

Estudos Interdisciplinares em Ciências Humanas

Vol. 10



Periodicojs
EDITORA ACADÊMICA



Equipe Editorial

Abas Rezaey

Izabel Ferreira de Miranda

Ana Maria Brandão

Leides Barroso Azevedo Moura

Fernado Ribeiro Bessa

Luiz Fernando Bessa

Filipe Lins dos Santos

Manuel Carlos Silva

Flor de María Sánchez Aguirre

Renísia Cristina Garcia Filice

Isabel Menacho Vargas

Rosana Boullosa

Projeto Gráfico, editoração e capa

Editora Acadêmica Periodicojs

Idioma

Português

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E82 Estudos Interdisciplinares em Ciências Humanas - volume 10. / Filipe Lins dos Santos.
(Editor) – João Pessoa: Periodicojs editora, 2023.

E-book: il. color.

E-book, no formato ePub e PDF.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-6010-038-1

1. Estudos interdisciplinares. 2. Ciências Humanas. I. Santos, Filipe Lins dos. II.
Título

CDD 001.3072

Elaborada por Dayse de França Barbosa CRB 15-553

Índice para catálogo sistemático:

1. Ciências Humanas: pesquisa 001.3072

Obra sem financiamento de órgão público ou privado

Os trabalhos publicados foram submetidos a revisão e avaliação por pares (duplo cego), com respectivas cartas de aceite no sistema da editora.

A obra é fruto de estudos e pesquisas da seção de Estudos Interdisciplinares em Ciências Humanas da Coleção de livros Humanas em Perspectiva



**Filipe Lins dos Santos
Presidente e Editor Sênior da Periodicojs**

CNPJ: 39.865.437/0001-23

Rua Josias Lopes Braga, n. 437, Bancários, João Pessoa - PB - Brasil
website: www.periodicojs.com.br
instagram: @periodicojs



Capítulo 19

A IMPORTÂNCIA DA SEGURANÇA NO TRABALHO NA ÁREA DE MINERAÇÃO NO SETOR DE MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS



A IMPORTÂNCIA DA SEGURANÇA NO TRABALHO NA ÁREA DE MINERAÇÃO NO SETOR DE MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS

THE IMPORTANCE OF WORK SAFETY IN THE MINING AREA IN THE EQUIPMENT MAINTENANCE SECTOR

Daniel Magalhães Viegas Junior¹

Resumo: A Segurança no trabalho deve ser valorizada todos os dias pelas empresas e seus colaboradores devido a sua relevância e deve ainda ser praticada por todos aqueles que amam seu principal patrimônio: a própria vida. As normas de segurança de trabalho surgiram com o objetivo de contribuir para melhoria do trabalho, gerando mais segurança no desenvolvimento das atividades em setores de riscos. Pois a segurança possibilita a realização de um trabalho mais organizado, além de evitar acidentes inesperados e indesejados, aumenta a produtividade, tornando o ambiente mais agradável para os funcionários produzirem melhor e com qualidade. O setor de mineração é um ambiente de muitos riscos devido à exposição de suas atividades, mas com as praticas e incentivos à prevenção de acidentes, nota-se uma grande amenização nos índices de acidentes hoje dentro das empresas. O setor de manutenção de equipamentos dentro da área de mineração pode gerar para os colaboradores e para a empresa, caso não tenham consciência dos riscos, graves acidentes, podendo causar danos irreversíveis. Mas o cumprimento das normas de segurança no trabalho pode contribuir para um local de trabalho sem riscos e produtivo. Existem varias ferramentas que podem ser utilizadas para evitar acidentes de trabalho, algumas mais comuns são: PPRA (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais); PCMAT (Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção); PCMSO (Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional); CIPA (Comissão Interna de

¹ Engenharia Mecânica, Pós graduado em Engenharia de Manutenção, Pós graduado em Engenharia de Segurança do trabalho, Mestre em Ciências Empresariais, Doutorando em Engenharia Mecânica.



Prevenção de Acidentes); DDS (Diálogo Diário de Segurança): Treinamento de Integração; Ordem de Serviço.

Palavras-chave: Segurança do Trabalho. Normas de Segurança do Trabalho. Mineração. Manutenção de equipamentos de Mineração. Ferramentas de Segurança.

Abstract: Safety at work should be valued every day by companies and their employees due to their relevance and should still be practiced by all those who love its main asset: health itself. The work safety standards were created with the objective of contributing to the improvement of work, generating more safety in the development of activities in risk sectors. Because safety makes it possible to perform more organized work, in addition to avoiding unexpected and unwanted accidents, it increases productivity, making the environment more pleasant for employees to produce better and with quality. The mining sector is an environment of many risks due to the exposure of its activities, but with practices and incentives for the prevention of accidents, there is a great mitigation in the accident rates today within the companies. The equipment maintenance sector within the mining area can generate serious accidents for employees and the company, if they are not aware of the risks, and can cause irreversible damages. But meeting safety standards at work can contribute to a safe and productive workplace. There are several tools that can be used to prevent accidents at work, some more common are: PPRA (Program for Prevention of Environmental Risks); PCMAT (Work Conditions and Environment Program in the Construction Industry); PCMSO (Medical Control and Occupational Health Program); CIPA (Internal Commission for the Prevention of Accidents); DDS (Daily Security Dialog); Integration Training; Order of Service.

Keywords: Workplace safety. Labor Safety Regulations. Mining. Maintenance of Mining equipment. Security Tools.



INTRODUÇÃO

No Brasil, a Legislação de Segurança do Trabalho compõe-se de Normas Regulamentadoras, leis complementares, como portarias e decretos e também as convenções Internacionais da Organização Internacional do Trabalho, ratificadas pelo Brasil.

Além de ser uma exigência legal, a implementação de normas relativas à segurança do trabalho aumenta a produtividade das empresas, uma vez que os afastamentos e os custos decorrentes de acidentes e doenças ocupacionais apresentam significativas reduções. Além disso, uma empresa que demonstra preocupação com a segurança de seus colaboradores contribui para a promoção de bem estar tanto físico quanto emocional, sem falar no aumento da motivação dos trabalhadores no desempenho de suas funções.

Vale ressaltar também que o cumprimento das normas de segurança reflete a idoneidade da empresa, aumentando sua credibilidade diante dos trabalhadores, fornecedores e clientes.

A primeira parte do trabalho será o estudo ou referencial teórico, com o fim de apresentar os principais conceitos relativos ao tema à importância das leis e normas de segurança do trabalho dentro da área de manutenção de equipamentos, pertinentes ao estudo. Descrição das normas e leis de segurança do trabalho, como foi o seu processo evolutivo quanto ao seu surgimento, modificações quanto às situações e necessidades relacionadas ao trabalho e sua importância dentro do setor de mineração. Por fim, o estudo da manutenção de equipamentos dentro do setor de mineração, que apresenta algumas definições e conceitos de manutenção, como algumas ferramentas de manutenção pode ser aplicadas e adotadas para melhorar os processos e gerar maior produtividade.

Este trabalho tem por objetivo demonstrar a importância das normas de segurança no trabalho na área de mineração no setor de manutenção de equipamentos, e que essas normas e leis têm um papel fundamental, que pode contribuir muito para a redução de acidentes de trabalho, e criar um cenário mais produtivo e seguro dentro das empresas. O setor de manutenção de equipamentos é uma área de grande preocupação, devido às atividades de riscos desempenhadas, para isso existe varias



ferramentas adotadas para a prevenção destes riscos.

DEFINIÇÕES DO SETOR DE MINERAÇÃO

Segundo Hartman (1992) mineração é o termo que abrange os processos, atividades e indústrias cujo objetivo é a extração de substâncias minerais a partir de depósitos ou massas minerais existentes no solo.

Klein & Hurlbut (1999) definem mineral como um sólido homogêneo, natural, com composição química definida e um arranjo atômico altamente ordenado, e geralmente formado por processos inorgânicos. Minério é toda rocha constituída de um mineral ou agregado de minerais contendo um ou mais minerais valiosos, 11 possíveis de serem aproveitados economicamente, sendo os minerais valiosos denominados de minerais-minério e o conjunto de minerais não aproveitados minerais-ganga (LUZ & LINS, 2004).

Hartman & Mutmansky (2002) dividem um empreendimento mineiro em cinco fases distintas: prospecção, exploração, desenvolvimento, exportação e recuperação ambiental. Prospecção consiste na procura de minérios utilizando-se de técnicas preliminares (bibliografias, métodos geofísicos, geoquímicos, sensoriamento remotos etc.) e estudos complementares (amostragem de solo, aberturas de picadas, estudos de geologia local e regional). Sendo comprovada a possibilidade de existência de minérios, parte-se para a etapa de exploração que consiste na utilização de métodos para determinação do tamanho e valor de um determinado depósito de minério, utilizando-se de sondagens, poços, trincheiras e ensaio de laboratórios para a determinação de teores. Nesta fase é determinada a viabilidade técnica e econômica para continuidade dos trabalhos, visando à abertura de uma possível mina.

