



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE MARABÁ
FACULDADE DE ENGENHARIA DE MINAS E MEIO AMBIENTE

ADEMIR CAVALCANTE CARMIN JUNIOR

SISTEMA DE GESTÃO DE SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO APLICADO
NA MINERAÇÃO ARTESANAL

Marabá

2012

ADEMIR CAVALCANTE CARMIN JUNIOR

SISTEMA DE GESTÃO DE SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO APLICADO NA
MINERAÇÃO ARTESANAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Engenharia de Minas e Meio
Ambiente da Universidade Federal do Pará – em
cumprimento às exigências para a obtenção do
grau de Bacharel em Engenharia de Minas.

Orientador: Prof. M.Sc. Alexandre José Buriel de
Macêdo.

Marabá

2012

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Biblioteca II da UFPA. CAMAR, Marabá, PA

Carmin Júnior, Ademir Cavalcante

Sistema de gestão de saúde e segurança no trabalho aplicado na mineração artesanal / Ademir Cavalcante Carmin Júnior ; orientador, Alexandre José Buriel de Macêdo. — 2012.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Marabá, Faculdade de Engenharia de Minas e Meio Ambiente, Marabá, 2012.

1. Segurança nas minas - Estudo de casos - Marabá (PA). 2. Segurança do trabalho. 3. Mineiros (Profissão) - Avaliação de riscos de saúde. 4. Ametista - Minas e mineração. I. Macêdo, Alexandre José Buriel de, orient. II. Título.

CDD: 22. ed.: 363.119622098115

ADEMIR CAVALCANTE CARMIN JUNIOR

SISTEMA DE GESTÃO DE SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO
APLICADO NA MINERAÇÃO ARTESANAL

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade de Engenharia de
Minas e Meio Ambiente da Universidade
Federal do Pará – UFPA, em cumprimento
às exigências para obtenção do grau de
Bacharel em Engenharia de Minas.

Data de entrega: 24 / 10/ 2012

Conceito: EXCELENTE

Banca examinadora:

Alexandre José Buril de Macêdo – Orientador
Prof. M. Sc. da Faculdade de Engenharia de Minas.
Universidade Federal do Pará

Dorsan dos Santos Moraes – Membro
Prof. Dr. da Faculdade de Engenharia de Minas
Universidade Federal do Pará

Karina Felícia Fischer Lima Santiago – Membro
Prof^ª. da Faculdade de Engenharia de Minas
Universidade Federal do Pará

Aos meus amados e queridos pais, Ademir Lobato Carmin e Vanda Cavalcante Carmin, que sempre estiveram ao meu lado, dando-me apoio e incentivo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que sempre foi o meu refúgio nas horas difíceis e aonde busco força para me fortalecer e derrubar todo e qualquer obstáculo existente em meu caminho.

Aos meus pais, primeiros e principais incentivadores nesta jornada de estudos, sempre presentes em todos os momentos mesmo estando longe fisicamente se fizeram completamente presentes.

A minha amada tia Maria do Rosário V. Lobato, a pessoa mais especial que conheci em Marabá, por todo o apoio que me deu e sei que continuará dando no decorrer de minha vida.

A minha irmã Katia de Tania C. Brandão e ao meu cunhado Elieudo L. Brandão pelo grande apoio dado no início dos meus estudos, primeiras pessoas a me receberem em Marabá e as quais serei sempre muito grato.

Agradeço a toda a minha família: irmãos, tios, tias, primos e sobrinhos que me mostraram o quanto sou querido e que sempre poderei contar com eles.

Agradeço a minha nova família formada em Marabá, vocês foram essenciais nos momentos de solidão longe de minha casa, mas do que amigos vocês foram irmãos e irmãs que conquistei obrigado pelo companheirismo Mayara C. Rodrigues, Tamiris Cristina L. Maués, Diego de S. Andrade, Denis L. Santana, Ana Carla Pereira, Marcia G. Lopes, Pedro Ivo Brito, Nabila Taina e Jamille Santos.

As amigas de Belém que mesmo distante sempre me deram apoio e foram companheiras, Renata M. Queiroga, Suellen Wanzeler, Pamela Ventura e Lorena Maciel.

A família Miranda especialmente a Rogerio Miranda por todo o apoio dado durante o estudo em campo. Agradeço também a todos os trabalhadores do “Garimpo das Pedras” pelo cordialismo e atenção que me deram durante a pesquisa.

A todos os meus colegas de turma e ao o corpo docente da FEMMA por todo o conhecimento passado no decorrer do curso e o apoio dado para seguir sempre em frente.

Agradeço a todos que me apoiaram e contribuíram de alguma forma em minha caminhada no decorrer desses cinco anos de vida acadêmica.

RESUMO

Não é de hoje que a saúde e segurança no trabalho vêm sendo motivo de preocupação nas empresas, a legislação brasileira esta cada vez mais exigente com o que diz respeito à saúde e segurança dos trabalhadores. Existem várias normas que regulam este assunto, porém a mineração artesanal encontra muita dificuldade em cumprir as mesmas devido à falta de apoio e as condições existentes no ambiente de trabalho.

O presente trabalho visa aplicar um modelo de Sistema de Gestão de Saúde e Segurança no trabalho (SGSST) na mineração artesanal, escolheu-se como estudo de caso o empreendimento denominado de “Garimpo das Pedras”, localizado no município de Marabá-PA. Foram realizadas duas visitas no estabelecimento nas quais se observou todo o processo de extração da ametista (perfuração, desmonte, carregamento, transporte e seleção) e o ambiente de trabalho no qual os colaboradores convivem, procurou-se também verificar a preocupação da cooperativa com a saúde e segurança dos trabalhadores. Após o estudo de campo, adequou-se um modelo de Sistema de Gestão na mineração artesanal.

Para a adequação do modelo de SGSST primeiramente foi feita uma análise de risco para cada etapa da mineração, nesta análise os riscos foram divididos em físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e mecânicos. De acordo com o modelo utilizado para a análise dos riscos os mesmos foram classificados em escala crescente (não críticos, moderados e críticos). Após a análise e classificação dos riscos foi feito o gerenciamento dos mesmos, sendo propostas medidas para a diminuição dos riscos classificados como críticos. Por último adequou-se o modelo OHSAS 18001 à mineração artesanal.

Palavras-chaves: Análise de Riscos, Gerenciamento de Riscos, Mineração Artesanal, Sistema de Gestão de Saúde e Segurança no Trabalho.

ABSTRACT

It is not today that the health and safety at work have been of concern in companies, the Brazilian legislation is increasingly demanding with regard to health and safety of workers. There are several rules that regulate this subject, but artisanal mining is very difficult to meet them due to lack of support and the conditions existing in the workplace.

The present work aims to apply a model Management System Health and Safety at Work (SGSST) in artisanal mining, was chosen as a case study of the development known as "Prospecting of the Stones" located in the city of Marabá, PA, were performed two visits in the establishment where it was observed throughout the extraction process of amethyst (drilling, blasting, loading, haul and selection) and the work environment where employees live, we tried to also check the cooperative's concern with health and safety of workers. After the field study, it has adapted a model management system in artisanal mining.

To model the suitability of SGSST first became a risk analysis for each stage of mining, the risks in this analysis were divided into physical, chemical, biological, ergonomic and mechanical. According to the model used for the analysis of the risks they were classified as non-critical, moderate and critics. After analysis and classification of risk management was made of the same, proposed measures to reduce risks classified as critical. Finally it has adopted the model to the OHSAS 18001 artisanal mining.

Key words: Risk Analysis, Risk Management, Artisanal, Management System Health and Safety at Work.

LISTA DE ILUSTRAÇÃO

FIGURA 1: Taxa de mortalidade nos principais setores industriais	15
FIGURA 2: Vila Alto Bonito	41
FIGURA 3: Perfuração da Rocha	44
FIGURA 4: Materiais usados na perfuração	44
FIGURA 5: Dinamites	46
FIGURA 6: Estopins	46
FIGURA 7: Rocha desmontada	46
FIGURA 8: Ponte utilizada no transporte	48
FIGURA 9: Guincho utilizado no transporte	48
FIGURA 10: Transporte de material	48
FIGURA 11: Materiais utilizados no transporte	48
FIGURA 12: Gemas no estoque	50
FIGURA 13: Ametista selecionada	50
FIGURA 14: Citrino selecionado	50
FIGURA 15: Fornos de queima	50

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Riscos físicos	17
TABELA 2: Riscos Químicos	18
TABELA 3: Riscos Biológicos	18
TABELA 4: Riscos Ergonômicos	19
TABELA 5: Riscos Mecânicos	19
TABELA 6: Modelo utilizado na elaboração da análise preliminar de perigos	32
TABELA 7: Categorias de frequência de ocorrência(F)	33
TABELA 8: Categoria de severidade das consequências(s)	33
TABELA 9: Categorias de riscos(R)	33
TABELA 10: Matriz severidade x frequência	34
TABELA 11: Diferenças entre a mineração convencional e a artesanal	36
TABELA 12: Modelo OHSAS 18001	42
TABELA 13: Análise de risco na perfuração	45
TABELA 14: Análise de risco para o desmonte	47
TABELA 15: Análise de risco no carregamento e transporte	49
TABELA 16: Análise de risco na seleção	51
TABELA 17: Gerenciamento dos riscos na perfuração	52
TABELA 18: Gerenciamento dos riscos no desmonte	53
TABELA 19: Gerenciamento dos riscos no carregamento e transporte	53

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APP- Análise Preliminar de Perigo

CAI- Certificado de Aprovação de instalação

CETEM- Centro de Tecnológico Mineral

CIPA- Comissão Interna de Prevenção de Acidentes

CLT- Consolidação das Leis do Trabalho

CNAE- Classificação Nacional de Atividades Econômicas

DNPM- Departamento Nacional de Produção Mineral

EPC- Equipamento de Proteção Coletiva

EPI- Equipamento de Proteção Individual

LER- Lesão por Esforço Repetitivo

MPS- Ministério da Previdência Social

MTE- Ministério do Trabalho e Emprego

NR- Norma Regulamentadora

OIT- Organização Internacional do Trabalho

OHSAS: Occupational Health and Safety Assessment Services

PCMSO- Programa de controle Médico de Saúde Ocupacional

PPRA- Programa de Prevenção de Riscos Ambientais

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

SGSST- Sistema de Gestão de Saúde e Segurança no Trabalho

SST- Saúde e Segurança no Trabalho

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 JUSTIFICATIVA	13
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
3.1 SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO	14
3.2 CLASSIFICAÇÕES DOS RISCOS OCUPACIONAIS NO SETOR MINERAL	16
3.3 SISTEMA DE GESTÃO DE SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO	20
3.3.1 Modelo OHSAS 18001	21
3.3.1.1 Política de SST	22
3.3.1.2 Planejamento	22
3.3.1.3 Implementação e Operação	24
3.3.1.4 Verificação	26
3.3.1.5 Análise crítica pela direção	28
3.3.2 O gerenciamento dos riscos nos empreendimentos	28
3.3.3 As técnicas de análises de riscos	29
3.3.3.1 Análise preliminar de perigos (APP) e matriz de risco	32
3.4 MINERAÇÃO ARTESANAL	35
3.5 LEGISLAÇÃO	37
4 METODOLOGIA	39
5 ESTUDO DE CASO: “O GARIMPO DAS PEDRAS”	40
5.1 “O GARIMPO DAS PEDRAS”	40
5.2 SGSST APLICADO À MINERAÇÃO ARTESANAL	42
5.2.1 Aplicação do modelo à mineração artesanal	42
6 CONCLUSÃO	59
REFERÊNCIAS	60

1 INTRODUÇÃO

Atualmente a saúde e segurança no trabalho tem sido um assunto de grande importância nas empresas. A legislação brasileira está cada vez mais preocupada com o assunto e vem editando novas normas e leis referentes à saúde e segurança no trabalho. O ramo da mineração como um todo é uma área da indústria na qual a ocorrência de acidentes de trabalho apresenta um alto índice segundo os anuários estatísticos de acidentes de trabalho do Ministério da Previdência Social (MPS) e do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) ambos do ano de 2010, por ser considerada uma atividade de alto risco para o trabalhador as empresas mineradoras devem ter uma maior preocupação com a saúde e segurança dos seus colaboradores. O garimpo dentro da indústria mineradora é um dos ramos que deve ter uma maior atenção quando se fala em segurança, pois ele não é devidamente vistoriado pelos órgãos competentes e ao mesmo tempo, não apresenta uma boa estrutura e nem pessoas capacitadas para o trabalho. A grande maioria das pessoas que trabalham com a pequena mineração eram trabalhadores rurais, que por falta de oportunidade acharam na mineração a única forma de sobreviver.

A aplicação de um modelo de Saúde e Segurança no Trabalho (SST) aplicado ao garimpo tem como objetivo montar um sistema de localização dos riscos e de como fazer a prevenção deles. Para a adequação do modelo será feita uma análise em cada operação unitária envolvida no processo de mineração, no caso do estudo em questão trata-se de uma mineração subterrânea, que envolve as operações de perfuração, desmonte, carregamento, transporte e seleção. Após a análise das etapas do processo será feita uma análise de risco para se demonstrar quais são os possíveis riscos aos quais os trabalhadores estão expostos e o quanto cada trabalhador esta sujeito a esses riscos ao exercer sua função. A análise de risco servirá como base para se fazer o gerenciamento dos riscos. Se for verificada a existência de algum risco será feito o seu gerenciamento, apontando-se possíveis soluções ou melhorias no processo de extração, para que o risco seja eliminado ou minimizado.

O sistema de gestão é uma estrutura de processos e procedimentos que poderão ser utilizados para assegurar que o empreendimento cumprirá todas as tarefas necessárias para se ter na organização um ambiente de trabalho com os riscos a SST controlados.

