

**UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO ESPECIALIZAÇÃO EM AUDITORIA PERÍCIA
AMBIENTAL**

FABÍOLA KELLEN BACCIN

**AS ATIVIDADES DE PRODUÇÃO DE CARVÃO E SUAS
SUBSEQUÊNCIAS AMBIENTAIS COM RELAÇÃO AOS EVENTUAIS
PROCESSOS DE SUBSIDÊNCIA**

CRICIÚMA (SC), JUNHO DE 2011

FABÍOLA KELLEN BACCIN

**AS ATIVIDADES DE PRODUÇÃO DE CARVÃO E SUAS
SUBSEQUÊNCIAS AMBIENTAIS COM RELAÇÃO AOS EVENTUAIS
PROCESSOS DE SUBSIDÊNCIA**

Monografia apresentada à Diretoria de Pós-Graduação da Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, para a obtenção do título de especialista em Auditoria e Perícia Ambiental.

Orientador: Prof.(MSc). Prof. Sergio Bruchchen.

CRICIÚMA (SC), JUNHO DE 2011

À minha família amada, pela força na conquista dos meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

A Deus, expressão de fé, força e coragem;

Ao meu amado namorado, Victor M. Steiner, por sempre estar ao meu lado;

À minha querida família pelo apoio e incentivo nos estudos;

Ao meu amigo e orientador, Sergio Bruchchen, pela paciência e dedicação em minha orientação da Monografia;

A minha querida amiga Fernanda A. Baldessar, por sempre estar disposta em me ajudar;

Aos meus colegas da Pós Graduação;

Pelo companheirismo, suporte, apoio,

Meu carinho e gratidão.

“Deus te carregue na palma de sua mão, e te abrigue longe do medo e do erro, guiando teus passos no caminho que conduz à eterna felicidade”.

Autor Desconhecido

RESUMO

Os conflitos ambientais, advindos da crescente concentração populacional aliados a um modelo de desenvolvimento econômico que compromete o equilíbrio ecológico e, conseqüentemente, a qualidade de vida dos cidadãos, têm gerado demandas judiciais cada vez mais complexas envolvendo questões ambientais. Neste contexto, a subsidência é o processo caracterizado pelo afundamento da superfície de um terreno em relação às áreas circunvizinhas. Desta forma, o objetivo deste trabalho é montar a estrutura de uma perícia técnica para avaliação de danos em obras civis causadas pelos processos de subsidência associadas às atividades de produção de carvão em uma mina subterrânea. A metodologia utilizada está baseada em levantamentos a partir de dados bibliográficos, documentos legais, legislação aplicável. A perícia, assim constituída, se torna instrumento importante para que as partes envolvidas no processo possam desenvolver seus argumentos jurídicos, para ao final, o juiz decidir quem é o real causador do dano ambiental.

.
Palavras-chave: Mineração. Subsidência. Perícia Ambiental.
.

ABSTRACT

The environmental conflicts arising from increasing population density coupled with a model of economic development that compromises the ecological balance and, consequently, the quality of life of citizens, have generated lawsuits involving increasingly complex environmental issues. In this context, the subsidence is the process characterized by sinking of land surface in relation to surrounding areas. Thus, the objective of this work is to assemble the structure of technical expertise to assess damage to civil works caused by the processes of subsidence associated with the production of coal in an underground mine. The methodology is based on surveys from bibliographic data, legal documents, legislation. The expertise, thus constituted, it becomes important instrument for the parties involved may develop their legal arguments to the end, the judge decide who is the real cause of environmental damage.

Keywords: Mining. Subsidence. Skill Environmental.

LISTAS DE FIGURAS

Figura 01: aspecto da vegetação do período carbonífero	16
Figura 02: tipos de carvão, reservas e usos.....	17
Figura 03: reservas mundiais de carvão mineral.....	18
Figura 04: história do brasil - máquina a vapor, um invento de james watt.(1825). ..	20
Figura 05: bloco-diagrama de uma mina subterrânea.....	23
Figura 06: desenho esquemático do sistema de câmaras e pilares.....	23
Figura 07: imagem aérea com os municípios que tiveram casos de subsidências ...	40
Figura 08: localização da região de criciúma, onde se localizam as minerações de carvão em santa catarina	44
Figura 09: painel de lavra da mina do barro branco onde ocorreu o colapso violento de pilares.....	45
Figura 10: componentes da tensão vertical em um pilar em uma camada com mergulho diferente de zero	47

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 01 a 04: Aspectos dos danos em obras civis advindos de subsidência de antiga mina de carvão na localidade do bairro rio maina, criciúma/sc	41
Fotografia 05 a 12: Vista parcial de casa apresentando rachaduras pelo processo de subsidência nas localidades dos bairros mina do toco e maria céu, criciúma/sc..	42

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABCM – Associação Brasileira do Carvão Mineral;

APP – Área de Preservação Permanente;

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica;

BP – British Petroleum;

CETEM – Centro de Tecnologia Mineral do Ministério da Ciência e Tecnologia;

CPC – Código de Processo Civil;

CPRM – Companhia de Pesquisa em Recursos Minerais;

CIENTEC – Fundação de Ciência e Tecnologia;

DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral;

IEA – Agência Internacional de Energia;

MW – MegaWatts;

RS – Rio Grande do Sul;

SATC - Associação Beneficente da Indústria Carbonífera de Santa Catarina;

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

SC – Santa Catarina.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVO	14
2.1 Objetivo geral	14
2.2 Objetivo específicos	14
3 METODOLOGIA	15
4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
4.1 Geologia e formação do carvão	16
4.1.1 Carvão no mundo.....	16
4.1.2 Carvão no Brasil.....	18
4.1.3 Carvão em Santa Catarina	19
4.1.4 Contextualização energética do carvão em SC	21
4.1.5 Métodos de lavra de carvão em SC	22
4.1.6 Impactos socioambientais do carvão	23
4.2 Subsidência	25
4.2.1 Dano ambiental	26
4.2.2 Perícia ambiental.....	27
4.3 Etapas da perícia	29
4.3.1 Tipos de perícia.....	30
5 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO NA APLICAÇÃO DA PERÍCIA AMBIENTAL NO ESTUDO DA SUBSIDÊNCIA DA BACIA CARBONÍFERA	32
5.1 Estrutura pericial na avaliação jurídica	32
5.2 Perícia: estudo de caso subsidência	35
5.2.1 Quesitos	36
5.2.2 Definição dos objetivos da perícia.....	37
5.2.3 Da perícia – análise preliminar de documentos	38
5.2.4 Metodologia da perícia	38
5.2.5 Plano de perícia	39
5.3 A subsidência nas atividades carboníferas	39
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
REFERÊNCIAS	51
ANEXO	54
Anexo 01 – Lei nº 7.347, de 24 de julho de 1985	55
Anexo 02 – Modelo de decisão judicial determinando a realização da Perícia	56
Anexo 03 – Modelo de Intimação recebida pelo Perito	57
Anexo 04 – Modelo de honorários	58
Anexo 05 – Modelo de Intimação para Iniciar a Perícia.....	59

Anexo 06 – Listagem de Documentos	62
Anexo 07 – Plano de Perícia	63

1 INTRODUÇÃO

Os conflitos ambientais, advindos da crescente concentração populacional desordenada e o modelo de desenvolvimento econômico capitalista que visa o consumo exagerado comprometem o equilíbrio ecológico e a qualidade de vida, têm gerado demandas judiciais cada vez mais complexas envolvendo questões ambientais.

O esforço para proteger o meio ambiente e equacionar esses conflitos, que na maioria das vezes resultam num alto custo ambiental e social, originaram o Direito Ambiental cuja perícia é uma das ferramentas para fomento e a solução para estas demandas.

Neste processo, inclui-se a perícia ambiental, uma especialidade de perícia, relativamente nova no Brasil, mas que tem evoluído nos últimos anos devido ao aprimoramento da legislação ambiental e a própria necessidade humana de proteção e conservação do meio ambiente.

Através das práticas periciais ambientais, apresentam-se os principais conceitos e normas jurídicas que orientam à preservação do meio ambiente, especialmente no campo da Ação Civil Pública, principal meio processual de defesa do meio ambiente, assim como principal fonte de demanda por perícias ambientais.

Assim, trata-se de uma atividade profissional multidisciplinar de relevante interesse social e de natureza complexa, além de estudos e pesquisas que fundamentem o desenvolvimento de seus aspectos jurídicos, teóricos, técnicos e metodológicos.

A monografia ora apresentada contribuirá para a discussão teórico-empírica das práticas de pericia ambiental como referência para estudos de subsidiência na área de mineração.

Desta forma, espera-se poder contribuir com os processos judiciais relacionados com casos de subsidiência da região carbonífera do sul de Santa Catarina.

2 OBJETIVO

2.1 Objetivo geral

Montar a estrutura de uma perícia técnica para avaliação de danos em obras civis causadas pelos processos de subsidência associadas às atividades de produção de carvão em mina subterrânea.

2.2 Objetivo específicos

- Fazer o levantamento da legislação pertinente ao problema;
- Relacionar os impactos causados pela subsidência, no processo de lavra com recuperação de pilares ou outras causas geológicas, identificando as implicações diretas ou indiretas no meio social e econômico;
- Estabelecer os passos (roteiro) para a elaboração de uma perícia técnica ambiental, desde a nomeação do perito até a conclusão escrita.

3 METODOLOGIA

A metodologia utilizada está baseada em levantamentos a partir de dados bibliográficos, documentos legais, legislação aplicável e visita “*in loco*” em uma área periciada.

Aos dados bibliográficos foram agregadas informações obtidas em livros, *sites* na *internet*, que divulgam textos e dados relacionados com a temática abordada no presente trabalho (Subsidência). Os documentos legais e legislação aplicável serão utilizados como embasamento para fundamentar a análise pericial da área em estudo, relatando os prováveis fatos geradores e consequências – os danos – da subsidência, bem como permitir a elaboração das etapas do processo de perícia.

A monografia foi estruturada em três capítulos, além desta seção Introdutória e das Considerações Finais.

O Capítulo 1 relaciona os elementos periciais a serem analisadas no Estudo de Caso das atividades carboníferas: aspectos da subsidência.

O Capítulo 2 aborda o histórico da subsidência nas atividades carboníferas, o histórico das subsidências ocorridas ao longo destas últimas décadas nos municípios e as consequências já existentes nestes casos.

O Capítulo 3 é o cerne da pesquisa, o qual realiza uma análise e interpretação da Aplicação da Perícia Ambiental com relação à subsidência nas atividades carboníferas, como montar a estrutura pericial na avaliação jurídica, e a aplicação na prática.

Na última seção apresentam-se as conclusões sobre o tema discutido.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1 Geologia e formação do carvão

Segundo Leinz et al.(1995) o carvão mineral é considerado uma substância sólida, formada pela decomposição parcial de restos vegetais, com enriquecimento em carbono e litificada, onde o material lenhoso é substituído por sílica e outros minerais, em um processo lento, sendo necessárias dezenas e até centenas de milhões de anos para que se dê sua formação.

Leinz et al.(1995) coloca que para se iniciar a formação do carvão é necessário o desenvolvimento de uma vegetação continental que permita um acúmulo de substância vegetal, além das condições de proteção contra a decomposição total, fato que pode ocorrer quando houver cobertura imediata pela água. Depois do acúmulo subaquoso, deve ocorrer o sepultamento contínuo e prolongado por sedimentos. Como estas condições geológicas ocorrem atualmente, deve-se admitir que o mesmo aconteceu nas regiões de pântanos e turfeiras do passado. Outro processo geológico de grande importância na formação de grandes jazidas de carvão é a instabilidade tectônica, ocasionando repetidas vezes às condições para a formação das turfeiras. A Figura 01 permite uma visualização do que seria a vegetação e o ambiente que deu origem às jazidas de carvão há 300 milhões de anos atrás, do Período Carbonífero.



Figura 01: Aspecto da vegetação do Período Carbonífero. Fonte: Carboniferous Coal Swamps.

A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) (2008) relata que 53,00% das reservas mundiais de carvão mineral são compostas por carvão com alto teor de carbono (hulha) e 47,00% com baixo teor de carbono. A produção e o consumo mundial concentram-se nas categorias intermediárias através dos carvões do tipo betuminoso/sub-betuminoso e do tipo linhito. O carvão do tipo betuminoso, de maior valor térmico é comercializado no mercado internacional. Já o linhito, segundo a ANEEL (2008) é utilizado na geração termelétrica local, como pode se observar na Figura 02.

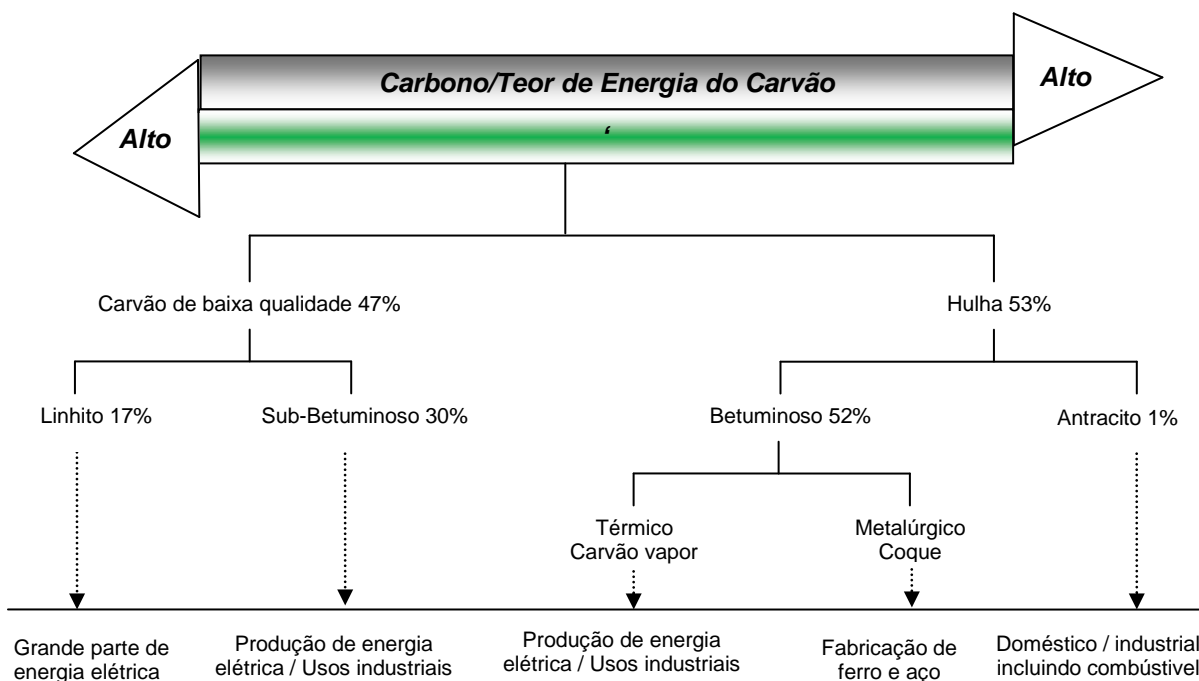


Figura 02: Tipos de carvão, reservas e usos. Fonte: WCI, 2006.