As fases de desenvolvimento e exploração referem-se às atividades de lavra propriamente dita, sendo a fase de desenvolvimento responsável pela exposição do corpo mineral a ser explorado, bem como da abertura de estradas e obras de infraestrutura. Exploração é a realização dos trabalhos de extração do minério, bem como das técnicas de tratamento visando à adequação granulométrica e



teores exigidos pelo mercado consumidor (HARTMAN & MUTMANSKY, 2002).

A fase de recuperação, refere-se à fase pós-lavra, consistindo dos trabalhos de fechamento da mina, recuperação ambiental e proposições de uso futuros da área anteriormente explorada (NATIONAL MINING ASSOCIATION, 1989 apud HARTMAN & MUTMANSKY, 2002).

Os métodos tradicionais de exploração dividem-se em dois: mineração a céu aberto e mineração subterrânea (HARTMAN & MUTMANSKY, 2002). A escolha de um dos métodos depende de fatores como natureza física da jazida, fatores de economicidade, escala de produção, estabilidade, segurança e condições ambientais (TANNO & SINTONI, 2003). Fatores geológicos como forma, mergulho, características geomecânicas da jazida mineral e de suas encaixantes também configuram-se como importantes fatores para definição do método de lavra a ser utilizado (HARTMAN & MUTMANSKY, 2002).

O método de mineração a céu aberto consiste no desenvolvimento de atividades extrativas na sua totalidade em superfície (TANNO & SINTONI, 2003). Segundo Sousa (1997), o método a céu aberto subdivide-se em:

- I)- métodos mecânicos (lavra por bancadas, lavra por rochas aparelhadas e lavra por tiras) e;
- II)- métodos hidráulicos (lavra de placeres e lavra por lixiviação).

No método de mineração subterrânea as operações de exploração ocorrem em subsuperfície, podendo ser subdivididos em realces, auto-suportantes, alargamentos suportados e alargamentos abatidos (SILVA, 2006).



Figura 1- Lavra de minério de ferro pelo método a Céu Aberto Fonte: Geo902Ferro, 2017

Segundo Hartaman & Mutmansky (2002) as operações unitárias de uma exploração mineral subdividem-se em desmonte e transporte de material. A operação de desmonte subdivide-se nas etapas de perfuração e detonação e a operação de transporte de material nas etapas de escavação e/ou carregamento e transporte. Adicionalmente existem as operações auxiliares, que na mineração subterrânea, são: suporte de teto, ventilação e condicionamento de ar, suprimento de energia, bombeamento para rebaixamento de lençol freático. E na mineração a céu aberto: controle de estabilidade de taludes, bombeamento, disposição de estéreis e rejeitos, manutenção de acessos, etc.

BREVE HISTÓRICO DA MINERAÇÃO

Mineração no mundo

Os primórdios da mineração remontam possivelmente ao ano de 300.000 a.C., período em que o homo erectus realizava a extração de sílex (rocha sedimentar silicatada) e chert (rocha silicosa de origem orgânica) através de pedreiras a céu aberto, para a utilização destas como ferramentas e armas. Durante o período Neolítico (8.000 a.C. a 2.000 a.C.) há relatos de extração de rochas realizadas pelo método de lavra subterrânea. A extração de metais primeiramente era realizada com fins ornamentais, contudo entre 7.000 a.C. e 4.000 a.C, esta situação foi sendo modificada, principalmente pelo avanço da metalurgia do cobre. Neste contexto, pode ser destacada a existência de lavra a céu aberto para extração de prata e chumbo em Laurium, na Grécia antiga, durante o período do segundo milênio antes de Cristo (HARTMAN, 1992).

Os trabalhos nas minas exploradas pelos gregos e romanos eram realizados de maneira geral por escravos, prisioneiros de guerra, criminosos e prisioneiros políticos (HARTMAN, 1992).



Outro importante aspecto para história da mineração mundial foram as constantes migrações dos celtas pelo território europeu durante a Idade Média, pois os celtas detinham grande conhecimento de técnicas de mineração e metalurgia, ocasionando assim a disseminação destes conceitos por toda a Europa. Segundo fatos históricos, seriam os celtas responsáveis pelo início das atividades de lavra em Schemnitz, antiga Thecoeslováquia, possivelmente no ano 745 d.C, em Rammelsberg em 970, Freiberg em 1.170 e Joachimsthal em 1.515 (HARTMAN, 1992).

Durante o período de colonização da América Espanhola a atividade mineira esteve sempre presente como fator principal de interesse por parte dos colonizadores, como pode ser verificado nas palavras do conquistador espanhol Hernán Cortés ao mensageiro de Montezuma em meados do século XVI “Eu e meus companheiros sofremos de uma doença do coração que somente o ouro pode curar”. (ALEXANDRE, 2012). De uma maneira geral, as atividades de mineração na América Espanhola desenvolveram-se principalmente na extração de prata e em menor volume do ouro, empregando como mão de obra, indígenas das regiões mineiras (Alexandre, 2012).

Em 1556, foi publicado por Georgius Agricola (1494-1555), nome latinizado do médico de formação Georg Bauer, o primeiro tratado sistemático sobre mineração e trabalhos de fundição, o *De Re Metallica* (FERRAN, 2007). De uma maneira geral, Agricola descrevia as técnicas de mineração e trabalhos de fundição desenvolvidas na região das Montanhas do Minério, centro-leste da Alemanha. Naquela época, as rochas eram desmontadas com a utilização de martelos e picaretas, símbolos universais da mineração (HARTMAN & MUTMANSKY, 2002).

Outros fatos importantes no desenvolvimento da mineração foram: o uso pela primeira vez na história de perfuração e detonação em Schemnitz no ano de 1727, a introdução de perfuratrizes pneumáticas em Rammelsberg 1876, a utilização de iluminação artificial em minas subterrâneas utilizando-se de lamparinas e velas fixadas em rochas ou nos capacetes dos mineiros em Cornish no século XVIII (HARTMAN, 1992).

Nos Estados Unidos da América, a histórica “Corrida do Ouro” de 1848, quando mais de 300.000 mil estadunidenses, milhares de sul-americanos, árabes, europeus, asiáticos e australianos



com o intuito precípua de garimpar ouro nas recém-descobertas jazidas na Califórnia, contribuiu de maneira decisiva para a rápida colonização do centro-oeste americano (PUPPIN, 2012).

Mineração no Brasil

Quando da chegada dos portugueses no Brasil já era evidente o interesse dos portugueses pelos minerais que aqui poderiam existir, prova disto é o fecho da Carta de Pero de Vaz de Caminha emitida ao Rei de Portugal Dom Manuel: “Nela, até agora, não pudemos saber que haja ouro, nem prata, nem coisa alguma de metal ou ferro; nem lho vimos” (FERRAN, 2007).

A primeira descoberta de ouro no Brasil está documentada na lápide de Brás Cubas, fundador da cidade de Santos, onde se lê “(...) descobriu ouro e metais no ano de 1560 [...] faleceu no ano de 1592”. (AZEVEDO apud RENGER;2012). Consta que Luís Martins, mineiro profissional, enviado por Portugal em 1559, a pedido de Brás Cubas, apresentou três marcos de ouro na câmara de Santos, em maio de 1562, descoberta esta provavelmente na Serra de Jaguará, situada na periferia norte de São Paulo (RENGER;2012).

Posteriormente houve a descoberta de ouro na região compreendida entre o Litoral Sul de São Paulo até a região das atuais cidades de Paranaguá e Curitiba (Vale do 16 Ribeira), ouro estes existentes em aluviões e rochas. Relatos da época, informam que a mão de obra utilizada nestas minas eram de índios domesticados (Anais da Biblioteca Nacional apud RENEGER, 2012).

Insatisfeito com as riquezas minerais até então encontradas, a convite dos reis de Portugal, Fernão Dias Paes Leme (1608-1681) e outros homens de São Paulo colocaram-se em bandeira em 1674, a procura de minas de prata e esmeraldas no interior do atual estado de Minas Gerais (FERRAN, 2007).

Entre os anos de 1693 e 1695 ocorreram as primeiras descobertas de jazidas na região de Minas Gerais. A partir de então, houve a corrida do ouro brasileira, com a vinda de homens de todas as partes, muitos do Velho Continente para as regiões de Minas Gerais (MAGALHÃES; 2012).



Durante o Ciclo Econômico do Ouro as atividades de lavra eram realizadas em aluviões e veeiros, utilizando-se quase exclusivamente da mão de obra escrava (SILVA, 2012). Devido ao desconhecimento de técnicas de mineração mais apuradas, as atividades extrativas eram realizadas apenas em superfície, onde o minério de ouro apresentava-se friável e em estado livre, propiciando maiores facilidades para sua separação (OLIVEIRA, 1937).

