

**UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE
SEGURANÇA DO TRABALHO**

GUILHERME SEMPREBOM MELLER

**ELABORAÇÃO DA MATRIZ DE RISCOS E PERIGOS EM UMA
EMPRESA DE BENEFICIAMENTO DE CARVÃO-MINERAL**

CRICIÚMA, JUNHO DE 2011.

GUILHERME SEMPREBOM MELLER

**ELABORAÇÃO DA MATRIZ DE RISCOS E PERIGOS EM UMA
EMPRESA DE BENEFICIAMENTO DE CARVÃO-MINERAL**

Monografia apresentada à Diretoria de Pós-graduação da Universidade do Extremo Sul Catarinense- UNESC, para a obtenção do título de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho

Orientador: Prof., MSc. Clóvis Norberto Savi

CRICIÚMA, JUNHO DE 2011.

Dedico este trabalho à Deus por estar sempre me iluminando e proporcionando momentos de intensa felicidade, como a conclusão deste trabalho.

À meus familiares, em especial minha mãe Izabel S. Meller (*in memoriam*), pelo seu apoio em todos os momentos da minha vida, por toda sua trajetória vitoriosa, pelo amor e carinho oferecido, além dos ensinamentos simples e fraternos transmitidos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por estar sempre presente em minha vida.

A minha mãe, Izabel Semprebom Meller (*in memoriam*) por toda sua força, garra, humildade, amor e carinho.

Ao meu pai Edilberto João Meller, pela educação, formação, apoio e incentivo que sempre me proporcionou, sendo fundamental para a realização do meu ideal.

Ao meu orientador e amigo Clóvis Norberto Savi, não só pela orientação e ensinamentos profissionais, mas também pelo companheirismo constante, por quem tenho muita admiração.

A Carbonífera Siderópolis, especialmente a engenheira Conceição Aparecida Barbosa Mattos por oportunizar uma bolsa de estudos para cursar a Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho. Sem esta bolsa, não estaria concluindo esta Especialização.

À minha noiva, Laís Mendes de Resendes, pelo amor, carinho, dedicação e ajuda na elaboração de alguns trabalhos da Pós-Graduação (inclusive este).

A todos que sempre me apoiaram, dando-me forças para a realização de mais um sonho.

“Não sabendo que era impossível, foi lá e fez.”

Jean Cocteau

RESUMO

A principal atividade econômica do sul do estado de Santa Catarina baseou-se, durante várias décadas, na extração e beneficiamento do carvão mineral. Porém, nesta atividade existe um grande potencial de acidentes de trabalho, onde, desde os seus primórdios vem tendo como consequência óbito, doença ocupacional e incapacitação total ou parcial, pelo fato dessa atividade ser de alto risco para os colaboradores. No entanto, com a pressão generalizada do Ministério Público, DNPM e da sociedade civil, aliada às exigências do mercado, as carboníferas estão passando a atuar no gerenciamento de riscos à saúde e segurança ocupacional. Um dos requisitos da OHSAS 18001 trata-se da identificação de perigos, avaliação de riscos e determinação de controles. Também na Norma ISO 14001, no seu item 4.3.1 aborda sobre os Aspectos e Impactos Ambientais de uma organização. No presente trabalho elaborou-se uma matriz de riscos e perigos associados à saúde e segurança ocupacional (SSO) gerados no processo de beneficiamento de carvão da Carbonífera Siderópolis Ltda, onde esta já possui a certificação na ISO 14001 e busca futuramente certificação na OHSAS 18001.

.Palavras-chave: Gestão Integrada, Segurança e Saúde Ocupacional (SSO), OSHAS 18001, ISO 14001, mineração.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Bacia Carbonífera de Santa Catarina.....	15
Figura 2: Ciclo PDCA.	21
Figura 3: Unidade Lageado, Urussanga – SC	31
Figura 4: Fluxograma da Carbonífera Siderópolis.....	35
Figura 5: Remoção dos rejeitos e carregamento dos caminhões.....	36
Figura 6: Circuito de Britagem	37
Figura 7: Usina de Beneficiamento Lageado.	38
Figura 8: Jigues da Usina Lageado.	39
Figura 9: Pátio de blendagem.....	39

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Fases de um gerenciamento de riscos.....	34
Quadro 2: Ciclo 6W-2H	34
Quadro 3: Classificação dos Riscos à SSO.	41
Quadro 4: Risco à SSO – Critério Frequência	42
Quadro 5: Avaliação do Risco à SSO – Critério Escala	42
Quadro 6: Avaliação do Risco à SSO – Critério Duração	42
Quadro 7: Avaliação do Risco à SSO – Critério Gravidade.....	43
Quadro 8: Risco à SSO – Critério Legislação	43
Quadro 9: Risco à SSO – Critério Efeito Sobre a Imagem	43
Quadro 10: Risco à SSO – Critério Partes Interessadas	44
Quadro 11: Cálculo do Resultado de Significância	44
Quadro 12: Modelo para Classificação do Risco à SSO.....	44
Quadro 13: Resultado da Significância dos Riscos à SSO.....	45
Quadro 14: Classificação dos Riscos à SSO (Balança).....	45
Quadro 15: Classificação dos Riscos à SSO (Caixa de Alimentação).....	46
Quadro 16: Classificação dos Riscos à SSO (Escolha Manual)	46
Quadro 17: Classificação dos Riscos à SSO (Britagem).	47
Quadro 18: Classificação dos Riscos à SSO (Jigagem)	47

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

AIA – Avaliação de Impactos Ambientais

BSI – *British Standards Institution*

BVQI – *Bureau Veritas Quality International*

CEPCAN – Comissão Executiva do Plano do Carvão Nacional

CSN – *Companhia Siderúrgica Nacional*

DNV – *Det Norske Veritas*

DORT – Distúrbio Osteomuscular Relacionado ao Trabalho

ISO – *International Organization for Standardization*

LER – Lesão por Esforço Repetitivo

NBR – Norma Brasileira

NR – Norma Regulamentadora

OHSAS – *Occupational Health and Safety Assessment Series*

PCMSO – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional

PDCA – *Plan, Do, Check e Action*

PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais

RFF. SA – Rede Ferroviária Federal. Sociedade Anônima

ROM – *Run Off Mine*

RS – Resultado de Significância

SGA – Sistema de Gestão Ambiental

SGS – *Systems & Services Certification*

SIECESC – Sindicato da Indústria da Extração de Carvão do Estado de Santa Catarina

SIG – Sistema Integrado de Gestão

SSO – Saúde e Segurança Ocupacional

SST – Saúde e Segurança do Trabalho

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.2 Objetivo geral.....	12
1.1.2 Objetivos específicos	13
1.3 Justificativa	13
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
2.1 História do carvão mineral em Santa Catarina	15
2.2 Segurança e Ambiente de Trabalho	18
2.2.1 Gestão do Risco Ambiental	19
2.2.2 Sistemas de Gestão Ambiental (ISO 14001)	19
2.2.3 Aspectos ambientais.....	21
2.2.4 Avaliação de aspectos/impactos ambientais	22
2.2.5 Sistemas de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional (OHSAS 18001)	23
2.2.6 Identificação de perigos e Avaliação de Riscos.....	25
2.2.7 Sistema Integrado de Gestão (SIG).....	28
3 METODOLOGIA	31
3.1 Área de Estudo	31
3.2 Desenvolvimento do Planejamento	32
3.3 Planejar (<i>PLAN</i>).....	34
3.3 Executar (<i>DO</i>).....	35
3.3.1 Lavra.....	36
3.3.2 Beneficiamento	36
3.3.3 Britagem	37
3.3.4 Usina de Beneficiamento	38
3.4 Avaliação de Riscos associados à SSO	40
4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	45
4.1 Verificar (<i>CHECK</i>).....	45
4.2 Agir Corretamente (<i>ACTION</i>)	47
7 CONCLUSÃO	49
REFERÊNCIAS	50
ANEXOS	55

1 INTRODUÇÃO

A mineração de carvão é geralmente citada como atividade econômica mais visível e de significativo impacto ambiental e com grande potencial de acidentes de trabalho na Região Sul Catarinense, sendo de fundamental importância para a economia, já que o carvão mineral é responsável por uma significativa porção da energia gerada nessa região.

Porém, nos últimos anos, devido às pressões generalizadas do Ministério Público Federal, Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), Sociedade e Mercado, as carboníferas perceberam a necessidade de uma postura organizacional e pró-ativa, contemplando os aspectos ambientais e de segurança e saúde dos colaboradores.

Atualmente muitas empresas estão percebendo que um acidente de trabalho custa muito mais do que a sua prevenção, partindo desta visão, muitas organizações estão investindo no gerenciamento de riscos à saúde e segurança ocupacional.

Antigamente, acidentes que ocasionavam perdas eram vistos como fatalidades e considerados obras do acaso. Porém essa visão foi se modificando, após a possibilidade de redução de prêmios de seguros e a necessidade de proteção da empresa frente a riscos de acidentes.

Só a partir deste aumento do prêmio de seguros é que o trabalho de prevenção de acidentes e reabilitação passou a ser mais respeitado.

Em função disso, e com a preocupação das mineradoras em se adequarem à legislação ambiental e de segurança, iniciou-se a busca pela Certificação ISO 14001 e OSHAS 18001.

A ISO 14001 é uma Norma sobre Sistema de Gerenciamento do meio ambiente cujos requisitos fundamentais são sustentados pelo atendimento à legislação, a prevenção da poluição e melhoria contínua dos processos. A implantação do SGA foi uma das exigências da FATMA, com anuência do Ministério Público, bem como requisito contratual imposto pela TRACTEBEL ENERGIA S.A., principal comprador do carvão produzido na região.

Dentre os elementos que a norma ISO 14001 determina que sejam planejados, implementados e mantidos existem: política, levantamento dos aspectos

e impactos, requisitos legais, objetivos e metas ambientais, responsabilidade, autoridade e treinamento, comunicação, controle operacional, monitoramento e medição, não conformidade, ação corretiva e preventiva, auditorias, análise crítica e situações de emergências, onde para os impactos significativos deve ser elaborado e implementado um Plano de Atendimento a Emergências (PAE).

Já para as questões de saúde e segurança ocupacional a Norma que norteia as organizações a estabelecerem um sistema de gestão de SSO é a OHSAS 18001:2007 – Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho. Ela especifica os requisitos para um sistema de gestão de segurança e saúde no trabalho (SST), para permitir que qualquer tipo de organização controle de forma mais eficaz seus riscos de acidentes e doenças ocupacionais e melhore seu desempenho em saúde e segurança no trabalho.

Os requisitos da Norma OHSAS 18001 foram baseados nos requisitos da Norma ISO 14001, de tal forma que uma organização possa implementar um Sistema de Gestão Integrado (SGI), contemplando e atendendo as duas Normas.

No presente trabalho avaliou-se os riscos e perigos gerados no processo de beneficiamento de carvão da Carbonífera Siderópolis, sendo construída uma Matriz de Riscos à SSO, como forma de atender um dos requisitos da OSHAS 18001:2007.

1.2 Objetivo geral

Elaborar uma matriz de riscos e perigos associados à SSO, gerados durante o processo de beneficiamento de carvão, como forma de atender a um dos itens da OSHAS 18001, que trata da Identificação de perigos, avaliação de riscos e determinação de controles.

1.1.2 Objetivos específicos

- Analisar o fluxograma do processo de beneficiamento de carvão da Carbonífera Siderópolis;
- Identificar os principais perigos/riscos à saúde e segurança do trabalho no processo de beneficiamento de carvão;
- Elaborar a matriz de riscos e perigos do processo de beneficiamento;
- Propor melhorias no processo de beneficiamento para minimizar riscos e perigos identificados na matriz.

1.3 Justificativa

Devido à mudança de postura das empresas em relação aos aspectos ambientais e de segurança, aliada à rigorosa atuação do Ministério Público quanto dos órgãos fiscalizadores e clientes, agir com responsabilidade é fator primordial para que as empresas atinjam um grau de excelência.