4.1.1 Carvão no mundo

A ANEEL (2008) define carvão como sendo o combustível fóssil de maior disponibilidade do mundo. As reservas totalizam 847,50 bilhões de toneladas, quantidade suficiente para atender a produção atual por 130 anos. Além disso, ao contrário do que ocorre com o petróleo e gás natural, elas não estão concentradas em poucas regiões. Na Figura 03, podem-se ilustrar as reservas de carvão que estão bem distribuídas pelos continentes, com ênfase maior no Hemisfério Norte. Na verdade, são encontradas em quantidades expressivas em 75 países, sendo que três deles – Estados Unidos (28,60%), Rússia (18,50%) e China (13,50%) – concentram mais de 60,00% do volume total.

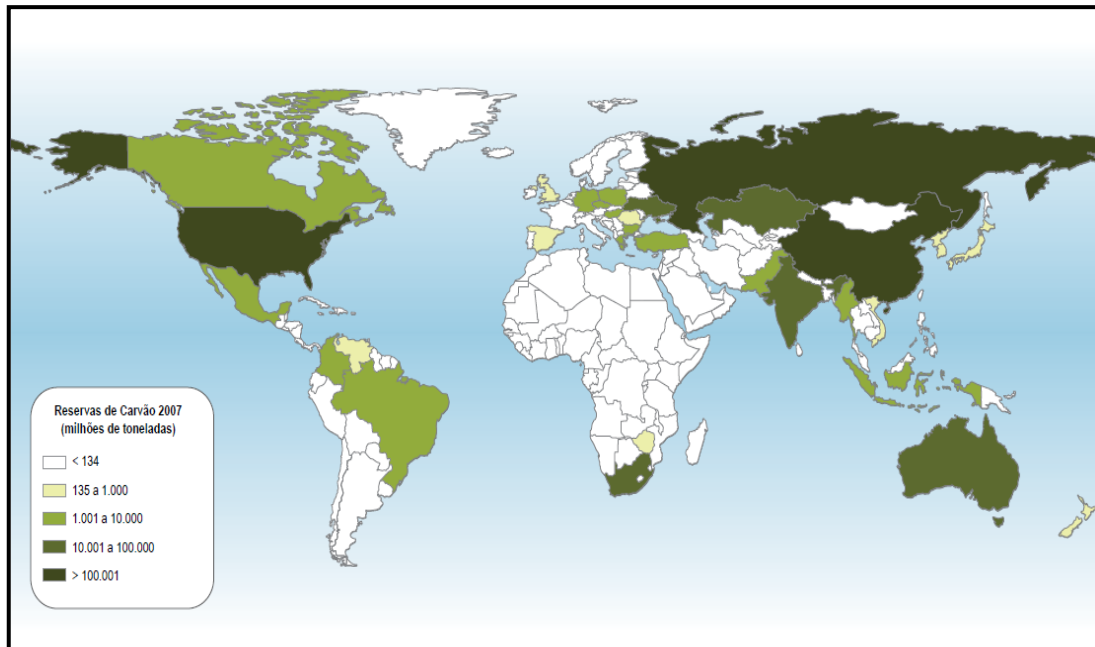


Figura 03: Reservas mundiais de carvão mineral – 2007 (em milhões de toneladas). Fonte: British Petroleum (BP), 2008 (ANEEL, 2008).

Conforme Nascimento et al. (2000 apud Centro de Tecnologia Mineral do Ministério da Ciência e Tecnologia (CETEM), 2002), o consumo de carvão no Brasil em 2002 foi de 16,20 milhões de toneladas, sendo 65,00% de carvão metalúrgico destinado à siderurgia, 30,00% do consumo de carvão energético para uso em termelétricas e 5,00% para uso industrial (indústria petroquímica, papel e celulose). Do total de carvão metalúrgico importado, 33,00% foram dos EUA, 31,00% da Austrália, 9,00% da África do Sul e 8,00% do Canadá.

A ANEEL (2008) coloca que o volume extraído e produzido não é diretamente proporcional à disponibilidade dos recursos naturais. O mesmo relaciona-se a fatores estratégicos, como a existência de fontes primárias na região e, em consequência, à maior ou menor dependência da importação de combustíveis. Atualmente, o maior produtor mundial de carvão é a China, que devido ao acentuado desenvolvimento econômico, tornou-se a maior consumidora do minério.

4.1.2 Carvão no Brasil

A ANEEL (2008) afirma que as reservas brasileiras são compostas pelo carvão dos tipos linhito e sub-betuminoso. As maiores jazidas situam-se nos estados do Rio Grande do Sul (RS) e Santa Catarina (SC). As menores reservas são

encontradas, no Paraná e São Paulo. As reservas brasileiras situam-se entre as quinze maiores, comprovadas, mas totalizam 7 bilhões de toneladas, correspondendo menos de 1,00% das reservas totais. A Associação Brasileira do Carvão Mineral (ABCM) calcula que as reservas conhecidas poderiam gerar hoje 17 mil MegaWatts (MW).

Segundo o mesmo autor, o volume de reservas do RS corresponde a 89,25%; SC, 10,41%; Paraná, 0,32% e São Paulo, 0,02%. Somente a Jazida de Candiota – RS possui 38,00% de todo o carvão nacional. Mas o minério é pobre do ponto de vista energético e não admite beneficiamento nem transporte, em função do elevado teor de impurezas. Isto faz com que sua utilização seja feita sem beneficiamento e na “boca da mina”, ou seja, ao lado do empreendimento consumidor, no caso específico, na Unidade Termelétrica de Candiota, em Bagé – RS.

4.1.3 Carvão em Santa Catarina

A Bacia Carbonífera Catarinense constitui-se de uma faixa aproximada de cem quilômetros de comprimento e uma largura média de vinte quilômetros, entre a Serra Geral a oeste e o maciço granítico da Serra do Mar a Leste, seguindo a orientação Norte-Sul (GUIDI et al. 2002 apud Sindicato da Indústria de Extração de Carvão do Estado de Santa Catarina (SIECESC)).

A exploração do carvão catarinense desenvolve-se na Região Sul do Estado nos municípios de Lauro Müller, Siderópolis, Treviso, Criciúma, Forquilha e Içara (GUIDI et al 2002 apud SIECESC, 2002).

Segundo Guidi et al (2002 apud SIECESC, 2002), no ano de 1861 foi concretizado a aquisição de duas léguas quadradas de terras devolutas, na localidade de Passa Dois, no município de Minas (hoje Lauro Müller), e foi adquirida a concessão e permissão para extração de carvão. E em 1 de setembro de 1884, para facilitar o transporte do carvão, foi inaugurada a Estrada de Ferro ligando os municípios de Imbituba e Lauro Müller, mais somente em 9 de fevereiro de 1886, foi realizado o primeiro carregamento de carvão para o porto de Imbituba.

Guidi et al (2002 apud SIECESC, 2002) coloca que em decorrência de uma produção definida e crescente, essas regiões desenvolveram condições

estruturais favoráveis à instalação de importante centro de produção de carvão mineral. Esta produção contribuiu também para consolidar os alicerces de novos setores empresariais que, por sua vez, corroboram para um importante aumento demográfico da Região Sul catarinense, completando o encadeamento socioeconômico de repercussão nacional e internacional.

O mesmo autor fala que nos transportes o uso do carvão também foi essencial para o desenvolvimento tecnológico. No início do século XIX, em 1803, Robert Fulton construiu em Paris o primeiro barco a vapor, e em 1825 George Stephenson construiu a primeira ferrovia com locomotiva a vapor, como pode se observar na Figura 04.

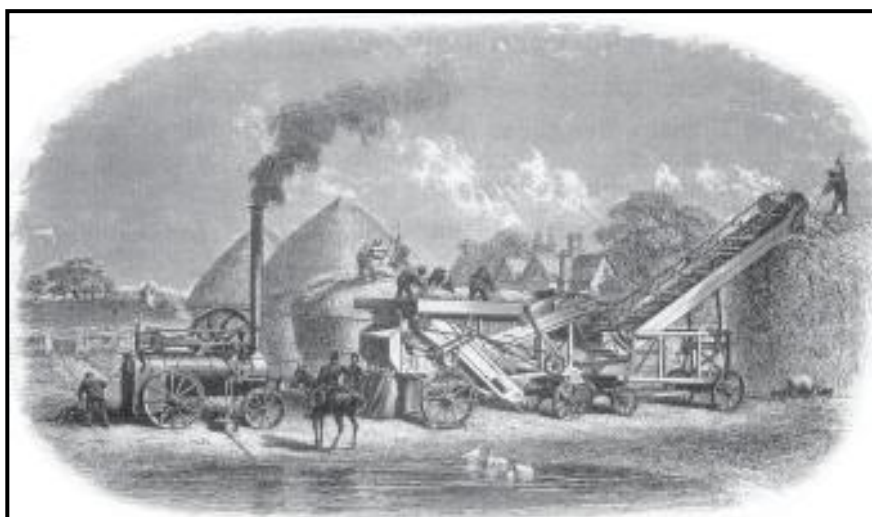


Figura 04: História do Brasil - Máquina a vapor, um invento de James Watt.(1825). Fonte: Proença & Lago (SIECESC, 2002).

Conforme Zingano et al. (2002), a Região Sul e Sudeste do Brasil detém 100,00% das reservas de carvão do país. A produção anual média de carvão no Brasil é de 8 milhões de toneladas, sendo que a maioria dessa produção é destinada para a geração de energia. Cinquenta por cento dessa produção é oriundas de lavra subterrânea, pelo método de câmaras e pilares. Portanto, problemas associados com ruptura de pilares, teto e piso tornam-se prioridade para serem evitados.

Segundo o mesmo autor, as minas de carvão subterrâneas em SC são consideradas minas rasas. A espessura de cobertura pode variar de 20,00m até 400,00 metros. Devido a esse condicionamento, os pilares devem ser

dimensionados para evitar problemas associados à subsidência e influência sobre o lençol freático.

Zingano et al. (2002), coloca que na região carbonífera de Criciúma, ocorrem duas camadas de carvão que são mineradas, as quais pertencem à Formação Rio Bonito. A primeira é a camada Barro Branco que apresenta espessura variando entre 1,50 até 2,30 metros. A segunda camada de carvão é a camada Rio Bonito que apresenta espessura variando entre 2,50 e 5,50 metros. A altura é um dos parâmetros que deve ser considerado para a estabilidade dos pilares. Além destas camadas, existe também a camada Irapoá, que ocorre na região, sem apresentar continuidade horizontal extensa, pois a mesma é formada em virtude de um rio caudaloso existente à época da formação do carvão.

4.1.4 Contextualização energética do carvão em SC

Conforme Fabris et al (2006 apud SIECESC, 2006), nos últimos 10 anos, a demanda de energia mundial aumentou cerca de 25,00%. As produções da Agência Internacional de Energia (IEA) também indicam que a demanda de energia irá aumentar em proporções consideráveis entre o petróleo atual e o ano de 2030. As fontes fornecedoras de energia tais como o gás, o petróleo e o carvão irão continuar prevalecendo em relação ao consumo de energia – atendendo aos cerca de 85,00% de aumento na demanda de energia mundial nos próximos 30 anos. Energias renováveis estão crescendo rapidamente, mas em uma proporção pequena, e até o ano de 2030 elas devem suprir cerca de 14,00% do total de demanda energética.

Segundo ANEEL (2002), em termos de contribuição na matriz energética mundial, o carvão é atualmente responsável por cerca de 22,00% de todo o consumo mundial de energia primária (British Petroleum – BP, 1999) e 45,00% de toda a eletricidade gerada no mundo (IEA, 1997). Apesar dos graves impactos no meio ambiente, o carvão é considerado a maior fonte de energia para uso local. As principais razões para isso são as seguintes: i) abundância das reservas; ii) distribuição geográfica das reservas; iii) baixos custos e estabilidade nos preços, relativamente a outros combustíveis.

Conforme o mesmo autor, embora fontes renováveis, como biomassa, solar e eólica, venham a ocupar maior parcela na matriz energética mundial, o carvão deverá continuar sendo, por muitas décadas, o principal insumo para a geração de energia elétrica, especialmente nos países em desenvolvimento (IEA, 1997). Para isso, no entanto, são necessários avanços na área de pesquisa e desenvolvimento, visando a atender aos seguintes requisitos: i) melhorar a eficiência de conversão; ii) reduzir impactos ambientais (principalmente na emissão de gases poluentes); iii) aumentar sua competitividade comercial. Embora não sejam mutuamente excludentes, esses fatores são normalmente conflitantes, principalmente os itens ii e iii.