Este período perdurou até o final do século XVIII, vindo a declinar no início do século XIX devido a falta de tecnologia de extração (SILVA, 2012). Esta falta de tecnologia extrativa pode ser verificada em um trecho do especialista em mineração Dr. José Vieira Couto que fora contratado como consultor pelo Governo da Metrópole, acerca da situação da mineração em Minas Gerais:

Estas mesmas montanhas que dizem exploradas e esgotadas, têm sido simplesmente aranhadas na sua superfície e os veios metálicos estão na maior parte intactos no centro. A ignorância dos mineiros e sua negligência em se instruírem, com o tempo, na sua profissão, são a única e muito eficiente da decadência atual das minas (COUTO apud OLIVEIRA, 1937 p. 9).

Com o declínio das reservas de ouro em aluviões, as bigornas, as marretas, os martelos e os almocafres tornaram-se insuficiente para a lavra em rochas. Assim, logo após a independência do Brasil, houve a abertura das minas à iniciativa privada, sendo os ingleses os maiores interessados. Edward Oxford, o Barão de Catas Altas e o Marquês de Olinda incorporaram a Imperial Brazilian Mining para a realização de atividades extrativas de ouro em Gongo Soco, hoje cidade de Barão de Cocais/MG. Com o rendimento extraordinário demonstrado nas atividades da Imperial, outras seis companhias inglesas foram estabelecidas no período entre 1824 e 1834 para a lavra de ouro nas cidades de São João Del Rei, Sabará, Itabira do Campo, Cocais e Serra do Frio, utilizando-se de técnicas avançadas para época, como escavações subterrâneas, trilhos, pilões para moagem do minério e liberação do ouro, iluminação a máquina a vapor etc. (LINS et. al., 2000).

Segundo Souza (2009) as companhias inglesas de mineração reuniam trabalhadores livres e escravos (inclusive alugados), nacionais e estrangeiros, homens, mulheres e crianças.

Destaca-se durante o período do Império, a criação da Escola de Minas de Ouro Preto em



1876 pelo francês Henri Gorceix, contratado pelo imperador Dom Pedro II com o intuito de se formar pela primeira vez na história, engenheiros especialistas em mineração no Brasil (SILVA, 2012).

Legislação Mineral e Universo da Mineração Brasileira

Segundo o artigo 20 da Carta Magna Brasileira, são bens da união os recursos minerais, inclusive os do subsolo. O seu artigo 176 disserta sobre o regime do aproveitamento dos recursos minerais, e jazidas, estejam estas ou não em lavra, que dependem de prévia concessão ou autorização por parte do Governo Federal (BRASIL, 1988).

Ainda, segundo os preceitos do Decreto Lei nº 227 de 1967 (Código de Mineração) os regimes de aproveitamento das substâncias minerais no Brasil são: regime de concessão; regime de autorização; regime de licenciamento; regime de permissão de lavra garimpeira e regime de monopolização (BRASIL, 1967).

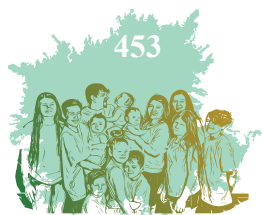
LEIS E NORMAS DE SEGURANÇA NO TRABALHO

Vale destacar a primeira lei prevencionista no que se refere a equipamentos, promulgada no estado de Massachusetts nos Estados Unidos da América em 1877, que exigia a utilização de protetores sobre correias de transmissão, guardas sobre eixos e engrenagens expostos, e proibia a limpeza de máquinas em movimentos (BITENCOURT & QUELHAS, 2012).

Outro ponto importante a ser destacado, foi à criação em 1919, através do Tratado de Versalhes, da Organização Internacional do Trabalho (OIT) com sede em Genebra.

A primeira legislação que tratou de acidente de trabalho no Brasil foi o Código Comercial de 1850 (Lei nº 556 de 25/06/1850) que previa pagamento de três meses de salário ao trabalhador que sofresse acidente de trabalho (CASTRO 2009 apud SELVA, 2010).

Segundo Fundacentro (2004) esta lei tinha como fundamento jurídico a teoria do risco pro-



fissional, e a necessidade de intervenção da autoridade policial em todas as ocorrências de acidentes do trabalho.

Em 1934 foi decretada a segunda Lei de Acidentes de Trabalho, o Decreto nº 24.637 de 10/07/1934, substituindo a Lei 3.274 de 1919 estabelecendo a obrigação do seguro privado ou depósito em dinheiro em banco público como garantia do pagamento de indenizações (SELVA, 2011).

A Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) foi criada pelo Decreto nº 5.452 de 01/05/1943 reunindo toda a legislação relacionada a organização sindical, previdência social, justiça e segurança do trabalho. Coube ao Capítulo V, a disposição de diversos temas relativos a segurança e saúde do trabalhador tais como: Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), máquinas e equipamentos, caldeiras, higiene industrial dentre outros (MOREIRA, 2003).

Para uma melhor descrição da economia mineral brasileira, a Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral (SGM) subdivide o setor mineral nos seguintes subsetores: minerais metálicos (ferrosos e não ferrosos), metais preciosos, minerais não metálicos (rochas e minerais industriais, materiais para construção civil, rochas ornamentais, agrominerais), minerais energéticos, gemas e diamantes e água mineral.

Entende-se que os acidentes de trabalho registrados são aqueles cujas comunicações são protocolizadas e caracterizadas pelo Instituto Nacional do Seguro Social (INSS), sendo classificados como acidentes típicos, acidentes de trajeto e doença profissional ou do trabalho.

Lei Calógeras publicada no Diário Oficial da União (DOU) em 07/01/1915, o Decreto Presidencial nº 2.933 de 6 de janeiro de 1915 (Lei Calógeras) foi a primeira legislação brasileira a retratar o tema de segurança e saúde na mineração. Tendo como função o regulamento das propriedades das minas no Brasil, trouxe no Título - Capítulo IV algumas proposições acerca deste assunto.

No Capítulo IV desta normativa, é criado a figura da Polícia de Mineração, que consistia no direito do Governo de fiscalizar os serviços de pesquisa e lavra das minas, objetivando a proteção do pessoal ocupado e proteção do solo, evitando possíveis prejuízos da mineração à segurança pública e ao proprietário do solo. Destacam-se deste capítulo os seguintes aspectos técnicos:



- I)- interdição da mina, caso fosse verificado durante a fiscalização condições que colocassem em risco a segurança dos trabalhadores;
- II)- obrigatoriedade das empresas mineradoras executarem planos pré-estabelecidos para a segurança dos trabalhadores e proteção do solo e;
- III)- obrigatoriedade de comunicação as autoridades locais e repartição administrativa competente, quando de acidentes que afetavam a vida e a saúde dos empregados envolvidos neste setor econômico.

Segundo esta lei o serviço de Polícia da Mineração era realizado por intermédio de engenheiros fiscais das minas nomeados pelo Governo Federal, ficando subordinados ao Serviço Geológico do Brasil (SGB).

Lei Simão Lopes publicada no DOU de 13/01/1922, o Decreto Presidencial nº 15.211 de 28 de dezembro de 1921 (Lei Simão Lopes), que regulamentou o Decreto Presidencial nº 4.265 de 15 de janeiro de 1921, dissertava também sobre o tema da propriedade e exploração das minas.

Assim como a Lei Calógeras, dissertava no seu Título III- Das Polícias das Minas, as atribuições da Polícia de Minas, diferindo da primeira apenas em seus objetivos, uma vez que acrescentava a conservação e segurança das construções e do trabalho. Acrescentava ainda, a necessidade de que a atividade de fiscal de minas fosse exercida por profissional de comprovada competência. Estendia os efeitos de fiscalização a todos os trabalhos de lavra, minas e pedreiras.

Há de se destacar, que apesar de tratar de vários pontos relevantes no que tange à segurança e saúde ocupacional dos mineiros, esta Regra Técnica não foi promulgada por motivos desconhecidos.

Decreto Lei nº 24.642 de 10/07/1934 (Código de Minas de 1934) publicado no DOU de 20/07/1934, o Decreto nº 24.642 de 10/07/1934 conhecido como Código de Minas de 1934, dissertava sobre o novo regime de exploração das minas no Brasil, que a partir de então passava a vigorar o modelo de concessão, modelo em qual as atividades minerárias, bem como o recurso mineral são de propriedade da União cabendo a qualquer empresa brasileira, a realização de atividades de lavra e/ou pesquisa de recursos minerais, desde que haja autorização ou concessão da União.

Esta legislação difere das anteriores (Lei Calógeras e Lei Simão Lopes) quanto da definição



do conceito de mina, que passava a vigorar como a seguinte redação “a jazida na extensão concedida, o conjunto dos direitos constitutivos dessa propriedade, os efeitos da exploração e ainda o título e concessão que a representam” e jazida como “massa de substâncias minerais, ou fósseis, existentes no interior ou na superfície da terra que sejam ou venham a ser valiosas para indústrias”. Em termos práticos, eleva a condição de mina, toda e qualquer tipo de lavra, independente do bem mineral, ao contrário das legislações anteriores.