Muitas organizações estão implementando um sistema de gestão da saúde ocupacional e segurança como parte de sua estratégia de gerenciamento de riscos para tratar questões como a mudança de legislação e proteção de sua força de trabalho. Um sistema de gestão da segurança e saúde ocupacional promove um ambiente de trabalho mais saudável e seguro porque é uma ferramenta que permite às organizações identificar de forma consistente e controlar os riscos para a saúde e segurança, reduzindo o potencial de acidentes, melhorando a conformidade legal e o desempenho da organização como um todo.

Como forma de se adequarem às exigências da sociedade e aos requisitos legais, as empresas mineradoras do sul catarinense buscaram a Certificação Ambiental ISO 14001, seguindo normas, implementando ações e elaborando procedimentos de forma a manter o controle de suas atividades e atendimento da legislação pertinente.

Não só pensando nos aspectos ambientais, mas também no bem estar dos seus colaboradores, as carboníferas estão buscando implementar a norma

OSHAS 18001:2007, como forma de atender as novas exigências e integrar as normas ISO 14001:2004 e OSHAS 18001:2007.

Nesse sentido, os aspectos ambientais e os riscos à saúde e segurança ocupacional quando não são bem gerenciados, podem gerar grandes despesas para a organização. Esses aspectos e perigos devem ser avaliados para a empresa agir de forma preventiva, reduzindo ou eliminando a probabilidade de ocorrência de acidentes envolvendo colaboradores ou partes interessadas.

Nesse sentido, a conscientização mundial de elaborar e adotar políticas que conciliem desenvolvimento econômico com eliminação de desperdícios, respeito ao ser humano e ao meio ambiente, revela o quanto é fundamental a adoção de ferramentas deste tipo pelas organizações brasileiras.

Melo et al (2002) afirma que o Brasil gasta hoje cerca de 4% do PIB nacional com assuntos ligados a acidentes de trabalho. É necessário investir em prevenção para que haja uma redução dos erros e falhas (acidentes) antes que os mesmos ocorram.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 História do carvão mineral em Santa Catarina

A Bacia Carbonífera de Santa Catarina (Figura 01), localizada a sudeste do estado, estende-se das proximidades de Morro dos Conventos, no litoral ao sul, até as cabeceiras do rio Hipólito, ao norte. No limite oeste, atinge Nova Veneza, e a leste, a linha natural de afloramento vai até Lauro Müller a Brusque do Sul. A Bacia possui um comprimento conhecido de 95 quilômetros e compreendida na área delimitada pelas coordenadas geográficas 28°11' a 29°03' de latitude sul e 49°10' a 49°37' de longitude oeste. (CETEM, 2001 apud MELLER 2008).

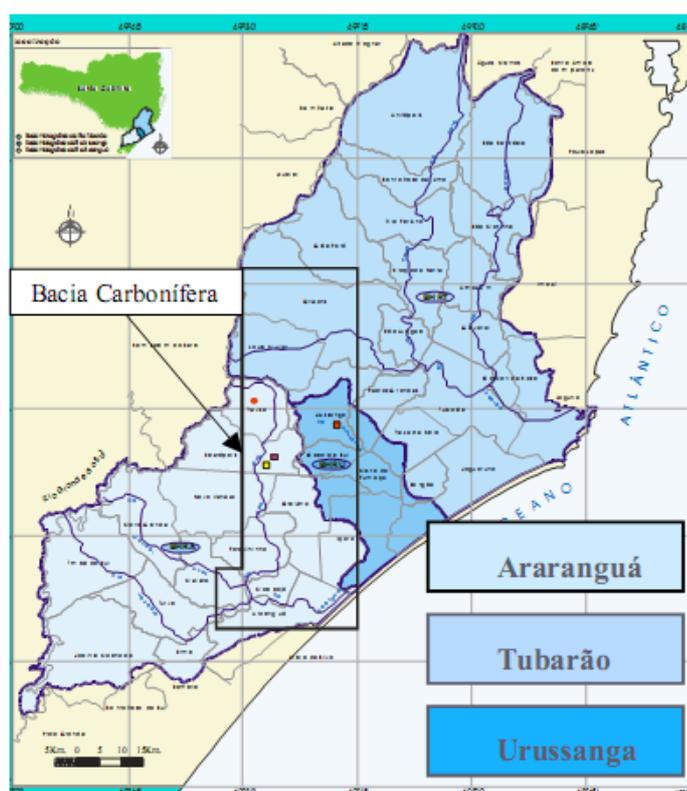


Figura 1: Bacia Carbonífera de Santa Catarina.

Fonte: KREBS, 2005.

Como observa Cetem (2001 apud Meller 2008) a extração do carvão mineral no sul catarinense apresentou-se, desde os seus primórdios, como atividade

econômica fundamental ao desenvolvimento de toda a região e teve a sua comercialização atrelada a decisões governamentais.

O carvão catarinense foi descoberto em 1822 por tropeiros que desciam a Serra do Doze (Serra do Rio do Rastro), em direção a Laguna. A exploração do minério em Santa Catarina ocorreu inicialmente na região de Lauro Muller. (CETEM, 2001 apud MELLER 2008).

Belolli (2002 apud Meller, 2008) ressalta que os relatos feitos por estes tropeiros propagaram-se rapidamente até chegarem ao conhecimento da Corte Imperial, a qual enviou várias missões de pesquisadores e cientistas à região sul de Santa Catarina a fim de estudar o “fenômeno”. Verificou-se à época que tais pedras eram muito semelhantes ao carvão mineral, uma substância muito utilizada na Inglaterra como fonte de energia para uso industrial e doméstico.

Em 1884, entrou em operação um trecho viário ligando Lauro Müller a Imbituba, pertencente à Estrada de Ferro Dona Teresa Cristina. Com os estudos de caracterização mineral e de viabilidade econômica do carvão, realizou-se em 1876 a primeira tentativa de exploração comercial do minério em Lauro Müller. (BELOLLI, 2002 apud MELLER, 2008).

No entanto a década de 1970 e o início da de 1980 marcaram a efetiva diversificação da economia regional, a partir da mecanização nos processos de lavra e de criação de subsídios. (CETEM, 2001, p. 9).

Entretanto, em 1988 foi suspenso qualquer tipo de subsídio ao carvão, inclusive o frete, iniciando seu declínio econômico. Mas, a crise maior do setor deu-se na “era Collor de Mello”, em setembro de 1990, com a assinatura da Portaria Federal nº 801, desregulamentando totalmente o setor. (SCHEIBE, 2002 apud MELLER, 2008).

A Portaria Federal nº 801 de 17 de setembro de 1990, é relatada abaixo, onde:

desregulamentou o setor carbonífero, retirando a intervenção do Estado nos sistemas de produção, preços e comercialização do carvão, estabelecendo o fim da compulsoriedade de compra do carvão metalúrgico nacional pela siderurgia e liberando totalmente as importações de carvão mineral. Esta mudança radical e abrupta na estrutura produtiva e comercial, sem qualquer planejamento que observasse o aspecto social, teve como consequência imediata a perda do mercado do carvão metalúrgico. As características do jazimento, tornando um carvão de alto custo, e a estrutura de transporte, tornaram inviável competir com o carvão metalúrgico importado, que além de ter um custo menor, tinha alíquota de importação zero. (SIECESC, 1994, p. 260).

Ainda sobre a desregulamentação do carvão, Scheibe (2002, p. 51) ressalta que a situação reverteu-se a partir de novembro de 1989, quando as empresas carboníferas passaram a comercializar diretamente com a ELETROSUL, em Capivari de Baixo.

Mesmo com a negociação direta com a ELETROSUL, Scheibe (2002) esclarece que nesta mesma fase, observou-se um decréscimo na compra de carvão energético pelo setor cimenteiro, reduzindo seu consumo para 1 milhão de toneladas, durante os anos de 1989, 1990 e 1991.

Já em 1990, a produção total de carvão foi de pouco mais da metade registrada em 1989 ($2,4 \times 10^6$ t). (REDIVO, 2002 apud MELLER, 2008). A partir daí, a produção se estabilizou no patamar de 5 a 6 milhões de toneladas por ano, basicamente para atender o setor termoelétrico do Estado. No ano de 1999 o Brasil produziu 4,95 milhões de toneladas, sendo 42,4% de Santa Catarina, 56,2% do Rio Grande do Sul e 1,4% do Paraná. (MELLER, 2008).

Com a falta de mercado para o carvão metalúrgico o Lavador de Capivari foi desativado, fazendo com que as minas produzissem seus próprios sistemas de beneficiamento. (SCHEIBE, 2002, p. 52).

Siecesc (1994 apud Meller, 2008) destaca que o setor carbonífero catarinense produzia 400.000 t/mês de carvão vendável em 1985 e passou para 160.000 t/mês em 1994, com a redução de 5.000 postos de trabalho direto.

A partir de 1999 houve um aumento do consumo de carvão vendável, sendo explicado pela entrada em operação da Usina Jorge Lacerda IV, no Complexo de Capivari de Baixo, duplicando a demanda mensal de carvão CE-4500. (SIECESC, 1994).

2.2 Segurança e Ambiente de Trabalho

Torres e Gama (2005 apud Heleodoro 2009) afirmam que o ambiente, saúde e segurança têm uma inter-relação no sistema produtivo da indústria mineira e dentro da atividade da exploração de minas. Uma boa qualidade ambiental pode implicar uma boa saúde humana e vice-versa, de igual forma uma boa segurança será refletida em poucos acidentes e como consequência boa saúde ocupacional e vice-versa, finalmente as ações com segurança podem permitir melhorar o ambiente e vice-versa. A relação entre a segurança e o ambiente está em que uma boa segurança influi na boa qualidade ambiental.

Já para Stares (1997 apud Medeiros 2003), a proteção do meio ambiente e da segurança e saúde dos empregados, está alcançando patamares de exigência como nunca visto antes. Agregar valor ao produto através do aperfeiçoamento de um sistema de gestão integrado, aliado aos aspectos econômicos trazidos pelo aumento da eficácia e redução dos desperdícios, pode ser uma grande vantagem competitiva para a empresa.

Os acidentes do trabalho e as doenças adquiridas no trabalho devido a condições inadequadas afetam a performance geral da empresa e por isso precisam ser gerenciados sob o risco de interferir negativamente em sua competitividade. (MEDEIROS, 2003 apud MELLER, 2008).

Neste sentido, deve-se efetuar a caracterização do ambiente, que consiste num levantamento detalhado e minucioso de todas as informações que permitam caracterizar o ambiente. A investigação sobre processos de proteção e estudo de detalhe é usado para recolher a informação necessária, para selecionar um processo de proteção ambiental ou medida corretiva que se encontre dentro das exigências das normas e leis do programa. (TORRES E GAMA, 2005 apud MELLER, 2008).

2.2.1 Gestão do Risco Ambiental

Silva (2007 apud Meller, 2008) considera risco ambiental, tudo que tem potencial para gerar acidentes no trabalho, em função de sua natureza, concentração, intensidade e tempo de exposição. Divide-se em agentes físicos, químicos, biológicos e ergonômicos.

As responsabilidades por danos ambientais levaram as empresas a prever a gestão do risco ambiental, fundamentalmente em empresas cuja atividade reverte perigosidade. (TORRES E GAMA, 2005 apud MELLER, 2008).

Como observa Torres e Gama (2005 apud MELLER, 2008) a imagem pública, a regulamentação, os seguros e os custos financeiros, fazem necessário prevenir a gestão do risco de um acidente industrial. Esta gestão realiza-se em diversos níveis da empresa e com diferentes prioridades prevendo diversos cenários de acidentes e planejando o inesperado.

