

**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA – CBMSC  
DIRETORIA DE ENSINO  
CENTRO DE ENSINO BOMBEIRO MILITAR-CEBM  
ACADEMIA BOMBEIRO MILITAR - ABM**

**SAMUEL AMBROSO**

**DIFICULDADES E DESAFIOS OPERACIONAIS NO SERVIÇO DE BUSCA E  
SALVAMENTO REALIZADO PELO CORPO DE BOMBEIROS MILITAR NA  
REGIÃO SUL DE SANTA CATARINA EM MINAS SUBTERRÂNEAS DE CARVÃO**

**FLORIANÓPOLIS  
AGOSTO 2011**

**Samuel Ambroso**

**Dificuldades e desafios operacionais no serviço de busca e salvamento realizado pelo  
Corpo de Bombeiros Militar na região sul de Santa Catarina em minas subterrâneas de  
carvão**

Monografia apresentada como pré-requisito  
para conclusão do Curso de Formação de  
Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar de  
Santa Catarina.

**Orientador(a):**

**Capitão BM Aldrin Silva de Souza**

**Florianópolis  
Agosto 2011**

CIP – Dados Internacionais de Catalogação na fonte

---

A496d      Ambroso, Samuel  
              Dificuldades e desafios operacionais no serviço de  
              busca e salvamento realizado pelo Corpo de  
              Bombeiros Militar na região sul de Santa Catarina em  
              minas subterrâneas de carvão. / Samuel Ambroso. –  
              Florianópolis : CEBM, 2011.  
              117 f.

1. Minas de carvão. 2. Busca e resgate. 3. Corpo  
de Bombeiros Militar de Santa Catarina. II. Título.

CDD 363.348

---

Ficha catalográfica elaborada pelas Bibliotecárias Marchelly Porto CRB 14/1177 e Natalí  
Vicente CRB 14/1105

Samuel Ambroso

Dificuldades e desafios operacionais no serviço de busca e salvamento realizado pelo Corpo de Bombeiros Militar na região sul de Santa Catarina em minas subterrâneas de carvão

Monografia apresentada como pré-requisito para conclusão do Curso de Formação de Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina.

Florianópolis (SC), 01 de Agosto de 2011.

---

Cap BM Aldrin Silva de Souza  
Professor Orientador

---

Cap BM Alexandre Vieira  
Membro da Banca Examinadora

---

1º Ten BM Ana Paula Guilherme  
Membro da Banca Examinadora

Dedico este trabalho ao meu avô Ângelo Ambrósio (*in memoriam*), que junto com os filhos em meio às carroças, pás, enxadas, picaretas e dinamites, dividiam o sustento familiar entre a agricultura e a extração de carvão. Dedico ainda ao 3º Sgt BM Giovanni França, que deu a vida em “combate” e aos 107 mineiros mortos de 1983 até 2010 lembrados neste trabalho.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, por ter me dado esta oportunidade.

Agradeço aos meus pais, pelo apoio incondicional e exemplo de vida.

A minha esposa, por estar sempre ao meu lado nos bons e maus momentos que a vida oferece, nunca medindo esforços para que alcancemos juntos nossos objetivos.

Ao meu orientador, pelo conhecimento e experiência transmitidos durante a elaboração deste trabalho.

Aos meus colegas e amigos, pelos bons momentos proporcionados durante estes anos de convivência.

A todos do Centro de Ensino Bombeiro Militar que de alguma forma contribuíram para a elaboração desta monografia.

A todos os integrantes do 4º Batalhão de Bombeiros Militar de Criciúma, representados por seu Comandante, o Sr. Ten Cel João Carlos Leão Correia, pelo apoio e auxílio prestado.

Ao Sindicato dos Mineiros de Siderópolis, coordenado pelo Sr. Genoir José dos Santos (foquinha) e todos os seus integrantes.

“Não devemos permitir que alguém saia da  
nossa presença sem se sentir melhor e mais  
feliz.”

(Madre Teresa de Calcutá)

## RESUMO

O presente trabalho faz um estudo sobre as dificuldades encontradas no serviço de busca e salvamento realizado pelo Corpo de Bombeiros Militar na região sul de Santa Catarina em minas subterrâneas de extração de carvão. Para obtenção dos dados foi pesquisado a evolução histórica do setor carbonífero sul catarinense, a importância do carvão mineral no cenário mundial, nacional e regional, identificando as minas subterrâneas em atividade na região da AMREC - Associação dos Municípios da Região Carbonífera, suas fases de operação bem como a motivação dos operários à exercerem esta atividade de alto risco. Buscou-se ainda identificar as principais normas legais do tema proposto além dos principais acidentes e suas frequências no interior das minas. Tal pesquisa possibilitou a verificação de deficiências técnicas e de equipamentos por parte do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina para o atendimento de ocorrências nesses ambientes. Possibilitou ainda identificar os principais riscos existentes no subsolo através de um registro histórico de acidentes seguidos de óbito, confirmando outros estudos no mesmo sentido. Na conclusão, corrobora o objetivo do trabalho, indicando dificuldades técnicas e a falta de equipamentos adequados para o atendimento às ocorrências em minas de subsolo, apontando desafios a serem superados através de ações preventivas e mitigatórias que podem ser adotadas para redução de acidentes na atividade de mineração, dos quais muitos resultam em óbito, bem como para que o atendimento seja realizado com técnicas e equipamentos adequados, trazendo maior segurança aos operadores de resgate.

**Palavras-chave:** Minas de carvão. Busca e salvamento. CBMSC.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01:	Reservas mundiais de carvão mineral – 2007 .....	22
Figura 02a:	Extensão da Bacia do Paraná na América do Sul .....	23
Figura 02b:	Mapa geológico o sul do Brasil .....	23
Figura 03:	Localização das Principais jazidas de Carvão – SC e RS .....	23
Figura 04:	Mapa de localização da bacia sul catarinense .....	24
Gráfico 01:	Geração de energia elétrica por tipo de combustível .....	25
Tabela 01:	Centrais termelétricas a carvão mineral em operação no Brasil .....	25
Tabela 02:	Efetivo empregado em minas de carvão mineral .....	26
Figura 05:	Mapa de Santa Catarina dividido em microrregiões, destacando a AMREC .....	29
Figura 06:	Municípios da AMREC .....	29
Figura 07:	Macrofluxograma das Fases do processo de mineração .....	34
Tabela 03:	Quantidade de acidentes de trabalho registrados na extração de carvão mineral em Santa Catarina .....	58
Tabela 04:	Atividades Econômicas classificadas nas 10 primeiras posições em função do Indicador Único – Brasil .....	60
Tabela 05:	Número de mortes por tipo de acidente .....	62
Tabela 06:	Ocorrências atendidas pelo 4ºBBM .....	72
Tabela 07:	Faturamento do setor carbonífero na região sul do Brasil .....	78
Tabela 08:	Multas aplicadas a empresas carboníferas .....	79
Tabela 09:	Destinação dos recursos provenientes de multas aplicadas a empresas carboníferas .....	79

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

APH – Atendimento pré-hospitalar

CAT – Comunicação de Acidentes de Trabalho

CBCA – Companhia Brasileira de Carvão Araranguense

CBMSC – Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina

CID – Código Internacional da Doença

CIPA – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes

CIPAMIN – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes na Mineração

CLT – Consolidação das Leis do Trabalho

CNAE – Classificação Nacional de Atividade Econômicas

CNP – Conselho Nacional do Petróleo

CPNSM – Comissão Permanente Nacional do Setor Mineral

CRSM – Comissão Regional do Setor Mineral

CSAS – Curso de Salvamento em Ambientes Subterrâneos

CSN – Companhia Siderúrgica Nacional

DHST – Departamento de Higiene e Segurança do Trabalho

DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral

DRT – Delegacia Regional do Trabalho

EPI – Equipamento de Proteção Individual

IAG – Índice de Acidentes Graves

MME – Ministério de Minas e Energia

MPAS – Ministério da Previdência e Assistência Social

MSHA – Mine Safety and Health Administration

MTE – Ministério do Trabalho e Emprego

NIOSH – *National Institute for Occupational Safety and Health*

NOHSM – *National Occupational Health Survey of Mining*

NRM – Norma Regulamentadora da Mineração

OIT - Organização Internacional do Trabalho

PGR – Programa de Gerenciamento de Risco

PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais

ROM – *Rum Of Mine* (carvão bruto da mina)

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

SOTELCA – Sociedade Termoelétrica Catarinense

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2 DESENVOLVIMENTO.....</b>	<b>16</b>
<b>2.1 Considerações preliminares sobre a evolução histórica do carvão mineral.....</b>	<b>16</b>
<b>2.2 Reservas de carvão mineral no mundo, Brasil e Santa Catarina.....</b>	<b>22</b>
<b>2.3 A importância do carvão mineral.....</b>	<b>24</b>
<b>2.4 A relevância social .....</b>	<b>27</b>
<b>2.5 AMREC – Associação dos Municípios da Região Carbonífera .....</b>	<b>29</b>
<b>2.6 Minas de extração de carvão no subsolo em atividade na região carbonífera ..</b>	<b>30</b>
<b>2.7 Processos de construção e trabalho das minas de subsolo .....</b>	<b>31</b>
2.7.1 Dimensionamento de Pilares – Câmaras e Pilares .....	34
2.7.2 Reforço de teto em mineração de carvão .....	37
2.7.3 Condições ambientais no subsolo da mina .....	39
<b>2.8 Motivação dos operários que trabalham em minas de subsolo .....</b>	<b>41</b>
<b>2.9 Dispositivos legais na atividade de mineração subterrânea de carvão .....</b>	<b>43</b>
2.9.1 Código de Mineração .....	44
2.9.2 Legislação Atual .....	44
2.9.2.1 Portaria 3.214, de 8 de junho de 1978 e suas NR .....	45
2.9.2.2 Criação da CRSM - Comissão Regional do Setor Mineral.....	47
2.9.2.3 Portaria nº 237, de 18 de outubro de 2001 e suas NRM.....	48
<b>2.10 Mineração – atividade de alto risco .....</b>	<b>58</b>
<b>2.11 Acidentes na mineração de carvão .....</b>	<b>60</b>
2.11.1 Acidentes Fatais nas Minas de Carvão de Santa Catarina .....	62
<b>2.12 CBMSC - Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina .....</b>	<b>63</b>
2.12.1 Fiscalização .....	69
2.12.2 Códigos de ocorrência .....	70
2.12.3 4º Batalhão de Bombeiros Militares .....	71
2.12.4 Equipamentos para busca e salvamento em minas .....	73
<b>2.13 Recursos financeiros e investimentos das empresas carboníferas .....</b>	<b>78</b>
2.13.1 Investimentos sociais e ambientais .....	78

2.13.2 Ações judiciais e destino dos recursos financeiros .....	79
<b>3 CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>83</b>
<b>4 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>88</b>
<b>APÊNDICE A</b> - Registro parcial de acidentes no Brasil e no mundo em mineração disponíveis na rede mundial de internet .....	95
<b>ANEXO A</b> – Grade Curricular CFO BM 2010.....	98
<b>ANEXO B</b> – Destinação das multas - Cumprimento de Sentença N° 2000.72.04.002543-9SC.....	101
<b>ANEXO C</b> – Edital para concurso de projetos - Cumprimento de Sentença N° 2000.72.04.002543-9SC.....	104
<b>ANEXO D</b> – Resultado do edital para concurso de projetos - Cumprimento de Sentença N° 2000.72.04.002543-9SC.....	112
<b>ANEXO E</b> – Notícia sobre mineradora condenada por morte de mineiro.....	116

## 1 INTRODUÇÃO

Ao completar seus 85 anos em 2011, percebe-se a evolução dos serviços prestados pelo Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC), que originalmente se dedicava somente ao combate a incêndios, com as atividades incorporadas ao passar dos anos, podendo elencar dentre várias: o salvamento aquático, salvamento subaquático, resgate veicular, busca terrestre, atendimento pré-hospitalar, bem como o aperfeiçoamento técnico de todas estas atividades.

Atualmente a instituição Corpo de Bombeiros apresenta um dos maiores graus de confiabilidade entre a população brasileira tornando-se referência em atividades de busca e salvamento, fruto do grande trabalho desenvolvido junto à população.

O Corpo de Bombeiros ainda não se faz presente e atuante para uma significativa parte da população brasileira, seja pela falta de organizações Bombeiro Militar em áreas geográficas menos populosas, seja por outros motivos. Santa Catarina, dos 293 municípios existentes, possui aproximadamente 98 com unidades Bombeiro Militar, distribuídas geograficamente para que nenhuma região fique sem atendimento.

A região sul catarinense possui dois Batalhões de Bombeiro Militar, o 8º com sede em Tubarão e o 4º Batalhão com sede em Criciúma. Este último, é responsável por uma área que conta com uma das maiores jazidas de carvão mineral do Brasil, explorado comercialmente para sua aplicação na geração de energia elétrica, produção de cimento, aço, fertilizantes, materiais de construção, asfalto, produtos medicinais, entre outros. O setor mineiro é vital para o país, porém representa uma das atividades que apresentam maior risco no seu exercício devido às condições insalubres e inseguras existentes nos locais de extração do carvão.

Tais condições insalubres e inseguras no interior do subsolo, nas galerias que avançam a cada dia na busca do carvão, também se apresentam dessa forma aos integrantes do CBMSC, que ainda não possuem um preparo técnico e equipamentos adequados para o atendimento à ocorrências dessa natureza, atendendo estas sem as condições adequadas desejadas.

O problema de pesquisa está no subsolo das minas de carvão que apresentam condições muito peculiares, diferentes dos ambientes onde o Corpo de Bombeiros está rotineiramente acostumado a desenvolver seus trabalhos. A grade curricular dos cursos de formação do CBMSC não abordam tais peculiaridades. Os equipamentos são adquiridos de acordo com a necessidade de outros tipos de ocorrências. O Corpo de Bombeiros Militar de

Santa Catarina possui efetivo capacitado e equipamentos adequados para o atendimento de ocorrências em minas subterrâneas de carvão?

O objetivo deste trabalho é demonstrar as dificuldades e os desafios operacionais no serviço de busca e salvamento enfrentados pelo CBMSC em minas de carvão subterrâneas localizadas no sul catarinense, mais especificamente na microrregião da Associação dos Municípios da Região Carbonífera (AMREC).

Como objetivo geral, o estudo visa identificar dificuldades no atendimento a ocorrências em minas de carvão na região sul de Santa Catarina e apontar desafios a serem superados na busca de soluções para melhoria da qualidade do atendimento prestado.

Além do objetivo geral, este trabalho visa demonstrar a necessidade de estudos referentes ao tema proposto, coletar dados e referências sobre o tema, verificar a grade curricular dos cursos de formação do CBMSC, identificar as principais normas de segurança referentes à extração mineral de carvão, bem como identificar ações que possam contribuir para melhorar a qualidade no atendimento prestado pelo CBMSC a este tipo específico de ocorrência.

Justificando o estudo em questão, a relevância da pesquisa em tela tem seu foco demonstrar que o tema proposto ainda é uma área carente de estudos, utilizando técnicas e equipamentos inadequados colocando em risco a vida dos operadores de resgate que atuam nas atividades de busca e salvamento no interior de minas de carvão.

A Instituição poderá ser beneficiada com a pesquisa, pois terá um trabalho científico pontual sobre o tema o qual irá servir de subsídio para desenvolver novos estudos no sentido de aperfeiçoar o atendimento prestado beneficiando tanto o público externo quanto o público interno do CBMSC, servindo de escopo para construção do CSAS – Curso de Salvamento em Ambientes Subterrâneos e de Instrução Normativa (IN) para Prevenção de Incêndios em Minas Subterrâneas de Carvão.

Ao mesmo tempo, para a sociedade é de vital importância que esta atividade econômica, responsável por uma movimentação financeira e social significativa na região, tenha o Estado ao seu lado comprometido com a segurança dos mineiros e a qualidade das condições de trabalho.

Poucas referências nacionais se acham sobre o tema e Candia (2009, p.518) nos traz que “embora nos últimos anos tenham se percebido reduções significativas na taxa de lesões e acidentes fatais na mineração, o número de acidentes e seu grau de severidade ainda são elevados, quando se compara a mineração com outras atividades industriais”.

O estudo das dificuldades e desafios operacionais no serviço de busca e salvamento em minas de carvão no subsolo enfrentado pelo Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina possui as seguintes limitações: Geograficamente está limitado as minas localizadas no sul catarinense, mais especificamente na região da AMREC – Associação dos Municípios da Região Carbonífera. O estudo está restrito somente à minas de carvão subterrâneas. O período de pesquisa e formatação da monografia foi relativamente curto. Existe a carência de bibliografia nacional e registros completos nos órgãos oficiais brasileiros ligados ao setor. Há ainda, informações desconhecidas referentes às ocorrências entre as empresas carboníferas e os órgãos oficiais do governo.

O estudo utilizará a pesquisa exploratória que consiste em realizar “descrições precisas da situação e descobrir as relações existentes entre os elementos componentes da mesma”. (CERVO; BERVIAN, 2002, p.69). Na sequência Gil (2002, p. 41) explica que a pesquisa exploratória “tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses”.

Paralelo a esta será empregado à pesquisa descritiva que demonstra as distinções de determinado acontecimento (VERGARA, 2004). Em suma, na concepção de Barros e Lehfeld (2000, p. 70), “neste tipo de pesquisa, não há interferência do pesquisador, isto é, ele descreve o objeto de pesquisa. Procura descobrir a frequência com que um fenômeno ocorre, sua natureza, característica, causas, relações e conexões com outros fenômenos”.

Também será utilizada a pesquisa bibliográfica a qual consiste em utilizar os autores conhecidos e identificados para analisar o tema proposto dando valorização científica ao trabalho. Em relação a tal aspecto, Fachin (2002, p. 125) afirma que a pesquisa bibliográfica “tem como base fundamental conduzir o leitor a determinado assunto e a produção, coleção, armazenamento, reprodução, utilização e comunicação das informações coletadas para o desempenho da pesquisa”.

O estudo está estruturado em três partes, introdução, desenvolvimento e conclusão. Na primeira parte, é apresentado o problema que desencadeou o estudo, sua delimitação, a metodologia empregada e o contexto que originou o surgimento do estudo em tela. A segunda parte está dividida em 13 capítulos.

O primeiro capítulo do desenvolvimento trata sobre a evolução histórica do carvão mineral e a formação dos centros urbanos no sul catarinense.

No segundo capítulo são apresentadas as principais reservas de carvão mineral no Brasil e no mundo. No terceiro é demonstrado a importância econômica do carvão mineral no cenário mundial, nacional e regional.

O quarto capítulo apresenta a relevância social e a geração de empregos das atividades carboníferas.

Já o capítulo quinto apresenta a AMREC – Associação dos Municípios da Região Carbonífera e o capítulo seis as minas de carvão no subsolo em atividade.

No capítulo sete são descritos os processos de construção e trabalho das minas de subsolo, tratando ainda em seus subitens, das formas de dimensionamento de pilares, do reforço de teto e das condições ambientais no interior do subsolo.

O oitavo capítulo do desenvolvimento, traz a tona a motivação dos operários mineiros a trabalharem em atividade de tão alto risco.

Já no capítulo nove são apresentados os principais dispositivos legais da atividade de mineração. Em seus subitens estão descritos o Código de Mineração, a legislação atual que trata sobre as Portarias nº 237/2001 – MME/DNPM e suas Normas Regulamentadoras da Mineração e a Portaria 3.214/1978 do Ministério do Trabalho e Emprego e suas Normas Regulamentadoras, além de destacar a criação da Comissão Regional do Setor Mineral.

O capítulo dez demonstra o alto risco inerente à atividade de mineração de carvão e no décimo primeiro os tipos de acidentes ocorridos em subsolo, tratando ainda sobre os acidentes fatais ocorridos em minas de carvão da região sul catarinense.

O Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina é apresentado no capítulo doze onde é descrita sucintamente a grade curricular do Centro de Ensino Bombeiro Militar e as atividades operacionais desenvolvidas através das disciplinas dos cursos de formação. Ainda são tratados no capítulo doze em seus subitens sobre a fiscalização dos sistemas de segurança presentes em minas, sobre códigos de ocorrência, apresentação do 4º Batalhão de Bombeiros Militar em Criciúma e sobre equipamentos de busca e salvamento em minas, demonstrando o equivalente utilizado em equipes de resgate formadas nos Estados Unidos da América.

No último capítulo do desenvolvimento, é tratado sobre os recursos financeiros e investimentos das empresas carboníferas, trazendo ainda os recursos disponibilizados através de multas por ações judiciais e o destino de tais recursos.

Por fim, a terceira parte é dedicada às conclusões do estudo e à apresentação de sugestões para futuras pesquisas.

## 2 DESENVOLVIMENTO

### 2.1 Considerações preliminares sobre a evolução histórica do carvão mineral

De acordo com Silva (2010), desde que a madeira deixou de ser utilizada como combustível na vida medieval, provocando um desflorestamento sem precedente, agravada pela indústria naval, a necessidade de encontrar uma nova fonte de energia viável aos interesses da sociedade da época se fez urgente.

Conforme Morin (1995), a intensa luta do ser humano pela obtenção de energia para sua sobrevivência é muito anterior ao período medieval. Com o advento da “*era planetária*” onde os povos já não viviam de forma isolada mas já se comunicavam com os outros continentes, desenvolve-se a escravidão. No entanto, os movimentos sociais de descolonização e abolição da escravatura, que se salienta não foram lineares, e portanto não ocorreram em todos os lugares ao mesmo tempo, levaram o homem a buscar novas fontes de energia, para substituir o uso do trabalho humano em massa.

Segundo Silva (2010), lentamente o carvão mineral se tornou o substituto para a madeira - carvão vegetal - e um novo ciclo energético começou a vigorar por volta do ano de 1769, com a invenção de novo modelo de máquina à vapor, pelo Inglês James Watt, que fez com que o carvão passasse a ser visto como a salvação para a crise energética que se instaurava.

A era moderna viabilizou o uso do carvão, do petróleo e do gás natural. Todos os avanços dos últimos dois séculos, sejam eles de natureza comercial, política ou social, estão ligados de alguma forma, às transformações e ao poder derivado dos combustíveis fósseis (RIFKIN, 2003, p. 65).

Ainda segundo Rifkin (2003, p. 68), muito embora o carvão fosse uma forma de energia mais acessível e fácil de processar que o petróleo e o gás natural, não era bem visto pela sociedade, sendo considerado “um recurso energético sujo no manuseio e poluente ao ser queimado.”

De acordo com Silva (2010), não havia outra opção, a não ser queimar o carvão diretamente para aquecer os lares e mover as indústrias, tendo em vista o alto custo da madeira, em virtude de sua escassez e por não disponibilizarem de tecnologias capazes de explorar energias renováveis.

Em meados do século XIX a maior parte dos países europeus adotou este combustível fóssil como fonte energética. Estima-se que:

[...] no Brasil, o carvão mineral tenha sido descoberto em 1827, na localidade de Guatá, município de Lauro Muller em Santa Catarina, mas foi somente a partir das I e II Guerras mundiais que a indústria do carvão se estabeleceu no país (MONTEIRO, 2004, p. 14).

Não se sabe ao certo como o carvão desta região foi descoberto, mas segundo relatos do Padre João Leonir Dall' Alba citado por Vettoretti (1992, p. 12):

[...] conta ele que por volta de 1830 e numa determinada noite, estando um grupo de tropeiros acampados em Passa Dois, nas proximidades de Lauro Müller, ajuntaram(sic) algumas pedras para servirem de apoio às painéis. Após atear fogo à lenha, observaram espantados que as pedras também estavam queimando... No outro dia recolheram as amostras que foram remetidas ao Rio de Janeiro.[...]

Campos (2001, p. 24) conta que esta primeira fase da história do carvão, de 1827 a 1876, compreenderia o período entre a descoberta do carvão e numerosos estudos de pesquisa e análises da qualidade e uso.

Muito embora a descoberta e as pesquisas realizadas, a comercialização do carvão era algo quase inviável, mediante a dificuldade no transporte do minério até o litoral, mais especificamente aos portos de Imbituba e Laguna. (CAMPOS, 2001, p. 26)

Belolli et al (2002, p. 30) cita que no sul acontecia a Revolução Farroupilha em 1835, durando até 1845. Em Santa Catarina culmina com a República Juliana. Os soldados do Império instalados na região sul, em função das revoluções que aconteciam, eram os que propagavam as notícias sobre o carvão. Vários mapeamentos foram feitos e vários intentos de explorar acabavam por não se realizar.

Um trecho sobre a dificuldade de exploração do carvão nesta época escrito pelo Presidente da Província de Santa Catarina, retrata a situação do carvão mineral da região sul:

Além do novo exame das minas feito pelo mineiro inglês Ebenezer Ebaus, vindo de São Pedro do Sul, em 1850, nada mais existe a respeito da mineração. Têm todos reconhecido a riqueza das minas, a boa qualidade do carvão, mas não tem aparecido até hoje, quem queira verdadeiramente explorar. Suponho que a distância do porto de embarque, o ponto fundo da barra de Laguna, e mais que tudo, o alto preço das jornadas, pela falta de braços no Brasil, tem sido a causa de não podermos ainda aproveitar dessa riqueza (BELOLLI et al, 2002, p. 31).

Após diversos insucessos e passados muitos anos, houve o interesse do baiano Felisberto Caldeira Brandt Pontes, o 2º Visconde de Barbacena, de explorá-lo. (BELOLLI et al, 2002, p. 32). Para tanto adquiriu uma área equivalente a:

[...] duas léguas quadradas de terras devolutas, na localidade de Passa Dois, e obteve a concessão e permissão para organizar, dentro de dois anos, uma empresa destinada a lavar minas de carvão. (BELOLLI et al, 2002, p. 34)

Segundo Belolli et al (2002, p. 33) este prazo foi prorrogado por diversas vezes. Com sua influência, tanto no Brasil quanto na Inglaterra, o 2º Visconde de Barbacena

construiu em 10 de setembro de 1884 a Estrada de Ferro ligando Imbituba às minas de Lauro Muller, mediadas pela companhia inglesa “*The Donna Thereza Chistina Railway Company Limited.*”

O nome da ferrovia não surgiu por acaso. “Era, isso sim, uma agradecida e sincera homenagem feita em troca a tão elevados favores partidos do coração [...] do nosso último imperador,” Zumblick (1987, p. 23 apud CAMPOS, 2001), referindo-se Zumblick a D. Pedro II, e a sua esposa D. Teresa Cristina Maria de Bourbon, mãe da Princesa Isabel.

Campos (2001) recorda que a partir da construção da estrada de ferro a produção de carvão não tinha limites. Cada empresa produzia o que podia. Os italianos, que vieram para o sul do Brasil para expandir o processo de colonização européia em 1877, passaram a ser empregados nas minas e na construção dos ramais da estrada de ferro Tereza Cristina.

O relato de Campos (2001) acerca do surgimento das vilas operárias nos dá conta de seu desordenamento:

A população das cidades e das vilas operárias crescia. O comércio crescia, o dinheiro corria, os negócios prosperavam. Era um agito, uma compulsão coletiva. Minas eram abertas em qualquer afloramento, em cada encosta, em cada plano inclinado. Junto às minas, casinhas de madeira de 4m x 5m, 5m x 5m, 6m x 5m, com fileiras de latrinas ao fundo dos lotes. Campos de futebol, clubes, igrejas, canchas de bocha, era um progresso desordenado que acabou por criar e deixar sequelas que perduram até hoje (CAMPOS, 2001, p. 31).

Conforme Silva (2010), “Cresciuma”, como era chamada a princípio quando ainda era distrito de Araranguá, muito embora fundada pelos italianos em 1880, que se instalaram no município praticando basicamente a agricultura, plantando para sua subsistência, teve esta atividade apenas no início do processo de desenvolvimento da cidade. Pois com o início da exploração do carvão em Criciúma por volta de 1915 aquela atividade decaiu, devido ao uso do solo destinado ao carvão, e a poluição deste acabou prejudicando a produção agrícola quase estagnou. Este mesmo colono italiano teve que se adaptar ao crescimento econômico pautado no carvão, que com a implantação da usina termelétrica de Volta Redonda, a CSN - Companhia Siderúrgica Nacional – alavancou o progresso na região.

Ainda conforme Silva (2010), a princípio a CSN foi projetada para utilizar 50% do carvão nacional e 50% do carvão importado, mas com o passar do tempo a utilização do carvão nacional foi decaindo, em face de sua qualidade e o custo para transporte. Foram então construídas pequenas termelétricas para abastecer as minas, e quase na mesma época foi projetado e construído um grande lavador de carvão em Tubarão, na localidade de Capivari. Foi também construída a usina termelétrica de Capivari, que passou a abastecer as vilas e as cidades da região carbonífera. Portanto, nesta época:

O Governo era quem controlava a exploração do carvão em todos os sentidos: era quem concedia a autorização das lavras; era o dono do lavador, da estrada de ferro, e o maior consumidor do carvão, estabelecendo os preços e os salários dos operários das minas (CAMPOS, 2001, p. 53).

Durante a primeira guerra mundial ocorrida entre 1914 e 1918, diante da dificuldade de importar o minério proveniente da Europa, e mais especificamente da Inglaterra, o Brasil passou a adotar o carvão mineral nacional como prioridade. (BELOLLI et al, 2002, p. 34)

A imprensa escrita noticiava a importância do uso do carvão, seguindo o apelo dos especialistas no minério, e alardeava sobre a situação da dependência do carvão inglês em tempo de guerra, e desta forma influenciava os governantes da época:

Estava-se no primeiro ano da guerra. Os alemães raivosamente arremetiam contra a Bélgica, a França, ocupando totalmente as zonas carboníferas belgas e grande parte das francesas. No mar, os submarinos espalhavam a ameaça de bloqueio às Ilhas Britânicas, torpedeando-lhes a frota de comércio. Que iria ser de nós, tributários da hulha inglesa, se a Inglaterra viesse a faltar-nos? É exato que havia os Estados Unidos, mas que poderiam fazer esses por nós, quase destituídos de Marinha Mercante para deslocar sua produção de uma América a outra [...] Pois, se possuímos o “pão negro”, porque não amassá-lo para ser devorado pelas fornalhas dos nossos navios, das nossas fábricas e das nossas locomotivas? [...] Só mesmo uma terra de botocudos não o haveria ainda aproveitado [...] (BELOLLI et al, 2002, p. 113-114).

Segundo Silva (2010), o grande problema continuava a ser o transporte do minério das minas aos portos. A partir deste interesse nacional tornou-se possível a expansão da estrada de ferro Teresa Cristina, ampliando-se seus trechos, saindo de Tubarão, passando por Criciúma e indo até Araranguá. Além de transportar carvão mineral, as locomotivas traziam para a região mais colonos e suas famílias, para trabalharem na mineração aumentando a população local. Tubarão, Araranguá, e Laguna eram cidades velhas, de famílias tradicionais, e caminharam mais lentamente, enquanto em Criciúma eram os *forasteiros*<sup>1</sup> os seus propulsores. Foram estes mesmos forasteiros, que mais tarde seriam os representantes da cidade na política, na qualidade de prefeitos, deputados e senadores. Tal fato explica-se por não existir na época pessoas capacitadas para tais funções, e os *estudados*<sup>2</sup> que vinham de fora para desenvolver as técnicas de exploração das minas de carvão mineral, bem como os investidores, habilitavam-se para os cargos. O trecho a seguir transcrito denota o ocorrido:

---

<sup>1</sup>Este termo *forasteiro* refere-se aos engenheiros, médicos, advogados, contadores e contabilistas, comerciantes e prestadores de serviço (SILVA, 2010).

<sup>2</sup>Com a necessidade de se estudar e explorar o carvão no Sul do país, estes vieram de toda região, dando respaldo aos operários e a todos os funcionários das empresas carboníferas, assim como os investidores (SILVA, 2010).