Desta forma, pesquisas e maior informação referentes aos métodos de lavra são expressamente necessárias para minimizar os impactos ambientais no processo.

4.1.5 Métodos de lavra de carvão em SC

A seleção de lavra a ser adotado depende basicamente das condições geológicas, profundidade e espessura da camada, sua inclinação, número e posição das camadas, presença de gás, estruturas geológicas existentes, etc. (KOPPE, et al. 2008, p. 33)

Segundo Kooper et al (2008) a lavra a céu aberto se faz onde a cobertura sobre a camada de carvão alcança de 10,00 a 15,00 metros de espessura. As máquinas são convencionais, de terraplenagem, como trator de esteiras, pás-carregadeiras, escavadeiras, e caminhões basculantes de até 30,00 toneladas.

O mesmo autor explica que a lavra em subsolo ocorre quando os equipamentos, acima citados não apresentam mais economicidade e/ou quando a camada se encontra a mais de 15,00-20,00 metros de profundidade. Para se trabalhar em minas subterrâneas, lança-se mão de técnicas de trabalho, onde se extrai parcialmente o carvão, e se deixa porções, chamadas pilares que irão sustentar as camadas rochosas, permitindo que se tenha continuidade do empreendimento.

O Método de Câmaras e Pilares consiste, basicamente, na abertura de um eixo principal de transporte que pode ser de duas ou mais galerias paralelas e,

perpendicularmente a este, são traçados os painéis de produção, onde são abertas galerias de produção (ou câmaras), da fase de desenvolvimento e entre estas são deixados pilares, que devem permanecer intactos, conforme Figura 05 e 06. (KOPPE, et al. 2008)

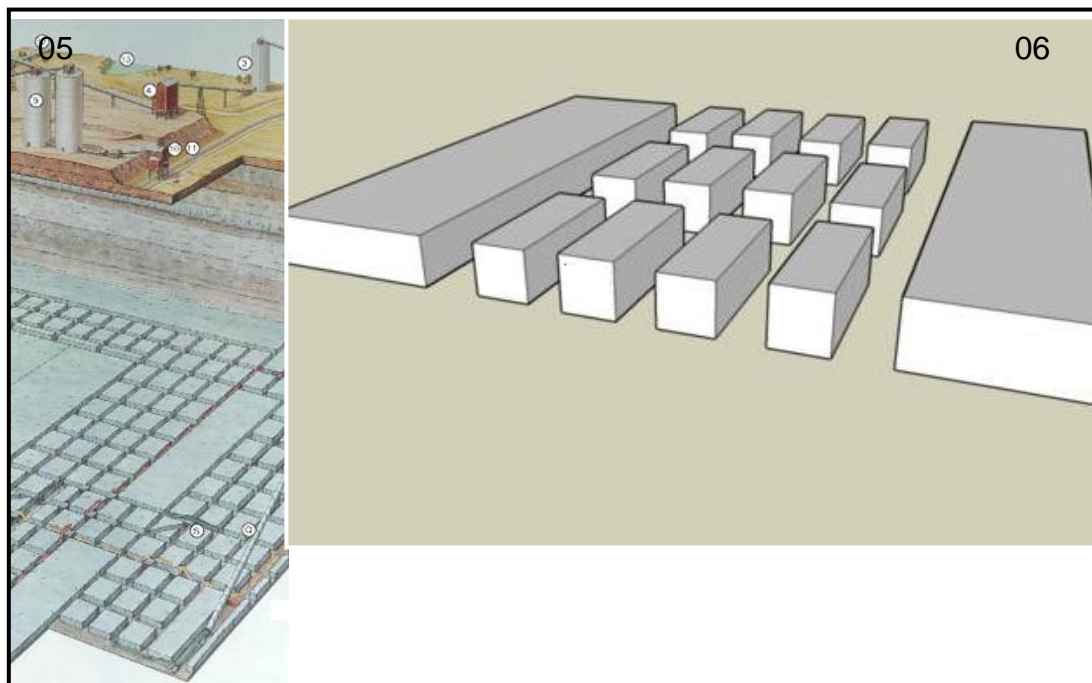


Figura 05: Bloco-diagrama de uma mina subterrânea. Fonte: Longwall Mining with Shearers(2011).

Figura 06: Desenho esquemático do sistema de câmaras e pilares Fonte: Wikipedia (2011).

4.1.6 Impactos socioambientais do carvão

Segundo Vaz (2003), de um modo geral, a atividade de mineração, de qualquer espécie, gera impactos ao meio ambiente, que pode tornar-se de maior ou menor grau enquanto não planejada e não fiscalizada. Relevante é o grave problema da mineração do carvão nas grandes jazidas situadas na Bacia Carbonífera do Sul do Estado de Santa Catarina, que foi considerada, pelo Decreto nº 85.206, de 25 de setembro de 1980, a 14ª área crítica nacional para efeito de controle da poluição e qualidade ambiental.

Segundo Brooks (1976, Machado 1989, apud Companhia de Pesquisa em Recursos Minerais (CPRM)), os principais problemas oriundos da mineração podem ser englobados em quatro categorias: poluição da água, poluição do ar, poluição sonora e subsidência do terreno.

A ANEEL (2003) relata que os maiores impactos socioambientais do carvão decorrem de sua mineração, que afeta principalmente os recursos hídricos, o solo e o relevo das áreas circunvizinhas.

Além dos referidos impactos da mineração, a queima de carvão em indústrias e termelétricas causa graves impactos socioambientais, em face da emissão de material particulado e de gases poluentes, dentre os quais se destacam o dióxido de enxofre (SO₂) e os óxidos de nitrogênio (NO_x), esses gases são os principais responsáveis pela formação da chamada chuva ácida, que provoca a acidificação do solo e da água e, conseqüentemente, alterações na biodiversidade, entre outros impactos negativos. Também pode ser citada a corrosão de estruturas metálicas (ANEEL 2003, p. 08).

Outro problema que ocorria no passado e que hoje já não ocorre mais devido a implantação do Sistema de Gestão Ambiental (ISO 14001), era a geração de águas acidificadas através da drenagem das minas, feita por meio de bombas, onde as águas acidificadas eram lançadas no ambiente externo, provocando a elevação das concentrações de sulfatos e de ferro e a redução de pH no local de drenagem (ANEEL).

Atualmente, com a ISO 14001, as carboníferas da região sul de Santa Catarina possuem técnicas que permitem o melhor gerenciamento e gestão dos rejeitos piritosos, porém apresentam algumas preocupações referentes à deficiência na prática de gestão da mineração de carvão, como a geração das águas acidificadas, impacto que é bastante relevante o qual ocorre no beneficiamento do carvão onde são gerados rejeitos sólidos, que depositados no local das atividades, podem criar extensas áreas cobertas de material líquido, as quais são lançadas em barragens de rejeito ou diretamente em cursos de água. Desta forma grande parte das águas de bacias hidrográficas circunvizinhas pode ser afetada pelo acúmulo de materiais poluentes (pirita, siltito e folhelhos). As pilhas de rejeito são percoladas pelas águas pluviais, ocasionando a lixiviação de substâncias tóxicas, que contaminam os lençóis freáticos (ANEEL).

O mesmo fato anterior ocorre com o processo de separação do carvão coqueificável de outras frações de menor qualidade que pode formar novos depósitos, cobrindo muitos hectares de solos cultiváveis.

No Brasil, a região Sul ainda apresenta maiores transtornos relacionada ao impacto da extração de carvão. Grandes impactos ocasionados pela mineração

podem ser vistos nas cidades de Siderópolis, Treviso, Lauro Müller, Urussanga, Forquilha e Criciúma estão entre as que apresentam graves problemas socioambientais, em virtude dos rejeitos das minas de carvão, além de enfrentarem a ocupação desordenada das terras agricultáveis (ANEEL 2003, p. 08).

Conforme Aguiar et al (2008, apud CETEM, 2008), um dos aspectos ambientais da mineração subterrânea de carvão associa-se à subsidência que pode ocorrer como resultado dos trabalhos de subsolo, abatimento dos pilares e dimensionamento inadequado dos mesmos para a sustentação da mina durante a operação de lavra. Essa remoção pode provocar danos nas construções localizadas na superfície, assim chamados de subsidência.

4.2 Subsidência

Segundo Clark (2009), a subsidência é o processo caracterizado pelo afundamento da superfície de um terreno em relação às áreas circunvizinhas. A subsidência pode ser devida a fenômenos geológicos, tais como dissolução, erosão, compactação do material de superfície, falhas verticais, terremotos e vulcanismos. Normalmente, o fenômeno acontece de forma gradual e mais raramente de forma brusca e repentina.

Gomes (2010) coloca a subsidência como sendo o processo de rebaixamento da superfície devido a escavações em subsuperfícies. Estas podem ser contínuas e descontínuas. Contínuas quando ocorrem em extração de minérios em camada estratiformes e em rochas fracas e já as descontínuas quando apresentam grandes deslocamentos em áreas pequenas.

Clark (2009) relata que em SC, há registro de subsidência de causa antrópica, provocada pela retirada dos pilares de teto de minas de carvão, afetando vilas de casas populares. É necessário que o estudo do fenômeno seja aprofundado no Brasil, pois o maior conhecimento sobre o assunto permitirá uma melhor prevenção do imenso patrimônio ambiental, representado por essas formações contra danos antrópicos.

Conforme Chaminé et al (1993), a subsidência nas minas, induzida pelas aberturas subterrâneas da exploração de carvão, se *eventualmente subdimensionadas*, é caracterizada pela ocorrência de planos de deslocamento

(designados vulgarmente por descontinuidades ou “quebras”) que afloram à superfície do terreno. O acompanhamento das subsidências, quando ocorrerem, é de primordial importância, pois traduz a necessidade de mapear os efeitos superficiais provocados pelas escavações mineiras subterrâneas. Este acompanhamento visará à proteção das estruturas existentes (habitações, redes de abastecimento de água e de eletricidade, estradas, rodovias, terrenos agrícolas, entre outros.). Assim, todos os dados recolhidos constituem informações essenciais para a minimização dos danos materiais e humanos.

Segundo Freitas (2005), o dano, conforme assinalado se constitui no prejuízo sofrido pelo patrimônio econômico de alguém. Em se tratando de meio ambiente, o prejuízo assume dimensão difusa, estendendo-se para o futuro. Diz respeito à coletividade e não ao indivíduo, pouco importando a sua duração ou se o meio ambiente terá condições de autodepuração capaz de reduzir os efeitos dos danos ambientais ocorridos.

4.2.1 Dano ambiental

Para Leite et. al. (2010), o dano ambiental se constitui de uma expressão ambivalente que pode designar em alterações nocivas ao meio ambiente, os efeitos que tal alteração provoca na saúde das pessoas e em seus interesses ao conjunto de elementos chamados meio ambiente, tais como: a poluição atmosférica, poluição do solo, entre outras. Desta forma, seria a lesão ao direito fundamental que todos têm de direito de aproveitar do meio ambiente.

Segundo Freitas (2005), o dano ambiental pode ser classificado como sendo de dano moral ambiental e dano social ambiental. Por danos morais, se compreendem as lesões sofridas pela pessoa natural de direito em seu patrimônio ideal, ou seja, o conjunto de tudo aquilo que não seja suscetível de valor econômico, e o dano social corresponde, ao impacto negativo que a lesão ao meio ambiente causou ao bem-estar da coletividade, impedindo que ela, durante o tempo que se faz necessário para a recuperação ou restauração do bem ambiental, dele faça uso.

O mesmo autor fala que um dos maiores problemas a ser enfrentado em matéria ambiental refere-se na prova do dano, que por suas características específicas e diversificadas, a diversidades das fontes causadoras e considerando

que, em alguns casos, os efeitos do dano somente se exteriorizam algum tempo depois da ação ou omissão, dificuldades existem para prová-lo e, conseqüentemente, para quantificá-lo.

Leite et. al (2010) explica que aquele que causar prejuízo a outrem é obrigada a reparar o dano. A reparação é um dos efeitos da responsabilidade civil e indica uma idéia de ressarcimento ou compensação do dano sofrido. Desta forma, a mesma apresenta-se como o sucedâneo¹ e assevera². O problema da reparação se considera satisfatoriamente resolvido quando se consegue adaptar a nova realidade àquela situação imaginária.

Conforme Freitas (2005), por sua vez, reparação é o ato ou efeito de reparar. A reparação do dano visa repor o patrimônio do prejudicado na mesma posição em que se achava, na reconstituição ou recuperação do meio ambiente, fazendo cessar a atividade lesiva e revertendo-se a degradação ambiental.

Freitas (2005) ainda coloca que para ter uma avaliação mais exata dos danos causados e adotar a medida para reparar os danos é realizada uma perícia, onde o juiz pede para serem aprofundados os fatos.

4.2.2 Perícia ambiental

Segundo Cunha et al (1999), existem diversas modalidades de perícia, que se definem pelas especificidades do objeto a ser periciado e pela área de conhecimento que as fundamentam. A perícia ambiental é também um meio de prova utilizado em processos judiciais, sujeita à mesma regulamentação prevista pelo Código de Processo Civil (CPC).

A perícia, segundo Cunha et al (1999), irá atender a demandas específicas advindas das questões ambientais, onde o principal objeto é o dano ambiental ocorrido, ou o risco de sua ocorrência.

Correia (2003) argumenta que os meios processuais utilizados na apuração de responsabilidade pelos danos ambientais é a Ação Civil Pública.

¹Sucedâneo: Diz-se de algo que substitui outro da mesma qualidade ou espécie; aquilo que satisfaz aproximadamente às mesmas necessidades.

²Assevera: Significa afirmar, assegurar, certificar, declarar, garantir.