Uma das ferramentas mais importantes para gestão dos riscos ambientais na mineração é o Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR), que tem por objetivo o reconhecimento e a reavaliação dos fatores de riscos presentes nos diversos setores de trabalho, bem como o planejamento das ações prioritárias visando à eliminação ou, pelo menos, a redução desses riscos. (PGR, 2007).

No PGR está descrito os aspectos estruturais do programa, a estratégia e metodologia de ação, forma de registro, manutenção e divulgação dos dados, bem como a periodicidade e a forma de avaliação do desenvolvimento do programa e o planejamento anual com os prazos para a sua implantação conforme o cronograma anual. (PGR, 2007).

2.2.2 Sistemas de Gestão Ambiental (ISO 14001)

A ISO (*International Organization for Standardization*), que possui sede em Genebra, Suíça e foi fundada em 1946, é uma organização não-governamental que congrega mais de 100 países, inclusive o Brasil. (ASSUNPÇÃO, 2007 apud HELEODORO, 2009).

Assunção (2007 Heleodoro, 2009) ressalta que a ISO tem como objetivo o desenvolvimento de normas internacionais consensuais e voluntárias para modelos de fabricação, comunicação comércio e sistema de gerenciamentos.

Em relação às normas da família ISO 14.000, elas visam direcionar padronização para as questões ambientais de qualquer tipo de organização, utilizando sistemáticas para implementar, monitorar, avaliar, auditar, certificar e manter um sistema da gestão ambiental objetivando reduzir e eliminar impactos adversos ao meio ambiente. (ASSUNPÇÃO, 2007 apud MELLER, 2008).

Ao abordar sobre a norma ISO 14.001 Assunção (2007 Heleodoro 2009) ressalta que os Sistemas de Gestão devem ser estruturados e integrados às demais atividades da organização e que necessitam ser regularmente avaliados através de Auditorias Ambientais.

Como ressalta Assunção (2007 apud Meller, 2008), a norma ISO 14.001 é a única de sua família que possibilita a obtenção do certificado, pois ela descreve requisitos a serem cumpridos com posterior verificação e avaliação, e as demais somente apresentarem diretrizes, orientações e atitudes a serem adotadas.

O contexto da norma possui uma sistemática fundamentada no princípio do ciclo PDCA (Planejar, Desenvolver, Chegar e Agir) (Figura 2), ou da Melhoria Contínua, que se inicia na consistência de uma Política Ambiental declarada, seguida de um planejamento e da implementação de um SGA, para após possuir uma avaliação do sistema e encerrar na “Análise Crítica”. (ASSUNPÇÃO, 2007).

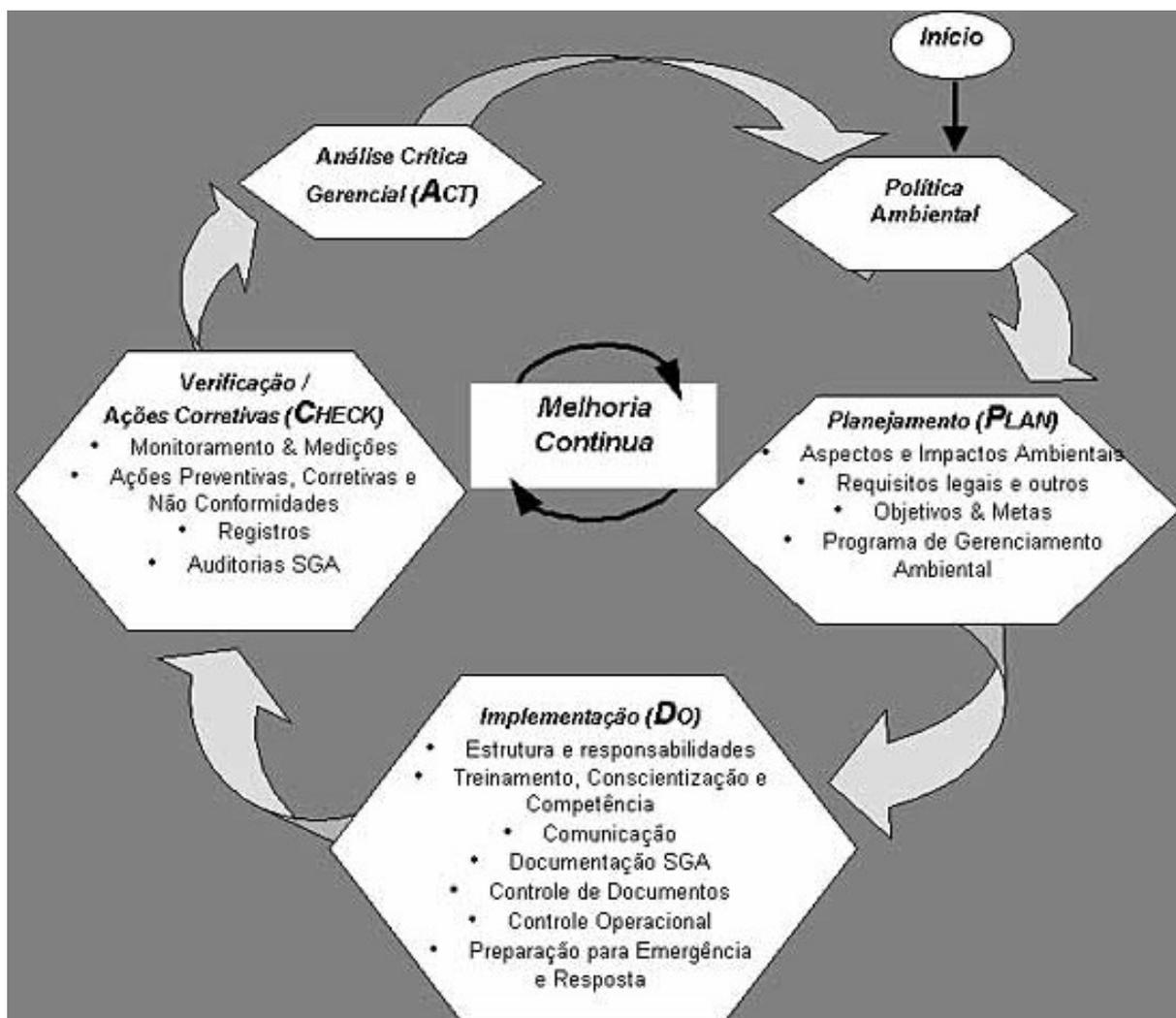


Figura 2: Ciclo PDCA.

Fonte: ASSUNPÇÃO, 2007 apud MELLER, 2008.

2.2.3 Aspectos ambientais

Para NBR ISO 14001:2004 um dos pilares do sistema de gestão ambiental é a empresa demonstrar seu desempenho ambiental, através do controle dos impactos ambientais de suas atividades, assim como de seus produtos e serviços. Também se deve buscar o atendimento da legislação cada vez mais exigente, e a pressão de órgãos regulamentadores, investidores, clientes e sociedade organizada. (HELEODORO, 2009).

Heleodoro (2009) afirma que os conceitos de aspecto e impacto ambiental estão explicitados na norma NBR ISO 14001:2004, a qual define o primeiro como

um elemento das atividades ou produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente e um aspecto ambiental significativo é aquele que tem ou pode ter um impacto significativo. O impacto ambiental é definido como qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, dos aspectos ambientais da organização.

Seiffert (2006 apud Heleodoro 2009) considera que aspecto e impacto ambiental guardam entre si uma relação direta de causa e efeito. São exemplos de aspectos ambientais relacionados ao produto: consumo de matéria-prima e insumos de produção, consumo de água, de energia, descarte de resíduos sólidos, emissão de efluentes, produção e emissões atmosféricas.

2.2.4 Avaliação de aspectos/impactos ambientais

A norma NBR ISO 14001:2004 (ABNT, p. 14) recomenda que a organização estabeleça critérios e um método para determinar a significância dos impactos, quando seus aspectos e impactos associados forem muitos. A norma recomenda ainda que o método utilizado forneça resultados coerentes e inclua o estabelecimento e a aplicação dos critérios da avaliação, tais como aqueles relativos às questões ambientais, questões legais e às preocupações das partes interessadas internas e externas.

Avaliação de impactos ambientais é um instrumento de política ambiental, formado por um conjunto de procedimentos, capaz de assegurar, desde o início do processo, que se faça um exame sistemático dos impactos ambientais de uma ação proposta e de suas alternativas. (SPADOTTO, 2002 apud SILVA, 2007).

Para Torres e Gama (2005 apud Meller, 2008) a Avaliação de Impactos Ambientais – AIA tem por finalidade a identificação, a predição, a interpretação, a prevenção, a correção e a ponderação dos impactos ambientais que um projeto ou atividade produziria no caso da sua realização, com a possibilidade de evitar ou reduzir os níveis aceitáveis. Índices e padrões permitem elaborar uma matriz base de níveis de impacto ambiental que, no estudo se considerem três níveis: leve, moderado e alto.

Esta matriz de base serve para a identificação do impacto ambiental negativo e expressa o nível correspondente utilizando o âmbito de ação definido e a caracterização do ambiente. (TORRES; GAMA, 2005 apud MELLER, 2008).

A situação do problema ambiental identificado na organização deve ser apresentado numa matriz de aspectos e impactos ambientais. (MELLER, 2008).

2.2.5 Sistemas de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional (OHSAS 18001)

A norma OHSAS 18001 (*Occupational Health and Safety Assessment Series* – Série de Avaliação de Saúde e Segurança Ocupacional) foi proposta em 1996, por um grupo de organismos certificadores (BSI, BVQI, DNV, *Lloyds Register*, SGS, entre outros) e por entidades nacionais de normalização da Irlanda, Austrália, África do Sul, Espanha e Malásia. Considerada como a primeira “norma” para certificação de sistemas de gestão de Saúde e Segurança Ocupacional (SSO) de alcance global, foi publicada oficialmente pela BSI e entrou oficialmente em vigor em 15/04/1999. (DE CICCICO, 2009).

Esta norma foi desenvolvida para ser compatível com a ISO 9001:1994 (para Sistemas de Gestão da Qualidade) e com a ISO 14001:1996 (para Sistemas de Gestão Ambiental), com o objetivo de facilitar às empresas a implementação de Sistemas Integrados de Gestão, totais ou parciais. (DE CICCICO, 2009).

Seiffert (2008) relata ainda que a norma OHSAS 18001 estabelece um processo de gestão de SSO que visa reduzir ou eliminar completamente os riscos aos funcionários e outras partes interessadas, pertencentes à organização que possam estar expostos a determinados riscos do dia-a-dia de realização de suas atividades.

De Cicco (2009) ressalta que a OHSAS 18001 é, sobretudo, aplicável a uma empresa que deseja ou necessita:

- Estabelecer um Sistema de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho, para eliminar ou minimizar riscos aos trabalhadores e outras partes interessadas que possam estar expostos a riscos de acidentes e doenças ocupacionais associados as suas atividades;
- Implementar, manter e melhorar continuamente um Sistema de Gestão da SST;
- Assegurar-se de sua conformidade com sua política de SST definida;
- Demonstrar tal conformidade a terceiros;

- Buscar certificação de seu Sistema de Gestão da SST por uma organização externa;
- Realizar uma auto-avaliação e emitir autodeclaração de conformidade com a norma.

Para De Cicco (2009) os benefícios potenciais a um eficaz Sistema de Gestão da Segurança e Saúde do Trabalho incluem:

- Assegurar aos clientes o comprometimento com a gestão SSO;
- Manter boas relações com trabalhadores e sindicato;
- Fortalecer a imagem da empresa junto aos seus clientes diretos ou indiretos;
- Melhoria da imagem pública da empresa;
- Reduzir acidentes que impliquem em responsabilidade civil (incapacitação ou morte);
- Maior motivação dos funcionários;
- Maior produtividade relacionada a baixa taxa de absenteísmo;
- Maior facilidade de acesso a financiamentos;
- Possibilidade de obtenção de seguros patrimoniais a custos mais reduzidos;
- Incorporação de forma sistematizada à cultura da organização do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) e Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), regulamentados pelo Ministério do Trabalho;
- Melhorar a relação entre a organização e os órgãos públicos de fiscalização trabalhistas;
- Implantar um processo sistematizado de análise de riscos e avaliação de perigos relacionados a incidentes e acidentes de saúde e segurança ocupacional e ambiental;
- Permitir compartilhar experiências sobre prevenção de risco trabalhista sobre uma base normativa comum.