Sebastião elegeu-se o primeiro presidente da Arena de Criciúma, cabendo-lhe a difícil tarefa de conduzir o partido procurando conciliar e equilibrar as diferenças de origem partidária dos membros do Diretório e a singular estrutura da Arena 1 – Arena 2. Foi indicado à vaga deixada em função da eleição de Ruy Hulse à Prefeitura de Criciúma. Eleito para deputado estadual pediu demissão do cargo de Presidente do Sindicato dos Mineradores, em Criciúma, e coordenou a eleição de seu substituto, o seu estimado amigo, o minerador Fidelis Barata, companheiro de todas as lutas pelo carvão, e politicamente, do ex-PSD. Foi eleito deputado estadual para o período de 1967-1971, e daí sucessivamente por quatro períodos – de 1967 a 1983 e de 1983 a 1986 como deputado federal, assumindo no final pois ficou na suplência (CAMPOS, 2001, p. 120).

Conforme Campos (2001, p. 122) os investimentos no setor minerário ampliavam-se da noite para o dia. Toda tecnologia era empregada no sentido de melhorar o aproveitamento do minério, todo empenho governamental e privado era no sentido de expandir e aprimorar as técnicas de lavra e de beneficiamento, bem como facilitar e baratear o transporte do carvão mineral.

Esta foi a primeira fase da exploração do carvão que, em abundância, começava a movimentar a economia local, regional e nacional.

A expansão das vilas operárias em cidades era inevitável. Com a circulação do capital movido pela exploração do carvão havia o crescimento do comércio, o aumento da geração de empregos, construía-se hospitais, escolas, igrejas, clubes, cinemas, era o progresso chegando ao sul do país (CAMPOS, 2001, p. 122).

Mesmo que estes fatores fossem gerados para viabilizar a exploração do carvão mineral, acabava por beneficiar as pessoas que dele direta ou indiretamente dependiam.

De acordo com Silva (2010), a população não tinha noção dos malefícios do carvão, ainda que os percebessem, desconsideravam-nos. Somente se alegravam e davam valor às melhorias concedidas pelos mineradores para suas vidas. Os empregos, a chegada da eletricidade e suas facilidades, a melhoria na qualidade da água. A admiração dos colonos pelos empreendedores do carvão, que traziam o progresso ao vilarejo de condições precárias, os tornava indiferentes à poluição, aos riscos que afetavam a saúde, ao esgotamento dos recursos naturais, considerando estes fatores parte do desenvolvimento necessário, e, portanto, suportáveis.

Com a queda da bolsa de valores de Nova York, em 1929, a economia americana foi afetada, e no Brasil, além do café, outros setores foram igualmente atingidos, culminando na Revolução de 1930, assumindo Getúlio Vargas a Presidência do país (BELOLLI et al, 2002, p. 124).

De acordo com Campos (2001, p. 121), o protecionismo Estatal da era Vargas reergueu a indústria carbonífera, obrigando que fosse contratado todo o carvão nacional

através do Decreto 20.089 de 09 de Junho de 1931, pelo mercado nacional, dando isenção de taxas às importadoras, caso o carvão nacional fosse comprovadamente ineficiente. Do contrário as mesmas pagariam em dobro suas obrigações fiscais.

Nesta mesma oportunidade, o governo federal[...] liberou uma importância superior a cinco mil contos para aquisição de 36 guindastes e outros materiais indispensáveis para o funcionamento daquela unidade portuária (CAMPOS, 2001, p. 125).

Adequou-se, assim, o Porto de Santos para receber o carvão mineral que era transportado do sul para o restante do país, incentivando também a circulação do carvão nacional, que o governo acreditava ser similar ao estrangeiro, e portanto, não poderia ser desprezado (CAMPOS, 2001, p. 126).

Para Belolli et al. (2002, p. 15) o “carvão catarinense é parte fundamental da história e da Região Sul do Estado e para alguns municípios constitui-se na essência da sua própria história.”

Segundo o Sindicato da Indústria de Extração de Carvão do Estado de Santa Catarina (2011), Santa Catarina que teve o seu parque produtivo projetado desde 1950 para obtenção de carvão metalúrgico, para abastecimento do parque siderúrgico nacional, em 17 de setembro de 1990, via portaria n.º 801 foi totalmente desregulamentado, sendo retirada a intervenção do Estado nos sistemas de produção, preços e comercialização do carvão, estabelecido o fim da compulsoriedade de compra do carvão metalúrgico nacional e liberadas totalmente as importações de carvão mineral com a alíquota zero. Esta mudança radical e abrupta, sem qualquer planejamento que visasse o aspecto social, teve como consequência imediata a perda do mercado do carvão metalúrgico (cerca de 700 mil t/ano) e a demissão de mais de 50% do efetivo de trabalhadores no setor carbonífero, incluindo mineração, a RFFSA - Rede Ferroviária Federal SA, o Lavador de Capivari, Porto de Imbituba e outros segmentos envolvidos direta ou indiretamente.

Restou ao setor, em 1991, a promessa de conclusão da usina termelétrica Jorge Lacerda IV, que só foi concluída em 1997. Portanto, nos últimos anos o setor carbonífero catarinense que chegou a produzir 4,8 milhões de toneladas de carvão, estagnou, produzindo 2,0 milhões de t/ano e empregando cerca de quatro mil mineiros (número que chegou a ser mais que o dobro em 1985). Hoje a sua produção é praticamente cativa para GERASUL (95% do mercado) demonstrando uma total dependência do setor elétrico. As 10 empresas privadas do setor após terem realizado elevados investimentos a pedido do Governo Federal, para fazer frente à crise mundial do petróleo na década de 70, ainda sofrem com as dificuldades financeiras geradas pela desregulamentação para honrar seus compromissos fiscais, sociais e

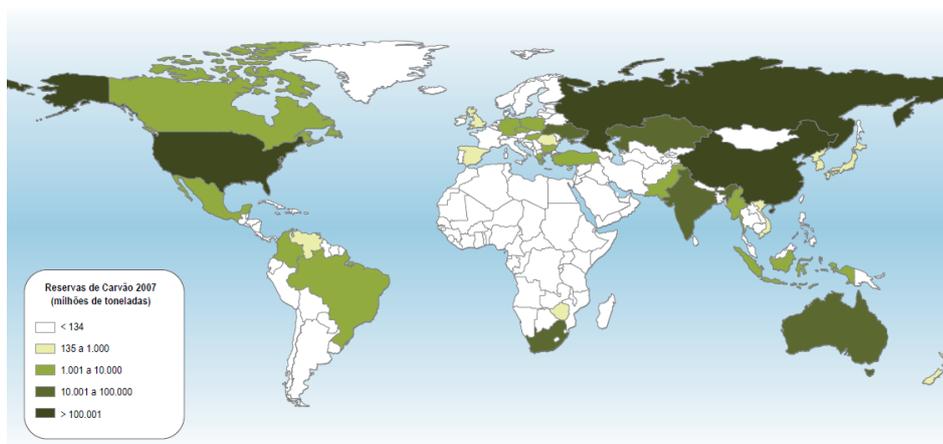
ambientais (SINDICATO DA INDÚSTRIA DE EXTRAÇÃO DE CARVÃO DO ESTADO DE SANTA CATARINA, 2011).

## 2.2 Reservas de carvão mineral no mundo, Brasil e Santa Catarina

De acordo com a Agência Nacional de Energia Elétrica (2008), o carvão é o combustível fóssil com a maior disponibilidade do mundo. As reservas totalizam 847,5 bilhões de toneladas, quantidade suficiente para atender a produção atual por 130 anos.

Além disso, ao contrário do que ocorre com petróleo e gás natural, elas não estão concentradas em poucas regiões. Abaixo, como mostra a Figura 1, as reservas estão bem distribuídas pelos continentes, com ênfase maior no hemisfério norte. Contudo, são encontradas em quantidades expressivas em 75 países, sendo que três deles – Estados Unidos (28,6%), Rússia (18,5%) e China (13,5%) – concentram mais de 60% do volume total (AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA, 2008).

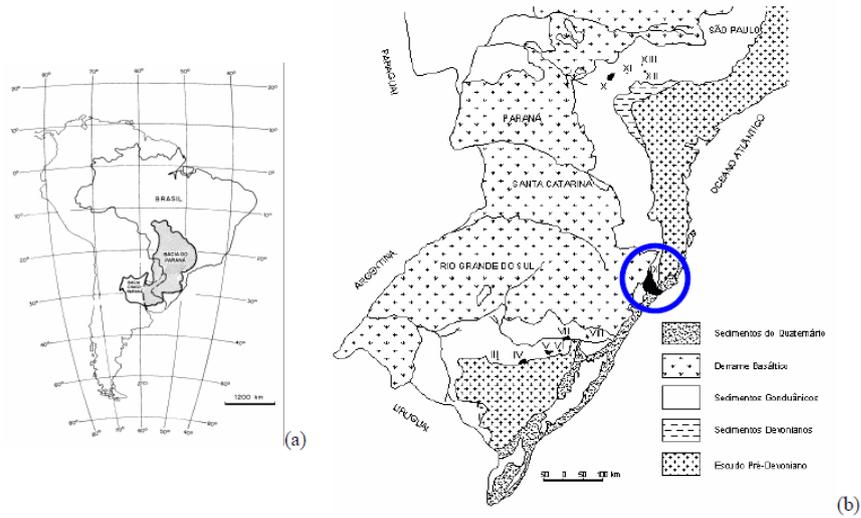
Figura 01: Reservas mundiais de carvão mineral – 2007 (em milhões de toneladas).



Fonte: Agência Nacional de Energia Elétrica, 2008.

Conforme Agência Nacional de Energia Elétrica (2008), as maiores jazidas no Brasil situam-se nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. As menores, no Paraná e São Paulo. As reservas brasileiras ocupam o 10º lugar no ranking mundial, mas totalizam 7 bilhões de toneladas, correspondendo a menos de 1% das reservas totais. Do volume de reservas, o Rio Grande do Sul responde por 89,25%; Santa Catarina, 10,41%; Paraná, 0,32% e São Paulo, 0,02%.

Figura 02 – (a) Extensão da Bacia do Paraná na América do Sul. (b) Mapa geológico do sul do Brasil (Círculo azul é a Bacia Carbonífera de Santa Catarina).



Fonte: Zingano (2002)

Segundo Süffert (1997), as jazidas de carvão mineral brasileiras de maior importância são oito: a Sul-Catarinense, localizada no estado de Santa Catarina. Santa Terezinha, Chico Lomã, Charqueadas, Leão, Iruí, Capané e Candiota, localizadas no estado do Rio Grande do Sul. Esta distribuição pode ser verificada conforme a figura 03 a seguir:

Figura 03 - Localização das Principais jazidas de Carvão – SC e RS



Fonte: Süffert (1997)

De acordo com a figura 03, verificam-se no mapa áreas escuras que representam as jazidas de carvão, destacando a exclusividade do sul quando se limitando ao estado catarinense.

Segundo o Sindicato da Indústria de Extração de Carvão do Estado de Santa Catarina (2008), A descoberta do carvão mineral em território catarinense deu-se no início do século XIX, sendo que, atualmente, o Estado é um dos maiores produtores de carvão mineral em nível nacional, onde a bacia carbonífera sul-catarinense constitui uma das mais importantes, pois encerra as maiores reservas de carvão metalúrgico economicamente explorável.

A figura 04 apresenta com maior clareza a localização da bacia carbonífera sul catarinense dentro do Estado de Santa Catarina.

Figura 04 – Mapa de localização da bacia sul catarinense.

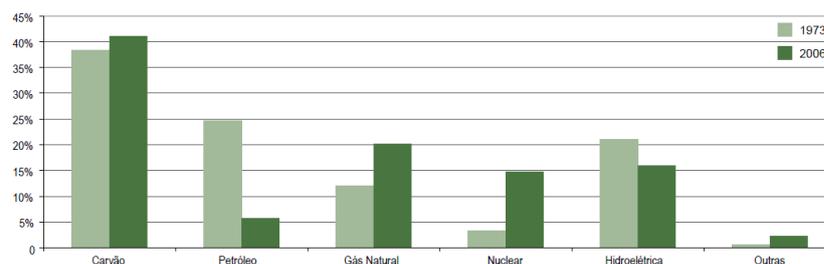


Fonte: Zingano (2002)

### 2.3 A importância do carvão mineral

De acordo com dados da *International Energy Agency* (2008), o carvão é a fonte mais utilizada para geração de energia elétrica no mundo, respondendo por 41% da produção total (Gráfico 01 abaixo). Sua participação na produção global de energia primária, que considera outros usos além da produção de energia elétrica, é de 26%. A *International Energy Agency* também projeta que o minério manterá posição semelhante nos próximos 30 anos.

Gráfico 01 - Geração de energia elétrica por tipo de combustível.



Fonte: *International Energy Agency*, 2008.

O carvão responde pela maior parte da produção da eletricidade em vários países. Por exemplo, China e Estados Unidos que, segundo a *International Energy Agency*, em 2006 produziram mais da metade dos 7.775 terawatts-hora (TWh) gerados no mundo. Além disso, países como Alemanha, Polônia, Austrália e África do Sul usam o carvão como base da geração de energia elétrica devido à segurança de suprimento e ao menor custo na comparação com outros combustíveis (*INTERNATIONAL ENERGY AGENCY*, 2008).

No Brasil, o minério representa, no entanto, pouco mais de 1,5% da matriz da energia elétrica. Em 2007, ano em que 435,68 TWh foram produzidos no País, o carvão foi responsável pela geração de 7,9 TWh, a partir da operação de usinas termelétricas que estão localizadas na região Sul, nas proximidades das áreas de mineração (*AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA*, 2008).

Tabela 01 - Centrais termelétricas a carvão mineral em operação no Brasil - situação em novembro de 2008

Usina	Potência (kW)	Município	Proprietário
Charqueadas	72.000	Charqueada-RS	Tractebel Energia S/A
Figueira	160.250	Figueira-PR	Copel Geração S/A
Jorge Lacerda I e II	232.000	Capivari de Baixo-SC	Tractebel Energia S/A
Jorge Lacerda III	262.000	Capivari de Baixo-SC	Tractebel Energia S/A
Jorge Lacerda IV	363.000	Capivari de Baixo-SC	Tractebel Energia S/A
Presidente Médici A, B e C	796.000	Candiota-RS	Cia de Geração Térmica de Energia Elétrica
São Jerônimo	20.000	São Jerônimo-RS	Cia de Geração Térmica de Energia Elétrica

Fonte: Agência Nacional de Energia Elétrica (2008)

Segundo o Sindicato da Indústria de Extração de Carvão do Estado de Santa Catarina (2008), as carboníferas da região sul do estado produziram, em 2007, 2 milhões e 600 mil toneladas de carvão mineral. Mais de 90% desta produção foi destinada para a geração de energia elétrica na Usina Termelétrica Jorge Lacerda em Capivari de Baixo - SC. Juntas, as carboníferas faturaram 332 milhões de reais, gerando mais de 4 mil empregos diretos e cerca de 40 mil indiretos. É um dos setores mais importantes da economia regional e

a produção e beneficiamento do carvão são considerados base do desenvolvimento socioeconômico.

De acordo com os dados estatísticos referentes ao ano de 2010 da Associação Brasileira de Carvão Mineral (ABCM), tendo como base o mês de dezembro, pode-se verificar a quantidade de empregados nos três estados produtores de carvão mineral no Brasil, conforme a tabela 02 abaixo:

Tabela 02 - Efetivo empregado em minas de carvão mineral (2010)

	<b>Paraná</b>	<b>R. G. do Sul</b>	<b>S. Catarina</b>	<b>Total</b>
Nº Empregados	350	721	4.136	5.207

Fonte: Associação Brasileira de Carvão Mineral (2010)

O carvão mineral, a exemplo do petróleo, pode ser utilizado em larga escala. Conforme o Sindicato da Indústria de Extração de Carvão do Estado de Santa Catarina (2008), no Brasil, comumente é usado em usinas termelétricas (produção de energia elétrica) e como matéria-prima na produção de coques – tipo fundição e siderúrgico. O rejeito piritoso, oriundo da extração de carvão mineral, quando tratado em unidades químicas, origina enxofre, óxido de ferro, ácido sulfúrico e adubos nitrogenados. Já os gases provenientes da destilação do carvão mineral são fonte de sulfato de amônio, alcatrão, naftaleno, benzeno, tolueno, xileno e nafta leve. Os alcatrões são utilizados em pavimentações. Os piches em impermeabilizações e óleos pesados como creosotado, desinfetante e antracênico, entre outros inúmeros subprodutos. Algumas carboníferas ainda tem seu carvão destinados a indústrias de diversos segmentos como o saneamento básico e tratamento de água potável, cerâmico, alimentício, fertilizantes, cimentos, siderurgia, petroquímico, coque de fundição, entre outros.

Mais de 90% do carvão mineral produzido pelas carboníferas em Santa Catarina tem com destino final a geração de energia elétrica no Complexo Termelétrico Jorge Lacerda, em Capivari de Baixo – SC. (SINDICATO DA INDÚSTRIA DE EXTRAÇÃO DE CARVÃO DO ESTADO DE SANTA CATARINA, 2008)

De acordo com Sindicato da Indústria de Extração de Carvão do Estado de Santa Catarina (2008), o complexo de Capivari de Baixo – SC, é o maior parque termelétrico da América Latina, com 875 MW de capacidade instalada, a usina pode ser considerada o ponto final na cadeia produtiva do carvão catarinense. A partir daí, a energia gerada tem papel destacado no sistema energético nacional, sendo um fator de segurança em períodos prolongados de estiagem. Nestes períodos, fica reduzida a capacidade de geração de energia a

partir das usinas hidrelétricas, que se constituem como a principal fonte da matriz energética brasileira, entrando em cena a geração térmica a partir do carvão mineral, dando segurança ao sistema e evitando a falta de energia.

De acordo com Fragoso (2000), mantendo-se os níveis de consumo atuais, as reservas conhecidas de carvão mineral seriam suficientes para utilização por mais de duzentos anos enquanto o petróleo e o gás natural, nas mesmas condições, seriam suficientes para apenas 40 e 60 anos, respectivamente.

*Coalfacts* (2000) reforça a importância do mineral apontando que o carvão responde por 25% do consumo atual de energia no mundo. Se considerarmos apenas a geração de energia elétrica este percentual sobe para 37%. Alguns países têm o carvão como fonte primária de geração de energia elétrica, como a Polônia com 96%, a África do Sul com 90% e a Austrália com 84%.

## **2.4 A relevância social**

De acordo com Milioli (2009), da mesma forma que a atividade carbonífera alavancou a economia dos municípios, trouxe consigo muitos problemas; como o crescimento desordenado, causador de uma série de problemas de ordem socioambiental (falta de saneamento básico; surgimento de bairros na periferia, formados por invasões de áreas particulares e áreas verdes), além é claro da destruição do ecossistema da região, entre outras externalidades negativas.

Numa ótica que prioriza os aspectos econômicos imediatistas, em detrimento da qualidade ambiental, por anos, o município de Criciúma foi explorado pelas mineradoras e a degradação da cidade atingiu tal magnitude que, por muito tempo, a região foi considerada a mais degradada ambientalmente em todo o país (MILIOLI, 1995, p. 114).

Ainda segundo Milioli (2009), um dos grandes problemas a serem considerados é a ausência de um modelo de desenvolvimento regional que considere os processos produtivos dos diversos setores e promova novos modelos de desenvolvimento sustentados apresentados pelas ciências econômicas (economia ambiental, economia ecológica).

Em geral o modelo de desenvolvimento vigente é o da maximização do lucro por parte da empresa privada e a socialização da degradação ambiental, desconsiderando-se a construção de um desenvolvimento regional sustentável, conciliando o desenvolvimento com a minimização dos impactos negativos no meio ambiente provocados pelos processos produtivos (MILIOLI, 2009, p. 240-241).

Milioli (2009) ainda ressalta que por um outro lado, o crescimento econômico trouxe para o município de Criciúma condições socioeconômicas e culturais para promover o desenvolvimento de centros de estudos (universidades, faculdades, escolas técnicas, etc.) que são referências estaduais e até nacionais (externalidades positivas) bem como outras atividades culturais que possibilitaram ao município se tornar pólo regional.

A Associação Beneficente da Indústria Carbonífera de Santa Catarina (SATC), entidade sem fins lucrativos, filantrópica e pertencente ao segmento comunitário, conforme o Sindicato da Indústria de Extração de Carvão do Estado de Santa Catarina (2008), é mantida através da contribuição de cerca de quatro milhões de reais das empresas carboníferas da região e parcela das mensalidades pagas pelos alunos. Em 2007, a SATC concedeu R\$ 7.867.680,37 em bolsas de estudo.

De acordo com o Sindicato da Indústria de Extração de Carvão do Estado de Santa Catarina (2008), as empresas carboníferas desenvolvem ainda diversos programas sociais através de projetos apoiando o estudo e proteção de áreas de mata atlântica e sua fauna. Apoiam ainda a liga de futebol amadora da região bem como patrocinam o Criciúma Esporte Clube que traz como chamada principal em sua camisa: “Carvão Mineral Energia Nacional”, além de outras diversas atividades visando proporcionar qualidade de vida aos seus funcionários e familiares através de clubes e associações, abrangendo ainda toda a população da região carbonífera.

De acordo com Kanaane (1994), para que haja participação dos trabalhadores no ambiente de trabalho, é preciso que a empresa crie mecanismos facilitadores do diálogo entre os dirigentes e os operários.

Em 2007, de acordo com o Relatório Setorial/2008 do Sindicato da Indústria de Extração de Carvão do Estado de Santa Catarina, as empresas carboníferas, a Ferrovia Tereza Cristina e a Tractebel Energia, compondo a cadeia produtiva de carvão, representaram uma movimentação econômica superior a R\$ 800 milhões e recolheram um total aproximado de R\$ 143 milhões em tributos e contribuições aos cofres públicos da União, estado e municípios onde existem minas em atividades. Nestes valores estão incluídos R\$ 8.304.37,19 relativos à Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM), que é recolhida aos cofres públicos por toda empresa que exerce uma função extrativa mineral. Este valor é distribuído na proporção de 65% para o município, 23% para o Estado e 12% para a União.

## 2.5 Associação dos Municípios da Região Carbonífera (AMREC)

A AMREC é originária da Associação dos Municípios do Sul do Estado de Santa Catarina (AMSESC) que ia desde Lauro Muller, Urussanga, Morro da Fumaça, Içara, até Praia Grande, Passo de Torres e São João do Sul (ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO CARBONÍFERA, 2011).

Em 1983 foi desmembrada em duas Associações AMREC e Associação dos Municípios do Extremo Sul Catarinense (AMESC). A AMREC foi fundada em 25 de abril de 1983 com 07 municípios, integrada por Criciúma (sede), Içara, Lauro Muller, Morro da Fumaça, Nova Veneza, Siderópolis e Urussanga. Posteriormente veio Forquilha, Cocal do Sul e Treviso. No dia 18 de maio de 2004 a AMREC oficializou a sua 11ª cidade integrante, com a entrada de Orleans. Hoje a AMREC conta com 11 municípios conforme demonstram as figuras 05 e 06 (ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO CARBONÍFERA, 2011).

Figura 05 – Mapa de Santa Catarina dividido em microrregiões.



Fonte: AMREC (2011)

Figura 06 – Municípios da AMREC



Fonte: AMREC (2011)

A Associação dos Municípios da Região Carbonífera tem o objetivo de ampliar e fortalecer a capacidade administrativa, econômica e social dos Municípios, além de promover a cooperação intermunicipal e intergovernamental (ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO CARBONÍFERA, 2011).

Todos os municípios da AMREC estão na área do 4º batalhão de Bombeiros Militar de Santa Catarina, que tem sua sede em Criciúma.

## **2.6 Minas de extração de carvão no subsolo em atividade na região carbonífera - AMREC**

A atividade centenária na região espalha-se por seis cidades: Criciúma, Içara, Lauro Muller, Siderópolis, Forquilha e Treviso. São 11 minas de extração de carvão no subsolo em atividade e duas em fase de instalação em Santa Catarina, mais especificamente na microrregião da AMREC.

De acordo com o Sindicato dos Mineiros de Siderópolis, representado pelo Sr. Genoir José dos Santos, presidente da Federação Interestadual dos Mineiros - PR/SC/RS (2011), existem sete empresas carboníferas que extraem carvão do subterrâneo atuando na região sul catarinense, todas elas com minas subterrâneas ativas conforme relação abaixo que traz o nome da carbonífera, a denominação da mina, bem como o bairro e a cidade onde estão instaladas.

a) Carbonífera Criciúma S/A

- Mina Unidade II – Bairro Verdinho – Forquilha

b) Cooperminas - Cooperativa de Extração de Carvão Mineral dos Trabalhadores de Criciúma

- Mina 03 – Bairro Verdinho – Forquilha

- Mina João Sonogo – Forquilha (em fase de instalação)

c) Minageo Ltda

- Mina Santa Augusta - Bairro São Francisco - Criciúma

d) Indústria Carbonífera Rio Deserto

- Mina 101- Bairro Santa Cruz - Içara (em fase de instalação)

- Mina Novo Horizonte - Bairro Ana Maria - Criciúma

- Mina Cruz de Malta – Bairro Forquilha - Treviso

e) Carbonífera Belluno Ltda.

- Mina Cantão – Bairro Rio Fiorita - Siderópolis

- Mina Morozini (Camada Barro Branco) – Bairro Rio Morozini – Treviso

- Mina Barro Branco – Bairro Rocinha - Lauro Muller

f) Carbonífera Catarinense

- Mina Novo Horizonte – Bairro Rocinha - Lauro Muller

- Mina Bonito 1 – Bairro Guatá de Baixo - Lauro Muller

g) Carbonífera Metropolitana S/A

- Mina Fontanella – Bairro Forquilha - Treviso

## **2.7 Processos de construção e trabalho das minas de subsolo**

Segundo Martinhago (2005), a indústria do carvão não se assemelha às demais empresas. Difere delas, já na forma de construção das unidades produtoras. Isso se dá devido à localização do carvão no subterrâneo do terreno, o que leva a não se encontrar edifícios nem pavilhões onde normalmente se realiza o processo produtivo.

De acordo com relatórios técnicos das minas de carvão da nossa região (VALENTE, 2005), elas estendem-se enterradas a uma profundidade entre 30 a 350 m, sendo que na superfície ficam apenas algumas oficinas e escritórios. Esta indústria apresenta-se menos com instalações e mais com equipamentos móveis, com os quais seus operadores avançam pelas galerias que abrem no subsolo retirando o produto do meio da rocha, que é o carvão-de-pedra.

Martinhago (2005) nos traz que a extração de carvão do subsolo acontece no Brasil há pouco mais de um século. No decorrer deste tempo muitas mudanças aconteceram para garantir uma maior produtividade e segurança aos mineiros. O processo de extração de carvão que no início era apenas manual, onde o funcionário equipado com picareta, pá e carrinho extraía o carvão, passou a semimecanizado e hoje caminha para a completa mecanização. A este processo de evolução, muitas adaptações foram feitas nos setores de mineração, principalmente no que diz respeito à segurança. Equipamentos foram implantados visando a segurança no interior das minas.

De acordo ainda com Mafra (2005), conforme a forma de ser atingida a camada de carvão das minas de subsolo podem ser classificadas em minas de encosta, em plano inclinado ou poço vertical. Nas minas de encosta a camada de carvão encontra-se acessível pela escavação praticamente horizontal da galeria, a partir de elevação topográfica. Nas minas de plano inclinado a camada de carvão está em pequena profundidade, sendo alcançado pela perfuração de galeria com pequena inclinação. Para que seja atingida a camada de carvão profunda é necessária a escavação de poço vertical. A partir deste a mineração faz-se no sentido horizontal.

Na Região Carbonífera o sistema de mineração é de “câmaras e pilares”. Hartman (1992) nos explica que este método de lavra foi desenvolvido para exploração de depósitos minerais tabulares, horizontais e sub-horizontais. Neste método o minério é escavado sendo deixados, a espaços regulares, pilares do próprio minério para a sustentação do maciço rochoso.

Segundo Mafra (2005), a extração de carvão pode ser feita de maneira manual, semimecanizada ou mecanizada. No processo manual a camada de carvão é perfurada por meio de ponteiros e picaretas, e fragmentada com uso de explosivos. Este material é separado manualmente e transportado em vagonetes.

De acordo com Valente (2005), atualmente a extração é feita através de dois processos: semimecanizada e mecanizada. O processo de trabalho nos dois tipos de mina se faz com o acesso às galerias através de poço, por elevadores, ou do plano inclinado.

De acordo com Martinhago (2005), o conjunto de câmaras e pilares formam os painéis onde estão as várias frentes de trabalho. Os trabalhadores chegam às frentes a pé, ou em veículo próprio para esta função, fazendo um percurso de 1 a 5 km. Os turnos são de seis horas com intervalo de quinze minutos para descanso e alimentação.

Segundo Mafra (2005), as galerias têm aproximadamente 6 metros de largura e altura compatível com a camada viável de carvão, mantendo-se entre elas pilares de aproximadamente 14 metros de diâmetro. Estes pilares sustentam todas as camadas geológicas que ficam acima do filão de carvão.

De acordo com Valente (2005), nas minas mecanizadas a sequência de operação é a seguinte:

1º) Corte: o operador da máquina cortadeira inicia o processo de extração realizando um corte de 2,5 m de profundidade por 5 m de largura na base da camada de carvão. A cortadeira é uma máquina com avançamento mecânico de cerca de três metros de comprimento onde se insere uma lança tipo “motoserra” (VALENTE, 2005).

2º) Furação de frente: realizada pela perfuratriz mecânica operada por um trabalhador. Este equipamento faz, por meio de uma lança que mede entre 2,4 m e 2,6 m de comprimento, vários furos na horizontal penetrando a camada de carvão, onde posteriormente são colocados explosivos para que ocorra o desmonte da camada (VALENTE, 2005).

Segundo Consoni e Simon (2005), no sistema semimecanizado, essa operação era realizada pelo furador de frente que operava manualmente a perfuratriz a ar comprimido e água, com movimentos rotopercussivos vibratórios, atingindo profundidade de 1,2 a 1,6 m na frente da galeria. Além de iniciarem a execução da operação no piso da galeria, procediam aos trabalhos até altura de 2,0 a 2,5 m e, posteriormente, utilizando uma mesa/plataforma furavam a altura restante.

3º) Detonação: realizada pelo detonador (“blaster”) com espoletas, estopins e explosivos de forma sequencial (VALENTE, 2005).

4º) Carregamento e transporte: após o desmonte, a máquina “Loader” recolhe o carvão com braço mecânicos e sistema de esteiras e coloca no “Shuttlecar”, que o transporta até o alimentador da correia, ocorrendo aí a trituração primária do carvão; do alimentador, o carvão passa para a correia que o transporta até a superfície (VALENTE, 2005).

5º) Escoramento de teto: realizado pelo furador de teto e seu ajudante, com auxílio de martelos pneumáticos; após perfurar o teto colocam parafusos de ferro com placas de aço. É operação de maior risco para o caimento de pedras do teto e desabamentos. As perfuratrizes com avançamentos mecânicos, que diminuem o risco de desabamentos são pouco utilizadas (VALENTE, 2005).

O trabalhador da mineração subterrânea de carvão desenvolve suas atividades dividindo os espaços existentes no subsolo com a circulação de equipamentos complexos e de grande porte, em um ambiente pouco iluminado, na presença de ruídos, gases e outros agentes físicos e químicos. Os riscos de acidentes são muitos e um dos que mais preocupa é a estabilidade do teto das aberturas das vias subterrâneas (GRESS, 1999, p. 27).

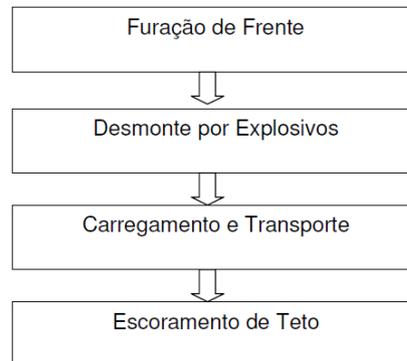
Consoni e Simon (2005) explica que até meados de 2004, devido à falta de equipamento adequado, e ainda hoje em certas condições, embora, esporadicamente, a operação era/é feita momentos após a frente/galeria ter sido detonada, ficando então a pilha de carvão bruto - “R.O.M.”, embora sem solidez, servindo de piso sobre o qual trabalhavam ou trabalham o furador e o servente.

6º) No sistema mecanizado o ciclo de operações é realizado em ½ hora, sendo repetido 08 a 12 vezes por turno, em cada frente de trabalho (VALENTE, 2005).