2 JUSTIFICATIVA

O desenvolvimento do presente estudo se justifica devido à importância que existe na área de saúde e segurança no trabalho. Atualmente as empresas já estão se conscientizando que seus colaboradores rendem muito mais em um ambiente seguro, sem pressões e medos de se acidentarem, todos já perceberam que a segurança tornou-se essencial em qualquer ambiente profissional.

A pequena mineração é uma atividade na qual os trabalhadores estão expostos a vários tipos de riscos, na maioria das vezes os mineradores trabalham por conta própria ou em cooperativas. As pessoas que trabalham por conta própria, por falta de instrução ou de conhecimento acabam dando menos importância à SST e com isso ficam mais sujeitas a se acidentarem, porém quem é cooperativado, teoricamente, tem menores chances de sofrer com riscos no seu ambiente de trabalho, visto que medidas de saúde e segurança podem ser mais facilmente aplicadas a esse grupo de trabalhadores, já que normalmente entre os cooperativados existem pessoas mais bem instruídas.

A aplicação de um sistema de gestão de saúde e segurança no trabalho na pequena mineração é de fundamental importância para se identificar os riscos existentes, como resultado dessa identificação pode-se eliminar ou diminuir possíveis situações de riscos as quais os trabalhadores estejam expostos. Com a eliminação ou diminuição dos riscos existentes cria-se um ambiente de trabalho mais seguro, no qual os colaboradores poderão exercer suas atividades com maior segurança e com isso há um aumento de sua produtividade, em relação à vida pessoal do funcionário ele pode ter uma melhoria na sua qualidade de vida, devido não estar exposto a vários riscos que poderiam lhe causar transtornos físicos e mentais.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO

O interesse pela saúde e segurança no ambiente de trabalho existe desde o tempo da Grécia antiga, porém só ganhou força no século XIX com o impacto da revolução industrial (MIRANDA, 1998). Nessa época o número de acidentes no trabalho cresceu demasiadamente, o principal motivo desse aumento no número de acidentes foi devido às péssimas condições de trabalho existentes nas fábricas. No século XX, em parte decorrente do desenvolvimento da administração científica, a preocupação com os acidentes no trabalho passaram a ser incorporadas pelos gestores dos estabelecimentos industriais, que lançaram mão de técnicas de engenharia para a criação de sistemas de prevenção ou controle de infortúnios, tais como equipamentos de proteção individual e sistema de ventilação industrial.

Em pleno século XXI, a preocupação com a saúde e segurança dos trabalhadores é fundamental em toda a empresa, direcionando-se para o setor mineral, o atual aquecimento deste, cerca de 28% quando comparado ao ano de 2010 (IBRAM, 2011), trouxe para o país um aumento no número de empregos e divisas, porém com a abertura de novas minas e a geração de novos postos de trabalho o número de acidentes tende a aumentar caso as empresas não invistam em saúde e segurança nos seus ambientes de trabalho.

A saúde e segurança no trabalho compreendem normas e procedimentos adequados para proteger a integridade física e mental do trabalhador, preservando-o dos riscos de saúde inerentes às tarefas do cargo e ao ambiente físico no qual exerce sua atividade.

Segundo Lima (2002) para se ter um ambiente de trabalho seguro e se implantar um sistema de gestão é necessário uma certa despesa que poderá incluir gastos com assessoria (custos com especialistas), treinamento de pessoal, controle imediato de riscos, mudanças na estrutura, etc. Esses gastos tem um peso alto no orçamento de uma pequena mineradora, o que poderá induzir à negligência de algumas normas em alguns casos, porém tal descaso poderá trazer prejuízos para a empresa, para o trabalhador e para a sociedade.

Os possíveis danos com os quais as empresas terão que lidar podem ser divididos em duas parcelas: uma refere-se ao custo direto (ou custo segurado) que são cobertos pela previdência e a outra ao custo indireto.(custo não segurado).

Os custos indiretos impactam a empresa principalmente no que diz respeito ao salário dos quinze primeiros dias após o acidente; com o transporte e assistência médica de urgência ao funcionário; com a paralisação do setor, das máquinas e equipamentos; destruição de matéria-prima e insumos, gastos com investigação de causas e correção da situação.

Com o descaso da empresa em investir em saúde e segurança os principais prejudicados são os trabalhadores, existe uma grande quantidade de pessoas prematuramente mortas ou incapacitadas para o trabalho devido se acidentarem em sua jornada de trabalho, segundo o anuário de estatísticas de acidentes de trabalho o setor mineral possui uma das maiores taxas de mortalidade dentro da indústria brasileira, conforme mostra a figura 1.

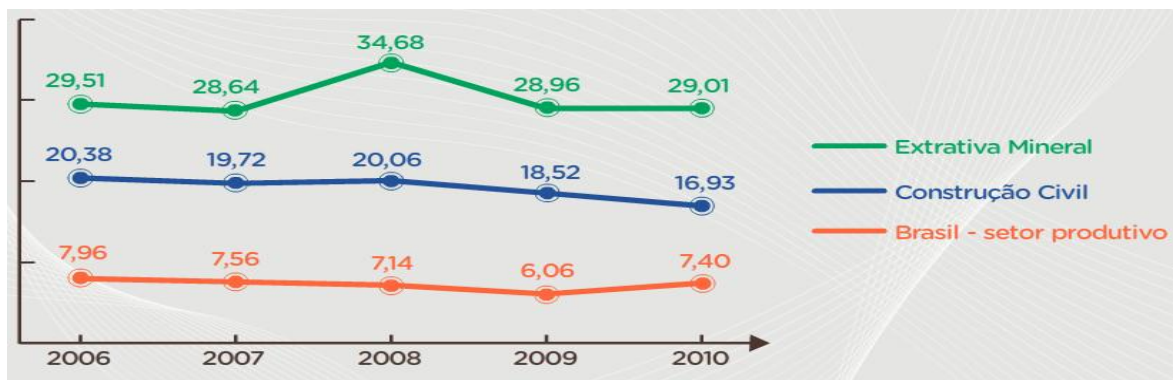


Figura 1: Taxa de mortalidade nos principais setores industriais.

Fonte: <http://www.ibram.org.br/>

Os trabalhadores que sobrevivem a esses infortúnios são também atingidos por danos que se materializam em: sofrimento físico e mental; cirurgias e remédios; dependência de terceiros para acompanhamento e locomoção; diminuição do poder aquisitivo e desemprego.

A negligência na segurança do trabalhador atinge a sociedade de forma direta, pois as pessoas mais afetadas por acidentes estão na faixa etária dos 20 aos 30 anos, desfalcando as empresas e onerando a sociedade, pois passam a necessitar de socorro e medicação de urgência; intervenções cirúrgicas; mais leitos nos hospitais e benefícios previdenciários.

Com todos esses possíveis prejuízos uma empresa que tenha credibilidade não pode deixar de investir na saúde e segurança no local de trabalho de seus funcionários, pois além de prevenir acidentes e doenças, esses investimentos reduzem os custos com indenizações e outros gastos caso ocorra um acidente.

Quando se fala em saúde e segurança existem alguns termos específicos que serão descritos a seguir, são eles:

- Saúde: é o equilibrado bem-estar físico, mental e social do ser humano.

- Segurança: é frequentemente definida como “isenção de riscos”, um compromisso acerca de uma relativa proteção da exposição a riscos. É o antônimo de perigo (PIZA, 1998).
- Perigo: segundo a OHSAS 18001 (1999), perigo é uma fonte ou situação com potencial para causar dano em termos de lesões ou ferimentos para o corpo humano, danos para a saúde, para o patrimônio ou para o ambiente de trabalho.
- Risco: segundo Torreira (1997) é a medida das probabilidades e consequências de todos os perigos de uma atividade ou condição. Pode ser definido como a possibilidade de dano, prejuízo ou perda. Assim, tem-se o risco somente quando se tem a exposição ao perigo.
- Acidente: é o evento não programado nem planejado que resulta em lesão, doença, morte, dano ou outro tipo de perda.
- Doença profissional: equiparada ao acidente do trabalho que é produzido ou desencadeado pelo exercício do trabalho peculiar a determinada atividade e constante da respectiva relação elaborada pelo MTE e pelo MPS.
- Ato inseguro: todos os procedimentos do homem que contrariem as normas de prevenção de acidentes. Normalmente quando essas atitudes não são propositais, o homem deve estar sendo impelido por problemas psicossociais. Exemplo: não seguir as normas de segurança.
- Condições de insegurança ou Condições inseguras: quando as circunstâncias externas de que dependem as pessoas para realizar seu trabalho são incompatíveis ou contrárias às normas de segurança e prevenção de acidentes. Exemplos: piso escorregadio, instalações elétricas precárias, iluminação inadequada, falta de ordem e limpeza, etc.

3.2 CLASSIFICAÇÕES DOS RISCOS OCUPACIONAIS NO SETOR MINERAL

Os riscos das atividades do setor mineral dependem de algumas condições entre as quais podemos destacar:

- 1- Tipo de mineral: ferro, ouro, bauxita, manganês, mármore, granito, asbestos, talco, etc.
- 2- Formação geológica do mineral e da rocha encaixante (hospedeira): dependendo da formação geológica o mineral a ser lavrado poderá conter outros minerais “contaminantes”.
- 3- Porcentagem de sílica livre no minério lavrado: também guarda relação com o tipo de mineral lavrado e com a rocha encaixante. Por exemplo: o mármore possui uma menor quantidade de sílica livre do que o granito.

4- Presença de gases: a ocorrência de gases, principalmente metano, é mais comum em rochas sedimentares do tipo carvão mineral e potássio, sendo importante atentar para sua presença especialmente em minas subterrâneas.

5- Presença de água: importante pelo risco de inundações.

6- Métodos de lavra: alteram o maciço rochoso e levam a riscos de desabamento se não executados adequadamente.

De forma resumida cita-se a seguir os principais riscos presentes nas atividades de mineração. A colocação das cores nas Tabelas é usada conforme a normatização encontrada no anexo IV – NR 5 – Portaria nº 25 de 29/12/1994 e as mesmas estão relacionados com o risco que representam.

- Riscos físicos: fatores ou agentes existentes no ambiente de trabalho que podem afetar a saúde dos trabalhadores, eles são descritos na Tabela 1.

TABELA 1: Riscos físicos.

RISCOS FÍSICOS	CONSEQUÊNCIAS
Ruídos	Cansaço, irritação, dores de cabeça, diminuição da audição, aumento da pressão arterial, taquicardia e perigo de infarto.
Vibrações	Cansaço, irritação, dores na coluna, doenças do movimento, artrite, problemas digestivos, lesões ósseas e lesões dos tecidos.
Calor	Taquicardia, aumento da pulsação, cansaço, irritação, choques térmicos, fadiga, perturbações das funções digestivas.
Radiações ionizantes	Alterações celulares, câncer, fadiga, problemas visuais.
Radiações não ionizantes	Queimaduras, lesões nos olhos, na pele e em outros órgãos.
Umidade	Doenças do aparelho respiratório, quedas, doenças de pele, doenças circulatórias.
Frio	Fenômenos vasculares periféricos, doenças do aparelho respiratório, queimaduras pelo frio.
Pressões Anormais	Hiperbarismos- Intoxicação por gases, hipobarismo- Mal das montanhas.

Fonte: www.pucminas.br/imagedb/documento/DOC_DSC_NOME_ARQUI200811041

- Riscos químicos: representados pelas substâncias químicas que se encontram nas formas líquida, sólida e gasosa. Que quando absorvidos pelo organismo, podem produzir reações tóxicas e danos à saúde, os riscos químicos são mostrados na Tabela 2.

TABELA 2: Riscos Químicos.

RISCOS QUÍMICOS	CONSEQUÊNCIAS
Poeiras minerais (silica, asbesto, carvão)	Pneumoconioses (silicose, asbestose e pneumoconiose dos minerais do carvão).
Poeiras alcalinas	Doença pulmonar obstrutiva crônica e enfisema pulmonar.
Poeiras incômodas	Podem interagir com outros agentes nocivos no ambiente de trabalho potencializando sua nocividade.
Fumos metálicos	Doença pulmonar obstrutiva crônica, febre de fumos metálicos e intoxicação específica de acordo com o metal.
Névoas, gases e vapores (substâncias compostas ou produtos químicos em geral)	Irritação das vias aéreas superiores (ácido clorídrico, ácido sulfúrico, amônia e etc), asfixia, dores de cabeça, náuseas, sonolência, convulsões, coma e até morte.

Fonte: www.pucminas.br/imagedb/documento/DOC_DSC_NOME_ARQUI200811041

- Risco biológico: associado ao contato com fungos, vírus, bactérias e outras espécies de microrganismos. Decorre das precárias condições de higiene, tais como a falta de limpeza dos locais de trabalho e de sanitários. Os riscos biológicos são detalhados na Tabela 3:

TABELA 3: Riscos Biológicos.

RISCOS BIOLÓGICOS	CONSEQUÊNCIAS
Vírus, bactérias e protozoários.	Doenças infectocontagiosas (hepatite, cólera, amebíase, tétano, etc.).
Fungos e bacilos	Infecções variadas externas (dermatites) e internas (doenças pulmonares).
Parasitas	Infecções cutâneas ou sistêmicas .podendo causar contágio.

Fonte: www.pucminas.br/imagedb/documento/DOC_DSC_NOME_ARQUI200811041

- Riscos ergonômicos: exigem que os ambientes de trabalho se adaptem ao homem, proporcionando bem estar físico e psicológico. Estão ligados a fatores externos (do ambiente) e internos (do plano emocional), em síntese, quando há disfunção entre o indivíduo e seu posto de trabalho, os riscos ergonômicos são mostrados na Tabela 4:

TABELA 4: Riscos Ergonômicos.