A Lei nº 7.347, de 24 de julho de 1985 conforme anexo 01, disciplina a Ação Civil Pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico e turístico, possibilitando que essa agressão venha a se tornar um caso de Justiça e que possa ser também proposta pelas associações civis. As finalidades da Ação Civil Pública são o cumprimento da obrigação de fazer; o cumprimento da obrigação de não fazer e/ou a condenação em dinheiro.

Segundo Medeiros Jr. (1996), a perícia é realizada para esclarecer fatos relativos à matéria em questão, certificando-os, apreciando-os ou interpretando-os. De um modo em geral, a perícia pode ser realizada em pessoas, documentos e coisas móveis; a vistoria destina-se a apurar fatos e estados de bens “*in loco*” e a avaliação a determinar tecnicamente o valor desses bens.

Segundo Cunha et al. (1999), perícia é o exame realizado por técnico, ou pessoa de comprovada aptidão e idoneidade profissional, para verificar e esclarecer um fato, ou estado ou a estimação da coisa que é objeto de litígio ou processo, que com um deles tenha relação ou dependência, a fim de concretizar uma prova ou oferecer o elemento de que necessita a Justiça para poder julgar. No crime, a perícia obedece às normas estabelecidas pelo Código de Processo Penal (arts. 158 e seguintes), devendo ser efetuada o mais breve possível, antes que desapareçam os vestígios. No cível, compreende a vistoria, a avaliação, o arbitramento, obedecendo às normas procedimentais do Código de Processo Civil, arts. 145 e 420.

Medeiros Jr. et. al (1996) explana que a perícia é a atividade concernente a exame realizado por profissional especialista, legalmente habilitado, destinada a verificar ou esclarecer determinado fato, apurar as causas motivadoras do mesmo, ou o estado, alegação de direitos ou a estimação da coisa que é objeto de litígio ou processo.

Conforme Almeida et al. (2000), processo, em Direito, é um modo de proceder, uma sequência de atos que visam a produzir um resultado, é uma inter-relação jurídica que se estabelece entre as partes (autor e réu) e o juiz, que visa à correção de um fato e tem seu desenvolvimento através de sucessivos atos de seus sujeitos, até a solução final do litígio, ou seja, a sentença proferida pelo juiz.

4.3 Etapas da perícia

Almeida et al (2000) afirma que a perícia surge normalmente em decorrência de uma demanda, por iniciativa de uma das partes interessadas na busca de provas de atos e fatos por ela levantados para fundamentar um direito pleiteado. A perícia pode ainda surgir por iniciativa do juiz, para o conhecimento e esclarecimento de atos e fatos. Onde a parte requerente (autor) ajuíza a ação por meio de procuração outorgada a seu advogado contra a parte requerida (réu), assistida por seu advogado de defesa. O juiz nomeia um perito de sua confiança e cada uma das partes indica o seu assistente técnico, profissional legalmente habilitado pelos Conselhos Regionais para a realização da perícia.

Na concepção jurídica, Cunha et al. (1999) coloca que o perito é um auxiliar da Justiça, que assessora o juiz na formação de seu convencimento quando às questões em pauta. Para ser perito, exigem-se conhecimentos técnicos ou científicos específicos para a elucidação dos fatos.

Por sua vez, Medeiros Jr. (1996) argumenta que o perito, uma vez nomeado pelo magistrado, deve cumprir escrupulosamente o encargo, independentemente de termo de compromisso. As intimações geralmente são feitas ou por via de mandados específicos, ou por via postal (cartas registradas) ou, até mesmo, por comunicação oral (telefônica), pelo escrivão ou um seu preposto cartorário.

O mesmo autor fala que são motivos de impedimento e suspeição do perito, os mesmos aplicáveis aos juízes, previstos no CPC, artigo 134, dos quais merecem serem destacados os seguintes:

- a) atuar em processo onde estiver postulando, como advogado da parte, seu cônjuge ou qualquer parente ser, consanguíneo ou afim, em linha reta, ou na colateral, até 3º grau;
- b) idem, idem, de alguma das partes;
- c) quando membro de órgão de direção ou de administração de pessoa jurídica que seja parte na causa;
- d) quando amigo íntimo ou inimigo capital de alguma das partes;
- e) quando alguma das partes for sua credora ou devedora, de seu cônjuge ou parente de ambos, até 3º grau;
- f) quando herdeiro presuntivo, donatário ou empregador de alguma das partes;
- g) quando receber dádivas antes ou depois de iniciado o processo;

- h) quando houver aconselhamento alguma das partes acerca do objetivo da causa ou subministrar meios para atender a despesas do litígio;
- i) quando interessado no julgamento da causa em favor de uma das partes e/ou suspeição de parcialidade.(CPC, artigo 134).

Cunha et. al (1999) relata que numa perícia ambiental também pode ser contratado pela parte, um assistente técnico para orientá-la. O mesmo deve ser um profissional legalmente habilitado, o qual irá assistir os trabalhos periciais em todas as fases da perícia e, quando necessário, emitir um parecer.

Almeida et al (2000) acrescenta que após a nomeação, os quesitos poderão ser questionamentos aos peritos e/ou assistentes técnicos, pelos quais se dará o balizamento da perícia, respondendo-os, dentro do campo delimitado do assunto, utilizando-se de investigações, estudos, experiências, cálculos, entre outros, ambos terão desempenho em suas funções.

Medeiros Jr. (1996) coloca que os quesitos que determinam as diretrizes para a feitura do laudo, servindo suas respostas para demonstração da tese que cada uma das partes quer provar e para orientação do juiz na prolação da sentença. Desta forma, o perito na redação dos fatos necessita tomar cautelas especiais, devendo elas serem: claras, objetivas, pertinentes e concisas.

Após as respostas aos quesitos, o perito irá redigir o seu laudo pericial, onde deve apresentar as conclusões escritas e fundamentadas, que serão relatados os fatos, circunstâncias, princípios e parecer sobre a matéria submetida, adotando-se respostas objetivas e diretas aos quesitos (ALMEIDA et al., 2000, p. 41).

Segundo o mesmo autor, o profissional perito, ao produzir seu trabalho, deve ser metucioso no desempenho de suas atividades. Não deve agir de forma parcial ou com senso comum, ele deve agir imparcialmente em sua análise e na elaboração de seu laudo. O perito deve ser bem técnico nos estudos do caso tratado para que finalize o laudo pericial com pleno êxito, pois geralmente haverá alguém que não concordará com o mesmo, podendo impugná-lo.

Almeida et al. (2000) relata que o laudo completo deve conter três fases. A primeira fase, geralmente denominado “histórico”, consiste na síntese das alegações e posições conflitantes das partes. A segunda etapa consiste em uma fase expositiva, de modo a restaurar a coisa sujeita a exame, com todos os dados pertinentes, as operações realizadas, fatos e circunstâncias ocorridos no curso das

diligências. A última fase será conclusiva (parecer), apresentando as respostas às indagações.

O mesmo autor relata que o laudo para ser eficaz, tem que ser bem fundamentado, em face dos fatos observados, pesquisas, informações colhidas, princípios e normas técnicas pertinentes, operações, etc., sem embasamento nas respostas aos quesitos, o laudo tornar-se-á imprestável. O laudo pode ser instruído com documentos, plantas, croquis, fotografias, pesquisas, orçamentos ou quaisquer outras peças elucidativas e/ou complementares.

Almeida et al (2000) coloca que a entrega do laudo, ao juiz determinará que as partes se pronunciem sobre ele. Neste momento, três situações podem ocorrer: o laudo satisfaz, o laudo necessita de esclarecimento, complementação etc., o laudo não satisfaz. No primeiro caso, a perícia atingiu de pronto seu objetivo; no segundo, tornam-se os esclarecimentos do perito, com correção, complementação; e, no último, sendo insuficiente o laudo, porque não totalmente esclarecida à questão, o que pode ocorrer também após esclarecimentos já prestados, sendo as imperfeições insanáveis naquele trabalho, o juiz de ofício ou a requerimento da parte, determinará nova perícia.

Cunha et. al (1999) afirma que o juiz é soberano ao tomar decisão sobre a lide. Desta forma, o juiz não está obrigado a acatar o laudo do perito judicial por ele nomeado, podendo adotar o parecer dos assistentes técnicos ou ainda não acatar nenhum deles, solicitando nova perícia, ou formando sua convicção com outros elementos ou fatos que julgar provados nos autos, ou fazendo uma inspeção judicial.

4.3.1 Tipos de perícia

Medeiros Jr. (1996) explica que a perícia pode ser classificada como judicial – quando determinada de ofício pelo juiz – ou extrajudicial, quando realizada fora do processo, com a proposição e consenso para tal realizada entre as partes.

Segundo Medeiros Jr. (1996, p.15) a perícia pode ser classificada conforme a sua espécie da seguinte forma:

- “Perícia *percipiendi*: ocorre quando o perito se limita a apontar percepções colhidas na descrição do objeto examinado, sem proceder uma análise valorativo ou conclusivo;

- Perícia *deducendi*: ocorre quando o perito é chamado para interpretar ou apreciar cientificamente um fato;
- Perícia vinculatória: verifica-se nos casos em que o juiz fica adstrito à conclusão do perito, sem poder efetuar juízo de valor sobre aquilo que foi examinado;
- Perícia liberatória: é aquela decorrente do princípio do livre convencimento, onde o juiz tem liberdade para aceitar por aceitar ou não o laudo. A perícia somente poderá ser rejeitada pelo juiz nos casos provocados de erro ou dolo.
- Perícia intrínseca: verifica-se nas situações em que tiver por objetivo a análise da materialidade da infração penal. Exemplos: necropsia, análise de contaminantes em um ambiente, supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente (APP), entre outros.
- Perícia extrínseca: ocorre quando tem por objetivos a busca de elementos externos ao crime, que não compõem a sua materialidade, mas, que servem de meio de prova. Exemplos: móveis destruídos em um crime, antes do agente matar a vítima; doença adquiridas pelo contato com o contaminante fora da área impactada (resíduos tóxicos em alimentos);
- Perícia oficial: é aquela elaborada por técnico ou profissional integrante dos quadros funcionais do estado. A perícia não oficial é aquela elaborada por peritos particulares. (Medeiros Jr. (1996, p.15))”

5 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO NA APLICAÇÃO DA PERÍCIA AMBIENTAL NO ESTUDO DA SUBSIDÊNCIA DA BACIA CARBONÍFERA

São tratadas neste Capítulo a análise e interpretação da Aplicação da Perícia Ambiental com relação à subsidência nas atividades carboníferas, como montar a estrutura pericial na avaliação jurídica, e a aplicação na prática.

5.1 Estrutura pericial na avaliação jurídica

Medeiros Jr. (1996) relata que com a instituição da Lei da Ação Civil Pública, editada em 1985, os conflitos ambientais levados à juízo, cresceram tanto em quantidade, quanto em complexidade técnica, demandando a sua resolução por parte do poder Judiciário.

Segundo Vaz (2003), em matéria ambiental, prevenir é mais importante que reconstituir e obter indenização futura por dano já ocorrido. Os prejuízos ao meio ambiente nem sempre são mensuráveis, uma vez que têm repercussões em vários campos da atividade humana. A rigor, muitas vezes as lesões ao meio ambiente, conforme o recurso atingido é irreversível, a despeito da possibilidade de condenação do agressor ao ressarcimento do dano causado. Por isso, a figura-se imprescindível a prevenção, como medida que se antecipe às agressões potenciais à natureza. Em vista do perigo iminente ou potencial de dano ambiental, deve o Poder Público, assim também como o particular, agir, evitando o surgimento da agressão, ou, ao menos, estancando desde logo seus efeitos deletérios, se já iniciada.

Almeida (2000), relata alguns artigos pertinentes, na área criminal, a perícia obedece às normas estabelecidas pelo Código de Processo Penal (arts. 158 e seguintes), devendo ser efetuada o mais breve possível, antes que desapareçam os vestígios. Na área cível compreende a vistoria, a avaliação, o arbitramento, obedecendo as normas procedimentais do Código de Processo Civil, arts. 145 e 420.

Medeiros Jr. (1996), com relação ao perito, cita o que o CPC, em seu artigo 145, prevê:

“Art. 145. Quando a prova de fato depender de conhecimento técnico ou científico, o juiz será assistido por perito, segundo o disposto no art. 421.” (Lei nº 8.455/92).

Já os artigos 420 a 426 do CPC, com a redação dada pela Lei nº 8.455/92, preceituam que:

“Art. 420. A prova pericial consiste em exame, vistoria ou avaliação. Parágrafo único. O juiz indeferirá a perícia quando:

I – a prova do fato não depender do conhecimento especial do técnico;

II – for desnecessária em vista de outras provas produzidas;

III – a verificação for impraticável;” (Lei nº 8.455/92).

“Art. 421 – O juiz nomeará o perito, fixando de imediato o prazo para a entrega do laudo.

Parágrafo 1º Incumbe às partes, dentro em cinco (5) dias, contados da intimação do despacho de nomeação do perito:

I – indicar o assistente técnico;

II – apresentar quesitos.

Parágrafo 2º Quando a natureza do fato o permitir, a perícia poderá consistir apenas na inquirição pelo juiz do perito e dos assistentes, por ocasião da audiência de instrução e julgamento a respeito das coisas que houverem informalmente examinado ou avaliado.” (Lei nº 8.455/92).

“Art. 422 – O perito cumprirá escrupulosamente o encargo que lhe foi cometido, independentemente de compromisso. Os assistentes técnicos são de confiança da parte, não sujeitos a impedimento ou suspeição.” (Lei nº 8.455/92).

“Art. 423 – O perito escusar-se (art. 146), ou ser recusado por impedimento ou suspeição (art. 138, III); ao aceitar a escusa ou julgar procedente a impugnação, o juiz nomeará novo perito.” (Lei nº 8.455/92).

“Art. 424 – O perito pode ser substituído quando:

I – carecer de conhecimento técnico ou científico;

II – sem motivo legítimo, deixar de cumprir o encargo no prazo que lhe foi assinado.