O ciclo de operações na mina semimecanizadas é semelhante aos das minas mecanizadas, explica Valente (2005), com exceção do corte da camada inferior do carvão que não é realizado nas primeiras, a perfuração de frente que é realizada com marteletes pneumáticos e a etapa de carregamento e transporte que é realizada por máquinas, elétricas como o “bobcat”, “scoop” e “Mt.” Estas máquinas carregadeiras, com motor elétrico ligado a um cabo alimentador que se locomove repetidas operações de vaivém carregando e transportando o carvão das frentes até as correias transportadoras nas galerias laterais. Das correias o carvão é transportado até a superfície.

O macrofluxograma abaixo demonstra as principais fases do processo:

Figura 07 - Macrofluxograma das Fases do processo de mineração



Fonte: Consoni e Simon (2005)

As feições geológicas das jazidas definem os traçados dos vários eixos, todos ligados ao principal. Os mineiros trabalhadores seguem a rota dos eixos e as galerias vão se alongando, num percurso de até três ou quatro quilômetros (VOLPATO, 1984).

### 2.7.1 Dimensionamento de Pilares – Câmaras e Pilares

De acordo com Zingano (2002), a lavra de carvão na região de Criciúma, Santa Catarina, é predominantemente executada em subsolo, pelo método de câmaras e pilares. Esse método deixa pilares do próprio minério para sustentação do teto e galerias. A lavra é realizada em painéis que encontram situações diferentes de espessuras de cobertura. Nessa região a espessura de cobertura varia entre 20 e 300 metros. A espessura de cobertura e a resistência do carvão, atualmente, são as únicas condicionantes para as dimensões dos pilares.

Existem várias publicações e pesquisas com relação ao dimensionamento de pilares desde os anos 60 até o momento. Podem-se citar os primeiros trabalhos de dimensionamento de pilares, os quais são utilizados mundialmente até hoje: Salamon e Munro (1967), Bieniawski (1984), Hustrulid (1976) conhecidos como métodos empíricos para dimensionamento de pilares de carvão.

Até o final dos anos 80, Zingano (2002) ressalta que o órgão fiscalizador das atividades da indústria mineira (Departamento Nacional da Produção Mineral) permitia a recuperação dos pilares na lavra em recuo dos painéis. As mineradoras avançavam a lavra no painel com pilares com dimensões elevadas (fator de segurança acima de 2,0) e, posteriormente, recuperavam os pilares em recuo, diminuindo seu fator de segurança para menos de 1,4. Essa sequência de lavra proporcionava uma recuperação em torno de 80%.

Após um acidente ocorrido na Mina São Geraldo, onde houve o colapso em cadeia de pilares, o DNPM proibiu a prática do método de lavra de câmaras e pilares com recuperação de pilares e passou a exigir das empresas um fator de segurança para os pilares em torno de 1,8.

As exigências do DNPM, juntamente com o controle da comunidade com relação subsidência e problemas ambientais, obrigaram as empresas a realizarem um controle mais rigoroso dos procedimentos de lavra e melhorar o conhecimento das jazidas em termos de controle estrutural e comportamento geomecânico das diferentes camadas que formam o sistema teto-pilar-piso das minas. O controle tem como objetivo aumentar a recuperação da lavra sem prejudicar a segurança em subsolo e evitar subsidências em superfície (ZINGANO, 2002, p. 33).

Em razão da operacionalidade da lavra, normalmente adotam-se valores fixos para as dimensões dos pilares. Esse procedimento, segundo Zingano (2002), muitas vezes, dimensiona pilares acima da segurança necessária em certas regiões da jazida. De acordo com os estudos de Zingano (2002), se para cada setor fosse adotada a dimensão adequada, poder-se-ia executar a recuperação com a segurança preservada.

De um modo geral, existem três métodos para a estimativa das dimensões dos pilares: métodos empíricos, métodos analíticos e métodos numéricos.

Os métodos empíricos consideram a resistência do pilar de maneira uniforme, onde a resistência da borda do pilar tem a mesma resistência do centro do pilar (SALAMON, MUNRO, 1967; BIENIAWSKI, 1984). Esse caso simples de estimar a resistência não considera a variação do confinamento do pilar, máximo no centro e nenhum na borda do pilar, e a interação do pilar com o teto e o piso.

Os métodos analíticos consideram o efeito do confinamento e a influência do teto e piso (PENG, 1989), onde a resistência da borda é menor que no centro (SALAMON, 1992; BARRON, 1982). Nesse caso, é determinado um plano de interface entre a zona de menor resistência para a zona de maior resistência e não um aumento gradual do confinamento e da resistência do maciço.

Já os métodos numéricos segundo Peng (1989), analisam o pilar como parte de um sistema, onde as tensões do maciço são redistribuídas quando as galerias e travessas são escavadas. Os modelos numéricos podem determinar as regiões do pilar onde ocorre a ruptura da rocha e a influencia do tipo de teto e piso sobre o pilar.

Conforme Peng (1989), as variações litológicas na sequência estratigráfica, bem como da espessura e profundidade, provocam comportamentos geomecânicos diferente e campos de tensões variados. A mesma camada de carvão (Barro Branco ou Bonito) é encontrada em profundidades variadas, sendo que a profundidade afeta diretamente o campo de tensões ao redor das galerias e sobre os pilares e, também, o comportamento do teto

imediatamente. Outro fator relevante segundo Mark (1999) é a qualidade do teto e piso, se arenito ou siltito ou argilito. O comportamento das rochas encaixante aos pilares (teto e piso) influencia no comportamento mecânico do pilar e no seu modo de ruptura.

Esse tipo de consideração não é levado em conta nas formulações empíricas para dimensionamento de pilares e no planejamento de lavra em Santa Catarina conforme Zingano (2002). Para ele, cada jazida deveria ser estudada particularmente, considerando-se a sequência das camadas, o carregamento dos pilares, a resistência e rigidez dos materiais que formam o sistema piso-pilar-teto.

Todas essas informações podem ser adquiridas durante a fase de pesquisa e desenvolvimento da lavra. Outro fator importante é a presença de estruturas (fraturas e falhas) que cortam a camada de carvão e são potenciais formadores de blocos nos pilares (ZINGANO, 2002).

A determinação das dimensões do pilar deve ser em função do comportamento geomecânico da rocha formadora desse pilar e das tensões que o pilar é submetido. As informações geomecânicas são adquiridas por meio de monitoramento das deformações do maciço rochoso, medições das cargas sobre os pilares e teto das galerias, informações da resistência mecânica da rocha e informações da qualidade e densidade das descontinuidades. O estudo do comportamento geomecânico do maciço rochoso que compõe o sistema piso-pilar-teto, e sua resistência mecânica são essenciais para a solução de problemas de dimensionamento de aberturas subterrâneas, pilares de sustentação e reforçamento; pontos principais do planejamento de lavra em mineração subterrânea. (ZINGANO, 2002, p. 44).

Conforme Salamon (1992), o conhecimento do comportamento geomecânico de um maciço rochoso requer a realização de ensaios em laboratório, ensaios *in-situ*, monitoramento e mapeamento geomecânico ao longo de todo o depósito mineral, os quais podem ser realizados a partir de furos de sondagem ou por meio de linhas de referência (*scanlines*) nas paredes dos pilares, galerias e teto. Normalmente, o procedimento de amostragem é realizado em alguns locais (pontos) do depósito mineral, sendo que o valor médio é adotado para o projeto e dimensionamento de pilares e suporte.

O comportamento mecânico das rochas não é constante em todo o maciço. De acordo com Bieniawski (1984), existe uma anisotropia e uma heterogeneidade das variáveis em questão. Isso significa que os parâmetros geomecânicos possuem variação em direções diferentes.

A presença de descontinuidades na camada de carvão é fator decisivo para a estabilidade dos pilares. Em certos casos, de acordo com Salamon (1992), os pilares possuem coeficiente de segurança elevado (acima de 2,0), mas apresentam grandes deformações nas

bordas devido a presença de fraturas que cortam o pilar ou sistema juntas da camada de carvão.

De acordo com Peng (1989), a cobertura (teto imediato) e piso consistem em camadas sedimentares com diferentes índices de rigidez. Muitas camadas rígidas são auto-suportáveis em aberturas subterrâneas com largura pequena (galerias com vão entre 5 e 6 m).

Dependendo da localização dessa camada rígida acima da camada de carvão, ela pode reduzir o carregamento sobre o pilar (PENG, 1989). Dessa forma o modelamento estrutural e das espessuras das camadas torna-se importante aspecto a ser considerado.

Outro fator importante segundo Zingano (2002) para o estudo do comportamento mecânico do pilar é a interação teto-pilar e pilar-piso, pois, esse tipo de interação pode determinar o tipo de ruptura dos pilares, se uma ruptura frágil ou plástica (controlada ou não-controlada).

Finalmente destaca Zingano (2002), que todos os problemas mencionados anteriormente provocam a discussão e a avaliação das técnicas de dimensionamento de pilares que são aplicados atualmente, principalmente na parte de determinação dos parâmetros geomecânicos, a inclusão das descontinuidades do maciço rochoso e o sistema teto-pilar-piso.

Hoek (2000) também apresenta uma lista dos problemas que podem ocorrer em minerações de jazidas tabulares com câmaras e pilares. O autor enuncia entre outros o seguinte problema: colapso progressivo dos pilares devido ao caimento de placas na borda ou caimento de blocos.

### 2.7.2 Reforço de teto em mineração de carvão

Os setores dentro de uma mina de carvão precisam estar interligados e trabalhando juntos para que se possa ter segurança. Conforme Martinhago (2005) o setor de escoramento de teto é um dos mais importantes na exploração do carvão, pois é o que dá sustentabilidade ao teto, evitando, desta forma, que acidentes ocorram por caimento de fragmentos de rocha.

Visando a segurança do trabalho, muitas mudanças ocorreram neste setor. Métodos de escoramento de teto cada vez mais modernos vêm sendo estudados e aplicados. Nos últimos anos, a tecnologia tomou o lugar do manual, do artesanal, o que faz com que a produtividade aumente, mas principalmente a segurança do funcionário na atividade de extração de carvão seja maior.

Para Vieira (1998), a atividade de escoramento de teto na mina de carvão deve receber especial atenção, a fim de diminuir os índices de acidentes na mineração de carvão e que para haver a extração do minério, esta atividade precisa ser feita antecipadamente, preparando o ambiente para que o trabalho possa ser iniciado.

Segundo Weiss (2004), a largura das galerias é fator importante para manutenção da estabilidade do maciço rochoso que forma o teto imediato. Em minas subterrâneas de carvão, que operam pelo método câmara e pilares, a situação torna-se crítica nos cruzamentos das galerias, onde ocorrem as maiores incidências de caimentos de teto.

De acordo com as observações do processo de trabalho realizadas por Martinhago (2005), verificou-se que pesquisas, testes de equipamentos e novos métodos para escorar teto de mina vêm sendo feitos para garantir maior segurança aos funcionários. Nas minerações em geral, após muito estudos e testes, chegou-se a conclusão que uma das soluções para manter o teto da mina no lugar foi a colocação de parafusos no siltito e arenitos que estão acima da camada de carvão.

Martinhago (2005) afirma que o maior desafio é dar ao teto de mina de carvão maior estabilidade, evitando que fragmentos de rochas e caimentos ocorram, ameaçando a atividade de extração e a vida dos trabalhadores. Segundo ele, são usados atualmente dois tipos de equipamentos, para efetuar o escoramento de teto de mina de carvão: Perfuratriz de Teto (PT) ou Martelo Pneumático (BBD).

Segundo Potts (2003) a Perfuratriz de teto consiste em uma máquina com motor elétrico, onde de sua cabina, o funcionário faz a operação de deslocamento e a perfuração do teto, para que sejam colocados os parafusos, juntamente com a resina, sendo que é necessário um ajudante para fazer a colocação da resina no furo, para que em seguida, o parafuso de teto possa ser apertado pela PT. Já, o Martelo Pneumático é um equipamento manual que trabalha com ar comprimido, sendo que a sua operação e deslocamento fica a cargo do operador. Este equipamento tem a mesma finalidade da PT, ou seja, furação do teto para colocação da resina e parafusos, contudo o trabalho de apertar o parafuso é de função do ajudante do operador, que o faz de forma manual com o auxílio de uma chave própria para este fim. Ambos os equipamentos funcionam com a emissão de água, enquanto fazem-se os furos, para a diminuição da poeira.

A sustentação do teto também pode ser feita só com prumos e barras de madeira. Segundo Vieira (1998), este tipo de escoramento é usado em dois casos gerais: quando não pode ter vibração no teto, pelo perigo de deslocamentos, como no caso de “cabeceiras” de

locais com caimentos; ou, quando não se tem ou não se pode ter máquinas ou equipamentos para efetuar escoramento com parafusos.

Uma das normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), a NR-22, trata da segurança com que deve ser feito o escoramento de teto de mina e diz em um de seus itens que “todas as aberturas subterrâneas devem ser avaliadas e convenientemente tratadas segundo suas características hidrogeomecânicas e finalidades a que se destinam”. Traz ainda que “todo material de escoramento deve ser protegido contra umidade, apodrecimento, corrosão, além de outros tipos de deterioração”, visto que depende de um escoramento feito com os materiais adequados a segurança dos trabalhadores.

Afirma Valente (2005) que jamais se trabalha em locais ou áreas sem escoramento, pelo risco que existe de queda de pedras e blocos. Assim, nas frentes de lavra da mina, é norma também da empresa que, após a limpeza da rafa<sup>3</sup> de uma galeria, o teto deste local seja primeiro escorado o mais rapidamente possível com os parafusos.

### 2.7.3 Condições ambientais no subsolo da mina

De acordo com Pinto (2003), a ventilação em mina subterrânea tem como principal objetivo fornecer um fluxo de ar fresco (puro), natural ou artificial, a todos os locais de trabalho em subsolo, em quantidades suficientes para manter as condições necessárias de higiene e de segurança dos trabalhadores.

Uma ventilação inadequada torna as condições ambientais da mina precárias para os operários e equipamentos, representando para a empresa uma perda de produtividade.

Segundo Pinto (2006), a vazão volumétrica tem influência direta nos demais parâmetros de controle. As galerias com ventilação insuficiente apresentaram altos índices de temperatura e contaminantes.

De uma maneira simplificada, Anon (2000) resume o papel da ventilação em:

- Permitir o fluxo adequado de oxigênio aos operários;
- Suprimir gases tóxicos oriundos do desmonte de rochas com explosivos;
- Evitar a formação de misturas explosivas gás-ar;
- Eliminar concentrações de poeiras em suspensão;
- Diluir os gases oriundos da combustão de motores; e
- Atenuar a temperatura e a umidade excessiva.

---

<sup>3</sup> Corte feito nos veios de carvão de pedra, com rafadeiras ou com ferramentas comuns, para o desmonte da jazida.(FERREIRA, 2004)

As técnicas de ventilação de mina podem ser resumidas basicamente em duas categorias segundo Pinto (2003): ventilação natural e ventilação mecânica. A ventilação natural é uma técnica utilizada desde os primórdios da mineração. É causada pela diferença de temperatura do ar no interior da mina em relação ao ar externo.

Com a crescente necessidade de um maior fluxo de ar no interior das minas, desenvolveram-se as técnicas de ventilação mecânica com ventiladores instalados no poço de entrada de ar (insuflação), ou na saída da ventilação (exaustão)(PINTO, 2003).

Esse desenvolvimento ocorreu, principalmente, a partir da segunda metade do século XIX, com os ventiladores mecânicos de grandes diâmetros, exclusivamente centrífugos e de velocidades reduzidas, movidos por moinhos de vento ou roda hidráulica (ANON, 2000).

Conforme Pinto (2003), após a primeira guerra, com o grande desenvolvimento da aerodinâmica, foram introduzidos os ventiladores axiais de grande porte, sendo esses hoje em dia os mais empregados. Segundo ele, de uma maneira geral, os ventiladores centrífugos são os que melhor se adaptam aos serviços da mina além de serem mais silenciosos.

Segundo Pinto (2003), o circuito principal de ventilação de uma mina é composto basicamente pelas galerias de entrada e retorno de ar, pelos divisores de fluxo (tapumes de alvenaria) e pelo exaustor principal.

No Brasil, as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego, NR-15 e NR-22, fixam os parâmetros de quantidade e qualidade do ar. Essas normas têm imposto limites cada vez mais rígidos às mineradoras, no sentido de garantir melhores condições de trabalho aos funcionários.

Como já foi citado anteriormente, Pinto (2006) ressalta que a vazão volumétrica de ar fresco é o principal parâmetro de controle em um circuito de ventilação, influenciando, diretamente, os demais parâmetros de qualidade do ambiente. Ele ainda destaca que os altos valores de temperatura, concentração de gases e particulados são reflexo do dimensionamento inadequado da ventilação, tanto auxiliar, como principal e que os aspectos ambientais devem ser tratados e analisados sempre de forma conjunta, pois um parâmetro influencia os demais.

Pinto (2006) ainda adverte que as normas regulamentadoras, muitas vezes, não são adequadas aos trabalhos de mina, necessitando de adaptações e melhorias em seus procedimentos. Ele sugere ainda que, quando isso ocorrer, deve-se estabelecer um procedimento de controle e coleta de dados adaptado à situação de trabalho e ao método de lavra empregado, respeitando os limites estabelecidos.

## 2.8 Motivação dos operários que trabalham em minas de subsolo - atividade de alto risco

Através de pesquisa feita em uma indústria carbonífera do sul catarinense em 2003, Valdemar José Francisco desenvolveu em 2004, uma monografia com o título de: Fatores Motivacionais Relacionados à Atividade de Alto Risco na Extração do Carvão. O objetivo era demonstrar os fatores motivacionais decisivos na escolha da atividade de mineração.

De acordo com Francisco (2004), no caso direto dos trabalhadores da mina no subsolo, os fatores motivacionais estão diretamente ligados aos benefícios e vantagens que estes carregam. Algumas das vantagens oferecidas são a aposentadoria especial, o salário acima da média regional, a jornada de trabalho reduzida entre outras.

A formação do grupo, cuja identidade diferenciada dos agricultores da região foi acontecendo durante a primeira geração (1913-1940), consolidou-se em seus filhos que incorporavam, melhor que seus pais, a singularidade de vida dos “mineiros” em relação à sociedade global. A homogeneidade do grupo cresceu à medida que seus componentes foram acumulando experiência e formando uma memória social comum. As condições objetivas frente aos princípios de “justiça, reciprocidade, igualdade” e em relação com as situações estruturais, induziram o nascente grupo a eleger práticas próprias que a experiência já provara terem eficácia. A homogeneidade foi sendo alimentada pela desqualificação profissional, trabalho braçal para todos, ausência de mobilidade social, nivelamento cultural, ausência de camadas medias na mineração, forte carga emocional e tensionamento pelas condições de trabalho (VOLPATO apud TURAINÉ, 1967, p. 26).

Diante da pesquisa aplicada, Francisco (2004) obteve outras informações relevantes como a consciência que os empregados têm sobre o risco da atividade praticada, onde 72% sabiam que a atividade que exercem é de alto risco. Os outros 28% acreditam ocorrer risco intermediário ou baixo risco, mas todos diziam conhecer o risco de acidentes.

O depoimento abaixo, encontra-se em Volpato (2001, p. 95) no seu livro - Vidas marcadas: trabalhadores do carvão:

“Tem mineiro que já tem determinado tempo de subsolo, vamos supor 8 anos. Então ele pensa assim: ‘vou aguentar mais 7 anos e saio da mina novo ainda’. Então é que eles preferem mais a mina – só por causa desses dois motivos. As 6 horas que é pouco e os 15 anos pra fazer a especial. Só por isso que amarra o mineiro.” (entrevista 4).

Outro ponto a ser destacado para identificar se os motivos básicos envolvem a família e as expectativas de vida de cada um, segundo Francisco (2004), foi o estado civil, o qual apontou que 78% dos entrevistados eram casados. A idade predominante da amostra em sua pesquisa ficou entre 30 e 40 anos com 54%.

A particularidade do trabalho mineiro e suas consequências, compartilhadas pelas famílias, organizam os habitus e os projetos familiares, sempre de forma a

naturalizar os efeitos e as implicações do trabalho sobre o corpo do trabalhador em troca da sobrevivência da família. A naturalização das práticas marca a identidade social dos mineiros e ao mesmo tempo explica sua reprodução (VOLPATO, 2001, p. 117).

De acordo com Francisco (2004), o fator família influenciou a resposta quando foram perguntados sobre o motivo de terem escolhido tal atividade de alto risco, demonstrando que a busca por vantagens é predominante, sendo que 19% consideram como falta de opção a ocupação de seus cargos, 11% consideram a influência de parentes fator primordial, 3% agradaram-se das poucas exigências na contratação, mas 67% acham que as vantagens oferecidas são a essência de suas escolhas.

Por fim, foi perguntado aos entrevistados, qual seria o maior incentivo para que permanecessem na atividade, onde 78% consideraram as vantagens - salário acima da média regional e aposentadoria especial – como incentivos decisivos em suas escolhas, confirmando segundo Francisco (2004), o que a teoria já havia passado.

Os resultados da análise das informações e dos dados obtidos indicam que, de fato, o homem mesmo possuidor de reflexos de autodefesa, ativados pelos seus sentidos e consciente de todos os aspectos que relacionam a atividade laboral com a exposição da sua vida ao perigo, consegue neutralizar seus efeitos de todas as formas, impulsionado pela necessidade de sobrevivência (FRANCISCO, 2004, p. 66).

Segundo Francisco (2004) as seguintes vantagens: salário acima da média regional, sem maiores exigências de formação específica, nem grau de escolaridade avançado na contratação e a aposentadoria especial com 15 anos de atividade, representam os maiores atrativos para a permanência dos trabalhadores no subsolo das minas de carvão, funcionando como um forte inibidor para a tentativa de mudança de atividade, mesmo consciente do grau de risco da atividade exercida na mineração.

Todas as práticas de trabalho são desenvolvidas dentro de uma rotina própria da sua organização, e por meio de tecnologias diferenciadas e específicas que já incorporam atividades caracterizadas como neutras, inevitáveis e “naturais”. O discurso não falado da tecnologia empregada, divulga a ideologia da neutralidade das máquinas, da sua necessidade; e, mais, que as práticas de trabalho por ela incorporadas são imutáveis. Tecnologia e treinamento conduzem a práticas de trabalho necessárias, mecânicas, uniformes e insubstituíveis. Toda a administração e controle da produção reforçam a execução da tecnologia prevista.

Esta objetividade é interiorizada pelos trabalhadores, toma formas representativas correspondentes e, ao se manifestar através de um discurso ideológico, revela admitirem que as más condições de trabalho são inevitáveis, logo, são “naturais” (VOLPATO, 2001, p. 118).

“Quem trabalha numa máquina tem que comer pó. Não tem como evitar”  
(Entrevista 66) (VOLPATO, 2001, p. 122).

Ainda de acordo com Volpato (2001) outros depoimentos evidenciam uma consciência que incorporou a agressão à vida como fatalidade e que só pode ser aceita “naturalmente”:

“Como vai evitar uma pedra que cai? A pedra soltou, ela cai. As vezes dá azar e cai no infeliz que tava aí.” (Entrevista 19)

“Tem o fogo perdido. Esse aí é um acidente que vai muito da sorte. Deu azar, o furador bota a broca na espoleta, esse ta queimado.” (Entrevista 34) (VOLPATO, 2001, p. 122).

Segundo Volpato (2001), a maioria dos trabalhadores, desconhece que as empresas adquirem as máquinas e equipamentos empregados na extração, desprovidos dos acessórios de segurança e proteção.

Desconhecem também que existe equipamentos e técnicas que garantam maior segurança e proteção que as precárias condições oferecidas pelas companhias onde trabalham. Não avaliam a extensão dos riscos que representam as condições de instalação da rede elétrica, do escoramento e a forma de uso de explosivos. Todos esses fatos têm uma carga ideológica e funcionam para inculcar que a mina é perigosa por natureza, porque toda a sua infra-estrutura se apresenta com características consideradas próprias da mina.

A linguagem tecnológica é um fator significativo no processo de naturalização das práticas de trabalho, justamente porque, ao agredir o corpo e a vida em geral toma formas próprias a cada estágio do processo tecnológico da produção. Cada espaço de trabalho aparece como encerrando em si mesmo a fatalidade dos riscos, o que consegue manter o trabalhador, até certo ponto, submisso e inconsciente (VOLPATO, 2001, p. 118-119).

A condição social dos trabalhadores só tem saída no assalariamento para atender a seus projetos de vida, em geral restritos à sobrevivência (VOLPATO, 2001).

Na comparação dos salários pagos à mão-de-obra não qualificada, de acordo com Volpato (2001), o melhor salário é o da mina. A menor jornada de trabalho é também a da mina. A aposentadoria se dá após 15 anos de frente. A fiscalização e controle dos postos e funções é mais “frouxa” na mina. As perdas físicas são maiores mas, após 35 anos em outros serviços, o desgaste se equipara.

## **2.9 Dispositivos legais na atividade de mineração subterrânea de carvão**

Gonzaga (2000), diz que as doenças e acidentes dos trabalhadores e a necessidade de evitá-las já eram reconhecidas em meados do ano de 1600. Com o advento dos modos de produção capitalistas, precisava-se de seres humanos saudáveis e aptos para a produção de bens de consumo. Assim deram-se os primeiros passos na direção de programas que promovessem a saúde e a integridade física do trabalhador, no seu ambiente de trabalho.

No Brasil, segundo Dalarosa (1997), a criação de leis que cuidavam da saúde do povo operário, iniciou-se por volta de 1937, com o período Getulista.

Na Constituição Federal do Brasil, de 1988, segundo Dias (2011), o campo de atuação da prevenção da saúde dos trabalhadores ganhou uma legislação moderna e abrangente que, reforçando dispositivos anteriores e criando novos, privilegiou a prevenção de doenças ocupacionais, de acidentes de trabalho e a promoção da qualidade de vida.

Zelar pela segurança e saúde dos trabalhadores e de terceiros que possam ser afetados por ações ou omissões no trabalho, devem ser metas de qualquer cidadão, seja lá proprietário ou empregado de uma empresa, - é uma questão de cidadania. No entanto, nem sempre é, por diversos motivos – desconhecimento, desinteresse, omissão, pretensa economia – isto acontece (CIZEWSKI e JUNCKS, 2007, p. 15).

Na mineração subterrânea de carvão em Santa Catarina, o marco histórico na preocupação com a saúde e segurança do trabalhador segundo Consoni e Simon (2005), deu-se com a publicação da Portaria nº 3.214 e as normas regulamentadoras, pelo MTE - Ministério do Trabalho e Emprego, em 08 de junho de 1978. Aliado a isto, houve a atuação do MME - Ministério de Minas e Energia, através do DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral, que promoveu a evolução técnica e organizacional do setor, visando a redução, principalmente, dos acidentes fatais e da incidência da doença ocupacional pneumoconiose, seguido da redução dos acidentes de tipos diversos que ocasionam lesões aos trabalhadores.

### 2.9.1 Código de Mineração

De acordo com Consoni e Simon (2005), O primeiro código de mineração foi instituído em 1934, para disciplinar as atividades no setor mineral. Em 1967, foi decretado o Código de Mineração (Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967), ainda hoje em vigor, alterado e atualizado por legislação complementar, seja do próprio Ministério das Minas e Energia, seja do Ministério do Trabalho e Emprego e, mais recentemente, pela legislação ambiental.

### 2.9.2 Legislação Atual

A legislação empregada nas atividades de lavra do setor mineral tem seus fundamentos ditados pelo Ministério das Minas e Energia, via Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), que aplica o Código de Mineração e seu Regulamento. Outra

norma empregada na atividade é a Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978 do Ministério do Trabalho e Emprego e suas Normas Regulamentadoras (NR), instituídas Ministério do Trabalho e Emprego. Mais recentemente foi criada a Portaria nº 237, de 18 de outubro de 2001 do Ministério das Minas e Energia via DNPM, alterada pela Portaria nº 12, de 22 de janeiro de 2002, também do Ministério das Minas e Energia via DNPM (CONSONI e SIMON, 2005).

#### *2.9.2.1 Portaria 3.214, de 8 de junho de 1978 e suas Normas Regulamentadoras (NR)*

As Normas Regulamentadoras - NR são elaboradas por comissão tri-partite incluindo governo, empregados e empregadores e publicadas pelo Ministério do Trabalho e Emprego. Das normas que compõem a Portaria 3.214/78 tem maior relação com o assunto em foco as NR sucintamente apresentada a seguir (BRASIL, 1978).

As NR trazem definições importantes para o estudo em questão.

A NR-4, por exemplo, traz a relação da Classificação Nacional de Atividades Econômicas - CNAE, com seu correspondente Grau de Risco – GR. O Grau de Risco, mede a possibilidade de ocorrência de acidentes de trabalho. Quanto maior a possibilidade, maior o grau de risco. O Grau de risco pode ser 1, 2, 3 ou 4 e está definido pelo Quadro 1, da NR-4. A Extração de Carvão Mineral possui GR – 4 (BRASIL, 1978).

Na NR-9, que trata sobre o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, deve-se ressaltar algumas definições:

Agentes biológicos: Consideram-se agentes biológicos as bactérias, fungos, bacilos, parasitas, protozoários, vírus, entre outros (BRASIL, 1978).

Agentes físicos: diversas formas de energia a que possam estar expostos os trabalhadores, tais como: ruído, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas, radiações ionizantes, radiações ionizantes, bem como o infra-som e o ultra-som (BRASIL, 1978).

Agentes químicos: substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores, ou que, pela natureza da atividade de exposição, possam ter contato ou ser absorvido pelo organismo através da pele ou por ingestão (BRASIL, 1978).

Segundo a NR-15, são consideradas atividades ou operações insalubres aquelas desenvolvidas em locais que tenham a presença de agentes ambientais acima do Limite de Tolerância estabelecido nesta norma. Conforme a NR-15, entende-se por Limite de Tolerância

a concentração ou intensidade dos agentes ambientais relacionadas diretamente à exposição e à natureza (BRASIL, 1978).

Determina ainda a NR-15 que as atividades exercidas em ambiente com a presença destes agentes, acima dos seus respectivos limites de tolerância, asseguram aos trabalhadores o pagamento do adicional de insalubridade, incidente sobre o salário mínimo vigente com os respectivos percentuais: 40% para insalubridade de grau máximo, 20% para insalubridade de grau médio, 10% para insalubridade de grau mínimo. Havendo a presença demais de um agente, deve somente ser considerado o de maior significância, ou seja, o de maior grau de insalubridade (BRASIL, 1978).

Em seu anexo n.º 13, a NR-15 traz a relação das atividades e operações envolvendo agentes químicos, consideradas, insalubres em decorrência de inspeção realizada no local de trabalho. O Carvão é considerado Insalubridade de grau máximo quando há o trabalho permanente no subsolo em operações de corte, furação e desmante, de carregamento no local de desmante, em atividades de manobra, nos pontos de transferência de carga e de viradores (BRASIL, 1978).

Conforme a NR-15, a eliminação ou neutralização destes agentes através de medidas corretivas ou mitigadoras, seja por medidas de ordem geral, seja por uso do Equipamento de Proteção Individual (EPI), dará a suspensão do pagamento do referido adicional (BRASIL, 1978).

De acordo com a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), Atividades Perigosas são aquelas que, por sua natureza ou métodos de trabalho, impliquem o contato permanente com inflamável ou explosivos em condições de risco acentuado. A NR-16 ainda versa que são consideradas atividades e operações perigosas as constantes nos anexos números 1 e 2 da NR-16. Estes anexos referem-se a atividades com explosivos e inflamáveis (BRASIL, 1978).

A NR-18, em seu glossário, também traz definições relevantes ao nosso estudo e que devem ser abordados:

Acidente Fatal: o acidente que provoca a morte do trabalhador (BRASIL, 1978).

Acidente Grave: quando provoca lesões incapacitantes no trabalhador (BRASIL, 1978).

CAT: Comunicação de Acidente do Trabalho (BRASIL, 1978).

EPI: Equipamento de Proteção Individual - todo dispositivo de uso individual destinado a proteger a saúde e a integridade física do trabalhador (BRASIL, 1978).