RISCOS ERGONÔMICOS	CONSEQUÊNCIAS
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Esforço físico (Levantamento e transporte de pesos); ▪ Exigências de posturas. 	Cansaço, dores musculares, fraquezas, hipertensão arterial, doenças nervosas, acidentes e problemas da coluna vertebral.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ritmos excessivos; ▪ Trabalho noturno; ▪ Monotonia e repetitividade; ▪ Jornada prolongada; ▪ Controle rígido da produtividade; ▪ Outras situações (conflitos, ansiedade, responsabilidade). 	Cansaço, dores musculares, fraquezas, alterações do sono, do libido e da vida social, com reflexos na saúde e no comportamento, hipertensão arterial, taquicardia, cardiopatia, doenças nervosas, doença do aparelho digestivo (gastrite e úlcera) e doenças psicológicas.

Fonte: www.pucminas.br/imagedb/documento/DOC_DSC_NOME_ARQUI200811041

- Riscos mecânicos ou de acidentes: ocorrem em função das condições físicas (do ambiente físico ao qual o trabalhador é exposto) e tecnológicas impróprias, capazes de colocar em perigo a integridade física do colaborador, suas consequências são mostradas na Tabela 5:

TABELA 5: Riscos Mecânicos.

RISCOS MECÂNICOS	CONSEQUÊNCIAS
Arranjo físico inadequado.	Acidentes e desgaste físico excessivo.
Máquinas sem proteção.	Acidente graves.
Iluminação deficiente.	Fadiga, problemas visuais e acidentes.
Ligações elétricas deficientes.	Curto-circuito, choques elétricos, incêndios e queimaduras.
Armazenamento inadequado.	Acidentes por estocagem de materiais sem observação das normas de segurança, como explosões devido a má estocagem do explosivo.
Ferramentas defeituosas.	Acidentes, principalmente com repercussão nos membros superiores.
Equipamentos de proteção inadequados	Acidentes e doenças profissionais.
Animais peçonhentos (escorpiões, aranhas, cobras)	Acidentes por animais peçonhentos.

Fonte: www.pucminas.br/imagedb/documento/DOC_DSC_NOME_ARQUI200811041

3.3 SISTEMA DE GESTÃO DE SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO

Os processos industriais estão cada vez mais sofisticados, existem equipamentos que fazem o serviço de vários homens e com isso diminuem a exposição do ser humano aos riscos que outra hora estava sujeito no seu ambiente de trabalho. Mesmo com toda a tecnologia existente em muitos equipamentos, o que tende a diminuir a exposição dos trabalhadores, sempre se terá pessoas trabalhando e sendo assim continuaram existindo os riscos ocupacionais. Cabe a organização industrial junto com seus colaboradores e, principalmente, sua equipe de segurança do trabalho se adequar a um Sistema de Gestão de Saúde e Segurança no Trabalho (SGSST) para diminuir ou eliminar os riscos existentes.

Segundo a BS-8800 (British Standards) um Sistema de Gestão de Saúde e Segurança no Trabalho é “um conjunto, em qualquer nível de complexidade, de pessoas, recursos, políticas e procedimentos; componentes esses que interagem de um modo organizado para assegurar que uma dada tarefa é realizada, para alcançar ou manter um resultado específico”.

Um sistema é um arranjo ordenado de componentes que estão inter-relacionados e que atuam e interagem com outros sistemas para cumprir um determinado objetivo. A gestão da segurança e saúde no trabalho pode ser definida como um conjunto de regras, ferramentas e procedimentos que visam eliminar, neutralizar ou reduzir a lesão e os danos decorrentes das atividades.

Sabe-se que os cuidados com a saúde e a segurança do trabalhador aumentaram devido a legislações mais rígidas, mas não se descarta que mesmo com todos os investimentos possíveis na área de segurança do trabalho (treinamentos, procedimentos, equipamentos e outros) sempre se terá o risco em uma atividade. Por isso as empresas devem manter uma boa gestão de riscos, pois além de diminuir os custos e prejuízos torna a empresa mais competitiva, auxiliando na sensibilização de todos para o desenvolvimento de uma consciência coletiva de respeito à integridade física dos trabalhadores e melhoria contínua dos ambientes de trabalho, no fim todos (funcionários, empresa e sociedade) só têm a ganhar com um sistema de gestão.

O SGSST parte do sistema global de gestão que permite o gerenciamento dos riscos que envolvem saúde e segurança, associados aos negócios da organização inclui a estrutura organizacional, atividades de planejamento, responsabilidade, práticas, procedimentos, processos e recursos para desenvolver, programar, analisar e manter uma política de saúde e segurança no trabalho (SST) na organização.

Para realizar um trabalho de gestão de risco é necessário entender os perigos e riscos do local de trabalho e assim desenvolver formas para gerenciar estas informações através de um sistema.

Para se implantar um sistema de gestão nas empresas as diretrizes da Organização Internacional do Trabalho (OIT), as normas nacionais e as específicas constituem as referências que as empresas deverão utilizar para implantar o seu próprio sistema, o qual deve levar em conta as políticas já adotadas pela empresa. Na implantação de um sistema de gestão, a questão que se coloca é a de saber e documentar o que faz a empresa para:

- prevenir os perigos a que os trabalhadores estão expostos;
- demonstrar o cumprimento da legislação sobre SST;
- provar as ações implementadas relacionadas com a SST;
- melhorar continuamente o seu desempenho em matéria de SST.

Estas são apenas algumas das questões que as empresas devem considerar quando implantam os seus próprios sistemas.

O processo de implantação de um SGSST em uma empresa deve começar pela interpretação e adaptação do conteúdo desses elementos às atividades empresariais, tendo em conta a dimensão e o tipo de trabalho que a empresa realiza. Dentro desse contexto ela deverá fazer uma análise de riscos e após essa análise o gerenciamento dos possíveis riscos encontrados para então montar o seu sistema de gestão e tentar encontrar dentro da literatura um modelo de gerenciamento que melhor se adapte ao seu empreendimento.

3.3.1 Modelo OHSAS 18001

O modelo OHSAS 18001 foi publicado pelo British Standard Institute (BSI) no ano de 1999 e não é uma norma reconhecida oficialmente. Consiste em um sistema de gestão voltado para saúde e segurança no trabalho, ou seja, trata-se de ferramenta que permite a uma empresa controlar sistematicamente e melhorar seu nível de desempenho em saúde e segurança do trabalho. A sigla OHSAS significa Occupational Health and Safety Assessment Services, ou seja, Serviços de Avaliação de Saúde e Segurança Ocupacional.

A implantação da OHSAS 18001 retrata a preocupação que uma empresa tem com a integridade física de seus colaboradores e parceiros. O modelo especifica requisitos para um

SGSST, ele não prescreve critérios específicos de desempenho da saúde e segurança e nem fornece especificações detalhadas para o projeto de sistema de gestão. Visto que, trata-se de um modelo no qual cada empresa deve se adequar de acordo com o seu ramo de serviço.

Os principais requisitos previstos no modelo de gestão da OHSAS 18001, que são indicados pela Organização Internacional do Trabalho (OIT) serão detalhados a seguir:

3.3.1.1 Política de SST

O modelo deve prever o estabelecimento de uma política, que represente a base para o estabelecimento das metas, objetivos, medidas de desempenho e outros elementos do sistema, como um padrão de prevenção de lesões e doenças. A política escolhida representará o pensamento da organização para com as questões de SST, sendo normalmente expressa em termos de afirmações de visão da organização com respeito à SST, devendo está de acordo com os requisitos legais e ser do conhecimento de todos da empresa. Deve-se revisar a política da empresa periodicamente, para assegurar que permaneça relevante e apropriada a organização.

3.3.1.2 Planejamento

- Identificação de perigo, avaliação de risco e determinação de controles.

O empreendimento deve estabelecer e manter um procedimento para a identificação de perigo em andamento, avaliação de risco e determinação de controles necessários. Devem ser definidos os métodos usados para reduzir ou eliminar os perigos e controlar os riscos, a abordagem mais comumente usada e adotada por normas legais para controle dos riscos à saúde e a segurança dos trabalhadores emprega a seguinte ordem de preferência para controle dos riscos (Standards Austrália; Standadrs New Zealand, 1997):

- a) Eliminação: é uma solução permanente, e deve ser avaliada em primeira instância.
- b) Substituição: a substituição dos perigos envolve a mudança destes por agentes, fatores ou situações de menor risco.

c) Controle de engenharia: envolve mudanças no ambiente de trabalho ou no processo de trabalho, de modo a isolar o perigo do trabalhador. Inclui proteção de máquinas, enclausuramento e isolamento dos perigos.

d) Procedimentos administrativos: os procedimentos administrativos são aqueles que reduzem ou eliminam a exposição aos perigos pela adesão a estes procedimentos ou instruções. São documentos que enfatizam todos os passos e cuidados de segurança.

Para assegurar a efetividade de todas essas medidas, devem ser previstos mecanismos de monitoramento e avaliações, os quais incluem procedimentos de checagens, inspeções e testes. Dentro da etapa de “controle dos riscos”, destacam-se os seguintes subitens:

1. Controle desde o projeto: o sistema de controle de riscos deve definir as ações de prevenção em instalações e implementações de novos processos ou operações.
2. Gerenciamento de riscos: o gerenciamento de riscos é definido como o processo de tomada de decisão, na qual uma ação é tomada ou uma política é desenvolvida, uma vez que é observada a existência de um risco.

Este item se aplica diretamente à forma de gerenciamento de riscos de acidentes, mede o quanto o trabalhador está exposto aos perigos químicos, físicos, biológicos, mecânicos e ergonômicos. Contempla as técnicas e métodos de identificação dos perigos, da estimativa dos riscos, da análise de opções de controle, de tomadas de decisão sobre os riscos, da implementação do controle, do monitoramento e avaliação das medidas adotadas e revisões periódicas.

- Requisitos legais e outros requisitos

A empresa deve manter um procedimento para identificar e acessar requisitos legais e outros requisitos de SST que são aplicáveis a ela, deve-se manter esses requisitos atualizados e os colaboradores informados sobre as mudanças nos requisitos legais e os internos.

- Objetivos e programas

O sistema deve prever em sua elaboração o estabelecimento de objetivos mensuráveis, construídos com base na política estabelecida e na avaliação dos riscos e demais itens da revisão inicial que norteiam o desempenho da SST. Devem ser apropriados e mensurados de acordo com o tamanho, natureza e complexidade da organização. As metas são estabelecidas, neste contexto, de forma a tornar os objetivos mensuráveis.

Quando uma empresa estabelecer e rever seus objetivos, deve levar em conta os requisitos legais e outros requisitos aos quais ela aceita. A empresa também deve considerar

suas opções tecnológicas, seus requisitos financeiros, operacionais, de negócios e o ponto de vista das partes interessadas. O programa estabelecido deve incluir no mínimo:

- a) Desígnio de responsabilidade e autoridade para realização de objetivos de níveis e funções da organização;
- b) Os meios e o tempo definido para que os objetivos possam ser alcançados. O programa deve ser revisado em intervalos regulares e planejados.

3.3.1.3 Implementação e Operação

- Recursos, papéis, responsabilidade, esclarecimento e autoridade.

A alta direção deve obter suprema responsabilidade pela SST e seu sistema de gestão, devendo demonstrar seu comprometimento através de:

- a) Assegurar a disponibilidade de recursos (humanos, infraestrutura, recursos financeiros e tecnológicos) essenciais para a manutenção do sistema;
- b) Definir papéis, alocar responsabilidades e delegar autoridades para SST, devendo ser tudo documentado e comunicado.

A organização deve apontar um membro da alta direção com responsabilidade específica para SST, indiferente de outras responsabilidades, e com papéis definidos e autoridade para gerir o sistema de SST.

- Competência, treinamento e conscientização.

Deve-se assegurar que qualquer pessoa sob supervisão, desempenhe atividades de acordo com a SST tendo uma educação apropriada, treinamento ou experiência, e deve-se reter registros associados. A organização deve identificar necessidades de treinamento associados com seus riscos, deve-se prover treinamento ou tomar outra atitude para satisfazer essas necessidades, avaliar a eficácia do treinamento ou atitude tomada.

- Comunicação, participação e consulta.

Na comunicação deve-se identificar como e para quem as informações devem ser transmitidas (internas ou externas). O bom funcionamento da comunicação com canais definidos de retorno é essencial para a efetividade do sistema de gestão, este elemento providencia as relações e inter-relações dentro do sistema.

A participação dos trabalhadores é essencial, pois com o envolvimento apropriado destes pode-se identificar os perigos, fazer avaliações de risco, investigação de incidentes e revisão das políticas e dos objetivos SST. Os colaboradores e as partes externas interessadas devem ser consultados no que diz respeito a mudanças no SGSST.

- Documentação

Deve-se manter tudo o que for relacionado ao SGSST registrado, a documentação do sistema de gestão deve incluir:

- a) A política e objetivos SST;
- b) Descrição do escopo do sistema de gestão SST;
- c) Descrição dos principais elementos do sistema de gestão e suas interações, e referências a documentos relatados;
- d) Documentos, incluindo registros, determinados pela organização para assegurar o plano eficaz, operação e controle que relatam a gestão de seus riscos em relação à SST.

- Controle operacional

O empreendimento deve determinar aquelas operações e atividades que são associados com o(s) perigo(s) onde a implementação de supervisão é necessária para administrar os riscos a SST. Por essas operações e atividades, a organização deve implementar e manter:

- a) Controles operacionais aplicáveis ao empreendimento e suas atividades, a organização deve integrar esses controles operacionais em seu sistema de gestão;
- b) Controles relacionados a contratantes e outros visitantes ao local de trabalho;
- c) Critérios de operação estipulados em que na ausência deles pode levar a desvios da política e objetivos da SST.

- Preparação e atendimento a emergência.

Prevê o estabelecimento de resposta do sistema a eventos que possam causar doenças, danos ou fatalidades. São os procedimentos ou planos de atendimento aos eventos, contemplando desde os pequenos e individuais até os acidentes maiores, envolvendo inclusive a comunidade. Deve-se periodicamente testar os procedimentos para responder a situações de emergência, envolvendo as partes interessadas.