Parágrafo único. No caso previsto no inciso II, o juiz comunicará a ocorrência à corporação profissional respectiva, podendo, ainda impor multa ao perito, fixada tendo em vista o valor da causa e o possível prejuízo decorrente do atraso no processo.” (Lei nº 8.455/92).

“Art. 425 – Poderão as partes apresentar, durante a diligenciam quesitos suplementares. Da juntada dos quesitos dois autos dará o escrivão ciência à parte contrária.” (Lei nº 8.455/92).

“Art. 426 – Compete ao juiz:

I – indeferir quesitos impertinentes;

II – formular os que entender necessários ao esclarecimento da causa.” (Lei nº 8.455/92).

Almeida (2000) relata que o Laudo Pericial, pelo Artigo 433 do CPC, ao sofrer alterações pela Lei nº 8.455, de 24 de agosto de 1992, passa a designar o resultado técnico subscrito pelo assistente técnico de Parecer, enquanto que apenas o trabalho subscrito pelo perito pode ser denominado Laudo:

“Art. 433 – O perito apresentará laudo em cartório, no prazo fixado pelo juiz, pelo menos vinte dias antes da audiência de instrução e julgamento.
Parágrafo Único. Os assistentes técnicos oferecerão seus pareceres no prazo comum de dez dias após a apresentação do laudo, independentemente da intimação.” (Lei nº 8.455/92).

Medeiros Jr. (1996) relata que a Lei Federal nº 6.938 de 31 de agosto de 1981, dispõe sobre a Política Nacional do Meio ambiente, seus fins e mecanismo de formulação e aplicação, e dá outras providências, dentre tantos méritos atribuídos a esta lei, destacam-se o fato de ter trazido para o mundo do Direito o conceito normativo de meio ambiente, como objetivo específico de proteção em seus múltiplos aspectos, bem como os conceitos de degradação da qualidade ambiental, poluição, poluidor e recursos ambientais.

O mesmo autor ainda relata que essa lei, estabelece o conceito e a obrigação do *poluidor pagador* de reparar os danos causados, segundo o princípio da *responsabilidade objetiva* (ou sem culpa), em ação movida pelo Ministério Público. Essa lei também possibilita o planejamento e articulação de ações integrada de diversos órgãos governamentais segundo uma política nacional para o setor e institui o Sistema Nacional do Meio Ambiente.

5.2 Perícia: estudo de caso subsidiência

O processo de perícia ambiental no caso específico de subsidiência ocorrerá através da seguinte base estrutural: o juiz entrega a decisão judicial determinando a realização da Perícia (conforme modelo no anexo 02).

O perito recebe uma intimação do Juiz para assumir a perícia (conforme modelo no anexo 03). O perito, neste caso, pode aceitar ou recusar a perícia. Após aceitar o mesmo, encaminha ofício com o aceite do caso e encaminha o

cronograma-orçamentário para avaliação do juiz (conforme modelo anexo 04). O juiz aceitando os valores estipulados à perícia autoriza o início da perícia (conforme anexo 05). O perito irá analisar os autos; elencar os objetivos a serem abordados no processo pericial que permitam responder aos quesitos elaborados pelo Juiz e partes; visita “*in loco*” para dar início a perícia ambiental; levantamento fotográfico das provas periciais que embasam as respostas aos quesitos; análise dos projetos arquitetônicos, registro dos imóveis na prefeitura, licença de operação das obras; responsáveis pelas obras; e após, responder os quesitos, com base nas provas periciais e legislação aplicável à área de mineração, à engenharia civil, e/ou à geologia, que irá se constituir no Laudo Pericial.

5.2.1 Quesitos

Nos quesitos, o juiz incumbe às partes (autor e réu) a apresentar quesitos, dentro do prazo de cinco dias, contados da intimação do despacho de nomeação do perito, permitindo ainda a apresentação de quesitos suplementares.

Na maioria das vezes os quesitos são formulados pelos advogados das partes, sendo que o mais indicado seria que o fizessem sob a orientação de seus respectivos assistentes técnicos, se estes tiverem sido indicados:

- Os quesitos devem ser pertinentes à matéria em causa, envolvendo questões técnicas a serem elucidadas pelo perito e pelo assistente técnico da parte contrária;
- Os quesitos podem, ainda, ser formulados pelo promotor de justiça e pelo juiz, sendo também ao juiz compete indeferir aqueles que julgar impertinentes. Caso o juiz, por alguma razão, deixe de indeferir algum quesito impertinente, o perito deve abster-se e em respondê-lo, justificando-se por tal altitude.

Em função dos prazos legalmente estabelecidos para a apresentação dos quesitos, estes são assim designados:

- Quesitos originários: são os apresentados no prazo da lei;

- Quesitos suplementares: aqueles formulados posteriormente, mas antes da conclusão da perícia;
- Quesitos intempestivos: os formulados fora dos prazos legais;
- Quesitos elucidativos: os apresentados em audiência, para esclarecer dúvida sobre laudo.

5.2.2 Definição dos objetivos da perícia

O perito irá definir os objetivos da perícia baseado no escopo apresentado no processo de intimação e avaliação dos autos. Quando for o caso, o perito pode requerer esclarecimentos junto ao juiz.

Existem alguns atores importantes em uma perícia, que são o proponente, o réu, o perito, o (s) assistente técnico e o juiz. Em alguns casos, o assistente técnico acaba sendo desnecessário.

O objetivo da perícia é o que define o tipo de perícia a ser realizada e a metodologia a ser aplicada para obtenção dos resultados e metas propostos.

Algumas informações são necessárias na prática pericial, como as citadas a seguir:

- Localização geográfica – onde será realizada a perícia, ou seja, em que cidade, em que Estado, em que unidade de uma determinada organização. Essa informação pode ser obtida já pode ser obtida no momento do recebimento da intimação para perícia e através da leitura dos autos;
- Limites organizacionais – em que área ou áreas funcionais da empresa/indústria/organização será realizada a perícia;
- Quesitos ambientais – as perguntas referentes ao ato de perícia o qual as partes ou o juiz querem maiores esclarecimentos. Objeto da perícia;
- Cronograma – orçamentário – cronograma físico e orçamentário criado pelo perito e aprovado pelo juiz o qual irá conter o tempo em que será realizada a perícia, os materiais, análises, gastos necessários no processo.

5.2.3 Da perícia – análise preliminar de documentos

O objetivo da etapa de análise documental prévia ou análise preliminar de documentos é minimizar o tempo despendido na etapa de coleta dos dados de evidência da perícia.

As informações obtidas irão depender dos quesitos elencados, dos objetivos traçados pelo perito. Porém, cabe salientar que na prática de perícia de subsidência faz-se necessário a elaboração de um questionário prévio e de uma listagem de documentos padrão para o caso subsidência (conforme anexo 06).

Presume-se que a partir destes dados o perito já possua embasamento suficiente para realizar a vistoria “*in loco*”.

5.2.4 Metodologia da perícia

A metodologia utilizada para a realização da perícia e elaboração do Laudo Técnico Final obedece as seguintes etapas e procedimentos:

- Estudo e levantamento de documentação referente ao processo, seguindo da pesquisa de campo acerca do processo histórico da atividade de mineração no município;
- Avaliação dos impactos ambientais decorrentes dos problemas de subsidência e suas conseqüências sobre os recursos hídricos e solo na área periciada, com vistas em toda a extensão das propriedades pertencentes aos autores da presente ação judicial;
- Levantamento topográfico e cartográfico, com elaboração de plantas em varias escalas (1:7.500; 1:5.000; 1:2.500), com a delimitação do perímetro da área impactada pela atividade de mineração;
- Identificação em planta de detalhe dos principais elementos de prova dos problemas decorrentes da subsidência: rebaixamento do terreno (denominado regionalmente de “caimento”; nascentes e córregos secos; açudes e poços);
- Pesquisa documental junto ao órgão de controle e fiscalização do setor mineral, o Departamento Nacional de Produção Mineral;

- Elaboração do Laudo Técnico final com a apresentação das respostas aos quesitos apresentados por ambas as partes do processo, e a anexação de imagens fotográficas da área periciada;

5.2.5 Plano de perícia

O plano de perícia deve assegurar o cumprimento satisfatório dos objetivos definidos conforme quesitos estabelecidos: critérios, cronograma-orçamentário, identificação da necessidade de um assistente técnico ou não.

A programação da visita “*in loco*” deve ser realizada com a devida antecedência para minimizar inconveniência às partes. O processo de perícia deve ser avisado pelo perito anteriormente. Segue em anexo 07 o modelo do plano de perícia.

5.3 A subsidência nas atividades carboníferas

Historicamente, a convivência entre a mineração e a população costuma ser problemática, já que a interferência da mineração, tais como alterações no meio-ambiente e poluição, sempre será percebida.

Podem-se citar os municípios de Treviso, Siderópolis, Forquilha, Criciúma, Urussanga e Lauro Müller, onde ocorreram problemas de subsidência com danos a propriedades de terceiros, e que ainda estão *sub judice*, no âmbito do Poder Judiciário Federal, conforme Figura 07.

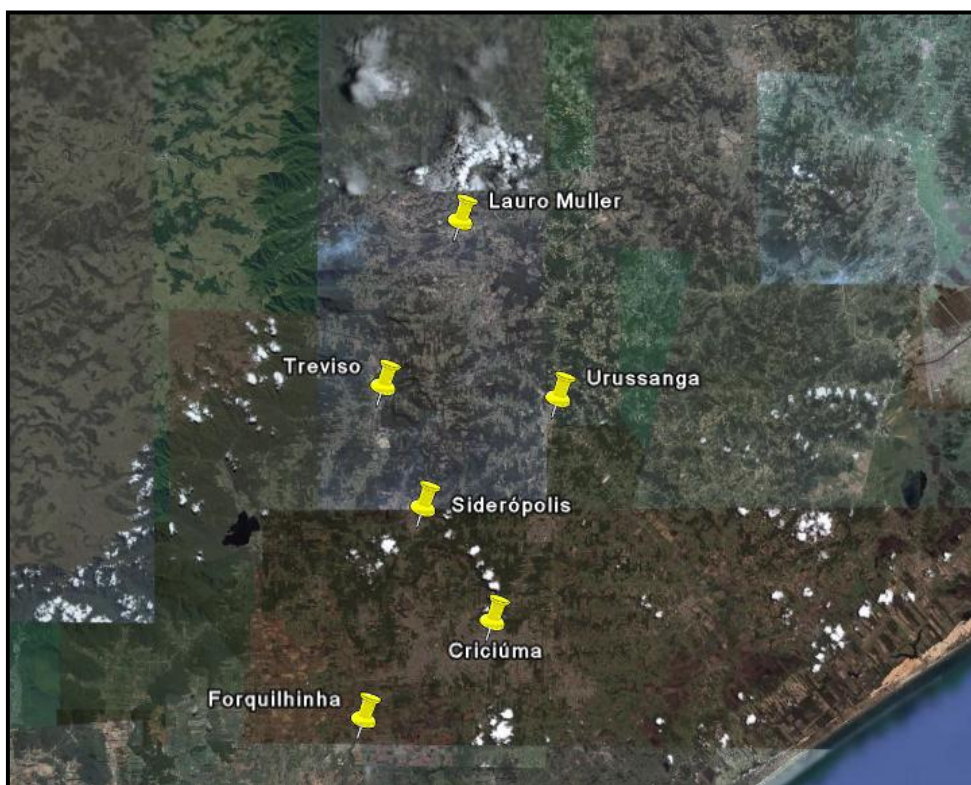


Figura 07: Imagem aérea com os municípios que tiveram casos de subsidências. Fonte: Google Earth (2011)

Soma-se o fato de muitas outras construções no mesmo bairro apresentarem problemas semelhantes.

A empresa mineradora ré, visando cumprir normas estabelecidas para serviços desta natureza, apresentou relatórios, dados e informações dos seus cuidados com segurança. Apesar dos cuidados, a empresa ré não conseguiu evitar que as vibrações (causa predominante das rachaduras), atingissem a superfície e causassem danos ao imóvel.

Na região carbonífera em geral, têm ocorrido casos de subsidência que, quando devidamente constatados, e quando não se tem acordo entre a empresa mineradora – causadora de fato do evento – para ressarcimento dos danos, causados a terceiros, este recorrem aos órgãos competentes, para solucionar o impasse gerado.

Conforme Aguiar et al. (2008 apud CETEM, 2008), um dos aspectos ambientais da mineração subterrânea de carvão associa-se à subsidência que pode ocorrer como resultado dos trabalhos de subsolo, abatimento dos pilares e dimensionamento inadequado dos mesmos para a sustentação da mina durante e

após a operação de lavra. Essa remoção pode provocar danos nas construções localizadas na superfície, conforme Fotografias 01 a 04, e 05 a 12.



Fotografia 01 a 04: Aspectos dos danos em obras civis advindos de subsidência de antiga mina de carvão na localidade do bairro Rio Maina, Criciúma/SC. Fonte: Garcia, et. al. SIESESC (2010).



Fotografia 05 a 12: Vista parcial de casa apresentando rachaduras pelo processo de subsidência nas localidades dos bairros Mina do Toco e Maria Céu, Criciúma/SC. Fonte: KREBS, Antônio et. al. SATC e SIECESC (2010).

