

**UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO – UNINOVE  
PROGRAMA DE DOUTORADO EM ADMINISTRAÇÃO**

**ROSANY CORRÊA**

**GESTÃO DOS CONFLITOS SOCIOAMBIENTAIS DE SUBSIDÊNCIA DE MINAS  
DE CARVÃO EM SANTA CATARINA: UMA PROPOSTA DE DIRETRIZES PARA  
SUPORTE ÀS NEGOCIAÇÕES**

São Paulo

2015

**ROSANY CORRÊA**

**GESTÃO DOS CONFLITOS SOCIOAMBIENTAIS DE SUBSIDÊNCIA DE MINAS  
DE CARVÃO EM SANTA CATARINA: UMA PROPOSTA DE DIRETRIZES PARA  
SUPORTE ÀS NEGOCIAÇÕES**

**MANAGEMENT OF SOCIAL AND ENVIRONMENTAL CONFLICTS DUE TO  
COAL MINING SUBSIDENCE IN SANTA CATARINA STATE, BRAZIL:  
GUIDELINES FOR NEGOTIATION**

Tese de Doutorado apresentada para o Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Nove de Julho – UNINOVE como requisito parcial para obtenção do grau de Doutora em Administração.

Orientadora: Profa. Dra. Claudia Terezinha Knies

Coorientador: Prof. Dr. Mauro Silva Ruiz

São Paulo

2015

Corrêa, Rosany.

Gestão dos conflitos socioambientais de subsidência de minas de carvão em Santa Catarina: uma proposta de diretrizes para suporte às negociações./ Rosany Corrêa. 2015.

119 f.

Tese (doutorado) – Universidade Nove de Julho - UNINOVE, São Paulo, 2015.

Orientador (a): Profa. Dra. Claudia Terezinha Kniess.

1. Minas de carvão. 2. Subsidência. 3. Conflitos socioambientais.
- I. Kniess, Claudia Terezinha. II. Título

CDU 658

**GESTÃO DOS CONFLITOS SOCIOAMBIENTAIS DE SUBSIDÊNCIA DE MINAS  
DE CARVÃO EM SANTA CATARINA: UMA PROPOSTA DE DIRETRIZES PARA  
SUPORTE ÀS NEGOCIAÇÕES**

**Por**  
**ROSANY CORRÊA**

Tese de Doutorado apresentada para o Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Nove de Julho – UNINOVE como requisito parcial para obtenção do grau de Doutora em Administração, pela Banca Examinadora, formada por:

---

Prof. Dr. Belmiro do Nascimento João – Pontifícia Universidade Católica - PUC

---

Profa. Dra. Katia Canil -

---

Profa. Dra. Claudia Terezinha Kniess – Universidade Nove de Julho - UNINOVE

---

Prof. Dr. Mauro Silva Ruiz - Universidade Nove de Julho – UNINOVE

---

Profa. Dra. Amarílis Lucia Casteli Figueiredo Gallardo - Universidade Nove de Julho - UNINOVE

---

Profa. Dra. Amélia Silveira, Universidade Nove de Julho - UNINOVE

São Paulo, 25 de fevereiro de 2015.

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho a todas as pessoas que buscam soluções para conflitos, na tentativa de construir um mundo melhor.

Dedico esse trabalho a minha família e especialmente a meu esposo Henrique e meus filhos, Maira, Lívio Sávio, Marianne, Arthur Vitória e à minha enteada Geovanna Karinna.

## **AGRADECIMENTO**

Agradeço a Profa. Dra. Claudia Terezinha Kniess, que aceitou conduzir a finalização da tese.

Agradeço ao Prof. Dr. Mauro Silva Ruiz, que me orientou durante esses quatro anos de convivência, mostrando ser um grande pesquisador e um ser humano inigualável, que sempre através de elogios ou críticas me incentivou a aprimorar minha escrita.

Agradeço aos professores do Programa de Doutorado da Uninove, que a cada encontro me motivaram a busca do conhecimento. E principalmente aos professores participantes da banca de qualificação, que contribuíram para aprimoramento do trabalho.

Agradeço ao meu esposo Henrique pelo companheirismo e pelo incentivo de todos os dias, que me fizeram sempre recomeçar.

Agradeço ao Ministério Público Federal de Santa Catarina, na pessoa do Dr. Darlan, que disponibilizou material para subsidiar o estudo.

Agradeço a Uninove, pela bolsa de estudos que possibilitou a realização do sonho do doutoramento.

Agradeço à disponibilidade dos respondentes da pesquisa que ajudaram a consolidar o resultado deste estudo.