A norma OHSAS 18001:2007 apresenta a seguinte estrutura:

1. Objetivo;
2. Publicações de referência;
3. Termos e definições;
4. Requisitos do sistema de gestão da SST;
 - 4.1. Requisitos gerais;
 - 4.2. Política de SST;
 - 4.3. Planejamento;
 - 4.3.1. Identificação de perigos, avaliação de riscos e determinação de controles;
 - 4.3.2. Requisitos legais e outros;

- 4.3.3. Objetivos e metas e programas;
- 4.4. Implementação e operação;
 - 4.4.1. Recursos, funções, responsabilidades e autoridades;
 - 4.4.2. Competência, treinamento e conscientização;
 - 4.4.3. Comunicação;
 - 4.4.4. Documentação;
 - 4.4.5. Controle de documentos;
 - 4.4.6. Controle operacional;
 - 4.4.7. Preparação e resposta a emergências;
- 4.5. Verificação;
 - 4.5.1. Monitoramento e medição do desempenho;
 - 4.5.2. Avaliação do atendimento a requisitos legais e outros;
 - 4.5.3. Investigação de incidente, não conformidade, ação corretiva e ação preventiva;
 - 4.5.4. Controle de registros;
 - 4.5.5. Auditoria interna;
- 4.6. Análise pela direção.

2.2.6 Identificação de perigos e Avaliação de Riscos

Nas últimas décadas, as organizações passaram a ser cada vez mais cobradas socialmente quanto aos problemas relacionados às suas atividades, os itens relacionados a segurança industrial passaram a se tornar obrigatórios em sua pauta, particularmente no que tange à saúde ocupacional e questões ambientais, tornando-se de grande importância a gestão de riscos a eles associados nas várias etapas dos processos organizacionais. (SEIFFERT, 2008 apud HELEODORO, 2009).

Seiffert (2008 apud Heleodoro, 2009) descreve que a análise de riscos e a implantação de programas de gestão de riscos tornaram-se grandes ferramentas para prevenção de acidentes industriais, fazendo com que muitas organizações passassem a adotar uma postura proativa, através da gestão de seu risco industrial.

Como menciona Benite (2004 apud Heleodoro, 2009) é impossível ocorrer um acidente e suas conseqüências sem a presença de um perigo, dessa forma as empresas devem buscar o total conhecimento dos perigos e riscos existentes em seus ambientes de trabalho, estabelecendo uma sistemática que permita a criação de um inventário dos perigos existentes, contemplando a avaliação dos riscos envolvidos.

Silva (2004 apud Seiffert, 2008) considera que a noção de risco está ligada à idéia de ameaça, onde um evento indesejável e danoso venha ocorrer com determinada probabilidade, quanto ao perigo, ele é a ameaça em si, ainda não mensurável e não totalmente evidente, onde a ameaça não tem uma probabilidade definida, porém sabe-se que ela existe. Tal distinção poderá provocar polêmica, mas sugere-se que seja aceita para que o raciocínio se torne mais claro.

Segundo a norma OHSAS 18001:2007, “perigo” pode ser definido como “fonte ou situação com potencial de provocar lesões pessoais, problemas de saúde, danos à propriedade, ao ambiente de trabalho, ou uma combinação desses fatores”. Assim é possível identificar que o conceito de perigo é igual a soma dos atos inseguros e condições inseguras.

Para realizar a identificação dos perigos, é necessário criar uma metodologia para ser seguida. Essa identificação não é padrão para todas as empresas, devido às diferenças no processo produtivo. Cada organização deve realizar sua própria metodologia, que esteja de acordo com as necessidades e características em termos de detalhes. Um método utilizado comumente para identificar perigos é relacionar estes nas etapas do processo produtivo. (BERKENBROCK, 2010).

(Segundo a OHSAS 18.001:2007, risco é a combinação da probabilidade de ocorrência de um evento perigoso ou exposições com a gravidade da lesão ou doença que pode ser causada pelo evento ou exposições).

Já para TORREIRA (1997), risco é a medida das probabilidades e conseqüências 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. Então, o risco é relacionado à probabilidade de ocorrência, e a severidade: (BERKENBROCK, 2010).

$$R = P \times S$$

Onde:

R = risco

P = probabilidade

S = severidade (conseqüência, severidade)

Para facilitar, pode-se dizer que a probabilidade é o resultado de quantas vezes o risco pode virar um evento, e a severidade quão grande ou pequeno pode ser o dano à saúde, ao bem material ou a outro. (BERKENBROCK, 2010).

A NR 9 (Programas de Prevenção de Riscos Ambientais) - Portaria 3214/78 – Ministério do Trabalho e Emprego, considera como riscos ambientais os agentes físicos, químicos e biológicos existentes nos ambientes de trabalho que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador. (HELEODORO, 2009).

Para Chaib (2005 apud Heleodoro, 2009) os riscos mecânicos (ou riscos de acidentes) e ergonômicos que não estão descritos na NR 9, também podem ser considerados como agentes que podem causar acidentes e doenças.

Nesse sentido, risco ocupacional é a probabilidade de ocorrer acidente ou doença na realização de atividades no trabalho. As atividades que podem apresentar risco ocupacional se encontram descritas tanto na legislação previdenciária quanto na trabalhista. (VENDRAME, 2008).

O risco ocupacional decorre da exposição do trabalhador a fatores de riscos no ambiente de trabalho, de várias espécies, descritas a seguir:

- 1) Fatores de riscos ambientais: agentes nocivos físicos, químicos e biológicos, ou a associação destes:
 - Agentes físicos são formas de energia: ruídos, vibrações, calor, pressões anormais, radiações ionizantes, entre outros;
 - Agentes químicos são as substâncias, compostos ou produtos que podem penetrar no organismo pela via respiratória, ou ser absorvidos pelo organismo (pela pele ou por ingestão): névoas, neblinas, poeiras, fumos, gases, vapores de substâncias nocivas presentes no ambiente de trabalho;
 - Agentes biológicos são os microorganismos como bactérias, fungos, parasitas, bacilos, vírus, entre outros.

2) Fatores de riscos das operações: risco mecânico e ergonômico.

- Riscos mecânicos: queimaduras, quedas, prensamentos, cortes, amputações, entre outros.
- Riscos ergonômicos: levantamento de peso, ritmo excessivo de trabalho, monotonia, repetitividade, postura inadequada de trabalho etc. (VENDRAME, 2008).

2.2.7 Sistema Integrado de Gestão (SIG)

Viegas (2000) ressalta que os Sistemas Integrados de Gestão surgiram como respostas às necessidades das empresas de implementarem diversos sistemas como qualidade, gestão ambiental e de segurança e saúde ocupacional, de uma forma racional e menos pesada para a estrutura das organizações.

Santos et al (2004) observa que a pressão competitiva forçou as empresas a uma incessante busca da redução de custos e aumento da eficiência. Em meados da década de 1990 surgiram os primeiros sistemas denominados Sistemas Integrados de Gestão - *Enterprise Resource Planning* - (ERP).

A proposta destes sistemas é a gestão da empresa como um todo, oferecendo informações mais precisas, baseadas em dado único, sem as redundâncias e inconsistências encontradas nas aplicações anteriores, que não eram integradas entre si. (SANTOS, et al 2004).

Para Shillito (1995), a integração de sistemas de gestão com enfoques na qualidade, saúde e segurança do trabalho e meio ambiente é mais complicado do que pode parecer. Apesar da atração óbvia pela integração, já que todos estes interesses devem ser dirigidos por razões legais ou contratuais, e existe apenas uma (pelo menos oficialmente) gestão na organização.

Shillito (1995) ainda relata que existem quatro principais obstáculos a serem vencidos para uma integração bem sucedida. São eles:

- Diferença cultural entre as disciplinas;
- O processo de integração somente pode ser realizado com as três disciplinas (qualidade, SST e meio ambiente) no mesmo estágio

cultural, a saber: Cultura do atendimento a regras ou Cultura do Comando, Cultura da Engenharia, Cultura dos Procedimentos e Cultura Comportamental;

- Diferença nos objetivos;
- Responsabilidade administrativa na implementação e operação;
- A responsabilidade de direção e controle da integração deve estar estabelecida;
- Impressões profissionais e institucionais;
- Este obstáculo é criado pelos consultores e gerentes e, na verdade, é um duplo obstáculo: (1) diferentes opiniões entre os profissionais das diferentes disciplinas; (2) as barreiras entre os mundos dos "donos, desenvolvedores, operadores, contratantes".

Os princípios básicos para a integração foram resumidos por Shillito (1995), como sendo:

- 1) Unidade de propósitos: toda organização, ou unidade da organização, deve estar unida num projeto, e isto requer um sistema para prover esta união.
- 2) O sistema deve ser equipado para melhoria contínua, e isto requer a avaliação de qual performance é pretendida.
- 3) Boa engenharia, processo, produto e projeto são essenciais. Ambiente de trabalho também é importante na geração de altos padrões de comportamento, individual e de grupo.
- 4) Ciência de que pequenos incidentes, defeitos e não conformidades são sintomas de problemas tanto no sistema de gestão, como de oportunidades de melhoria. "*Feedback*" é essencial para melhoria do desempenho.
- 5) Enquanto a quantificação habilita o controle, ela pode também habilitar o *breakthrough*. *Benchmarking* provê um elemento essencial à quantificação.

- 6) Idéias e inovação devem ser encorajadas em todos os níveis da força de trabalho. A inovação deve ser contínua, e não deixada para a revisão anual.
- 7) O sistema de gestão deve ser próprio para a organização e seus membros e não vice-versa. O sistema de gestão não deve ter de carregar passageiros.
- 8) A eliminação dos quatro obstáculos comentados anteriormente.

3 METODOLOGIA

Tendo como finalidade alcançar os objetivos traçados, realizou-se um estudo de caso na empresa Carbonífera Siderópolis Ltda.

3.1 Área de Estudo

Meller (2008) afirma que a Carbonífera Siderópolis reiniciou suas atividades de mineração de carvão, no ano de 2005, com a lavra de subsolo na Unidade Mina do Trevo, na localidade de Rio Albina, município de Siderópolis.

No ano de 2007, com a exaustão da reserva da Mina do Trevo, passou a desenvolver a atividade de beneficiamento de rejeitos carbono-piritosos, instalando-se na localidade de Santana, município de Urussanga (Figura 03). A principal característica do relevo onde está instalada a Unidade Produtiva é a alteração topográfica, pela disposição dos estéreis e rejeitos das minas a céu aberto e subsolo. (MELLER, 2008).



Figura 3: Unidade Lageado, Urussanga – SC

Fonte: CARBONÍFERA SIDERÓPOLIS, 2008

De acordo com Meller (2008), atualmente a empresa conta com 36 funcionários e produz cerca de 33.000 toneladas/mês de produto bruto e 3.400 toneladas/mês de produto acabado (Carvão Energético – CE-4500) tendo como principal cliente a TRACTEBEL, cuja cota comercial é de 3.900 toneladas/mês.

3.2 Desenvolvimento do Planejamento

Para a execução desse trabalho, utilizou-se a metodologia adotada por Meller (2008), contando com as informações técnicas referentes aos processos de mineração: extração, britagem, beneficiamento, blendagem, transporte e disposição de rejeitos.