Galeria: corredor coberto que permite o trânsito de pedestres com segurança (BRASIL, 1978).

Gases Confinados: são gases retidos em ambiente com pouca ventilação (BRASIL, 1978).

Locais Confinados: qualquer espaço com a abertura limitada de entrada e saída da ventilação natural (BRASIL, 1978).

A NR-22 - Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração - tem por objetivo disciplinar os preceitos a serem observados na organização e no ambiente de trabalho, de forma a tornar compatível o planejamento e o desenvolvimento da atividade mineira com a busca permanente da segurança e saúde dos trabalhadores (BRASIL, 1978).

Esta Norma de acordo com Brasil (1978) se aplica a:

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

De acordo com Consoni e Simon (2005) na mineração subterrânea, a Portaria 3214/1978 e suas Normas Regulamentadoras (NR) contém critérios e procedimentos gerais aplicados no setor, visando à preservação da saúde e segurança dos trabalhadores, tendo conjuntamente com outras normas, servido de base para a Portaria nº 237 de 2001 do MME/DNPM e suas Normas Regulamentadoras de Mineração (NRM).

### *2.9.2.3 Criação da CRSM - Comissão Regional do Setor Mineral*

A CRSM - Comissão Regional do Setor Mineral, foi criada pela DRT/SC - Delegacia Regional do Trabalho em Santa Catarina através da Portaria do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) nº 2.038 de 15 de dezembro de 1999, com o objetivo principal de acompanhar a implementação da Norma Regulamentadora - NR 22: Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração, junto ao setor carbonífero da região sul de Santa Catarina (CONSONI e SIMON, 2005).

Segundo Brasil (1999), no âmbito de suas atribuições executivas cabe:

I. estudar e propor medidas para o combate aos acidentes e doenças relacionadas ao trabalho e à melhoria das condições e ambientes de trabalho na mineração;

II. propor estudos e realizar debates visando ao aperfeiçoamento permanente da NR-22, de normas técnicas e de procedimentos a serem adotados no setor mineral;

- III. acompanhar a implementação do disposto na NR-22 nas empresas, apresentando subsídios à DRT/SC visando o aperfeiçoamento da sua aplicação;
- IV. propor e realizar campanhas de prevenção de acidentes para o setor mineral; e
- V. reunir informações e dados sobre acidentes e doenças relacionadas ao trabalho na mineração.

#### *2.9.2.2 Portaria nº 237, de 18 de outubro de 2001*

A Portaria nº 237/2001 e suas Normas Regulamentadoras de Mineração (NRM), foram criadas pelo Ministério de Minas e Energia através do Departamento Nacional de Produção Mineral com o objetivo de disciplinar o aproveitamento racional das jazidas, considerando as condições técnicas e tecnológicas de operação, de segurança e de proteção ao meio ambiente, de forma a tornar o planejamento e o desenvolvimento da atividade minerária compatíveis com a busca permanente da produtividade, da preservação ambiental, da segurança e saúde dos trabalhadores. Em 2002 a mesma foi alterada pela Portaria nº 12, de 22 de janeiro de 2002 do MME via DNPM (BRASIL, 2002).

Das 22 NRM - Normas Regulamentadoras de Mineração, têm maior relação com o assunto em pauta, as NRM-01, NRM-04, NRM-05, NRM-06, NRM-07, NRM-08, NRM-09, NRM-10, NRM-11, NRM-12, NRM-13, NRM-14, NRM-15, NRM-16, NRM-17 e NRM-22, as quais são sucintamente apresentados alguns pontos relevantes ao tema, a seguir (BRASIL, 2001).

#### **a) NRM-01 – Normas Gerais**

Para efeito das NRM, o termo mina abrange áreas de superfície e/ou subterrânea nas quais se desenvolvem as operações de lavra (BRASIL, 2001).

A NRM-01 traz ainda que toda atividade minerária no país deve ser desenvolvida em cumprimento ao disposto no Código de Mineração – CM e legislação correlativa (BRASIL, 2001).

As NRM regulam o CM e diplomas legais e seu cumprimento é obrigatório para o exercício de atividades minerárias, cabendo ao Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM a fiscalização de suas aplicações através de profissionais legalmente habilitados (BRASIL, 2001).

As NRM aplicam-se a todas as atividades de pesquisa mineral, lavra, lavra garimpeira, beneficiamento de minérios, distribuição e comercialização de bens minerais, na forma do CM – Código de Mineração e legislação correlativa (BRASIL, 2001).

De acordo com a NRM-01, cabe ao empreendedor e ao responsável pela mina a obrigação de zelar pelo estrito cumprimento das NRM, prestando as informações que se fizerem necessárias aos órgãos fiscalizadores.

Conforme Brasil (2001) compete ainda ao empreendedor, ou por delegação, ao responsável pela mina:

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

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

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

Cabe também ao empreendedor segundo Brasil (2001) elaborar e implementar o Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR, contemplando os aspectos das NRM, incluindo, no mínimo, os relacionados a:

1) riscos físicos, químicos e biológicos;

2) atmosferas explosivas;

3) deficiências de oxigênio;

4) ventilação;

5) proteção respiratória, de acordo com a Instrução Normativa n.º 1, de 11/04/94, da Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho;

6) investigação e análise de acidentes do trabalho;

7) ergonomia e organização do trabalho;

8) riscos decorrentes do trabalho em altura, em profundidade e em espaços confinados;

9) riscos decorrentes da utilização de energia elétrica, máquinas, equipamentos, veículos e trabalhos manuais;

10) equipamentos de proteção individual de uso obrigatório, observando-se no mínimo o constante na Norma Regulamentadora n.º 6, de que trata a Portaria n.º 3.214, de 8 de junho de 1978, do Ministério do Trabalho e Emprego;

11) estabilidade do maciço;

- 12) plano de emergência; e
- 13) outros resultantes de modificações e introduções de novas tecnologias.

A NRM-01 ainda traz que o Plano de Resgate e Salvamento é parte obrigatória do PL – Plano de Lavra, devendo ser atualizado anualmente e mantido disponível na mina para o Agente Fiscalizador do DNPM (BRASIL, 2001).

De acordo com a NRM-01, constatada a situação de grave e iminente risco, o Agente Fiscalizador do DNPM determinará a paralisação imediata das atividades, interditando os locais de trabalho, em parte ou em todo o empreendimento, até a eliminação dos motivos que levaram a esse procedimento (BRASIL, 2001).

#### **b) NRM-04 – Aberturas Subterrâneas**

Conforme a NRM-04, as aberturas subterrâneas devem ser executadas e mantidas de forma segura durante o período de sua vida útil.

Diz ainda que quando os acessos existentes não oferecerem segurança, a critério do DNPM, tomando-se como base análise técnica e fatores de segurança, pode ser exigido a abertura de novos acessos (BRASIL, 2001).

Os dados relativos a aberturas subterrâneas devem ser levantados topograficamente e representados em plantas, mapas ou desenhos, em escala adequada (BRASIL, 2001).

De acordo com a NRM-04, os pilares de segurança devem ser dimensionados de acordo com os recursos da Mecânica das Rochas levando-se em conta as características do maciço rochoso, o campo natural e induzido de tensões nas rochas, as demais condições da mina[...]

#### **c) NRM-05 – Sistemas de Suporte e Tratamento**

Diz a NRM-05 que todas as aberturas subterrâneas devem ser avaliadas e convenientemente tratadas ou suportadas segundo suas características hidro-geo-mecânicas e finalidades a que se destinam (BRASIL, 2001).

Diz ainda que a proteção das escavações deve ser realizada através de:

- 1) pilares de sustentação do teto;
- 2) sistemas de tratamento ou suporte das aberturas, compreendendo escoramentos, rígidos ou compressíveis, revestimentos ou dispositivos de suporte e tratamento do maciço;

- 3) enchimento; e
- 4) abatimentos de tetos induzidos e controlados.

O responsável pela mina deve providenciar treinamento adequado para o pessoal que exerce supervisão nas atividades de tratamento e suporte e que o pessoal de supervisão deve, sistemática e periodicamente, vistoriar as frentes de trabalhos, todos os tetos, laterais e pisos da mina, utilizando lista de verificação específica, que deve estar disponível para a fiscalização (BRASIL, 2001).

Segundo a NRM-05, antes do início de qualquer serviço numa frente de trabalho o supervisor deve verificar a segurança do local, tendo em vista os riscos de desabamentos e desmoronamentos, dentre outros.

#### **d) NRM-06 – Ventilação**

Traz a NRM-06 segundo Brasil (2001) que para cada mina deve ser elaborado e implantado um projeto de ventilação com fluxograma atualizado periodicamente contendo no mínimo os seguintes dados:

- 1) localização, vazão e pressão dos ventiladores principais;
- 2) direção e sentido do fluxo de ar; e
- 3) localização e função de todas as portas, barricadas, cortinas, diques, tapumes e outros dispositivos de controle do fluxo de ventilação.

Consta ainda conforme Brasil (2001) que as atividades em subsolo devem dispor de sistema de ventilação mecânica que atenda entre outros aos seguintes requisitos:

- 1) suprimento de ar em condições adequadas para a respiração;
- 2) diluição eficaz de gases inflamáveis ou nocivos e de poeiras do ambiente de trabalho;
- 3) ser mantido e operado de forma regular e contínua; e
- 4) as minas com emanações de gases nocivos, inflamáveis ou explosivos devem manter o sistema de ventilação integral.

A NRM-06 estabelece que a vazão de ar necessária em minas de carvão, para cada frente de trabalho, deve ser de, no mínimo,  $6,0 \text{ m}^3/\text{min}$  (seis metros cúbicos por minuto) por pessoa, e que, no caso da utilização de veículos e equipamentos a óleo diesel, a vazão de ar fresco na frente de trabalho deve ser aumentada em  $3,5 \text{ m}^3/\text{min}$  (três e meio metros cúbicos por minuto) para cada cavalo-vapor de potência instalada (BRASIL, 2001).

O sistema de ventilação deve atender, no mínimo, de acordo com a NRM-06, aos seguintes requisitos (BRASIL, 2001):

1) possuir ventilador de emergência com capacidade que mantenha a direção do fluxo de ar de acordo com as atividades para este caso, previstas no projeto de ventilação;

2) o ventilador principal e o de emergência devem ser instalados de modo que não permitam a recirculação do ar; e

3) possuir sistema alternativo de alimentação de energia proveniente de fonte independente da alimentação principal para acionar o sistema de emergência nas seguintes situações:

I - minas sujeitas a acúmulo de gases explosivos, inflamáveis ou tóxicos; e

II - minas em que a falta de ventilação coloque em risco a segurança das pessoas durante sua retirada.

O ventilador principal deve ser dotado de dispositivo de alarme que indique a sua paralisação (BRASIL, 2001).

#### **e) NRM-07 – Vias e Saídas de Emergência**

Toda mina subterrânea em atividade deve possuir obrigatoriamente, no mínimo, duas vias de acesso à superfície, uma via principal e uma alternativa ou de emergência, separadas entre si e comunicando-se por vias secundárias de forma que a interrupção de uma delas não afete o trânsito pela outra (BRASIL, 2001).

Na mina subterrânea as vias principais e secundárias devem proporcionar condições para que toda pessoa, a partir dos locais de trabalho, tenha alternativa de trânsito para as duas vias de acesso à superfície sendo, uma delas, o caminho de emergência (BRASIL, 2001).

As vias e saídas de emergência devem ser direcionadas o mais diretamente possível para o exterior em zona de segurança ou ponto de concentração previamente determinado e sinalizado (BRASIL, 2001).

As vias e saídas de emergência, assim como as vias de circulação e as portas que lhes dão acesso, devem ser devidamente sinalizadas e mantidas desobstruídas (BRASIL, 2001).

## **f) NRM-08 - Prevenção contra Incêndios, Explosões, Gases e Inundações**

Conforme a NRM-08, todas as áreas de risco sujeitas a ocorrências de explosões ou incêndios devem ser demarcadas e sinalizadas.

A abertura de diques<sup>4</sup> contra incêndios deve ser executada de conformidade com programa aprovado pelo responsável pela mina (BRASIL, 2001).

De acordo com a NRM-08, nas minas subterrâneas sujeitas à concentração de gases que possam provocar explosões e incêndios, devem estar disponíveis, próximo aos postos de trabalho, equipamentos individuais de fuga rápida ou auto-resgate em quantidade suficiente para o número de pessoas presentes na área (BRASIL, 2001).

Além dos equipamentos de fuga rápida ou de auto-resgate devem estar disponíveis câmaras de refúgio incombustíveis, por tempo mínimo, previsto no PGR, com capacidade para abrigar os trabalhadores, possuindo no mínimo (BRASIL, 2001):

- 1) porta capaz de ser selada hermeticamente;
- 2) sistema de comunicação com a superfície;
- 3) água potável e sistema de ar comprimido; e
- 4) facilidade de acesso e identificação.

Estabelece a NRM-08 que toda mina deve possuir sistema de combate a incêndio com procedimentos escritos, equipes treinadas e sistemas de alarme.

Estabelece ainda que ao longo da correia deve existir tubulação de água de incêndio com registros convenientemente espaçados com engates do tipo rápido, que possam ser rapidamente alcançados no caso de incêndio ou resfriamento de roletes em qualquer ponto da mesma (BRASIL, 2001).

A NRM-08 prevê que o sistema da ventilação de mina subterrânea deve ser regido e dotado de procedimentos ou dispositivos que (BRASIL, 2001):

- 1) impeçam que os gases de combustão provenientes de incêndio na superfície penetrem no seu interior; e
- 2) possibilitem que os gases de combustão ou outros gases tóxicos gerados em seu interior em virtude de incêndio não sejam carregados para as frentes de trabalho ou sejam adequadamente diluídos.

---

<sup>4</sup> Construção sólida, para represar águas correntes; represa, açude. (FERREIRA, 2004)

Devem ser instaladas em todas as minas redes de água, sistemas ou dispositivos que permitam o combate a incêndios, além de extintores portáteis de incêndio, adequados à classe de risco, cuja inspeção deve ser realizada por pessoal treinado (BRASIL, 2001).

#### **g) NRM-09 – Prevenção contra Poeiras**

Esta norma prevê que em minas de carvão devem ser tomadas todas as medidas necessárias para evitar o acúmulo de pó de carvão ao longo das partes móveis dos sistemas de transportadores de correia onde possa ocorrer aquecimento por atrito e em outros pontos passíveis de acumulação (BRASIL, 2001).

#### **h) NRM-10 – Sistemas de Comunicação**

Todas as minas subterrâneas devem possuir sistema de comunicação padronizado para informar o transporte em poços e planos inclinados. Em minas grisutasas<sup>5</sup> o sistema de comunicação deve ser à prova de explosão (BRASIL, 2001).

#### **i) NRM-11 – Iluminação**

Os locais de trabalho, circulação e transporte de pessoas devem dispor de sistemas de iluminação natural ou artificial, adequados às atividades desenvolvidas. Quando não seja possível a instalação de iluminação de emergência os trabalhadores devem dispor de equipamentos individuais de iluminação (BRASIL, 2001).

#### **j) NRM-12 – Sinalização de Áreas de Trabalho e de Circulação**

As vias de circulação e acesso das minas devem ser sinalizadas de modo adequado para a segurança operacional e dos trabalhadores (BRASIL, 2001).

A NRM-12 estabelece que as áreas de utilização de material inflamável, assim como aquelas sujeitas à ocorrência de explosões ou incêndios, devem estar sinalizadas com indicação de área de perigo e proibição de uso de fósforos, de fumar ou outros meios que produzam calor, faísca ou chama (BRASIL, 2001).

---

<sup>5</sup> Gás inflamável contido nas minas de carvão, e que encerra quantidades variáveis de metano. (FERREIRA, 2004)

Esta norma prevê ainda que todas as galerias principais devem ser identificadas e sinalizadas de forma visível. Nos cruzamentos e locais de ramificações principais devem estar indicadas as direções e as saídas da mina, inclusive as de emergência (BRASIL, 2001).

#### **k) NRM-13 - Circulação e Transporte de Pessoas e Materiais**

As vias de circulação de pessoas devem ser sinalizadas, desimpedidas e protegidas contra queda de material e mantidas em boas condições de segurança e trânsito. A mina deve ser dotada de sistema mecanizado quando o somatório das distâncias a serem percorridas a pé pelo trabalhador, na ida ou volta de seu local de atividade, em subsolo, for superior a 2.000 m (dois mil metros) (BRASIL, 2001).

#### **l) NRM-14 – Máquinas, Equipamentos e Ferramentas**

De acordo com o NRM-14, instalações eletrônicas de importância relevante para a segurança da mina só podem ser desligadas com a autorização do responsável pela mina, excluídas as situações de emergência e em locais com possibilidade de ocorrência de atmosfera explosiva as instalações, máquinas e equipamentos devem ser à prova de explosão (BRASIL, 2001).

#### **m) NRM-15 – Instalações**

Conforme estabelecido pela NRM-15, os materiais inflamáveis devem permanecer nas oficinas apenas nas quantidades necessárias para o uso diário (BRASIL, 2001).

Os equipamentos e máquinas e equipamentos de emergência, destinados a manter a continuidade do fornecimento de energia elétrica e as condições de segurança no trabalho, devem ser mantidos permanentemente em condições de funcionamento e que em locais sujeitos a emanções de gases explosivos e inflamáveis as instalações elétricas devem ser à prova de explosão (BRASIL, 2001).

#### **n) NRM-16 – Operações com Explosivos e Acessórios**

Esta norma estabelece que todas as operações envolvendo explosivos e acessórios devem observar as recomendações de segurança do fabricante, sem prejuízo do contido nas Normas Reguladoras de Mineração – NRM (BRASIL, 2001).

O transporte e utilização de material explosivo devem ser efetuados por pessoal devidamente treinado, respeitando-se as Normas do Departamento de Fiscalização de Produtos Controlados do Ministério da Defesa e legislação que as complementa (BRASIL, 2001).

Traz ainda que em minas com emanações comprovadas de gases inflamáveis ou explosivos só é permitido o uso de explosivos adequados a esta condição (BRASIL, 2001).

#### **o) NRM-17 – Topografia de Minas**

Conforme a NRM-17, é obrigatória a elaboração e a atualização periódica dos mapas, plantas e desenhos. Os mapas e plantas devem ser apresentados aos órgãos fiscalizadores quando forem solicitados (BRASIL, 2001).

Diz ainda que todas as documentações topográficas tais como cadernetas de campo, registros de cálculos, mapas, plantas e seções relativas à mina fechada ou suspensa devem ser conservadas em local adequado (BRASIL, 2001).

#### **p) NRM-22 – Proteção ao Trabalhador**

Cabe ainda ao empreendedor fazer cumprir as determinações contidas no Código de Mineração, na Consolidação das Leis Trabalhistas – CLT e em todos os outros dispositivos legais vigentes relativas à proteção ao trabalhador na atividade minerária (BRASIL, 2001).

Em caso de acidente deve ser providenciado o imediato atendimento ao acidentado de acordo com a legislação vigente (BRASIL, 2001).

De acordo com a NRM-22, todo empreendedor deve elaborar, implementar e manter atualizado um plano de emergência que inclua no mínimo os seguintes requisitos (BRASIL, 2001):

- 1) identificação de seus riscos maiores;
- 2) normas de procedimentos para operações em caso de:
  - I. incêndios;

- II. inundações;
  - III. explosões;
  - IV. desabamentos;
  - V. paralisação do fornecimento de energia para o sistema de ventilação;
  - VI. acidentes maiores; e
  - VII. outras situações de emergência em função das características da mina, dos produtos e dos insumos utilizados;
- 3) localização de equipamentos e materiais necessários para as operações de emergência e prestação de primeiros socorros;
  - 4) descrição da composição e os procedimentos de operação de brigadas de emergência para atuar nas situações descritas nos incisos I a VII;
  - 5) treinamento periódico das brigadas de emergência;
  - 6) simulação periódica de situações de salvamento com a mobilização do contingente da mina diretamente afetado pelo evento;
  - 7) definição de áreas e instalações devidamente construídas e equipadas para refúgio das pessoas e prestação de primeiros socorros;
  - 8) definição de sistemas de comunicação e sinalizações de emergência abrangendo o ambiente interno e externo; e
  - 9) a articulação da empresa com órgãos da defesa civil.

De acordo com a NRM-22, compete ao supervisor conhecer e divulgar os procedimentos do plano de emergência a todos os seus subordinados (BRASIL, 2001).

Prevê ainda a NRM-22 que nas minas de subsolo deve existir áreas de refúgio em caso de emergência devidamente construídas e equipadas para abrigar o pessoal e prestação de primeiros socorros. A definição da localização das áreas de refúgio é competência do responsável pela mina (BRASIL, 2001).

A não observância das normas legais, bem como o não cumprimento do que está previsto em Lei visando a segurança, pode acarretar em uma situação catastrófica para os operários mineiros e ainda para os operadores de resgate numa possível situação adversa.

Somado a isso, a falta de fiscalização adequada e permanente, torna cada vez mais os ambientes de subsolo num lugar hostil.

Conclui da seguinte forma o Comandante do 4º BBM – Sr. Ten Cel João Carlos Leão Correia – na Solução de Sindicância dos Autos de Sindicância nº 05/4ºBBM/2008 sobre incêndio ocorrido em mina de carvão da Carbonífera Criciúma em Forquilha – SC no dia

08 de outubro de 2008 que resultou em óbito de um Bombeiro Militar, em seu item 3, conforme transcrito abaixo:

1 – [...]

2 – [...]

3 – Conclui que não há indícios de crime militar ou transgressão disciplinar por parte da guarnição de serviço; *que a morte do Cb Giovanni FRANÇA ocorreu face a uma falsa sensação de segurança proporcionada pela empresa mineradora*, que deixou de providenciar uma série de requisitos para a segurança de seu funcionamento; (Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, 2008, p. 275, *grifo nosso*)

## 2.10 Mineração – atividade de alto risco

Segundo Francisco (2004), risco é a possibilidade de perigo incerto, mas previsível, que ameaça a pessoa ou coisa. Uma situação de risco pode causar um acidente ou uma fonte com potencial de causar danos a saúde, a possibilidade ou ao meio ambiente.

Segundo Groves et al (apud CANDIA et al, 2009, p. 518), os trabalhadores mineiros estão expostos a uma série de riscos, no local de trabalho, que podem estar associados a acidentes provocados por choques elétricos, explosões, asfixia, queda de rochas, ruído, exposição ao pó, má iluminação, deficiência de ventilação entre outros; caracterizando a mineração como uma das atividades mais perigosas.

Com dados obtidos da CRSM – Comissão Regional do Setor Mineral no XIº Seminário CIPAMIN – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes na Mineração, realizado em Criciúma - SC no período de 13 a 15 de julho de 2011, foi possível relacionar o número de acidentes registrados na atividade de extração de carvão mineral em Santa Catarina, do ano de 2006 à 2011, conforme tabela 03 abaixo:

Tabela 03: Quantidade de acidentes de trabalho registrados na extração de carvão mineral em Santa Catarina (2006 a 2011).

Ano	Total	Sem Afastamento	ACIDENTES			Óbitos
			Total	Com Afastamento		
				< 15 dias	> 15 dias	
2006	614	345	269	184	85	0
2007	534	287	247	132	115	0
2008	549	290	259	150	109	5
2009	494	227	267	171	96	4
2010	636	257	379	298	81	3
2011 <sup>6</sup>	214	96	118	89	29	0

Fonte: CRSM (2011)

Considerando um universo de aproximadamente 4.000 trabalhadores mineiros, no ano de 2007, o qual obteve o menor valor total de acidentes com 534 registrados, chega-se a

<sup>6</sup> Referente até o mês de abril.

mais de 13% de trabalhadores acidentados. Já se adotando o ano de 2010, com 636 acidentes registrados, obtêm-se um valor próximo de 16%.

Considerando um cenário otimista, como o ano de 2007, tem-se uma média aproximada de 3 acidente a cada 2 dias. Já em um cenário pessimista, tomando-se por base o ano de 2010, com 636 acidentes registrados, a média aumentaria para próximo de 2 acidentes por dia na atividade de extração de carvão mineral no Estado de Santa Catarina, a qual só é exercida no sul catarinense.

Ávila et al. (2002), em seu artigo, apresentou um ranking das atividades econômicas segundo a frequência, gravidade e custo dos acidentes do trabalho registrados na média do período 1997/1999.

Segundo Ávila et al. (2002) o Índice de Frequência (If) mede o número de acidentes que geraram algum tipo de benefício. O mesmo autor usa o Índice de Gravidade (Ig), que mede a intensidade média dos acidentes ocorridos, considerando a duração do afastamento do trabalho, para mensurar a perda laborativa devido à incapacidade. Ávila et al (2002), utiliza o Índice de Custo (Ic), que mede a relação entre os gastos da Previdência Social com pagamento de benefícios decorrentes de acidentes do trabalho e as contribuições das empresas.

Utilizando a metodologia proposta por Niosh (1999), Ávila et al (2002) utilizou um indicador único ( $I_u$ ) que incorporasse os índices de frequência ( $I_f$ ), gravidade ( $I_g$ ) e custo ( $I_c$ ) por atividade econômica para a estimativa de risco nos ambientes de trabalho.

Ávila et al. (2002) ressalta ainda, que o índice de gravidade ( $I_g$ ), por incorporar a principal consequência do acidente (morte, invalidez permanente, etc), possui um peso maior na determinação do indicador único ( $I_u$ ), representando 2/3 do total de pesos.

A tabela 04 abaixo apresenta a relação de atividades econômicas classificadas nas 10 primeiras posições em função do Indicador único ( $I_u$ ).

Tabela 04 - Atividades Econômicas classificadas nas 10 primeiras posições em função do Indicador Único - Brasil - Média do Triênio 1997/1999

CNAE	I <sub>f</sub>	Ordem I <sub>f</sub>	I <sub>g</sub>	Ordem I <sub>g</sub>	I <sub>c</sub>	Ordem I <sub>c</sub>	Ordem I <sub>u</sub>
10.00-6 Extração de carvão mineral	17,21	1°	13,17	4°	30,72	25°	1°
37.10-9 Reciclagem de sucatas metálicas	11,10	10°	5,60	41°	34,10	21°	2°
35.92-0 Fabricação de bicicletas e triciclos não-motorizados	11,43	9°	6,07	32°	22,63	47°	3°
37.20-6 Reciclagem de sucatas não-metálicas	9,12	27°	5,91	35°	69,93	7°	4°
20.23-0 Fabricação de artefatos de tanoaria e embalagens de madeira	11,07	11°	6,18	30°	41,64	15°	5°
20.22-2 Fabricação de esquadrias de madeira, de casas de madeira pré-fabricadas, de estruturas de madeira e artigos de carpintaria	11,92	7°	5,95	33°	59,28	10°	6°
20.10-9 Desdobramento de madeira	11,70	8°	7,96	16°	38,55	17°	7°
29.64-5 Fabricação de máquinas e equipamentos para as indústrias do vestuário e de couro e calçados	6,38	107°	7,01	22°	24,26	41°	8°
35.12-2 Construção e reparação de embarcações para esporte e lazer	6,10	124°	5,93	34°	46,62	13°	9°
13.23-4 Extração de minério de manganês	5,75	142°	8,20	15°	21,38	54°	10°

Fonte: Ávila et al. (2002).

Conforme a tabela acima, segundo os indicadores considerados, mostra a atividade de extração de carvão mineral como atividade econômica que mais apresenta risco. De acordo com Ávila et al. (2002), esta atividade é reconhecida pelas condições insalubres e inseguras existentes nos locais de extração do carvão.

## 2.11 Acidentes na mineração de carvão

A compreensão da origem dos acidentes de trabalho é importante para o desenvolvimento das práticas de prevenção.

De acordo com Candia (2009) medidas como treinar, conscientizar, orientar, recomendar mais cuidado, advertir, usar equipamentos de proteção individual para se

evitarem acidentes ficam carentes de sentido se não se identificam as causas dos acidentes dentro de uma organização.

As principais causas de acidentes de trabalho são as condições inseguras, os atos inseguros ou a combinação de ambos (PAUL e MAITI, 2007).

As condições inseguras aparecem através de projetos de mina inadequados, incertezas de caráter geológico-estruturais, condições inadequadas de manutenção de equipamentos, supervisão inadequada ou uma combinação desses fatores. Os atos inseguros se manifestam, principalmente, através de atitudes comportamentais consideradas como erradas e constituem direta ou indiretamente 90% dos acidentes de trabalho (BATTACHERJEE, 1991, p. 45).

De acordo com Paul e Maiti (2007) publicações recentes na investigação de acidentes de trabalho apontam para a importância do papel dos fatores organizacionais como sendo determinantes para o acontecimento de acidentes de trabalho.

Conforme Candia (2009), a gerência deve intervir nas boas práticas de segurança, através da criação de uma cultura positiva de segurança e de aprendizado. Em suas ações, a gerência deve criar espaço para que os erros e os acidentes sejam abertamente discutidos.

Candia (2009) argumenta que para se fazer uma análise sobre a ocorrência de acidente de trabalho, muitos fatores têm de ser levados em consideração. Há um sinergismo de causas e todas devem ser analisadas de forma criteriosa. A análise deve, portanto, identificar os fatores presentes na origem do perigo, bem como os fatores que desencadeiam ou liberam aquele perigo em potencial, assim como as condições do sistema envolvido.

De acordo com a MSHA – *Mine Safety and Health Administration* (1997), as principais causas dos acidentes na mineração são:

- Eletricidade;
- Enclausuramento em espaços confinados;
- Explosão de explosivos manufaturados;
- Explosões de dutos sob pressão;
- Queda e deslizamento de materiais;
- Queda da face, suporte ou pilar da escavação;
- Queda de rochas do teto da escavação;
- Incêndios;
- Manuseio de materiais;
- Ferramentas manuais;
- Carregamento de minério;
- Transporte horizontal e vertical;

- Ignição ou explosão de gases ou poeira;
- Inundação; e
- Equipamentos e máquinas.

Candia (2009), que fez uma análise de acidentes fatais na mineração do Peru, no período de 2000 até maio de 2008, constatou que aconteceram 471 acidentes fatais com 531 vítimas. O tipo de acidente mais representativo foi a queda de rochas em escavações subterrâneas, com 36,53%.

Segundo o Engenheiro Valente (2005) caimento é o desabamento de teto que ocorre quando há falha no sistema de escoramento. “A falha da unidade aparafusada nos tetos com atirantamento quando estão presentes os efeitos de fricção e suspensão é o caso mais frequente em nossas minas” (VALENTE, 2005).

Segundo Martinhago (2005), este inicia pela ruptura do estrado que tem a maior rigidez a flexão do pacote (usualmente a estrutura mais espessa). A ruptura das lâminas mais finas ocorre imediatamente após a perda do apoio do efeito suspensão e a ruptura do teto não ocorrem progressivamente - estrado por estrado - e sim por um colapso simultâneo de todo o pacote de estrados atirantados.

### 2.11.1 Acidentes Fatais nas Minas de Carvão de Santa Catarina

Na tabelas 05, a seguir, estão registrados de 1983 a 2010, o número de vítimas em acidentes fatais por tipo de acidente ocorridos em minas de carvão de Santa Catarina.

Tabela 05 - Número de mortes por tipo de acidente no período de 1983 a 2010 em Santa Catarina

Ano	Caimento				Gases			Total
	Pedra do teto	Pedra lateral	Choque elétrico	Esmagamento por máquinas	Intoxicação	Explosão	Detonação	
1983	2	-	-	1	-	-	1	4
1984	-	1	2	2	-	31	-	36
1985	3	1	1	-	-	-	1	6
1986	4	-	2	-	-	-	-	6
1987	2	1	1	1	-	-	-	5
1988	1	-	-	-	-	-	-	1
1989	1	1	3	-	2	-	1	8
1990	2	-	-	-	-	-	-	2
1991	-	-	-	-	-	-	-	0
1992	-	-	-	-	-	-	-	0
1993	2	-	-	-	-	-	-	2
1994	1	1	5	2	-	-	-	9
1995	2	-	-	-	-	-	-	2
1996	1	-	-	-	-	-	-	1
1997	1	-	-	-	-	-	1	2
1998	-	-	-	-	-	-	-	0
1999	1	-	-	-	-	2	-	3
2000	1	-	2	-	-	-	-	3

2001	2	-	1	-	-	-	-	3
2002	1	-	-	-	-	-	-	1
2003	-	-	-	-	-	-	-	0
2004	-	-	-	-	-	-	-	0
2005	-	-	1	-	-	-	-	1
2006	-	-	-	-	-	-	-	0
2007	-	-	-	-	-	-	-	0
2008	-	-	1	-	1	2	1	5
2009	1	1	1	1	-	-	-	4
2010	-	2	-	1	-	-	-	3
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>35</b>	<b>5</b>	<b>107</b>

Fonte: Sindicato dos Mineiros de Siderópolis (2011)

Constata-se na tabela 05, corroborando com os dados de Candia (2009), que os acidentes mais frequentes na mineração de carvão em Santa Catarina, também são devidos a caimentos de pedra e a choques elétricos.