No que se refere à segurança e saúde ocupacional, esta lei trouxe no seu Título V Capítulo Único- Fiscalização da Pesquisa e Lavra, a obrigação do Governo Federal fiscalizar os trabalhos na pesquisa e lavra, objetivando dentre outros a proteção aos operários (inciso I art. 68).

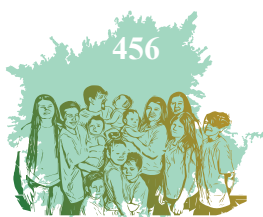
Decreto Lei nº 1985 de 29/01/1940 publicado em 30/01/1940, o Decreto Lei nº 1.985 de 29/01/1940 conhecido como o Código de Minas de 1940, assim como o seu anterior dissertava sobre o modelo de autorização e concessão das jazidas e recursos minerais do solo brasileiro.

Difere do Código de 1934 no que se refere ao conceito de mina, que passava a vigorar como “a jazida em lavra, entendido por lavra o conjunto de operações necessárias à extração industrial de substâncias minerais ou fósseis da jazida” e jazida como “toda massa de substância mineral, ou fóssil, existente no interior ou na superfície da terra e que apresente valor para a indústria”.

No campo da segurança e saúde ocupacional traz em seu Capítulo VI- Da Fiscalização da Pesquisa e da Lavra e das Empresas que utilizam matéria prima mineral, a responsabilidade do Governo Federal, através do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) criado através do Decreto nº 23.979 de 08/03/1934, a realização de fiscalização em todos os serviços de pesquisa e lavra de jazida, objetivando dentre outros a conservação e segurança das construções e trabalhos, e a proteção do bem estar público, da saúde e da vida dos operários (incisos II e IV do art.49).

Difere das legislações anteriores, atribuindo além das fiscalizações as seguintes atribuições ao DNPM:

- I)- a organização de regras técnicas para proteção do solo e segurança das construções e da saúde e da vida do pessoal na mineração;
- II)- a interdição de empresas que estejam colocando em risco os trabalhado-



res, até que sejam realizadas as medidas mitigatórias necessárias;

O DNPM, somente após 61 anos da promulgação desta lei, criou as regras técnicas referentes à segurança e saúde ocupacional, através da promulgação das Normas Reguladoras de Mineração (NRM).

Decreto Lei nº 227 de 28/02/1967 (Código de Mineração) Publicado no DOU de 28/02/1967, o Decreto Lei nº 227 de 28/02/1967 (Código de Mineração) dispõe sobre os regimes de aproveitamento das jazidas e recursos minerais, substituindo o texto do Código de Minas de 1940, sendo esta a legislação em vigor.

Conceitua mina como “a jazida em lavra, ainda que suspensa” e jazida como “toda massa individualizada de substância mineral ou fóssil, aflorando à superfície ou existente no interior da terra, e que tenha valor econômico”.

No que se refere à segurança e saúde ocupacional esta legislação não trouxe nenhum item referente a este assunto, trazendo apenas a obrigatoriedade de 36 constar no Plano de Aproveitamento Econômico (PAE) projetos referentes à iluminação, ventilação, transporte, sinalização e segurança do trabalho, quando se tratar de lavra subterrânea; exigência da realização dos trabalhos com observância das normas regulamentares (não existentes à época), e a promoção da segurança e salubridade das habitações existentes no local.

Portaria do Ministério do Trabalho nº 3.214 de 08/06/1978 publicada em 06 de julho de 1978, a Portaria do Ministro do Trabalho nº 3.214 de 08/06/1978 aprovou as Normas Regulamentadoras (NR) do Capítulo V, Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à segurança e Medicina do Trabalho.

Na oportunidade foram aprovadas 28 Normas Regulamentadoras, destacando-se a NR-21-Trabalho a Céu Aberto e a NR 22- Trabalhos Subterrâneos.

NR 21- Trabalho a Céu Aberto, esta Norma Regulamentadora (NR) tratava de uma maneira geral das medidas a serem adotadas em trabalhos realizados a



Céu Aberto, discorrendo até seu item 21.14 de assuntos tais como:

I)- abrigo dos trabalhadores para proteção contra intempéries, bem como a exigência de medidas especiais, no que se refere a insolação excessiva, calor, frio, umidade e ventos (itens 21.1 e 21.2);

II)- proposições de adoção de medidas de profilaxia de endemias, quando os trabalhos forem realizados em regiões pantanosas ou alagadiças (itens 21.4);

III)- condições de salubridade das moradias dos trabalhadores, quando estes residirem no local do trabalho (itens 21.3, 21.5 a 21.14).

A partir do item 21.15, esta NR tratava de questões ligadas à segurança e saúde ocupacional na exploração de Pedreiras, a qual definia como sendo “toda ocorrência de rocha, em estágio de exploração industrial, sendo considerados os processos de extração: a frio, a fogo, a fogacho e misto”.

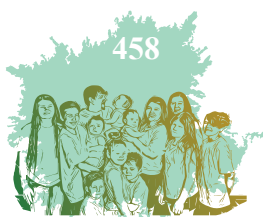
NR nº 22- Trabalhos Subterrâneos Denominada Trabalhos Subterrâneos, a NR 22 dissertava sobre as normas de segurança e medicina do trabalho na indústria mineral. De uma maneira geral, esta legislação discorria apenas sobre aspectos inerentes as atividades desenvolvidas 38 em minerações subterrâneas, não dissertando nada acerca atividades desenvolvidas em céu aberto.

Considerações Gerais acerca da NR 21 e NR 22 Destaca-se que estas normativas, foram as primeiras de fato que abrangeram tecnicamente as atividades do setor mineral no que se refere à segurança e saúde do trabalhador, visto que os códigos de minas anteriormente citados referenciavam a criação de normas técnicas, que na realidade nunca foram sancionadas.

Contudo, elas deixavam de abranger diversos setores da mineração, tais como: as atividades realizadas a céu aberto (metálicos, não-metálicos, carvão, areia), e garimpos. Acrescenta-se ainda, que não constavam nestas normativas aspectos técnicos referentes às atividades de beneficiamento de minério, bem como as atividades de exploração mineral (pesquisa mineral).

Lorenzo (2000) durante a realização do Seminário Nacional de Estatísticas sobre Doenças e Acidentes do Trabalho no Brasil: Situação e Perspectivas, fez duras críticas a estas legislações, como pode ser verificado:

[...] tratava o mineiro como animal quando determinava o ar utilizado nas minas subterrâneas, calculado na ventilação principal da mina, para os animais.



Quer dizer, a gente começava a questionar: Os animais são os mineiros? Ou os animais são os burros do século passado que existiam nas minas? Porque os equipamentos que estão lá dentro das minas hoje, são outros. Equipamentos à diesel ou elétricos, não são mais burros que tiravam na sacolinha o minério até fora da mina. Ela, a norma, tratava lá que feitor..., que o capataz (LORENZO, 2000 p. 127).

Neste cenário, durante o 2º Congresso da Confederação Nacional dos Trabalhadores do Setor Mineral (CNTSM) realizado em setembro de 1995, os trabalhadores do setor mineral apoiados pelo Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM) demandaram ao Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) a revisão da Norma Regulamentadora 22. Assim, em fevereiro de 1996 houve a constituição do Grupo Técnico (GT) composto por Engenheiros e Médicos do Trabalho do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) e por Engenheiros do Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM (MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, 2002).

Portaria do Ministério do Trabalho nº 2.037 de 15/12/1999 publicada no DOU em 22 de dezembro de 1999 a Portaria do MTE nº 2.037 de 15/12/1999, alterou a norma regulamentadora NR 22 e revogou os itens 21.15 a 21.22 da NR 21- Trabalhos a Céu Aberto. Modificou-se ainda quanto à nomenclatura, passando a ser denominada de Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração.

Composta por 37 títulos, a nova NR 22 expressa na Portaria nº 2.037/1999 apresentou aspectos técnicos para a segurança e saúde ocupacional dos trabalhadores nas minerações subterrâneas, lavra com dragas flutuantes, mineração a céu aberto, beneficiamento de minérios, lavra garimpeiras e pesquisa mineral.

Segundo Lorenzo (2002) “[...] essa nova NR 22, deu um salto do regime escravocrata para um regime de gestão de risco baseada na BS 8800”.

Outro ponto importante da Norma Regulamentadora nº 22, além dos destacados anteriormente, foi a adequação à Convenção da Organização Internacional do Trabalho (OIT) nº 176/1995 – Convenção sobre a Segurança e Saúde nas Minas, sendo o Brasil um dos seus signatários.