## RESUMO

Essa pesquisa tem como objetivo analisar os conflitos socioambientais relacionados aos danos causados em superfície por subsidência de minas antigas de carvão, em Criciúma e entornos, no Estado de Santa Catarina. O modelo teórico foi elaborado tendo como principal referência o modelo da análise dinâmica de conflitos de Rondeu (1996) que é apresentado como um instrumento de apoio ao entendimento e encaminhamento de soluções para os embates relacionados aos impactos ambientais em propriedades e estruturas causados por subsidência de minas antigas, lavradas anteriormente a 1988. O delineamento do modelo teórico permitiu um melhor entendimento da origem e desdobramentos dos conflitos relacionados à subsidência, em termos da percepção e comportamento dos atores em embate e, também, das soluções que vêm sendo encaminhadas, seja pela via judicial ou negociada. A pesquisa, predominantemente qualitativa, assumiu três tipologias: bibliográfica, documental e de campo. Na pesquisa bibliográfica foram utilizados artigos publicados em periódicos e em eventos nacionais e internacionais sobre mineração de carvão, impactos socioambientais de subsidência, embates envolvendo diferentes usos e ocupações do solo e gestão de conflitos ambientais. Na pesquisa documental foram utilizados documentos disponibilizados no site do Ministério Público Federal e da Prefeitura Municipal de Criciúma, bem como documentos fornecidos por superficiários afetados por danos ambientais oriundos de subsidência de minas. A pesquisa de campo foi conduzida via aplicação de roteiro de entrevistas com questionamentos sobre impactos ambientais, sociedade de risco, uso do solo e subsolo, e conflitos socioambientais. À luz das informações e evidências obtidas, conclui-se que os conflitos resultantes de subsidência de minas antigas, mesmo sendo relativamente frequentes na região, nem sempre são resolvidos de modo a considerar todos os danos e perdas envolvidos, a não ser quando a decisão decorre de ações judiciais. Conclui-se também que a mineração subterrânea de carvão na região nos anos que precederam 1988 foi conduzida de forma predatória, deixando um legado de medo e incertezas, pois a população não tem como prever quando e onde os episódios de subsidência de minas antigas vão ocorrer. Neste sentido, os habitantes de Criciúma e dos municípios vizinhos convivem com riscos constantes que ameaçam o ambiente natural e o construído dos locais em que vivem. A situação é preocupante, pois o Estado federal (União), a quem compete gerenciar a exploração minerária no país se mostra incapaz de administrar os conflitos oriundos de subsidência de minas. Como contribuição final o estudo apresenta um conjunto de diretrizes para suporte a negociações, relacionadas a conflitos socioambientais.

**Palavras chave:** Minas de carvão, Subsidência, Conflitos socioambientais.

## ABSTRACT

This research aims to analyze environmental conflicts related to damage caused by surface subsidence from old coal mines in Criciúma and its surroundings in the state of Santa Catarina. The theoretical model was developed taking the model developed by Rondeu (1996) - dealing with the dynamics analysis of conflicts - as a reference. The Rondeu's model is presented as a tool to support the understanding and search of solutions to conflicts related to subsidence impacts of old underground mines mined out prior to 1988 on properties and structures. The development of the theoretical model allowed a better understanding of the origin and consequences of conflicts related to subsidence regarding perception and behavior of actors in clash and the solutions that have been forwarded over the years. This research is qualitative in nature and can be classified into three categories bibliographic, documental and field. The bibliographical search encompassed articles published in journals and in both national and international meetings on the following issues: coal mining, environmental and social impacts of subsidence, clashes involving different land uses, and management of environmental conflicts. The documentary research focussed on documents available in the websites of Federal Public Ministry and the Municipality of Criciúma, as well as on documents provided by land-owners affected by environmental damage arising from coal mine subsidence. The field research was carried out via interviews with questions on environmental impacts, risk society, use of soil and subsoil, and environmental conflicts. In light of all information and evidence gathered, it can be concluded that conflicts resulting from subsidence of old mines, despite being relatively frequent in the region, are not always resolved taking into account all damages and losses involved, unless the final decision resulted from lawsuits. It is also possible to conclude that underground coal mining undertaken in the Criciúma area prior to 1988 was conducted in a predatory way, leaving a legacy of fear and uncertainty to the local population. This scenario comes up because the population has no way to predict when and where subsidence of old mines will occur. In this regard, the inhabitants of Criciúma and neighboring municipalities are facing constant risks that threaten their natural and built environment. The results of this research also indicate that the present situation in the Criciúma area is worrisome because the Brazilian Federal State (who is responsible for managing the mining operation countrywide) is unable to manage conflicts arising from mining subsidence. As a final contribution the study presents a set of guidelines to support the negotiations related to environmental conflicts.

**Keywords:** Coal mines, subsidence, environmental conflicts.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 -** Análise dinâmica do conflito
- Figura 2 -** Perfil de mina subterrânea
- Figura 3 -** Bloco diagrama mostrando o abatimento superficial de grandes proporções causado por subsidência
- Figura 4 -** Modelo teórico da pesquisa baseado na análise dinâmica de conflitos
- Figura 5 -** Figura esquemática de parte da bacia carbonífera de Santa Catarina, com destaque a Criciúma
- Figura 6 -** Método de lavra em salão e pilar tradicional
- Figura 7 -** Representação em perfil de um evento de subsidência
- Fotografia 1 -** Estrutura de elevados de mina antiga
- Fotografia 2 -** Antiga entrada de mina subterrânea abandonada
- Fotografia 3 -** Abatimento em local de antigo respirador de mina abandonada
- Fotografia 4 -** Feição de movimentação no solo decorrente de subsidência de mina antiga
- Fotografia 5 -** Lagoa em que houve perda d'água e redução do seu nível devido à ocorrência de subsidência
- Fotografia 6 -** Rachaduras em residência decorrente da subsidência