3.3.1.4 Verificação

- Medição e monitoramento de desempenho

Este elemento do sistema ainda é pouco detalhado nos guias, normas e documentos que contêm as propostas dos SGSST. Isto porque a maioria das propostas não prevê níveis absolutos de desempenho. Então, a aplicação e o desenvolvimento dos elementos do sistema, bem como os processos de melhoria contínuos ficam dependentes do tamanho, da natureza e das necessidades identificadas pela própria empresa na adoção de um SGSST e dos elementos que o constituem.

Na literatura técnica, discutem-se indicadores proativos (que estão relacionados ao quanto o sistema é preventivo) e indicadores reativos (que estão relacionados aos resultados da eliminação e redução dos riscos existentes) para o sistema de gestão. Faz-se menção que ambos devem ser usados em conjunto para obtenção de conclusões a respeito da atuação do sistema de gestão (BSI, 1996).

- Avaliação de conformidade

Consistente com o compromisso em obedecer a política de SST, a empresa deve manter uma avaliação periódica com requerimentos legais aplicáveis.

O empreendimento deve avaliar conformidades com outros requisitos que ele aceite, a companhia pode vir a combinar esta avaliação com a avaliação legal de conformidade.

- Investigação de incidente, não-conformidade, ação corretiva e ação preventiva

1- Investigação de incidente

Deve-se estabelecer, implementar e manter um procedimento para relatar, investigar e analisar incidentes com os objetivos de se determinar deficiências no SGSST subjacentes e outros fatores que podem ser causados ou contribuí para a ocorrência de incidentes; deve-se identificar a necessidade para uma ação corretiva e preventiva; identificar oportunidades para melhorias contínuas e comunicar os resultados de tais investigações.

As investigações deverão ser desempenhadas de maneira oportuna. Qualquer necessidade identificada para ação corretiva e oportunidades para a ação preventiva serão tratadas de acordo com as partes relevantes do sistema.

2- Não-conformidade, ação corretiva e ação preventiva

No desenvolvimento do sistema devem ser previstos procedimentos e práticas de segurança no trabalho de forma a agir perante os incidentes ou eventos não planejados que possam afetar a SST ou que requeiram medidas de emergência.

Este elemento do sistema se estabelece as ações de antecipação a eventos que possam desmontar o sistema de gestão ou eventos de alto risco. As ações corretivas são ações tomadas depois que os eventos ocorreram e que impedem a recorrência destes eventos. Já os processos preventivos envolvem as ações para evitar ocorrências de eventos não desejáveis.

Assim, as ações corretivas e preventivas identificam novos perigos ou perigos alterados ou a necessidade por novas supervisões/controles, o procedimento deve requerer que as ações propostas sejam executadas através de uma avaliação de risco anterior a implementação. Qualquer ação preventiva ou corretiva executada deve eliminar as causas de uma não-conformidade atual ou em potencial.

- Controle de registros

Deve-se estabelecer e manter registros como necessário para demonstrar conformidade aos requisitos de seu sistema de gestão e da norma OHSAS, e os resultados alcançados.

- Auditoria interna

A organização deve assegurar que a auditoria interna do sistema de gestão SST seja conduzida por intervalos planejados para:

1- Determinar se o sistema de gestão de SST:

- a) obedece ao programa de gestão da SST, incluindo os requisitos da norma OHSAS;
- b) foi propriamente implementado e mantido;
- c) é eficaz em satisfazer a política e objetivos de SST.

2- Prover informação dos resultados de auditoria à gestão.

O programa de auditoria será planejado, estabelecido, implementado e mantido pela organização, baseado nos resultados de avaliação de riscos das atividades da organização e nos resultados de auditorias anteriores.

3.3.1.5 Análise crítica pela direção

A revisão da gestão (também chamada de análise crítica do sistema de gestão) é o processo pelo qual o desempenho de integração do SGSST é avaliado. A revisão é um processo de avaliação formal do sistema para a melhoria contínua por meio da modificação e atualização do próprio sistema. Este item é tratado em destaque com relação aos demais processos de avaliação contidos no sistema de gestão, por ser considerado elemento fundamental para promover a relação entre o sistema de gestão, a organização e o ambiente externo à organização.

Esta avaliação deve fornecer as informações sobre a capacidade do sistema em estar atendendo as necessidades da organização, dos trabalhadores, da fiscalização, da comunidade e de outros interessados (LIMA, 2002).

3.3.2 O gerenciamento dos riscos nos empreendimentos.

O processo de gerenciamento de riscos pode ser entendido como a utilização dos recursos humanos, materiais, financeiros e tecnológicos de forma preventiva com o objetivo de evitar acidentes que possam causar danos à saúde dos trabalhadores e ao meio ambiente. Para se fazer um gerenciamento é necessário a identificação dos riscos, o planejamento de ações de bloqueio, ações preventivas, controle, monitoramento e análise crítica para uma melhoria contínua. O gerenciamento de riscos se subdivide nas fases de antecipação, identificação dos riscos, planejamento, execução de ações, controle e análise crítica.

Pode-se entender que o gerenciamento dos riscos começa no projeto, através da identificação dos possíveis desvios de processos, condições inseguras, camadas de proteção falhas, falhas combinadas e possíveis efeitos dos danos causados por um acidente. Assim é justificada a utilização das técnicas de análise de riscos nas várias fases do empreendimento, que possui o seu ciclo de vida, que é o tempo considerado desde a geração da ideia do projeto até a sua entrada em operação e por fim sua desativação.

Um dos grandes desafios do gerenciamento de risco no empreendimento é a continuidade das ações, recomendações e controle dos riscos nos processos produtivos. Seja pela cultura organizacional, pela resistência a mudança ou pelo processo de aprendizado

organizacional dentre outros fatores humanos que em muitos casos contribuem para o surgimento de condições inseguras que podem gerar acidentes. Cabe lembrar que os acidentes ocorrem por uma combinação de falhas desde a escolha de uma tecnologia, pela falha de um equipamento ou por um erro humano. Podemos definir uma sequência de falhas como decisões equivocadas, falhas latentes, pré-condições, atos inseguros e defesas do sistema.

As decisões equivocadas são as decisões de escopo de empreendimento tomadas pelos líderes organizacionais que adotam posturas negligentes frente aos riscos e optam por tecnologias que possibilitam a ocorrência de um acidente. As falhas latentes ocorrem no projeto, ou seja, na fase do planejamento por decisões gerenciais a cerca de localização de instalações, número de camadas de proteção de sistemas, confiabilidade requerida dos sistemas de proteção dentre outras.

As pré-condições são falhas na decisão dos gerentes em nível de processo que geram condições inseguras e estão relacionadas, por exemplo, aos níveis de produção acima da capacidade do sistema, o uso de materiais de baixa qualidade entre outros fatores que podem diminuir a segurança no ambiente de trabalho.

As defesas do sistema são as camadas de proteção que ele possui para impedir que as combinações das falhas humanas com as condições inseguras acarretem acidentes. Assim, quando as defesas do sistema são vencidas ocorre o acidente, restando o acionamento do plano de emergência (conjunto de ações planejadas para deter, controlar ou minimizar o efeito de acidentes e emergências) para tentar minimizar e controlar os efeitos do acidente.

3.3.3 As técnicas de análises de riscos

As técnicas de análise de risco possibilitam a identificação dos perigos, aspectos e desvios do processo que possam afetar a saúde e segurança dos trabalhadores, o meio ambiente e a qualidade dos produtos. Entende-se risco como a combinação entre a frequência ou a probabilidade de um evento indesejado e a consequência do mesmo, podendo ser o risco não crítico, moderado ou crítico, dependendo da severidade dos danos causados e da frequência. Existem várias classificações de risco, porém o importante é adotar uma política clara para gerenciar os riscos críticos e manter controlados os riscos moderados. Para se realizar uma análise de risco é necessário que o processo seja mapeado para que se possam entender as interfaces internas e externas, o fluxo de produtos, tecnologias e mão de obra.

Para identificar os perigos, aspectos ambientais e possíveis desvios de processo, qualificar e quantificá-los em termos de consequências se faz necessário à utilização das técnicas de análise de risco que podem ser caracterizadas como dedutivas ou indutivas. As técnicas dedutivas partem do perigo, aspecto ambiental ou desvio de processo para as causas e consequências com objetivo de propor ações mitigadoras. As técnicas indutivas cabe destacar, são o contrário, investigam os possíveis efeitos de um evento desejado partindo de um desvio de processo (ou evento indesejado) para avaliar as causas e consequências para propor ações mitigadoras. As técnicas dedutivas e indutivas podem ser qualitativas e quantitativas.

As técnicas qualitativas são assim denominadas porque grande parte de suas informações são baseadas na experiência e conhecimento dos envolvidos do processo analisado, sem levar em conta o cálculo das severidades dos eventos. A análise quantitativa funciona com dois parâmetros: a probabilidade e a severidade do evento.

Citam-se algumas das técnicas de análise de risco, segundo Martins (2009):

- Análise preliminar de perigos (APP): o objetivo é identificar perigos e eventos associados que têm o potencial de resultar em um risco significativo. A APP pode ser aplicada a toda (ou parte) de uma instalação, podendo também ser utilizada para analisar procedimentos operacionais. A instalação avaliada é dividida em sistemas e a equipe de analistas de riscos deve proceder a sessões de discussões (brainstorming), para identificar perigos potenciais associados a cada parte do sistema.
- Análise "What-if...?": consiste em uma abordagem que se utiliza de um questionamento amplo e livremente estruturado para postular condições anormais que possam resultar em eventos indesejáveis ou em problemas de funcionamento do sistema, além de sugerir a implantação de salvaguardas apropriadas para a prevenção de tais problemas. Essa técnica apoia-se em uma equipe de peritos que devem gerar uma abordagem abrangente por meio de discussões, podendo ser aplicada a qualquer atividade ou sistema. A análise "What-if" gera descrições qualitativas dos problemas potenciais, na forma de perguntas e respostas, assim como listas de recomendações para prevenção desses problemas.
- Análise por meio de Checklists: consiste em uma avaliação sistemática, em face de critérios pré-estabelecidos, na forma de uma ou mais listas de perguntas com respostas previamente formatadas. Ela é aplicável a análises detalhadas ou de alto nível, é usada primordialmente para fornecer estruturas para entrevistas, revisões de documentação, procedimentos operacionais e inspeções de campo da instalação analisada. A técnica gera listas qualitativas de determinações de conformidades e não conformidades.

- Análise de modos de falha e efeitos (AMFE): é uma abordagem de detecção indutiva que é mais apropriada a avaliações de sistemas mecânicos, elétricos e de processo. O seu desenvolvimento baseia-se na utilização de uma tabela que pode variar em função da necessidade do analista, mas deve conter basicamente as seguintes informações: identificação; descrição; função; modos de falha; causas de cada modo identificado; efeitos de cada modo identificado para o sistema; métodos de detecção de cada modo identificado; recursos para compensação, medidas mitigadoras e/ou salvaguardas para cada modo identificado; e observações necessárias, que podem ser opcionais.
- Análise por árvore de eventos: utiliza árvores de decisão para representar graficamente todas as possíveis sequências acidentais de uma instalação, desde o evento iniciador de acidente de interesse até o estado final da planta. Essa técnica permite fazer uma avaliação qualitativa da evolução de problemas potenciais, bem como uma avaliação quantitativa da frequência de ocorrência dos estados finais identificados.
- Análise por árvore de falhas: análise dedutiva, em que a construção da árvore começa com a definição do evento topo, geralmente associada à falha do sistema analisado em determinada condição de operação. Podem ser definidos diversos eventos topos para um mesmo sistema, sendo que para cada um, diferentes árvores devem ser construídas. Partindo do evento topo, o desenvolvimento da árvore baseia-se na procura por todas as causas que possam levar à ocorrência deste. Para cada causa, chamada de evento intermediário, devem-se procurar as respectivas causas e assim sucessivamente, até chegar-se aos eventos básicos da árvore.
- Matriz de riscos: permite fazer uma avaliação relativa dos riscos associados aos perigos identificados. Essa talvez seja a técnica qualitativa mais simples de ser empregada e com resultados de mais rápida e fácil interpretação para prevenção no projeto. A cada perigo são associadas uma categoria de frequência de ocorrência e uma categoria de severidade da consequência, obtendo-se a correspondente categoria de risco. A associação de frequências e de severidades pode ser feita de forma qualitativa ou de forma quantitativa. A partir da classificação de todos os perigos, monta-se a matriz de riscos. Com isso, os analistas, em conjunto com os projetistas, podem direcionar suas decisões para melhoria da segurança.

Finalmente, deve-se frisar que quaisquer que sejam as técnicas empregadas na avaliação de riscos, os documentos utilizados como base para análise devem ser claramente referenciados, de forma a permitir total rastreabilidade das informações assumidas e dos resultados obtidos (MARTINS, 2009).

3.3.3.1 Análise preliminar de perigos (APP) e matriz de risco

A técnica mais indicada para a identificação de perigos é a APP, seguida da elaboração da matriz de riscos para compor a análise preliminar para a pequena mineração, pois são técnicas qualitativas de simples manuseio quando comparadas as demais técnicas que envolvem mais dados que não estão disponíveis para o presente trabalho.

O método objetiva prever e identificar os riscos envolvidos em determinado empreendimento, tanto na fase de implantação quanto na fase de operação, com a finalidade de eliminar, minimizar ou controlar os riscos antes que estes se materializem, exigindo gastos para o replanejamento da planta do empreendimento. A ideia inicial é verificar se existem perigos que possam comprometer o projeto em desenvolvimento e destacar áreas que devam ser objeto de constante atenção ao longo das diversas fases de projeto.

