se prolongado, o estresse relacionado com o trabalho pode contribuir para o surgimento de doenças cardiovasculares graves”. Além destes problemas outros relacionados à parte motora podem ser prejudicados. Conforme a OIT (2013, p. 08) “no conjunto dos 27 Estados-membros da UE, as perturbações músculo-esqueléticas constituem o mais comum problema de saúde relacionado com a atividade profissional”.

As condições de trabalho em determinados setores ou atividades, sem medidas de segurança, podem interferir na saúde do trabalhador. Alguns cuidados básicos são necessários como: medidas preventivas da saúde do trabalhador, diagnósticos de risco de doenças desenvolvidas no trabalho e formas de proteção. O Ministério da Saúde cita que:

As ações de saúde do trabalhador têm como foco as mudanças nos processos de trabalho que contemplem as relações saúde-trabalho em toda a sua complexidade, por meio de uma atuação multiprofissional, interdisciplinar e intersetorial (BRASIL/MS, 2001, p.17).

A NR-17, Subitem 1. 1 da Portaria nº 3.214/1978, que trata da ergonomia no ambiente de trabalho diz que:

As condições de trabalho incluem aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais, ao mobiliário, aos equipamentos e às

condições ambientais do posto de trabalho e à própria organização do trabalho.

A referida norma cita as atividades que exigem sobrecarga muscular estática ou dinâmica do pescoço, ombros, dorso e membros superiores e inferiores, e a partir da análise ergonômica do trabalho, deve ser observado o seguinte: (subitem 6.3).

- a) todo e qualquer sistema de avaliação de desempenho para efeito de remuneração e vantagens de qualquer espécie deve levar em consideração as repercussões sobre a saúde dos trabalhadores;
- b) devem ser incluídas pausas para descanso;
- c) quando do retorno do trabalho, após qualquer tipo de afastamento igual ou superior a 15 (quinze) dias, a exigência de produção deverá permitir um retorno gradativo aos níveis de produção vigentes na época anterior ao afastamento (BRASIL/MTE, 1978).

2.6 A SÍLICA LIVRE

A sílica é um mineral que está distribuído de diversas formas na natureza. “O termo sílica refere-se aos compostos de dióxido de silício (SiO_2) nas suas várias formas incluindo: sílicas cristalinas; sílicas vítreas e sílicas amorfas” (Ribeiro, 2010, p.17). A sílica livre cristalizada, cuja forma mais conhecida é o quartzo, é um mineral não combinado com nenhuma outra substância. Neste caso será estudada como agente de risco na mineração a sílica livre. “Ela é a principal causadora da doença denominada silicose” (FUNDACENTRO, 2010, p. 11).

Monteiro e Bertagni (1998, p.78) citam que “o agente patogênico é a poeira da sílica-livre (SiO_2) ou dióxido de silício na forma cristalina”. Para os mesmos autores a sílica pode existir em forma livre (quartzo, areia, feldspato), ou até mesmo combinar com outros óxidos metálicos, formando compostos chamados silicatos (Monteiro e Bertagni, 1998).

2.6.1 A Incidência de Poeira na Mineração

Todo o processo realizado na atividade de mineração produz grandes quantidades de poeiras, seja por detonação, perfuração ou desmontes das rochas. Outros fatores importantes também que geram poeiras são os processos de limpeza dos locais, como a retirada do solo e de rejeitos não aproveitáveis na mineração. De acordo com a (FUNDACENTRO, 2010, p. 20).

Poeira é toda partícula sólida de qualquer tamanho, natureza ou origem, formada por trituração ou outro tipo de ruptura mecânica de um material original sólido, suspensa ou capaz de se manter suspensa no ar. Essas partículas geralmente têm formas irregulares e são maiores que 0,5.

Também no processo de detonação de galerias e extração de minerais geram grandes quantidades de poeiras como citado pela FUNDACENTRO:

“A poeira de sílica é desprendida quando se executa operações, tais como: cortar, serrar, polir, moer, esmagar, ou qualquer outra forma de subdivisão de materiais que contenham sílica livre e cristalina, como areia, concreto, certos minérios e rochas, jateamento de areia e transferência ou manejo de certos materiais em forma de pó. (FUNDACENTRO, 2010, p. 21).

Não há como evitar a formação de poeira nesta atividade. Por tratar de um setor de bastantes riscos, muitos trabalhadores não tomam as devidas precauções no quesito segurança, e muitas vezes, estão desassistidos de seus direitos, no que se refere aos riscos e proteção à saúde.

“O ramo de mineração e garimpo expõe trabalhadores a poeiras diversas como ferro, bauxita, zinco, manganês, calcário, rochas potássicas e fosfáticas, asbesto, granito, quartzo, quartzito, feldspato, argilas e outros minerais contendo sílica livre” (BRASIL, 2006, p. 15).

A sílica na mineração aparece de varias formas, e em diversas atividades:

A poeira contendo sílica pode aparecer em vários processos ou operações de diversos ramos industriais, tais como:

- Nas operações de lavra por explosivos e na mineração contínua.
- Nas operações de perfuração, corte e retirada de minérios da frente de lavra.
- Nas operações de transporte, britagem, moagem, peneiramento e ensacamento de minérios (FUNDACENTRO, 2010, p. 12).

Conforme o Ministério da saúde no ano 1999 ao ano 2000, cerca de 1.815.953 trabalhadores estavam expostos à sílica por um período de 30% da sua jornada de trabalho. Estes trabalhadores tinham empregos considerados formais (BRASIL/MS, 2006). Não se sabe quantos trabalhadores são contratados de maneira informalmente, e quantos estão expostos a estes minerais, devido à clandestinidade de algumas atividades na mineração. Os riscos de exposição à sílica têm fatores importantes a serem analisados, pois ocorrem algumas variáveis, as quais são citadas pela FUNDACENTRO (2014, p.03) como:

- Tipo de exposição: composição da fração respirável, concentração de poeira ambiental, concentração de sílica livre cristalina, outros minerais presentes na fração respirável, tamanho da partícula e o tempo de exposição;
- Tipo de resposta orgânica: integridade do sistema mucociliar e das respostas imunológicas; concomitância de outras doenças respiratórias; hiperatividade brônquica.

O índice de pessoas que inalam estes pequenos cristais são assustadores:

Conforme a OIT, no Brasil, estima-se que 6,6 milhões de trabalhadores estão expostos a poeiras de sílica. Estudos realizados na América Latina revelaram uma taxa de prevalência de silicose nos mineiros de 37 %, subindo para 50 % se a idade for superior a 50 anos (OIT, 2013, p. 05).

2.7 AS DOENÇAS CAUSADAS PELA INALAÇÃO DA SÍLICA

A inalação destes materiais particulados chamados sílicas livres, tem causado doenças graves em determinados ambientes de trabalho. A exposição e o contato com estes minerais por certo período sem proteção, causam a doença pulmonar chamada silicose.

A Silicose é uma pneumoconiose caracterizada pela deposição de poeiras no pulmão, com reação tissular decorrente causada pela inalação de sílica livre (quartzo, SiO₂ cristalizada), (BRASIL/MS, 2001, p. 340). Conforme a OIT.

“As pneumoconioses estão associadas a períodos de latência longos; muitas vezes, não são sequer diagnosticadas ou notificadas. As doenças associadas (doença pulmonar obstrutiva crônica, silicotuberculose e cânceros causados pela sílica e pelo amianto) provocam frequentemente incapacidade permanente ou morte prematura” (OIT, 2013, p. 05).

O tempo de exposição a estes agentes irá determinar o adoecimento do trabalhador, bem como:

- concentração total de poeira respirável;
- dimensão das partículas (as menores de 10 µm podem atingir os alvéolos);
- composição mineralógica da poeira respirável (em % de sílica livre);
- tempo de exposição (BRASIL/MS, 2001, p. 340).

A quantidade de poeira respirável considerada dentro dos limites de tolerância pela Portaria 3.214/78, NR 15, anexo 12, está estabelecida para trabalhadores com até 48 horas semanais. Se for maior o período de exposição, novo limite deverá ser fixado pelas autoridades competentes. O quadro 1 destaca os limites medidos a partir da dose que passa pelo seletor.

Diâmetro Aerodinâmico (µm) (esfera de densidade unitária)	% de passagem pelo seletor Menor ou igual a 2
Menor ou igual a 2	90
2,5	75
3,5	50
5,0	25
10,0	0 (zero)

Quadro 1 - Limites de Poeira Respirável.

Fonte: Adaptado da NR 15, anexo 12, quadro 01 da Portaria DNSST n.º 08, de 05 de outubro de 1992.

Para obter dados sobre ao limite da dose de poeira respirável, e o limite de tolerância deverá ser feito por meio de alguns cálculos. Estes valores determinam se a concentração de poeira, se a mesma esta a baixo, ou a cima, dos limites de tolerância determinado pela legislação. Os dados são adquiridos através das formulas:

- a) O limite de tolerância para cálculo de poeira respirável é dado em mg/m^3 , pela seguinte fórmula:

$$\text{c) } L.T. = \frac{\text{b) } 8}{\text{d) } \% \text{ quartzo} + 2} \text{mg}/\text{m}^3$$

- e) O limite de tolerância para poeira total (respirável e não respirável), expresso em mg/m^3 , é dado:

$$\text{g) } L.T. = \frac{\text{f) } 24}{\text{h) } \% \text{ quartzo} + 3} \text{mg}/\text{m}^3$$

Estes cálculos resultam em um valor de $0,10\text{m } \text{mg}/\text{m}^3$ como Limite de Tolerância para 48 horas semanais (FUNDACENTRO, 2010, p. 28). De acordo com Torloni (2003, p. 159) “qualquer aerossóis que contenha mais de 7,5% de sílica cristalina em sua composição deve ser considerada como fibrogênica”. O Limite de Tolerância (LT) para a Sílica de $0,05\text{mg}/\text{m}^3$ de ar, é descrito na versão de Torloni (2003, p.159) como:

- a) Concentração de poeira respirável = $52,24\text{mg}/\text{m}^3$; % de sílica cristalina = 23; LT = $0,32\text{mg}/\text{m}^3$. A poeira é fibrogênica, porque % SiO_2 é maior que 7,5.
 b) Concentração de poeira respirável = $1,96 \text{mg}/\text{m}^3$; % de sílica cristalina = 7; LT = $0,89\text{mg}/\text{m}^3$. A poeira é fibrogenica, pois a concentração da poeira respirável ultrapassou o LT, embora a porcentagem da sílica seja menor que 7,5 %.

O limite de exposição recomendado pela NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) e a ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygenists) é de $0,05 \text{mg}/\text{m}^3$ (quartzo como poeira respirável). (FUNDACENTRO, 2010, p.28).

A silicose é uma doença incurável causada pelo acúmulo de poeira contendo sílica nos pulmões e a consequente reação dos tecidos pulmonares. (FUNDACENTRO, 2010, p. 17). De acordo com o Ministério da saúde, dependem muito das condições do ambiente de trabalho, quais as consequências de inalar estes materiais particulados, onde será alojado, como podem refletir na saúde e as doenças causadas nas vias aéreas. Normalmente as partículas destes compostos

depositam-se em locais considerados sensíveis como - nariz, traqueia, brônquios ou parênquima pulmonar (BRASIL/MS, 2013).

De acordo com a FUNDACENTRO (2010, p.17) “a silicose pode aparecer quando você respira uma determinada quantidade de poeira contendo partículas de sílica bem pequenas e invisíveis que conseguem chegar até os seus pulmões”. De acordo com Fagundes et al (2006, p. 02) “existem históricos registrados há cerca de dois mil anos, do uso de máscaras por trabalhadores que buscavam proteção contra as poeiras de sílicas consideradas perigosas”. Conforme Monteiro e Bertagni (1998, p.78) “as partículas da sílica atinge o alvéolo dos pulmões, formando nódulos que enrijece e que levam a redução da capacidade respiratória”.

Para Michel (2001, p.136) “a silicose caracteriza-se por múltiplos pequenos nódulos fibrosos isolados e distribuídos bilateralmente, que podem coalescer e formar grandes massas de tecidos fibrosos”. De acordo com Torloni (2003) a Silicose é uma enfermidade pulmonar manifestada por varias tipos de sílica livre e cristalizada presentes na natureza, a qual causa uma reação nos tecido fibroso dos pulmões dos trabalhadores.

Já Carneiro (2002, p. 235) “cita que a silicose ainda é a principal doença pulmonar ocupacional incapacitante, especialmente em países em desenvolvimento”. Esta doença leva ao endurecimento dos pulmões e dificulta a respiração, podendo levar à morte (FUNDACENTRO, 2010, p.17).