Têm-se três situações distintas: uma primeira, cujos danos, existentes atualmente, são pontuais e com consequências restritas a pequenas áreas, onde se tem construções civis, estradas, entre outros, com danos potencializados pela ocupação antrópica indevida, em locais onde as ações de mineração pretérita – décadas de 40-50-60 – recuperavam os pilares intencionalmente, propiciando maior aproveitamento da jazida (SATC- Centro Tecnológico de Carvão Limpo (CTCL), 2010). Uma segunda situação ocorria nos anos 70 e 80, com a recuperação também intencional. No entanto, eram evitadas tais práticas em áreas urbanas, a fim de evitar futuras inconveniências com a comunidade. Mas a lavra dos pilares era rotina em áreas rurais e os inconvenientes surgidos eram sanados, com os proprietários superficiais, através de auxílio financeiro (como exemplo, a cessão de tubulações de PVC, por parte da empresa, para trazer água de nascentes até as propriedades que ficaram sem o líquido, em virtude da quebra dos lençóis freáticos na lavra dos pilares, em terras destes mesmos proprietários lesionados). A terceira situação é aquela que ocorre, em maior escala, durante os processos de lavra, conforme Zingano (2002) coloca em suas pesquisas.

De acordo com Zingano et al. (2002), em meados do ano 2000 ocorreram quatro colapsos de pilares em diferentes minerações e em diferentes camadas de carvão na região de Criciúma/SC. Pode-se afirmar que todos os colapsos se devem à ruptura de centenas de pilares, considerando como colapso violento ou não violento pela velocidade do colapso. A grande maioria dos colapsos de pilares que ocorreram nas minas da região de Criciúma foi causada por problemas de dimensionamento dos pilares, como pode ser observado na Figura 08.



Figura 08: Localização da região de Criciúma, onde se localizam as minerações de carvão em Santa Catarina (Figura sem escala). Fonte: Zingano (2002).

O mesmo autor relata um colapso considerado violento, ocorrido em uma mina da Indústria Carbonífera Rio Deserto Ltda., na localidade de barro branco, localizada no município de Lauro Müller, distante 30,00 km ao norte de Criciúma. Aproximadamente entorno de 100 pilares sofreram ruptura em menos de três horas, ocasionando um pequeno terremoto na superfície e deslocamento de ar no interior da mina. Depois do primeiro colapso, mais de 700 pilares romperam no período de seis semanas, ocasionado pelo efeito dominó e redistribuição das tensões. Todo o painel foi colapsado e, posteriormente, a mina foi fechada por problemas de segurança devido aos efeitos que o colapso de pilares causou para a mina toda. Esse colapso foi monitorado antes e depois de sua ocorrência, como pode se observar na Figura 09.

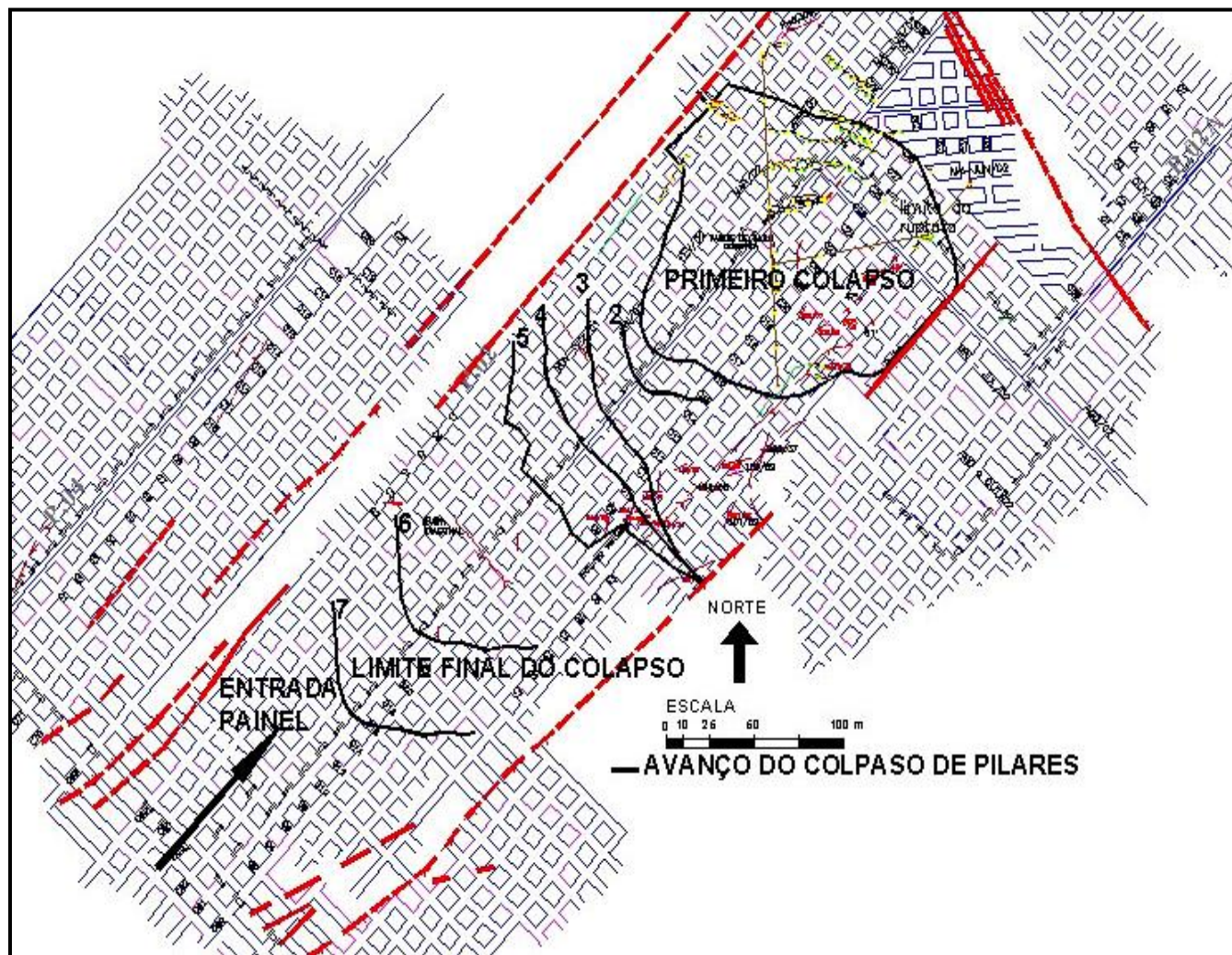


Figura 09: Pannel de lavra da mina do Barro Branco onde ocorreu o colapso violento de pilares. Fonte: Zingano (2002).

Zingano et al. (2002) explica que os mecanismos da ruptura de pilares e do colapso violento dos pilares que ocorreu na mina do Barro Branco e, conseqüentemente, a propagação do colapso para o restante do painel.

Este mesmo pesquisador lembra que o colapso violento de pilares tem sido estudado por diferentes autores (Zipf, 1992; Mark, 1999; Peng, 1986; Salamon e Ozarevsc, 1970; Salamon, 1970; Khair e Peng, 1985). O colapso violento de pilares (ou colapso não controlado) está conectado à rigidez das rochas encaixantes que formam o piso e o teto do painel de lavra e com a relação entre a largura e altura (w/h) do pilar (Mark, 1999; Salamon e Ozarevsc, 1970).

O autor ainda explica que os métodos empíricos usualmente são aplicados para o dimensionamento de pilares de carvão no Brasil. Os métodos mais empregados são o método Sul-Africano (Salamon e Munro, 1963), representado pela equação (1) e o método CIENTEC (Agostini et.al., 1991), representado pela equação (2). Para o método Sul-Africano, a resistência da camada de carvão (σ_m) é de 7,176 MPa e para a o método da CIENTEC é de 7,12 MPa. A tensão vertical sobre o pilar é estimada por meio da teoria da área tributária (Obert e Duvall, 1967; Peng, 1986) (Zingano et al. (2002)).

Em outros locais da mina, onde a camada é considerada plana (mergulho da camada próximo de zero) e com a mesma espessura de cobertura, os pilares apresentavam nítida estabilidade. Portanto, outros fatores como o mergulho da camada devem ser considerados no estudo da estabilidade dos pilares. Métodos empíricos não consideram a inclinação da camada de carvão e sua conseqüente influência na distribuição das tensões no pilar. No local onde ocorreu o primeiro colapso de pilares, a camada apresentava mergulho médio de 10° . Portanto, a distribuição das tensões no pilar e modo de carregamento do pilar será diferente de um pilar em uma camada horizontal. A Figura 10 mostra o modelo de distribuição das tensões em um pilar, especialmente as componentes da tensão vertical devido à inclinação da camada (Zingano et al. (2002)).

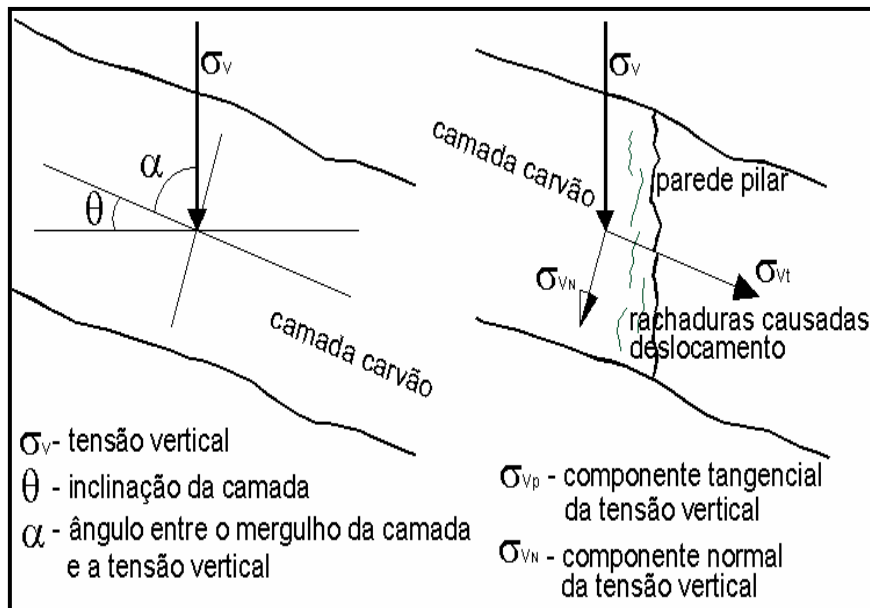


Figura 10: Componentes da tensão vertical em um pilar em uma camada com mergulho diferente de zero. Fonte: Zingano (2002).

Zingano et al. (2002) considera que a distribuição das tensões no pilar em uma camada inclinada é diferente da distribuição das tensões em um pilar em uma camada plana. A componente tangencial da tensão vertical modifica a distribuição das tensões no pilar e as deformações e deslocamentos da parede que está na direção do mergulho da camada são maiores que as demais paredes do pilar. A parede do pilar localizada da parte de baixo, na direção do mergulho da camada apresenta rachaduras e quedas de blocos, os quais são indicativos do forte deslocamento da parede.

Segundo Zingano et al. (2002) as exigências do Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM, juntamente com o controle da comunidade com relação à 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 subsidência em superfície.

Zingano et al. (2002) ainda argumenta que as minas de carvão subterrâneas em Santa Catarina são consideradas minas rasas, com espessura de cobertura que pode variar de 20,00 até 400,00 metros. Devido a

esse condicionamento, os pilares devem ser dimensionados para evitar problemas associados à subsidência e influência sobre o lençol freático.

Conforme Nascimento (2002 et al. apud CETEM, 2002, p.8), é no norte da sub-bacia do rio Sangão na região carbonífera que se concentra a maior parte das usinas de rebeneficiamento de rejeitos (que ainda contêm carvão), justamente onde se tem a maior ocupação urbana (24,87%). Esta bacia apresenta problemas de abastecimento de água e em alguns locais ocorrem problemas em residências relacionados a antigas minas alagadas, e em alguns locais, há subsidência do solo, decorrentes do abatimento do teto e abatimento dos pilares de antigas minas subterrâneas. Devido à ocupação urbana próximo às atividades de mineração, os conflitos sociais são comuns nessa região.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um dos grandes problemas ambientais que ocorria na região e que hoje não pode ser mais realizado é a recuperação dos pilares, ou seja, a extração destes elementos pode ter como consequência à ocorrência de subsidência. Sendo assim, processos de lavra subterrânea de carvão devem ser feitos com a preservação dos pilares de sustentação dos maciços rochosos. Estes pilares, como qualquer estrutura de sustentação, precisam ser convenientemente dimensionados, a fim de evitar colapsos que comprometam as escavações mineiras subterrâneas, tendo em vista a proteção das estruturas existentes (habitações, redes de abastecimento de água e de eletricidade, vias de comunicação, entre outros), em superfície.

Em 1986, foi elaborado o ofício circular 005, pelo Departamento Nacional de Produção Mineral – 11º Distrito do DNPM, que impede a recuperação de pilares, nas minas de carvão em Santa Catarina.

Cabe salientar que a subsidência não ocorre somente devido à recuperação dos pilares, mas, eventualmente, por outros problemas diversos, por exemplo, dimensionamento inadequado de pilares, que entrando em colapso, irão causar subsidência e, portanto, danos nas estruturas da superfície. E um dos grandes problemas causados pela subsidência são os danos que podem causar nas estruturas em superfície, podendo dar origem a rachaduras, entre outros problemas.

Sendo assim a atividade de extração de carvão muito contribuiu para a economia da região sul de Santa Catarina. E ainda contribui para o desenvolvimento da região e, do ponto de vista macrorregional, tal atividade é essencial, pois é o carvão de Santa Catarina que alimenta a Tractebel, geradora de termeletricidade para o sul do Brasil.

Conflitos sempre houve em épocas passadas e, eventualmente, irão surgir no futuro. Estes conflitos serão causados por motivos diversos. E, entre estes, a subsidência.

À luz do sentimentalismo, por vezes desvairado, o indivíduo, sentindo-se oprimido por forças econômica, muitas vezes maior que sua sempre irá se sentir lesionado em seus direitos, principalmente se acreditar que o dano surgido em seu patrimônio vale dizer, a sua casa, apresentar

“rachaduras”, piso levantado, avaria no muro, ou uma cerca que caiu. E que foram causados por “uma mina, que passou embaixo”.