Portaria do DNPM nº 237 de 18/10/2001 publicada no Diário Oficial da União (DOU) em



19 de outubro de 2001, a Portaria do DNPM nº 237 de 18 de outubro de 2001, estabeleceu as Normas Reguladoras de Mineração (NRM) objetivando

[...] disciplinar o aproveitamento racional das jazidas, considerando 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 como a busca permanente da produtividade, da preservação ambiental, da segurança e saúde dos trabalhadores. (item 1.1.1 da NRM 01-Normas Gerais)

Estas NRM foram estabelecidas baseadas no inciso VII do art.3º da Lei nº 8.876 de 02 de maio de 1994, uma vez que estabelecia ao Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM)

[...] baixar normas, em caráter complementar, e exercer fiscalizações sobre o controle ambiental, a higiene e a segurança das atividades de mineração, atuando em articulações com os demais órgãos responsáveis pelo meio ambiente e pela higiene, segurança e saúde ocupacional dos trabalhadores. (inciso VII do art, 3º da Lei 8.876/1994).

A Portaria 237/2001 possui o total de 22 Normas, sendo destas 9 relativas a área da segurança e saúde ocupacional, as quais serão descritas abaixo:

NRM 07- Vias e Saídas de Emergência:

Discorre dentre outros assuntos, acerca da obrigatoriedade das minerações subterrâneas possuírem no mínimo duas vias de acesso à superfície, sendo uma via principal e uma alternativa ou de emergência. Destarte, que esta normativa não se aplica durante a fase de desenvolvimento da mina, desde que já esteja prevista no projeto a execução de uma segunda via de acesso.

NRM 08- Prevenção Contra Incêndios, Explosões, Gases e Inundações:



Discorre sobre normativas visando a prevenção de incêndio, explosões acidentais, gases e inundações. Destaca-se a obrigatoriedade da existência em minas subterrâneas sujeitas a concentração de gases, de equipamentos individuais de fuga rápida ou auto resgate próximo as frentes de trabalho, bem como em todo o empreendimento mineiro da existência de equipes treinadas para combate a incêndio.

NRM 09- Proteção contra Poeiras:

Discorre sobre os principais métodos de controle a poeiras minerais, tanto do ponto de vista da saúde ocupacional, quanto da possibilidade de estas serem potencialmente inflamáveis ou explosivas, como é o caso de minerações de carvão.

NRM-10 Sistema de Comunicação:

Discorre sobre a exigência que as minas subterrâneas possuam um sistema de comunicação padronizado, estando este afixado em local visível, em todos os pontos de parada e pontos de operação do sistema de transporte, devendo ser garantido o retorno através de repetição de sinal, comprovando ao emissor que o receptor recebeu corretamente a mensagem.

NRM 11 – Iluminação:

Discorre sobre a obrigatoriedade dos locais de trabalho, circulação e transporte de pessoas possuírem sistema de iluminação natural ou artificial adequado às atividades desenvolvidas, destacando que independente das existências destas, as operações em mina subterrânea e deslocamento noturno nas áreas de operação de lavra, basculamento e carregamento nas minas a céu aberto, é obri-



gatório o uso de lanternas individuais.

NRM 12- Sinalização de Áreas de Trabalho e de Circulação:

Discorre sobre a obrigatoriedade de sinalização das vias de circulação, áreas de utilização de material inflamável, tanques e substâncias tóxicas, galerias principais das minas subterrâneas, plantas de beneficiamento, acesso às bancadas garantindo a segurança operacional e dos trabalhadores.

NRM 14- Máquinas, Equipamentos e Ferramentas:

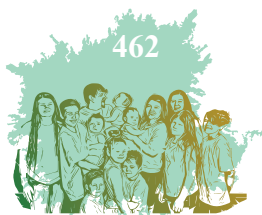
Discorre sobre os principais aspectos de segurança a serem implementados nos equipamentos de guindar, cabos, correntes e polias, transportadores contínuos através de correias, escadas e equipamentos radiativos.

NRM 16- Operação com Explosivos e Acessórios:

Discorre sobre os principais riscos e normas aplicadas às operações de desmonte de rocha, abordando aspectos sobre transporte, armazenamento, manuseio de explosivos. Aborda ainda aspectos inerentes às peculiaridades dos explosivos a serem utilizados em minas de carvão (grisutas).

NRM 22- Proteção ao trabalhador:

A Norma Regulamentadora, a NR – 22 trata especificamente dos 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.



Essa Norma se aplica a minerações subterrâneas, minerações a céu aberto, garimpos, beneficiamentos minerais e pesquisa mineral. Dentro desses temas, trataremos então dos mais relevantes.

Circulação e transporte de pessoas e materiais:

- Toda mina deve possuir plano de trânsito estabelecendo regras de preferências de movimentação e distâncias mínimas entre máquinas, equipamentos e veículos compatíveis com a segurança e velocidades permitidos;
- A capacidade e a velocidade máxima de operação dos equipamentos de transporte devem figurar em placa fixada em local visível;
- Somente trabalhador autorizado e qualificado pode operar locomotivas e outros meios de transporte;
- Os veículos de pequeno porte que transitam em área de mineração a céu aberto devem possuir sinalização permitindo sua visualização pelos operadores dos demais equipamentos e veículos, devendo também manter os faróis acesos durante o dia;
- O transporte de trabalhadores em todas as áreas das minas deve ser realizado através de veículo adequado para transporte de pessoas, com as seguintes condições: atender as condições seguras de tráfego, possuir assento com encosto, possuir cinto de segurança, possuir proteção contra intempéries e escada de embarque e desembarque;
- As vias de circulação de pessoas devem ser sinalizadas, desimpedidas e protegidas contra queda de material e mantidas em boas condições de segurança e trânsito;
- É proibida a movimentação de material através do transporte manual de vagonetas;
- As vagonetas devem possuir dispositivo limitador que garanta uma distância mínima de cinquenta centímetros entre as caçambas;
- Os locais de tombamento de vagonetas devem ser dotados de: proteção coletiva e individual contra quedas, iluminação, sinalização adequada, dispositivos e procedimentos



de trabalho que reduzam os riscos de exposição dos trabalhadores às poeiras minerais e bloqueadores;

- É obrigatória a existência de dispositivo de desligamento ao longo de todos os trechos de transportadores contínuos, onde possa haver acesso rotineiro de trabalhadores;
- O trânsito por baixo de transportadores contínuos só Será permitido em locais protegidos contra queda de materiais;
- Para transposição de poços, chaminés ou aberturas no piso devem ser instaladas passarelas dotadas de guarda-corpo e rodapé;
- As máquinas e equipamentos devem ter dispositivos de acionamento e parada instalados de modo que: seja acionado ou desligado pelo operador na sua posição de trabalho, não se localizem na zona perigosa da máquina ou equipamento e nem acarretem riscos adicionais, possam ser acionadas ou desligadas (em caso de emergência) por outra pessoa que não seja o operador, não possam ser acionados ou desligados involuntariamente pelo operador ou de qualquer outra forma acidental;
- Máquinas, equipamentos, sistemas e demais instalações que funcionem automaticamente devem conter dispositivos de fácil acesso, que interrompam seu funcionamento quando necessário;
- É obrigatória a proteção de todas as partes móveis de máquinas e equipamentos ao alcance dos trabalhadores e que lhes ofereçam riscos;
- A manutenção e o abastecimento de veículos e equipamentos devem ser realizados por trabalhador treinado, utilizando-se de técnicas que garantam a segurança da operação;
- Na utilização e manuseio de ferramentas de fixação a pólvora devem ser observadas as seguintes condições: o operador deve ser devidamente qualificado e autorizado, o operador deve certificar-se que quaisquer outras pessoas não estejam no raio de ação do projétil, inclusive atrás das paredes, o operador deve certificar-se que o ambiente de operação não contém substâncias explosivas e inflamáveis, as ferramentas devem ser transporta-

- das e guardadas (em local de acesso restrito) descarregadas sem o pino e o finca pino;
- As aberturas de vias subterrâneas devem ser executadas e mantidas de forma segura durante todo o período de sua vida útil, devem ser periodicamente inspecionadas para a identificação de blocos instáveis e chocos;
 - Em toda mina deve estar disponível água em condições de uso, com o propósito de controle de 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 realizadas por processos umidificados para evitar a dispersão da poeira no ambiente de trabalho;
 - Todas as minas subterrâneas devem possuir sistema de comunicação padronizado para informar o transporte em poços e planos inclinados;
 - Em cada mina, onde seja necessário o desmonte de rocha com uso de explosivos, deve estar disponível plano de fogo;
 - A execução do plano de fogo, operações de detonação e atividades correlatas devem ser supervisionadas ou executadas pelo encarregado-do-fogo;
 - É proibida a estocagem de explosivos e acessórios fora dos locais apropriados;
 - Todas as minerações devem possuir um sistema com procedimentos escritos, equipes treinadas de combate a incêndios e sistemas de alarme;
 - As equipes deverão ser treinadas por profissional qualificado e fazer exercícios periódicos de simulação;
 - Toda mina subterrânea em atividade deve possuir, obrigatoriamente, no mínimo, duas vias de acesso à superfície, uma via principal e uma alternativa ou de emergência, separadas entre si e comunicando-se por vias secundárias, de forma que a interrupção de uma delas não afete o trânsito pela outra;
 - O empregador deve fornecer ao trabalhador do subsolo alimentação compatível com a natureza do trabalho, sob a orientação de um nutricionista.