A Portaria nº 1339 (BRASIL/MS 1999, p. 06), citada as principais doenças relacionadas ao trabalho. Na mineração observa-se que as principais causas dessa doença são a silicose, onde os trabalhadores inalam estas partículas de sílica, e as mesmas ficam depositadas no pulmão. As doenças causadas pela sílica livre são:

- Neoplasia maligna dos brônquios e do pulmão (C34);
- Cor Pulmonale (I27.9);
- Outras Doenças Pulmonares Obstrutivas Crônicas (Inclui "Asma Obstrutiva", "Bronquite Crônica", "Bronquite Obstrutiva Crônica") (J44);
- Silicose (J62.8);
- Pneumoconiose associada com Tuberculose ("Sílico-Tuberculose") (J63.8);
- Síndrome de Caplan (J99.1; M05.3) (BRASIL, 1999, p. 06).

O risco de adquirir silicose depende basicamente de três fatores: concentração de poeira respirável, porcentagem de sílica livre e cristalina na poeira

e a duração da exposição (FUNDACENTRO, 2010, p.17). De acordo com o Ministério da Saúde (BRASIL/MS, 2001, p. 340), a silicose pode apresentar-se em três formas:

SILICOSE AGUDA: forma rara, associada à exposição maciça à sílica livre, em jateamento de areia ou moagem de quartzo puro, levando à proteinose alveolar pulmonar associada a infiltrado intersticial inflamatório. Normalmente aparece dentro dos cinco primeiros anos de exposição com sobrevida em torno de um ano;

SILICOSE SUBAGUDA: alterações radiológicas precoces, após cinco anos de exposição. As alterações radiológicas são de rápida evolução, apresentando-se inicialmente como nódulos que, devido ao componente inflamatório, evoluem para conglomeração e grandes opacidades. Os sintomas respiratórios são precoces e limitantes. Encontrada, no Brasil, em cavadores de poços;

SILICOSE CRÔNICA: latência longa, cerca de dez anos após o início da exposição. Radiologicamente nota-se a presença de nódulos que podem evoluir para grandes opacidades com a progressão da doença. Os sintomas aparecem nas fases tardias.

A situação vem se agravando a cada dia, “nas últimas décadas, observou-se modificação da relação entre silicose e/ou exposição à sílica e câncer pulmonar, devido a aumento na expectativa de vida dos trabalhadores expostos à sílica” (CARNEIRO, 2002, p. 235).

2.7.1 Diagnóstico da Silicose

Alguns sintomas são importantes a ser observada pelo profissional da saúde. A avaliação durante o diagnóstico do paciente bem como o local de trabalho, o tempo de exposição e os sintomas da doença são decisivos para o diagnóstico. Alguns exames são primordiais para investigação do doente com silicose. Para Fagundes et al (2006 p.08).

A silicose diagnostica-se com uma radiografia ao tórax que mostra o padrão típico de cicatriz e nódulos, a história ocupacional baseia-se no Raio X de tórax compatível com inclusão de outras doenças ocasionando o aspecto radiográfico.

De acordo com Ministério da Saúde (2001) o diagnóstico é realizado com base na radiologia do tórax, nas histórias clínica e ocupacional de exposição à poeira de sílica. Entre os exames complementares estão:

RADIOGRAFIA DE TÓRAX: presença de opacidades regulares tipo p, q ou r (segundo a Classificação Internacional de Radiografias de Pneumoconioses da OITg, de 1980), que se iniciam nos lobos superiores, podendo ser

visualizadas nos campos médios e inferiores nas fases incipientes. A progressão das lesões leva ao aumento da profusão e aumento do diâmetro dos nódulos, chegando à coalescência (ax) e a grandes opacidades, que aparecem nos campos superiores e médios, crescendo em direção aos hilos. Outros achados: aumento hilar (hi), linhas B de Kerley (kl), distorção das estruturas intratorácicas (di) e calcificações ganglionares em forma de casca de ovo (es). É comum observar dissociação clínico-radiológica nas fases iniciais;

TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DO TÓRAX DE ALTA RESOLUÇÃO: até o presente, não há dados que indiquem um melhor rendimento do exame em relação aos raios X no diagnóstico precoce da silicose;

FUNÇÃO PULMONAR: indispensável no estabelecimento de incapacidade, no seguimento longitudinal de trabalhadores expostos à sílica e na avaliação de trabalhadores com sintomas respiratórios. Não tem aplicação no diagnóstico da doença. Útil por permitir o autocontrole a partir de valores basais do próprio trabalhador. Podem ser encontrados padrões restritivos, obstrutivos ou mistos;

BIÓPSIA PULMONAR: indicações restritas: casos de alterações radiológicas compatíveis com exposição à sílica e história ocupacional não-característica ou ausente; aspecto radiológico discrepante do tipo de exposição referida; disputas judiciais em que ocorre divergência entre dois leitores capacitados;

CAPACIDADE DE DIFUSÃO PULMONAR DO MONÓXIDO DE CARBONO: pode estar diminuída nos quadros mais graves;

GASOMETRIA ARTERIAL DE REPOUSO E EXERCÍCIO: hipoxemia presente nas fases avançadas (BRASIL/MS, 2001, p. 341).

Alguns sintomas são importantes para análises e diagnósticos de doentes silicóticos. “A tuberculose pulmonar deve ser suspeitada quando ocorre rápida progressão das lesões, conglomerados e grandes opacidades, hemoptise, sintomas constitucionais, como astenia, emagrecimento e febre” (BRASIL/MS, 2001, p. 340).

Para Torloni (2003) a silicose é uma doença que não tem cura, evolui de forma lenta e progressiva, com o passar do tempo, provoca incapacidade pulmonar. Apesar de tudo é uma doença que não se manifesta de imediato, é traiçoeira, começa aparecer após cinco anos de contato com a poeira de sílica. As principais complicações são:

Com a progressão das lesões, parecem dispnéia aos esforços e astenia. Nas fases avançadas, leva à insuficiência respiratória, dispnéia aos mínimos esforços e em repouso, além de *cor pulmonale SOE* (ver protocolo correspondente). Há maior prevalência de *bronquite crônica* (ver protocolo correspondente), com tosse e escarro (BRASIL/MS, p. 340).

Outros sintomas da silicose são: “pneumotórax espontâneo, broncolitíase, obstrução traqueobrônquica por pólipos granuloses desenvolvidos próximos a nódulos hilares, em casca de ovo, e câncer de pulmão” (BRASIL/MS, 2001, p. 341).

2.7.2 Tratamento e Medidas Adotadas

A melhor forma de tratamento é a prevenção, visto que a doença da silicose é considerada grave, pois afeta todo o aparelho respiratório do trabalhador, causando falta de ar e outras consequências já citadas. Não há tratamento para esta doença, a não serem medidas que amenizem o sofrimento do paciente, uma delas é o afastamento do trabalho.

Para o Ministério da Saúde “dada à possibilidade da progressão, o trabalhador deve ser imediatamente afastado da exposição. Recomenda-se a suspensão do tabagismo. O transplante pulmonar pode ser indicado em casos selecionados” (BRASIL/MS, 2001, p 341). As medidas preventivas de controle da poeira da sílica serão vistas em tópicos posteriores no decorrer deste trabalho.

2.8 AS NORMAS REGULAMENTADORAS NA MINERAÇÃO

Baseado em um contexto histórico de acidentes ocorridos no ambiente de trabalho, surgiram necessidades de normas, as quais trazem um amparo legal aos trabalhadores que estão na atividade de mineração. Conforme o Ministério da saúde:

“O MTE tem o papel, entre outros, de realizar a inspeção e a fiscalização das condições e dos ambientes de trabalho em todo o território nacional. Para dar cumprimento a essa atribuição, apóia-se fundamentalmente no Capítulo V da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), que trata das condições de Segurança e Medicina do Trabalho. O referido capítulo foi regulamentado pela Portaria n.º 3.214/78, que criou as chamadas Normas Regulamentadoras (NRs) e, em 1988, as Normas Regulamentadoras rurais (NRRs)” (BRASIL/MS, 2001, p. 12).

As NR (Normas Regulamentadoras) foram criadas pela Portaria nº 3.214/78, dentre elas pode-se citar em particular a NR-06 da Portaria 3.214/78, que trata sobre uso e guarda dos EPI's. A NR-07-Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO. NR-09 estabelece a criação do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA.

A NR-21 determina como deve ser os abrigos de proteção dos trabalhadores nas minas a céu aberto e a NR-22 é específica sobre mineração, determinando segurança e saúde ocupacional na mineração, seja ela na mineração a céu aberto, subterrâneo, garimpos e outras formas de atividades ligadas à mineração.

O subitem 1 da NR-06, considera EPI, todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho”. A CLT, cita sobre a obrigação do empregador nos Equipamento de Proteção Individual, conforme o Art. 166 da Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977, o seguinte:

“A empresa é obrigada a fornecer aos empregados, gratuitamente, equipamento de proteção individual adequado ao risco e em perfeito estado de conservação e funcionamento, sempre que as medidas de ordem geral não ofereçam completa proteção contra os riscos de acidentes e danos à saúde dos empregados” (BRASIL, 2013).

Nas atividades de mineração, onde envolve furação e desmonte de rochas, para extração de ametista, gera uma quantidade considerável de poeira, sendo necessário adotar algumas medidas. Para Torloni (2002, p.14) “no controle das doenças ocupacionais provocadas pela inalação de ar contaminado como, por exemplo, poeiras, fumos, névoas, gases e vapores, o objetivo principal deve ser de minimizar a contaminação do local de trabalho”. Conforme Instrução Normativa nº 01 de 11 de abril de 1994 do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) estabelece que:

Quando as medidas de proteção coletiva adotadas no ambiente de trabalho não forem suficientes para controlar os riscos existentes, ou estiverem sendo implantada, ou ainda em caráter emergencial, o empregador deverá adotar, dentre outras, aquelas referentes à proteção individual que garantam condições adequadas de trabalho.

No setor de mineração associado aos riscos da poeira do mineral gerada vê-se a necessidade da implantação de um Programa de Proteção respiratória. Conforme explica Torloni (2002), o programa deverá abranger vários requisitos:

“No Texto do Programa de Proteção Respiratória deve haver referencias explicitas, no mínimo, aos tópicos: Administração do programa, existência de procedimentos operacionais escritos, exame medico do candidato ao uso de respiradores, seleção de respiradores, treinamento, uso de barba, ensaio de vedação, manutenção, higienização e guarda dos respiradores, uso de respiradores para fuga, emergência e resgate e avaliação periódica do programa” (Torloni, 2002, p.15 e16).

A NR-07, subitem 1 diz que é dever do patrão assegurar ao seus empregados o programas de proteção a saúde, como:

“A obrigatoriedade de elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO, com o objetivo de promoção e preservação da saúde do conjunto dos seus trabalhadores”.

A NR-09 estabelece a criação do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA.

De acordo com NR 09, subitem 1.1, “estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA, visando à preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e conseqüente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais”.

2.8.1 Os Riscos de Acidentes na Mineração

A NRM (Norma Reguladora de Mineração), Portaria nº 12 de 22 de janeiro de 2002, tem como objetivo:

Disciplinar o aproveitamento racional das jazidas, considerando-se as condições técnicas e tecnológicas de operação, de segurança e de proteção ao meio ambiente, de forma a tornar o planejamento e o desenvolvimento da atividade minerária compatíveis com a busca permanente da produtividade, da preservação ambiental, da segurança e saúde dos trabalhadores (BRASIL, 2002).

Em continuação as exigências a serem seguidas por esta portaria destacam-se quais são os procedimentos adotados nesta atividade, conforme segue o anexo I, das Responsabilidades e Diretos desta NRM, art. 1º, § 4, subitem 1.10, a seguir:

“Cabe ao empreendedor elaborar e implementar o Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR, contemplando os aspectos das NRM, incluindo, no mínimo, os relacionados a:

- a) riscos físicos, químicos e biológicos;
- b) atmosferas explosivas;
- c) deficiências de oxigênio;
- d) ventilação;
- e) proteção respiratória, de acordo com a Instrução Normativa nº 1, de 11/04/94, da Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho;
- f) investigação e análise de acidentes do trabalho;
- g) ergonomia e organização do trabalho;
- h) riscos decorrentes do trabalho em altura, em profundidade e em espaços confinados;
- i) riscos decorrentes da utilização de energia elétrica, máquinas, equipamentos, veículos e trabalhos manuais;
- j) equipamentos de proteção individual de uso obrigatório, observando-se no mínimo o constante na Norma Regulamentadora nº 6, de que trata a

Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978, do Ministério do Trabalho e Emprego;

l) estabilidade do maciço;

m) plano de emergência e

n) outros resultantes de modificações e introduções de novas tecnologias”.