## LISTA DE QUADROS

- Quadro 1 -** Pressupostos da pesquisa
- Quadro 2 -** Estudos que tratam de minas de carvão em Criciúma e região
- Quadro 3 -** Esferas da responsabilidade ambiental e sanções
- Quadro 4 -** Competências dos entes da federação
- Quadro 5 -** Regimes de aproveitamento dos recursos minerais
- Quadro 6 -** Legislação ambiental brasileira que tem interface com a legislação minerária aplicável à lavra de carvão
- Quadro 7 -** Estados maiores produtores de carvão mineral no Brasil
- Quadro 8 -** Impactos ambientais decorrentes da lavra e beneficiamento de minerais
- Quadro 9 -** Categoria dos Atores entrevistados
- Quadro 10** Categorias e subcategorias de análise
- Quadro 11-** Matriz de amarração
- Quadro 12** Integração das respostas
- Quadro 13** Principais ações civis públicas envolvendo as empresas mineradoras de carvão entre os anos de 1993 a 2013

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CF	Constituição Federal
COHAB	Conjunto Habitacional
APM	Área de Preservação aos Mananciais
CNUMAD	Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONSEMA	Conselho Estadual do Meio Ambiente
CONAMA	Companhia Nacional de Meio Ambiente
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
EIA	Estudo de Impactos Ambientais
EUA	Estados Unidos da América
FATMA	Fundação Meio Ambiente
IMSIF	<i>The Illinois Mine Subsidence Insurance Fund</i>
MSIA	<i>The Mine Subsidence Insurance Act</i>
MME	Ministério de Minas de Energia
MMEA	Ministry of Mineral and Energy Affair
OSCIPS	Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público
PNMA	Política Nacional de Meio Ambiente
PPP	Parcerias Público Privadas
PRAD	Plano de Recuperação de Área Degradada
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
SEMA	Secretaria de Meio Ambiente
SIECESC	Sindicato da Indústria de Extração de Carvão do Estado de Santa Catarina
SC	Santa Catarina
SMCRA	<i>Surface Mining Control and Reclamation Act</i>

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
1.1 QUESTÃO DE PESQUISA E PRESSUPOSTOS .....	15
1.2 OBJETIVOS.....	17
1.3 JUSTIFICATIVA.....	17
1.4 ESTRUTURA DA TESE .....	22
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	24
2.1 CONFLITOS AMBIENTAIS .....	24
2.1.1 Gestão de conflitos nas organizações .....	24
2.1.2 Gestão de conflitos ambientais .....	28
2.1.3 Responsabilidades ambientais .....	34
2.1.4 Instrumentos de planejamento e gestão ambiental .....	37
2.1.5 Encaminhamento de soluções aos conflitos .....	38
2.2 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO .....	39
2.2.1 Gestão do uso e ocupação do solo urbano.....	40
2.2.2 A expansão urbana.....	41
2.2.3 Função social da propriedade .....	42
2.2.3.1 Estatuto da cidade.....	44
2.2.3.2 Plano diretor municipal .....	46
2.2.4 Vulnerabilidades decorrentes da expansão urbana.....	47
2.2.5 Sociedade de risco .....	48
2.3 REGULACOES MINERARIA E AMBIENTAL.....	52
2.3.1 Regulação minerária brasileira .....	53
2.3.2 Código de mineração .....	54
2.3.3 Legislação ambiental brasileira.....	57
2.4 MINERAÇÃO DE CARVÃO E SEUS IMPACTOS NO MEIO AMBIENTE.....	61
2.4.1 Mineração de carvão no Brasil .....	61
2.4.2 Processos associados à atividade minerária.....	64
2.4.3 Subsídência e danos ambientais .....	65
2.4.3.1 Conflitos socioambientais relacionados à subsídência.....	70
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....	71
3.1 TIPOLOGIA E ESTRATÉGIA DE PESQUISA .....	71
3.2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA .....	73

3.3 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA .....	74
3.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE INFORMAÇÕES .....	75
3.5 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DOS DADOS .....	76
3.6 GAP TEÓRICO E MODELO DE REFERÊNCIA PARA ANÁLISE DOS CONFLITOS DE SUBSIDÊNCIA .....	78
3.7 MATRIZ DE AMARRAÇÃO .....	82
4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS .....	84
4.1 BREVE CARACTERIZAÇÃO DOS ATORES ENVOLVIDOS NOS CONFLITOS	84
4.2 ANÁLISE DE CONTEÚDO.....	86
4.2.1 Categorias de análise .....	87
4.2.2 Subcategorias de análise.....	87
A intervenção do MPF nas situações de conflitos socioambientais .....	88
4.3 INFORMAÇÕES OBTIDAS DOS DOCUMENTOS DE ÓRGÃOS PÚBLICOS E COTEJADAS COM INFORMAÇÕES ORIUNDAS DAS ENTREVISTAS, DA REVISÃO LITERATURA, DO SITE MPF- SC, E DE OBSERVAÇÕES <i>IN LOCO</i> .....	89
4.3.1 Encaminhamentos de Ações pelo Ministério Público Federal, Procuradoria da República de Santa Catarina.....	98
4.3.2 Termos de Ajustamento de Conduta (TACs) .....	99
4.3.3 Plano diretor de Criciúma.....	99
4.3.4 Observação direta .....	100
5 CONCLUSÕES .....	108
REFERÊNCIAS .....	113
APÊNDICES .....	127
ANEXO - Mapa de áreas mineradas .....	141