Além de todas essas regras, o empregador deve fornecer treinamento adequado aos trabalhadores, EPI de acordo com as funções exercidas e informação suficiente para que o trabalhador esteja consciente dos riscos de seu trabalho e mantenha-se em segurança.

Objetivo da NR22

A NR22 tem como objetivo julgar os conceitos 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.

Organização do SESMT (Segurança do Trabalho)

O SESMT tem por objetivo a promoção da saúde e a proteção da integridade física do servidor no seu local de trabalho, e a norma que rege esses serviços é a NR4.

Nela são dispostas as seguintes obrigações:

1. Propor melhorias das condições de trabalho;
2. Trabalhar em conjunto com a CIPAMIN;
3. Inspeccionar equipamentos, veículos e áreas de trabalho;
4. Especificar EPI;
5. Prestar acessória técnica às diversas áreas de trabalho;
6. Assessorar na elaboração da análise preliminar de tarefa;
7. Acompanhar a execução de obras e reformas;
8. Treinar empregados/ contratados;
9. Elaborar procedimento de segurança;
10. Acompanhar visitas;



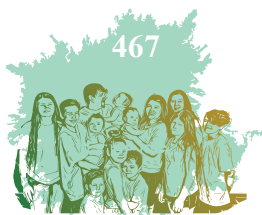
11. Realizar auditorias nas áreas de trabalho;
12. Elaborar relatórios gerenciais e estatísticos.

Outras legislações aplicadas ao Setor Mineral:

Além das legislações citados neste trabalho, outras normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego aplicam-se ao setor de mineração, as quais destacamos a NR 4- Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho, NR 6- Equipamento de Proteção Individual, NR 7- Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional, NR 10- Serviços em Eletricidade, NR 12- Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos, NR 13- Caldeiras e Vasos de Pressão, NR 15- Atividades e Operações Insalubres, NR 16- Atividades e Operações Perigosas, NR 17- Ergonomia, NR 19- Explosivos, NR 23- Proteção Contra Incêndios, NR 24- Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho, NR 33- Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados e a NR 35- Trabalhos em Altura.

Existem várias ferramentas que podem ser utilizadas para evitar os acidentes de trabalho, As mais comuns são:

- PPRA (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais): É usado para identificar os riscos do ambiente e através dessa identificação são adotadas as medidas preventivas e corretivas adequadas.
- PCMAT (Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção): É obrigatório em construções com 20 ou mais funcionários. A única diferença entre PCMAT e o PPRA é que ele tem que prever os riscos e medidas preventivas em todas as fases da obra.
- PCMSO (Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional): É o programa que dita os exames a serem realizados pelos funcionários. Esse programa anda lado a lado com o PPRA.



- CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes): São um grupo de trabalhadores que atuam na prevenção de acidentes de trabalho. Metade deles são eleitos pelos funcionários e metade indicada pelo empregador.
- DDS (Diálogo Diário de Segurança): São palestras curtas que tratam de Segurança do Trabalho e assuntos relacionados. Normalmente as palestras não passam de 10 minutos.
- Treinamento de Integração: É o treinamento ministrado ao recém-contratado. A fim de familiarizá-lo com os procedimentos de trabalho, nesse item se incluem os cuidados referentes à Segurança do Trabalho.
- Ordem de Serviço: Documento que visa informar o funcionário dos riscos da sua função e das medidas preventivas que deverão ser adotadas por ele.

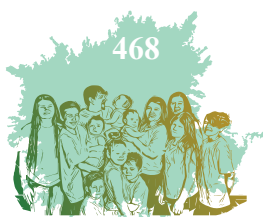
Através da Ordem de Serviço o funcionário se compromete a seguir as normas de segurança e medicina do trabalho da empresa.

ACIDENTES DE TRABALHO NA MINERAÇÃO BRASILEIRA

A indústria da mineração brasileira sempre foi assolada por grandes acidentes que levaram a vida de muitos dos seus trabalhadores. Na época da Colônia são inúmeros os relatos de desabamentos de rochas em minas subterrâneas que levavam a vida dos escravos africanos e homens livres (SOUZA, 2009).

Posteriormente, após a abertura do mercado da mineração de ouro às empresas inglesas, acidentes de trabalho continuaram a ocorrer, mesmo com o uso de tecnologia avançada para época. A título de informações durante o período compreendido entre 1891 e 1927, ocorreram 59 óbitos na exploração da Mina de Passagem, Mariana/MG, explorada pela empresa inglesa Ouro Preto Gold Mines of Brazil Limited (SOUZA, 2009).

Destaca-se em relação ao acidente ocorrido em 1884 na atual cidade de Itabirito/MG, o fato



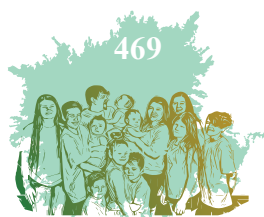
dos trabalhadores terem sido inundados por água, pela inexistência de tecnologia na época para retirada da rocha que desabou sobre a única via da mina, conforme pode ser verificado na transcrição de Antônio Olynto dos Santos Pires (SOUZA, 2009).

Conta-se que durante alguns dias ouviam-se nas entranhas duríssima da rocha os gemidos de muitas dessas vítimas soterradas pelos desmoronamentos. Frustrados todos os serviços de socorro, quando não houve mais esperança de salvar os vivos sepultados pela catástrofe por impossibilidade absoluta de atravessar a massa rochosa que os separava de fora, a solução mais humana que se encontrou para minimizar os seus sofrimentos foi inundar a mina com as águas das máquinas exteriores e fazer perecer por asfixia os que teriam de morrer por inanição angustiosíssima. E lá estão enterradas naquele gigantesco túmulo de rocha as centenas dos mineiros infelizes que encontraram a morte perfurando as entranhas da terra para lhe aproveitar os tesouros (SOUZA, 2009 p. 222).

Assim, de maneira geral, empresas de pequeno porte, muitas das vezes não possuem capacidade financeira para investimento em saúde e segurança do trabalho. Além disto, muitas das vezes estas empresas não possuem mão de obra devidamente qualificada, tampouco supervisão de profissionais habilitados para a realização de atividades extremamente perigosas. Um exemplo desta tese, pode ser verificado na extração de rochas ornamentais no estado do Espírito Santo, onde as minas são muitas das vezes operacionalizadas por pequenos produtores agrícolas, que devido a prosperidade da atividade mineradora no estado, migraram para este ramo, muitas das vezes sem prévio conhecimento técnico, sem equipamentos adequados e com total desconhecimento das normas de saúde e segurança do trabalho.

Segundo Arcoverde, em entrevista à Revista Veja no ano de 2010, os órgãos fiscalizadores encontram dificuldades para a realização de campanhas visando a verificação do cumprimento das normativas nas empresas de médio e pequeno porte, seja por falta de mão de obra, ou em função da ilegalidade destas atividades.

Um outro ponto importante refere-se à periculosidade das atividades, principalmente no ramo da extração de rochas ornamentais e agregados para construção civil. Segundo Pinto et al



(2006) os principais riscos associados às atividades de extração de rocha ornamental estão associados a quedas de nível, rupturas de cabos de aço, esmagamentos, bem como as operações de carregamento por intermédio de “pau de carga”.

No que concerne às atividades de extração de agregados para construção civil (britas), Iramina et. al (2009) apontam como principais riscos a saúde do trabalhador a poeira, ruído, incêndios e explosões, estabilidade do talude, quedas, acidentes gerais, calor, ergonômicos e vibrações mecânicas.

Ademais, uma análise mais aprofundada a respeito destes acidentes, encontra-se muito das vezes dificultadas, devido à impossibilidade de estratificar os acidentes nas diferentes extrações dentro do CNAE referente a Pedra, Areia e Argila, tendo em vista que as informações disponibilizadas pelo Ministério da Previdência Social não são ramificadas.

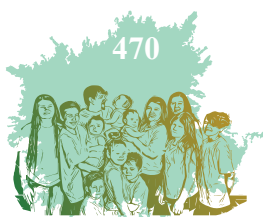
SETOR DE MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS

De acordo com MONCHY (1987, p. 3), “o termo manutenção tem sua origem no vocábulo militar, cujo sentido era manter nas unidades de combate o efetivo e o material num nível constante de aceitação”.

KARDEC & NASCIF (2009, p. 23) define o ato de manter ou a manutenção industrial como “garantir a disponibilidade da função dos equipamentos e instalações de modo a atender a um processo de produção e a preservação do meio ambiente, com confiabilidade, segurança e custos adequados”.

Existem diversas definições e conceitos apresentados para a manutenção, à maioria com enfoque nos aspectos preventivos, conservativos e corretivos da atividade; mas é interessante observar a mudança, mais recente, que incluiu nas definições os aspectos humanos, de custos e de confiabilidade da função manutenção, como consequência do aumento da importância e responsabilidades do setor dentro das organizações.