No exercício das atividades na mineração, há necessidade de equipamentos que necessitam da energia elétrica, tanto para o trabalho como para a iluminação no interior das galerias. Os riscos de choque elétricos estão presentes durante todo o trabalho, devido à falta de pessoal treinado e até mesmo a falta de conhecimento dos riscos que a energia elétrica oferece a eles.

Para isto procedimentos de prevenção foram criados pela NR-10, estabelece os requisitos e condições mínimas, objetivando a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que, direta ou indiretamente, interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade.

Alguns acidentes podem ocorrer durante a detonação dos explosivos nas galerias, ou até mesmo um curto circuito devido à umidade do local, visto que a fiação elétrica está espalhada por toda a galeria. A NR 10 artigo 9, subitem 4, cita os riscos decorrentes na atividade:

“Nas instalações elétricas de áreas classificadas ou sujeitas a risco acentuado de incêndio ou explosões, devem ser adotados dispositivos de proteção, como alarme e seccionamento automático para prevenir sobretensões, sobrecorrentes, falhas de isolamento, aquecimentos ou outras condições anormais de operação” (BRASIL, 2012, p. 158).

Durante a atividade de extração dos minerais nas galerias é necessário que se faça a utilização de explosivo. Os riscos no manuseio destes produtos requerem muita atenção e cuidados. De acordo com a NR-19, considera-se explosivo material ou substância que, quando iniciada, sofre decomposição muito rápida em produtos mais estáveis, com grande liberação de calor e desenvolvimento súbito de pressão.

O manuseio destes explosivos deve ser feito por pessoas treinadas e preparadas para estes fins. Também a compra deste material deve ser efetuada em empresa que tenha autorização e liberação do exército para venda destes produtos. Se não for feito de maneira correta os riscos ao patrimônio e a saúde do trabalhador pode ser muito grave, devido à capacidade de destruição destes artifícios.

2.8.2 A infraestrutura dos garimpos

A NR-21 determina nas minas a céu aberto que é obrigatória a existência de abrigos, ainda que rústicos capazes de proteger os trabalhadores contra intempéries. São exigidas medidas especiais que protejam os trabalhadores contra a insolação excessiva, o calor, o frio, a umidade e os ventos inconvenientes.

Aos trabalhadores que residirem no local do trabalho, deverão ser oferecidos alojamentos que apresentem adequadas condições sanitárias e higiênicas. As mesmas devem ser confortáveis, para que os trabalhadores depois de um árduo dia de trabalho possam ali descansar e estar em boas condições físicas e psicológicas para o próximo dia de trabalho.

A NR- 22, específica para atividade determina a segurança e saúde ocupacional na mineração. Tendo como objetivo:

Disciplinar os preceitos a serem observados na organização e no ambiente de trabalho, de forma a tornar compatível o planejamento e o desenvolvimento da atividade mineira com a busca permanente da segurança e saúde dos trabalhadores”. Tendo como campos de aplicação:

- a) minerações subterrâneas;
- b) minerações a céu aberto;
- c) garimpos, no que couber;
- d) beneficiamentos minerais e
- e) pesquisa mineral

De acordo com MME (Ministério das Minas e Energia) “a escolha do método de lavra é uma das decisões mais importantes que são tomadas durante o estudo de viabilidade econômica” (BRASIL/MME, 2014, p.01). O tipo de exploração realizado no município de Chopinzinho, e do tipo mineração subterrânea. Conforme Saliba (2004, p.123) “na Mineração tanto a céu aberto como subterrâneo as atividades desenvolvidas são: Furação, desmonte, carregamento e transporte, britagem/peneiramento, beneficiamento e estocagem/ expedição”.

Ainda o MME cita que “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” (BRASIL/MME, 2014, p. 01). As atividades de mineração têm responsabilidades Conforme a NR 22, subitem 3.4 compete ainda à empresa ou Permissionário de Lavra Garimpeira:

- a) interromper todo e qualquer tipo de atividade que exponha os trabalhadores a condições de risco grave e iminente para sua saúde e segurança;

b) garantir a interrupção das tarefas, quando proposta pelos trabalhadores, em função da existência de risco grave e eminente, desde que confirmado o fato pelo superior hierárquico, que diligenciará as medidas cabíveis e;

c) fornecer às empresas contratadas as informações sobre os riscos potenciais nas áreas em que desenvolverão suas atividades.

A empresa responsável pela mineração deve coordenar a implementação das medidas relativas à segurança e saúde dos trabalhadores das empresas contratadas e proverá os meios e condições para que estas atuem em conformidade com esta Norma (subitem 22.3.5). Também é de sua responsabilidade elaborar e implementar PGR (Programa de Gerenciamento de Riscos), contemplando os aspectos desta Norma, incluindo, no mínimo, os relacionados a: (subitem 22.3.7).

- a) riscos físicos, químicos e biológicos;
- b) atmosferas explosivas;
- c) deficiências de oxigênio;
- d) ventilação;
- e) proteção respiratória, de acordo com a Instrução Normativa n.º 1, de 11/04/94, da Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho;
- f) investigação e análise de acidentes do trabalho;
- g) ergonomia e organização do trabalho;
- h) riscos decorrentes do trabalho em altura, em profundidade e em espaços confinados;
- i) riscos decorrentes da utilização de energia elétrica, máquinas, equipamentos, veículos e trabalhos manuais;
- j) equipamentos de proteção individual de uso obrigatório, observando-se no mínimo o constante na Norma Regulamentadora n.º 6.
- l) estabilidade do maciço;
- m) plano de emergência e
- n) outros resultantes de modificações e introduções de novas tecnologias

Em todo o processo de mineração há incidência de poeiras, por isso é importante e se torna necessário haver um plano de Proteção contra poeira mineral conforme cita a NR-22:

- Em toda mina deve estar disponível água em condições de uso, com o propósito de controle da geração de poeiras nos postos de trabalho, onde rocha ou minério estiver sendo perfurado, cortado, detonado, carregado, descarregado ou transportado.
- As operações de perfuração ou corte devem ser realizado por processos umidificados para evitar a dispersão da poeira no ambiente de trabalho.
- Caso haja impedimento de umidificação, em função das características mineralógicas da rocha, impossibilidade técnica ou quando a água acarretar riscos adicionais devem ser utilizados dispositivos ou técnicas de controle, que impeçam a dispersão da poeira no ambiente de trabalho.
- Os equipamentos geradores de poeira com exposição dos trabalhadores devem utilizar dispositivos para sua eliminação ou redução e ser mantidos em condições operacionais de uso.

Para Almeida e Filho (2007, p. 16) “no Brasil, todos os anos, de forma silenciosa, milhares de trabalhadores morrem ou sofrem mutilações no trabalho”. Este local deve ter no mínimo, segurança nas atividades laborais, abrigo com conforto térmico, ambiente bem arejado, com boa iluminação, deve ser higienizado, com água potável e com mobiliários adequados de acordo com as condições físicas de cada trabalhador.

Muitos acidentes acabam sendo camuflados, por medo do empregado em perder o emprego, ou muitas vezes, pela própria empresa, principalmente quando não ocorre o óbito. Nota-se que “o impacto desses agravos que ocorrem “no varejo” é muito maior que o desses grandes acidentes, mas apesar disso permanece quase invisível para a sociedade brasileira” (Almeida e Filho, 2007, p 16). O ambiente de trabalho deve ser um local com condições adequadas, fazendo com que o trabalhador desenvolva suas atividades com prazer, sem acarretar nenhum dano à saúde física ou mental do mesmo.

3 METODOLOGIA

3.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Este trabalho foi realizado na mina de exploração de ametista, localizada na Comunidade de Linha “Passa Quatro”, município de Chopinzinho – Paraná, conforme a figura 1 que indica o mapa de localização do município. A figura 2, através de imagens de satélite, indica a posição da mina dentro do espaço territorial do município de Chopinzinho. O imóvel onde se encontra a mina, está descrito como: Quinhão 02-B, com Coordenadas Geográficas 25° 55’ 10” S e 52° 26’ 44” O, com 988m de altitude ao nível do mar.



Figura 1 - Mapa de localização do município de Chopinzinho e Figura 2 - Imagem por Satélite da área em exploração.
Fonte: Google Earth (2013).

3.1.1 O tipo de Pesquisa Desenvolvida

A pesquisa desenvolvida será do tipo bibliográfico e estudo de caso das atuais condições de trabalho na mineração no município de Chopinzinho. O levantamento foi realizado no município de Chopinzinho, conforme mapa da figura 1, e a mina onde está circulado, localizado na comunidade de Linha Passam Quatro, como descreve as imagens por satélites na figura 2. Este trabalho foi desenvolvido através de visitas no local, conversação com alguns proprietários e pessoas ligadas a área de mineração.

O que foi constatado no local, durante a visita, é de que as atividades estão paralisadas, pois alguns procedimentos para legalização da área para o processo de

mineração vêm sendo desenvolvidos, através de profissionais habilitados, no que diz respeito à legalização ambiental.

3.1.2 Informações a serem Obtidas

O objetivo deste trabalho é obter informações de como é o funcionamento da atividade de mineração no local, como são feitos a extração dos minerais, o processo de extração, os riscos de acidentes e danos à saúde do trabalhador, os equipamentos de trabalho utilizados na mina, a limpeza e retirada dos geodos, a degradação ambiental, a infraestrutura da mina e as condições de segurança.

3.1.3 Obtenção de Dados

Os dados serão obtidos através de pesquisas bibliográficas sobre os riscos na mineração e as doenças relacionadas à atividade e visitas técnicas. Também levantamento de informações e análise de casos relacionados à silicose no Banco de Dados no Centro de Saúde do município de Chopinzinho. A análise dos dados será feita de forma qualitativa e com observação de todo os processos que ocorrem dentro da atividade de mineração e estudos bibliográficos referentes aos riscos encontrados nas etapas do processo.

3.1.4 Limitações da Pesquisa

Devidas às dificuldades de acesso e resistência por parte de alguns proprietários não será feito análise quantitativa dos agentes de riscos como, por exemplo, a poeira da sílica em suspensão. Os dados serão obtidos com base nas informações dos proprietários no local, que exercem esta atividade há muitos anos, pesquisas bibliográficas e levantamento *in loco* de todo o ambiente.

4 ESTUDO DE CASO

4.1 O MUNICÍPIO DE CHOPINZINHO – BREVE HISTÓRICO

A região dos Campos de Palmas, onde se encontra o atual município de Chopinzinho, foi descoberta em 1726 por Zacarias Dias Côrtes e seu povoado teve início em 1855, com a chegada dos expedicionários Joaquim Ferreira dos Santos e Pedro Siqueira Côrtes, fundando a freguesia de Palmas em 28 de fevereiro de 1855 e elevada à condição de município em 1877. (IBGE, 2013). O atual município de Chopinzinho foi uma colônia militar, a Colônia Militar do Chopim, criada por ordem do imperador D. Pedro II, em 16 de novembro de 1859 pelo decreto n.º 2.502, com o objetivo principal de defender a região sudoeste do Paraná da Argentina, que reivindicava essas terras.

De acordo com o IBGE (2013), foi fundada pelo Coronel Francisco Clemente de Santiago Dantas em 27 de dezembro de 1882, segundo Ata de Fundação. Os trabalhos, no entanto, iniciaram em novembro de 1881, com a chegada dos militares e colonos, que imediatamente iniciaram os trabalhos de abertura da mata, construção das casas e exploração dos arredores como o Rio Dório, assim como a abertura de estradas como a que havia para o Distrito de Manguieirinha.

Em 30 de abril de 1909 a colônia militar passa para o domínio civil, passando a se chamar Distrito Policial de Chopim, pertencente ao município de Palmas (IBGE, 2013). Hoje então chamando de município de Chopinzinho.

4.1.1 Características Geológica e Geomorfológica

Chopinzinho situa-se na região Sudoeste do Paraná, no domínio do Terceiro Planalto paranaense e do planalto de Palmas, distante 400 km a sudoeste de Curitiba e 150 km a sudeste de foz do Iguaçu (MINEROPAR, 2001, p. 06). Chopinzinho faz divisa com os municípios de Manguieirinha, Coronel Vivida, São João, Sulina, Saudade do Iguaçu, Porto Barreiro e Candói (MINEROPAR, 2001, p. 06). O município abrange uma superfície de 899,137 km², distribuídos ao longo de aproximadamente 42 km na direção leste-oeste e 30 km na direção norte-sul.