A análise deve considerar as diversas condições operacionais da mina ao longo de sua vida útil, incluindo: perfuração, desmonte, carregamento, transporte e seleção. A qualificação dos riscos é realizada com base nos parâmetros da norma militar americana MIL-STD-882 (Safety Program Requirements System), adotada como padrão em inúmeras situações e baseia-se no preenchimento da Tabela 6.

TABELA 6: Modelo utilizado na elaboração da análise preliminar de perigos.

Sistema:				Documentos de referência:				
Nº	Perigo	Causas	Consequências	F	S	R	Medidas Preventivas ou Corretivas	Salvaguardas
1								
2								
3								

Fonte: Martins (2009).

O primeiro passo no preenchimento das tabelas da APP deve ser a identificação da instalação e do sistema em análise. Os documentos de referência utilizados devem estar claramente discriminados de modo a permitir total rastreabilidade das informações, sejam eles fluxogramas, memoriais descritivos, memoriais de cálculo, etc. Os perigos devem ser enumerados e perfeitamente descritos. As causas devem ser investigadas e associadas às respectivas consequências. Devem ser avaliadas as medidas preventivas, corretivas e salvaguardas existentes no projeto, bem como outras passíveis de serem incorporadas.

Para cada perigo identificado, deve-se proceder, então, à associação das categorias de frequência de ocorrência (F) e de severidade das consequências (S) e a categoria de risco (R). Ao final da associação das classes de risco, é possível montar a matriz de riscos. As tabelas abaixo detalham as categorias de frequência de ocorrência (Tabela 7), as categorias de severidade de consequências (Tabela 8) e as categorias de risco (Tabela 9).

TABELA 7: Categorias de frequência de ocorrência(F).

Categoria	Denominação	Descrição
A	Extremamente remota	Possível, todavia improvável de ocorrer.
B	Remota	Não esperado ocorrer.
C	Improvável	Pouco provável de ocorrer.
D	Provável	Esperado ocorrer até uma vez.
E	Frequente	Esperado de ocorrer várias vezes.

Fonte: Martins (2009).

TABELA 8: Categoria de severidade das consequências(s).

I- Desprezível	A falha não irá resultar em degradação maior do sistema, nem irá produzir danos funcionais ou lesões, ou contribuir com um risco ao sistema.
II- Marginal	A falha irá degradar o sistema em certa extensão, porém sem envolver danos maiores ou lesões, pode ser compensada/controlada adequadamente.
III- Crítica	A falha irá degradar o sistema causando lesões, danos substanciais, ou irá resultar em um risco inaceitável, necessitando ações corretivas imediatas.
IV- Catastrófica	A falha irá produzir severa degradação ao sistema resultando em uma perda total, lesões ou óbito.

Fonte: Martins (2009).

TABELA 9: Categorias de riscos(R).

R	Categoria	Descrição do Risco
NC	Não crítico	Considerado aceitável, sem necessidade de medidas adicionais.
M	Moderado	Aceitável se mantido sob controle. Controles adicionais devem ser avaliados e implementados aplicando-se análises de custo/benefício para avaliar alternativas disponíveis.
C	Crítico	Não aceitável com os controles existentes. Métodos alternativos são considerados para reduzir a probabilidade de ocorrência e/ou as consequências a níveis tão baixos quando factíveis.

Fonte: Martins (2009).

A matriz de risco pode ser conceituada como o resultado da mensuração qualitativa de riscos, em que temos a definição do nível de risco. Essa definição é composta por todas variáveis que já foram vistas, como a probabilidade e a severidade. Assim, a ferramenta matriz de risco pode ser utilizada nos mais diversos segmentos da indústria. Bergamini (2005) diz que a tabulação dos riscos em uma matriz permite a clara e ordenada identificação dos riscos que podem afetar a empresa, tanto em termos de frequência quanto de impactos.

Em geral, adota-se uma classificação qualitativa para os níveis de frequência e de impactos, que poderão variar em função do processo avaliado, da cultura da empresa ou do segmento de mercado de atuação da empresa, entre outros fatores.

A matriz de risco é construída pela associação das tabelas 7 e 8, podendo ser particionada em regiões que caracterizam os níveis de risco avaliados que são mostrados na tabela 9. A definição dos níveis pode variar em função do perfil de risco do gestor, dos processos avaliados e dos produtos operacionalizados, abaixo tem se a tabela matriz de risco.

TABELA 10: Matriz severidade x frequência.

	A	B	C	D	E
IV	M	M	C	C	C
III	NC	M	M	C	C
II	NC	NC	M	M	M
I	NC	NC	NC	NC	M

Fonte: Martins (2009).

Legenda: Risco - NC (não crítico), M (moderado) e C (crítico).

Uma vez elaborada a matriz de risco, deve-se fazer uma avaliação dos resultados. Os perigos correspondentes a riscos classificados como não críticos não necessitam de maiores investigações, pois correspondem a eventos cujas sequências acidentais resultam em estados finais que não comprometem a operação segura da instalação. Os perigos correspondentes a riscos classificados como moderados, embora não levem a condições críticas de operação, merecem uma análise mais detalhada, a fim de identificar possíveis medidas que levem à diminuição do risco. Os perigos correspondentes a riscos classificados como críticos devem, obrigatoriamente, passar por uma investigação criteriosa, onde se faz necessário à introdução de melhorias no projeto, quer seja pela alteração do projeto existente, quer seja pela adoção de medidas mitigadoras. Vale ressaltar, que o enfoque de todas as conclusões obtidas com as técnicas aqui apresentadas relacionam-se a risco; não é do escopo de análises de riscos verificar o não cumprimento de requisitos operacionais (MARTINS, 2009).

3.4 MINERAÇÃO ARTESANAL

A história do garimpo no Brasil se confunde com a própria história de ocupação e construção do território nacional. A realização da atividade garimpeira, sob determinadas condições sociais, serviu de base para formação de identidades sociais e possibilitou a construção de uma lógica própria de organização dos garimpos e das cidades construídas devido a essa atividade.

A Constituição Federal alterou de modo significativo a garimpagem, ela buscou regulamentar a atividade através de uma legislação específica e propôs o cooperativismo como forma de organização prioritária para o garimpo. No ano de 2008 foi instituída a Lei nº 11.685 denominada de Estatuto do Garimpeiro, este preceito legal evidencia as preocupações centrais dos legisladores, principalmente, com relação à regulamentação do garimpo e à inclusão do garimpeiro no rol das profissões reconhecidas pelo Estado.

O Estatuto define com clareza as diretrizes que a atividade de garimpagem deve seguir, incluindo a observância de padrões ambientais e de saúde e segurança ocupacional. Ele define a figura do garimpeiro como “pessoa física de nacionalidade brasileira que, individualmente ou em forma associativa, atue diretamente no processo da extração de substâncias minerais garimpáveis” e o garimpo como “a localidade onde é desenvolvida a atividade de extração de substâncias minerais garimpáveis, com aproveitamento imediato da jazida mineral, que por sua natureza, dimensão, localização e utilização econômica, possam ser lavradas, independentemente de prévios trabalhos de pesquisa, segundo critérios técnicos do DNPM (Departamento Nacional da Produção Mineral)”. O Estatuto do Garimpeiro também determinou que a garimpagem depende de outorga do DNPM e da permissão de lavra garimpeira, caso contrário o garimpo é ilegal e passível de repressão.

A Lei nº 11.685 também prevê em seu artigo 12 como obrigação dos garimpeiros “recuperar as áreas degradadas por suas atividades” (relatórios ambientais) e “cumprir a legislação vigente em relação à segurança e à saúde no trabalho”, segundo Marcos Lobato Martins (2009) “não há como deixar de reconhecer que o Estatuto do Garimpeiro busca formalizar a profissão e lançar luz na regulamentação da atividade”.

Atualmente no Brasil tenta-se não utilizar a palavra garimpeiro devido o seu sentido depreciativo. A palavra garimpeiro na sua origem era atribuída “a homens livres e sem posses que se viram forçados a buscar lugares ermos do território, escondidos nas grimpas das serras, para praticarem suas lavras distantes das autoridades. Assim, os chamados “grimpeiros”

deram origem ao termo garimpeiro. Neste sentido, a própria etimologia da palavra garimpeiro já denotava ilegalidade, marginalidade e repressão da força de trabalho” (BITENCOURT, 2008). No lugar da palavra garimpo a OIT propôs a denominação de Mineração artesanal: que é aquela caracterizada por operações a céu aberto ou próximo da superfície, mas confinadas a pequenas aberturas ou acessos para trabalhos subterrâneos. Ela é caracterizada pelo seu modo de trabalho. O termo mineração artesanal é utilizado em todo o mundo para fazer referência às minerações de pequeno porte, legais ou ilegais que utilizam instrumentos com reduzido nível de mecanização para extrair um mineral de depósitos secundários ou primários. São atividades conduzidas de um modo geral em bases intermitentes por indivíduos, famílias ou cooperativas e destacam-se pelas seguintes características:

- Intensidade no uso da mão-de-obra;
- Ausência ou reduzido nível de mecanização;
- Padrões inexistentes ou notoriamente insatisfatórios de segurança;
- Reduzida ou inexistente preocupação com a questão ambiental.

O minerador artesanal se baseia na intuição, no conhecimento adquirido em anos de trabalho para poder minerar, a Tabela 11 diferencia a mineração artesanal da convencional.

TABELA 11: Diferenças entre a mineração convencional e a artesanal.

MINERAÇÃO CONVENCIONAL	MINERAÇÃO ARTESANAL
Geologia e sondagem	Instinto, erros e acertos
Caracterização do depósito	Mineral de fácil extração
Engenharia	Curiosidade e intuição
Planejamento e viabilidade	Resultados em curto prazo, subsistência
Equipamentos sofisticados	Equipamentos rudimentares
Viabilidade	Transiente e migratório
Investimentos e controle de custos	Dinheiro rápido

Fonte: Extração de ouro (CETEM,2002)

A mineração artesanal é uma atividade capitalista, pois é um sistema econômico em que os meios de produção e distribuição são de propriedade privada, ou seja, do cooperado, o seu fim é exclusivamente lucrativo e as decisões sobre oferta, demanda, preço, distribuição e investimentos não são feitos pelo governo e sim pelo mercado. A mineração artesanal, assim como qualquer empresa obedece a uma hierarquia, existe o cooperado proprietário da frente

de lavra, o gerente da lavra e os mineradores que trabalham no avanço da mina, normalmente pagos por diárias.

Esse modo de se fazer mineração envolve vários impactos ambientais como a remoção da vegetação nativa e do solo, o assoreamento de rios, prejudica a qualidade da água e afugenta a fauna de seu habitat natural. No que diz respeito aos aspectos socioculturais, os trabalhadores normalmente são pequenos agricultores que por falta de condições e oportunidades acabam vendo na mineração uma esperança de melhoria de vida. Entretanto, não é isso que se percebe ao se visitar uma pequena mineração, visto que normalmente esse modo de minerar tem um ciclo que pode ser resumido em: descoberta da área, migração dos trabalhadores, prosperidade econômica para alguns, exaustão do recurso mineral, emigração da mão-de-obra e por fim a decadência econômica do local. Quem mora em localidades em que há esse tipo de mineração conhece bem os problemas com os quais tem que conviver diariamente, como a falta de colégio para seus filhos, a carência de saneamento básico, a falta de comunicação com os grandes centros e a dificuldade de locomoção são exemplos que podem ser citados. A culpa desses problemas não é somente da mineração, eles também estão associados a falta de investimento dos gestores governamentais, que muitas vezes não investem nessas áreas, devido estarem longe de grandes cidades.

Na mineração artesanal não existem somente problemas, ela é uma importante fonte de emprego, pois muitos trabalhadores retiram o seu sustento das muitas minas artesanais existentes no mundo, e se estas forem bem organizadas e assistidas poderão contribuir para o desenvolvimento sustentável do local onde estão instaladas.

3.5 LEGISLAÇÃO

É de conhecimento geral que a prevenção de acidentes não se faz simplesmente com a aplicação de normas, porém elas indicam um caminho obrigatório e determinam limites mínimos de ação para que se alcancem os recursos existentes na legislação. É necessário que se conheça seus meandros e possibilidades para que se consiga eliminar, ao máximo, os riscos nos ambientes de trabalho.

As Normas Regulamentadoras, também conhecidas como NRs, regulamentam e fornecem orientações sobre procedimentos obrigatórios relacionados à segurança e medicina do trabalho no Brasil. “São as NRs provenientes do Capítulo V, Título II, artigos 154 a 201 da

Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), elas foram aprovadas pela Portaria N.º 3.214, 08 de junho de 1978 de acordo com a Lei nº 6.514/77, as NRs devem ser cumpridas por todas as empresas brasileiras regidas pela CLT” (http://pt.wikipedia.org/wiki/Norma_Regulamentadora).

As NRs são elaboradas e modificadas por comissões tripartites específicas compostas por representantes do governo, empregadores e empregados. Até hoje já foram criadas trinta e cinco Normas Regulamentadoras e existem outras em tramite, a NR mais importante para o setor mineral é a NR 22 que tem como título “Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração”.