Dado importante que se destaca na tabela 05, são as 31 mortes no ano de 1984. Na manhã de 10 de setembro daquele ano, uma explosão causada por gás metano matou 31 operários na mina Plano 2, da antiga CCU – Companhia Carbonífera Urussanga, na comunidade de Santana em Urussanga. É considerada até hoje a maior tragédia na história da mineração de carvão no Brasil.

Segundo Consoni e Simon (2005), de acordo com especialistas da área, a incidência de acidentes fatais em decorrência de explosão de gás metano deve-se, em grande parte, à dificuldade de detecção dos bolsões geológicos e, em parte, à deficiência do sistema de ventilação, aliado ao nível de cultura da mão-de-obra e conscientização dos riscos, treinamentos e procedimentos.

Já os acidentes fatais por caimentos de pedra (conforme a tabela 05, cerca de 77% do teto e 22% das laterais dos pilares), segundo Consoni e Simon (2005) dão-se também, em parte, a características geológicas, porém, principalmente em função da falta de conscientização dos riscos, de treinamentos e procedimentos melhor elaborados, da não aplicação de equipamentos apropriados tipo batedor de chocos e, embora raramente, da deficiência da ancoragem do teto e fraturamentos em pilares.

## 2.12 CBMSC - Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina

Em 26 de setembro de 1926, era inaugurada a Seção de Bombeiros da Força Pública, hoje Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina. Em 13 de junho de 2003, a Emenda Constitucional nº 033, concedeu ao CBMSC o status de Organização independente,

formando junto com a Polícia Militar, o grupo de Militares Estaduais (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA, 2011).

Com a nova redação dada a Constituição Estadual de Santa Catarina pela Emenda Constitucional nº 033, o Artigo 108, inciso I, diz que entre outras atribuições estabelecidas em Lei está a de busca e salvamento de pessoas e bens.

Ainda com base na Constituição Estadual, em seu Artigo 105, traz que:

Art. 105. A segurança pública, dever do Estado, direito e responsabilidade de todos, é exercida para a preservação da ordem pública e da incolumidade das pessoas e do patrimônio, através dos seguintes órgãos:

- I - Polícia Civil;
- II - Polícia Militar;
- III – Corpo de Bombeiros Militar.

Na Constituição Federal de 1988, em seu Capítulo III – Da Segurança Pública, o Artigo 144 estabelece que:

Art. 144. A segurança pública, dever do Estado, direito e responsabilidade de todos, é exercida para a preservação da ordem pública e da incolumidade das pessoas e do patrimônio, através dos seguintes órgãos:

- I - polícia federal;
- II - polícia rodoviária federal;
- III - polícia ferroviária federal;
- IV - polícias civis;
- V - polícias militares e corpos de bombeiros militares.

Além da atribuição de busca e salvamento de pessoas e bens, diversas outras atividades são exercidas pelo CBMSC, atividades estas, executadas com muito prestígio perante a sociedade, haja vista o alto índice de credibilidade que a Instituição Bombeiro Militar sustenta durante décadas.

Souza e Otani (2011) em seu artigo científico intitulado Bombeiros Militares do 4º Batalhão: Percepção Sobre o Conteúdo Programático do Curso de Salvamento em Ambientes Subterrâneos – CSAS, nos traz que os Bombeiros Militares são formados em cursos de formação e aperfeiçoamento ministrados pela própria Instituição, treinados para atender ocorrências de incêndio, atendimento pré-hospitalar, salvamento em altura, salvamento aquático, resgate de vítimas presas em ferragens, busca subaquática, resgate com cães, resgate em espaço confinado, busca de vítimas perdidas na mata, resgate com embarcações, entre outras.

Souza e Otani (2011, p. 6) complementam:

Os mesmos militares que atendem a estes chamados, também atendem aos sinistros em minas de carvão. Porém, não existe curso de capacitação formatado para atendimento deste tipo peculiar de sinistro, que possui suas características específicas.

Ainda de acordo com Souza e Otani (2011), o Curso de Salvamento em Ambientes Subterrâneos não existe no Brasil. O que existe são conhecimentos pulverizados sobre salvamento, que durante o atendimento da ocorrência são postos em prática pelos operadores de resgate.

Conforme Souza e Otani (2011), seu estudo revela que 87,85% do grupo amostra – 107 em um universo de 177 Bombeiros Militares do 4º BBM - se sentem despreparados para atendimento de ocorrências de salvamento em ambiente subterrâneo.

A fim de ressaltar a deficiência técnica neste tipo de evento, cabe destacar as dificuldades encontradas presentes no Relatório de Ocorrências do atendimento de um incêndio em mina de carvão da Carbonífera Criciúma situada no município de Forquilha, ocorrido no dia 08 de outubro de 2008. Este relatório de ocorrência é parte integrante – fls 006 à 011 – dos Autos de Sindicância nº 05/4ºBBM/2008, mandado proceder pelo Sr. Capitão BM James Marcelo Ventura, Sub Comandante respondendo pelo Comando do 4º BBM, sendo o sindicante o Sr. Aspirante Oficial BM Atila Medeiros Sarte (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA, 2008).

De acordo com o relatório de ocorrência supracitado, do local onde foram encontradas as vítimas até a saída principal da mina tinham aproximadamente 280 m (duzentos e oitenta metros). A profundidade do local onde ocorreu o incêndio era de 86 m (oitenta e seis metros). O percurso total do plano inclinado possuía aproximadamente 550 m (quinhentos cinquenta metros). Do incêndio resultaram 24 vítimas resgatadas com vida, sendo 23 mineiros e 01 Bombeiro Militar que faleceu dias após em consequência dos gases tóxicos e aquecidos inalados na ocorrência (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA, 2008).

Ainda com base no relatório de ocorrência, foram elencadas as seguintes dificuldades encontradas (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA, 2008):

- a) Desencontro de informações prestadas pela empresa;
- b) Falta de controle no número exato de mineiros dentro da mina;
- c) Falta de comunicação (os rádios de comunicação não funcionavam no interior da mina);
- d) Falta de equipamentos para os mineiros;
- e) As guarnições não possuem experiência para atuarem neste tipo de evento; e
- f) Falta de treinamento específico para este tipo de evento.

Os itens “e” e “f” descritos acima reforçam o estudo de Souza e Otani (2011), demonstrando a falta de capacitação técnica dos operadores de resgate nas atividades de busca e salvamento em minas de subsolo.

De acordo com o Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (2011), desde dezembro de 2004, o Centro de Ensino Bombeiro Militar é o órgão responsável pela formação de Bombeiros Militares do Estado. Um de seus objetivos é formar profissionais capacitados tecnicamente para atuar em atividades operacionais típicas de salvamento e resgate.

Atualmente o Centro de Ensino oferece os cursos de Formação de Soldado, Formação de Cabo, Aperfeiçoamento de Sargento e Formação de Oficiais, sendo este último o de maior duração – 2 anos – e com a grade curricular mais completa, contendo todas as principais disciplinas operacionais ministradas nos outros cursos (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA, 2011).

Dentre as disciplinas da base específica existentes na grade curricular do Curso de Formação de Oficiais, fornecida pela Secretaria do CEBM conforme Anexo A, voltadas para a atividade de busca e salvamento, podemos destacar:

- 1) Atendimento Pré-Hospitalar;
- 2) Combate a Incêndio;
- 3) Salvamento em Altura;
- 4) Salvamento Aquático;
- 5) Busca Terrestre;
- 6) Operações com Produtos Perigosos e Radioativos;
- 7) Sistema de Comando de Operações;
- 8) Resgate Veicular;
- 9) Fundamentos de Mergulho Autônomo Militar;
- 10) Operações em Espaços Confinados; e
- 11) Busca e Resgate em Estruturas Colapsadas;

Todos os conhecimentos adquiridos nas disciplinas acima relacionadas, podem e devem ser utilizados quando necessários em ocorrências no subsolo de minas de carvão.

Como já foi citado anteriormente, Ávila et al (2002), destaca que a atividade de mineração em subsolo é reconhecida pelas condições insalubres e inseguras existentes nos locais de extração do carvão. Se já são insalubres e inseguras para os mineiros que ali desenvolvem seus trabalhos diariamente, toma proporções maiores para aqueles que não estão familiarizados com o ambiente.

Novamente vale ressaltar:

O trabalhador da mineração subterrânea de carvão desenvolve suas atividades dividindo os espaços existentes no subsolo com a circulação de equipamentos complexos e de grande porte, em um ambiente pouco iluminado, na presença de ruídos, gases e outros agentes físicos e químicos. Os riscos de acidentes são muitos e um dos que mais preocupa é a estabilidade do teto das aberturas das vias subterrâneas (GRESS, 1999, p. 45).

Destacando os itens “10” e “11” das disciplinas relacionadas anteriormente, temos Operações em Espaços Confinados e Busca e Resgate em Estruturas Colapsadas. Estes cursos apresentam afinidade com o tema estudado, vejamos então a descrição das referidas disciplinas na sequência.

O curso de Operações em Espaços Confinados, traz diversos princípios e conceitos fundamentais para ocorrências no subsolo de minas de carvão, porém observando dois conceitos de espaço confinado, temos o seguinte:

É qualquer área não projetada para ocupação contínua, à qual tem meios limitados de entrada e saída, e na qual a ventilação existente é insuficiente para remover contaminantes perigosos e/ou deficiência/enriquecimento de oxigênio que podem existir ou se desenvolver (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001).

É qualquer área ou ambiente não projetado para ocupação humana contínua, que possua meios limitados de entrada e saída, cuja ventilação existente é insuficiente para remover contaminantes ou onde possa existir a deficiência ou enriquecimento de oxigênio (BRASIL, 2006).

Ambos os conceitos são semelhantes e trazem divergências com os ambientes de minas de carvão. O espaço confinado é caracterizado por ser um local não projetado para ocupação humana contínua, ao contrário das galerias de extração de carvão, onde homens e máquinas dividem o espaço. Ainda, as operações em espaços confinados são destinadas a distâncias relativamente curtas quando comparadas as distâncias de até 5 km que podem possuir as minas de carvão.

Já a Busca e Resgate em Estruturas Colapsadas, segundo a *New Zealand Fire Service* (2002), está relacionada com a mobilização de recursos necessários para localizar e remover vítimas em estruturas urbanas colapsadas. Ela pode ser aplicada para uma variedade de situações de emergência ou desastres, incluindo terremotos, furacões, tornados, tempestades, inundações, falhas em barragens, acidentes tecnológicos, atividades terroristas, e lançamentos de materiais perigosos.

Mais uma vez, confirmam-se os estudos e conclusões de Souza e Otani (2011), quando dizem haver a necessidade de um curso específico para salvamento em ambientes subterrâneos de minas de carvão, pois atualmente o que existe são conhecimentos

pulverizados sobre salvamento, que durante o atendimento da ocorrência são postos em prática pelos operadores de resgate no subsolo.

O subsolo de uma mina de carvão apresenta condições muito características, diferentes dos ambientes onde o Corpo de Bombeiros está rotineiramente acostumado a desenvolver seus trabalhos. O acesso às vítimas através das diversas câmaras, que podem se tornar verdadeiros labirintos, e os riscos inerentes dessas galerias, como os caimentos de rochas de teto ou lateral; bolsões de gases; máquinas e equipamentos, trazem à tona uma série de peculiaridades exclusivas de minas de carvão. As disciplinas atuais ministradas no CEBM não abordam tais peculiaridades.

O 4º Batalhão de Bombeiros Militar é a única unidade de bombeiro catarinense que possui em sua área de circunscrição minas de carvão subterrâneas.

Nesse sentido Souza e Otani (2011) direcionaram seus estudos, com o objetivo de conhecer a percepção dos bombeiros militares do 4º BBM, produzindo informações como base para auxiliar na formatação do conteúdo programático do CSAS – Curso de Salvamento em Ambientes Subterrâneos, utilizando a experiência prática e teórica destes militares.

A proposta de conhecer a percepção dos Bombeiros Militares acerca do conteúdo programático do CSAS tem escopo em trazer para o ambiente de ensino as ideias o conhecimento prático a experiência de anos de atendimento de ocorrências, e fundamentalmente do atendimento de ocorrências em minas subterrâneas, para compor as bases de conhecimento para a produção do curso de capacitação, tornando este curso adequado as necessidades daqueles futuros alunos (SOUZA e OTANI, 2011, p. 12).

De acordo com Souza e Otani (2011), em seus estudos concluíram que as seguintes matérias devem compor o conteúdo programático do CSAS: Sistema de Comando em Operações, Tecnologia de Comunicações em Ambiente Subterrâneo, Tipos de Gases, Detecção de Gases, Proteção Respiratória, Ventilação Forçada, Ventilação Natural, Combate a incêndio, Produtos Perigosos, Explosivos, Escoramento e Escavação, Salvamento em Altura, Atendimento Pré-hospitalar e Câmaras de Refúgio. Pode ainda, haver a inserção de Construção de Tapumes e foi sugerido o acréscimo de mais cinco matérias na grade curricular do CSAS: Eletricidade, Treinamento Prático, Orientação no Interior de Minas Subterrâneas, Normas Preventivas de Segurança e Equipamentos de Resgate.

### 2.12.1 Fiscalização

A NRM-01 (Normas Gerais) do Anexo I da Portaria nº 237, de 18 de outubro de 2001 do DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral estabelece o seguinte em seu item 1.2.1.12:

1.2.1.12 As NRM regulam o CM e diplomas legais e seu cumprimento é obrigatório para o exercício de atividades minerárias, **cabendo ao Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM a fiscalização de suas aplicações** através de profissionais legalmente habilitados. (BRASIL, 2001, **grifo nosso**)

Uma razão a mais para o ambiente de subsolo ser desconhecido pelos integrantes da Corporação.

Com base na NSCI – Normas de Segurança Contra Incêndios/94 criada pelo Decreto Estadual no 4.909, de 18 de Outubro de 1994 e suas IN – Instruções Normativas, o Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina não possui uma norma específica para fiscalização de minas de subsolo, mas há previsão na Constituição Estadual de acordo com o seu Artigo 108, itens II e III conforme descritos abaixo:

II – estabelecer normas relativas à segurança das pessoas e de seus bens contra incêndio, catástrofe ou produtos perigosos;

III – **analisar, previamente, os projetos de segurança** contra incêndio em edificações, **contra sinistros em áreas de risco** e de armazenagem, manipulação e transporte de produtos perigosos, acompanhar e fiscalizar sua execução, e impor sanções administrativas estabelecidas em Lei; (Estado de Santa Catarina, 1989, **grifo nosso**)

Analisando e fiscalizando os projetos de segurança contra sinistros em áreas de risco (subsolo das minas de carvão) e sua posterior execução, a Corporação manteria um contato permanente com o ambiente em estudo.

O exemplo vem das atividades de Combate a Incêndio com a aplicação das Normas de Segurança Contra Incêndio. De acordo com a NSCI (1994), esta norma tem por objetivo fixar requisitos mínimos nas edificações e no exercício de atividades, estabelecendo normas e especificações para a segurança contra incêndios em razão dos grandes incêndios ocorridos no Brasil e no mundo. Ao contrário, os acidentes em minas de carvão, conforme pode ser visto no Apêndice A, vem somando vítimas pelo mundo, inclusive no Brasil e os sistemas de segurança e sua fiscalização ainda são precários.

A Norma de Segurança Contra Incêndios do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina teve sua primeira edição em 1979 de acordo com a DAT - Diretoria de Atividades Técnicas da Corporação, sendo reeditada em 1987 e por último em 1992/1994, sendo alterada

através de suas Instruções Normativas desde então. A base para criação e atualização da mesma segundo a DAT/CBMSC foram o Ministério do Trabalho, normas brasileiras, Instituto de Resseguros do Brasil, ANP – Agência Nacional do Petróleo, experiências de outros corpos de bombeiros militares do Brasil, Secretaria de Segurança Pública de Santa Catarina, entre outros (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA, 2011).

Depois de muitos anos, a aplicação da norma acima citada deu segurança e confiança para que o combate a incêndio deixasse de ser indireto se tornando combate direto, com as técnicas e equipamentos adequados. Segundo o Curso de Combate a Incêndio Estrutural – Nível I do CBMSC, o combate direto permite atuar diretamente sobre o foco do incêndio, no local onde se encontram as chamas. Já no combate indireto, a atuação é de fora do ambiente sinistrado, sem adentrar no mesmo.

As NRM – Normas Regulamentadoras de Mineração, Anexo I da Portaria nº 237, de 18 de outubro de 2001 do Departamento Nacional de Produção Mineral, alteradas pela Portaria nº 12, de 22 de janeiro de 2002 do DNPM, trazem uma série de regras que se aplicadas na sua íntegra nos ambientes subterrâneos das minas de carvão, não só contribuiria para o atendimento de ocorrências como diminuiria significativamente a necessidade de intervenção desta Instituição ou qualquer outra em ações de busca e salvamento.

#### 2.12.2 Códigos de ocorrência

De acordo com o banco de dados do Corpo de Bombeiros, que registra as ocorrências atendidas, não existe um código específico para ocorrências em minas de carvão. No incêndio na mina de carvão da Carbonífera Metropolitana em Forquilha no dia 08 de outubro de 2008, resultando em 24 vítimas e um óbito, citada anteriormente e registrada sob o número 7443, a natureza da ocorrência aparece como “Incêndio”, justamente por não haver um código específico capaz de detalhar com maior precisão o evento.

No banco de dados de ocorrências do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (2011), encontra-se a de número 26309, atendida em 19 de setembro de 2010 e que também traz como natureza da ocorrência “Incêndio”. Abaixo segue o histórico da ocorrência:

No local foi constatado fogo em uma área que já havia sido plantada anteriormente e que o fogo já estava dominado pelo proprietário, foram extinguidos ainda alguns focos pela guá com o uso de batedores e assim estando extinguido o fogo retornamos ao quartel.

A intenção é demonstrar a desproporcionalidade entre a magnitude de duas ocorrências distintas, porém apresentadas de mesma natureza, contabilizando para as estatísticas o mesmo valor.

Em outra ocorrência (nº 2726) em minas de carvão, ocorrida em Lauro Muller no dia 05 de maio de 2008, resultando na morte de dois mineiros após uma explosão, observa-se a natureza da ocorrência como sendo “Salvamento/Busca/Resgate” de acordo com o registro no banco de dados. A ocorrência de número 23948, atendida no dia 12 de junho de 2010 na comunidade de Volta Redonda no município de Treviso – SC, também traz como natureza da ocorrência “Salvamento/Busca/Resgate”. Abaixo segue o histórico da ocorrência conforme o banco de dados do CBMSC (2011):

No local (rio Curso), nos deparamos com três cavalos atolados em um lamaçal de pirita, com o auxílio do guincho efetuamos a retirada dos animais. Após estarem os animais em segurança aos cuidados do proprietário, Sr. Ademar, retornamos ao quartel.

Mais uma vez, ocorrências distintas ficarão registradas estatisticamente com a mesma relevância pela falta de códigos específicos para ocorrências em minas de carvão.

### 2.12.3 4º Batalhão de Bombeiros Militares

Conforme Souza e Otani (2011), o 4º Batalhão de Bombeiros Militar, que possui um efetivo de 177 Bombeiros Militares, é a unidade de resposta a sinistros ocorridos no sul de Santa Catarina. Em sua circunscrição encontra-se a bacia carbonífera catarinense, entre suas muitas atribuições, o 4º Batalhão atua em incidentes relacionados à mineração.

Sua sede situa-se no município de Criciúma e começou a servir a comunidade do município e região em 1972, hoje o Batalhão possui mais nove unidades situadas nos municípios de: Araranguá, Aeroporto Diomício Freitas, Morro da Fumaça, Içara, Forquilha, Orleans, Sombrio, Turvo e Urussanga, unidades criadas para descentralizar o atendimento a comunidade e diminuir o tempo de deslocamento das viaturas para as ocorrências (SOUZA e OTANI, 2011).

Permeia a história do 4º Batalhão o atendimento a diversos acidentes ocorridos em minas de carvão na região sul de Santa Catarina, expondo uma de suas grandes vocações, a de atender sinistros no ambiente subterrâneo, vocação esta que mais nenhuma unidade catarinense possui, trazendo consigo a necessidade de capacitar seu efetivo para a resposta a este peculiar e complexo tipo de ocorrência (SOUZA e OTANI, 2011, p. 6).

Com base no banco de dados do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, foi possível levantar o número de ocorrências totais atendidas nos anos de 2008 e 2011, na área do 4ºBBM, conforme tabela 06 abaixo:

Tabela 06 – Ocorrências atendidas pelo 4ºBBM (2008 a 2011)

<b>ATIVIDADE</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011<sup>7</sup></b>	<b>TOTAL</b>
<b>Acidente de trânsito</b>	2342	1948	2195	580	<b>7065</b>
<b>Atendimento Pré-Hospitalar</b>	4556	4443	4236	1131	<b>14366</b>
<b>Auxílios/Apoios</b>	187	121	85	46	<b>439</b>
<b>Ações Preventivas</b>	0	0	5	8	<b>13</b>
<b>Diversos</b>	530	422	286	44	<b>1282</b>
<b>Incêndio</b>	599	480	541	109	<b>1729</b>
<b>Ocorrência não Atendida</b>	78	609	387	1	<b>1075</b>
<b>Produtos Perigosos</b>	11	3	5	0	<b>19</b>
<b>Salvamento/Busca/Resgate</b>	54	30	19	5	<b>108</b>
<b>TOTAL</b>	<b>8357</b>	<b>8056</b>	<b>7759</b>	<b>1924</b>	<b>26096</b>

Fonte: Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (2011)

O ano de 2011 compreende apenas o período de 1º de janeiro à 30 de abril, ou seja, 1/3 (um terço) do ano completo. Para efeitos de cálculo neste trabalho, os valores referentes à 2011 serão multiplicados por três, resultando numa previsão de 5.772 (cinco mil setecentos e setenta e duas) ocorrências durante todo o referido ano.

A partir daí tem-se uma média geral de aproximadamente 7.486 ocorrências por ano. Comparando com os dados obtidos através da tabela 03 (Quantidade de acidentes de trabalho registrados na extração de carvão mineral em Santa Catarina - 2006 a 2011), trabalhando com os mesmos períodos - 2008 a 2011 – e aplicando-se ao ano de 2011 o mesmo cálculo (x 3), tem-se uma média na mineração em Santa Catarina de 580 acidentes por ano. Este valor equivale a aproximadamente 8% da média anual de ocorrências atendidas pelo 4ºBBM.

O Combate a Incêndios ainda hoje é o símbolo maior do Corpo de Bombeiros. Com base nos dados da tabela 06, obtém-se uma média de aproximadamente 486 ocorrências anuais de incêndios (contabilizando aqui todos os tipos de incêndios inclusive em vegetação e princípios de incêndio), valor este, abaixo das ocorrências registradas nas minas de carvão.

Com bases estatísticas, fica mais visível a relevância dos acidentes na mineração na região carbonífera de Santa Catarina.

Grande parte dos acidentes ocorridos em minas de carvão não são atendidos pelo Corpo de Bombeiros por não haver a solicitação por parte das mineradoras. Alguns autores

<sup>7</sup> Período de 01 de janeiro à 30 de abril.

defendem que existe a omissão por parte das empresas carboníferas de acidentes ocorridos no interior de minas.

Trevisan (2011) diz que: “[...] a corrupção que permite a minas operarem em situação ilegal e a complacência na punição dos responsáveis pelos acidentes. Os donos das minas escondem os acidentes com frequência para evitar a proibição da atividade.”(grifo nosso)

#### 2.12.4 Equipamentos para busca e salvamento em minas

De acordo com o *Mine Safety and Health Administration* (2011), alguns equipamentos mínimos são necessários por Lei Federal dos E.U.A. - Estados Unidos da América para as equipes que atuam no resgate em minas, conforme relação abaixo:

- EPR - Equipamento de Proteção Respiratória com no mínimo 2 (duas) horas de autonomia e equipamentos para teste do aparelho respiratório;
- Carregadores para recarregar as cargas de ar comprimido, oxigênio líquido e sob pressão, utilizados nos EPR com circuito fechado, suficiente para manter dois grupos de resgate por 6 horas cada durante a operação de resgate;
- Lanternas adequadas;
- Detectores de gás;
- Sistema de comunicação; e
- Peças sobressalentes e ferramentas para reparação do aparelho respiratório e sistema de comunicação.

O *Mine Rescue Team Training*<sup>8</sup> desenvolvido pela *Mine Safety and Health Administration* (MSHA), é um guia destinado a desenvolver instrução e treinamento para equipes de resgate em minas.

Conforme o guia acima citado, além dos equipamentos já mencionados anteriormente, cada membro da equipe de resgate deverá usar ainda equipamentos básicos que os mineiros usam no subsolo para desenvolver suas atividades normais como capacete, lanterna, sapatos ou botas com reforço de metal, etiqueta de identificação de metal, relógio, além do equipamento de proteção respiratória, que diferente do exigido em Lei, estabelece autonomia mínima de 4 (quatro) horas. Para o trabalho de resgate, de acordo com o guia da

---

<sup>8</sup> Tradução livre do autor como Treinamento para Equipes de Resgate em Minas.

*MSHA*, deve-se usar ainda um anel de metal no cinto para que cada membro seja conectado a *Lifeline* (“linha de vida”) ou ao *Linkline* (cabo ou similar utilizado para conectar os membros da equipe em um ambiente com pouca ou nenhuma visibilidade) (*MINE SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION*, 2011).

Existe ainda outros equipamentos que podem ser utilizados dependendo da situação segundo o guia *Mine Rescue Team Training* da *MSHA* além dos que são exigidos por Lei nos E.U.A. Por exemplo, se for o resgate de vítimas, a equipe necessitará de macas ou cestas e aparelhos de respiração extras. Mas se a tarefa for construir tapumes para controle de ventilação, a equipe irá utilizar ferramentas e equipamentos para construção (*MINE SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION*, 2011).

A lista a seguir é um exemplo de equipamentos normalmente utilizados durante um resgate conforme o guia da *MSHA*, podendo ser alterada - incluindo ou omitindo alguns itens - adaptando às necessidades de cada equipe, sendo que os eventos variam de um para outro. Segue abaixo, exemplo de uma relação de equipamentos que uma equipe de resgate em minas pode usar (*MINE SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION*, 2011):

- Detectores de gás (ou multi-detector de gás);
- Indicador de Oxigênio;
- Equipamentos de comunicação;
- *Lifeline e Linkline*;
- Prancheta e caneta para anotações;
- Dispositivo para testar estabilidade de teto;
- Bastão tipo bengala para avaliar profundidade da água ou para evitar obstruções em locais com pouca ou nenhuma visibilidade;
- Maca ou cesta;
- Kit de primeiros socorros;
- Extintor;
- Ferramentas do tipo machado, pá, martelo e pregos, chave de mangueira e de hidrante, etc.
- Cobertores;
- Aparelhos de respiração extra;
- Bandeirolas e marcadores para sinalizar áreas de risco; e outros.

Grande parte dos equipamentos acima listados são de uso comum com as diversas atividades de busca e salvamento realizadas pelo Corpo de Bombeiros com exceção dos

Equipamentos de Proteção Respiratória com autonomia mínima de 4 (quatro) horas e dos detectores de gás, que devem ser periodicamente calibrados, inclusive antes de utilizá-los em uma emergência, ainda pouco utilizados frente a sua importância.

Segundo informações fornecidas pelo B-4 do 4ºBBM, os equipamentos de proteção respiratória disponíveis para emergências em suas unidades, são do tipo respiradores de adução de ar (independentes da atmosfera ambiente), com máscara autônoma de circuito aberto de demanda com pressão positiva (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA, 2011).

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e sua Norma Técnica - NBR 12543 (1999), o equipamento de proteção respiratória visa a proteção do usuário contra a inalação de ar contaminado ou de ar com deficiência de oxigênio.

Conceitua a Associação Brasileira de Normas Técnicas (1999) que o respirador de adução de ar é o equipamento de proteção respiratória constituído de cobertura das vias respiratórias interligadas por meio de mangueira ao sistema de fornecimento de ar respirável, que pode ser obtido por simples depressão respiratória, forçado por meio de ventoinha, ou ar comprimido respirável, proveniente de compressor ou de cilindro.

Pertencem a esta categoria: a máscara autônoma, o respirador de linha de ar comprimido, o respirador de linha de ar comprimido com cilindro auxiliar para fuga, e o respirador de ar natural (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1999).

Importante para o desenvolvimento do trabalho, mais algumas definições trazidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (1999), como a da máscara autônoma: Equipamento de proteção respiratória no qual o usuário transporta o próprio suprimento de ar respirável, ou oxigênio, o qual é independente da atmosfera ambiente. Este pode ser de circuito aberto e fechado.

Torloni (2002, p. 104), em seu “Programa de proteção respiratória, seleção e uso de respiradores”, traz uma breve explanação sobre máscara autônoma de circuito fechado:

Nos respiradores de circuito fechado todo gás exalado, ou parte dele, é purificado e reinalado. Em igualdade de tempo de autonomia, todos os respiradores de circuito fechado têm a vantagem de apresentar peso total menor que os de circuito aberto. Dependendo do modelo, a autonomia varia de 30 minutos a 4 horas. A desvantagem desses respiradores é o custo elevado e a sua complexidade. O gás inalado pelo usuário de respirador de circuito fechado é mais quente que o dos respiradores de circuito aberto, com exceção dos sistemas que operam com gás respirável liquefeito. Em alguns modelos, durante a inalação, a pressão dentro da peça facial fica abaixo da pressão ambiente (pressão negativa). Em outros, a pressão dentro da peça facial se mantém positiva durante a inalação, pelo menos durante a realização de trabalhos leves. Nos modelos que utilizam oxigênio, este gás pode estar comprimido em cilindros ou liquefeito. O oxigênio é enviado a uma bolsa respiratória de modo contínuo, ou então a vazão é controlada por uma válvula reguladora acionada pela pressão, ou pelo volume atual da bolsa respiratória. O gás inalado pelo usuário

provém da bolsa, e o gás exalado, rico em gás carbônico passa por uma camada de material granulado contendo absorvente do dióxido de carbono antes de ir para a bolsa. Há respiradores de circuito fechado que utilizam substâncias sólidas que geram o oxigênio necessário. O dióxido de carbono contido no gás exalado reage com a substância química da camada de material granulado contido no cartucho e libera oxigênio.

Torloni (2002, p. 105) trata ainda sobre máscara autônoma de circuito aberto, conforme segue abaixo:

Nestes respiradores o gás exalado sai para o ambiente em vez de ser reinalado. O equipamento é mais simples e mais barato que os de circuito fechado. A autonomia varia de 30 minutos à uma hora. O gás respirável mais usado é o ar comprimido, mas existem modelos que usam oxigênio comprimido ou ar liquefeito. Existem modelos que operam sob demanda com pressão positiva e outros com pressão negativa. Como o nível de proteção proporcionado pela máscara autônoma de pressão positiva é bem maior que o da máscara com pressão negativa, deve-se dar preferência a elas.

Conceitua ainda a Associação Brasileira de Normas Técnicas (1999) que respirador de demanda com pressão positiva é aquele no qual o ar respirável é admitido à peça facial somente quando a pressão positiva dentro dela é reduzida pela inalação e que cilindro de ar comprimido é o recipiente para armazenar ar respirável sob alta pressão.