## 1 INTRODUÇÃO

A ação do homem sobre o meio ambiente foi intensificada a partir das revoluções do ferro - que modificou a forma deste interagir com a natureza, e a da indústria carbonífera - que ao substituir a tração animal pela energia mecânica, impulsionou a produção em larga escala. Essas duas revoluções foram fundamentais para a melhoria da qualidade de vida da população, porém, tiveram impactos significativos no meio ambiente, em virtude do aumento da escala produtiva estimulou fortemente a exploração de recursos naturais. Nesse contexto, inseriu-se a exploração do carvão, insumo energético de destacada importância para a consolidação da revolução industrial e da dinamização das atividades econômicas, desde aquela época até os dias atuais (Sizenando, 2011).

A exploração de recursos minerais gera benefícios econômicos à sociedade, mas também gera degradação e danos ambientais, durante a vida útil da mina e após o seu fechamento, principalmente quando a lavra<sup>1</sup> e o beneficiamento são conduzidos sem obedecer a critérios técnicos fundamentados na legislação minerária vigente. De modo geral, esses benefícios do uso do carvão, são apropriados por uma geração e os danos ambientais são deixados para outra. Esta transferência de externalidades negativas entre gerações torna-se mais séria quando os danos ambientais decorrentes da mineração tendem a se intensificar ao longo do tempo (Sánchez, 2011).

Atualmente em algumas regiões mineiras do Brasil e de outros países, há amplas áreas mineradas no passado que se encontram abandonadas, constituindo passivos ambientais de grandes dimensões. Esses legados de degradação, de tempos pretéritos para as gerações atuais, demandam ações do poder público, de empresas do setor minerário e da população para que os impactos ambientais sejam minimizados. Um desses legados da lavra subterrânea de minas antigas de carvão é a subsidência, fenômeno que consiste no afundamento ou colapso do solo e de camadas de rochas superficiais sobre áreas mineradas no passado (Baccin, 2010).

A subsidência de minas de carvão pode ocorrer rapidamente, pelo colapso das camadas que compõem o teto ou os pilares (parte das camadas de carvão que são deixados para trás para escorar as camadas subjacentes), ou pelo afundamento lento e gradual de

---

<sup>1</sup> Refere-se ao conjunto de operações coordenadas objetivando o aproveitamento industrial da jazida, desde a extração de substâncias minerais úteis que contiver, até o beneficiamento das mesmas (Código de Mineração, 1986).

uma grande área (Dumontelle *et al.*, 1981; Bauer, 2006). Em ambos os casos, resultam em danos ao meio físico, estruturas e residências, impactando negativamente o valor das propriedades (Treworgy & Hindman, 1991).

Segundo Santos (2003), importantes pesquisadores e instituições em nível mundial têm desenvolvido esforços na execução de levantamentos de danos em vários tipos de edificações, pois a catalogação e análise das ocorrências consistem em um ponto de partida para qualquer investigação (Santos, 2003)

No âmbito deste estudo, são consideradas minas antigas da região de Criciúma e entornos, as que foram lavradas previamente à aprovação da Resolução CONAMA 001/86 que instituiu o licenciamento ambiental de atividades impactantes, dentre as quais se insere a mineração de carvão como exemplo típico.

A partir da década 1970, o desenvolvimento industrial passou a demandar consumo crescente de recursos naturais para suprir as demandas de produção, situação também observada na bacia carbonífera catarinense, com o aumento da quantidade de minas de carvão em atividade, várias delas exploradas subterraneamente (Ravazzoli, 2013). Essa região carbonífera possui um grande laboratório para a pesquisa de danos causados por subsidências, considerando que é uma das maiores áreas que ainda possui este tipo de exploração no Brasil, gerando problemas decorrentes da exploração efetuada de forma ainda desordenada (Santos, 2003).

Data dessa época também o rápido adensamento populacional em cidades com a expansão pouco planejada das malhas urbanas. Esta situação ocorreu em Criciúma e cidades próximas, com o surgimento de novos bairros sobre áreas mineradas no passado. Como a lavra subterrânea em décadas passadas era conduzida de forma precária e sem registros em mapas de suas localizações exatas, essas cidades se expandiram sobre áreas onde existiam vazios em subsuperfície decorrentes da mineração de carvão (Valiati, 2013). Após a ocupação urbana dessas áreas, o surgimento de vários casos de subsidência gerou um quadro socioambiental complexo, com situações conflituosas, envolvendo a população, o Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM, os órgãos ambientais e o Ministério Público.