Talvez então, agora, à luz do Direito e da ferramenta adequada, poderá ser levantada as causas do ocorrido. Se realmente a “mina passou embaixo”, ou se já havia atividade de mineração anterior à expansão urbana. Em épocas passadas, “tirar” o pilar era tão natural na mineração, quanto é natural colher uma espiga de milho na época de colheita.

Hoje, o órgão competente federal impede de se “tirar” os pilares. Se ocorrer colapso, há de se investigar as causas. A equipe técnica da empresa de mineração deverá ser competente para evitar, a qualquer custo, estes acidentes, que irão repercutir na sociedade e no meio ambiente.

Com relação às antigas minas de carvão, faz-se necessário o cadastro geral de onde ocorreram estas atividades, que já existe. Falta um instrumento legal, no âmbito municipal, que impeça a expansão urbana sobre estes pontos inadequados às obras civis.

Neste instante, surge a perícia ambiental, que é aquela ferramenta adequada, acima citada, focada em todos os aspectos deste trabalho.

O técnico, alicerçado em subsídios científicos e amparado em fatos históricos, irá lançar a luz sobre o que realmente existia, o que realmente ocorreu, o que pode ter causado os danos.

E com este precioso instrumento de discernimento, não tendencioso, isento de favorecimento, desprovido de sentimentalismo, é que será possível ao Juiz de qualquer disputa, ou processo judicial, e somente ao Juiz, tomar a decisão em imputar a pena para que se faça a reparação ou não, por parte da mineradora, dos danos causados a terceiros.

Desta forma, a perícia surge como elemento muito significativo nos processos judiciais a fim de obter-se a constatação dos danos e os valores dos mesmos não só a nível ambiental, mas também social, econômico e cultural.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, ALENCAR, LAÍS, et al. apud Centro de Tecnologia Mineral Ministério da Ciência e Tecnologia – CETEM. **Análise e avaliação de risco ambiental como Instrumentos de gestão em instalações de mineração**. Rio de Janeiro. 2008. Disponível em: <<http://www.cetem.gov.br/publicacao/CTs/CT2008-026-00.pdf>> Acesso em: 20 out. 2010.

ALMEIDA, Josimar Ribeiro de; OLIVEIRA, Simone Gomes de; PANNO, Marcia. **Perícia ambiental**. Rio de Janeiro: Thex, 2000. 205 p.

Agência Nacional de Energia Elétrica (Brasil). **Atlas de energia elétrica do Brasil**, 1º edição. – Brasília: ANEEL, 2002. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/livro_atlas.pdf> Acessado em: 05 maio 2011..

SANTANA, Edvaldo Alves de; et. al Agência Nacional de Energia Elétrica (Brasil). **Atlas de energia elétrica do Brasil**, 3º edição. – Brasília : ANEEL, 2008. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/livro_atlas.pdf> Acessado em: 05 maio 2011.

BRASIL. **Lei nº 7.347/1985 – “Disciplina a Ação Civil Pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico (Vetado) e dá outras providências.”** Brasília: DF Diário Oficial da União de 24 de julho de 1985. Disponível em: <http://www.mp.ba.gov.br/atuacao/ceacon/legislacao/institucional/lei_7347_1985.pdf> Acesso em: 05 maio 2011..

BRITO, José O. **Carvão vegetal no Brasil: Gestões econômicas e ambientais**. São Paulo Energia, nº 64, maio/junho de 1990. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v4n9/v4n9a11.pdf>> Acessado no dia 05 dez. 2010.

CORREIA, Paulo Adriany Soares. **Perícias Ambientais**. Universidade Federal da Paraíba Centro de tecnologia. Paraíba. 2003. p. 14. Disponível em: <www.dse.ufpb.br/Tarcisio/Artigos/PericiasAmbientais.doc> Acessado no dia 02 maio 2011.

CUNHA, Sandra Baptista da; GUERRA, Antônio José Teixeira (Org.) (Org.). **Avaliação e Perícia ambiental**. 3.ed UNESP: Bertrand Brasil, 2002. 261 p.

CHAMINÉ, H. 1. & BRAVO, Silva, P. **Contribuição da geologia para o estudo da subsidência mineira na mina de carvão de Germunde (NW de Portugal)**. Caderno Lab. Xeolóxico de Laxe. Coruna. 1993. Disponível em: <http://www.udc.es/iux/almacen/articulos/cd18_art19.pdf> Acesso em: 30 out. 2010.

CLARK, Roger. **Defesa Civil**. 2009. Disponível em: <<http://defesacivilvoluntaria.blogspot.com/2009/02/subsistencia-do-solo.html>> Acesso em: 10 de jan. 2011.

FREITAS, Gilberto Passos de. **Ilícito penal ambiental e reparação do dano**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2005. 255 p.

GOMES, Baldoni Cleber. **Subsistência: Mecânica de Rochas**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, 2010.

GOMES, Baldoni Cleber et al. apud. **Relatório de Avaliação do Caimento de Mina – Bairro Maria Céu**. Sindicato da Indústria de Extração de Carvão do Estado de Santa Catarina (SIECESC). 2010.

GUIDI, Ayser; QUADROS, Joice & BELOLLI, Mário apud SIESESC. **A História do Carvão em Santa Catarina**, volume I. Rio Deserto, 2002. Disponível em: http://www.satc.edu.br/siecesc/pdf/livro_carvao/a_historia_do_carvao_de_santa_catarina.pdf Acesso em: 10 jan. 2011.

KOPPE, Jair Carlos et al. Carvão Brasileiro: **tecnologia e meio ambiente**. Rio de Janeiro : CETEM, 2008.

KREBS, Antônio Silvio Jornada, PAZETTO, Mariane Brogni, AMBONI, Mirlene Meis aput Associação Beneficente da Indústria Carbonífera de Santa Catarina (SATC). **Relatório de Avaliação de Dano Patrimonial – Mina Sampaio Viana (Mina do Toco)**. SATC. 2010.

LEINZ, Viktor & ESTANISLAU, Sérgio. **Geologia Geral**. São Paulo. Editora Nacional 14ª Edição. 2002. p. 402.

LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patryck de Araújo. **Dano ambiental: do individual ao coletivo extrapatrimonial: teoria e prática**. 3. ed. rev., atual, e ampl São Paulo: Revista dos Tribunais, 2010. 399 p

MEDEIROS, Junior, Rocha Joaquim & FIKER, José. **A Perícia Judicial: Como redigir laudos e argumentar dialeticamente**. Copyright Editora Pini Ltda. São Paulo. 1996.138p.

Métodos de Mineração de Carvão – Mine Coal – Keep the World's, Disponível em: <<http://2s2u.com/coalpropertyforsale.com/2011/04/metodos-de-mineracao-de-carvao/>>. Acesso em: 05 maio 2011.

NASCIMENTO, M.F. Flávia et al. **Impactos Ambientais nos Recursos Hídricos da Exploração de Carvão em Santa Catarina**: Centro de Tecnologia Mineral Ministério da Ciência e Tecnologia – CETEM. Rio de Janeiro. 2002. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/media/evento_nascimento.pdf>. Acesso em: 15 out. 2010.

Serviços Geológicos do Brasil – CPRM et al. **Perspectivas do Meio Ambiente do Brasil: Uso do Subsolo**. 2002. p. 55. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/pdf/cprm.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2010.

Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, Disponível em: <[http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/08-Carvao\(2\).pdf](http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/08-Carvao(2).pdf)>. Acesso em: 10 out. 2010.

Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM). Disponível em: - <<http://www.dnpm.gov.br/>> Acesso em: 10 jan. 2011

Associação dos Municípios da Região Carbonífera (AMREC). Disponível em: <<http://www.amrec.com.br/home/?>>. Acesso em: 25 out. 2010.

Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/>. Acesso em: 10 nov. 2010.

Carboniferous Coal Swamps. Disponível em: <<http://southern-sudan.com/carboniferous-coal-swamps&page=6>>. Acesso em: 10 fev. 2011

Longwall Mining with Shearers. Disponível em: <<http://www.watts.net/item/oildrum-tech-talk-longwall-mining-shearers>>. Acesso em: 10 fev. 2011.

Wikipedia. Disponível em: <http://en.wikipedia.org/wiki/Room_and_pillar>. Acesso em: 15 mar. 2011.

VAZ, Paulo Afonso Brum. **Reparação do Dano Ambiental – Caso Concreto: Mineração em Santa Catarina e o Meio Ambiente**. R. CEJ, Brasília, n. 22, jul./set. 2003, p. 41-48. Disponível em: <<http://www2.cjf.jus.br/ojs2/index.php/cej/article/viewFile/563/743>>. Acesso em: 10 fev. 2011.

ZINGANO, André Cezar, et al. **Colapso de Pilares em Mina Subterrânea de Carvão – Mina do barro Branco – Santa Catarina**. UFRGS. 2002. p.15. Disponível em: <http://www.brasilminingsite.com.br/anexos/artigos/15_0.pdf> Acesso em: 30 out. 2010.

ZINGANO, André Cezar. **Modelamento Geomecânico para o dimensionamento de Pilares de Carvão**. UFRGS. Porto Alegre. 2002. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/1978/000362608.pdf?sequencia=1>> Acesso em: 22 out. 2010.

ANEXO

Anexo 01 – Lei nº 7.347, de 24 de julho de 1985

LEI Nº 7.347, DE 24 DE JULHO DE 1985

Disciplina a Ação Civil Pública de Responsabilidade Por Danos Causados ao Meio Ambiente, ao Consumidor, a Bens e Direitos de Valor Artístico, Estético, Histórico, Turístico e Paisagístico (Vetado) e dá outras Providências.

Art. 1º - Regem-se pelas disposições desta Lei, sem prejuízo da ação popular, as ações de responsabilidade por danos morais e patrimoniais causados:

* Artigo, "caput", com redação dada pela Lei número 8.884, de 11/06/1994 (DOU de 13/06/1994, em vigor desde a publicação).

I - ao meio ambiente;

II - ao consumidor;

III - a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico;

IV - a qualquer outro interesse difuso ou coletivo.

* Inciso IV acrescentado pela Lei número 8.078, de 11/09/1990.

V - por infração da ordem econômica.

* Inciso V acrescentado pela Lei número 8.884, de 11/06/1994 (DOU de 13/06/1994, em vigor desde a publicação).

Art. 2º - As ações previstas nesta Lei serão propostas no foro do local onde ocorrer o dano, cujo juízo terá competência funcional para processar e julgar a causa.

Art. 3º - A ação civil poderá ter por objeto a condenação em dinheiro ou o cumprimento de obrigação de fazer ou não fazer.

Art. 4º - Poderá ser ajuizada ação cautelar para os fins desta Lei, objetivando,

inclusive, evitar o dano ao meio ambiente, ao consumidor, aos bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico (Vetado).

Art. 5º - A ação principal e a cautelar poderão ser propostas pelo Ministério Público, pela União, pelos Estados e Municípios. Poderão também ser propostas por autarquia, empresa pública, fundação, sociedade de economia mista ou por associação que:

I - esteja constituída há pelo menos um ano, nos termos da lei civil;

II - inclua entre suas finalidades institucionais a proteção ao meio ambiente, ao consumidor, à ordem econômica, à livre concorrência, ou ao patrimônio artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico;

* Inciso II com redação dada pela Lei número 8.884, de 11/06/1994 (DOU de 13/06/1994, em vigor desde a publicação).

§ 1º - O Ministério Público, se não intervier no processo como parte, atuará obrigatoriamente como fiscal da lei.

§ 2º - Fica facultado ao Poder Público e a outras associações legitimadas nos termos deste artigo habilitar-se como litisconsortes de qualquer das partes.

§ 3º - Em caso de desistência infundada ou abandono da ação por associação legitimada, o Ministério Público ou outro legitimado assumirá a titularidade ativa.

* § 3º com redação determinada pela Lei número 8.078, de 11/09/1990.

§ 4º - O requisito da pré-constituição poderá ser dispensado pelo juiz, quando haja manifesto interesse social evidenciado pela dimensão ou característica do dano, ou pela relevância do bem jurídico a ser protegido.

* § 4º acrescentado pela Lei número 8.078, de 11/09/1990.

§ 5º - Admitir-se-á o litisconsórcio facultativo entre os Ministérios Públicos da União, do Distrito Federal e dos Estados na defesa dos interesses e direitos de que cuida esta Lei.

* § 5º acrescentado pela Lei número 8.078, de 11/09/1990.

§ 6º - Os órgãos públicos legitimados poderão tomar dos interessados compromisso de ajustamento de sua conduta às exigências legais, mediante cominações, que terá eficácia de título executivo extrajudicial.

* § 6º acrescentado pela Lei número 8.078, de 11/09/1990.

Art. 6º - Qualquer pessoa poderá e o servidor público deverá provocar a iniciativa do Ministério Público, ministrando-lhe informações sobre fatos que constituam objeto da ação civil e indicando-lhe os elementos de convicção.

Art. 7º - Se, no exercício de suas funções, os juízes e tribunais tiverem conhecimento de fatos que possam ensejar a propositura da ação civil, remeterão peças ao Ministério Público para as providências cabíveis.

Art. 8º - Para instruir a inicial, o interessado poderá requerer às autoridades competentes as certidões e informações que julgar necessárias, a serem fornecidas no prazo de 15 (quinze) dias.

§ 1º - O Ministério Público poderá instaurar, sob sua presidência, inquérito civil, ou requisitar, de qualquer organismo público ou particular, certidões, informações, exames ou perícias, no prazo que assinalar, o qual não poderá ser inferior a 10 (dez) dias úteis.

§ 2º - Somente nos casos em que a lei impuser sigilo, poderá ser negada certidão ou informação, hipótese em que a ação poderá ser proposta desacompanhada daqueles documentos, cabendo ao juiz requisitá-los.

Art. 9º - Se o órgão do Ministério Público, esgotadas todas as diligências, se convencer da inexistência de fundamento para a propositura da ação civil, promoverá o arquivamento dos autos do inquérito civil ou das peças informativas, fazendo-o fundamentadamente.