O governo também autorizou a criação das Normas Regulamentadoras de Mineração (NRM) que são preceitos de aplicação exclusivas do setor mineral, “as NRM têm por 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” (Portaria Nº 237, de 18/10/2001). As NRM estão divididas em 22 normas, as quais podem ser divididas em 3 grandes grupos, segundo o DNPM, que são:

- 1- Produção Mineral: NRM-02 (Lavra a Céu Aberto); NRM-03(Lavras Especiais); NRM-04 (Aberturas Subterrâneas); NRM-05 (Sistemas de Suporte e Tratamentos); NRM-10 (Sistemas de Comunicação); NRM-14 (Máquinas, Equipamentos e Ferramentas); NRM-15 (Instalações); NRM-16 (Operações com Explosivos e Acessórios); NRM-17 (Topografia de Minas); NRM-18 (Beneficiamento).
- 2- Controle de Impactos Ambientais: NRM-19 (Disposição de Estéril, Rejeitos e Produtos); NRM-20 (Suspensão, Fechamento de Mina e Retomada das Operações Mineiras); NRM-21 (Reabilitação de Áreas Pesquisadas, Mineradas e Impactada).
- 3- Segurança e Saúde dos Trabalhadores: NRM-07 (Vias e Saídas de Emergência); NRM-08 (Prevenção contra Incêndios, Explosões e Inundações); NRM-09 (Prevenção contra Poeiras); NRM-10 (Sistemas de Comunicação); NRM-11 (Iluminação); NRM-12 (Sinalização de Áreas de Trabalho e de Circulação); NRM-13 (Circulação e Transporte de Pessoas e Materiais); NRM-22 (Proteção ao Trabalhador).

Tanto as NRs/MTE quanto as MRN/MME são essenciais para se adquirir o conhecimento necessário quando o assunto é segurança do trabalhador na mineração, as conquistas alcançadas com as normas regulamentadoras estão introduzindo novas mentalidades e sedimentando bases sólidas para o pleno exercício do direito que todos devem ter à saúde e ao trabalho protegido de riscos ou de condições perigosas e insalubres, que põem em risco a vida e a saúde física e mental do trabalhador.

4 METODOLOGIA

Para se realizar o estudo sobre a aplicação de um SGSST na mineração artesanal, inicialmente se fez um levantamento bibliográfico no qual foram estudados vários modelos de sistemas de gestões existentes. Dentro deste levantamento escolheu-se um modelo para ser adequado ao empreendimento estudado.

Após o levantamento bibliográfico partiu-se para o estudo de caso. Escolheu-se fazê-lo em uma pequena mineração devido aos altos índices de acidentes que existem na atividade mineradora. Segundo Cláudia Pellegrinelli (Coordenadora Geral do Programa Especial de Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração do Instituto Brasileiro de Mineração) e estatísticas do MPS e do MTE do ano de 2012, a mineração é uma das atividades que apresentam as maiores taxas de mortalidade na indústria. Uma das causas dessa alta taxa de mortalidade é a baixa preocupação dos empregadores com relação à saúde e segurança de colaboradores.

Vale ressaltar, que o empreendimento selecionado para estudo foi o “Garimpo das Pedras”. Localidade a qual foram realizadas duas visitas: a primeira de 24 a 26 de novembro de 2011 e a segunda de 17 a 19 de abril de 2012. Nestas visitas observou-se o dia-a-dia dos trabalhadores, suas funções, seus meios de transportes e comunicação, observando principalmente como os trabalhadores realizavam cada uma das etapas (perfuração, desmonte, transporte, carregamento e seleção) envolvidas na mineração. Procurou-se observar, também, como a cooperativa se comportava em relação à saúde e segurança existente no local.

Depois do estudo de campo partiu-se para a aplicação do SGSST, sendo composto por vários parâmetros, entre os principais estavam traçar metas e objetivos em relação à saúde e segurança, fazer uma análise dos riscos encontrados no local, gerenciar os riscos (sugerir propostas para remediar ou diminuir os riscos encontrados), fazer treinamento dos trabalhadores, entre outros parâmetros que seriam postos em prática.

5 ESTUDO DE CASO: “O GARIMPO DAS PEDRAS”

No presente estudo de caso será adaptado o modelo OHSAS 18001 de gestão em saúde e segurança no trabalho no empreendimento denominado de “Garimpo das Pedras”. Para a adaptação serão analisadas individualmente todas as etapas presentes nessa mineração que inclui perfuração, desmonte, carregamento, transporte e seleção.

Primeiramente se fará uma análise dos riscos existentes. Para que isso ocorra será usado o método da APP seguida de uma Matriz de Risco. Após a análise será feito o gerenciamento dos riscos onde serão apontadas possíveis melhoras no ambiente e nas condições de trabalho dos colaboradores e por último serão integradas as demais tarefas que envolvem o SGSST no empreendimento.

5.1 “O GARIMPO DAS PEDRAS”

A mineração artesanal denominada de “Garimpo das Pedras” está localizada na Vila Alto Bonito, esta se encontra a cerca de 70 km a noroeste da cidade de Parauapebas, na porção Sudeste do Estado do Pará, no local chamado de Fazenda Alto Bonito, no município de Marabá.

Existe a possibilidade de se chegar à mineração por via aérea ou rodoviária, pela via terrestre o acesso pode ser feito via Parauapebas, percorrendo-se uma estrada vicinal que tem aproximadamente 70 km ou por Marabá via Vila União percorrendo-se estrada vicinal com aproximadamente 190 km, até o empreendimento.

Em 1979, os mineradores artesanais que atuavam em toda a região saíram em busca de ouro, ao subir o Rio Cristalino encontraram cristais de ametista que, na época, não lhes despertou interesse, somente na década de 80, época de intensa atividade mineradora na região, que alguns mineradores iniciaram a exploração mais intensiva no local.

Em 1982, com acesso via estradas, foi atingido o local onde se encontra hoje a vila denominada de Alto Bonito e o garimpo foi realmente ativado com produção considerável de ametista. Fato suficiente para ser criada a atual vila dos moradores, mostrada na Figura 2.



Figura 2: Vila Alto Bonito

Fonte: <http://www.zedudu.com.br/?p=9196>

O “Garimpo das Pedras” foi legalizado a partir do ano de 2004, quando houve a formação da Cooperativa dos Produtores de Gema do Sul do Pará – COOPERGEMA. Atualmente, a Cooperativa possui uma área requerida junto ao DNPM de 242,05 ha, 22 cooperados e, aproximadamente, 200 pessoas trabalhando nas frentes de lavra.

Existem 10 frentes de lavra sendo exploradas no empreendimento e os principais acessos a essas frentes são através de poços e galerias (existem cerca de 600m de galerias). “O Garimpo do Alto Bonito”, desde a década de 80, vem sendo caracterizado pela lavra de pedras semipreciosas (ametista e quartzo fumê), sua produção é parcialmente mecanizada e o método de exploração é subterrâneo. Sendo a produção de difícil avaliação, devido à quantidade e tipos de produtos ali envolvidos, bem como a inconstância da produtividade em face de muitos fatores, como: chuva, preço, produção em nível nacional e internacional, cotação nas bolsas mundiais, etc. O principal mercado comprador das gemas ali encontradas são Minas Gerais e Bahia, que servem como intermediárias para os compradores finais que são China e Índia, onde as gemas serão utilizadas em artesanatos e joias.

5.2 SGSST APLICADO À MINERAÇÃO ARTESANAL

5.2.1 Aplicação do modelo à mineração artesanal

Para aplicação do modelo à mineração artesanal fez-se uma adequação e colocou-se os principais elementos que envolvem o sistema de gestão, ficando a divisão deste em política de SST, planejamento, implementação e operação, verificação e análise crítica. Conforme demonstra a Tabela 12.

TABELA 12: Modelo OHSAS 18001.

Modelo OHSAS 18001				
Política	Planejamento	Implementação e Operação	Verificação	Análise crítica pela direção
	Identificação de perigo, avaliação de risco e determinação de controle (gerenciamento dos riscos).	Recursos, papéis, responsabilidade, esclarecimento e autoridade.	Medição e monitoramento de desempenho.	
	Requisitos legais e outros requisitos	Competência, esclarecimento e conscientização.	Avaliação de conformidade.	
	Objetivos e programas.	Comunicação, participação e consulta.	Investigação de incidente, não-conformidade, ação corretiva e ação preventiva.	
		Documentação.	Controle de registros.	
		Controle operacional.	Auditoria interna.	
Preparação a atendimento de emergência.				

Legenda: Adequado ao Modelo ■ Não adequado ao modelo ■

➤ Política de segurança e saúde no trabalho

A cooperativa, mediante consulta junto aos cooperados e seus colaboradores, deve estabelecer e apresentar, por escrito, uma política de SST que estabeleça princípios e objetivos gerais para saúde e segurança, bem como o comprometimento para melhorar o desempenho relacionado à mesma. Na mineração artesanal essa política pode ter por princípios:

- ✓ A redução do número de acidentes e um melhor gerenciamento em relação à SST nas rotinas de trabalho, devendo colocar a SST como prioridade entre as rotinas de trabalho;
- ✓ Identificar os riscos de saúde e segurança de modo a estabelecer sistemáticas de controle, monitoramento e prevenção de acidentes;
- ✓ Promover a melhoria contínua do desempenho de prevenção de acidentes de acordo com a legislação vigente e com os padrões de excelência;
- ✓ Educar e treinar os empregados para exercerem suas responsabilidades;
- ✓ Desenvolver a melhoria da qualidade de vida de seus empregados, familiares e contratados.
- ✓ Estabelecer o funcionamento eficiente de um comitê de segurança e saúde e o reconhecimento dos representantes dos trabalhadores em matéria de saúde e segurança, em conformidade com a legislação e as práticas nacionais.
- ✓ Garantir que os trabalhadores e seus representantes sejam consultados e encorajados a participar ativamente em todos os elementos do sistema de gestão;

A participação dos trabalhadores constitui um elemento essencial do sistema de gestão na organização, o empregador deve assegurar que os trabalhadores e seus representantes de segurança e saúde disponham de tempo e recursos para participarem ativamente dos processos.

➤ Planejamento

- Análise de risco para a mineração artesanal.

A análise de risco possibilitará a identificação do perigo, aspectos e desvios que possam ocorrer e afetar a saúde e segurança do trabalhador, ela serve para identificar o perigo e quantificar o risco (dizer se o mesmo é aceitável ou não).

Após a análise de risco será feito o mapeamento dos principais riscos ocupacionais aos quais os trabalhadores estão expostos em cada etapa do processo (perfuração, carregamento, desmonte, transporte e seleção). Juntamente com os riscos aos quais os trabalhadores estão expostos será mostrado o resultado da matriz de risco.

A primeira etapa a ser descrita é a de perfuração, no caso em questão, ela tem como finalidade abrir furos com distribuição e geometria adequada dentro do maciço rochoso para alojar as cargas de explosivos e acessórios necessários, Figuras 3 e 4:



Figura 3: Perfuração da Rocha



Figura 4: Materiais Usados na Perfuração.

Na etapa de perfuração, na mineração em questão, foram identificados vários riscos conforme pode ser evidenciado na Tabela 13.

TABELA 13: Análise de risco na perfuração.

Sistema: Perfuração					
Nº	Perigo	Consequência	Categoria de ocorrência (F)	Categoria de severidade (S)	Categoria de Risco (R)
Riscos físicos	Ruídos, vibrações e umidade.	Fadiga nervosa, doenças respiratórias, perda temporária ou definitiva da audição, problemas nas articulações das mãos e braços, osteoporose, lesões na coluna vertebral e dores lombares.	E	III	C
Riscos mecânicos	Choque elétrico, projeção de corpos, iluminação inadequada, armazenamento inadequado, equipamentos de proteção inadequados.	Afastamento de funcionários, queimaduras, ferimentos, acidentes por estocagem de materiais sem observação das normas de segurança, como explosões devido a má estocagem do explosivo, problemas visuais.	D	III	C
Riscos químicos	Produção de poeira mineral	Silicose (quartzo), irritação do septo nasal, faringe e laringe, asfixia, dor de cabeça, náuseas, tonturas ou sonolência e irritação cutânea	E	IV	C
Riscos ergonômicos	Esforço físico, estresse, postura inadequada e rotina intensa.	Cansaço físico, alteração do sono, irritabilidade, perda de memória, hipertensão arterial e perturbações gastrointestinais.	D	II	M

Legenda: NC (risco não crítico), M (risco moderado) e C (risco crítico).

A segunda análise a ser feita será para a operação de desmonte que compreende todo o processo de carregamento dos furos com dinamite, mostrado na Figura 5, preparação para a detonação, na qual são utilizados estopins, conforme a Figura 6 e carregamento da rocha desmontada conforme a Figura 7. A finalidade desta operação é a fragmentação da rocha.

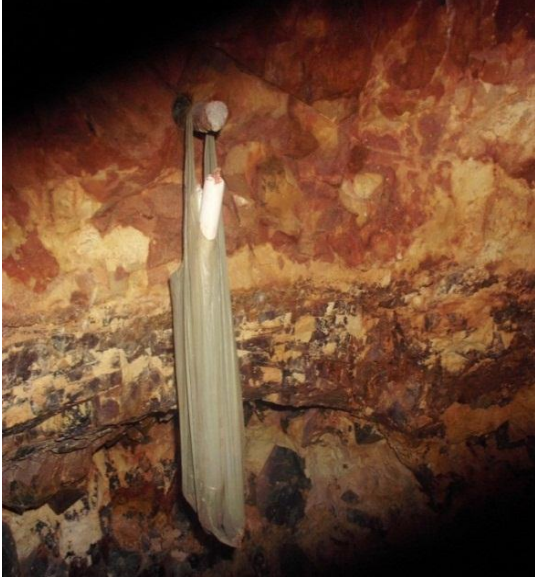


Figura 5: Dinamites



Figura 6: Estopins



Figura 7: Rocha Desmontada.

Nesta etapa foram encontrados os riscos mostrados na Tabela 14.

TABELA 14: Análise de risco para o desmonte.