Em face das grandes mudanças ocorridas nos setores tecnológicos e de produção nos últimos anos, com complexidade cada vez maior dos equipamentos e, ao mesmo tempo, grande exigência de



produtividade e qualidade, a função manutenção tem assumido grandes responsabilidades no sentido de garantir confiabilidade e disponibilidade, fatores refletidos diretamente no desempenho operacional da organização (NUNES & VALLADARES, 2008).

NUNES & VALLADARES (2008, p. 4) enfatizam a importância desempenhada pela função manutenção nos dias atuais:

“Em linhas gerais, pode-se afirmar que toda evolução tecnológica dos equipamentos, processos e técnicas de manutenção, a necessidade de controles cada vez mais eficientes e de ferramentas de apoio à decisão, o desenvolvimento de estudos relativos ao desgaste e controle das falhas e suas consequências, a dependência de equipes treinadas e motivadas para enfrentar estes desafios, o desenvolvimento de novas técnicas, e, conseqüentemente, os custos de manutenção em termos absolutos e proporcionalmente às despesas globais, transformaram a gestão da manutenção em um segmento estratégico para o sucesso empresarial”.

A Manutenção Produtiva Total (Total Productive Maintenance) tem como objetivo principal melhorar a confiabilidade dos equipamentos e aumentar a qualidade dos processos, viabilizando assim o sistema Just in Time (NETTO, 2008).

De acordo com J.I.P.M. (2002) apud MORAES (2004, p. 33), a respeito do TPM:

“Esforço elevado na implementação de uma cultura corporativa que busca a melhoria da eficiência dos sistemas produtivos, por meio da prevenção de todos os tipos de perdas, atingindo assim o zero acidente, zero defeito e zero falhas durante todo o ciclo de vida dos equipamentos, cobrindo todos os departamentos da empresa incluindo Produção, Desenvolvimento, Marketing e Administração, requerendo o complexo envolvimento desde a alta Administração até a frente de operação com as atividades de pequenos grupos”.

Ou seja, o TPM exige compromisso voltado para o resultado. Antes de uma política de manutenção, é uma filosofia de trabalho, com forte dependência de envolvimento dos mais diferentes níveis da organização. MORAES (2004) cita três características importantes do TPM:

- reconhecimento da manutenção como atividade geradora de lucros para a organização;



- integração e otimização das políticas de manutenção existentes e utilizadas na organização, melhorando a eficiência global dos equipamentos;
- promoção e incentivo à cultura do envolvimento dos operadores com a manutenção (manutenção espontânea), adquirindo novas capacidades e se dedicando aos projetos de aperfeiçoamento de diagnóstico e do equipamento.

A manutenção preventiva, preditiva, corretiva, proativa, detectivas e centrada na confiabilidade são de suma importância para entendimento e implementação no ambiente de mineração podemos destacar principalmente a manutenção centrada na confiabilidade que passou a serem prioridades utilizadas por indústrias e diversos setores, tornando-se uma ferramenta fundamental no processo de gerenciamento da manutenção, pois contribui para a melhoria dos resultados do negócio através de uma maximização da produção com o menor custo, sem infringir normas de segurança ou afetar o meio ambiente.

As concepções de manutenção fornecem os delineamentos sob os quais o gestor da função definirá as atividades da manutenção, podem estar em conformidade com as suas modalidades, ou seja, preditiva, preventiva, corretiva, etc., para cada um dos equipamentos da empresa, sua periodicidade e tecnologia necessárias. Toda esta informação é a base para definir o processo de gestão da manutenção, como será a implementação da concepção, os recursos humanos e financeiros e o grau de comprometimento requerido de cada participante na organização da manutenção. Isso ressalta a importância de escolher a mais adequada concepção para as características e especificidades individuais. Para escolher a concepção mais adequada e alcançar da sua aplicação o maior desempenho se deve considerar todos os parâmetros relacionados com os requisitos técnicos de cada equipamento do sistema, os fluxos de informação e os recursos que estabelecem as inter-relações dos diferentes sistemas da empresa que têm relação com a manutenção.

Determinar o planejamento e controle da manutenção baseado a uma concepção da manutenção não é uma tarefa trivial, já que são muitas as variáveis envolvidas que variam de acordo com as



características dos processos produtivos e visão gerencial. Não é possível utilizar um sistema padrão e afirmar, este é o melhor, a grande maioria dos pesquisadores não revela qual ferramenta é utilizada para fazer a avaliação de cada etapa na análise para a escolha e só indica as ferramentas que já são utilizadas, tais como FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) e a Análise de Criticidade.

Dentro deste contexto os gestores da manutenção devem ter como propósito a disponibilização dos equipamentos e máquinas em condições adequadas, para exercer as suas funções que lhes estão atribuídas, com o objetivo de manter o funcionamento do sistema de produção, garantindo a confiabilidade dos equipamentos para produção e conseqüente geração de receita e competitividade.

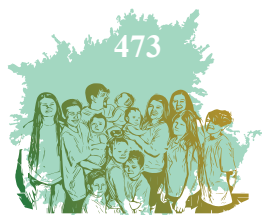
METODOLOGIA

A pesquisa científica é um conjunto de procedimentos sistemáticos, baseados no raciocínio lógico, que tem por objetivo encontrar soluções para os problemas propostos mediante o emprego de métodos científicos.

Esta pesquisa, considerando a sua natureza e finalidade, pode ser classificada quanto aos fins foi descritiva e explicativa, por buscar conhecimento sobre as leis e normas de segurança do trabalho na área da manutenção de equipamentos, através de pesquisa, observação, análise, classificação e interpretação dos dados coletados, e quanto aos meios à pesquisa foi bibliográfica por se tratar de um assunto sistematizado desenvolvido com base em material publicado em livros, monografias, dissertação, teses, artigos e publicações na internet (VERGARA (2005)).

Inicialmente, elaborou-se uma revisão bibliográfica sobre o tema as leis e normas de segurança do trabalho na área da manutenção de equipamentos no setor de mineração, englobando o contexto histórico e evolutivo da mineração no mundo e no Brasil, e as normas e leis de segurança no trabalho e sua evolução até os dias atuais.

A ideia central desse estudo é de analisar a importância das leis e normas de segurança do trabalho no setor de mineração na área de manutenção de equipamentos, e alinhar as suas fina-



lidades e funções, dentro de uma abordagem analítica. Neste trabalho os procedimentos técnicos caracterizam como uma pesquisa bibliográfica. Quanto à organização do trabalho optou-se por um procedimento de análise conhecido como um estudo de análise de conteúdo, pois visa como objetivo principal constatar através de uma abordagem analítica a importância das leis e normas de segurança do trabalho no setor de mineração na área de manutenção de equipamentos. A pesquisa quanto a sua natureza é direcionada e desenvolvida de forma que contribua através das informações apresentadas, conhecimento sobre a área e proporcione solução ou incentivos em outras empresas do mesmo setor de atuação.

O levantamento bibliográfico utilizado nessas bases focou especificamente teses, dissertações, livros, artigos e periódicos, separadamente. As pesquisas nessas bases de dados foram realizadas com as seguintes palavras-chave: leis e normas de segurança no trabalho, a importância da segurança no trabalho, as ferramentas de segurança no trabalho, mineração no mundo e no Brasil, acidentes de trabalho no setor de mineração, manutenção de equipamentos e a importância da manutenção.

Na técnica de análise de conteúdo foram estabelecidas as seguintes delimitações:

- Foco principal na abordagem qualitativa buscando sempre valorizar as singularidades e inter-relações dos conteúdos;
- Voltados para os aspectos temáticos e não os léxicos, isto é, análise dos significados e não dos significantes e;
- A seleção das unidades de registro e de contexto deve responder de maneira pertinente (pertinência em relação às características do levantamento bibliográfico e face os critérios e objetivos da análise).

CONCLUSÕES

O estudo realizado buscou descrever as principais normas e leis de segurança no trabalho,



com o intuito de poder contribuir com o objetivo deste trabalho que é de demonstrar a importância das normas e leis de segurança do trabalho dentro da área de mineração no setor de manutenção de equipamentos.

O que se pode perceber é que independentemente do tipo, realizar manutenções periódicas nas máquinas e equipamentos é uma questão fundamental para as organizações, pois por meio de tal ação é possível minimizar riscos de acidentes de trabalho, manter e melhorar a qualidade do processo produtivo, minimizar custos com máquinas paradas ou reparos mais onerosos, dentre outros.

Verificou-se também que diante das várias técnicas de manutenção existente cabe a cada empresa realizar um detalhado diagnóstico sobre suas necessidades produtivas e principalmente sobre o funcionamento geral de suas máquinas e equipamentos para que a escolha do tipo de manutenção seja adequada, e permita à empresa de fato melhorar sua produtividade como um todo.