De acordo com o Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (2011), os cilindros de ar comprimido utilizados no atendimento de ocorrências existentes nas unidades do 4º BBM possuem um volume de 6,8 litros e pressão máxima de 300 bar.

No Curso de Combate a Incêndio em Edificações do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina é apresentado uma fórmula para cálculo da autonomia do cilindro de ar comprimido conforme segue abaixo:

$$\text{Autonomia} = \frac{\text{Volume} \times \text{Pressão}}{\text{Consumo}} \quad (\text{fórmula 01})$$

O volume representa a capacidade do cilindro e sua unidade é dada em litros (L).

A pressão representa a pressão existente no interior do cilindro e sua unidade é dada em bar (bar).

O valor de consumo é estimado da seguinte forma segundo Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (2006), variando de acordo com a capacidade física de cada usuário:

- Em descanso = 5 a 10 litros por minuto;
- Em trabalho pesado = 35 a 50 litros por minuto; e
- Em esforço máximo = 50 a 90 litros por minuto.

Com estas informações podemos desenvolver três simulações para identificar a autonomia dos cilindros de ar comprimido existentes nas unidades do 4ºBBM para serem

empregados em atividades de busca e salvamento. Os cilindros de 6,8 litros, em ambas simulações serão considerados com a capacidade máxima, 300 bar.

Em uma primeira situação em descanso, com o consumo de 5 litros por minuto, aplicando-se os valores na fórmula temos que:

$$\text{Autonomia} = \frac{6,8 \text{ litros} \times 300 \text{ bar}}{5 \text{ L/min}} = 408 \text{ minutos}$$

Em um segundo momento, utilizaremos um valor médio entre 5 e 90 Litros por minuto, simulando uma situação de trabalho pesado com o consumo de 47,5 litros por minuto. Temos que:

$$\text{Autonomia} = \frac{6,8 \text{ litros} \times 300 \text{ bar}}{47,5 \text{ L/min}} = 42,9 \text{ minutos}$$

Por último, em uma situação extrema de esforço máximo, onde utilizamos o valor de consumo em 90 litros por minuto, temos que:

$$\text{Autonomia} = \frac{6,8 \text{ litros} \times 300 \text{ bar}}{90 \text{ L/min}} = 22,6 \text{ minutos}$$

No atendimento de ocorrências que necessitem o uso de equipamentos de proteção respiratória, raramente será consumido o previsto na primeira simulação, ou qualquer outra em situação de descanso. Ao contrário, durante as ocorrências o uso se alternará entre “trabalho pesado” e “esforço máximo”, restando assim uma autonomia variando entre 43 e 23 minutos aproximadamente.

De acordo com citações anteriores, onde autores descrevem as galerias das minas de carvão com até 5 quilômetros de distância para se chegar as frentes de trabalho, suscetíveis a acidentes, onde nem sempre é possível o acesso através de veículos, os equipamentos de proteção respiratória atualmente utilizados no atendimento de ocorrências tornam-se obsoletos frente ao desafio do resgate em subsolo.

Dessa forma, os EPR's com circuito fechado, trazendo uma autonomia de 4 horas, são os mais indicados para atendimento de ocorrências em minas de subsolo, sendo este também o mínimo exigido pelo *MSHA* para as equipes de resgate em minas.

Como já foi citado por Toloni (2002), os equipamentos de proteção respiratória com circuito fechado, dependendo do modelo, tem autonomia de 30 minutos a 4 horas, e que as desvantagens desses respiradores são o custo elevado e a sua complexidade.

## 2.13 Recursos financeiros e investimentos das empresas carboníferas

Devido ao alto custo dos equipamentos de proteção respiratória com circuito fechado, os quais seriam os mais indicados para a atividade de busca e salvamento em minas de carvão, podem-se buscar recursos para aquisição de tais equipamentos junto às próprias empresas carboníferas ou aos órgãos governamentais, que investem em diversas áreas sociais e ambientais, bem como recursos provenientes de ações judiciais demonstradas a seguir.

### 2.13.1 Investimentos sociais e ambientais

De acordo com o Relatório Setorial de 2008 do Sindicato da Indústria de Extração de Carvão do Estado de Santa Catarina (SIECESC), valores monetários relevantes foram investidos pelas carboníferas em ações sociais e ambientais.

O Relatório Setorial traz que em 2007, o setor carbonífero ultrapassou os R\$ 10 milhões em ações de preservação do meio ambiente, incluído neste valor a realização de programas para as empresas serem habilitadas a receberem a certificação pela norma ISO 14.001.

Ainda em 2007, foram investidos de acordo com o Relatório Setorial pelas empresas carboníferas e o Sindicato da Indústria de Extração de Carvão do Estado de Santa Catarina, mais de sete milhões de reais em projetos de recuperação do passivo ambiental e a SATC - Associação Beneficente da Indústria Carbonífera de Santa Catarina concedeu R\$ 7.867.680,37 em bolsas de estudo.

Segundo os dados estatísticos de 2010 da Associação Brasileira de Carvão Mineral (ABCM), o setor carbonífero obteve um faturamento<sup>9</sup> no ano de 2010 nos três estados do sul de R\$ 780.405.264,35 divididos conforme tabela 07 abaixo:

Tabela 07 – Faturamento do setor carbonífero na região sul do Brasil (2010)

<b>Unidade Federativa</b>	<b>Faturamento (R\$)</b>
Paraná	23.613.632,26
Rio Grande do Sul	240.804.971,29
Sana Catarina	515.986.660,80
<b>Total</b>	<b>780.405.264,35</b>

Fonte: Associação Brasileira de Carvão Mineral (2010).

<sup>9</sup> Econ. Valor total das vendas de uma empresa, num dado período (FERREIRA, 2004).

Dessa forma, além dos investimentos acima descritos, o setor carbonífero patrocina clube de futebol profissional, ligas amadoras, projetos ambientais entre outros investimentos.

### 2.13.2 Ações judiciais e destino dos recursos financeiros

Através de recursos financeiros provenientes de ações judiciais contra a União e carboníferas foi criado o *site* “Portal da Ação Civil Pública do Carvão”. Este *site* tem o objetivo de permitir à sociedade de acompanhar as atividades de recuperação ambiental desenvolvidas pelas carboníferas bem como conferir os valores a receber a título de multa das ações judiciais e todas as destinações dos recursos (PORTAL DA AÇÃO CIVIL PÚBLICA DO CARVÃO, 2011).

Através do *site* “Portal da Ação Civil Pública do Carvão”, é possível verificar as multas aplicadas as empresas carboníferas nos anos de 2009 a 2011, conforme tabela 08 abaixo:

Tabela 08 – Multas aplicadas a empresas carboníferas (2009 a 2011)

<b>Empresa</b>	<b>Decisão que impôs</b>	<b>Data da imposição</b>	<b>Valor</b>
Ibramil	atraso apresentação relatório	20/06/2009	4000,00
Carbonífera Criciúma	Santa Rosa - área 06	06/10/2009	30000,00
Carbonífera Criciúma	Santa Rosa - área 01	29/10/2009	90000,00
Carbonífera Rio Deserto	Boa Vista	16/11/2009	157500,00
Cocalit	Estiva dos Pregos	19/04/2010	100000,00
Comin	PR 4	31/05/2010	15000,00
Carbonífera Catarinense	atrasos em 08 áreas	31/05/2010	156000,00
Carbonífera Rio Deserto	Sangão e Mina 04 - campo de futebol	01/07/2010	45000,00
COOPERMINAS	Mina 02	19/11/2010	30000,00
IBRAMIL	Figueira	14/03/2011	27000,00
<b>Total</b>			<b>654.500,00</b>

Fonte: Portal da Ação Civil Pública do Carvão (2011).

Ainda através do *site* “Portal da Ação Civil Pública do Carvão”, é possível verificar a destinação dos recursos provenientes das multas aplicadas as empresas carboníferas, conforme tabela 09 abaixo:

Tabela 09 – Destinação dos recursos provenientes de multas aplicadas a empresas carboníferas

<b>Beneficiário</b>	<b>Decisão que autorizou a destinação/Descrição</b>	<b>Data</b>	<b>Valor da destinação</b>
Justiça Federal e MPF	Equipamentos para vistorias técnicas e judiciais	30/04/2010	6979,00
Comunidade de Cidade Alta	Placas para conter invasão da área Depósitos de Rejeitos I e II	17/03/2010	700,00
SATC/CTCL	Projeto webmapping	16/12/2010	13200,00
UNESC	Convênio para pesquisa	18/11/2009	16786,08
Mega Portal Criciúma	Destinação de recursos para construção do site e do site administrador da ACP do Carvão	18/12/2009	3600,00

<b>Beneficiário</b>	<b>Decisão que autorizou a destinação/Descrição</b>	<b>Data</b>	<b>Valor da destinação</b>
SATC/CTCL	projeto de pesquisa - SATC	16/12/2010	91610.50
UNESC	projeto de pesquisa - UNESC 01	16/12/2010	72820.00
UNESC	projeto de pesquisa - UNESC 02	16/12/2010	92078.00
Mega Portal Criciúma	desenvolvimento e upload do site ACP do Carvão	12/07/2010	7500.00
<b>Total:</b>			<b>305.273,50</b>

Fonte: Portal da Ação Civil Pública do Carvão (2011).

Outras decisões ainda estão disponíveis para acesso no *site* acima mencionado através das notícias divulgadas regularmente, como a que segue abaixo.

CSN é multada em R\$ 99.666,66 – Em decisão tomada hoje (1º/03/2011), a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) foi multada em R\$ 99.666,66 devido à paralisação das atividades de recuperação da área Campo Morozini (localizada em Treviso) e ao atraso no início das obras da área POÇOS 8 e 10 (localizada em Içara) (PORTAL DA AÇÃO CIVIL PÚBLICA DO CARVÃO, 2011).

De acordo com o Anexo B, em decisão do Excelentíssimo Juiz Federal Marcelo Cardozo da Silva, sobre a destinação dos recursos provenientes das multas, o mesmo se pronunciou dizendo que ao invés dos recursos serem destinados para um Fundo Nacional de Defesa dos Direitos Difusos é fundamental que os recursos decorrentes da aplicação das multas permaneçam sob sua administração e sob a fiscalização do MPF e das executadas, a fim de promover concretas recuperações e reabilitações em toda a bacia carbonífera. Diz ainda que é de grande importância que os recursos das multas somem-se a esses esforços, permanecendo na região e sendo utilizados exclusivamente para os fins colimados no referido processo (PORTAL DA AÇÃO CIVIL PÚBLICA DO CARVÃO, 2011).

Por fim, o Excelentíssimo Juiz Federal decidiu pela publicação de um edital conforme o Anexo C para o desenvolvimento de pesquisas sobre temas de recuperação ambiental de áreas degradadas pela mineração de carvão, reforçando que os recursos das multas devam definitivamente permanecer na região a fim de acelerar, incrementar e facilitar as atividades de recuperação ambiental (PORTAL DA AÇÃO CIVIL PÚBLICA DO CARVÃO, 2011).

De acordo com o Anexo D, dezesseis projetos de pesquisa foram apresentados, submetidos à análise de uma comissão técnica, que os avaliou. Os três primeiros colocados, que foram financiados com recursos decorrentes de multas aplicadas, foram os seguintes (PORTAL DA AÇÃO CIVIL PÚBLICA DO CARVÃO, 2011):

a) Avaliação e Monitoramento de mata ciliar implantada segundo os critérios técnicos para recuperação de áreas degradadas após mineração de carvão no Estado de Santa Catarina;

b) Samambaia-preta como alternativa sócio-econômica e ambiental para recuperação de áreas degradadas pela mineração de carvão de Santa Catarina;

c) O uso do gesso agrícola, obtido a partir do tratamento da drenagem ácida de mina, na recuperação de áreas degradadas pela exploração do carvão.

É visível até o momento a preocupação e o investimento de recursos no meio ambiente através das multas aplicadas as carboníferas. Porém pouco ou nada são os recursos destinados para salva-guardar os funcionários das empresas mineradoras.

Decisão importante foi tomada, conforme o Anexo E, pelo Excelentíssimo Juiz José Carlos Külzer, onde uma mineradora de carvão de Criciúma foi condenada em 1ª instância a pagar indenizações de R\$ 265 mil por danos materiais, mais R\$ 300 mil por danos morais à família de um mineiro morto em decorrência de explosão na frente de trabalho (PORTAL DA AÇÃO CIVIL PÚBLICA DO CARVÃO, 2011).

Conforme o Anexo E, as autoras da ação trabalhista diziam que:

[...] a empresa insistia em alegar que a morte ocorreu por culpa exclusiva do trabalhador, vítima de “ferimento penetrante no crânio em decorrência de detonações efetuadas no interior da mina”. Segundo elas, não foram observadas pela empresa as regras de segurança para detonar explosivos. A mineradora afirmou, em sua defesa, que o trabalhador adentrou na área de risco mesmo após ter sido realizado todo o procedimento de segurança da área e do pessoal (PORTAL DA AÇÃO CIVIL PÚBLICA DO CARVÃO, 2011).

De acordo com o entendimento do Juiz, o mesmo inseriu o ambiente de trabalho no conceito maior de meio ambiente, sujeitando-o, assim, à Lei 6.938/81, que no seu art. 14, define: “(...) é o poluidor obrigado, independentemente de culpa, a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros, afetados por sua atividade” (PORTAL DA AÇÃO CIVIL PÚBLICA DO CARVÃO, 2011, grifo do autor).

E ainda continuou com o art. 3º, III da mesma lei: “Entende-se por poluição a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população” (PORTAL DA AÇÃO CIVIL PÚBLICA DO CARVÃO, 2011, grifo do autor).

Por fim conclui o Excelentíssimo Juiz José Carlos Külzer, registrado no Anexo E:

Embora o óbvio às vezes precise ser desvelado, o trabalhador faz parte da 'população' protegida, não sendo lógico, portanto, que a lei proteja todos os seres vivos e deixe de fora dessa proteção justamente o trabalhador, que oferece a sua força de trabalho em troca de sua subsistência, que no caso dos autos, chegou a ser consumido pelo próprio processo produtivo (PORTAL DA AÇÃO CIVIL PÚBLICA DO CARVÃO, 2011).

Cabe reforçar a busca de aliados a fim de obter recursos financeiros para aquisição de equipamentos destinados a resguardar e a salvar valorosos trabalhadores que

diuturnamente enfrentam ambientes insalubres e inseguros em tão nobre missão nos subterrâneos da região sul catarinense. Muitos recursos são disponibilizados para ações sociais e ambientais, bem como os provenientes de multas são destinadas as recuperações de áreas degradadas no meio ambiente. Meio ambiente este, onde está inserido o trabalhador mineiro sendo consumido pelo próprio processo produtivo de acordo com decisão judicial.

### 3 CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O setor de mineração é caracterizado por ser um ambiente de trabalho com grau de risco máximo segundo a Classificação Nacional de Atividades Econômicas, onde o processo é extremamente dinâmico, ágil, insalubre e perigoso. O local de trabalho está em constante mudança em função da abertura de novas frentes de operação (galerias).

Porém as minas de carvão tem papel vital dentro do cenário energético mundial e nacional, proporcionando ao país, segurança no fornecimento de energia elétrica em períodos nos quais as hidrelétricas, principais geradoras da matriz energética, ficam com a capacidade reduzida devido às estiagens. Estudos ainda apontam para o aumento da dependência da matriz energética nacional por fontes não renováveis como o carvão mineral.

A evolução histórica da descoberta e exploração do carvão na região sul catarinense se confunde com o desenvolvimento econômico e social da região, tornando o município de Criciúma um pólo regional e referencia nacional, mas que até hoje ainda paga um alto preço devido aos danos ambientais e as dezenas de trabalhadores “consumidos” pelo processo realizado de forma inadequada, gerando doenças ocupacionais como a pneumoconiose e os acidentes provenientes de explosões, caimentos de teto entre outros.

É de extrema importância que se conheça o ambiente estudado para entender os fenômenos que lá ocorrem. Foram descritos neste trabalho, alguns dos principais processos de construção de uma mina de carvão, apresentando a forma de dimensionamento das galerias subterrâneas (método de câmeras e pilares), as formas de sustentação do teto utilizadas nas minas da região e as condições ambientais através da ventilação em seu interior. O conhecimento destes processos se faz necessário, pois estão ligados diretamente à grande parte dos acidentes.

Procurou-se ainda demonstrar quem são os trabalhadores que, conhecendo e assumindo os riscos inerentes ao subsolo, atuam diariamente nas atividades de extração de carvão. Muitos destes trabalhadores aceitam os riscos como “naturais” da profissão, e em sua grande maioria são atraídos por vantagens como a aposentadoria aos 15 anos de serviço, jornada diária de seis horas, exigência de baixo nível escolar e o salário acima da média regional para a classe.

Através do estudo realizado, verificou-se que para melhorar as condições de segurança nas minas, não é necessário descer aos subterrâneos das galerias de onde é extraído o carvão mineral. Grande parte das dificuldades encontradas no atendimento de ocorrências em minas de subsolo podem ser resolvidas ainda em superfície, através de fiscalização dos

projetos de segurança e seu cumprimento, bem como da execução das normas de segurança apresentadas neste trabalho.

As principais normas de segurança referentes à extração mineral de carvão foram abordadas de forma sucinta. O Código de Mineração, a Portaria 3.214, de 8 de junho de 1978 e suas normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego, a Portaria nº 237, de 18 de outubro de 2001 e suas normas regulamentadoras de mineração, do Ministério de Minas e Energia via Departamento Nacional de Produção Mineral, as quais sugere-se que sirvam de base para elaboração de uma Instrução Normativa para utilização do CBMSC. O Corpo de Bombeiros deve fazer parte de todo o processo de gestão de riscos, desde a análise dos projetos de segurança e a sua execução, o atendimento de ocorrências e periciando locais de sinistro.

A Constituição Estadual prevê que o Corpo de Bombeiros tem a atribuição legal de analisar previamente os projetos de segurança contra sinistros em áreas de risco, a extração de carvão mineral se apresenta com o grau de risco máximo (4) de acordo com a Classificação Nacional de Atividades Econômicas. Outros autores citados baseados em indicadores (índices de custo, de frequência e gravidade), ainda apresentam a extração de carvão mineral como sendo a atividade econômica de maior risco dentro do cenário nacional.

O próprio número de acidentes registrados, descritos no trabalho, demonstram a falta de segurança na atividade. No ano de 2010, por exemplo, foram registrados 636 acidentes, uma média próxima de quase 2 acidentes por dia, atingindo 16% dos trabalhadores. Este número de eventos (636 acidentes) ultrapassa o número de incêndios atendidos no mesmo ano pelo 4º BBM, que foram 541, sendo que o incêndio é ainda o símbolo da atividade Bombeiro Militar.

Este estudo buscou destacar os acidentes graves mais frequentes, de acordo com o número de óbitos registrados entre os anos de 1983 à 2010 nas minas da região sul catarinense. Identificou-se o caimento de pedras do teto como o acidente com óbito de maior frequência, indo ao encontro de outro estudo realizado no Peru sobre acidentes em minas de carvão no período de 2000 à 2008 apresentado neste trabalho. Esta informação é necessária não só para identificar o tipo de vítima que será encontrada no local sinistrado, mas também porque o local deverá ser considerado ainda de risco – podendo haver novos caimentos – até que seja estabilizado e liberado por profissional competente para que seja efetuado o resgate. Na tabela 05 apresentada, destaca-se ainda o ano de 1984 pela explosão causada por gás metano que resultou na morte de 31 mineiros, porém a frequência deste tipo de ocorrência é baixa quando comparada ao caimento de pedras do teto.

Foi verificada a grade curricular do Curso de Formação de Oficiais do CBMSC, por ser a mais completa entre as grades dos Cursos de Formação existentes no CEBM - Centro de Ensino Bombeiro Militar, demonstrando que os conhecimentos adquiridos nos diversos cursos como APH, Combate a Incêndio, Espaço Confinado, Busca e Resgate em Estruturas Colapsadas, entre outros, são de grande valia no atendimento a ocorrências em minas de carvão, porém existe a necessidade de um curso específico direcionado ao ambiente estudado devido a não ser um ambiente onde o Corpo de Bombeiros desenvolve rotineiramente suas atividades. Confirmando a necessidade de um curso específico, em uma pesquisa realizada na área do 4º BBM, área onde se encontram as minas de carvão em Santa Catarina, de 107 Bombeiros Militares pesquisados, aproximadamente 94 responderam que se sentem despreparados para atendimento de ocorrências de salvamento em ambiente subterrâneo.

Trazendo ainda o atendimento prestado pelo Corpo de Bombeiros em uma ocorrência de incêndio em mina de carvão, o relatório trazia como dificuldades encontradas que as guarnições não possuíam experiência para atuarem naquele tipo de evento e faltava treinamento específico.

Nessa linha foi apresentada a proposta de Souza e Otani (2011) que em seu artigo científico propõem a criação de um curso de salvamento em ambientes subterrâneos (CSAS), direcionado para minas subterrâneas de carvão.

Outra dificuldade encontrada são os registros de ocorrências em minas de carvão. Por não possuírem um código específico, acabam sendo registradas no banco de dados possuindo o mesmo valor estatístico de uma ocorrência de pouca significância, tornando-se equivalentes uma ocorrência em mina com diversas vítimas e uma ocorrência de fogo em vegetação rasteira sem maiores danos, conforme demonstrado no trabalho falhas no sistema de registros. Acredita-se haver a necessidade de uma adequação do E-193, incluindo códigos específicos para salvamento ou outros tipos de ocorrências em ambientes subterrâneos.

Foi abordada ainda a deficiência de equipamentos disponíveis para o atendimento de ocorrências. No estudo verificou-se a disponibilidade de equipamentos de proteção respiratória ineficientes para a atividade de salvamento em tela, com uma autonomia podendo variar entre 20 e 40 minutos aproximadamente. Considerando que as galerias subterrâneas possuem extensões que podem chegar a cinco quilômetros (da abertura de acesso até a frente de trabalho) e nem sempre poderá ser feito o uso de veículos para acelerar o deslocamento, os equipamentos acima citados tornam-se obsoletos, expondo a grande risco o operador de resgate. A segurança deve ser valor intrínseco de nossas ações e comportamentos. Devemos

ter em mente que a primeira prioridade é a segurança da equipe de resgate. O resgate de sobreviventes vem em segundo lugar. Qual comandante ordenará e se responsabilizará pela entrada de seus subordinados portando EPR's com autonomia média de 30 minutos, nesses labirintos subterrâneos que podem passar de 5 quilômetros de escuridão para resgatar uma ou mais vítimas?

Buscou-se demonstrar neste trabalho, o exemplo dos Estados Unidos da América, que através da *Mine Safety and Health Administration* (MSHA), criou um guia destinado a desenvolver instrução e treinamento para equipes de resgate em minas, estabelecendo equipamentos mínimos necessários, dentre eles, o equipamento de proteção respiratória - circuito fechado, com autonomia mínima de 4 horas, sendo um tempo razoável, havendo ainda a possibilidade de aumento dessa autonomia através da troca de acessórios em determinados equipamentos durante a operação.

A complexidade de um equipamento de proteção respiratória de circuito fechado citado por Torloni (2002, p. 104), pode ser minimizada através de cursos e treinamentos periódicos, criando o hábito de utilização do equipamento e sua familiarização. Complexo é não ter o equipamento adequado para a situação adversa e ter que “improvisar” com equipamentos inapropriados. Nenhuma atividade deve ser desenvolvida sem a prévia avaliação dos riscos e medidas que garantam sua segurança.

Em relação ao alto valor comercial dos equipamentos utilizados na atividade de busca e salvamento em ambientes subterrâneos, conforme descritos no trabalho de acordo com o previsto pelo guia da MSHA - *Mine Safety and Health Administration*, principalmente do Equipamento de Proteção Respiratória – circuito fechado, com autonomia mínima de 4 horas, pode-se buscar os recursos financeiros necessários através das próprias carboníferas ou dos órgãos governamentais, que investem quantias substanciais em ações sociais e ambientais, bem como angariar fundos através das multas provenientes de ações judiciais pagas pelas carboníferas. Foi apresentado uma série de investimentos sociais e ambientais além das quantias destinadas à projetos de recuperação ambiental provenientes de multas, onde uma pequena parcela poderia ser destinada à aquisição de materiais e equipamentos adequados ao salvamento em ambientes subterrâneos.

Existem ainda outras tantas dificuldades no que tange o atendimento a ocorrências em minas de carvão na região sul de Santa Catarina, cabendo a todos os integrantes da Corporação a busca por alternativas para que tais dificuldades sejam superadas. Os desafios se apresentam na forma de tornar real uma Instrução Normativa referente à segurança nas minas subterrâneas de carvão mineral, a concretização de um curso específico de salvamento, como

o sugerido por Souza e Otani (2010), a aquisição de equipamentos adequados como os EPR de circuito fechado com autonomia mínima de quatro horas, e ver ao final, um Corpo de Bombeiros pronto e capacitado para o atendimento das ocorrências no subsolo das minas de carvão.

## REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Disponível em: <[www.aneel.gov.br](http://www.aneel.gov.br)>. Acesso em: 25 jun. 2011.
- AGENCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Atlas de Energia Elétrica do Brasil/2008**. Disponível em: <[http://www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/livro\\_atlas.pdf](http://www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/livro_atlas.pdf)>. Acesso em: 22 maio 2011.
- ANON. CIA MINEIRA DE METAIS. **Ventilação, manual de procedimentos e dimensionamento de ventilação**, Vazante, MG: 2000. 62p.
- ANSELL, Jake, WHARTON, Frank. **Risk: analysis, assessment and management**. England: John Wiley & Sons, Ltd., 1992. 220 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CARVÃO MINERAL. **Carvão Mineral – Dados Estatísticos – Ano de 2010**. Disponível em: <<http://www.carvaomineral.com.br/abcm/>>. Acesso em: 22 jun. 2011.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12543: Equipamentos de Proteção Respiratória**. Rio de Janeiro. 1999.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14787: Espaço Confinado, Prevenção de Acidentes, Procedimentos e Medidas de Proteção**. Rio de Janeiro. 2001.
- ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO CARBONÍFERA. **Histórico**. Disponível em: <<http://www.amrec.com.br/conteudo/?item=789&fa=788&PHPSESSID=08pceuqvq9gr6n39bcbgqpdfdt5>>. Acesso em: 10 abr. 2011.
- ÁVILA, Josefa Barros Cardoso et al. Indicadores de Acidentes do Trabalho: Ranking das Atividades Econômicas - Média do Triênio 1997/1999. **Informe de Previdência Social**, Brasília, v.14, n. 05, p. 15, Mai. 2002.
- BARROS, Aidil Jesus da Silveira; LEHFELD, Neide Aparecida de Souza. **Fundamentos de metodologia científica**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 2000.
- BATTACHERJEE, A. **Mine safety management: an application of risk analyses, forecasting techniques, and markov process to injury experience data**. The Pennsylvania State University, 1991. 301 p. (Doctoral Thesis).
- BELOLLI, Mário; QUADRO, Joice; GUIDI, Ayser. **A História do Carvão de Santa Catarina**. Criciúma: Imprensa oficial do Estado de Santa Catarina, 2002.
- BIENIAWSKI, Z. T. **Engineering rock mass classification**. John Wiley and Sons, EUA. 1989. 251 p.
- BIENIAWSKI, Z. T. **Rock mechanics design in mining and tunneling**. A.A. Balkema Editora, Rotterdam, Holanda. 1984. 272 p.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978.** Aprova as Normas Regulamentadoras - NR - do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas a Segurança e Medicina do Trabalho. Diário Oficial da União. Brasília, 06 de julho de 1978.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Portaria nº 2038, de 15 de dezembro de 1999.** Dispõe sobre a criação da Comissão Permanente Nacional do Setor Mineral e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, 20 de dezembro de 1999.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia/Departamento Nacional de Produção Mineral. **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. Diário Oficial da União. Brasília, 19 de outubro de 2001.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia/Departamento Nacional de Produção Mineral. **Portaria nº 12, de 22 de janeiro de 2002.** Altera dispositivos do ANEXO I da Portaria nº 237, de 18 de outubro de 2001. Diário Oficial da União. Brasília, 29 de janeiro de 2002.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Portaria MTE nº 202, de 22 de dezembro de 2006.** Aprova a Norma Regulamentadora nº 33 (NR-33), que trata de Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados. Diário Oficial da União. Brasília, 27 de dezembro de 2006.

CANDIA, Renan Collantes et al. Análise de acidentes fatais na mineração – o caso da mineração no Peru. **Revista Escola Minas**, Ouro Preto, v. 62, n. 4, p. 517-523, out./dez. 2009. Trimestral.

CAMPOS, Sebastião Netto. **Uma biografia com um pouco de história do Carvão Catarinense.** Florianópolis: Insular, 2001.

CERVO, Amado L.; BERVIAN, Pedro A. **Metodologia científica.** 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2002.

CIZEWSKI, Rodrigo Demboski; JUNCKS, Rodrigo. **Efetivação interativa do programa de gerenciamento de riscos em mineração de carvão a céu aberto.** 2007. 80 f. Monografia (Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Universidade Do Extremo Sul Catarinense - UNESC, Criciúma, 2007.

COAL FACTS. **Atualizado em Setembro de 2000.** Disponível em: <<http://www.wcicoal.com>>. Acesso em: 18 maio 2005.

COMISSÃO REGIONAL DO SETOR MINERAL. **Saúde e Segurança.** Disponível em: <<http://www.siecesc.com.br/>>. Acesso em: 12 abr. 2011.

CONSONI, Jaime; SIMON, Vilson. **Estudo e análise das causas de incidência de lombalgias na mineração subterrânea de carvão.** 2005. 143 f. Monografia (Especialização) - Curso de Pós-graduação Em Engenharia E Segurança Do Trabalho, Universidade Do Extremo Sul Catarinense - UNESC, Criciúma, 2005.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA. Disponível em: <<http://www.cbm.sc.gov.br/>>. Acesso em: 22 jun. 2011.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA. **Curso de Combate a Incêndio Estrutural - Nivel I: Técnicas de combate a incêndios**. 2006. 14 p.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA. **CEBM – Centro de Ensino Bombeiro Militar**. Disponível em: <[http://www.cbm.sc.gov.br/biblioteca/index.php?option=com\\_content&view=article&id=53&Itemid=18](http://www.cbm.sc.gov.br/biblioteca/index.php?option=com_content&view=article&id=53&Itemid=18)>. Acesso em: 22 jun. 2011.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA. **Relação de Materiais do B-4 do 4º BBM**. Criciúma. 2011.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA. **4º Batalhão de Bombeiros Militar**: Sindicância nº 05/4ºBBM/2008. Criciúma. 2008. 275 p.

COSTA, J. C. A. **Análise de redes de ventilação - estudo de caso mina Medrado-BA**, Campina Grande: 1998. 80p.

DALAROSA, Adair Ângelo. **Educação como questão nacional**. Caçador: UNC, 1997.

DIAS, Elizabeth; MENDES, René. **O que é medicina do trabalho?** Disponível em: <<http://www.anamt.org.br/>>. Acesso em: 06 jul. 2011.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. Disponível em: <[www.epe.gov.br](http://www.epe.gov.br/)>. Acesso em: 19 jun. 2011.

Estado de Santa Catarina. Constituição Estadual (1989). **Constituição do Estado de Santa Catarina**: promulgada em 05 de outubro de 1989. Organização do texto pela Coordenadoria de Expediente da Assembleia Legislativa. Ed. Assembleia Legislativa, 1989.

TREVISAN, Cláudia. Caso chileno alerta para risco de minas na China. **O Estado de São Paulo**. São Paulo, 16 out. 2010. Disponível em: <[http://www.estadao.com.br/estadaodehoje/20101016/not\\_imp625610,0.php](http://www.estadao.com.br/estadaodehoje/20101016/not_imp625610,0.php)>. Acesso em: 20 jul. 2011.

FACHIN, Odília. **Fundamentos de metodologia**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

FRAGOSO, D. O carvão mineral na matriz energética. **Revista Brasil Mineral**, 2000. Disponível em: <<http://www.signuseditora.com.br/BM-181/Bmcarvao.htm>>. Acesso em: 25 fev. 2005.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Novo Dicionário Eletrônico Aurélio versão 5.0**: século XXI. Rio de Janeiro: Editora Positivo, 2004.