A sede urbana ocupa um total aproximado de 1.600 hectares (MINEROPAR, 2001, p. 06). De acordo com os dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), o município de Chopinzinho até o ano de 2013,

possuía uma população de 19.679 habitantes (IBGE, 2013). O município de Chopinzinho tem características de terrenos de bastante declives e planos. Estes são considerados aptos ao uso agrícola (lavoura e pastagem), permitindo a utilização de implementos mecanizáveis em concordância com as normas técnicas de uso e conservação dos solos (IPARDES: BRDE, 2004).

4.1.2 Descrição do Solo - Pedologia do Local

O município de Chopinzinho situa-se sobre terrenos da Bacia do Paraná, de cujas unidades ocorrem dentro do seu território a Formação Serra Geral e aluviões recentes. (MINEROPAR, 2001, p. 09). No levantamento realizado pela MINEROPAR (2001, p. 08), no município de Chopinzinho os solos predominantes no município são: (a) latossolos; (b) associação de solos litólicos, afloramentos de rocha alterada e colúvios; e (c) solos aluviais (MINEROPAR, 2001, p. 08). Os latossolos ocupam áreas de relevo aplainado, onde favorecem as atividades agrícolas e florestais. Os solos aluviais, bastante restritos em Chopinzinho, são encontrados ao longo das várzeas do rio Iguaçu, constituídos pela deposição de materiais derivados da alteração de basalto (MINEROPAR, 2001, p. 08).

4.1.3 Levantamento Hidrológico

O município de Chopinzinho é banhado por uma densa rede de drenagem, sendo banhado pelos rios Lajeado Grande dos Índios, Barra Grande, Chopinzinho e Capivara, além de numerosos afluentes, dentre os quais se destacamos arroios de Bugre, Água Branca e Pontilhão (MINEROPAR, 2001, p. 06). O município de Chopinzinho tem suas vantagens, pois é bem servido de recursos hídricos.

De acordo com o IPARDES (2004), recortada pelo rio Iguaçu e com topografia relativamente acidentada, as grandes usinas hidroelétricas da região - Salto Caxias, Salto Santiago e Salto Osório – favorecidas por essa geografia, se por um lado potencializam recursos cruciais à economia, por outro agudizam a situação de fragilidade ambiental que ocorre no rio Iguaçu, destacadamente na região, provocada pelas modificações nos ambientes hídricos impostas pelos represamentos, expondo ao risco de extinção global as inúmeras espécies endêmicas de peixes presentes nesta porção do rio (IPARDES: BRDE, 2004).

4.1.4 Caracterização Climática

Utilizando a série de dados do IAPAR (2009), “foram identificados dois tipos climáticos: Cfa e Cfb, que são descritos como Cfa - Clima subtropical; temperatura média no mês mais frio inferior a 18°C (mesotérmico) e temperatura média no mês mais quente acima de 22° C, com verões quentes, geadas pouco frequentes e tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, contudo sem estação seca definida. Ainda citado pelo IAPAR (2009), Cfb - Clima temperado propriamente dito; temperatura média no mês mais frio abaixo de 18° C (mesotérmico), com verões frescos, temperatura média no mês mais quente abaixo de 22° C e sem estação seca definida”.

4.1.5 Flora

O sudoeste do Paraná está localizado nos domínios do Bioma Mata Atlântica, sendo que na região encontram - se três regiões fito ecológicas: a Floresta Ombrófila Mista, que representa mais de 75% da cobertura original; a Floresta Estacional Semidecidual e os Campos Naturais em pequenas proporções (PERIN, 2001).

4.1.6 Fauna

Quanto à biodiversidade faunística, a presença de três biomas distintos, a Floresta Ombrófila Mista, a Floresta Estacional Semidecidual e pequenas extensões alteradas de Campos Naturais, determina uma biodiversidade faunística onde as espécies ainda ocorrem de maneira diversificada e se distribuem através dos vários ambientes, como as florestas, campos, rios e córregos (IPARDES; BRDE, 2004), favorecendo a diversidade de espécies.

4.1.7 Recursos Minerais

O potencial mineral mais importante de Chopinzinho diz respeito à ametista, Ágata e quartzo, que ocorrem em vários distritos, sendo explorada nas localidades de Passa Quatro, Ponte Alta e Encruzilhada por meio de cavas e galerias.

(MINEROPAR, 2001, p. 02). De acordo com a figura 3, Chopinzinho está inserido no mapa do estado beneficiados por estes minerais.

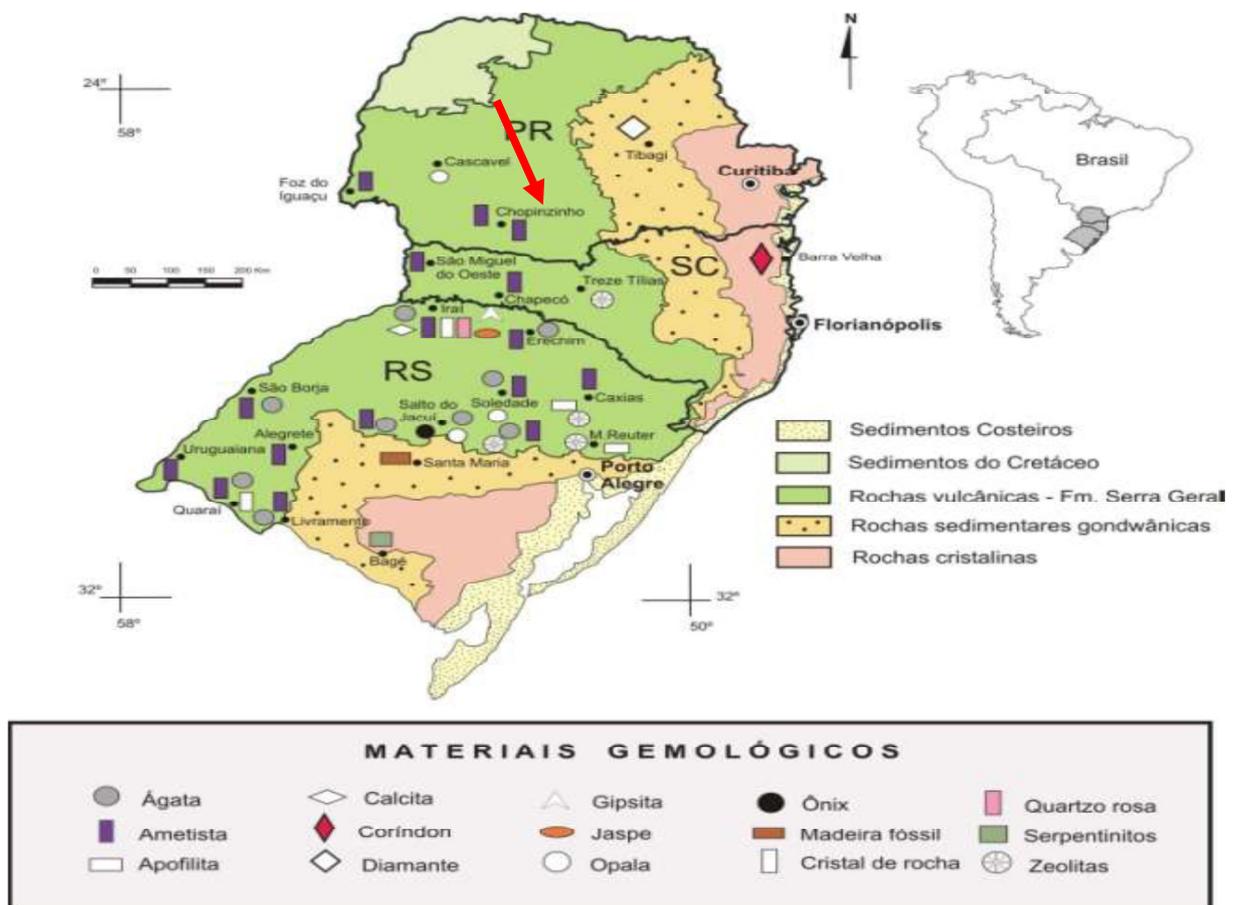


Figura 3 - Mapa Gemológico da Região Sul
 Fonte: Liccardo A. et al (2001, p. 04).

As características encontradas no município de Chopinzinho são diferenciadas em relação a outros municípios da região em virtude da sua formação geológica. Para a MINEROPAR "Chopinzinho apresenta potencial para os seguintes tipos de substâncias minerais: ametista, ágata e quartzo, argila para indústria cerâmica vermelha, saibro, basalto para blocos e brita e água subterrânea" (MINEROPAR, 2001, p. 12).

4.1.8 As Jazidas

São vários pontos de exploração, ao todo foram levantadas 24 jazidas, mas alguns merecem destaque conforme dados do SEBRAE, um dos maiores garimpos explorados esta na propriedade do Senhor Tadeu Ratko, atualmente o direito de

exploração é de Flavio Reginatto (SEBRAE, 2009, p. 41). Na figura 04, a imagens das galerias subterrâneas de ametista.



Figura 04 – Mina de ametista no município de Chopinzinho PR.
Fonte: A autora (2014).

De acordo com Agencia Estadual de Noticias “foi fundada uma Cooperativa em 2005 para organizar e legitimar a exploração de ametista em Chopinzinho e conta atualmente com 28 proprietários de jazidas associados à cooperativa”. (AEN, 2014, p. 02). Ainda segundo a Agência “Eles exploram o mineral em 1.000 hectares legalizados pelo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) e comercializam para o Rio Grande do Sul” (AEN, 2014, 02).

De acordo com o SEBRAE “estima-se que tenha produzidos mais de 200 t de ametista no estado bruto, e que produza hoje aproximadamente 2,0t/mês de geodos com ametista” (SEBRAE, 2009, p. 41). Também foram identificados outros garimpos considerados de valor econômico importante e pela quantidade de minerais extraídos como os de propriedades da senhora Ornestina Quadros de Lara e Donival Pedroso de Lara.

Conforme o SEBRAE (2009, p. 44) este garimpo tinha um bom potencial na extração de minerais na região. “Explorado a Céu aberto e em galerias subterrâneas, tem seis frentes de trabalho nesta galeria. Já operou com mais de uma dezena de garimpeiros nestas frentes” (SEBRAE, 2009, p.44).

A maioria dos trabalhadores não depende somente da extração mineral para sobreviver, cerca de 70% destes tem outras formas de renda como agricultura, pecuária, construção civil 25% vive somente da extração e 5% de outras atividades.

4.2 ÁREAS DE ABRANGÊNCIA

Foram realizadas visitas técnicas na mina para levantamento de toda a estrutura ligada a mineração, análise e elaboração de um diagnóstico dos riscos de acidentes existentes no local das atividades. Também foram realizadas pesquisas no Banco de dados do Centro de Saúde do município de Chopinzinho, verificando o número de casos existentes no município e também os casos pertencentes às comunidades próximas a área de mineração, as quais aparecem algumas doenças pulmonares e possíveis sintomas de silicose.

No momento não há exploração na Mina, visto ao processo de regularização da mesma junto aos órgãos competentes. O retorno das atividades está previsto para o final do ano de 2014.

4.3 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DOS CASOS

Foram realizados trabalhos de reconhecimento dos riscos no local onde são explorados os minerais e levantamentos dos dados dos pacientes no Centro de Saúde através de uma pesquisa minuciosa do período de 01 de janeiro de 2004 a 19 de maio de 2014, dos casos diagnosticados em pacientes com problemas pulmonares os quais apresentam alguns sintomas possíveis de serem casos de silicose. Estes casos analisados foram de pacientes atendidos pelo Posto de Saúde da área Central e Santa Inês, os quais estão incluídos pacientes residentes nas comunidades de Passa Quatro e Linha Ponte Alta.

4.3.1. O local das Extrações dos Minerais

De acordo com a figura 05, verifica-se a entrada de uma galeria em que já esteve em funcionamento. O processo de mineração é feito de maneira não planejada, pois os proprietários dos imóveis quando tomam conhecimento de que em um determinado local há jazidas, começam a cavar. Geralmente estas jazidas encontram-se próxima das encostas, onde são removido a vegetação e o solo deste local.



Figura 5 - Entrada das Galerias Subterrâneas
Fonte: A autora (2013).

A abertura de cada galeria varia de 2 a 3 metros de largura por aproximadamente 2 metros de altura. Durante estes trabalhos são necessário o uso de máquinas para remoção do solo e da vegetação para dar inícios ao processo de escavação tanto para mina a céu aberto como subterrânea e uso de explosivos, para que o basalto seja removido. Após este processo formam-se as galerias subterrâneas, tendo continuidade até chegar aos bojos de ametista.