Vale dizer que é preciso também criar nas empresas uma cultura organizacional que tenha como base a prevenção e a obtenção da qualidade de forma contínua e todos os métodos e técnicas de manutenção empreendidas devem ser passados aos funcionários de forma detalhada, por meio de cursos e treinamentos eficazes.

Considera-se, portanto, que foram alcançados os objetivos traçados para este trabalho e, que sem dúvida a importância da segurança do trabalho, da manutenção na área de equipamentos pode garantir excelentes resultados para as empresas mineradoras, que almejam alcançar seus objetivos e crescer cada vez mais, gerenciando todos os riscos e assim reduzindo os seus custos e perdas humanas e financeiras.

Com base na importância deste tema para o desenvolvimento organizacional como um todo, sugere-se que estudos práticos sejam desenvolvidos, como por exemplo, estudos que identifiquem como as empresas mineradoras brasileiras têm aplicado às normas de segurança do trabalho, aplicado as técnicas de manutenção, e qual o nível de conhecimento técnico dos colaboradores das empresas sobre essas normas de segurança e as técnicas de manutenção, dentre outros.



REFERÊNCIAS

ALEXANDRE, M. L. B. S. De Potosí a Ouro Preto: um esboço comparativo [s.d]. Disponível em < [http://www.ufrj.br/graduacao/prodocencia/publicacoes /perspectivas-historicas/artigos/08.pdf](http://www.ufrj.br/graduacao/prodocencia/publicacoes/perspectivas-historicas/artigos/08.pdf)> Acesso em: 05 Abril de 2017.

ABRAMAN. Página eletrônica: Acesso em 15 março. 2017.

BITENCOURT, C. L; QUELHAS, O. L. G – Histórico da Evolução dos Conceitos de Segurança. Disponível em <<http://files.seguranca-turma.webnode.com.br/200000025-0064c0151c1/Hist%C3%B3rico.pdf>>. Acesso em: 15 fevereiro de 2017.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Diário Oficial da União, Brasília, 05 out. 1988. Disponível em:< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm> Acesso em: 13 fevereiro de 2017.

BRASIL. Decreto Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967. Dá nova redação ao Decreto-Lei nº1985, de 29 de janeiro de 1940. Diário Oficial da União, Brasília, 28 fev. 1967. Disponível em < <http://www2.camara.gov.br/legin/fed/declei/1960-1969/decreto-lei-227-28-fevereiro-1967-376017-norma-atualizada-pe.html>>. Acesso em 14 fevereiro de 2017.

BENTO, H. Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração. <http://ddsonline.com.br/dds-temas/saude/313-seguranca-e-saude-ocupacional-na-mineracao.html> Acesso em 17 de maio de 2017.

VALADARES, L. Segurança na Mineração. <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAfZhCAA/seguranca-na-mineracao> Acesso em 17 de Maio de 2017.

MOULIN, R. PRAD para Mineração. <http://www.ebah.com.br/content/ABAAABWfoAE/prad-mineracao> Acesso em 17 de Maio 2017.

SANTOS, D. G. N. Evolução das condições de Segurança do Trabalho no Setor Elétrico Brasileiro: Um estudo sobre os seis primeiros anos da nova NR-10. http://abracopel.org/wp-content/uploads/2016/10/ARTIGO-NR10_MARCEL-AMORIM.pdf Acesso em 17 de Maio 2017.



FERRAN, A. P. N. A Mineração e a Flotação no Brasil Uma Perspectiva Histórica 2007. Disponível em < http://www.dnpm.gov.br/mostra_arquivo.asp? IDBancoArquivoArquivo=2483>. Acesso em: 21 de maio de 2017.

FUNDACENTRO.- Introdução à Higiene Ocupacional. São Paulo, 2004.

GEO902FERRO. Disponível em <<http://ge902ferro.wordpress.com/processos/ metodos-de-lavra/>>. Acesso em 14 de maio de 2017.

HARTMAN, H. L. SME Mining Engineering Handbook, 2nd ed. Colorado,1992.

HARTMAN, H. L; MUTMANSKY J.M.- Introductory Mining Engineering , 2nd ed. Editora John Wileys & Sons. New Jersey, 2002.

KLEIN, C & HURLBUT, C.S, Manual of Mineralogy., John Wiley & Sons, 21st edition,. New York, 1999. 596p.

J. I. P. M. Japanese Institute of Plant Maintenance. TPM frequently asked questions. 2002. Disponível em Acesso em 15 março 2017.

LINS. F. A.F; LOUREIRO F.E.V; ALBUQUERQUE, G.A.S.C.A.- Brasil 500 anos- A Construção do Brasil e da América Latina pela Mineração. CETEM/MCT.Rio de Janeiro, 2000.

LUZ A.B; LINS F. A.F- Introdução ao Tratamento de Minérios. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em < <http://www.cetem.gov.br/publicacao/CTs/CT2004-179-00.pdf>>. Acesso em: 21 de maio de 2017.

LORENZO, G. V de. Doenças Ocupacionais e Acidente de Trabalho no Setor Mineral. In: SEMINÁRIO NACIONAL. Estatísticas sobre Doenças e Acidentes do Trabalho no Brasil: Situação e Perspectivas, 2000, São Paulo. Anais.

MAGALHÃES, T.L. As Minas Gerais e o Século do Ouro- Antecedentes da Descoberta do Ouro. Disponível em [www.fafich.ufmg.br/pae/apoio/ asminasgeraiseoseculodoouro.pdf](http://www.fafich.ufmg.br/pae/apoio/asminasgeraiseoseculodoouro.pdf)> Acesso em 10 de abril de 2017.

MOREIRA, A. C. S.- Características da Atuação Profissional do Engenheiro de Segurança do Traba-



lho: uma pesquisa quantitativa com os Engenheiros catarinenses. Florianópolis 175 p.

MORAES, P.H.A. Manutenção Produtiva Total: estudo de caso em uma empresa automobilística. 2004. 90 f. Dissertação (Mestrado em Gestão e Desenvolvimento Regional) – Departamento de Economia, Contabilidade e Administração, Universidade de Taubaté, Taubaté. Disponível em: Acesso em 10 março 2017.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. Manual de Auditoria em Segurança e Saúde no Setor Mineral. Disponível em: < [http://www.gerenciamentoverde.com.br /download/auditoria%20setor%20mineral.pdf](http://www.gerenciamentoverde.com.br/download/auditoria%20setor%20mineral.pdf)>. Acesso em 23 de abril de 2017.

NETO, N. W. <http://segurancadotrabalhonwn.com/a-importancia-da-seguranca-do-trabalho/> acesso em 20 de Abril de 2017.

Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)- Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 2003.

OLIVEIRA. P. O.- A Política do Ouro. Serviço Geológico e Mineralógico- Ministério da Agricultura. Rio de Janeiro, 1937.

PUPPIN, R.- A Corrida do Ouro. Disponível em <[www.revistainforochas.com.br /texto/texto.php?id=433&item=43](http://www.revistainforochas.com.br/texto/texto.php?id=433&item=43)>:. Acesso em 21 de maio de 2017.

RENGER, F. Revista do Arquivo Público Mineiro. Ensaio: O quinto do ouro no regime tributário nas Minas Gerais [s.d]. Disponível em < http://www.siaapm.cultura.mg.gov.br/acervo/rapm_pdf/O_quinto_do_ouro_no_regime_tributario_nas_Minas_Gerais.PDF> Disponível em 21 de maio de 2017.

SELVA J. F.- A Ação Regressiva do Instituto Nacional do Seguro Social (INSS) em face do empregador nos casos de acidente de trabalho. Monografia. Universidade Comunitária da Região de Chapecó-UNOCHAPECO. Chapecó, 2010.

SILVA, J. M. Apostila da Disciplina Lavra Subterrânea. Departamento de Engenharia de Minas- Escola de Minas- Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto, 2006.

SILVA O. P– A Mineração em Minas Gerais, passado, presente e futuro. Revista GEONOMOS [19--] p.



76 a 88. Belo Horizonte-MG. Disponível em < http://www.igc.ufmg.br/geonomos/PDFs/3_1_77_86_Silva.pdf>. Acesso em 10 Março 2017.

SOUSA, W. T. Apostila da Disciplina Lavra de Minas a Céu Aberto- Parte 1. Departamento de Engenharia de Minas- Escola de Minas- Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto, 1997.

SOUZA, R. F. Trabalho e Cotidiano na Mineração Aurífera Inglesa em Minas Gerais: A Mina de Passagem de Mariana (1863-1927). Tese de Doutorado- Departamento de História- Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas- Universidade de São Paulo – USP, 2009.

TANNO L.C & SINTONI A. Mineração & município: bases para planejamento e gestão de recursos minerais- São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 2003.

TAVARES, L. A. Manutenção centrada no negócio. 1ª edição. Rio de Janeiro: NAT, 2005. 164 p.

TAVARES, L. A. Administração Moderna de Manutenção. 1ª edição. Rio de Janeiro: Novo Pólo, 2000.

VERGARA, S. C. Métodos de pesquisa em administração. São Paulo: Atlas, 2005.