Há décadas Criciúma e cidades vizinhas tem sido palco de conflitos relacionados à subsidência de minas de carvão. Vários desses conflitos vêm sendo resolvidos nos tribunais e outros, via negociação entre as empresas mineradoras e os superficiários afetados, nestes casos geralmente prevalecendo “a lei do mais forte”, em parte devido à

fragilidade institucional para, de fato, se fazer valer os mecanismos legais existentes de proteção dos direitos dos cidadãos (incluindo o de ter o meio ambiente ecologicamente equilibrado) e dos direitos de proteção da propriedade privada. Esses mecanismos, em tese, deveriam garantir reparações dos danos e/ou indenizações pelos danos ambientais e impactos adversos causados pela mineração de carvão em superfície.

A fragilidade institucional observada em Criciúma e região se alinham com um dos maiores desafios para se alcançar a sustentabilidade ambiental, nos dias atuais, que é o cumprimento da legislação ambiental e a manutenção do diálogo permanente entre atores. Nesse contexto, Leff (2002) chama a atenção sobre a necessidade de se construir uma racionalidade ambiental, o que implica na ativação e objetivação de um conjunto de processos sociais: a incorporação dos valores do meio ambiente na ética individual, nos direitos humanos e na norma jurídica dos atores econômicos e sociais; a socialização do acesso e apropriação do meio ambiente; a democratização dos processos produtivos e do poder político; e as reformas do Estado que lhe permitam mediar à resolução de conflitos de interesses em torno da propriedade e aproveitamento dos recursos.

No Brasil não há uma legislação específica que trate da subsidência de minas e profissionais da área de mineração questionam se isso seria necessário. Para minas subterrâneas com direitos minerários outorgados após a aprovação da Resolução CONAMA 001/86, este assunto vem sendo tratado no contexto de recuperação de áreas mineradas nos Estudos de Impactos Ambientais e nos Planos de Recuperação de Áreas Degradadas - PRADs. A Constituição Federal (1988), visando amenizar impactos ambientais de atividades potencialmente poluidoras e/ou degradadoras do meio ambiente às presentes e futuras gerações, incluiu no parágrafo 2º do artigo 225, a obrigação de recuperar o meio ambiente degradado por parte daquele que explorar os recursos minerais.

No processo de gestão da exploração dos recursos minerais, a União assume um papel de destaque pelo fato de ser a “guardiã do subsolo”, cabendo a ela outorgar direitos de exploração a empresas privadas e públicas, desde que atendam os requisitos estabelecidos no Código de Mineração - CM.

Como a propriedade do solo, para fins de exploração mineral, é distinta da do subsolo, quando o direito de exploração dos recursos do subsolo é conferido a um terceiro que não o proprietário do solo (situação dominante), geralmente registram-se situações conflituosas que são resolvidas com o amparo da lei. As chamadas colisões de direitos fundamentais, ocorridas quando o exercício ou a realização do direito fundamental de um

titular opera conseqüências negativas sobre direitos fundamentais de outros titulares de direitos fundamentais (Brum Vaz, 2003).

No entanto, como os danos decorrentes da mineração podem ser postergados no tempo por vários anos, como em vários casos de subsidência, conflitos socioambientais envolvendo novos atores, que não necessariamente os que estavam em cena na época da lavra do minério, são comuns.

Como esses conflitos nem sempre são resolvidos na forma da lei, devido a questões políticas e excesso de burocracia, verifica-se que as práticas de cidadania ambiental<sup>2</sup> relacionadas ao tema subsidência de minas ainda não estão devidamente consolidadas, o que apresenta implicações negativas na busca de soluções para os conflitos socioambientais relacionados.

## 1.1 QUESTÃO DE PESQUISA E PRESSUPOSTOS

Atualmente a exploração mineral atende a uma série de procedimentos legais, ambientais e de gestão que norteiam as atividades de extração e beneficiamento e recuperação, tendo em perspectiva não incorrer em degradação ambiental e em conflitos socioambientais. Em função de a atividade minerária ser bastante regulada, ao invés dela ser vista como objeto de empreendimentos isolados, com impactos socioambientais localizados, como era no passado, hoje ela é vista como uma atividade que resulta em impactos ambientais significativos, mas que podem contribuir para o desenvolvimento sustentável (Barreto, 2000).

Na base de todo conflito socioambiental originário de subsidência de minas de carvão reside a "dicotomia" entre a propriedade do solo e do subsolo para efeito de exploração mineral. Enquanto do ponto de vista físico, solo e subsolo se constituem em uma "entidade única" oriunda dos processos de evolução da crosta terrestre, para efeito de exploração econômica dos recursos minerais, solo e subsolo são coisas distintas, de modo que esta distinção, em princípio, cria situações potencialmente geradoras de conflitos, antes mesmo das operações de lavra ser iniciadas.

---

<sup>2</sup> É composta de direitos e obrigações do público e do privado sendo os direitos conferidos pela Constituição Federal e os deveres explicitados em legislação, portarias, resoluções e outros instrumentos legais.