4.3.2 Fluxograma do Processo de Mineração

O Fluxograma a apresentado, explica de forma breve e sucinta as etapas do processo de extração e encaminhamento das ametistas: Furação; Desmonte; Carregamento e transporte dos geodos; beneficiamento; estocagem e Venda.



Fluxograma 1 - O Processo de extração
Fonte: A autora (2014).

A descrição e os fatores de riscos encontrados no processo de mineração:

- **Furação:** São orifícios feitos no basalto ou no solo para colocação dos explosivos para detonação.
- **Desmonte:** É o processo ocorrido com uso de explosivos e após a detonação, parte do basalto ou solo se decompõe em pequenos pedaços, neste momento que se identifica a existência de bojos de ametista no interior das rochas.
- **Carregamento e transporte:** São processos de limpeza realizados no local para retirada dos rejeitos e dos geodos para fora das galerias.
- **Beneficiamento:** É realizada a separação dos rejeitos não utilizáveis dos bojos de ametista, que irão ser estocados e a separação dos minerais úteis.
- **Estocagem e venda:** Estas são as últimas etapas do processo, após toda uma análise da qualidade dos geodos, parte destes vai para lapidação, outros são vendidos em forma de bojos em feiras, exposições e como artesanato.

Os fatores de riscos encontrados neste processo:

- **Furação:** Neste processo consideram-se como risco, ruídos, vibrações, agentes ergonômicos; poeira e riscos com máquinas e equipamentos.
- **Desmonte:** neste momento o principal risco é a utilização de explosivos e em sequência segue o ruído, liberação de gases tóxicos, poeiras, risco mecânico e ergonômico.
- **Carregamento e Transporte:** Ruídos, vibrações e riscos ergonômicos.
- **Beneficiamento:** Ruídos, vibrações, exposição a poeira da sílica, e outros riscos mecânicos durante o uso do processo.
- **Estocagem e venda:** Ruídos, poeiras de sílica, agentes ergonômicos e mecânicos.

De acordo com os dados levantados no local, os explosivos são preparados pelos próprios trabalhadores. Para preparação deste material são utilizados em torno de 30% de carvão vegetal e 70% de KNO_3 (Nitrato de Potássio - salitre), gerando uma mistura chamada de pólvora negra. A composição pode variar dependendo do tipo de basalto existente. O risco de acidente com explosivo é grande, devido à preparação ser de forma artesanal e muitas vezes preparado na própria residência do trabalhador. O processo de

detonação destas rochas gera no local uma grande quantidade de poeira em suspensão.

A permanência deste trabalhador dentro da mina, embora afastado do ponto de detonação ainda considere-se riscos graves, pois ficam totalmente expostos a esta poeira. Ao retornar ao local da detonação o trabalhador fica em contato por muito tempo ainda com estas matérias em suspensão, agravando o risco de saúde e de ocorrer acidente, devido à falta de visibilidade e o ofuscamento do ambiente ocasionado pela poeira.

Para auxiliar na remoção da poeira gerada no interior da mina, alguns trabalhadores utilizam ventiladores ou exaustores para amenizar a poeira e aumentar a ventilação, visto que é um ambiente muito úmido e quente. Outros riscos que devem ser levados em conta são os choques elétricos, devido à fiação exposta no interior das galerias, como demonstra a figura 6.



Figura 6 - Instalação elétrica nas galerias
Fonte: A autora (2013).

Também foram identificados no local, fios elétricos, conforme figura 6, são distribuídos dentro das galerias, os quais são utilizados para iluminação do local e alimentar outras máquinas elétricas.

Os riscos de acidente neste local são eminentes, devido à umidade, as más condições de instalação, a falta de treinamento destes trabalhadores no manuseio de equipamentos energizados. A figura 7 mostra parte da fiação elétrica exposta dentro da mina, sem proteção da umidade e outros agentes.



Figura 7 - Fiação elétrica exposta no interior das galerias
Fonte: A autora (2013).

4.3.3 Os Equipamentos de Trabalho Utilizados na Mina

Na realização do trabalho de mineração são usados vários equipamentos tais como: Girico, uma espécie de carretinha a diesel adaptada, para transporte dos rejeitos e dos geodos; marteletes pneumáticos são usados para perfuração das rochas. O método de perfuração das rochas para colocação dos estopins para a detonação é a úmido, sendo acoplada uma mangueira de água no martelete.

Para que ocorra um bom aproveitamento da capacidade de detonação dos explosivos é necessário que se faça a secagem dos furos. Este processo é feito através da mangueira do compressor que libera ar comprimido, responsável pela retirada da água e a secagem. Após todo este processo, estes furos são preenchidos pela mistura caseira, a pólvora negra que ira fazer a detonação da rocha. Depois de feito a detonação das rochas é aguardada alguns minutos, até que diminua a quantidade de poeira em suspensão.

4.3.4 A ventilação nas Galerias

A Quantidade de oxigênio no interior das minas é baixo, devido à falta de circulação de ar, o ambiente é quente e úmido devido não haver troca de calor do ambiente externo com o ambiente interno, dificultando a permanência neste ambiente. Para auxiliar na remoção da poeira parte interna da galeria, são

utilizados ventiladores ou exaustores, que na realidade ajuda pouco, apenas amenizam o calor.

4.3.5 O Processo de Limpeza e Retirada dos Geodos

Após verificação do processo iniciam-se então a limpeza do local e a retiradas dos rejeitos para fora da galeria. No transporte dos mesmos é usado o Girico, feita especialmente para este tipo de atividade. Depois de realizados os trabalhos de limpeza do local, o trabalhador entra na mina e através de levantamentos e reconhecimento no interior da mesma, analisa a quantidade e a qualidade dos geodos ali existentes.

Antes da retirada dos minerais são analisados por meio de um orifício com auxílio de uma lâmpada, dependendo da cor e a qualidade dos minerais, pode se avaliar o valor econômico de cada um e se é viável a retirada dos mesmos. A negociação dos minerais é realizada no local da extração, nas lojas de artesanato da cidade ou muitas vezes levados para outros municípios em feiras e exposições.

4.3.6 Os Riscos Ergonômicos na Mineração

Verificou-se também neste local problema relacionado a riscos ergonômicos, o levantamento excessivo de peso durante o transporte dos rejeitos da mineração e a colocação dos geodos no Girico. Esta atividade faz com que o trabalhador exerça força física e com postura inadequada por muito tempo.

4.4 A DEGRADAÇÃO AMBIENTAL NOS GARIMPOS

Os impactos ambientais observados na área em estudo trazem consequências para o meio ambiente, devido às alterações naturais do local, fazendo com que o mesmo não retorne mais ao seu ambiente original. No estudo realizado observa-se que o solo está exposto, com taludes bastante extensos, com pouca cobertura vegetal, causando o processo de deslizamento do solo através da chuva e do vento no local da mineração. As figuras 8 e 9 mostram a degradação do local.



Figura 8 - Água acumulada na entrada das galerias
Fonte: A autora (2013).

A atividade de mineração traz sérios danos ao meio ambiente “a exploração ambiciosa e desenfreada de jazidas causa inúmeros problemas ecológicos às regiões mineiras, como a destruição das matas, o assoreamento dos rios vizinhos” (MINEROPAR, 2005, p. 48). Os danos na área, causados pela atividade de mineração, levam muito tempo para que a própria natureza se recupere e torna o ambiente próximo do natural.



Figura 9 - Rejeitos da Mineração
Fonte: A autora (2013).

Há ainda um processo agravante neste local, pois existe retenção de água dentro e fora da mina, causando risco de contaminação do lençol freático, por meio de poluentes como óleo e graxas das máquinas e veículos, pois para a realização dos trabalhos é necessário à utilização de produtos químicos (óleos, graxas e

explosivos). O valor econômico e a escassez dos minerais tornam a atividade cada vez atraente e cobiçada por muitos mineradores.

Após a retirada de todo o mineral existente no local, ou abandono da área, cabe ao minerador à responsabilidade de recuperar toda a área degradada. Esta responsabilidade vai desde o início do projeto, até o processo de recuperação e fechamento da mina. É necessário que seja feito um plano de lavra, como vai ser feito a reconstituição do ambiente degradado, durante e depois da exploração dos minerais.

4.5 AS CONDIÇÕES DE INFRAESTRUTURA NAS MINAS

4.5.1 Moradias

De acordo com o levantamento realizado, são poucos os moradores que precisam ficar no garimpo, devido os mesmos terem suas residências próximas dali. Alguns trabalhadores que ali permanecem não tem um local de conforto, apenas o local coberto para se abrigar das intempéries. As condições higiênicas dos banheiros, não são boas, pois não tem um sistema de água encanado e tão pouco chuveiros quentes devido as dificuldade de instalações elétricas chegarem até o local.

4.5.2 Consumo de Água

A água consumida pelos trabalhadores mineiros é oriunda de fontes protegidas do local, não recebem tratamento, apenas sabe-se que a água é potável e que pode ser consumida sem nenhum risco a saúde. Conforme Walle (2003, p. 18) “se for beber água de poços locais, estes devem estar localizados de maneira que não venham a ser contaminadas por água servida da mina (por exemplo, fora de área de mineração, acima do nível de drenagem da mina)”. Os recipientes que armazenam água, onde não a outro meio de abastecimento, também devem estar bem protegidos, livre de insolação e poeiras e composto de material que não eliminem na água resíduos tóxicos para a saúde.

4.5.3 O local de Depósito do Material de Trabalho

Todo o trabalhador necessita de um local para guardar os equipamentos de trabalho. Na mineração não é diferente, visto que são equipamentos pesados, sujos com produtos químicos, explosivos e demais equipamentos usados. Para isto foram construídos abrigos bem simples em madeira para guarda dos mesmos. Ali são deixados combustíveis, martelotes, máquinas e demais equipamentos trabalho.

4.5.4 O Uso de EPI's Pelos Trabalhadores

Devido ao alto risco de acidente na atividade de mineração a maioria dos trabalhadores utiliza alguns tipos de EPI's, outros não acham necessários. As condições de trabalho nos garimpos são precária devida exposição ao calor (quando é a céu aberto), a falta de ventilação natural, má iluminação, o tempo de permanência dentro das galerias, ambiente úmido.

Além destas condições, o trabalhador fica a maioria do tempo em contato com a sujeira que fica em impregnado na roupa e na pele do trabalhador e ainda maioria do tempo fica isolado dos demais colegas, tornando o trabalho monótono e propício de ocorrer acidentes. A resistência por parte dos mineiros em utilizar os EPI's como: botas, máscaras e óculos são devido à situação do ambiente. O local se torna bastante quente e úmido, com pouca iluminação e baixa circulação de ar.

4.5.5 Levantamentos de Dados da Saúde do Trabalhador

Também no decorrer deste trabalho foram analisados o Prontuário Médico de 4325 casos de doenças pulmonares no município de Chopinzinho, referente a janeiro de 2004 até janeiro de 2014, de acordo a tabela 1:

Tabela 1 - Dados de pacientes de janeiro de 2004 á janeiro de 2014.

CID	Descrição	Número de casos	Porcentagem (%)
J069	Infecção aguda das vias aérea superiores não especificadas	2431	17,91%
J039	Amigdalite Aguda não especificada.	1046	7,70%
J45	Asma	296	2,18%
J209	Bronquite aguda não especificada	165	1,22%
J019	Sinusite aguda não especificada	149	1,10%
J458 E J459	Asma mista e não especificada	96	0,70%
J219	Bronquite aguda	54	0,40%
J399	Doenças não especificadas nas vias aéreas superiores	30	0,22%
J441	Doença Pulmonar Obstrutiva crônica	30	0,22%
J42	Bronquite crônica	17	0,13%
J440	Doença Pulmonar Obstrutiva crônica com infecção respiratória	07	0,05%

Fonte: Centro de Saúde do município de Chopinzinho PR.

Alguns problemas de deficiência respiratória e possíveis sintomas de silicose foram encontrados conforme explica a tabela 1. Nesta pesquisa realizada através de prontuários médicos dos pacientes atendidos pelo Centro Municipal de Saúde do município de Chopinzinho, área Central, os quais estão incluídos os pacientes de Ponte Alta. Os casos de maior relevância encontrados foram de Infecção aguda das vias aérea superiores não especificadas, com 2431 casos perfazendo um percentual de 17,91%, Amigdalite Aguda não especificada, com 1046, com 7,70%, seguido de Asma com 296, com 2,18%. O restante com outras doenças pulmonares como: Doenças pulmonares obstrutivas Crônicas, Bronquite crônica, Doenças pulmonar obstrutiva crônica com infecção respiratória; Insuficiência respiratória aguda e Abscesso do pulmão sem pneumonia, o totalizando 57 casos.