FRANCISCO, Valdemir José. **Fatores motivacionais relacionados à atividade de alto risco na extração do carvão mineral**. 2004. 132 f. Monografia (Especialização em Gestão Empresarial) - Universidade Do Extremo Sul Catarinense - UNESC, Criciúma, 2004.

- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GONZAGA, Paulo. **Perfil profissiográfico previdenciário**. São Paulo: LTR, 2000.
- GRESS, Marcus Humberto Tavares. Locais de trabalho mais seguro. **Medicina Hoje**, Editor Científico Associado, v. 5, abr. de 1999.
- HARTMAN, H. L. **Mining Engineering Handbook**. 2 ed. London: Adriana Potts M.A.1992.
- HUSTRULID, W. A. **A review of coal Pillar strength formulas**. Rock Mechanics. Vol. 8. 1976.
- INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. Disponível em: <[www.iea.org](http://www.iea.org)>. Acesso em: 17 jun. 2011.
- KANAANE, A. **Evolução política e social no Brasil**. São Paulo: Saraiva, 1994.
- LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2001.
- MAFRA, Antero Júnior; MADEIRA, Mário Sérgio. **A segurança do trabalho em minas de carvão agindo na prevenção da pneumoconiose - região carbonífera de Santa Catarina**. 2005. 74 f. Monografia (Especialização em Engenharia De Segurança Do Trabalho) - Universidade Do Extremo Sul Catarinense - UNESC, Criciúma, 2005.
- MARK, C. **Empirical methods for coal pillar design**. Proceedings of the Second International Workshop on Coal Pillar Mechanics and Design. Dep of Health and Human Service – NIOSH, IC-9448, Pittsburgh, PA, EUA. 1999.
- MARTINHAGO, Sedenir. **Acidentes na mineração de carvão causados na atividade de escoramento de teto por deficiência de equipamentos**. 2005. 63 f. Monografia (Pós-graduação de Engenharia de Segurança do Trabalho), Universidade Do Extremo Sul Catarinense, Departamento de Diretoria de Pós-graduação. Criciúma, 2005.
- MILIOLI, Geraldo. A indústria de mineração de carvão no Brasil – ideias para o futuro: o caso de Santa Catarina. In: **Mineração de carvão, meio ambiente e desenvolvimento sustentável no sul de Santa Catarina: uma abordagem interdisciplinar**. Curitiba: Juruá, 2009.
- MINE SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION. **30 C.F.R. Part 49 - Mine Rescue Teams**. Disponível em: <<http://www.msha.gov/30cfr/49.0.htm>>. Acesso em: 21 jul. 2011.
- MINE SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION. **Injury experience in coal mining, 1996**. Department of labor, Mine Safety and Health Administration, office of Injury and employment information, IR 1253. P 5-7. Denver, CO. 1997.

MONTEIRO, Kathia Vasconcelos. **Carvão: o combustível de ontem**. Porto alegre: Núcleo amigos da Terra Brasil, 2004.

MONTEDO, E. D. **Ventilação de mina - abordagem teórica**. Relatório Técnico da Carbonífera Metropolitana, Criciúma- SC: 2002. 244p.

MORIN, Edgar e KERN, Anne Brigitte - **Terra-Pátria**, Porto Alegre: Sulina. 1995.

NEW ZEALAND FIRE SERVICE. **Urban Search & Rescue: Awareness Student Manual**. 2002. 87 p.

NIOSH. Identifying high-risk small business industries: the basis for preventing occupational injury, illness, and fatality. Cincinnati: National Institute for Occupational Safety and Health, 1999.

PAUL, P. S., MAITI, J. The role of behavioral factors on safety management in underground mines. **Safety Science**, n. 45, p. 449-471, 2007.

PENG, S. **Some basic problems in coal mine ground control**. SME – Mining Engineering Journal. 1989.

PINTO, Paul Cézanne. Avaliação das condições ambientais na mineração em subsolo. **Revista Escola De Minas**, Ouro Preto, v. 50, n.2, p.311-316, abr./jun. 2006. Trimestral.

PINTO, Paul Cézanne et al. Construção de um modelo computacional para o circuito de ventilação da mina esperança. **Revista Escola De Minas**, Ouro Preto, v. 38, n.7, p.243-248, out./ dez. 2003. Trimestral.

PORTAL DA AÇÃO CIVIL PÚBLICA DO CARVÃO. Disponível em:  
<<https://www.jfsc.jus.br/acpdocarvao/index.php>>. Acesso: 10 de jul. 2011.

POTTS. A. **Mining Magazine**. London: Mining Communications, 2003. 88 p.

RIFKIN, Jeremy. **A economia do hidrogênio, quando não houver mais petróleo**. 1 Ed. São Paulo: M. Books do Brasil Editora Ltda, 2003.

SALAMON, M. D. G. e MUNRO, A. H. A. A Study of the strength of coal Pillar. **J. S. African Institute of Minig Sciences and Technology**. Elsevier Sciences Pub. 1967. V. 8.

SALAMON, M. D. G. **Strength and stability of coal pillar**. Proc. Of the Workshop on Coal Pillar Mechanics and Design. Pág. 94-121. Eds. Mark. Iannacchione e Jones Compile. US Bureau of Mines. IC-9315. EUA. 1992.

SANTA CATARINA. Policia Militar. Corpo de Bombeiros. **Normas de segurança contra incêndio/Corpo de Bombeiros**. – 2. ed. rev. e ampl . – Florianopolis: EDEME, 1992. 144p.

SINDICATO DAS INDÚSTRIAS DA EXTRAÇÃO DE CARVÃO DO ESTADO DE SANTA CATARINA. **Carvão mineral: Dados estatísticos ano 2008**. Disponível em:  
<<http://www.siecsc.com.br/estatisticas/>>. Acesso em: 26 maio 2011.

SILVA, Adriana Santos E. **Exploração de carvão mineral no sul de Santa Catarina: uma análise jurisprudencial à luz da responsabilidade civil e dos princípios estruturantes dela no direito ambiental.** 336 f. Dissertação (Mestrado em Direito) - Universidade Federal De Santa Catarina, Florianópolis-SC, 2010.

SIMARD, M., MARCHAND, A. **A multilevel analysis of organizational factors related to the taking of safety initiatives by work groups.** Safety Science, n. 21, p. 113-129, 1995.

SINDICATO DA INDÚSTRIA DE EXTRAÇÃO DE CARVÃO DO ESTADO DE SANTA CATARINA. **Relatório Setorial.** 2008. Disponível em: <www.siecesc.com.br>. Acesso em: 03 maio 2011.

SINDICATO DOS MINEIROS DE SIDERÓPOLIS. **Relatório de Atividades.** 2011. 3 p.

SOUZA, Aldrin Silva De. OTANI, Nilo **BOMBEIROS MILITARES DO 4º BATALHÃO: PERCEPÇÃO SOBRE O CONTEÚDO PROGRAMÁTICO DO CURSO DE SALVAMENTO EM AMBIENTES SUBTERRÂNEOS - CSAS.** 2010. 15 f. Artigo Científico (Especialista) - Curso de Supervisão, Orientação E Gestão Escolar, ESUCRI - Escola Superior de Criciúma, Criciúma, 2010.

SÜFFERT, Telmo. **Carvão nos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina** - Porto Alegre: CPRM, 1997.

TORLONI, Maurício. **Programa de proteção respiratória, seleção e uso de respiradores.** São Paulo: FUNDACENTRO, 2002.

VALENTE, A. **Manual de Procedimentos no Subsolo.** Empresa Carbonífera Catarinense, 2005. 35 p.

VERGARA, Sylvia Constant. **Métodos de pesquisa em administração.** São Paulo: Atlas, 2005.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

VETTORETTI, Amádio. **História de Tubarão: das origens ao século XX.** Tubarão: Prefeitura Municipal de Tubarão, 1992.

VIEIRA, P. C. **Manual de Segurança do Escoramento de Teto.** Criciúma: M2M Comunicação, 1998. 48 p.

VOLPATO, Terezinha. **A Pirita Humana.** Florianópolis: UFSC, 1984.

VOLPATO, Terezinha Gascho. **Vidas marcadas: trabalhadores do carvão.** Tubarão: Ed Unisul, 2001.

WEISS, Anderson Luís et al. Classificação geomecânica em projetos de reforço do teto em mineração de carvão. **Revista Escola De Minas**, Ouro Preto, v. 40, n.6, p.93-98, abr. /jun. 2004. Trimestral.

WORLD COAL INSTITUTE. Disponível em: [www.worldcoal.org](http://www.worldcoal.org). Acesso em: 02 jul. 2011.

WORLD ENERGY COUNCIL. Disponível em: <[www.worldenergy.org](http://www.worldenergy.org)>. Acesso em: 02 jul. 2011.

WRIGHT, C. Routine deaths: fatal accidents in the oil industry. **Sociological Review**, n. 4, p. 265-289, 1986.

ZINGANO, André Cezar. **Modelamento geomecânico para o dimensionamento de pilares de carvão**. 2002. 245 f. Dissertação (Doutorado em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais) - Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul, Porto Alegre, 2002.

**APENDICE A – Registros parcial de acidentes no Brasil e no mundo em mineração disponíveis na rede mundial de internet<sup>10</sup>**

**1. Acidente em mina de carvão do México deixa 14 presos - O Globo**

*oglobo.globo.com/.../acidente-em-mina-de-carvao-do-mex...* - Em cache

3 maio 2011 – CIDADE DO MÉXICO (Reuters) - Quatorze trabalhadores estão presos depois de um **acidente** na terça-feira em uma **mina de carvão** no norte do ...

**2. Folha.com - Mundo - Acidente em mina de carvão mata 5 na Romênia - 05/02/2011**

... 05/02/2011 22h15 **Acidente** em **mina** de **carvão** mata 5 na Romênia DA FRANCE

PRESSE Cinco homens, um engenheiro e quatro eletricitas, morreram neste sábado em um **acidente** em uma **mina** ...

<http://www1.folha.uol.com.br/mu...-carvao-mata-5-na-romenia.shtml>

**3. Folha.com - Cotidiano - Operário morre em acidente em mina de carvão em Santa Catarina - 23/08/2010**

... 23/08/2010 17h09 Operário morre em **acidente** em **mina** de **carvão** em Santa Catarina DE SÃO PAULO Um operário morreu na madrugada de hoje após ser atingido por uma máquina em uma **mina** ...

<http://www1.folha.uol.com.br/co...-carvao-em-santa-catarina.shtml>

**4. Folha Online - Mundo - Já são 30 os mortos no último acidente em mina chinesa - 31/05/2009**

... feridos, entre eles quatro em estado grave. As autoridades estão investigando as causas do **acidente**. A **Mina** de **Carvão** de Tonghua, que opera há meio século, é filiada ao birô ...

<http://www1.folha.uol.com.br/folha/mundo/ult94u574359.shtml>

**5. Acidente em mina de carvão na Sibéria mata mais de dez pessoas ...**

*pt.euronews.net/.../acidente-em-mina-de-carvao-na...* - Portugal - Em cache

9 maio 2010 – mundo - Pelo menos 11 mineiros morreram após duas explosões intercaladas numa **mina de carvão**, na Sibéria. De acordo com as autoridades ...

**6. Folha Online - Mundo - Sobe para 77 número de mortos em mina na China - 25/02/2009**

... Reuters Funcionários de resgate carregam corpo de um dos 77 mineiros que morreram em **acidente** em **mina** de **carvão** na Província de Shanxi O número de mortos não coincide com a ...

...  
<http://www1.folha.uol.com.br/folha/mundo/ult94u509160.shtml>

**7. Folha Online - Mundo - Acidente em mina de carvão mata 18 pessoas na China - 02/07/2008**

... 02/07/2008 04h48 **Acidente** em **mina** de **carvão** mata 18 pessoas na China da Efe , em Pequim Um desmoronamento em uma **mina de carvão** matou 18 pessoas na província noroeste chinesa de ...

<http://www1.folha.uol.com.br/folha/mundo/ult94u418293.shtml>

**8. Folha Online - Mundo - Sobe para 80 número de mortos em mina na Ucrânia - 20/11/2007**

... wap.folha.com.br Leia mais Número de mortos em **mina** de **carvão** na Ucrânia sobe para 19 **Acidente** em **mina** de **carvão** na Ucrânia deixa quatro mortos Explosão em **mina** de

<sup>10</sup> Fonte: Sites de busca da internet.

**carvão** mata sete ...

<http://www1.folha.uol.com.br/folha/mundo/ult94u346945.shtml>

**9.** Folha Online - Mundo - Mortos em explosão de **mina** de **carvão** na Ucrânia já chegam a 39 - 18/11/2007

... agências Reuters e Efe Leia mais Número de mortos em **mina** de **carvão** na Ucrânia sobe para 19 **Acidente** em **mina** de **carvão** na Ucrânia deixa quatro mortos Explosão em **mina** de **carvão** ...

<http://www1.folha.uol.com.br/folha/mundo/ult94u346512.shtml>

**10.** Folha Online - Mundo - **Acidente** em **mina** de **carvão** no sudoeste da China mata 11 - 11/05/2006

... 11/05/2006 13h27 **Acidente** em **mina** de **carvão** no sudoeste da China mata 11 da Efe , em Pequim Onze mineiros morreram em um **acidente** em uma **mina** de **carvão** na província sudoeste de Sichuan, ... oficial chinesa Xinhua. O desabamento de rochas e a liberação de gás foram as causas do **acidente** na **mina** de **carvão** Aotian, situada no distrito de Xingwen, e que ocorreu ontem, ...

<http://www1.folha.uol.com.br/folha/mundo/ult94u95831.shtml>

**11.** Folha Online - Mundo - **Acidente** em **mina** de **carvão** deixa 17 soterrados na China - 25/11/2005

... 25/11/2005 02h31 **Acidente** em **mina** de **carvão** deixa 17 soterrados na China da Efe Dezesete trabalhadores ficaram presos após uma inundação em uma **mina** de **carvão** na Província de Hubei, ...

<http://www1.folha.uol.com.br/folha/mundo/ult94u89860.shtml>

**12.** Folha Online - Mundo - **Acidente** em **mina** de **carvão** deixa ao menos 24 mortos na China - 03/08/2005

... 03/08/2005 01h56 **Acidente** em **mina** de **carvão** deixa ao menos 24 mortos na China da Folha Online Um **acidente** em uma **mina** de **carvão** na China deixou ao menos 24 trabalhadores mortos na noite ...

<http://www1.folha.uol.com.br/folha/mundo/ult94u86331.shtml>

**13.** Folha Online - Mundo - Explosão em outra **mina** na China mata 13 trabalhadores - 01/12/2004

... Província de Shaanxi (norte do país), matou 166 trabalhadores. Em 20 de outubro, um **acidente** na **mina** de **carvão** de Daping, Província de Henan, causou 148 mortes. As minas chinesas ...

<http://www1.folha.uol.com.br/folha/mundo/ult94u78877.shtml>

**14.** Folha Online - Mundo - Novo **acidente** em **mina** de **carvão** na China mata 19 - 08/12/2003

... 08/12/2003 10h05 Novo **acidente** em **mina** de **carvão** na China mata 19 da agência Lusa , em Lisboa da Folha Online Dezenove mineiros morreram ontem durante uma explosão em uma **mina** de **carvão** ...

<http://www1.folha.uol.com.br/folha/mundo/ult94u66419.shtml>

**15.** Folha Online - Mundo - **Acidente** em **mina** de **carvão** mata 14 na China - 15/06/2003

... 15/06/2003 13h19 **Acidente** em **mina** de **carvão** mata 14 na China da Folha Online Um vagão que transportava 26 mineradores dentro de uma **mina** de **carvão** no sul da China

descarrilou e bateu, ...

<http://www1.folha.uol.com.br/folha/mundo/ult94u58579.shtml>

**16.** Folha Online - Mundo - Sobe para 33 o número de mortos na explosão na Ucrânia - 19/08/2001

... Ministério de Situações de Emergência em Kiev. Dezenove mineiros ficaram feridos no **acidente** na **mina** de **carvão** de Donetsk, no leste da Ucrânia, enquanto 21 pessoas continuam

...

<http://www1.folha.uol.com.br/folha/mundo/ult94u27677.shtml>

**17.** Folha Online - Mundo - **Acidente** em **mina** de **carvão** na China mata 21 operários - 09/01/2001

... 09/01/2001 07h57 **Acidente** em **mina** de **carvão** na China mata 21 operários da Reuters em Pequim (China) Vinte e um mineiros, que estavam presos em uma **mina** de **carvão** no Sudoeste da China ...

<http://www1.folha.uol.com.br/folha/mundo/ult94u16934.shtml>

**Minas de carvão: pior acidente da história em SC matou 31 | Geral**

[www.clicrbs.com.br/anoticia/jsp/default.jsp?uf...](http://www.clicrbs.com.br/anoticia/jsp/default.jsp?uf...) - Em cache

5 maio 2008 – O pior **acidente** já registrado em **minas de carvão** de Santa Catarina aconteceu em 1984 e matou 31 pessoas. Foi em Mina Santana, em Urussanga, ...

ANEXO A - GRADE CURRICULAR – CFO BM – T-2010<sup>11</sup>

ÁREAS		MATÉRIAS CURRICULARES OBRIGATÓRIAS	1º sem.	2º sem.	3º sem.	4º sem.	Total
BASE COMUM	1	CÁLCULO APLICADO A ATIVIDADE BM	45				45
	2	QUÍMICA APLICADA A ATIVIDADE DE BM I			45		45
	3	QUÍMICA APLICADA A ATIVIDADE DE BM II			45		45
	4	FÍSICA APLICADA A ATIVIDADE DE BM I	60				60
	5	FÍSICA APLICADA A ATIVIDADE DE BM II		60			60
	6	HISTÓRIA DO CBMSC	15				15
	7	HIDRÁULICA GERAL E INSTALAÇÃO HIDRÁULICA E DE BOMBEAMENTO			45		45
	8	ÉTICA E CIDADANIA			15		15
	9						
	10	ESTATÍSTICA APLICADA				30	30
	11	PORTUGUES INSTRUMENTAL	30				30
	12	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO		30			30
	13	ELETRICIDADE APLICADA AO SERVIÇO DE BOMBEIROS		30			30
	14	MECÂNICA DOS SOLOS APLICADA A ATIVIDADE DE BOMBEIRO				30	30
	15	NOÇÕES DE CLIMATOLOGIA E METEOROLOGIA APLICADA		30			30
	16	CHEFIA E LIDERANÇA			15		15
	17	TECNOLOGIAS CONSTRUTIVAS DE CONSTRUÇÃO		30			30
	18	PATOLOGIA DAS ESTRUTURAS E DAS EDIFICAÇÕES APLICADAS				60	60
	19	CERIMONIAL, ETIQUETA E PROTOCOLO MILITAR			30		30
	20	ARMAMENTO E TIRO I – HABILITAÇÃO REVÓLVER .38		40			40
	21	ARMAMENTO E TIRO I – HABILITAÇÃO PISTOLA .40			30		30
	22	DIREITO PENAL MILITAR I			45		45
	23	DIREITO PENAL MILITAR II				45	45
	24	DIREITO PROCESSUAL PENAL MILITAR				60	60
	25	DIREITO CONSTITUCIONAL APLICADO	30				30
	26	DIREITO ADMINISTRATIVO APLICADO			45		45
	27	TELECOMUNICAÇÕES	15				15
	28	GERENCIAMENTO DE ESTRESSE	15				15
	29	PSICOLOGIA ORGANIZACIONAL	30				30
	30	DIREITO AMBIENTAL			30		30
	31	PROCEDIMENTOS ADMINISTRATIVOS ( FORMAÇÃO SANITÁRIA E DOCUMENTOS )				60	60
	32	TEORIA GERAL DA ADMINISTRAÇÃO		30			30
	33	ANÁLISE E GERENCIAMENTO DE RISCO			30		30
	34	COMUNICAÇÃO SOCIAL E ORATÓRIA		30			30
	35	NOÇÕES DE ANATOMIA E FISIOLOGIA SISTÊMICA APLICADA	30				30
	36	EDUCAÇÃO FÍSICA MILITAR I	60				60

<sup>11</sup> Fonte: Divisão de Ensino de Centro de Ensino Bombeiro Militar. 2011.

	37	EDUCAÇÃO FÍSICA MILITAR II		60			60
	38	EDUCAÇÃO FÍSICA MILITAR III			60		60
	39	EDUCAÇÃO FÍSICA MILITAR IV				60	60
	40	ORDEM UNIDA I	60				60
	41	ORDEM UNIDA II		60			60
	42	ORDEM UNIDA III			30		30
	43	ORDEM UNIDA IV				30	30
	44	LEGISLAÇÃO INSTITUCIONAL I	60				60
	45	LEGISLAÇÃO INSTITUCIONAL II		60			60
	46	CORRESPONDÊNCIA BOMBEIRO MILITAR		30			30
	47	INGLES INSTRUMENTAL I		60			60
	48	INGLES INSTRUMENTAL II				60	60
BASE ESPECÍFICA	49	DEFESA CIVIL			60		60
	50	EQUIPAMENTO MOTOMECANIZADOS	30				30
	51	GESTÃO DE PESSOAS APLICADA	45				45
	52	ADMINISTRAÇÃO DE LOGÍSTICA APLICADA			45		45
	53	ADMINISTRAÇÃO FINANCEIRA APLICADA		45			45
	54	ATENDIMENTO PRE HOSPITALAR	120				120
	55	COMBATE A INCÊNDIO I	45				45
	56	COMBATE A INCÊNDIO II	120				120
	57	SALVAMENTO EM ALTURA				120	120
	58	SALVAMENTO AQUÁTICO		120			120
	59	BUSCA TERRESTRE			120		120
	60	INTELIGÊNCIA BM		30			30
	61	OPERAÇÕES COM PRODUTOS PERIGOSOS E RADIOATIVOS		50			50
	62	SISTEMA DE COMANDO DE OPERAÇÕES	30				30
	63	PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO PÚBLICO			30		30
	64	RESGATE VEICULAR		55			55
	65	TÉCNICAS DE ENSINO				50	50
	66	SIST. DE PREVEN. E SEG. CONTRA INCÊNDIO, PÂNICO E ANÁLISE I	45				45
	67	SIST. DE PREVEN. E SEG. CONTRA INCÊNDIO, PÂNICO E ANÁLISE II		90			90
	68	SIST. DE PREVEN. E SEG. CONTRA INCÊNDIO, PÂNICO E ANÁLISE III			90		90
	69	SIST. DE PREVEN. E SEG. CONTRA INCÊNDIO, PÂNICO E ANÁLISE IV				60	60
	70	FUNDAMENTOS DE MERGULHO AUTÔNOMO MILITAR			50		50
	71	OPERAÇÕES EM ESPAÇOS CONFINADOS			50		50
	72	BUSCA E RESGATE EM ESTRUTURAS COLAPSADAS				60	60
	73	COMBATE A INCÊNDIO FLORESTAL			120		120
	74	COMANDO, ESTADO MAIOR E PLANEJAMENTO				45	45
	75	SISTEMAS DE INFORMÁTICA APLICADOS A ATIVIDADE BM		30			30
	76	EXERCÍCIO DE ADESTRAMENTO I		50			50
	77	EXERCÍCIO DE ADESTRAMENTO II				50	50
	78	PÉRICIA DE INCÊNDIO				90	90

<b>SUBTOTAL DAS DICIPLINAS GERAL OBRIGATÓRIA</b>	<b>885</b>	<b>1020</b>	<b>1030</b>	<b>910</b>	<b>3845</b>
<b>DISCIPLINA POR SEMESTRE</b>	<b>19</b>				<b>19</b>
<b>A DISPOSIÇÃO DA DIRETORIA</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>80</b>
<b>ESTÁGIO SUPERVISIONADO</b>		<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>270</b>

**ANEXO B - Destinação das multas<sup>12</sup>**

CUMPRIMENTO DE SENTENÇA Nº 2000.72.04.002543-9/SC

**D.E.**

Publicado em 29/06/2010

Decisão

1. A mineração do carvão gerou uma enorme degradação ambiental. A recuperação dos passivos ambientais gerados até 1989 está sendo realizada nesta Ação Civil Pública.

A estrutura processual da presente Ação Civil Pública é a seguinte: tem-se o processo de conhecimento principal (93.80.00533-4), que já foi julgado no 1º grau, no TRF4 (Apelação 2001.04.01.016215-3) e no STJ (REsp 647.493/SC). Temos, depois, o processo de execução principal (2000.72.04.002543-9), no qual, por regra, são desenvolvidos e decididos os temas de abrangência geral para todos os executados. Depois, tendo em vista a enorme quantidade de temas que são simultaneamente tratados, temos os processos de execução específicos para cada um dos réus.

Estamos, portanto, em fase de execução, tendo por recuperar: a) 5.105,33 hectares (distribuídas em 206 áreas); b) 818 bocas de mina abandonadas; c) os recursos hídricos de três bacias hidrográficas (bacias dos rios Araranguá, Urussanga e Tubarão), incluindo as águas subterrâneas.

2. No que concerne à recuperação/reabilitação das partes terrestres, grande parte das áreas já se encontra com cronograma definido, sabendo-se quando deverão estar findos os trabalhos de recuperação/reabilitação.

Pelo descumprimento aos cronogramas, consoante estabelecido nos Termos de Acordo Judicial, prevê-se a aplicação de multas; e, desde outubro de 2009, passaram a ser aplicadas tais multas, aplicações estas, contudo, que se deram em um ambiente de consenso entre o MPF e as executadas, tendo-se, com isso, reduzido significativamente o *quantum* requerido inicialmente. Por sua vez, uma vez aplicadas as multas, seguiu-se uma repactuação dos prazos para término das atividades de recuperação/reabilitação.

3. As multas aplicadas até esta data por atraso no cumprimento dos cronogramas geraram um montante de R\$ 448.500,00; somado esse valor à multa aplicada por atraso na entrega de relatório de recuperação (o que se deu em junho de 2009 em desfavor de uma executada), temos o valor total de R\$ 452.500,00 a receber a título de multa. Ênfase que se tem a receber esse valor, já que, por regra, promoveu-se em favor das executadas o parcelamento no pagamento das multas devidas.

4. Questão que se impõe esclarecer é como será realizada a destinação desses valores.

Tenho entendido que não incide na hipótese o artigo 13, *caput*, da Lei 7.347/85, que disciplina:

---

<sup>12</sup> Portal da Ação Civil Pública do Carvão. Disponível em:

<[http://www.trf4.jus.br/trf4/processos/visualizar\\_documento\\_gedpro.php?local=jfsc&documento=3209158&DoComposto=&Sequencia=&hash=c9c0a201e06d978d1fba370116b63876](http://www.trf4.jus.br/trf4/processos/visualizar_documento_gedpro.php?local=jfsc&documento=3209158&DoComposto=&Sequencia=&hash=c9c0a201e06d978d1fba370116b63876)>. Acesso em: 10 jul 2011.

*Art. 13. Havendo condenação em dinheiro, a indenização pelo dano causado reverterá a um fundo gerido por um Conselho Federal ou por Conselhos Estaduais de que participarão necessariamente o Ministério Público e representantes da comunidade, sendo seus recursos destinados à reconstituição dos bens lesados. (destaquei)*

Nos termos da Lei 7.347/85, a hipótese prevista para destinação de recursos para o Fundo de Defesa dos Direitos Difusos é aquela em que se dá a condenação do infrator em virtude do dano causado ao meio ambiente. Nesse caso, o recurso irá para o Fundo, a quem caberá, por sua vez, destinar os recursos "à reconstituição dos bens lesados".

No caso concreto, não se trata de condenação em dinheiro pelo dano causado, prosseguindo com os executados o dever de promover as recuperações/reabilitações devidas; trata-se, isso sim, de multa (sanção por ato ilícito), não havendo previsão legal em sentido estrito determinando a destinação dessa verba (multa) para o Fundo de Defesa dos Direitos Difusos. A Lei 7.347/85 é estrita nesse aspecto, vinculando à destinação dos recursos ao Fundo na hipótese do artigo 13 da Lei 7.347/85 tão-somente. Em verdade, para as multas, inexistente esta vinculação na Lei 7.347/85, sendo ilegal, porque exorbitante, à vinculação feita pelo Decreto 1.306/94 ao prever sejam destinadas também as multas (artigo 11 da Lei 7.347/85) para o Fundo.

Este é o entendimento adotado por este Juízo.

5. É, ademais, fundamental que os recursos decorrentes da aplicação das multas permaneçam sob a administração deste Juízo e sob a fiscalização do MPF e das executadas.

Estamos em uma Ação Civil Pública de caráter único, tendo sido considerada, inclusive pelo TRF4, na sua Revista nº 20, de 2009, como um dos seus 12 processos mais importantes julgados.

Os trabalhos a realizar dão-se no campo da realidade sensível: precisamos promover concretas recuperações e reabilitações em toda a bacia carbonífera. Para isso, precisaremos de muitos recursos econômicos, que já estão sendo aplicados pelas executadas.

É, pois, de grande importância que os recursos das multas somem-se a esses esforços, permanecendo na região e sendo utilizados exclusivamente para os fins colimados neste processo.

Em síntese, tenho como estratégia sejam esses recursos essencialmente utilizados para o desenvolvimento de pesquisas de caráter eminentemente práticos, voltadas, por exemplo, para os seguintes temas:

- *tratamento de drenagem ácida de mina;*
- *recuperação de recursos hídricos, superficiais e subterrâneos;*
- *recuperação de áreas de preservação permanente;*
- *avaliação e interpretação de resultados de monitoramento dos indicadores ambientais de qualidade dos recursos hídricos das bacias hidrográficas dos rios Araranguá, Tubarão e Urussanga;*
- *sustentabilidade socioambiental de projetos de recuperação de áreas degradadas pela mineração de carvão.*

Nesse sentido, aliás, é o edital que fiz publicar em 28/05/2010.

Também tenho como estratégia utilizar parte do recurso (porções, em realidade, ínfimas diante do todo já angariado) para a construção de mecanismos que garantam o mais amplo acesso possível a tudo o que está sendo realizado, permitindo à sociedade obter conhecimento integral da recuperação em curso. Para atingir esse desiderato, destaco, capitanei o projeto e implantei um site ([www.jfsc.gov.br/acpdocarvao](http://www.jfsc.gov.br/acpdocarvao)), para o qual, com baixíssimo investimento, está-se construindo um portal para onde migrarão e convergirão todos os dados (especialmente técnicos) das atividades de recuperação ambiental (aliás, nesse site é possível conferir todos os valores a receber a título de multa e todas as destinações de recursos).

Outrossim, tais recursos, também utilizados em parcelas mínimas, podem e devem qualificar as atividades de fiscalização de campo diuturnamente realizadas na execução deste julgado. Não se pode admitir falta de estrutura mínima de fiscalização para atividades de recuperação de tamanho vulto.

Concluindo, e tendo especialmente em vista as singularidades deste processo, tenho que a manutenção dos recursos da multa sob a administração deste Juízo são de enorme relevância para se ganhar em qualidade na execução desta Ação Civil Pública. Tenho para mim, que sou provisório neste feito, que os recursos das multas devam definitivamente permanecer na região e sejam aqui aplicados para acelerar, incrementar e facilitar as atividades de recuperação ambiental.

6. Feitos esses esclarecimentos, intimem-se as partes para que, querendo, no prazo de 05 dias, apresentem eventual contrariedade à manutenção dos recursos advindos das multas sob a administração deste Juízo. Na hipótese de não haver contrariedade, operar-se-á preclusão, tornando-se definitiva a administração dos recursos da multa por parte deste Juízo.

Criciúma, 25 de junho de 2010.

MARCELO CARDOZO DA SILVA  
Juiz Federal

Documento eletrônico assinado digitalmente por **MARCELO CARDOZO DA SILVA, Juiz Federal**, conforme MP nº 2.200-2/2001 de 24/08/2001, que instituiu a Infra-estrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil, e a Resolução nº 61/2007, publicada no Diário Eletrônico da 4ª Região nº 295 de 24/12/2007. A conferência da **autenticidade do documento** está disponível no endereço eletrônico <http://www.jfsc.gov.br/autenticidade>, mediante o preenchimento do código verificador **3209158v3** e, se solicitado, do código CRC **8178B718**.