§ 1º - Os autos do inquérito civil ou das peças de informação arquivadas serão remetidos, sob pena de se incorrer em falta grave, no prazo de 3 (três) dias, ao Conselho Superior do Ministério Público.

§ 2º - Até que, em sessão do Conselho Superior do Ministério Público, seja homologada ou rejeitada a promoção de arquivamento, poderão as associações legitimadas apresentar razões escritas ou documentos, que serão juntados aos autos do inquérito ou anexados às peças de informação.

§ 3º - A promoção de arquivamento será submetida a exame e deliberação do Conselho Superior do Ministério Público, conforme dispuser o seu Regimento.

§ 4º - Deixando o Conselho Superior de homologar a promoção de arquivamento, designará, desde logo, outro órgão do Ministério Público para o ajuizamento da ação.

Art. 10 - Constitui crime, punido com pena de reclusão de 1 (um) a 3 (três) anos, mais multa de 10 (dez) a 1.000 (mil) Obrigações do Tesouro Nacional - OTN, a recusa, o retardamento ou a omissão de dados técnicos indispensáveis à propositura da ação civil, quando requisitados pelo Ministério Público.

Art. 11 - Na ação que tenha por objeto o cumprimento de obrigação de fazer ou não fazer, o juiz determinará o cumprimento da prestação da atividade devida ou a cessação da atividade nociva, sob pena de execução específica, ou de cominação de multa diária, se esta for suficiente ou compatível, independentemente de requerimento do autor.

Art. 12 - Poderá o juiz conceder mandado liminar, com ou sem justificação prévia, em decisão sujeita a agravo.

§ 1º - A requerimento de pessoa jurídica de direito público interessada, e para evitar grave lesão à ordem, à saúde, à segurança e à economia pública, poderá o Presidente do Tribunal a que competir o conhecimento do respectivo recurso suspender a execução da liminar, em decisão fundamentada, da qual caberá agravo para uma das turmas julgadoras, no prazo de 5 (cinco) dias a partir da publicação do ato.

§ 2º - A multa cominada liminarmente só será exigível do réu após o trânsito em julgado da decisão favorável ao autor, mas será devida desde o dia em que se houver configurado o descumprimento.

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.

* Regulamentado pelo Decreto número 1.306, de 09/11/1994 (DOU de 10/11/1994, em vigor desde a publicação).

Parágrafo único - Enquanto o fundo não for regulamentado, o dinheiro ficará depositado em estabelecimento oficial de crédito, em conta com correção monetária.

Art. 14 - O juiz poderá conferir efeito suspensivo aos recursos, para evitar dano irreparável à parte.

Art. 15 - Decorridos 60 (sessenta) dias do trânsito em julgado da sentença condenatória, sem que a associação autora lhe promova a execução, deverá fazê-lo o Ministério Público, facultada igual iniciativa aos demais legitimados.

* Artigo com redação determinada pela Lei número 8.078, de 11/09/1990.

Art. 16 - A sentença civil fará coisa julgada "erga omnes", nos limites da competência territorial do órgão prolator, exceto se o pedido for julgado improcedente por insuficiência de provas, hipótese em que qualquer legitimado poderá intentar outra ação com idêntico fundamento, valendo-se de nova prova.

* Artigo, "caput", com redação dada pela Lei nº 9.494, de 10/09/1997 (DOU de 11/09/1997, em vigor desde a publicação). O texto deste "caput" dizia:

"Art. 16 - A sentença civil fará coisa julgada "erga omnes", nos limites da competência territorial do órgão prolator, exceto se o pedido for julgado improcedente por insuficiência de provas, hipótese em que qualquer legitimado poderá intentar outra ação com idêntico fundamento, valendo-se de nova prova."

Art. 17 - Em caso de litigância de má-fé, a associação autora e os diretores responsáveis pela propositura da ação serão solidariamente condenados em honorários advocatícios e ao décuplo das custas sem prejuízo da responsabilidade por perdas e danos.

* O caput do art. 17 foi suprimido passando o parágrafo único a constituir o "caput", de acordo com a Lei número 8.078, de 11/09/1990.

Art. 18 - Nas ações de que trata esta Lei, não haverá adiantamento de custas, emolumentos, honorários periciais e quaisquer outras despesas, nem condenação da associação autora, salvo comprovada má-fé, em honorários de advogado, custas e despesas processuais.

* Artigo com redação determinada pela Lei número 8.078, de 11/09/1990.

Art. 19 - Aplica-se à ação civil pública, prevista nesta Lei, o Código de Processo Civil, aprovado pela Lei número 5.869, de 11 de janeiro de 1973, naquilo em que não contrarie suas disposições.

Art. 20 - O fundo de que trata o art. 13 desta Lei será regulamentado pelo poder Executivo no prazo de 90 (noventa) dias.

* Regulamentado pelo Decreto número 1.306, de 09/11/1994. (DOU de 10/11/1994, em vigor desde a publicação).

Art. 21 - Aplicam-se à defesa dos direitos e interesses difusos, coletivos e individuais, no que for cabível, os dispositivos do Título III da Lei número 8.078, de 11/09/1990, que instituiu o Código de Defesa do Consumidor.

* Artigo acrescentado pela Lei número 8.078, de 11/09/1990.

Art. 22 - Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

* Artigo renumerado pela Lei número 8.078, de 11/09/1990.

Art. 23 - Revogam-se as disposições em contrário.

* Artigo renumerado pela Lei número 8.078, de 11/09/1990.

Anexo 02 – Modelo de decisão judicial determinando a realização da Perícia

AÇÃO CIVIL PÚBLICA N° XXXXX/SC

2ª Vara Federal de Criciúma

AUTOR : XXXXXX

ASSISTENTE : XXXXXX

ASSISTENTE : XXXXXX

AUTOR : XXXXXX

RÉU : XXXXXX

RÉU : XXXXXX

Nos termos do art.162, §4º, do CPC, em cumprimento ao art. 234, do Provimento n° 2/2005, da Corregedoria-Geral da Justiça Federal da 4º Região, e conforme determinado à folha 1532 verso, a SECRETARIA, de pose da lista de peritos da JSFC.

NOMEIA XXXXXXXXX

INTIMA o perito nomeado para dizer se aceita o encargo, estipulando honorários, no prazo de 05 (cinco) dias, ciente de que, tratando-se de ação civil pública, não haverá adiantamento de honorários periciais (art. 18 da Lei 7.347/85), que serão pagos ao final pelo vencido.

INTIMA as partes para, querendo, indicarem assistentes técnicos e apresentarem quesitos, em 5 (cinco) dias (art. 421,§ 1º, do CPC).

FIXA o prazo de 60 (sessenta) dias para entrega do laudo.

Criciúma/SC, XX de XXXXX de 2011.

Juiz Federal
2ª Vara Federal de Criciúma

Anexo 03 – Modelo de Intimação recebida pelo Perito

Ofício nº XXXXXXXXXXXXX-XXX-XXX Criciúma, XX de XXX de 2011.

Autos nº XXX.XX.XXXXXX-X
Ação: Indenizatória/Ordinário
Autor: XXXXXXXXXXXXX
Réu: XXXXXXXXX

Prezado(a) Senhor(a),

Através da presente carta de intimação com aviso de recebimento (AR), fica o(a) destinatário(a) desta **INTIMADO(A)** de que foi nomeado(a) como perito(a) no processo acima indicado.

Sendo aceito o encargo, deverá o(a) Sr(a) perito(a) apresentar o valor de seus honorários, no prazo de 05 (cinco) dias.

Consigno que, concordando a parte com o valor atribuído aos honorários, proceder-se-á a intimação da mesma para que efetue o respectivo depósito.

Confirmado o depósito dos honorários periciais, o(a) perito(a) será intimado (a) para designar dia, hora e local para realização da prova.

Caso não haja interesse, deverá, em 5 (cinco) dias, apresentar justificativas para a declinação do encargo, através de petição fundamentada, na forma do artigo 146, do Código de Processo Civil.

XXXXXXXXX
Juiz

Ilustríssimo Senhor XXXXXXXXXXXX
Rua XXXXXX, XXXX, XXXXXX
Criciúma-SC
CEP XXXXXXXX

Anexo 04 – Modelo de honorários

**EXCELENTÍSSIMO(A) SENHOR(A) JUIZ(A) DA 2ª VARA FEDERAL DA
SUBSEÇÃO JUDICIÁRIA DE CRICIÚMA, SC.**

PROCESSO Nº: XXXXXXXX

REQUERENTE: XXXXXXXX

REQUERIDOS : XXXXXXXXX

XXXXXXXXXX, brasileira, solteira, engenheira ambiental inscrita no CREA/SC nº 000000-0, CPF 000.000.000-00, domiciliada à Rua XXXXX, XXX, Bairro XXXX, Criciúma/SC; vêm respeitosamente à presença de Vossa Excelência, apresentar a proposta de honorários periciais como abaixo exposto:

1 ACEITAÇÃO

É com prazer que aceito este encargo para executar a perícia solicitada nos autos.

2 PLANILHA DE COMPOSIÇÃO DE CUSTOS

HONORÁRIOS			
Especificação do Serviço	Qtd	Valor/Hora	Total
Vistoria do imóvel e seus envolvimento	XX	R\$ XX	R\$ XX
Pesquisa junto ao Cartório Registro de Imóveis, Pref. Municipal de XXXXX/SC, Órgãos Ambientais, DNPM, etc..	XX	R\$ XX	R\$ XX
Entrevista com o morador e pessoas da região atingida	XX	R\$ XX	R\$ XX
Combustível/deslocamento	XX	R\$ XX	R\$ XX
Elaboração do Laudo	XX	R\$ XX	R\$ XX
Sub- total (horas técnicas)			R\$ XX

Outros Custos (Custos de Terceiros)	Qtd	Valor
Materiais de escritório, taxas, certidões e reprodução de documentos diversos		R\$ XX
Registro Fotográfico		R\$ XX
Sub-Total (outros custos)		R\$ XX

RESUMO DOS CUSTOS	
Honorários	R\$ XX
Outros Custos	R\$ XX
Total	R\$ XX

3 DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS A SEREM EFETUADOS

Deverão ser realizados os seguintes trabalhos:

- Análise dos autos;
- Vistoria total nos imóveis e seus danos;
- Pesquisa abrangente junto ao: Cartório de Registro de Imóveis, Prefeitura Municipal de XXXX, Órgãos ambientais, DNPM, Imobiliárias, etc.
- Entrevistas com pessoas diversas da região onde se situam os imóveis
- Registros fotográficos e
- Consolidação dos trabalhos, respostas aos quesitos, revisão e entrega do Laudo Pericial.

4 CUSTOS DOS TRABALHOS

Pelo trabalho realizado e pelo tempo necessário para a conclusão do mesmo, serão necessários R\$ XXX (XXXXX) conforme demonstrado na planilha de composição de custos periciais retro indicadas.

5 PRAZO PARA REALIZAÇÃO DO TRABALHO E ENTREGA DO LAUDO PERICIAL

Em função do trabalho a ser desenvolvido e da busca de informações para a realização do mesmo, serão necessários até 45 (quarenta e cinco) dias para a entrega do laudo.

Ante o exposto requerem a aprovação dos honorários ora propostos, e posterior intimação para início dos trabalhos.

Nestes termos, pedem deferimento.

Criciúma, XX de XXXX de 2011.

**XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
CREA/SC XXX.XXX-X**

Anexo 05 – Modelo de Intimação para Iniciar a Perícia

Ofício nº XXXXXXXXXXXXX-XXX-XXX Criciúma, XX de XXX de 2011.

Autos nº XXX.XX.XXXXXX-X
Ação: Indenizatória/Ordinário
Autor: XXXXXXXXXXXXX
Réu: XXXXXXXXX

Prezado(a) Senhor(a),

Através da presente carta de intimação com aviso de recebimento (AR), fica o destinatário desta INTIMADO de que foi nomeado como perito no processo acima indicado, devendo proceder ao respectivo Laudo pericial. Informo que os honorários no valor de R\$ XXXXX já se encontram depositados.

XXXX
Juiz

Ilustríssimo Senhor XXXXXXXXXXXX
Rua XXXXXX, XXXX,XXXXXX
Criciúma-SC
CEP XXXXXXXX

Anexo 06 – Listagem de Documentos

Perícia XXXXXXXX	Listagem de Documentos	Revisão: 00
Nº do Processo		Data: xx/xx/xx

- Programa de Prevenção de Riscos Ambientais da instalação (PPRA) da Mineradora;
- Avaliação de riscos da companhia de seguros da Mineradora;
- Mapas da área minerada (DNPM);
- Mapas do local e dos usos do solo nas vizinhanças;
- Fluxograma do processo ou descrição básica das operações da mineração;
- Fotos aéreas, internas e externas disponíveis da mineradora e das casas situadas acima da mineração e na área de entorno num raio de 30 km;
- Planta e layout das casas na área de subsidência;
- Mapas hidrogeológicos, estudos piezométricos e levantamentos planialtimétricos / topográficos, se disponíveis;
- Licenças ambientais da mineradora;
- Autos de inspeção e autos de infração emitidos pela agência ambiental para a Mineração;
- Vistoria do corpo de bombeiros da mineradora;
- Requerimento do uso do solo (DNPM);

Anexo 07 – Plano de Perícia

Perícia XXXXXXX	Plano de Perícia	Revisão: 00
Nº do Processo		Data: xx/xx/xx

1. Período, local e data		
2. Objetivos		
3. Quesitos		
4. Documentos de referência e Legislação aplicável		
5. Metodologia da Perícia		
6. Equipe da perícia		
NOME	INICIAIS	CARGO
		Perito
		Assistente Técnico
7. Agenda da Perícia		
Data/Horário	Atividades/áreas prioritárias	
Perito	Assinatura	Data
Assistente Técnico	Assinatura	Data