A sociedade industrial (ou "sociedade de risco", Beck, 2006) impõe uma grande demanda por bens minerais (com destaque para o carvão por ser um importante insumo energético), de modo que a sua exploração<sup>3</sup> tem impactos regionais promovendo o desenvolvimento econômico e o crescimento de cidades. Enquanto os benefícios da exploração mineral foram apropriados principalmente (mas não exclusivamente) pela geração existente e externamente, os riscos de subsidência permanecem regionalmente e em sua maioria, são postergados no tempo para a geração posterior. É neste contexto de complexidade da sociedade industrial que surge a questão de pesquisa: Como se dá a gestão dos conflitos socioambientais que se relacionam aos danos em superfície causados por subsidência de minas antigas de carvão, em Criciúma - SC e entornos?

Os pressupostos que seguem, apresentados no Quadro 1, relacionam-se à questão de pesquisa e foram elaborados a partir de conhecimentos preliminares sobre a mineração de carvão e seus impactos em Criciúma e região.

**QUADRO 1:** Pressupostos teóricos da pesquisa

<b>Pressuposto Teórico</b>	<b>Descritivo</b>	<b>Referências</b>
1	Os conflitos decorrentes dos impactos socioambientais de subsidência de minas subterrâneas antigas de carvão não estão devidamente identificados e com mecanismos de resolução implementados.	Bredariol (2003) Scotto (2011)
2	Mesmo considerando que os recursos do subsolo para fins de exploração mineral pertencem à União, o Estado Federal, representado pelo Departamento Nacional da Produção Mineral, não tem conseguido garantir o caráter público na resolução de todos os conflitos relacionados a impactos de subsidência de minas de carvão em Criciúma e entornos.	Alcântara (2010) Baccin (2011) Ravazzoli (2013)
3	Os conflitos de subsidência de minas antigas que vão para os tribunais (ou seja, que são objeto de ações civis públicas) são aqueles para os quais há dificuldades de se atribuir responsabilidades pelos danos causados em superfície, devido à expiração da legalidade dos direitos minerários (geralmente decretos de lavra) ou ao fechamento das empresas.	Oliveira Junior (2001) Brum Vaz (2003)
4	Os conflitos de subsidência de minas de carvão têm suas raízes na separação da propriedade do solo e subsolo para efeito de exploração mineral prevista no Código de Mineração.	Antonius (1999) Corrêa (2007)

FONTE: Elaborados pela autora

<sup>3</sup> Lavra e beneficiamento para fins de aproveitamento econômico (Vidrih Ferreira; Vidrih Ferreira, 2008).

## 1.2 OBJETIVOS

O presente estudo tem como objetivo analisar a gestão dos conflitos socioambientais relacionados aos danos causados em superfície por subsidência de minas antigas de carvão, em Criciúma – SC.

Os objetivos específicos são:

- i) Levantar os casos de subsidência que resultaram em conflitos socioambientais e as partes envolvidas nos conflitos;
- ii) Identificar como os conflitos socioambientais decorrentes de subsidência, vem sendo resolvidos;
- iii) Apontar alternativas de negociação de conflitos pouco ou não exploradas visando minimizar os impactos dos danos causados aos superficiários;
- iv) Propor um modelo para suporte às negociações de conflitos socioambientais relacionados aos danos causados em superfície por subsidência de minas de carvão.

## 1.3 JUSTIFICATIVA

O aproveitamento de bens minerais é feito desde os primórdios da civilização, tendo se intensificado após a revolução industrial (Sizenando, 2011). Atualmente, este aproveitamento é precedido pelas etapas de lavra e beneficiamento, essenciais para a adequação dos produtos ao mercado consumidor. Nessas etapas há também a geração de rejeitos que, se expostos às intempéries, podem resultar em impactos ambientais prolongados e efeitos nocivos à saúde humana. Isso significa que mesmo, após o encerramento de suas atividades, os empreendimentos mineiros podem continuar gerando impactos ambientais de longo prazo transferindo o ônus ambiental do aproveitamento de uma geração para outra. Situações como esta são comuns na bacia carbonífera catarinense em especial em Criciúma e entornos (Carvalho, 2008).

Para Santos (2003) as possíveis causas da subsidência em áreas com mineração subterrânea, são: a ruptura dos pilares de segurança no interior das minas, a cravação dos pilares nas camadas do teto e do piso, a migração dos vazios e carreamento dos materiais pela água para o interior da mina.

No Brasil, as preocupações com os cenários de degradação oriundos de atividades minerárias começaram a ganhar expressão após a introdução de obrigação da elaboração de relatórios de impacto ambiental pela Política Nacional de Meio Ambiente – PNMA (Lei

6.938/81) visando à regularização das atividades minerárias aprovada a partir de 1981. Esta Lei, dentre uma série de determinações, previu a responsabilização e recuperação dos danos ambientais pelo responsável, bastando provar o nexo causal (responsabilidade objetiva). Assim, com a introdução desse marco legal ambiental, as exigências para exploração de recursos naturais no país, incluindo mineração, incrementaram sensivelmente. A própria Constituição Federal de 1988, posterior à mesma, na ciência dos impactos, degradação e conflitos ambientais causados pela mineração, no parágrafo 2º do artigo 225 instituiu a obrigatoriedade de recuperação do ambiente degradado.