Sistema: Desmonte

Nº	Perigo	Consequência	Categoria de ocorrência (F)	Categoria de severidade (S)	Categoria de Risco (R)
Riscos físicos	Ruídos e vibrações	Cansaço, dores de cabeça, diminuição da audição, aumento da pressão arterial, taquicardia, perigo de infarto, irritação, doenças do movimento, lesões ósseas.	E	II	M
Riscos mecânicos	Ferramentas defeituosas, Equipamentos impróprios e armazenamento inadequado.	Acidentes por estocagem de materiais sem observação das normas de segurança, como detonações devido a má estocagem do explosivo; Acidentes, principalmente com repercussão nos membros superiores.	D	IV	C
Riscos químicos	Poeiras minerais e gases tóxicos.	Silicose (quartzo), Doença pulmonar, asfixia, dores de cabeça, náuseas, sonolência.	E	III	C
Riscos ergonômicos	Levantamento e transporte manual de pesos; posturas inadequada; estresse; etc.	Cansaço, dores musculares, fraquezas, hipertensão, doenças nervosas, problemas da coluna vertebral, alterações do sono, do libido e da vida social, com reflexos na saúde e no comportamento, doenças nervosas.	D	II	M

Legenda: NC (risco não crítico), M (risco moderado) e C (risco crítico).

A terceira análise de risco foi feita para o carregamento e transporte, conforme mostra a Tabela 15. Essa etapa inicia logo após a fragmentação da rocha, na frente de lavra é feita uma primeira seleção do mineral, o que for considerado mineral é transportado para a superfície e o que for considerado estéril fica no próprio subsolo para aterro do piso.

Os acessos utilizados para o transporte do mineral e dos trabalhadores é o mesmo, como mostram as Figuras 8 e 9, no caso dos trabalhadores é usado uma “cadeirinha” de borracha e no transporte do mineral é usado uma espécie de cesta de borracha junto com carrinhos de mãos, conforme as Figuras 10 e 11.



Figura 8: Ponte utilizada no transporte

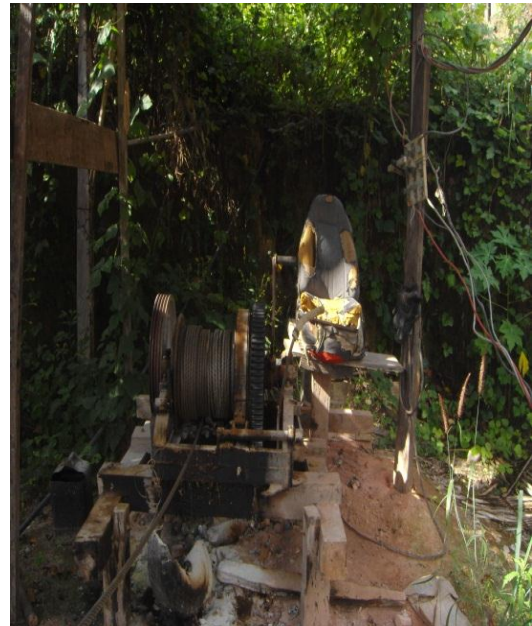


Figura 9: Guincho utilizado no transporte

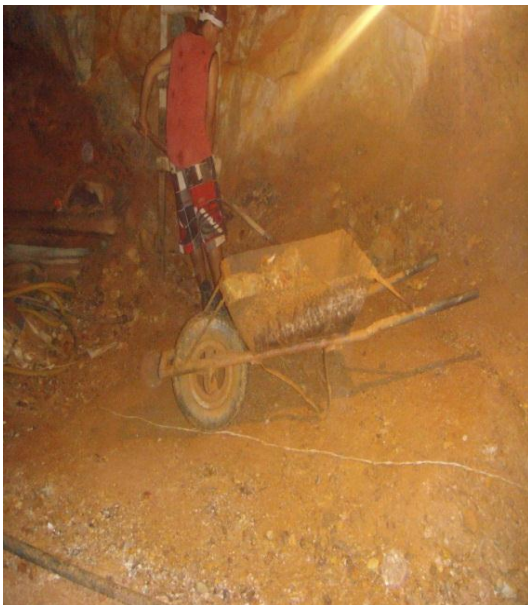


Figura 10: Transporte de material



Figura 11: Materiais utilizados no transporte

TABELA 15: Análise de risco no carregamento e transporte.

Sistema: Carregamento e transporte.

Nº	Perigo	Consequência	Categoria de ocorrência (F)	Categoria de severidade (S)	Categoria de Risco (R)
Riscos físicos	Ruídos e Umidade	Doenças do aparelho respiratório, quedas, doenças de pele, doenças circulatórias, irritação, cefaleia.	B	II	NC
Riscos mecânicos	Arranjo físico inadequado, Iluminação deficiente, ligações elétricas deficientes, equipamentos de proteção inadequados.	Desgaste físico excessivo, fadiga, problemas visuais e acidentes de trabalho, Curto-circuito, choques elétricos, incêndios, queimaduras, acidentes fatais e doenças profissionais	D	III	C
Riscos químicos	Não encontrados	Não encontradas			
Riscos ergonômicos	Esforço físico, exigências de posturas, monotonia e repetitividade, jornada prolongada, estresse.	Doenças musculares, astenia, hipertensão arterial, doenças nervosas, acidentes e problemas da coluna vertebral.	D	II	M

Legenda: NC (risco não crítico), M (risco moderado) e C (risco crítico).

A última análise a ser feita foi a da seleção das gemas, na mineração estudada ocorre uma pré-seleção ainda no subsolo e em seguida as gemas são transportadas para a superfície, conforme a Figura 12. Na superfície é feita outra seleção em que são separadas as ametistas e o citrino, como mostram as Figuras 13 e 14, após a seleção os citrinos vão para os fornos de queima, como pode-se observar na Figura 15.



Figura 12: Gemas no estoque



Figura 13: Ametista selecionada



Figura 14: Citrino selecionado



Figura 15: Fornos de queima

Nesta última etapa foram encontrados os riscos que serão descritos na Tabela 16.

TABELA 16: Análise de risco na seleção.

Sistema: Seleção

Nº	Perigo	Consequência	Categoria de ocorrência (F)	Categoria de severidade (S)	Categoria de Risco (R)
Riscos físicos	Calor	Taquicardia, aumento da pulsação, cansaço, irritação, choques térmicos, fadiga térmica, perturbações das funções digestivas, hipertensão.	B	I	NC
Riscos mecânicos	Arranjo físico inadequado, ferramentas defeituosas, equipamentos de proteção inadequados e animais peçonhentos, Ligações elétricas deficientes.	Acidentes e desgastes físicos excessivo, Curto-circuito, choques elétricos, incêndios, queimaduras, Acidentes com repercussão nos membros superiores.	D	II	M
Riscos biológicos	Vírus, bactérias e protozoários.	Doenças infectocontagiosas (hepatite, cólera, amebíase, tétano, etc.).	D	II	M
Riscos ergonômicos	Exigências de posturas, monotonia e repetitividade, estresse e responsabilidade.	Acidentes e problemas da coluna vertebral, dores musculares, alterações do sono, doenças nervosas, doença do aparelho digestivo (gastrite, úlcera), ansiedade, medo, etc.	E	II	M

Legenda: NC (risco não crítico), M (risco moderado) e C (risco crítico).

1. Gerenciamento dos riscos.

Terminada a análise dos riscos partiu-se para o gerenciamento dos mesmos é nesta etapa que serão introduzidas mudanças para a redução ou eliminação dos riscos encontrados. Essas mudanças podem ser feitas seguindo uma ordem de prioridade que seria: eliminação, substituição, controles de engenharia, controles administrativos e equipamentos de proteção.

É aconselhável que a cooperativa documente e mantenha os resultados da identificação de perigos, avaliação de riscos e determinação de controles atualizados.

Após a caracterização e identificação dos riscos, os que foram considerados críticos deverão ser analisados para que se tomem medidas de redução do mesmo. As medidas propostas foram sugeridas conforme as etapas de operação e são mostradas nas Tabelas 17 (riscos na perfuração), 18 (riscos no desmonte) e 19 (riscos no carregamento e transporte).

TABELA 17: Gerenciamento dos riscos na perfuração.

Riscos	Formas de Prevenção
Ruído	Uso de abafadores de ruídos ou protetores auriculares e evacuação do ambiente em que está ocorrendo a perfuração.
Vibração	Evitar o uso do equipamento por longos períodos; apoiar as ferramentas pesadas de modo que o aperto da mão seja menos forte, uso de luvas e manter os equipamentos em bom estado para minimizar os níveis de vibração.
Instalações Elétricas	Deve-se encapar toda a fiação que esteja exposta para se evitar acidentes; fazer uso de caixas isolantes onde houver interruptores e sinalizar adequadamente os locais que oferecem riscos elétricos.
Produção de Poeira Mineral	Fazer uso de técnicas de perfuração a úmido e uso de máscara durante a operação.

TABELA 18: Gerenciamento dos riscos no desmonte.

Riscos	Formas de Prevenção
Armazenamento Inadequado	Devem-se construir dois depósitos: um para o adequado armazenamento dos explosivos e o outro para o armazenamento dos acessórios. Esses depósitos devem ter uma sólida estrutura (fabricado com material isolante), ter aberturas de ventilação nas partes superiores e inferiores para o controle da umidade e do calor; devem ser sinalizados adequadamente e as áreas ao redor do armazém devem estar livres em um raio de 10m.
Produção de Poeira Mineral e Gases Tóxicos.	Os trabalhadores não devem permanecer nas galerias ou frentes de lavra durante a detonação e devem esperar um período de tempo razoável para que voltem à frente de lavra devido os riscos de desmoronamento e intoxicação por poeiras e gases que são liberados nesta etapa.

TABELA 19: Gerenciamento dos riscos no carregamento e transporte.

Riscos	Formas de Prevenção
Instalações Elétricas	Deve-se encapar a fiação que esteja exposta para evitar acidentes; utilizar caixas isolantes onde houver interruptores e fazer uso de sinalização adequada nos locais que existem riscos.
Arranjo Físico Inadequado (transporte de pessoas)	Evitar o excesso de esforço físico durante o carregamento do material (revezamento dos funcionários); evitar posições encurvadas ou torcidas; seguir a NRM 13(circulação e transporte de pessoas e materiais) que diz que o transporte vertical de pessoas só é permitido em cabines ou gaiolas.
Falta de EPIs	A Cooperativa deve adquirir EPIs adequados para os seus funcionários.

➤ Implementação e Operação

- Recursos, papéis, responsabilidade, responsabilização, esclarecimento e autoridade.

A responsabilidade final pela SST e pelo SGSST deve ser atribuída ao presidente da Cooperativa, o mesmo deve demonstrar o seu comprometimento através de:

1. Garantia de disponibilidade de recursos essenciais para estabelecer, implantar, manter e melhorar continuamente o SGSST. Os recursos incluem recursos humanos, habilidades especializadas, infraestrutura organizacional, tecnologia e recursos financeiros;

O presidente da Cooperativa deve contratar ou capacitar uma pessoa para a função de gerente de SST na mina com a função de:

2. Assegurar que o sistema de gestão de SST seja estabelecido, implantado e mantido de acordo com a norma OHSAS;
3. Assegurar o relato do desempenho do SGSST aos membros da cooperativa, para análise crítica e usar como base esse relatório para a melhoria.
4. Promover a participação de todos os membros da organização.

A empresa deverá assegurar que as pessoas no local de trabalho sejam responsáveis pelos aspectos da SST sobre os quais tenham controle, incluindo a aderência aos requisitos de SST aplicáveis na mineração artesanal.

- Competência, esclarecimento e conscientização.

A Cooperativa deve ministrar treinamento ou tomar outra ação para atender a necessidade de qualificação. Deve-se estabelecer, implantar e manter o procedimento para fazer com que as pessoas que trabalhem sob o seu controle estejam conscientes:

1. Das consequências em relação à SST reais, de suas atividades de trabalho, de seu comprometimento e dos benefícios decorrentes da melhoria de seu desempenho pessoal;
2. Das consequências da inobservância com os procedimentos especificados. Procedimentos de treinamento devem levar em consideração os diferentes níveis de responsabilidade, habilidade, linguagem, instrução e riscos.

Os programas de capacitação devem:

1. Envolver todos os membros da organização, conforme o caso;
2. Ser conduzido por pessoas competentes;
3. Oferecer capacitação inicial eficaz e oportuna e ao mesmo tempo, atualização em intervalos apropriados.

A capacitação deve ser oferecida gratuitamente a todos os participantes e, quando possível, realizada durante as horas de trabalho.

- Comunicação, participação e consulta.

Em relação aos perigos à SST e ao SGSST, a organização deverá estabelecer e manter procedimentos para:

1. Comunicação interna entre os diversos níveis e funções da organização;
2. Comunicação com contratados e outros visitantes no local de trabalho;
3. Receber, documentar e responder a comunicações de partes externas interessadas.

A organização deve desenvolver procedimentos para a participação dos trabalhadores para seu:

1. Apropriado envolvimento na identificação de perigos, avaliação de riscos, determinação de controles e investigação de incidentes;
2. Envolvimento no desenvolvimento e análise da política e objetivos de SST.

Trabalhadores devem ser informados sobre os acordos da sua participação, incluindo quem é seu representante nos assuntos de SST.

- Controle operacional

A Cooperativa deve implantar procedimentos para continuamente identificar perigos, avaliar riscos e determinar os controles necessários. Os procedimentos para identificação de perigos e avaliação de riscos devem considerar:

1. Atividades rotineiras e não rotineiras;
2. Atividades de todas as pessoas que tenham acesso ao local de trabalho;
3. Comportamento humano, capacidades e outros fatores humanos;
4. Infraestrutura, equipamentos e materiais no ambiente de trabalho;
5. Modificações no sistema de gestão em SST, incluindo mudanças temporárias e seus impactos nas operações, processos e atividades;

A metodologia da organização para a identificação de perigos e avaliação de riscos deve:

1. Ser definida com respeito ao seu escopo, natureza e momento oportuno para assegurar que ela seja proativa ao invés de reativa;
2. Assegurar a identificação, priorização e documentação dos riscos, e a aplicação dos controles, como apropriado.

- Preparação e atendimento a emergências.

A organização deverá estabelecer procedimentos para:

1. Identificar potenciais situações de emergência;
2. Responder a essas situações de emergência,
3. Pode-se manter um técnico em enfermagem no empreendimento com os equipamentos necessários em caso de emergência.