Informações adicionais da assinatura:

Signatário (a): MARCELO CARDOZO DA SILVA:2433

Nº de Série do Certificado: 44365DA5

Data e Hora: 25/06/2010 15:28:35

---

## ANEXO C - Edital para concurso de projetos<sup>13</sup>

**CUMPRIMENTO DE SENTENÇA Nº 2000.72.04.002543-9/SC**

### DECISÃO

D.E.

Publicado em 01/06/2010

1. Publique-se o edital que segue, que cuida da destinação parcial dos recursos obtidos com as multas aplicadas na presente execução, no diário eletrônico e no site [www.jfsc.jus.br](http://www.jfsc.jus.br):

### **EDITAL**

#### **1. OBJETIVO**

*O presente Edital tem por objetivo selecionar propostas para apoio financeiro a projetos de pesquisa que contribuam diretamente para a recuperação ambiental das áreas degradadas pela mineração de carvão na região sul de Santa Catarina, aí compreendidas as áreas de mineração em subsolo, mineração a céu aberto, depósitos de rejeitos, lagoas ácidas, minas abandonadas e os recursos hídricos das bacias hidrográficas dos rios Araranguá, Tubarão e Urussanga, objeto da Ação Civil Pública nº 93.8000533-4 e do Processo de Cumprimento de Sentença nº 2000.72.04.002543-9.*

*Os projetos selecionados serão custeados, total ou parcialmente, por recursos financeiros depositados na Conta Corrente nº 15.981-6, Operação 5, Agência nº 4029, da Caixa Econômica Federal, vinculada ao Processo de Cumprimento de Sentença nº 2000.72.04.002543-9. Tais recursos são provenientes de multas aplicadas aos réus executados no referido processo, em decorrência de atrasos no cumprimento dos cronogramas de recuperação das áreas degradadas.*

#### **2. TEMAS PRIORITÁRIOS, PROPONENTES E CONDIÇÕES PARA FINANCIAMENTO**

2.1. Serão considerados prioritários para financiamento os seguintes temas:

- tratamento de drenagem ácida de mina;
- recuperação de recursos hídricos, superficiais e subterrâneos;
- recuperação de áreas de preservação permanente;
- avaliação e interpretação de resultados de monitoramento dos indicadores ambientais de qualidade dos recursos hídricos das bacias hidrográficas dos rios Araranguá, Tubarão e Urussanga;

<sup>13</sup> Portal da Ação Civil Pública do Carvão. Disponível em:

<[http://www.trf4.jus.br/trf4/processos/visualizar\\_documento\\_gedpro.php?local=jfsc&documento=3165222&DoComposto=&Sequencia=&hash=a3b05c4227d7e6fdb16d4f0861f4b332](http://www.trf4.jus.br/trf4/processos/visualizar_documento_gedpro.php?local=jfsc&documento=3165222&DoComposto=&Sequencia=&hash=a3b05c4227d7e6fdb16d4f0861f4b332)>. Acesso em: 12 jul 2011.

- sustentabilidade socioambiental de projetos de recuperação de áreas degradadas pela mineração de carvão.

2.2. Poderão apresentar propostas pessoas jurídicas de direito público e de direito privado, constituídas de acordo com as leis do País.

2.3. Pessoas físicas não poderão apresentar propostas.

2.4. As empresas rés na ação civil pública e as entidades ligadas ao setor carbonífero poderão apresentar propostas, nos termos deste Edital, vedado o financiamento de obras de recuperação ambiental a que estão obrigadas.

2.5. Cada projeto poderá receber financiamento máximo de R\$ 100.000,00 (cem mil reais).

2.6. O cronograma de duração do projeto não poderá ser superior a 24 (vinte e quatro) meses.

2.7. Serão financiados um ou mais projetos, de acordo com a disponibilidade financeira da conta judicial referida no item 1 deste Edital.

2.8. Os recursos do presente edital serão destinados ao financiamento de itens de capital, custeio e bolsa, compreendendo material bibliográfico, equipamentos e material permanente, materiais de consumo, serviços de terceiros, passagens e diárias, e despesas acessórias como as de importação e instalações de equipamentos.

2.9. Os itens de capital serão alocados na Instituição de execução do projeto sob a responsabilidade, manutenção e guarda do Coordenador/Instituição de execução do projeto. Fim do projeto, os itens de capital serão incorporados ao patrimônio da Instituição.

2.10. Para contratação ou aquisição de bens e serviços deverá ser observada a legislação vigente, incluindo a Lei Federal 8.666, de 21 de junho de 1993, se aplicável à Instituição adquirente.

2.11. Quando aplicável, a proposta deve incluir as despesas acessórias decorrentes da importação de equipamentos, material permanente e material de consumo, na razão de 18% (dezoito por cento) do montante previsto para tais gastos.

### **3. APRESENTAÇÃO E ENVIO DAS PROPOSTAS**

3.1. As propostas devem ser apresentadas em formato impresso e acompanhadas de arquivo digital, contendo o projeto e protocoladas diretamente na Secretaria da 1ª Vara Federal de Criciúma/SC, situada na Av. Centenário, 1570, Santa Bárbara, Criciúma/SC, respeitado o cronograma estabelecido neste Edital. Não serão aceitas propostas encaminhadas pelo Correio, por fax ou email.

3.2. As propostas devem conter, obrigatoriamente, os seguintes itens: descrição da entidade proponente; explicação detalhada do projeto proposto; descrição dos produtos finais e intermediários da pesquisa; justificativa da proposição e de sua pertinência e relevância em relação à recuperação das áreas degradadas pela mineração de carvão; equipe técnica do projeto; cronograma; orçamento, destacando a parte que pretende ser financiada nos termos deste Edital e o respectivo cronograma de desembolso.

3.3. *Será aceita uma única proposta por proponente. Na hipótese de envio de uma segunda proposta pelo mesmo proponente, respeitando-se o prazo limite estipulado para submissão das propostas, esta será considerada substituta da anterior, sendo levada em conta para análise apenas a última proposta recebida.*

3.4. *As propostas devem ser protocoladas até às 19h (dezenove horas), horário de Brasília, da data limite de submissão das propostas. O proponente receberá, no ato entrega, um recibo de protocolo da sua proposta, o qual servirá como comprovante da submissão.*

3.5. *A proposta deve ser apresentada em conformidade com as condições estabelecidas neste Edital, em um documento impresso contendo o projeto de pesquisa. No ato do protocolo, deverá ser entregue a versão digital do projeto de pesquisa, nos formatos "doc", "pdf" "rtf" ou "post script".*

3.6. *Para a uniformização das propostas sugere-se que seja adotada a estrutura sugerida no Anexo I deste Edital e a formatação seja padronizada conforme abaixo:*

#### **Formatação**

a. *Tamanho do papel: A4*

b. *Margem esquerda e superior: 3,0 cm*

c. *Margem direita e inferior: 2,0 cm*

d. *Fonte: Times New Roman*

e. *Tamanho das letras: 12 pontos*

f. *Alinhamento: Justificado*

g. *Páginas: Numeradas - canto superior direito - iniciando a partir da Introdução.*

h. *Paginação: Aparecendo a impressão somente a partir da página 2.*

i. *Espacejamento:*

*Texto: 1,5*

*Citações de mais de três linhas, nota de rodapé, referências, legenda de ilustrações e tabelas, ficha catalográfica, natureza do trabalho, objetivo, nome da instituição e área de concentração: **Simples***

*O Projeto Gráfico é de responsabilidade do(s) autor(es) do trabalho.*

#### **Formatação Especial**

a. *Nome do proponente: tamanho 14 - letras maiúsculas em negrito*

b. *Nome da UCDB: tamanho 12 - letras maiúsculas em negrito*

c. *As palavras iniciais dos capítulos = "dedicatória", "agradecimentos", "resumo", "abstract", "lista de figuras", "lista de tabelas", "lista de quadros". "lista de gráficos", "lista de anexos", "sumário", "introdução" e "capítulo": tamanho 14 - letras maiúsculas e negrito.*

*Citações curtas (menos de três linhas): tamanho 12 - espaço 1,5*

*Citações longas (mais de três linhas): tamanho 10 - espaço simples - margem esquerda deslocada - itálico.*

*Nota de rodapé: tamanho 10*

3.7. Não serão aceitas propostas submetidas por qualquer outro meio, tampouco após o prazo final de recebimento estabelecido neste Edital.

3.8. Caso a proposta seja protocolada fora do prazo de submissão, ela não será aceita, não havendo a possibilidade de a proposta ser acolhida, examinada e julgada.

#### **4. ADMISSÃO, ANÁLISE E JULGAMENTO**

A seleção das propostas submetidas, em atendimento a este Edital, será realizada por intermédio de análises e avaliações comparativas. Para tanto, são estabelecidas as seguintes etapas:

##### ***Etapa I - Análise por equipe técnica de avaliação***

4.1. Nesta etapa, a equipe técnica de avaliação, designada neste Edital, analisará as propostas, para verificar sua adequação ao presente Edital e sua pertinência e relevância para as atividades de recuperação ambiental das áreas degradadas pela mineração de carvão, conforme referido no item 1, acima.

4.2. A equipe técnica classificará cada uma das propostas dentre as seguintes categorias: "admissível", "não admissível" ou "admissível, mediante condições". Na terceira hipótese, a equipe técnica descreverá detalhadamente as condições para admissibilidade da proposta, que poderão incluir, dentre outras, a alteração do escopo, do cronograma ou do custo da pesquisa proposta.

4.3. Quando uma proposta for classificada como "admissível, mediante condições", o proponente será consultado quanto à possibilidade de atender às condições postas pela equipe técnica.

4.4. Após a análise individual de cada proposta, a equipe técnica de avaliação, considerando os aspectos de pertinência e relevância para as atividades de recuperação ambiental das áreas degradadas pela mineração de carvão, bem como a viabilidade técnica, a expectativa de resultados céleres e outros aspectos que considerar relevantes, classificará as propostas em ordem de prioridade para financiamento.

4.5. O critério para análise deve se pautar por sua adequação ao presente Edital e sua pertinência e relevância para as atividades de recuperação ambiental das áreas degradadas pela mineração de carvão.

4.5.1. Para o enquadramento das propostas quanto ao mérito técnico-científico e sua adequação orçamentária os critérios de análise são os seguintes:

A. Mérito e relevância do projeto de pesquisa que contribuam diretamente para a recuperação ambiental das áreas degradadas pela mineração de carvão na região sul de Santa Catarina, aí compreendidas as áreas de mineração em subsolo, mineração a céu aberto, depósitos de rejeitos, lagoas ácidas, minas abandonadas e os recursos hídricos das bacias hidrográficas dos rios Araranguá, Tubarão e Urussanga.

Peso: 4,0

Nota: 0 a 10

*B. Coerência entre objetivos, metodologia, aplicabilidade, resultados esperados e cronograma de execução.*

*Peso: 2,5*

*Nota: 0 a 10*

*C. Experiência e capacidade prévia do Coordenador e sua equipe na área do projeto de pesquisa quanto aos objetivos e metas propostas.*

*Peso: 2,0*

*Nota: 0 a 10*

*D. Proposta com cooperação interinstitucional e/ou parceria com empresas do setor*

*Peso: 1,5*

*Nota: 0 a 10*

*4.5.2. Para estipulação das notas poderão ser utilizadas até duas casas decimais.*

*4.5.3. A pontuação final da proposta será obtida pela média ponderada das notas atribuídas para cada item.*

*4.5.4. A equipe técnica de avaliação, ao final da análise e avaliação, encaminhará os resultados para a próxima etapa.*

*4.6. A equipe técnica de avaliação será composta pelos seguintes profissionais:*

<i>Entidade</i>	<i>Profissional</i>
<i>Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM)</i>	<i>Engenheiro químico Plínio de Sá Moreira</i>
<i>Fundação do Meio Ambiente (FATMA)</i>	<i>Engenheiro agrimensor Adhyles Bortot</i>
<i>Ministério Público Federal (MPF)</i>	<i>Geólogo Dario Vailati</i>
<i>Ministério Público Federal (MPF)</i>	<i>Geólogo Sidnei Luis da Cruz Zomer</i>
<i>Sindicato da Indústria de Extração do Carvão do Estado de Santa Catarina (SIECESC)</i>	<i>Engenheiro de Minas Cléber José Baldoni Gomes</i>
<i>Companhia Siderúrgica Nacional (CSN)</i>	<i>Engenheiro agrônomo James A. Polz</i>

*4.7. Aos membros da equipe técnica de avaliação é vedado apresentar propostas ou participar da equipe do projeto apresentado.*

*4.8. É vedado a qualquer membro da equipe técnica de avaliação avaliar propostas de projetos em que:*

*a) Haja interesse direto ou indireto seu;*

*b) Esteja participando da equipe do projeto seu cônjuge, companheiro ou parente, consanguíneo ou afim, em linha reta ou na colateral, até o terceiro grau; ou;*

*c) Esteja litigando judicial ou administrativamente com qualquer membro da equipe do projeto ou seus respectivos cônjuges ou companheiros.*

## **Etapa II - Parecer do Ministério Público Federal**

4.9. Após a conclusão da análise pela equipe técnica de avaliação, o Ministério Público Federal emitirá parecer, sugerindo ao juiz as propostas que deverão ser financiadas, considerando a análise da comissão técnica de avaliação e também a disponibilidade de recursos na conta judicial referida no item 1 deste Edital.

4.10. O Ministério Público Federal não está vinculado ao parecer da comissão técnica de avaliação, podendo, fundamentadamente, acolhe-lo ou rejeitá-lo, total ou parcialmente.

## **Etapa III - Decisão judicial**

4.11. Após a conclusão da análise pela equipe técnica de avaliação e o parecer do Ministério Público Federal, o juiz decidirá quais serão financiados e em que condições.

4.12. O juiz não está vinculado aos pareceres da comissão técnica de avaliação e do Ministério Público Federal, podendo, fundamentadamente, acolhê-los ou rejeitá-los, total ou parcialmente.

## **5. RESULTADO DO JULGAMENTO**

5.1. A relação das propostas aprovadas, com recursos financeiros do presente Edital, será divulgada na sede da Justiça Federal em Criciúma/SC e também no site da Justiça Federal de Santa Catarina ([www.jfsc.jus.br](http://www.jfsc.jus.br)).

## **6. CONTRATAÇÃO DAS PROPOSTAS SELECIONADAS**

6.1. A contratação das propostas selecionadas se dará mediante a celebração de convênio entre a 1ª Vara Federal da Subseção Judiciária de Criciúma/SC e a entidade proponente.

6.2. Para celebração do convênio a entidade proponente deve apresentar os seguintes documentos: Contrato Social ou Estatuto da Instituição e alterações subsequentes; Ata de Eleição da Diretoria; Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ); Certidões Negativas de Débito de Tributos Federais da Receita Federal, do FGTS e do INSS (CND); Comprovante de Instituições Filantrópicas do Conselho Nacional de Assistência Social (CNAS), se houver; e Comprovação de Utilidade Pública pelo Município ou pelo Estado, se houver.

6.3. A 1ª Vara Federal da Subseção Judiciária de Criciúma/SC poderá rescindir o convênio unilateralmente, expostos os motivos da rescisão.

## **CRONOGRAMA**

<i>Etapa</i>	<i>Período</i>
<i>Publicação do edital</i>	<i>31/05/10</i>
<i>Recebimento de propostas</i>	<i>De 01/06/2010 a 20/08/2010</i>
<i>Análise pela Comissão Técnica de Avaliação</i>	<i>De 23/08/2010 a 10/09/2010</i>



9. Principais contribuições científicas e/ou tecnológicas da proposta  
No máximo 03 parágrafos.

10. Contribuição científica e/ou tecnológica de cada instituição participante da rede  
No máximo 02 parágrafos.

11. Contrapartida financeira de cada instituição participante da rede  
No máximo 01 parágrafo .

12. Infraestrutura disponível para o desenvolvimento das atividades em cada uma das instituições envolvidas no projeto  
No máximo 02 parágrafos

13. Cronograma físico-financeiro

Referências Bibliográficas

Apêndices

Anexos

2. Forme-se, outrossim, procedimento administrativo específico para acompanhamento do certame.

Intimem-se.

Criciúma, 28 de maio de 2010.

**MARCELO CARDOZO DA SILVA**  
**Juiz Federal**

---

Documento eletrônico assinado digitalmente por **MARCELO CARDOZO DA SILVA, Juiz Federal**, conforme MP nº 2.200-2/2001 de 24/08/2001, que instituiu a Infra-estrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil, e a Resolução nº 61/2007, publicada no Diário Eletrônico da 4ª Região nº 295 de 24/12/2007. A conferência da **autenticidade do documento** está disponível no endereço eletrônico <http://www.jfsc.gov.br/autenticidade>, mediante o preenchimento do código verificador **3165222v13** e, se solicitado, do código CRC **81B2CEEB**.

Informações adicionais da assinatura:

Signatário (a): MARCELO CARDOZO DA SILVA:2433

Nº de Série do Certificado: 44365DA5

Data e Hora: 28/05/2010 11:35:39

---

**ANEXO D - Resultado do edital para concurso de projetos**<sup>14</sup>**CUMPRIMENTO DE SENTENÇA Nº 2000.72.04.002543-9/SC****DECISÃO**

1. Em maio deste ano, este Juízo publicou edital, que tinha por objetivo:

*.... selecionar propostas para apoio financeiro a projetos de pesquisa que contribuam diretamente para a recuperação ambiental das áreas degradadas pela mineração de carvão na região sul de Santa Catarina, aí compreendidas as áreas de mineração em subsolo, mineração a céu aberto, depósitos de rejeitos, lagoas ácidas, minas abandonadas e os recursos hídricos das bacias hidrográficas dos rios Araranguá, Tubarão e Urussanga, objeto da Ação Civil Pública nº 93.8000533-4 e do Processo de Cumprimento de Sentença nº 2000.72.04.002543-9.*

*Os projetos selecionados serão custeados, total ou parcialmente, por recursos financeiros depositados na Conta Corrente nº 15.981-6, Operação 5, Agência nº 4029, da Caixa Econômica Federal, vinculada ao Processo de Cumprimento de Sentença nº 2000.72.04.002543-9. Tais recursos são provenientes de multas aplicadas aos réus executados no referido processo, em decorrência de atrasos no cumprimento dos cronogramas de recuperação das áreas degradadas.*

2. Dezesseis projetos de pesquisa foram apresentados.

Submetidos à análise de uma comissão técnica, que os avaliou, restaram classificados conforme notas atribuídas. Os três primeiros colocados foram os seguintes:

*a) Avaliação e Monitoramento de mata ciliar implantada segundo os critérios técnicos para recuperação de áreas degradadas após mineração de carvão no Estado de Santa Catarina;*

*b) Samambaia-preta como alternativa sócio-econômica e ambiental para recuperação de áreas degradadas pela mineração de carvão de Santa Catarina";*

*c) O uso do gesso agrícola, obtido a partir do tratamento da drenagem ácida de mina, na recuperação de áreas degradadas pela exploração do carvão.*

Então, as equipes dos projetos mais bem classificados foram chamadas para, em Juízo, apresentá-los. Realizou-se, então, no dia 15/10/2010, audiência, tendo-se assim deliberado naquela oportunidade:

*A audiência teve como objeto: 1) a apresentação, por parte das equipes de pesquisa, dos seguintes projetos de pesquisa: "Avaliação e Monitoramento de mata ciliar implantada*

---

<sup>14</sup> Portal da Ação Civil Pública do Carvão. Disponível em:

<[http://www.trf4.jus.br/trf4/processos/visualizar\\_documento\\_gedpro.php?local=jfsc&documento=3471668&DoComposto=&Sequencia=&hash=6fc29e6230e89ec9ff1fc3ad7bd03e4c](http://www.trf4.jus.br/trf4/processos/visualizar_documento_gedpro.php?local=jfsc&documento=3471668&DoComposto=&Sequencia=&hash=6fc29e6230e89ec9ff1fc3ad7bd03e4c)>. Acesso em 12 jul. 2011.

*segundo os critérios técnicos para recuperação de áreas degradadas após mineração de carvão no Estado de Santa Catarina", "Samambaia-preta como alternativa sócio-econômica e ambiental para recuperação de áreas degradadas pela mineração de carvão de Santa Catarina" e "O uso do gesso agrícola, obtido a partir do tratamento da drenagem ácida de mina, na recuperação de áreas degradadas pela exploração do carvão"; 2) o desenvolvimento de questionamentos às equipes de pesquisa, por parte da comissão de avaliação, do MPF e do juiz, acerca de aspectos dos projetos de pesquisa.*

*Projeto 01. Após a apresentação do projeto de pesquisa "Avaliação e Monitoramento de mata ciliar implantada segundo os critérios técnicos para recuperação de áreas degradadas após mineração de carvão no Estado de Santa Catarina", tendo o MPF se manifestado pela aprovação do projeto, este foi acolhido por parte do Juízo. Os responsáveis pelo projeto, ademais, se comprometeram, após a assinatura do convênio, a apresentar relatórios semestrais das atividades, bem como, ao final da pesquisa, apresentá-la em seminários perante técnicos das demais empresas no âmbito do GTA.*

*Projeto 02. Apresentado o projeto de pesquisa "Samambaia-preta como alternativa sócio-econômica e ambiental para recuperação de áreas degradadas pela mineração de carvão de Santa Catarina", por iniciativa do MPF e com a concordância da equipe de pesquisa, ficou acertado que:*

*a) a pesquisa seria realizada com outro enfoque social, visando a efetivamente verificar a potencialidade e a viabilidade do projeto; mais especificamente, ou se deveria realizar a pesquisa noutra área (com a participação de agricultor(es) com vínculos com a atividade), ou, se realizada na área do Lote 42 da CSN, com o efetivo envolvimento de agricultor(es) no desenvolvimento do projeto;*

*b) a equipe de pesquisa estudaria a necessidade de inserção, no quadro de pesquisadores, de eventual sociólogo, diante do objeto em estudo;*

*c) de todo modo, os responsáveis pelo projeto, desde já, se comprometeram, após a assinatura do convênio, a apresentar relatórios semestrais das atividades, bem como, ao final da pesquisa, apresentá-la em seminários perante técnicos das demais empresas no âmbito do GTA.*

*Foi concedido o prazo de 20 dias para que a equipe de pesquisa procedesse às devidas adequações, tendo, de toda maneira, sido encaminhado o projeto para aprovação por parte do Juízo.*

*Projeto 03. Apresentado o projeto "O uso do gesso agrícola, obtido a partir do tratamento da drenagem ácida de mina, na recuperação de áreas degradadas pela exploração do carvão", o Juízo, inicialmente, expôs suas dúvidas sobre a adequação do projeto de pesquisa ao objeto do edital, bem como sua preocupação no que tange à relevância do tema a ser pesquisado diante dos temas propostos para pesquisa nos projetos não selecionados.*

*Ouvida a comissão de avaliação, esta reiterou seu posicionamento no sentido da pertinência temática e da relevância da pesquisa.*

*Embora encaminhado o projeto para aprovação, esta não se operou, tendo a equipe de pesquisa se comprometido, antes, a apresentar detalhamento da planilha de custos.*

*Destaque-se que também os responsáveis pelo projeto, desde já, se comprometeram, após a assinatura do convênio, a apresentar relatórios semestrais das atividades, bem como, ao final da pesquisa, apresentá-la em seminários perante técnicos das demais empresas no âmbito do GTA.*

3. As equipes de pesquisa promoveram as adequações exigidas em audiência.

Finalmente, o Ministério Público Federal, por meio de pareceres, analisando cada um dos projetos, requereu fossem acolhidos os três projetos acima mencionados para fossem financiados com os recursos decorrentes das multas aplicadas.

Decido.

4. Os projetos de pesquisa em favor dos quais o MPF requer sejam financiados com recursos decorrentes das multas aplicadas ("Avaliação e Monitoramento de mata ciliar implantada segundo os critérios técnicos para recuperação de áreas degradadas após mineração de carvão no Estado de Santa Catarina", "Samambaia-preta como alternativa sócio-econômica e ambiental para recuperação de áreas degradadas pela mineração de carvão de Santa Catarina" e "O uso do gesso agrícola, obtido a partir do tratamento da drenagem ácida de mina, na recuperação de áreas degradadas pela exploração do carvão") foram selecionados mediante prévio processo técnico de avaliação, passando pelo crivo de uma comissão multidisciplinar. Posteriormente, ainda, as equipes de pesquisa foram argüidas pelos membros da comissão avaliadora, pelo MPF e pelo Juízo.

Indagados em audiência os membros da comissão avaliadora, estes reafirmaram o entendimento de que os três projetos selecionados apresentavam características que lhes distinguiam dos demais, justificando-se sua seleção para fins de financiamento por parte deste Juízo.

E o MPF, feitas as devidas adequações por parte das equipes de pesquisa (tal como exigidas em audiência), também concluiu pela seleção final desses projetos para fins de financiamento.

Tendo transcorrido o processo de seleção de forma regular, tenho devam-se prestigiar o trabalho técnico realizado pela comissão de avaliação e o posicionamento do MPF.

**Assim sendo**, homologando o procedimento de seleção dos projetos de pesquisa iniciado pelo edital publicado no dia 1º/06/2010, acolho, para fins de financiamento, os projetos de pesquisa:

- a) Avaliação e Monitoramento de mata ciliar implantada segundo os critérios técnicos para recuperação de áreas degradadas após mineração de carvão no Estado de Santa Catarina;*
- b) Samambaia-preta como alternativa sócio-econômica e ambiental para recuperação de áreas degradadas pela mineração de carvão de Santa Catarina";*
- c) O uso do gesso agrícola, obtido a partir do tratamento da drenagem ácida de mina, na recuperação de áreas degradadas pela exploração do carvão.*

Designo o dia 16/12/2010, às 15h30min, para a realização de audiência na qual serão firmados os devidos convênios.

Intimem-se.

Intimem-se, por mandado, os representantes legais das entidades proponentes e os coordenadores dos projetos de pesquisa selecionados para se fazerem presentes na audiência designada.

Intime-se o MPF.

Os expedientes dos projetos de pesquisa selecionados passarão a constituir anexos ao presente processo, havendo de se proceder nesses expedientes ao acompanhamento de seus desenvolvimentos.

Criciúma, 06 de dezembro de 2010.

**MARCELO CARDOZO DA SILVA**  
**Juiz Federal**

---

Documento eletrônico assinado digitalmente por **MARCELO CARDOZO DA SILVA, Juiz Federal**, conforme MP nº 2.200-2/2001 de 24/08/2001, que instituiu a Infra-estrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil, e a Resolução nº 61/2007, publicada no Diário Eletrônico da 4ª Região nº 295 de 24/12/2007. A conferência da **autenticidade do documento** está disponível no endereço eletrônico <http://www.jfsc.gov.br/autenticidade>, mediante o preenchimento do código verificador **3471668v3** e, se solicitado, do código CRC **E9540F27**.

Informações adicionais da assinatura:

Signatário (a): MARCELO CARDOZO DA SILVA:2433

Nº de Série do Certificado: 44365DA5

Data e Hora: 06/12/2010 11:11:53

---

## **ANEXO E - Notícia sobre mineradora condenada por morte de mineiro<sup>15</sup>**

### **Mineradora é condenada a R\$ 565 mil por morte de mineiro em acidente**

20 de março de 2011, às 09h46min

Uma mineradora de carvão de Criciúma foi condenada em 1ª instância a pagar indenizações de R\$ 265 mil por danos materiais, mais R\$ 300 mil por danos morais à família de um mineiro morto em decorrência de explosão na frente de trabalho. A empresa pode recorrer da decisão ao TRT/SC.

A esposa e a filha do trabalhador ajuizaram ação trabalhista na 1ª Vara do Trabalho de Criciúma, pois a empresa insistia em alegar que a morte ocorreu por culpa exclusiva do trabalhador, vítima de “ferimento penetrante no crânio em decorrência de detonações efetuadas no interior da mina”. Segundo elas, não foram observadas pela empresa as regras de segurança para detonar explosivos. A mineradora afirmou, em sua defesa, que o trabalhador adentrou na área de risco mesmo após ter sido realizado todo o procedimento de segurança da área e do pessoal.

De acordo com a sentença, o fato ilustra situação que tem ocorrido com alguma frequência na região carbonífera do sul de Santa Catarina, em que empregados vêm perdendo a vida em função das atividades profissionais desenvolvidas nas minas de subsolo.

### **Meio ambiente de trabalho**

O Juiz José Carlos Külzer levou em conta conceito cada vez mais frequente na doutrina trabalhista, que insere o ambiente de trabalho no conceito maior de meio ambiente, sujeitando-o, assim, à Lei 6.938/81, que no seu art. 14, define: “(...) é o poluidor obrigado, independentemente de culpa, a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros, afetados por sua atividade”.

No tocante à poluição do meio ambiente, aqui inserido o meio ambiente do trabalho, seu conceito veio inserido no art. 3º, III da mesma lei: “Entende-se por poluição a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população”

O juiz ainda registra: “embora o óbvio às vezes precise ser desvelado, o trabalhador faz parte da 'população' protegida, não sendo lógico, portanto, que a lei proteja todos os seres vivos e deixe de fora dessa proteção justamente o trabalhador, que oferece a sua força de trabalho em troca de sua subsistência, que no caso dos autos, chegou a ser consumido pelo próprio processo produtivo.”

### **Falta de férias pode dar causa a acidentes**

Em processo semelhante em que outro mineiro pleiteava férias não gozadas, o mesmo juiz afirmou que, se aos empregados do subsolo é obrigatória uma pausa de 15 minutos a cada 3

---

<sup>15</sup> Fonte: Assessoria de Comunicação Social do TRT/SC. Disponível em: <<http://www.trt12.jus.br/portal/areas/ascom/extranet/noticias/2010/dezembro.jsp>>. Acesso em: 12 jul. 2011.

horas consecutivas de trabalho, e a atividade nessas condições somente é permitida a homens entre 21 e 50 anos, fica evidente que estamos tratando de condições especiais de trabalho.

O magistrado concluiu que, ao não conceder regularmente férias aos seus empregados, a mineradora está contribuindo para que os trabalhadores adquiram a doença profissional que aflige a categoria – pneumoconiose -, e, o mais grave, para a ocorrência de acidentes de trabalho no interior da mina, já que são justamente as férias (e os períodos de descansos) que permitem ao trabalhador repor sua energia, para voltar a prestar trabalho.

### **Autocrítica**

Naquela sentença, Külzer defendeu a necessidade de uma autocrítica do próprio Poder Judiciário que, segundo ele, “ultimamente, parece estar mais preocupado com números e esquece que os dados estatísticos que armazena em seus arquivos devem ser analisados também qualitativamente, e não apenas quantitativamente. Não basta resolver processos. É necessário resolver as situações que geram esses processos. Ou seja, não basta apenas resolver conflitos, sendo necessário também criar mecanismos de correção de procedimentos irregulares, que atingem os direitos da própria sociedade, e não apenas de um indivíduo, particularmente considerado.”

### **Culpa da empresa**

Mesmo entendendo caber indenização, independentemente de culpa, no caso do mineiro morto em serviço, o juiz procedeu a minuciosa instrução, que concluiu ser a empresa culpada pelo acidente fatal. Pela análise dos depoimentos foi possível constatar a precariedade do sistema de segurança adotado pela mineradora, que se resume ao uso de apitos e lanternas para avisar os empregados da iminência da explosão. Não há controle sobre o número de empregados atuando nas galerias, não é indicado com precisão onde devem abrigar-se e também não há verificação se todos eles estão nesse local.

Diante dos fatos, o magistrado julgou procedentes os pedidos formulados e condenou a mineradora à indenização por danos patrimoniais no valor de R\$ 265 mil. No cálculo deste valor foi levado em conta o salário atualizado que o trabalhador recebia na época do acidente e sua expectativa de vida de acordo com dados do IBGE, que aponta a média de 72 anos para homens em Santa Catarina. Essa parte da indenização poderá ser paga mensalmente, em 384 parcelas, até o mês em que a vítima completaria 72 anos de idade, ou de uma só vez, a critério da empresa.

Além disso a mineradora deverá pagar outra indenização, por danos morais, no valor de R\$ 300 mil, que somada à anterior, totaliza os R\$ 565 mil.