Segundo Menezes (2013), em Criciúma e região ainda persistem os problemas com subsidência e, sobretudo, o quase total desconhecimento do subsolo nessas áreas antigas mineradas. Para esse autor, são frequentes as ações civis públicas movidas contra as empresas por parte de pessoas e comunidades afetadas por problemas de subsidência, mesmo decorrido mais de 20 anos do fechamento de minas que utilizaram o método de recuo de pilares<sup>4</sup>. Em geral essas causas são ganhas, pois, as evidências e documentos comprovam as responsabilidades das empresas mineradoras. Em 2010, em uma ação movida por nove famílias no município de Urussanga SC., foi possível comprovar a responsabilidade da empresa mineradora pela extinção de nascentes e danos totais ou parciais nas propriedades e residências.

Menezes (2013) menciona também que existe atualmente na região de Criciúma um processo de acompanhamento das medidas de recuperação ambiental decorrentes de uma ação civil pública, que condenou, no ano de 2000, as empresas mineradoras de carvão a repararem todos os danos ambientais causados. Para este acompanhamento, foi constituído um grupo de trabalho, denominado GTA - Grupo Técnico de Assessoramento ao Ministério Público Federal de Criciúma. Ainda segundo Menezes (2013), anualmente são produzidos relatórios, e estabelecidas metas e um cronograma para a conclusão de todos os trabalhos até o ano de 2020. Os principais problemas abordados são: a recuperação do solo, dos recursos hídricos, o tratamento das drenagens ácidas de mina, a revegetação e a definição do uso futuro das áreas recuperadas, dentre outras questões.

Segundo Sánchez (1995), a legislação existente que pode aplicar-se à subsidência é vaga e requer que a empresa de mineração recupere a área para algum outro uso produtivo,

---

<sup>4</sup> Consiste na retração dos pilares de sustentação das minas subterrâneas de carvão (previamente lavradas pelo método de câmara e pilares), autorizada pelo governo brasileiro no final dos anos de 1970 e início dos anos 1980.

porém não especifica nenhum critério para a recuperação. Cabe ressaltar que a legislação brasileira prevê por meio do Decreto Federal no 97.632/89 a recuperação de áreas degradadas pela mineração, cujo conteúdo é materializado no documento denominado Plano de Recuperação da Área Degradada (PRAD). O PRAD deve contemplar os impactos socioeconômicos decorrente do fechamento da mineração e a reabilitação futura da área minerada (Sánchez, 2011). Para novos empreendimentos, o PRAD deve ser apresentado conjuntamente com o Estudo de Impacto Ambiental (também previsto na PNMA) de uma mineração, ou seja, no planejamento da abertura de novas minas, bem como para minerações existentes desde a data de sua promulgação.

No âmbito do Código de Mineração (Brasil, 1981) e da legislação ambiental brasileira (desdobramentos ou a própria Política Nacional de Meio Ambiente - PNMA, – Lei no 6.938/81), quando uma empresa é a titular dos direitos minérios de uma área, ela é responsável por todos os danos causados direta ou indiretamente pela mineração (lavra, beneficiamento e transporte de minérios) a terceiros, incluindo-se os superficiários<sup>5</sup> situados em áreas de lavra.

Em qualquer situação, os danos causados são responsabilidade do causador, mesmo que a responsabilização tenha que ser feita através de processo judicial (Valiati, 2013). Esta “regra” também é válida quando uma empresa adquire os direitos minerários de outra que detém algum passivo ambiental (a aquisição do ativo implica na assunção do passivo). Essa responsabilidade também se estende às externalidades ambientais negativas (impactos ambientais, conflitos socioambientais) que poderão advir de atividades de extração por qualquer outra empresa de mineração que atuar na área, em comum acordo com a primeira. Enquanto a empresa detentora dos direitos minerários ainda existir, do ponto de vista legal, poderá ser responsabilizada e penalizada pelos órgãos competentes por danos decorrentes de subsidiência.

A preocupação com a degradação ambiental da extração do carvão, por técnicos do Departamento Nacional de Meio Ambiente – DNPM, e da Secretaria de Meio Ambiente - SEMA, e da Fundação de Meio Ambiente - FATMA levou o governo federal na década de 1980, a enquadrar a região sul do Estado de Santa Catarina como Área Crítica Nacional, para efeitos de controle da poluição e melhoria da qualidade ambiental, por meio do Decreto Presidencial nº 85.206/80.

---

<sup>5</sup> Aquele que é titular do direito de superfície de um imóvel.

Bortot e Loch (2000) mencionam que as empresas mineradoras de carvão, até o surgimento de obrigações legais de recuperação de áreas mineradas (Resolução CONAMA 001/86 e PRADs) apresentavam iniciativas tímidas de minimizar os impactos da lavra e beneficiamento. Na região de Criciúma, essas iniciativas praticamente nem eram percebidas em função do cenário desolador da paisagem, toda descaracterizada pelos rejeitos da mineração de carvão. Somente em anos recentes, estudos e medidas técnicas voltadas à minimização desses impactos vêm sendo adotadas.