Além dos 2431 casos analisados na área central, também outros 44 casos analisados são de pacientes da Comunidade de Passa Quatro, atendidos na unidade de Linha Santa Inês, município de Chopinzinho. Destes dados, 1 casos

foi identificado como sendo: Bronquite crônica não especificado. Os casos de doenças pulmonares existentes na Comunidade de Ponte Alta, não foram possíveis identificar, o número de casos, nem o percentual, devido estarem incluídos no Centro de Saúde da área Central.

Estes casos descritos na tabela 1 são considerados suspeitos, pois são sintomas que se enquadram nos sintomas de pacientes com silicose. Os outros casos são irrelevantes na pesquisa. De acordo com Fagundes et al (2006, p. 08) “os indivíduos com silicose nodular simples, não tem dificuldade em respirar, mas tem tosse e expectoração devida à irritação das grandes vias aéreas confundindo com bronquite”. Conforme Carneiro et al (2002, p. 05) “na ausência de tratamento específico efetivo para doenças relacionadas à sílica, a única abordagem é a prevenção, isto é, controle da exposição à sílica”.

Para comprovação destes casos será necessária uma investigação mais apuradas por parte dos profissionais da saúde sobre a saúde dos trabalhadores e os sintomas relacionados à silicose, como levantamento de informações sobre as condições de trabalho, o tempo de exposição, aplicação de questionários e a realização de exames próprios para diagnóstico destas doenças pulmonares citadas na tabela 01.

O Centro de Saúde do município de Chopinzinho - PR é referência em saúde da família, atendendo aproximadamente 19.679 habitantes residentes no município (IBGE, 2013). Neste atendimento está incluída a área Central, também com 01 unidade básica no Bairro Nossa Senhora Aparecida e 11 na Zona rural. A Secretaria de Saúde do município de Chopinzinho desenvolve um trabalho importante no que se refere à saúde do Trabalhador. Vários profissionais atuam em diversas unidades, com formação em várias especialidades. A Secretaria possui 8 equipes de estratégia de saúde da família, atuando em 100% do município. Estão sendo feitos levantamento nas empresas e no meio rural sobre as atuais situações das condições de trabalho e os tipos de acidentes ocorridos. Trabalha também na parte de conscientização de uso de EPI's, realiza vistorias dos ambientes de trabalho e investigação dos acidentes e seus agravos.

5 RESULTADOS

5.1 MEDIDAS PREVENTIVAS DE RISCOS

Na visita técnica realizada nas jazidas de ametista no município de Chopinzinho, observou-se que os riscos de maior relevância são os riscos de desabamento os que ocorrem durante o processo de perfuração, detonação e retiradas dos rejeitos no interior da mina. Mesmo com técnica de perfuração a úmido, a quantidade de poeira ainda é grande, devido à detonação, dificultando ainda mais o trabalho. Para amenizar os riscos decorrentes desta atividade algumas medidas de melhorias foram proposta para os trabalhadores.

5.1.1 Os riscos de Desabamento na Mineração

Os riscos de acidentes tanto na mina de superfície como na subterrânea são parecidos, como deslizamento de solo e rochas, pois o solo é instável, uma vez que as minas localizam-se, na maioria das vezes, em locais íngremes e de difícil acesso. Os riscos encontrados neste processo são caracterizados como grave e eminentes, devido ao tempo de exposição nas galerias; a inalação da poeira e fumaça das rochas que foram detonadas; os riscos de desabamento do teto; a iluminação e ventilação precária e a umidade excessiva do local, devido à quantidade de água nas galerias.

Recomenda-se que durante as escavações internas sejam deixadas em pontos estratégicos algumas colunas que servirão como escoramento do teto. A análise do ambiente de trabalho antes de iniciar as atividades também é importante. Devem ser eliminados todos os tipos de riscos, como rochas soltas, árvores ou qualquer outro obstáculo que possa colocar em risco a vida dos que estão trabalhando ou que por ali passarem.

5.1.2 A prevenção e o Controle da Poeira da Sílica

O processo de prevenção e controle da poeira no ambiente da mineração requer algumas técnicas de controle. É muito bem recomendado o sistema de perfuração a úmido, mas os marteletes para a perfuração não contemplam todos

os trabalhadores, foi proposta à aquisição de mais destes para que todos os trabalhadores usufruam deste benefício.

A emissão de gases e materiais particulados, ou seja, poluentes atmosféricos, ao serem inalados pelos mineiros, causam graves consequências à saúde, inclusive a silicose. Emissões produzidas por operações de explosões contêm gases tóxicos (como dióxido de enxofre, óxido nítrico, etc) que, inalados, podem trazer graves danos para a saúde (Walle, 2003, p. 12).

Algumas medidas devem ser adotadas para minimizar a quantidade de poeira liberada na mineração e os riscos decorrentes da mesma, como por exemplo, as medidas de controle ambiental. O uso de máscara neste ambiente se torna desconfortável devido ao baixo índice de oxigênio, faz parte da prevenção. As medidas de controle ambiental visam à eliminação ou à redução da exposição a níveis considerados seguros, por meio de:

- Substituição de perfuração a seco por processos úmidos;
- Perfeita ventilação após detonações, antes do reinício do trabalho, e ventilação adequada durante os trabalhos em áreas confinadas;
- Rotatividade das atividades e turnos de trabalho reduzidos para os perfuradores e em outras atividades penosas;
- Controle da poeira em níveis abaixo dos permitidos, com monitoramento sistemático dos níveis de poeira no ar ambiente;
- Fornecimento de EPI adequados e de forma complementar às medidas de proteção coletiva. Como, por exemplo, o uso de equipamento de proteção respiratória com filtros mecânicos em áreas contaminadas e de máscaras autônomas para casos especiais, com treinamento específico dos trabalhadores. Os processos de higienização, manutenção e guarda dos EPI devem ser de responsabilidade do empregador;
- Fornecimento de vestuário adequado e condições para sua limpeza e guarda na própria empresa, com troca de vestuário, no mínimo duas vezes por semana;
- Garantia de facilidades para higiene pessoal, como banho após a jornada de trabalho e locais adequados para as refeições (BRASIL/MS, 2001, p. 342).

As máscaras devem ser de qualidade e adequadas às exposições, com filtros químicos ou de poeiras, específicos para cada substância manipulada ou para grupos de substâncias passíveis de ser retidas pelo mesmo filtro (BRASIL/MS, 2001).

Os respiradores estão descritos no quadro 2 citado pela Instrução Normativa nº 01 de 1994. (Adaptado do Quadro II da Instrução Normativa nº 01 de 11 de Abril de 1994).

CONCENTRAÇÃO AMBIENTAL	EQUIPAMENTO
Até 10 vezes o limite de tolerância	Respirador com peça semifacial ou peça semifacial filtrante Filtros P1, P2 ou P3, de acordo com o diâmetro aerodinâmico das partículas.
Até 50 vezes o limite de tolerância	Respirador com peça facial inteira com filtro P2 ou P3 ¹ Respirador motorizado com peça semifacial e filtro P2 Linha de ar fluxo contínuo e peça semifacial; Linha de ar de demanda e peça semifacial com pressão positiva.
Até 100 vezes o limite de tolerância	Respirador com peça facial inteira com filtro P2 ou P3 ¹ Linha de ar de demanda com peça facial inteira. Máscara autônoma de demanda.
Até 1000 vezes o limite de tolerância	Respirador motorizado com peça facial inteira e filtro P3 Capuz ou capacete motorizado e filtro P3; Linha de ar de fluxo contínuo e peça facial inteira ; Linha de ar de demanda e peça facial inteira com pressão positiva Máscara autônoma de pressão positiva.
Maior que 1000 vezes o limite de	Linha de ar de demanda e peça facial inteira com pressão positiva e cilindro de fuga; Máscara autônoma de pressão positiva.

Quadro 2 - Recomendações de EPI's Para Sílica Cristalina

Fonte: Ministério da Saúde (BRASIL, 2001).

Observação sobre o Quadro II.

1 – Para diâmetro aerodinâmico médio mássico maior ou igual a 2 micra pode-se usar filtros classe P1, P2 ou P3. Para diâmetro menos que 2 micra deve-se usar o de classe P3.

Para o Ministério da Saúde (2001, p. 342) “na exposição à sílica, as máscaras protetoras respiratórias devem ser utilizadas como medida temporária, em emergências”. Isto deverá ocorrer depois de terem esgotado todos os meios de proteção coletiva.

5.1.3 A Atomização de Água para Amenizar o Pó e os Gases

Para amenizar o pó durante a detonação nas galerias, recomenda-se o sistema composto por atomizadores, os quais movidos pelo ar pressurizado fazem a aspersão de água, formando uma espécie de nevoa fina ou neblina, umidificado e minimizando o pó e absorvendo os gases nas frentes de trabalho.

“Estes neblinadores (atomizadores) são colocados a uma distância prudente na frente de trabalho (08 a 10m) para evitar que sejam prejudicados pelo disparo e são acionados antes das explosões” (Junior at al, 2005, p. 46). Esta distância é importante para que não ocorram danos nos equipamentos. “Assim, umidificação e

ventilação no interior das minas diminuem a quantidade de poeira no ar, reconhecida como causas de doenças pulmonares, sendo comum em certas minas à tosse e dispneia” (Fagundes et al ,2006, p. 02).

5.1.4 Ventilação

A ventilação nas galerias tem um papel importante no transporte de ar puro e fresco para o interior das mesmas. O ar que entra nas galerias pode ser artificial ou natural, mas deve ser ar puro e fresco, suficiente para manter as condições do ambiente de trabalho e as condições vitais dos trabalhadores.

Em levantamento realizado no local houve a necessidade de colocação de exaustores na entrada da mina com tubulação para sugar o pó e levar oxigênio para dentro sendo considerado eficiente nesta frente de trabalho. Para que haja um bom desempenho, os ventiladores podem ser de duas formas: a natural e mecânica.

Em função da crescente necessidade de um maior fluxo de ar no interior das minas desenvolveu técnicas de ventilação mecânica com ventiladores instalados no poço de entrada de ar (insuflação), ou na saída da ventilação (exaustão) (Júnior et al 2005, p. 43). A ventilação natural ocorre devido às diferenças de temperatura entre os meios interno e externo das galerias. A NRM 6, subitem 5.2, traz explicações detalhadas de como deve ser o sistema de ventilação nas minas subterrâneas, devendo atender aos seguintes requisitos:

- a) possuir ventilador de emergência com capacidade que mantenha a direção do fluxo de ar de acordo com as atividades para este caso, previstas no projeto de ventilação;
- b) as entradas aspirantes dos ventiladores devem ser protegidas;
- c) o ventilador principal e o de emergência devem ser instalados de modo que não permitam a recirculação do ar e
- d) possuir sistema alternativo de alimentação de energia proveniente de fonte independente da alimentação principal para acionar o sistema de emergência nas seguintes situações:

Para Carneiro et al (2002, p. 235)” métodos eficazes de controle incluem supressão da poeira, isolamento no seu processamento e ventilação adequada, substituição por produtos alternativos e, como método temporário e último recurso, o uso de equipamento de proteção individual (EPI)”.

5.1.5 Riscos Ergonômicos no Processo de Limpeza

Os riscos identificados como ergonômicos ocorrem durante o processo de limpeza e retirada dos geodos, visto que o trabalhador exerce muita força física para fazer o carregamento dos mesmos. Foi proposto que se construa uma alavanca hidráulica para realização deste trabalho, amenizando os riscos na atividade.

5.1.6 As condições de Moradia

Análise realizada no local verifica-se que as condições de moradias não estão adequadas para uso e permanência dos trabalhadores, conforme a figura 10.



Figura 10 - Alojamento dos Trabalhadores na Mineração
Fonte: A autora (2014).

As condições de moradias e abrigo dos trabalhadores, encontradas no local de extração de ametista não estão em boas condições de uso. Os banheiros também estão em processo de acabamento. Foi proposto para que os responsáveis construam abrigos e banheiros com boas condições de uso, para que os trabalhadores tenham um local para se abrigar seguro e confortável, durante o trabalho, conforme determina a legislação.

5.1.7 Aquisição e Uso de Equipamentos de Proteção Individual

De acordo com o levantamento realizado na mina, poucos são os trabalhadores que utilizam equipamento de segurança adequado à atividade. Alguns

trabalhadores utilizam apenas botas, capacetes e luvas, a máscara é utilizada por poucas pessoas, devido ao custo para aquisição, e a substituição frequente da máscara por outra, visto que a vida útil da mesma é curta.