Nesse contexto, também empregou-se as normas ISO 14001, OSHAS 18001, Normas Reguladoras de Mineração (Portaria DNPM nº. 12 de 22/01/2002); NR 22 – Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração (Portaria nº. 63, 02/12/2003); NR9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA e PDCA (Planejar, Desenvolver, Checar, Agir).

Heleodoro (2009) afirma que é requisito básico para qualquer planejamento um abrangente diagnóstico da situação, e nesse aspecto torna-se muito importante a utilização do ciclo PDCA (em inglês *Plan, Do, Check e Action*), o qual é uma ferramenta gerencial de tomada de decisões para garantir o alcance das metas desejáveis, sendo composto das seguintes etapas:

PLAN (Planejar)

- Definir as metas a serem alcançadas;
- Definir o método para alcançar as metas propostas.

DO (Executar)

- Executar as tarefas exatamente como foi previsto na etapa de planejamento;

- Coletar dados que serão utilizados na próxima etapa de verificação do processo;
- Nesta etapa são essenciais a educação e o treinamento no trabalho.

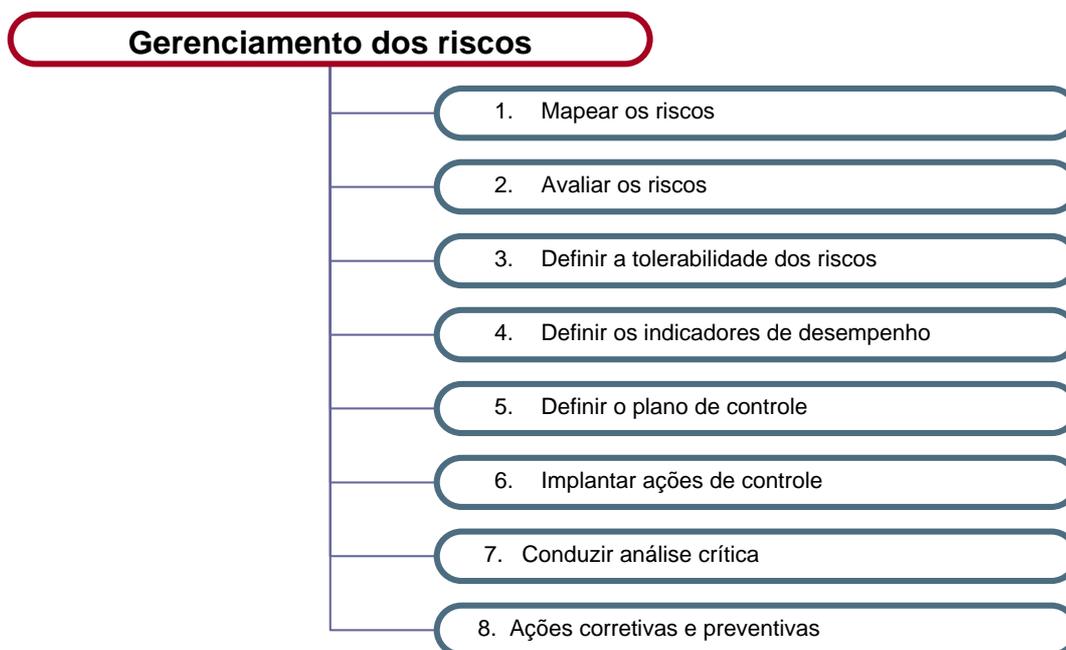
CHECK (Verificar, checar)

- Verificar se o executado está conforme o planejado, ou seja, se a meta foi alcançada, dentro do método definido;
- Identificar os desvios na meta ou no método.

ACTION (Agir corretivamente)

- Caso sejam identificados desvios, é necessário definir e implementar soluções que eliminem as suas causas;
- Caso não sejam identificados desvios, é possível realizar um trabalho preventivo, identificando quais os desvios são passíveis de ocorrer no futuro, suas causas, soluções etc.

Lapa (2006) ressalta que para uma correta adequação para a construção de uma metodologia de identificação de perigos e avaliação de riscos ocupacionais, devem-se seguir algumas premissas, características e fases para nortear o seu desenvolvimento. O Quadro 01 demonstra as fases de um gerenciamento de riscos, incorporando os princípios de Simplificação, Reprodutividade, Flexibilidade, Utilização, Integração, Associativa.

Quadro 1: Fases de um gerenciamento de riscos

Fonte: Lapa (2006).

3.3 Planejar (*PLAN*)

Para facilitar no planejamento deste trabalho utilizou-se a ferramenta 5W e 2H, que é baseada em 6 perguntas estabelecendo um plano de ação, conforme mostra o Quadro 02.

Quadro 2: Ciclo 6W-2H

Who? (Quem?)	Guilherme S. Meller
What? (O que?)	Elaborar uma matriz de Riscos à Saúde e Segurança Ocupacional.
Where? (Onde?)	Na Carbonífera Siderópolis Ltda
How? (Como?)	Conhecendo o processo produtivo e realizando uma avaliação dos riscos à SSO, utilizando referências de estudo para avaliação
When? (Quando?)	Durante os meses de janeiro, fevereiro, março e abril de 2010.
Why? (Por que?)	Para facilitar no gerenciamento dos riscos à SSO.
How much? (Quanto custa?)	R\$ 350,00 (cópias, impressões, fotografias, visitas de campo, transporte).

3.3 Executar (DO)

Após concluir o planejamento, realizou-se o levantamento dos riscos à SSO no processo de beneficiamento de carvão da empresa em estudo. A metodologia utilizada baseou-se na proposta por Heleodoro (2009).

Para levantamento dos riscos à SSO, elaborou-se um fluxograma simplificado de toda atividade, baseando-se no *Fluxograma da Unidade Lageado* (anexo I), com objetivo de facilitar a análise das operações realizadas na empresa estudada (Figura 4). Nesta etapa, contou-se com o apoio do Encarregado da Usina, bem como o técnico de segurança do trabalho.

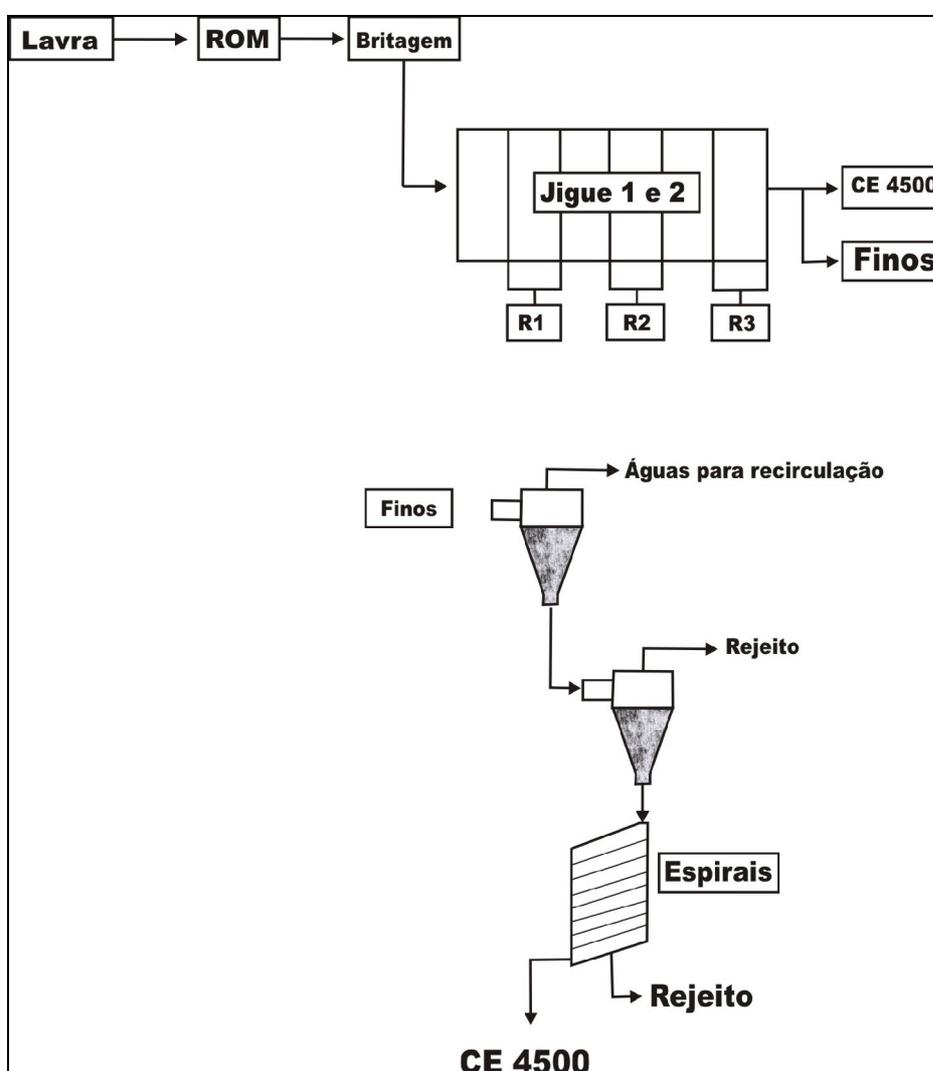


Figura 4: Fluxograma da Carbonífera Siderópolis.

Fonte: CARBONÍFERA SIDERÓPOLIS, 2008 apud MELLER, 2008.

As principais operações mineiras são: extração, britagem, beneficiamento, blendagem, transporte e disposição de rejeitos, conforme descritos a seguir.

3.3.1 Lavra

Meller (2008) afirma que a lavra é realizada em antigos depósitos de rejeito de carvão mineral dispostos a céu-aberto (Figura 5) depositados por antigas mineradoras, no município de Urussanga/ SC. Inicialmente o material é extraído dos depósitos através de escavadeira hidráulica que carrega caminhões trucados com capacidade de 20 toneladas e transportados até a caixa de britagem ou depositado próximo a mesma para posterior britagem e beneficiamento.



Figura 5: Remoção dos rejeitos e carregamento dos caminhões.

Fonte: CARBONÍFFERA SIDERÓPOLIS, 2008 apud MELLER, 2008.

3.3.2 Beneficiamento

Como ressalta Souza (2007 apud Meller, 2008) o minério ROM é caracterizado por impurezas, cujos teores não atendem, em geral, à especificação do mercado, o que torna necessário o beneficiamento capaz de reduzir o teor de

elementos inertes (metais e alumino-silicatos) invariavelmente presentes no minério bruto.

Para que o produto comercializado atenda às condições do atual mercado, procede-se a uma série de operações unitárias que envolvem classificação granulométrica (seca e úmida), cominuição e separação densimétrica, de tal forma que o produto final atenda às especificações do mercado, operações estas que se processam com base nas características e propriedades físico-químicas do minério. (SOUZA, 2007 apud MELLER, 2008).

3.3.3 Britagem

Após o material ser removido da área de lavra, os caminhões carregados com rejeito basculam no silo de britagem (Figura 06) ou depositam nas imediações da caixa de britagem, onde são recolhidos pela pá carregadeira, descarregando no silo para alimentação da britagem, com a finalidade de reduzir a granulometria do minério. (MELLER, 2008).

O minério britado é estocado sobre o túnel de alimentação do lavador. No entanto, quando a pilha de ROM apresenta excesso de material britado, este é retirado com auxílio da pá carregadeira e colocado ao lado, de modo a realizar possíveis manutenções no circuito de britagem. (MELLER, 2008).



Figura 6: Circuito de Britagem

Fonte: CARBONÍFERA SIDERÓPOLIS, 2008 apud MELLER, 2008.

3.3.4 Usina de Beneficiamento

A Usina de beneficiamento (Figura 07) é dotada de dois lavadores, com alimentação de ± 60 ton/h, através do processo de jigagem, denominados de jigue 1 e jigue 2. Sampaio (2002 apud Meller, 2008) explica que a jigagem é um método de concentração gravimétrica de minerais que consiste na estratificação vertical de leitos de partículas, com densidades crescentes de cima para baixo, originado pelo movimento de expansão e compactação deste leito.