No planejamento da resposta a emergências a organização deve levar em conta as relevantes partes interessadas, como serviços de emergência e vizinhança.

➤ Verificação

- Medição e monitoramento de desempenho

A Cooperativa deve implantar e manter procedimentos para monitorar e medir regularmente o seu desempenho em SST. Estes procedimentos devem fornecer:

1. Medições qualitativas e quantitativas, apropriadas às necessidades da organização;
2. Monitoramento da eficácia dos controles (para saúde bem como segurança);
3. Medidas proativas de desempenho que monitorem a conformidade com os programas de SST, controles e critérios operacionais;
4. Medidas reativas de desempenho que monitorem doenças ocupacionais, incidentes e outras evidências históricas de deficiências de desempenho de SST.

O monitoramento deve proporcionar:

1. Retroalimentação (feedback) sobre o desempenho em SST;
2. Informação para determinar se os procedimentos habituais de identificação, prevenção e controle de fatores de risco (perigos) foram implementados e operados efetivamente;
3. Bases para a tomada de decisões que visem a melhorar a identificação de fatores de risco (perigos), o controle dos riscos e o sistema de gestão da SST.

A investigação da origem e das causas básicas das lesões, das degradações da saúde, de doenças e dos incidentes deve permitir a identificação de qualquer deficiência do sistema.

- Investigação de incidentes, não conformidades e ações corretivas e preventivas.

A empresa deve estabelecer procedimento para registrar, investigar e analisar incidentes de forma a:

1. Determinar deficiências de SST básicas e outros fatores que possam estar causando ou contribuindo para a ocorrência de incidentes;
2. Identificar necessidades de ações preventivas e corretivas;

3. Adotar medidas para reduzir quaisquer consequências oriundas de acidentes, incidentes ou não conformidades;
4. Iniciar e concluir ações corretivas e preventivas.

As investigações deveram acontecer em tempo adequado e os resultados das investigações de incidentes devem ser documentados e mantidos. Para as não conformidades, ações corretivas e preventivas, a organização deverá estabelecer procedimentos para tratar não conformidades e para tomar ações corretivas e preventivas. O procedimento deverá definir os requisitos para:

1. Identificação e correção das não conformidades e a tomada de ações para mitigar as consequências à SST;
2. Investigação das não conformidades, com a determinação de suas causas e a tomada de ações para evitar sua recorrência;
3. Análise crítica da eficácia das ações corretivas e preventivas executadas.

➤ Análise crítica pela administração

A cooperativa deve analisar criticamente o SGSST, em intervalos planejados, para assegurar sua continuidade, adequação e eficácia. Devem ser mantidos registros destas análises críticas, as entradas devem incluir informações sobre:

1. Avaliações de conformidade com requisitos legais;
2. Resultados da participação e consulta;
3. O desempenho de SST da organização;
4. A situação das investigações de incidentes, ações preventivas e corretivas;
5. Identificar que ação é necessária para remediar, quaisquer deficiências, incluindo o ajuste de outros aspectos da estrutura de administração da organização e da medição dos resultados;

A alta direção deve preocupa-se com a melhoria contínua do sistema e para isso devem ser estabelecidos, mantidos e revistos periodicamente:

1. Os objetivos de SST da organização;
2. Os resultados das atividades de identificação e avaliação de fatores de risco (perigos).
3. Os resultados do monitoramento e da medição de desempenho;
4. As investigações de lesões, degradações da saúde, doenças e incidentes;
5. As conclusões da análise crítica realizada pela administração;
6. As recomendações a favor de melhorias apresentadas por todos os membros da organização, que inclui o comitê de segurança e saúde, quando existir;

7. As alterações na legislação nacional, nos programas voluntários e nos acordos coletivos;

Os processos e os resultados da organização em matéria de segurança e saúde devem ser comparados com os resultados de outras organizações de forma a melhorar o desempenho em segurança e saúde.

6 CONCLUSÃO

Pode-se concluir que os modelos de sistema de gestão são aplicáveis a vários empreendimentos e que o modelo OHSAS 18001 se adequam melhor nesta área da mineração. Constatou-se, também, que os modelos de SGSST envolvem um considerável número de tarefas e que nem todas são aplicáveis na mineração artesanal, porém com as predeterminações que são possíveis de se aplicar já se tem uma considerável melhoria na saúde e segurança na mineração artesanal. Concluiu-se que com algumas mudanças no comportamento dos trabalhadores e investimentos em alguns acessórios é possível tornar o ambiente de trabalho na mineração artesanal menos arriscado e mais saudável para os trabalhadores.

Percebeu-se que a importância dada à saúde e segurança no trabalho na mineração artesanal é ínfima, não somente devido aos investimentos que terão de ser feitos para se melhorar o ambiente e as condições de trabalho, mas também devido à falta de fiscalização dos órgãos competentes que na maioria das vezes deixam de fazer as fiscalizações devidas por esses empreendimentos se localizarem em lugares remotos.

Sugere-se também a criação de uma Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) no empreendimento, conforme a NR 5 exige. Os membros da CIPA também podem ser os responsáveis pela aplicação e gerenciamento do SGSST no empreendimento.

Para possíveis trabalhos que possam a vim ser feitos no “Garimpo das Pedras”, sugere-se um estudo sobre os possíveis riscos químicos provenientes do vapor gerado durante o processo de queima do Citrino.

REFERÊNCIAS

Andrade, Luis Renato Balbão /**Propostas de Ações Para a Melhoria da Qualidade do Trabalho na Extração de Ametistas** / Luis Renato Balbão Andrade. Porto Alegre: UFRGS/PPGA, 1995. Dissertação (mestrado). Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/34825/000129119.pdf?sequence=1>>.

Disponível em: 20/03/2012.

Barreiros, Dorival /**Gestão da segurança e saúde no trabalho: estudo de um modelo sistêmico para as organizações do setor mineral**. São Paulo, 2002. 318p.Tese (Doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Minas e Petróleo. Disponível em: <http://www.fundacentro.gov.br/dominios/ctn/anexos/AcervoDigital/teseBarreirosgest%C3%A3o_setor_mineral.pdf>. Disponível em: 25 /03/2012.

BERGAMINI JUNIOR, Sebastião. Controles internos como um instrumento de governança corporativa. **Revista do BNDS**, Rio de Janeiro, n. 24, 3 Dez. 2005.

Berkenbrock, Paulo Egydio; BASSANI, Irionson Antonio. **Gestão do risco ocupacional: uma ferramenta em favor das organizações e dos colaboradores**. Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau, v.4, n.1, p.43-56, Sem I 2010.

Bitencourt, Marcelige Aparecida; Amodeo, Nora Beatriz/ V Encontro de pesquisadores Latinos-Americanos de Cooperativismo/ **Garimpo e Cooperativas:a incompatibilidade entre dois mundos**)/2008-Ribeirão Preto-SP.

Brasil, João. **O Garimpo: do sul e sudeste paraense**. 2ªed. Marabá:s.n.,2004.

Brasil, Luiz Augusto Damasceno/**Dicas de Prevenção de Acidentes e Doenças no Trabalho: SESI – SEBRAE /Saúde e Segurança no Trabalho: Micro e Pequenas Empresas** / (org.). - Brasília: SESI -DN,2005.68 p.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERA/PORTARIA Nº 237, DE 18 DE OUTUBRO DE 2001/**Aprova as Normas Reguladoras de Mineração – NRM, de que trata o Art. 97 do Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967.** Disponível em: <<http://www.ibram.org.br/sites/700/784/00000806.pdf>>. Disponível em: 20/08/2012.

Disponível

em:<http://www1.pucminas.br/imagedb/documento/DOC_DSC_NOME_ARQUI200811041>

Disponível em: 21/03/2012.

FIESPA;CIESPA/**Legislação de segurança e medicina no trabalho**/Manual Pratico/2003.

Disponível em: <http://www.fiesp.com.br/download/legislacao/medicina_trabalho.pdf>.

Disponível em: 22/03/2012.

Filho, Saulo Rodrigues; Lima, Maria Rocha; Sirotheau, G. Janaína; Schnellrath, Jurgen; Boas, R.C. Villas/**Garimpo e Inclusão Social no Brasil: dois estudos de caso** / Centro de Tecnologia Mineral, Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.cetem.gov.br/publicacao/Garimpo_Inclusao_Social_no_Brasil.pdf>. Disponível em: 21/04/2012.

Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho /**Diretrizes sobre Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho**/ São Paulo:, 2005. Título original: Guidelines on Occupational Safety and Health Management Systems – ILO-OSH 2001. 48 p. Disponível em: <http://www.oitbrasil.org.br/sites/default/files/topic/safework/pub/diretrizes_sobre_gestao_364.pdf>. Disponível em: 22/04/2012.

Instituto Brasileiro de Mineração.2011/**Informações e Análises da Economia Mineral Brasileira 6ª edição.** Disponível em: <<http://www.ibram.org.br/sites/1300/1382/00001605.pdf>>. Disponível em: 01/03/12.

Lapa, Reginaldo Pereira/**Metodologia de construção de sistema de gerenciamento de riscos ocupacionais**/São Paulo/2006. 90p. Dissertação (Mestrado em Engenharia)-Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Minas e Petróleo.

LEI Nº 11.685, DE 2 JUNHO DE 2008: Institui o Estatuto do Garimpeiro e dá outras providências. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato20072010/2008/Lei/L11685.htm>. Disponível em: 20/04/2012.

Lima, Cristiane Queiroz Barbeiro/**Implantação de Modelos de Gestão para a segurança e Saúde no Trabalho Estudo de Caso no Setor Mineral**/São Paulo/2002/Dissertação (Mestrado em Engenharia)- Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Disponível em :http://www.fundacentro.gov.br/dominios/ctn/anexos/AcervoDigital/dissert.Cristianegest%C3%A3o_SST.pdf. Disponível em: 25/03/2012.

Martins, Marcos Lobato/**O Estatuto do Garimpeiro e o Garimpo Tradicional**/Minas Gerais/2009. Disponível em: <<http://www.minasdehistoria.blog.br/2009/03/o-estatuto-do-garimpeiro-e-o-garimpo-tradicional/>>. Disponível em: 20/04/2012.

Martins, Marcelo Ramos; Natacci, Faustina Beatriz / **Metodologia Para Análise Preliminar De Riscos De Um Navio De Transporte De Gás Natural Comprimido**/Departamento de Engenharia Naval e Oceânica da Universidade de São Paulo - São Paulo – 2009. Disponível em: <http://www.ipen.org.br/downloads/XXI/062_RAMOS_MARTINS_MARCELO.>. Disponível em: 15/03/2012.

Ministério de Minas e Energia /**Mineração em Pequena Escala**/ Informações extraídas do documento intitulado “Análise econômica das pequenas e médias empresas de mineração – Relatório Final”. Disponível em: <http://www.pormin.gov.br/biblioteca/arquivo/mineracao_em_pequena_escala.pdf>. Disponível em: 20/04/2012.

Ministério do Trabalho e Emprego/**Manual de Auditoria em Segurança e Saúde no Setor Mineral**/ DSST.2002. Disponível em: <<http://www.gerenciamtverde.com.br/download/auditoria%20setor%20mineral.pdf>>. Disponível em: 10/04/2012.

M.M. Veiga, R.F.Baker. **Protocols for Environment and Health Assessment of Mercury Release by Artisanal and small-Scale Gold Miners**/Vienna, Austria: GEF/UNDP/UNIDO, 2004,289p.

Normas Regulamentadoras. Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br/legislacao/normas-regulamentadoras-1.htm>>. Disponível em: 01/03/12.

Portaria DNPM N° 12/2002/**Normas Regulamentadoras de Mineração NRM**. Disponível em: <http://www.dnpm.gov.br/mostra_arquivo.asp?IDBancoArquivoArquivo=926>. Disponível em: 20/08/2012.

Portal Brasil. Disponível em:

<<http://www.brasil.gov.br/noticias/arquivos/2012/03/02/acidentes-de-trabalho-caem-7-2-em-2-anos-segundo-ministerio-da-previdencia>> Disponível em: 02/03/12.

Sistema de Gestão de Saúde e Segurança (SST)/**NORMA OHSAS 18001:2007**. Disponível em: <<http://www.rc2gestao.com.br/servicos/sistema-de-gestao-de-saude-e-seguranca-sst/>>. Disponível em: 19/04/2012.

Silva, Waldyr/**Ametista : conheça o Garimpo das Pedras**/Jornal Correio do Tocantins. Disponível em: <<http://www.zedudu.com.br/?p=9196>>. Disponível em: 02/03/12.

Sodré, Cleiton/**HIGIENE E SEGURANÇA NO TRABALHO**/2008. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/informe-se/artigos/higiene-e-seguranca-no-trabalho/26243/>>. Disponível em: 29/02/12.

Trivelato, Gilmar da Cunha/**Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho (SST), Fundamentos e Alternativas**/FUNDACENTRO/Minas Gerais/Apresentação feita no Seminário Nacional sobre Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho, realizado em Belo Horizonte (MG), nos dias 17, 18 e 19 de junho de 2002. Disponível em: <http://www.fundacentro.gov.br/dominios/CTN/anexos/sistemas_gestao_saude_trabalho.pdf>. Disponível em: 21/03/2012.

Trindade ,Roberto de B. Emery e Filho, Olavo Barbosa. **Extração de Ouro: Princípios, Tecnologia e Meio Ambiente**/Rio de Janeiro: CETEM/MCT,2002.

Walle, Manfred e Norman Jennings /**Segurança e Saúde em Minas de Pequeno Porte: Manual**/Ilustração de Rita Walle/ Brasília: OIT; Secretaria Internacional do trabalho, 2003.51p. Disponível em: <<http://www.oitbrasil.org.br/node/368>>. Disponível em: 12/04/2012.