O uso de EPI's é obrigatório, mas torna-se desconfortável e mais exaustivo na realização dos trabalhos, devido ao esforço físico e as condições do ambiente, com pouca iluminação, úmido, quente e pouca ventilação. Foi feita uma abordagem a respeito da importância do uso correto dos equipamentos para a proteção durante os trabalhos.

Durante esta pesquisa viu-se a necessidade de fazer um trabalho de treinamento do uso correto e de conscientização dos riscos que ele está correndo e os benefícios do uso adequado do EPI's. Além destes já citados propõe-se que sejam usados outros equipamentos como: protetor auricular em caso de ruídos excessivos e óculos para proteger os olhos de partículas de rochas durante a perfuração.

5.1.8 Elaboração do Plano de Gerenciamento de Riscos - PGR

Foi colocada para os trabalhadores a necessidade de um profissional na área de segurança do trabalho para que o mesmo faça um estudo detalhado e aplique a metodologia de gerenciamento dos riscos na mineração em cumprimento ao que determina a NR 22.

De acordo com o conhecimento técnico deste profissional, ele irá desenvolver e implementar o Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR, que abrange os vários segmentos de prevenção de acidentes e proteção à saúde no processo de mineração de acordo com a NR-22 (subitem 3.7).

Todo o processo de realização deste trabalho demanda tempo, dinheiro e mão de obra especializada e para que seja alcançado um bom resultado na aplicação do Programa de Gerenciamento de riscos é necessário que haja um comprometimento por parte do trabalhador, colaborando em todos os aspectos, quer seja de comunicação dos riscos, uso dos EPI's, cuidados na execução de atividades de risco e sem se descuidar da sua própria segurança.

5.2 PROGRAMAS DE PREVENÇÃO DE RISCO A SAÚDE DO TRABALHADOR

A prevenção é fundamental, uma vez que, além de envolver a proteção das vidas e dos meios de subsistência dos trabalhadores e das suas famílias, contribui também para assegurar o desenvolvimento econômico e social (OIT, 2013, p. 14).

Está sendo desenvolvido no município de Chopinzinho através da Secretaria de Saúde, o Programa de Prevenção dos riscos a saúde do trabalhador, em que são realizadas inspeções no ambiente de trabalho das empresas. Todas estas inspeções estão sendo desenvolvidas de acordo com as Normas Regulamentadoras e demais legislações relacionadas à saúde do trabalhador, prevenção de riscos, medidas de prevenção e também através do manual de política estadual de atenção Integral à saúde do trabalhador do Paraná.

Alguns Projetos importantes tem se destacado no que se refere à saúde do trabalhador como: Projetos de prevenção e investigação dos acidentes ocorridos ou que venham a ocorrer nas empresas do município ou até mesmo em outros setores, como mineração, agricultura, pecuária e outros relacionados ao trabalho. O município tem disponível o Ambulatório de saúde do trabalhador em parcerias com as empresas do município, específico para desenvolver trabalhos de correção dos riscos identificados nas visitas às mesmas.

Estão sendo desenvolvidos projetos como; “Semana de Saúde do Trabalhador” onde são realizados treinamentos, palestras de conscientização e estudos investigativos dos acidentes e doenças do trabalho.

Também foi proposto para estes trabalhadores o acompanhamento médico periódico, através de profissionais da saúde da família, os quais deverão fazer uma análise investigativa deste pacientes e solicitar a realização de exames como os descritos no Manual de Procedimentos para os Serviços de Saúde do Ministério da Saúde:

“O exame médico periódico visa à identificação de sinais e sintomas para a detecção precoce da doença”. Além do exame clínico completo, recomenda-se utilizar instrumentos padronizados, como os questionários de sintomas respiratórios já validados nacional ou internacionalmente e exames complementares adequados, incluindo:

- Radiografia de tórax no padrão OIT (1980), na admissão e anualmente;

- Espirometria, na admissão e bienalmente, seguindo a técnica preconizada pela American Thoracic Society (1987)” (BRASIL/MS, 2001, p. 342).

O objetivo é conscientizar os empresários e trabalhadores sobre a importância da prevenção e os cuidados com a saúde, os riscos decorrentes das atividades laborais. Buscar medidas para minimizar os riscos de acidentes, encontrado em cada setor, em comum acordo entre o empresário e o trabalhador. Este projeto está sendo desenvolvido por uma profissional especialista em saúde do trabalhador. Conforme determina a portaria 1.125, de 06 de julho de 2005, no artigo 1º:

“Toda política de saúde do trabalhador para o SUS tenha por propósito a promoção da saúde e a redução da morbimortalidade dos trabalhadores, mediante ações integradas, intra e intersetorialmente, de forma contínua, sobre os determinantes dos agravos decorrentes dos modelos de desenvolvimento e processos produtivos, com a participação de todos os sujeitos sociais envolvidos” (BRASIL/MS, 2005).

Todos estes trabalhos de inspeção do ambiente de trabalho, investigação das causas de acidentes e medidas preventivas de riscos e proteção da saúde do minerador através de políticas públicas de controle da sílica voltadas na área de mineração, serão aplicados no setor de extração de ametista no município de Chopinzinho.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho tem como prioridade elaborar um diagnóstico dos riscos de acidente e a saúde ocupacional do trabalhador, causado na mineração durante o processo de extração de ametista do município de Chopinzinho. O presente trabalho foi realizado de forma investigativa de casos suspeitos e de possíveis sintomas de silicose encontrados em prontuários de pacientes do Centro de Saúde do município de Chopinzinho, no período de janeiro de 2004 a janeiro de 2014. Em relação à caracterização do trabalho em mineração, foi feita análise qualitativa dos casos, onde foi verificado no local a grande possibilidade de ocorrer acidentes no processo de perfuração das rochas, desmonte, carregamento e transportes e também no beneficiamento dos geodos. Neste processo os riscos são eminentes, pois na perfuração e desmonte são utilizados explosivos, os quais geram poeiras, emanções de gases tóxicos, rochas expostas, riscos com máquinas e equipamentos, riscos ergonômicos durante o carregamento dos materiais, devido a levantamentos excessivo de peso.

Com base nos dados do Centro de Saúde, foram analisados 4325 casos de pacientes atendidos pelo Centro de Saúde da área Central do município de Chopinzinho, os quais estão incluídos os casos da Comunidade de Linha Ponte Alta. Percebe-se que destes casos 17,91% tem Infecção Aguda das vias aéreas superiores não especificada e 7,70% dos casos com Amigdalite Aguda não especificada, seguido de asma com 2,18% e outras doenças pulmonares obstrutivas crônicas.

Também foram analisados 44 casos de pacientes residentes na comunidade de Linha Passa Quatro, atendidos pela Unidade de Saúde de Santa Inês. Alguns casos encontrados podem ser considerados como suspeitos de silicose. Estes percentuais são indicadores de insalubridade por exposição à sílica, necessitando de uma investigação mais minuciosa e de forma quantitativa no ambiente de trabalho.

Dentre as medidas propostas para o gerenciamento dos riscos na mineração, cabe destacar as principais:

- O escoramento do teto no interior da galeria no processo de extração dos minerais
- Para o controle da poeira da sílica é necessário a aquisição de mais equipamentos para perfuração a úmido; uso de máscaras específicas

para a atividade de mineração, de boa qualidade e com filtro específico para poeira; atomização na frente de trabalho para eliminar e auxiliar na eliminação dos gases e poeiras gerados pelos explosivos na detonação; Colocação de exaustores na entrada da Mina para sugar a poeira e auxiliar na circulação de ar no interior da mesma.

- Adequação dos equipamentos de trabalho e boa postura para evitar riscos ergonômicos, através no levantamento de peso.
- Treinamento, conscientização e importância quanto ao uso de EPI'S para todos os trabalhadores na mineração.
- A necessidade de elaboração do Plano de Gerenciamento de riscos.
- Elaboração do Programa de prevenção dos riscos a Saúde do trabalhador

Sendo assim, espera-se que as medidas propostas sejam executadas pelos responsáveis no desenvolvimento das atividades de mineração. Para comprovação destes casos será necessária uma investigação mais detalhada por parte dos profissionais da área de saúde, sobre a saúde dos trabalhadores e os sintomas relacionados à silicose. Alguns pontos importantes devem ser avaliados como: levantamento de informações sobre as condições de trabalho, o tempo de exposição, aplicação de questionários e a realização de exames próprios para diagnóstico destas doenças pulmonares. Leva-se em consideração que o melhor meio de evitar doenças e acidentes no trabalho é a prevenção.

REFERÊNCIAS

Agência Estadual de Notícias - **Produção de ametista e calcedônia estimula Cooperativa em Chopinzinho** - MINEROPAR. Postado em: 31 de julho de 2008. Disponível em: <<http://www.historico.aen.pr.gov.br/modules/noticias/makepdf.php?storyid=39790>>. Acesso em: 11 jul. 2014.

ALMEIDA, Ildeberto Munis de; FILHO, José Marçal Jackson - FUNDACENTRO, **Acidentes do Trabalho e sua Prevenção**. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, São Paulo, 32 (115): 4-6, 2007. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/periodicos/RBSO_115.pdf>. Acesso em: 01 de out. 2013.

ARAÚJO, G. M. **Segurança na Armazenagem, Manuseio e Transporte de Produtos Perigosos**. Rio de Janeiro: GVC, 2005.

BITAR, O. Y.; BRAGA, T. O. **O meio físico na Recuperação de Áreas Degradadas**. In: BITAR, O. Y. (Org.). Curso de Geologia Aplicada ao Meio Ambiente. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia. Instituto de Pesquisas Tecnológicas, Divisão de Geologia (série Meio Ambiente), p. 165, 1995.

BRASIL – Ministério do Trabalho/Portaria 3.214 de 08 de junho de 1978. **Aprova as Normas Regulamentadoras – do Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho**. in: ATLAS, Manual de Legislação. 71ª ed. São Paulo, 2013.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente - Secretaria de Qualidade Ambiental nos Assentamentos Humanos. Programa de Proteção e Melhoria da Qualidade Ambiental. IBAMA - **Manual de Normas e Procedimentos para Licenciamento Ambiental no Setor de Extração Mineral**. Brasília – DF: agosto de 2001. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/_arquivos/MANUAL_mineracao.pdf>. Acesso em: 30 mai. 2014.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia – MME – (2008) - **Criação de Grupo de Trabalho – GT**. Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br/colIDLegislacao=271>>. Acesso em: 15 jul. 2013.

_____. **Método de Lavra**. Disponível em: <http://www.redeaplmineral.org.br/pormin/noticias/legislacao/metodos_de_lavra.pdf>. Acesso em: ago. 2013.

_____. **“Seleção do Método de Lavra: Arte e ciência”**. Texto extraído da Revista Escola de Minas, vol. 54 nº. 3 – Ouro Preto, jul-set 2001. Disponível em: <http://www.pormin.gov.br/biblioteca/arquivo/metodos_de_lavra.pdf>. Acesso em: 30 mai. 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde do Brasil. Organização Pan-Americana da Saúde no Brasil. **Doenças Relacionadas ao Trabalho**: Manual de procedimentos para os Serviços de Saúde; Organizado por Elizabeth Costa Dias; colaboradores Idelberto Muniz Almeida et al. – Brasília, 2001. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/doencas_relacionadas_trabalho1.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Departamento de Ações Programáticas e Estratégicas, Área Técnica de Saúde do Trabalhador**. – Brasília: Ministério da Saúde, 2001. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/cd03_12.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. - **Pneumoconioses** – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2006. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/protocolo_pneumoconioses.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2013.

BRASIL/Constituição da República Federativa do Brasil. Promulgada em 5 de outubro de 1988. DOU no. 196-A de 5 de outubro de 1988.

BRASIL. DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral. **Sumário Mineral/** Coordenadores: Thiers Muniz Lima, Carlos Augusto Ramos Neves Brasília: DNPM, 2012. Disponível em: <https://sistemas.dnpm.gov.br/publicacao/mostra_imagem.asp?IDBancoArquivoArquivo=7366>. Acesso em: 05 ago. 2013.

_____. **Norma reguladora de Mineração**. Portaria nº 12 de 22 de janeiro de 2002. Disponível em: <http://dnpm-pe.gov.br/Legisla/nrm_01.htm>. Acesso em: 05 ago. 2013.