Industrialmente o jigue é formado por uma grade onde um leito de partículas, compostos por carvão e rejeitos são alimentados. A água é forçada a passar neste leito, por meio de pressões positivas ou negativas, no sentido ascendente e descendente, fazendo com que o leito expanda e compacte. Este movimento faz com que ocorra a estratificação do leito de partículas. Após, no lado oposto à alimentação, ocorre à separação física das partículas pesadas (rejeito) e das partículas leves (carvão). (SAMPAIO, 2002 apud MELLER, 2008).



Figura 7: Usina de Beneficiamento Lageado.

Fonte: CARBONÍFERA SIDERÓPOLIS, 2008 apud MELLER, 2008.

De acordo com Meller (2008) os jigues têm três compartimentos responsáveis pela remoção das frações mais densas posicionadas na base do leito estratificado, identificados como rejeitos R1, R2 e R3 (figura 8). Neste processo, o jigue 1 gera dois tipos de rejeitos, caracterizados como *R1* e *R2*, e o jigue 2 origina o *R1* e *R2-R3*. Na seqüência os rejeitos são retirados por transportadores de caneco e jogados nos silos do jigue 1 e jigue 2. O produto flutuado nos jigues são peneirados a 0,6 mm (28 malhas) e o material retido direciona-se para os silos de cada lavador, onde são conduzidos para o pátio de blendagem (figura 9), para análise de teor de cinzas e posterior *blend*.



Figura 8: Jigues da Usina Lageado.

Fonte: CARBONÍFERA SIDERÓPOLIS, 2008 apud MELLER, 2008.



Figura 9: Pátio de blendagem.

Fonte: CARBONÍFERA SIDERÓPOLIS, 2008.

Já o material passante é direcionado para o circuito de telas fixas para sofrer um pré-deságüe e retirada de ultrafinos (argilas e areias). O retido nas telas fixas (polpa) caem sobre uma caixa, onde o mesmo é bombeado para três hidrociclones a fim de sofrer um novo deságüe. (MELLER, 2008).

Meller (2008) considera que nos hidrociclones, os finos distribuem-se em duas rotas de concentração, denominadas de *overflow* e *underflow*. O material resultante do *overflow* é descartado (lamas) e o *underflow* é direcionado para uma bateria de espirais, sendo realizada a classificação do material em dois produtos:

- *Bom*: Conduzido para o circuito de peneiras vibratórias e encaminhado ao pátio de mistura para posterior *blend*.
- *Ruim*: Direcionado para as peneiras vibratórias e caem junto com os rejeitos do jigge 1, onde são conduzidos para o depósito de rejeitos.

Para finalizar, um percentual do material passante (polpa) é direcionado para bacia de decantação e outro retorna para o Lavador, com uma vazão de 290 m³/h.

3.4 Avaliação de Riscos associados à SSO

Segundo Torres e Gama (2005) a situação do problema identificado na organização deve ser apresentada numa matriz de riscos e perigos.

Para construção da matriz de riscos associadas à SSO foram realizadas pesquisas bibliográficas, as quais serviram de subsídio para a elaboração da matriz.

A seguir são apresentados os critérios de significância adotados e suas escalas de valores para o preenchimento da matriz.

Classificação

Seiffert (2006 apud Heleodoro 2009) em seu modelo de identificação e avaliação de aspectos e impactos ambientais caracteriza os aspectos e impactos pelos seguintes critérios: Situação, Incidência e Tipo, esses critérios são comuns tanto para aspectos ambientais quanto para riscos à saúde e segurança ocupacional conforme mostra o Quadro (3).

Quadro 3: Classificação dos Riscos à SSO.

Característica	Situação	Incidência	Tipo
	<ul style="list-style-type: none"> • Normal • Anormal 	<ul style="list-style-type: none"> • Direta • Indireta 	<ul style="list-style-type: none"> • Benéfico • Adverso

Avaliação

A avaliação é composta por critérios que possuem escala de valores numéricos, esses valores serão calculados resultando na significância do risco à SSO.

Freqüência: Conforme o Quadro (4), a Freqüência define a probabilidade de ocorrência do risco à SSO. Valores de modelos propostos por Donald (2008) e Chaib (2005).

Quadro 4: Risco à SSO – Critério Freqüência

Freqüência	1 – Possível
	2 – Pouco Provável
	3 – Provável
	4 – Muito Provável

Escala: refere-se ao número de pessoas expostas ao risco, de acordo com o Quadro (5). Estes valores foram propostos por Donald (2008), Seiffert (2006), Chaib (2005) e Scherer (1999).

Quadro 5: Avaliação do Risco à SSO – Critério Escala

Escala	1 – Até 30% dos Colaboradores
	3 – Entre 30% e 70% dos Colaboradores
	5 – Mais de 70% dos Colaboradores

Duração: está ligada ao tempo de exposição dos colaboradores ao risco, sendo demonstrada no Quadro (6). Adaptado de Donald (2008), Chaib (2005) e Quadro Nº.1 do Anexo Nº.3 da NR 15 (Atividades e Operações Insalubres) (MET, 2009).

Quadro 6: Avaliação do Risco à SSO – Critério Duração

Duração	1 – Até 25% da Jornada de Trabalho
	3 – Entre 25% e 75% da Jornada de trabalho
	5 – Superior a 75% da Jornada de Trabalho

Gravidade: está ligada ao nível de lesões que um determinado risco pode causar no colaborador, exemplificada pelo Quadro (7). Adaptado de Donald (2008), Seiffert (2006), Cerqueira (2006) e Chaib (2005).

Quadro 7: Avaliação do Risco à SSO – Critério Gravidade

Gravidade	1 – Lesões leves
	3 – Lesões Moderadas
	5 – Lesões Graves ou Morte

Legislação: nesse critério abordado no Quadro (8), foi levado em consideração que quando um determinado risco à SSO possui legislação aplicável deve-se ter maior atenção com o mesmo.

Quadro 8: Risco à SSO – Critério Legislação

Legislação	1 – Quando Não Existe Lei Aplicável
	5 – Quando Existe Lei Aplicável

Efeitos sobre a Imagem: está relacionado com a associação que os riscos à SSO terão com a organização, conforme mostra no Quadro (9). Adaptado de Donald (2008), Lerípio (2001) e Scherer (1999).

Quadro 9: Risco à SSO – Critério Efeito Sobre a Imagem

Efeitos sobre a imagem	1 – Associação Fraca
	3 – Associação Moderada
	5 – Associação Forte

Partes interessadas: busca-se nesse critério, associar o interesse das partes interessadas, quais sejam: colaboradores, organização e comunidade com os riscos à SSO. O Quadro (10), ilustra o critério utilizado para as partes interessadas.

Quadro 10: Risco à SSO – Critério Partes Interessadas

Partes interessadas	1 – Não Existe
	3 – Somente os Colaboradores
	5 – Colaboradores e Organização
	9 – Colaboradores, Organização e Comunidade

Cálculo da Significância: para obtenção do Resultado de Significância (RS), foi elaborado um cálculo para avaliar cada risco associado à SSO. Esse cálculo foi baseado no modelo proposto por Donald (2008) e está apresentado no Quadro (11).

Quadro 11: Cálculo do Resultado de Significância

$$RS = \text{Frequência} \times (V_{\text{Escala}} + V_{\text{Duração}} + V_{\text{Gravidade}} + V_{\text{Legislação}} + V_{\text{Efeito Sobre a Imagem}} + V_{\text{Partes Interessadas}})$$

*V – Valor

O Quadro (12) mostra que através desse cálculo podemos classificar os riscos à SSO levantados, em três grupos:

Quadro 12: Modelo para Classificação do Risco à SSO

• Desprezíveis $\Rightarrow 01 \geq RS < 60$
• Moderados $\Rightarrow 60 \geq RS < 100$
• Críticos $\Rightarrow 100 \geq RS$

Depois de conhecer o processo produtivo, fazer o levantamento dos riscos à SSO *in loco*, Heleodoro (2009) afirma que é importante analisar os critérios citados anteriormente e elaborar uma Matriz de Avaliação de Riscos à Saúde e Segurança Ocupacional, que está apresentada no Anexo 01.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Com a matriz devidamente preenchida chegou-se ao resultado de significância dos riscos à SSO levantados. O Quadro (13) mostra a classificação dos mesmos.

Quadro 13: Resultado da Significância dos Riscos à SSO

Resultado de Significância	Riscos à SSO	
Desprezíveis	0	0,00%
Moderados	9	39,13%
Críticos	14	60,87%

4.1 Verificar (*CHECK*)

Para melhor entender os dados obtidos, optou-se por uma análise crítica da matriz, verificando os riscos à SSO por etapas do processo.

Analisando o Quadro (14) observa-se que 66,67% dos riscos à SSO apresentam classificação Moderada, e 33,33% apresentam classificação Crítica, devido a poeira gerada pelos caminhões que trafegam no local.

Quadro 14: Classificação dos Riscos à SSO (Balança)

Etapa ⇒ Balança		
Riscos à SSO		
Moderados	2	66,67%
Críticos	1	33,33%
Total	3	100%

Na caixa de alimentação (Quadro 15) observa-se que 80% dos riscos à SSO são classificados como riscos Críticos, desses os que apresentam o maior RS são os Agentes Físicos (Ruído) e os Agentes Mecânicos (Infra-Estrutura precária), ambos com (RS=136).

Quadro 15: Classificação dos Riscos à SSO (Caixa de Alimentação)

Etapa ⇒ Caixa de Alimentação		
Riscos à SSO		
Moderados	1	20%
Críticos	4	80%
Total	5	100%

Já na etapa de escolha manual (Quadro 16), 60% dos riscos à SSO são classificados como riscos Críticos, esse fator ocorre devido aos trabalhadores exercerem uma função que exige muito esforço físico, exposição ao ruído, poeira e condições climáticas, além desses fatores, os colaboradores trabalham numa estrutura precária.

Quadro 16: Classificação dos Riscos à SSO (Escolha Manual)

Etapa ⇒ Escolha Manual		
Riscos à SSO		
Moderados	2	40%
Críticos	3	60%
Total	5	100%

Na britagem (Quadro 17), 80% dos riscos à SSO são classificados como riscos Críticos, estando associados aos Agentes Físicos (Ruído), Agentes Químicos e Agentes Mecânicos (Risco de Queda) que apresentam os maiores valores de

significância.

Quadro 17: Classificação dos Riscos à SSO (Britagem).

Etapa ⇒ Britagem		
Riscos à SSO		
Moderados	1	20%
Críticos	4	80%
Total	5	100%

Na última etapa do processo de beneficiamento de carvão (Quadro 18), 60% dos riscos à SSO são classificados como riscos Moderados e 40% como riscos Críticos, sendo que os Agentes Físicos (Ruído) e Agentes Químicos os itens que apresentaram maior valor de significância (RS=136).

Quadro 18: Classificação dos Riscos à SSO (Jigagem)

Etapa ⇒ Jigagem		
Riscos à SSO		
Moderados	3	60%
Críticos	2	40%
Total	5	100%

4.2 Agir Corretamente (*ACTION*)

A prevenção é a melhor maneira de se obter bons resultados tanto na área ambiental, quanto às relativas aos aspectos de saúde e segurança ocupacional. A conscientização e a formação dos trabalhadores no local de trabalho são a melhor forma de prevenir acidentes. A isso devemos acrescentar a aplicação das medidas de segurança coletivas e individuais inerentes à atividade

desenvolvida. Até porque, os custos dos acidentes de trabalho, para os trabalhadores acidentados e para as empresas, são elevadíssimos.

Nesse sentido, para os riscos avaliados, observou-se que em muitos casos é possível prevenir, porém em alguns casos mesmo trabalhando a prevenção, os riscos continuam acontecendo, dessa forma torna-se muito importante o monitoramento do que está sendo gerado, procurando sempre minimizar o máximo à probabilidade de quaisquer sinistros ou acidentes acontecerem no entorno da empresa.

Portanto, prevenir, quer na perspectiva do trabalhador quer na do empregador, é a melhor forma de evitar que os acidentes aconteçam. As ações e medidas destinadas a evitar acidentes de trabalho estão diretamente dependentes do tipo de atividade exercida, do ambiente de trabalho e das tecnologias e técnicas utilizadas.

7 CONCLUSÃO

Para a realização do estudo na Carbonífera Siderópolis, utilizou-se como base a Matriz de Aspectos e Impactos Ambientais, onde foi de fundamental importância para a compreensão do trabalho.

A partir desta Matriz, elaborou-se a Matriz de Riscos à SSO, construída pela composição das variáveis: *situação, incidência e tipo*, podendo ser dividida em regiões que caracterizam os níveis de risco avaliados. A definição dos níveis pode variar em função do perfil de risco do gestor, dos processos avaliados e dos produtos e serviços operacionalizados.

O processo analisado mostrou através dos resultados obtidos, que possui em todas as etapas riscos à SSO críticos, desses os que apresentaram em geral o maior Resultado de Significância (RS=136) foram: geração de Ruído oriunda de maquinários e infra-estrutura inadequada para realização de atividades.

O gerenciamento desses riscos pode resultar na diminuição de custos com possíveis acidentes, diminuição dos impactos ambientais, organização no ambiente de trabalho, maior produção e motivação dos colaboradores.

A gestão de risco ocupacional como apresentada, não termina na matriz de risco, ela atua também nas ações a serem tomadas, e com o planejamento destas ações realizado, deverão ser feitos os planejamento dos investimentos para a realização destas mesmas ações mantendo uma atualização constante das análises e matriz de risco buscando uma melhoria contínua, seguindo os mesmos princípios dos demais sistemas de gestão.

A dificuldade de gerenciamento dos perigos e riscos não está na identificação dos mesmos, porém realizar um trabalho de gestão preventiva requer grande organização e determinação, principalmente da alta administração.

Nessa abordagem, os resultados obtidos demonstraram que a metodologia proposta por Donald (2008) revela o quanto é fundamental a adoção de ferramentas preventivistas pelas organizações brasileiras, podendo ser implantada por outras organizações que visem à redução de erros e falhas (acidentes) antes que os mesmos ocorram.

REFERÊNCIAS

ABNT NBR ISO 14001: **Sistemas da gestão ambiental**: requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro: 2004. 27p. Acesso em 26 de fev de 2011.

ANDRADE, Maria Margarida de. Introdução a metodologia do trabalho científico. São Paulo: Ed. Atlas, 1994. 140 p.

ASSUMPÇÃO, Luiz Fernando Joly. **Sistema de gestão ambiental**: manual prático para implementação de SGA e Certificação ISO 14001:2004. 2 ed. Curitiba: Juruá, 2007. 279 p.

BARBIERI, José Carlos. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos.** São Paulo: Saraiva, 2004. 328.

BELOLLI, M; QUADROS, J; GUIDI, Ayser. **A história do carvão de Santa Catarina.** Criciúma: Imprensa Oficial do Estado de Santa Catarina, 2002. 296 p.

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. Temática TCC.

BENITE, Anderson Glauco. **Sistemas de gestão da segurança e saúde no trabalho**: conceitos e diretrizes para a implementação da norma OHSAS 18001 e guia ILO OSH da OIT. São Paulo: O Nome da Rosa, 2004. 111 p.

BRASIL. **Portaria DNPM nº 12**, de 22 de janeiro de 2002, Dispõe sobre as Normas Regulamentadoras de Mineração. Disponível em <http://www.dnmp-pe.gov.br/LEGISLA/NRM_01.HTM> Acesso em: 29 de março de 2011.

BRASIL. **Portaria n.º63**, de 02 de Dezembro de 2003, Dispõe sobre NR 22 – Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração. Disponível em <http://www.dnmp-pe.gov.br/LEGISLA/NRM_01.HTM> Acesso em: 29 de março de 2011.

BRASIL. **Portaria nº 25**, de 29 de dezembro de 1994. Dispõe sobre NR 9 – Programa de prevenção de riscos ambientais. Disponível em < [ww010.dataprev.gov.br/sislex/paginas/05/MTB/9.htm](http://www.dataprev.gov.br/sislex/paginas/05/MTB/9.htm) > Acesso em 30 de março de 2011.

BSI, 1999: **OHSAS 18001**: Especificação para sistemas de gestão de saúde ocupacional e segurança, Reino Unido.

CANOSSA, Sergio. **MASP para líderes de RH.** 2008. Disponível em <http://www.admtoday.com/search/adquirida>. Acesso em 17 de fev de 2011.

CERQUEIRA, J. P. **Sistemas de Gestão Integrados**: ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, SA 8000, NBR 16001: Conceitos e Aplicações. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2006.

CETEM, 2001. **Projeto Conceitual para Recuperação Ambiental da Bacia Carbonífera Sul Catarinense**. V. 01. Janeiro 2001.

CHAIB, Erick Brizon D'Angelo. **Proposta para implementação de Sistema de Gestão Integrada de Meio Ambiente, Saúde e Segurança do Trabalho em empresas de pequeno e médio porte: um estudo de caso da Indústria Metal-Mecânica**. Dissertação de Mestrado – Ciências em Planejamento Energético. UFRJ. Rio de Janeiro, 2005.

DE CICCIO, Francesco, 2009a. **A OHSAS 18001 e a certificação de sistemas de gestão da segurança e saúde no trabalho**. QSP, São Paulo. Disponível em <<http://www.qsp.org.br/artigo.shtml>> Acesso em 12 de jan de 2011.

DE CICCIO, Francesco, 2009b, “**Sistemas Integrados de Gestão: Agregando Valor aos Sistemas ISO 9000**”, QSP, São Paulo. Disponível em <<http://www.qsp.org.br/artigo.shtml>> Acesso em 12 de jan de 2011.

DONALD, RONNIE DENNIS MORAES; UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ. **Proposição de um método integrado de levantamento de aspectos/impactos ambientais e riscos à saúde e segurança do trabalho** um estudo de caso do setor têxtil. 2008. 135 f. Dissertação (mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) - Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2008.

HELEODORO, Anderson. **Avaliação de Impactos Ambientais Integrada aos Riscos à Saúde e Segurança do Trabalho em uma Unidade de Beneficiamento de Carvão**. 2009. 61 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma.

KREBS, A.S.J. **Caracterização hidroquímica das águas do Aquífero Rio Bonito na Região Carbonífera de Santa Catarina**, 2005. Disponível em <<http://www.cprm.gov.br/rehi/simposio/pa/krebs.pdf>> Acesso em 12 de março de 2011.

LAPA, R.P. **Metodologia de Identificação de Perigos e Avaliação de Riscos Ocupacionais**. 2006. Disponível em <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3134/tde-05092006-155044/pt-br.php>> Acesso em 18 de maio de 2011.

LERÍPIO, A. A. GAIA – **Um Método de Gerenciamento de Aspectos e Impactos Ambientais**. Tese de Doutorado – Engenharia de Produção. Florianópolis: UFSC, 2001.

MARTINHAGO, Sedenir. **Acidentes na mineração de carvão causados na atividade de escoramento de teto por deficiência de equipamentos**. 2005. 62 f. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma.

MEDEIROS, E.B. **Um modelo de gestão integrada de qualidade, meio ambiente, segurança e saúde ocupacional para o desenvolvimento sustentável: setor**

mineração. 2003. Disponível em <<http://teses.eps.ufsc.br/defesa/pdf/9759.pdf>> Acesso em 18 de jan de 2011.

MELLER, Guilherme Semprebom. **Plano de Emergência em uma Empresa Mineradora de Carvão.** 2008. 78 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma.

MELO, C.H. JUNIOR, J.M.C.G. MORGADO, C.D.V. **Avaliação de Riscos para Priorização do Plano de Segurança.** 2002. Disponível em <http://www.higieneocupacional.com.br/download/avaliacao-riscos-carlos_h_melo.pdf> Acesso em 22 de fev de 2011.

MET (Ministério de Estado do Trabalho). **Segurança e medicina do trabalho.** 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2009. 962 p.

PGR – **Programa de Gerenciamento de Riscos – Carbonífera Siderópolis,** Unidade Lageado – 1 ed. Urussanga, Janeiro de 2007. 26p.

REDIVO, Rosimeri Venâncio; KAHN, Henrique. **Caracterização tecnológica do carvão das camadas barro branco e bonito para fins energéticos na região de Criciúma - SC.** 1 disco laser Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, 2002.

REIS, Luiz Filipe Sanches de Souza Dias; QUEIROZ, Sandra Mara Pereira de. **Gestão Ambiental em pequenas e médias empresas.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002. 140p.

SAMPAIO, Carlos Hoffman. **Meio ambiente e carvão: impactos da exploração e utilização.** Porto Alegre: FINEP/CAPS/PADCT/GTM/PUCRS/ UFSC/FEPAM, 2002. 498p (cadernos de planejamento e gestão ambiental: 2). p. 30-43.

SANTOS, D. R; MENDES, F.C; BENAC, M.A. **A implantação de sistemas integrados de gestão: um estudo de caso na Embratel.** 2004. Disponível em <http://www.fae.edu/publicacoes/pdf/art_cie/art_03.pdf> Acesso em 16 de fev. de 2011.

SCHEIBE, Luiz Fernando. **Meio ambiente e carvão: impactos da exploração e utilização.** Porto Alegre: FINEP/CAPS/PADCT/GTM/PUCRS/UFSC/FEPAM, 2002. 498p (cadernos de planejamento e gestão ambiental: 2). p. 46-65.

SCHERER, R.L. **Sistema de gestão Ambiental: Ecofênix: um modelo de implementação e aprendizagem.** Trabalho submetido à exame de qualificação para obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção, no programa de Pós-Graduação em Engenharia de produção da UFSC, 1999.

SEIFFERT, Mari Elizabete Bernardini. **ISO 14001 sistemas de gestão ambiental: implantação objetiva e econômica.** 2 ed. São Paulo: Atlas, 2006. 258 p.

SEIFFERT, Mari Elizabete Bernardini. **Sistemas de gestão ambiental (ISO 14001) e saúde e segurança ocupacional (OHSAS 18001): vantagens da implantação**

integrada. São Paulo: Atlas, 2008. 187p.

SELL, Ingeborg. **Guia de implementação e operação de sistemas de gestão ambiental**. Blumenau: Edifurb, 2006. 137 p.

SIECESC. **A situação do carvão catarinense – Informativo Anual da Indústria Carbonífera**. Brasília: DNPM, ano 12, p. 259-262, 1994.

SHILLITO, D.E. **Grand Unification Theory or Should Safety, Health, Environment and Quality Managed Together or Separately**. Institution Of Chemical Engineers, Part B, v. 73, n.3,p. 194-202. 1995.

SILVA, Claudionir Agenor da. **Plano de emergência, impactos emergenciais e simulados de emergência em uma mineradora**. 2007. 84 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma.

SIRVINSKAS, Luís Paulo. **Manual de direito ambiental**. 6ª Edição – revisada e ampliada. São Paulo: Saraiva, 2008. 756 p.

SOUZA, M. R. **Planejamento e realização de simulados de emergência em empresa mineradora de carvão**. 2007. 79f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma.

TEODÓSIO, A. S. S.; SOUZA, A. A. **Gestão Ambiental**: um novo modismo nas Ciências Gerenciais, Belo Horizonte. Economia & Gestão. V1, n1 p70-78. jan/jul 2001.

TIBOR, Tom; FELDMAN, Ira. **ISO 14000**: um guia para as novas normas de gestão ambiental. São Paulo: Futura, 1996. 302p.

TORREIRA, Raul Peragallo. **Segurança Industrial e Saúde**. São Paulo. Editora MCT, 1997.