_____. **Normas Reguladoras de Mineração – NRM. Ventilação**. Disponível em: <http://www.dnpm-pe.gov.br/Legisla/nrm_06.htm>. Acesso em: 24 jul. 2014.

BRASIL. Ministério de Minas e energia - **Histórico da Mineração Brasileira**. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/mme/galerias/arquivos/Novo_Marco_Mineracao/Linha_do_tempo.pdf>. Acesso em: 28 jul. 2013.

BRASIL. Ministério da Previdência Social, **Acidente de Trabalho**. Disponível em: <<http://www.previdencia.gov.br/estatisticas/aeps-2012-anuario-estatistico-da-previdencia-social-2012/aeps-2012-secao-iv-acidentes-do-trabalho>>. Acesso em: 18 mar. 2014.

BRASIL. Decreto-lei no 5.452, de 1º de maio de 1943, **Atualização em maio 2013, relação de legislação correlata e suas alterações** Consolidação das Leis do Trabalho CLT.

BRASIL, Lei 8.080, de 19 de setembro de 1990. **Dispõe sobre as condições para a Promoção, Proteção e Recuperação da Saúde, a Organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8080.htm>. Acesso em: 28 jul. 2013.

BRASIL. Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977. Altera o Capítulo V do Título II da **Consolidação das Leis do Trabalho**, relativo à segurança e medicina do trabalho e dá outras providências. Brasília, em 22 de dezembro de 1977; 156º da Independência e 89º República: Disponível em <<http://www010.dataprev.gov.br/sislex/paginas/42/1977/6514.htm>>. Acesso em: 05 ago. 2013.

BRASIL, Portaria 1339/GM de 18 de novembro de 1999, Ministério da Saúde - **Lista de Doenças relacionadas ao trabalho**. Disponível em: <<http://dtr2001.saude.gov.br/sas/PORTARIAS/Port99/GM/GM-1339.html>>. Acesso em: 10 ago. 2013.

BRASIL, Portaria nº 1.125 de 05 de julho de 2005, Ministério da Saúde - **Dispõe sobre os Propósitos da Política de Saúde do Trabalhador para o SUS**. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2005/prt1125_06_07_2005.html>. Acesso em: 13 jul. 2014.

BRASIL, Lei 8.213 de 24 de julho de 1991, **Planos e Benefícios da Previdência Social**, Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8213compilado.htm>. Acesso em: 01 out. 2013.

BRASIL, Previdência Social, Saúde e Segurança Ocupacional - **Anuário Estatístico da Previdência Social** – AEPS 2011. Disponível em: <<http://www.mpas.gov.br/conteudoDinamico.php?id=39>>. Acesso em: ago. 2013.

CARNEIRO, ANA PAULA SCALIA et al. **Câncer de Pulmão em Trabalhadores Expostos à Sílica**. *J. Pneumologia*, Jul 2002, vol.28, nº. 4, p. 233-236. Disponível em: <<http://www.scielo.br/cgi-bin/wxis.exe/iah/>>. Acesso em: 27 jul. 2014.

DIVITIIS, R. Mineração e Meio Ambiente. **Curso de Especialização Interesses Difusos e Coletivos**, turma de 1997, monografia apresentada na Escola Superior do Ministério Público.

FARIAS, C. E. G. **Mineração e Meio Ambiente no Brasil**. CGEE – Centro de Gestão de Estudos Estratégicos. Ciência Tecnologia e Inovação. CGEE: 2002.

FAGUNDES, Gilmara, Zanellato, Maria Aparecida - **Silicose Doença Pulmonar Ocupacional no Trabalhador de Mineração** – 2006. Disponível em: <http://patologiaufvjm.weebly.com/uploads/2/3/4/2/2342487/silicose_1.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2014.

FUNDACENTRO - **Sílica**: Manual do Trabalhador / Francisco Kulcsar Neto ... [et al.]. –2ª ed. - São Paulo: FUNDACENTRO, 2010. Disponível em: <http://www.periciasdotrabalho.com.br/image_adds/118_img0394628001379158327.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2014.

_____. **Silicose, medidas básicas de Prevenção** - Texto elaborado pelas pesquisadoras Ana Maria Tibiriçá Bon, Alcinéia M. dos Anjos Santos - Fundacentro, DQi/CHT. 2013. Disponível em: <<http://www.fundacentro.gov.br/conteudo.asp?D=SES&C=781&menuAberto=777>>. Acesso em: jul. 2013.

_____. **Atividade de Risco**. Texto elaborado pelos pesquisadores Ana Maria Tibiriçá Bon, Alcinea M. dos Santos Anjos e Francisco Kulcsar - Fundacentro, DQi/CHT. Disponível em:< <http://www.fundacentro.gov.br/silica-e-silicose/atividades-de-risco>>. Acesso em: 18 de mar. 2014.

GERMANY, DARCY JOSÉ. **A Mineração no Brasil**. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos Ciência, tecnologia e Inovação. Relatório Final - Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: <http://www.finep.gov.br/fundos_setoriais/ct_mineral/documentos/ct-mineral04mineracao_no_brasil.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2014.

IAPAR. **Cartas climáticas do Estado do Paraná**. Londrina: IAPAR, 2009. 67p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, **Histórico do município de Chopinzinho**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/painel/historico.php?lang=&codmun=410540&search=parana|chopinzinho|infograficos:-historico>>. Acesso em: 26 set. 2013.

IBRAM Instituto Brasileiro de Mineração - **Programa Especial de Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração** - Versão 4.0. Disponível em: <http://programamineracao.org.br/wp-content/uploads/2011/08/Documento_Base_Programa_Minerao.pdf>. Acesso em 01 out. 2013.

_____. **Indústria da Mineração**. 13º Congresso Brasileiro de Mineração. Ano IV – nº 27. Edição especial, setembro de 2009. Disponível: <<http://www.ibram.org.br/sites/1300/1382/00000287.pdf>>. Acesso em: 02 jun. 2014.

_____. **Informações e Análises da Economia Mineral Brasileira**, 7ª edição, dezembro, 2012. Disponível em: <<http://www.ibram.org.br/>>. Acesso em 10 de mai. 2014.

IIDA, ITIRO, **Ergonomia**: Projeto e Produção. Itiro Lida -- 2ª Ed.rev. e ampl. - São Paulo: Blucher, 2005.

IPARDES - Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Leituras Regionais**: Mesorregião Geográfica Sudoeste Paranaense/Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. – Curitiba: IPARDES: BRDE, 2004.

JÚNIOR, Antéro Mafra; MADEIRA, Mário Sérgio – Monografia de Conclusão de Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho. **A Segurança do Trabalho em Minas de Carvão agindo na Prevenção da Pneumoconiose** - região carbonífera de Santa Catarina. Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC. Santa Catarina. 2005.

KULCSAR Neto, Francisco – **Sílica Manual do Trabalhador** (et al.) São Paulo FUNDACENTRO, 1995, 43 p.: il.

LICCARDO, Antônio. et al. **O Paraná na História da Mineração no Brasil** do...44. Boletim Paranaense de Geociências, n. 54, p. 41-49, 2004. Editora UFPR.

_____. **Gemas da Região Sul** – Setor de Ciências da Terra e Departamento de geologia. Editora UFPR. Disponível em: <<http://www.geoturismobrasil.com/Material%20didatico/Gemas%20da%20regi%C3%A3o%20sul%20RC2.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2013.

MINEROPAR - **Pede financiamento para Distrito Mineiro de Ametista**. Disponível em: <<http://www.mineropar.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=631>>. Acesso em: 05 jul. 2013.

_____. **Geologia, Mineração e o Estado do Paraná** - Curitiba, 2005. Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000014239.pdf>>. Acesso em: 05 jul. 2013.

_____. **Projeto Riquezas Minerais Avaliação do Potencial Mineral e Consultoria Técnica à Prefeitura Municipal de Chopinzinho**, relatório final – Curitiba. Disponível em: 2001. <http://www.mineropar.pr.gov.br/arquivos/File/publicacoes/relatorios_concluidos/28_relatorios_concluidos.pdf>. Acesso em: 05 jul. 2013.

_____. **Diagnóstico Preliminar dos Impactos Ambientais da Mineração no Paraná**. Pellenz, Elbio. Licht, Otávio A. B. (Colab.) - Curitiba, 2001. 207 p. Disponível em: <http://www.mineropar.pr.gov.br/arquivos/File/publicacoes/relatorios_concluidos/06_relatorios_concluidos.pdf>, Acesso em: 26 set. 2013.

_____. **Relatório de Gestão** 2003/2010. Disponível em: <http://www.mineropar.pr.gov.br/arquivos/File/relatorio_anual/Relatorio_de_gestao_2003_2010.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2013.

MICHEL, OSWALDO, **Acidente do Trabalho e Doenças Ocupacionais** – 2ª Ed. – São Paulo: Ltr, 2001.

MONTEIRO, Antônio Lopes; BERTAGNI, Roberto Fleury de Souza. **Acidente do Trabalho e Doenças Ocupacionais**: Conceitos, Processos de conhecimento e de execução e suas questões polêmicas – São Paulo: Saraiva, 1998.

OIT – Organização Internacional do Trabalho - **A Prevenção das Doenças Profissionais**. Edição: Abril 2013. Disponível em: <http://www.ilo.org/public/portugue/region/eurpro/lisbon/pdf/safeday2013_relatorio.pdf>. Acesso em: 27 jun. de 2014.

PAREJO, J. C. **Atividade tende a Aumentar com Crescimento Econômico mundial.** Disponível em: <<http://educacao.uol.com.br/geografia/extracao-mineralatividade-tende-a-aumentar-com-crescimento-economico-undial.jhtm>>. Acesso em: 01 jun. 2013.

PEREIRA, D. TRP-1002, **Materiais para Infraestrutura de Transportes.** Pedreiras. Universidade Federal de Santa Maria. Apresentação. Disponível em: <http://www.ufsm.br/engcivil/Material_Didatico/TRP1002_Mat_para_infraestrutura_d_e_transp/notas_de_aula/Pedreiras.pdf>. Acesso em: 10 Nov. 2013.

PNSST – versão de 12/11/2004 - **Política Nacional de Segurança e Saúde do Trabalhador,** Brasília Novembro de 2004. Disponível em: <http://www.mpas.gov.br/arquivos/office/3_081014-105206-701.pdf>. Acesso em: 06 jul. 2013.

PREFEITURA DE CHOPINZINHO. **Projeto de Revitalização e Valoração do Arranjo Produtivo Local (APL) Ametista.** Chopinzinho, abril de 2010.

RIBEIRO, Fátima Sueli Neto (coord.). **O mapa da Exposição à Sílica no Brasil** - Rio de Janeiro: UERJ, Ministério da Saúde, 2010. 94 p. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/mapa_exposicao_silica_brasil.pdf>. Acesso em: 01 mai. 2013.

SALIBA, TUFFI MESSIAS – **Curso Básico de Segurança e Higiene Ocupacional.** São Paulo: LTr, 2004.

SEBRAE – **Descritivo das jazidas de Ametista no Município de Chopinzinho,** PR. Autor- Marcus Opplinger Pinto, novembro de 2009.

Serviço Social da Indústria - SESI. Departamento Regional da Bahia. **Legislação comentada: NR 22 - Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração/ Serviço Social da Indústria** - SESI. Departamento Regional da Bahia. _ Salvador, 2008. 29 p. Disponível em: <<http://pro-sst1.sesi.org.br/portal/data/files/8A90152A2A15F2A8012A3D78914F0B5B/NR%2022.pdf>>. Acesso em: 06 jun. 2013.

SUSSMAN, A. **Guia para o planeta Terra.** Para terráqueos de 12 a 120 anos. São Paulo: Cultrix, 2000.

TORLONI, MAURICIO. **Manual de Proteção Respiratória/Mauricio Torloni, Antônio Vladimir Vieira.** – São Paulo: M. Torloni; A.V. Vieira, 2003.

_____. **Programa de Proteção Respiratória, Seleção e uso dos Respiradores**/coordenação Mauricio Torloni; São Paulo: FUNDACENTRO, 2002. Disponível em: <http://www.unesp.br/costsa_ses/mostra_arq_multi.php?arquivo=8298>, Acesso em: 03 mai. 2014.

WALLE, MANFRED. **Segurança e Saúde em Minas de Superfície de Pequeno Porte**: Manual/Manfred Walle e Norman Jennings; Ilustrações de Rita do Walle. – Brasília: OIT; Secretaria Internacional do Trabalho, 2003.

ZÓCCHIO, ÁLVARO. **Prática de Prevenção de Acidentes**: ABC da Segurança do Trabalho. – 7. Ed. rev. E ampl. – São Paulo: Atlas, 2002.