TORRES, V. F.N.; GAMA, C.D. **Engenharia ambiental subterrânea e aplicações**. Rio de Janeiro: 2005.

VALLE, Cyro Eyer do. **Qualidade ambiental: ISO 14000**. 4ª Edição – revisada e ampliada. São Paulo: Editora SENAC, 2002. 193 p.

VENDRAME, Antônio Carlo. **Prevenção: Gestão de Risco Ocupacional conduzida de forma adequada evita que empresas amarguem prejuízos**. 2010. Disponível em <<http://www.administradores.com.br/informe-se/informativo/prevencao-gestao-de-risco-ocupacional-conduzida-de-forma-adequada-evita-que-empresas-amarguem-prejuizos/14383/>>. Acesso em 25 de jan de 2011.

VIEGAS. Jacqueline. **Estabelecimento de um Sistema Integrado de Gestão**:

Qualidade e Meio Ambiente. 2000. Disponível em
<<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/3398/000292779.pdf?sequence=1>
> Acesso em 10 de março de 2011.

VILELA JÚNIOR, Alcir; DEMAJOROVIC, Jacques. **Modelos e ferramentas de gestão ambiental:** desafios e perspectivas para as organizações. São Paulo: SENAC/SP, 2006. 396 p.

ANEXOS

ANEXO 01

(Matriz de Avaliação de Riscos à Saúde e Segurança Ocupacional

Área: Mineração de Carvão Processo: Beneficiamento de Carvão		AVALIAÇÃO DE RISCOS À SAÚDE E SEGURANÇA OCUPACIONAL										Revisão: 00/00		Data: 09/03/11					
Sistema de Avaliação					Característica			Avaliação do Risco à SSO					Resultado da Significância	Classificação do Risco	Legislação Aplicável				
Situação: N - Normal; A - Anormal Incidência: D - Direta; I - Indireta Tipo: B - Benéfico; A - Adverso Frequência: 1 - Possível; 2 - Pouco Provável; 3 - Provável; 4 - Muito Provável Escala: 1 - Até 30% dos Colaboradores; 3 - Entre 30% e 70% dos Colaboradores; 5 - Mais de 70% dos Colaboradores Duração: 1 - Até 25% da Jornada de Trabalho; 3 - Entre 25% e 75% da Jornada de trabalho; 5 - Superior a 75% da Jornada de Trabalho Gravidade: 1 - Lesões leves; 3 - Lesões Moderadas; 5 - Lesões Graves ou Morte Legislação: 1 - Quando Não Existe Lei Aplicável; 5 - Quando Existe Lei Aplicável Efeito Sobre a Imagem: 1 - Associação Fraca; 3 - Associação Moderada; 5 - Associação Forte Partes Interessadas: 1 - Não Existe; 3 - Somente os Colaboradores; 5 - Colaboradores e Organização; 9 - Colaboradores, Organização e Comunidade Resultado da Significância (RS): Frequência x (Escala + Duração + Gravidade + Legislação + Efeito Sobre a Imagem + Partes Interessadas) Classificação do Risco: Desprezível 01 ≥ RS < 60 Moderado 60 ≥ RS < 100 Crítico 100 ≥ RS					Situação	Incidência	Tipo	Frequência	Escala	Duração	Gravidade	Legislação				Efeito Sobre a Imagem	Partes Interessadas		
Nº	Processo	Atividade	Perigo		Risco														
1	Balança	Pesagem dos Caminhões	Agente Químico	Poeira gerada pelos caminhões que trafegam no local	Problemas pulmonares (alterações na capacidade respiratória da pessoa), anemias, danos à medula e ao cérebro, diversos tipos de intoxicações, leucemia, dentre outros		N	D	A	4	5	5	3	5	5	5	112	C	DECRETO N° 6042/07 de 12/02/2007
2		Pesagem dos Caminhões	Agente Ergonômico	O Colaborador senta com Postura incorreta durante o horário de trabalho	Cansaço, lombalgia, DORT – Doenças Ósteo-Musculares Relacionadas ao Trabalho, dores musculares		N	D	A	4	3	5	3	5	1	5	88	M	NR 17 - Ergonomia
3		Pesagem dos Caminhões	Agente Físico	Ruído oriundo dos caminhões	Efeitos diretos: redução da capacidade auditiva até surdez; Efeitos indiretos: alterações no estado emocional / hipertensão.		N	D	A	3	3	5	3	5	1	3	60	M	DECRETO N° 9/2007 de 17/01/2007

4	Caixa de Alimentação	Alimentação das Correias com Carvão Bruto (ROM)	Agente Químico	Poeira gerada quando o material é descarregado e contato com óleos e graxas na manutenção	Problemas pulmonares (alterações na capacidade respiratória da pessoa), anemias, danos à medula e ao cérebro, diversos tipos de intoxicações, leucemia, complicações dermatológicas, dentre outros	N	D	A	4	5	5	3	5	3	5	104	C	DECRETO N° 6042/07 de 12/02/2007	
5		Alimentação das Correias com Carvão Bruto (ROM)	Agente Ergonômico	O Colaborador senta com Postura incorreta durante o horário de trabalho	Cansaço, lombalgia, DORT – Doenças Ósteo-Musculares Relacionadas ao Trabalho, dores musculares	N	D	A	4	5	3	3	5	1	3	80	M	NR 17 - Ergonomia	
6		Alimentação das Correias com Carvão Bruto (ROM)	Agente Físico	Ruído oriundo do maquinário	Efeitos diretos: redução da capacidade auditiva até surdez; Efeitos indiretos: alterações no estado emocional / hipertensão.	N	D	A	4	5	5	5	5	5	9	136	C	DECRETO N° 9/2007 de 17/01/2007	
				Vibração oriunda do maquinário	Perda da sensibilidade tátil, problemas na circulação periférica, articulações, lesões na coluna e nos rins.	N	D	A	4	5	5	3	5	3	5	104	C	DECRETO N° 46/2006 de 24/02/2006	
7		Alimentação das Correias com Carvão Bruto (ROM)	Agente Mecânico	Local de trabalho com escadas e infra-estrutura precária, e manuseio de ferramentas	Choque elétrico, incêndios, esmagamento, amputação, corte, perfuração, quedas, dentre outros	A	D	A	4	5	5	5	5	5	9	136	C	DECRETO N° 4.909, de 18/10/1994	
8		Escolha Manual	Separação do Carvão Mineral da Camada de Estéril	Agente Químico	Poeira gerada na separação do material e contato com óleos e graxas na manutenção	Problemas pulmonares (alterações na capacidade respiratória da pessoa), anemias, danos à medula e ao cérebro, diversos tipos de intoxicações, leucemia, complicações dermatológicas, dentre outros.	N	D	A	4	5	5	3	5	3	5	104	C	DECRETO N° 6042/07 de 12/02/2007
9			Separação do Carvão Mineral da Camada de Estéril	Agente Ergonômico	Grande esforço físico e Postura incorreta dos colaboradores	Cansaço, lombalgia, DORT – Doenças Ósteo-Musculares Relacionadas ao Trabalho, LER – Lesões por Esforços Repetitivos, fraqueza, dores musculares, hipertensão arterial, alterações do sono, taquicardia.	N	D	A	4	5	5	5	5	1	5	104	C	NR 17 - Ergonomia

10	Escolha Manual	Separação do Carvão Mineral da Camada de Estéril	Agente Físico	Ruído oriundo do maquinário	Efeitos diretos: redução da capacidade auditiva até surdez; Efeitos indiretos: alterações no estado emocional / hipertensão.	N	D	A	4	3	5	3	5	5	5	104	C	DECRETO N° 9/2007 de 17/01/2007
				Vibração oriunda do maquinário	Perda da sensibilidade tátil, problemas na circulação periférica, articulações, lesões na coluna e nos rins.	N	D	A	4	3	5	3	5	3	5	96	M	DECRETO N° 46/2006 de 24/02/2006
11		Separação do Carvão Mineral da Camada de Estéril	Agente Mecânico	Local de trabalho com escadas, infra-estrutura precária, e manuseio de ferramentas	Choque elétrico, incêndios, esmagamento, amputação, corte, perfuração, quedas, dentre outros	A	D	A	3	3	5	5	5	3	5	78	M	DECRETO N° 4.909, de 18/10/1994
12	Britagem	Peneiramento e Britagem do Carvão Bruto (ROM)	Agente Químico	Poeira gerada na britagem e contato com óleos e graxas na manutenção	Problemas pulmonares (alterações na capacidade respiratória da pessoa), anemias, danos à medula e ao cérebro, diversos tipos de intoxicações, leucemia, complicações dermatológicas, dentre outros.	N	D	A	4	5	5	3	5	3	5	104	C	DECRETO N° 6042/07 de 12/02/2007
13		Peneiramento e Britagem do Carvão Bruto (ROM)	Agente Ergonômico	O Colaborador senta com Postura incorreta durante o horário de trabalho	Cansaço, lombalgia, DORT – Doenças Ósteo-Musculares Relacionadas ao Trabalho, dores musculares	N	D	A	4	3	3	3	5	1	5	80	M	NR 17 - Ergonomia
14		Peneiramento e Britagem do Carvão Bruto (ROM)	Agente Físico	Ruído oriundo do maquinário	Efeitos diretos: redução da capacidade auditiva até surdez; Efeitos indiretos: alterações no estado emocional / hipertensão.	N	D	A	4	5	5	5	5	5	5	120	C	DECRETO N° 9/2007 de 17/01/2007
	Vibração oriunda do maquinário			Perda da sensibilidade tátil, problemas na circulação periférica, articulações, lesões na coluna e nos rins.	N	D	A	4	5	5	3	5	3	5	104	C	DECRETO N° 46/2006 de 24/02/2006	

15		Peneiramento e Britagem do Carvão Bruto (ROM)	Agente Mecânico	Local de trabalho com escadas e infra-estrutura precária, e manuseio de ferramentas	Choque elétrico, incêndios, esmagamento, amputação, corte, perfuração, quedas, dentre outros	A	D	A	4	5	5	5	5	5	9	136	C	DECRETO N° 4.909, de 18/10/1994
16	Jigagem	Separação do Carvão Mineral do Rejeito Piritoso	Agente Químico	Poeira gerada na Varrição e contato com óleos e graxas na manutenção	Problemas pulmonares (alterações na capacidade respiratória da pessoa), anemias, danos à medula e ao cérebro, diversos tipos de intoxicações, leucemia, complicações dermatológicas, dentre outros.	N	D	A	3	5	1	3	5	3	3	60	M	DECRETO N° 6042/07 de 12/02/2007
17		Separação do Carvão Mineral do Rejeito Piritoso	Agente Ergonômico	O Colaborador senta com Postura incorreta durante o horário de trabalho	Cansaço, lombalgia, DORT – Doenças Ósteo-Musculares Relacionadas ao Trabalho, dores musculares	N	D	A	4	5	3	3	5	3	5	96	M	NR 17 - Ergonomia
18		Separação do Carvão Mineral do Rejeito Piritoso	Agente Físico	Ruído oriundo do maquinário	Efeitos diretos: redução da capacidade auditiva até surdez; Efeitos indiretos: alterações no estado emocional / hipertensão.	N	D	A	4	5	5	5	5	5	9	136	C	DECRETO N° 9/2007 de 17/01/2007
				Vibração oriunda do maquinário	Perda da sensibilidade tátil, problemas na circulação periférica, articulações, lesões na coluna e nos rins.	N	D	A	4	5	5	3	5	3	5	104	C	DECRETO N° 46/2006 de 24/02/2006
19		Separação do Carvão Mineral do Rejeito Piritoso	Agente Mecânico	Local de trabalho com escadas e infra-estrutura precária, e manuseio de ferramentas	Choque elétrico, incêndios, corte, perfuração, quedas, dentre outros	A	D	A	3	3	5	5	5	5	5	84	M	DECRETO N° 4.909, de 18/10/1994