Os impactos ambientais, econômicos e sociais resultantes de subsidência de minas no Brasil é um assunto que merece atenção por parte das autoridades e pesquisadores, em função da quantidade significativa de (i) notificações feitas junto aos órgãos públicos competentes; (ii) das ações civis públicas envolvendo demandas por indenizações; e (iii) de informações sobre casos pontuais (porém, nem sempre sem menor importância) que são veiculados pela mídia em nível regional. Destaque-se que mesmo com a veiculação crescente de informações sobre impactos ambientais relacionados à subsidência de minas no Brasil, este fenômeno ainda tem sido pouco estudado sob a ótica das Ciências Sociais.

Na região sul do país os trabalhos existentes sobre subsidência de minas são poucos e geralmente abordam o assunto sob uma ótica estritamente técnica. O Quadro 2 evidencia estudos que tratam do assunto envolvendo minas de carvão em Criciúma, evidenciando problemas de degradação ambiental, o passivo ambiental, riscos, doenças decorrentes do processo industrial do carvão, técnicas de exploração e Justiça Federal. Estudos estes disponíveis em meio eletrônico na forma de *paper* e dissertações.

**QUADRO 2:** Estudos que tratam de minas de carvão em Criciúma e região

<b>Estudos que tratam de minas de carvão em Criciúma e região</b>	<b>Principais achados</b>
Bortot e Loch (2000)	O Brasil tem inúmeras leis que protegem o meio ambiente, mas o poder público tem se mostrado impotente para fazê-las cumprir com rigor e eficiência.
Casemiro, Rosa e Castro Neto (2004)	O passivo ambiental da região carbonífera do sul de Santa Catarina situa-se em torno de 5.000 hectares de área degradada.
Carvalho (2008)	Os moradores têm consciência da degradação ambiental causada pela mineração do carvão durante décadas e que procuram parcamente coordenar ações que denunciem a situação e possam promover melhorias no bairro, principalmente a sua recuperação ambiental, via cobertura vegetal e combate à poluição em geral, consideram o poder público omisso.
Enríquez (2009)	Não é possível pensar em um modelo único de gestão ambiental para a mineração, tendo em conta as profundas assimetrias entre os municípios brasileiros. O modelo de gestão ambiental precisa estar contextualizado, a partir de uma base de conhecimento da realidade na qual a atividade mineral ocorrerá.

Amaral Filho (2009)	A caracterização de pilhas de rejeito pode servir como ferramenta de auxílio para as indústrias carboníferas aumentarem seus índices de sustentabilidade, se utilizar o reaproveitamento de resíduos sólidos.
Gomes <i>et.al.</i> (1998)	Qualquer perspectiva para a indústria carbonífera brasileira passa ao menos a curto e médio prazo, pelo desatamento de nós que o passado legou, seja por sua retomada ou, em alguns casos, seu abandono definitivo.
Gonçalves e Mendonça (2007)	A problemática socioambiental de Criciúma e região, evidenciada através da degradação do ambiente físico natural e social da região, explicita riscos e vulnerabilidade ambiental impar. Para que os problemas observados sejam solucionados faz-se necessário um alto investimento na recuperação ambiental da área, na reorientação econômica da região e, particularmente, em processos de educação ambiental e de formação de consciência crítica da população e de seus dirigentes. Neste aspecto e tomadas as devidas providências, acredita-se que a melhoria das condições econômicas
Krebs, Costa e Koppe (2004)	A espacialização dos riscos ambientais é fundamental para o planejamento mineiro adequado do ponto de vista ambiental. A metodologia utilizada pode ser melhorada com a utilização de modelos geológicos e hidrogeológicos tridimensionais que permitam a correlação exata entre as causas e os efeitos dos riscos ambientais.
Mafra Junior e Madeira (2005)	A pneumoconiose dos mineiros de carvão e uma moléstia progressiva e irreversível e, que tem métodos eficazes de prevenção, concluímos propondo os seguintes procedimentos técnicos e administrativos para redução e eliminação dos riscos que a determinam.
Margulis (1985)	As informações sobre a degradação, qualidade da água, do ar, saúde da população local são bastante escassas, com resultados discrepantes em ambiente.
Scotto (2011)	O Estado não tem como "conceder" o direito à exploração mineral do subsolo às grandes empresas mineradoras e ao mesmo tempo garantir o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado às populações e grupos sociais que habitam no território. O problema é que esses direitos para o caso da megamineração, são incompatíveis e antagônicos
Seccatore <i>et. al.</i> (2012)	A técnica LTCC combina a comprovada eficiência da escavação Longwall com uma elevada redução de custos e de riscos de segurança na exploração de jazidas com espessura maior que quatro metros, recuperando o carvão colapsado na parte traseira dos suportes hidráulicos.
Silva (2007)	Através de condução adequada das operações de lavra e de um projeto de recuperação, que leve em conta o destino a ser dada à área futuramente, a degradação ambiental pode ser reduzida e até eliminada
Sumariva <i>et. al.</i> (2008)	O Plano Municipal de Redução de Riscos se apresenta com uma ferramenta eficaz na definição de metodologias para recuperação ou reabilitação do ambiente em que vivem cerca de 13.000 pessoas em Criciúma. Essas famílias estão expostas aos riscos apontados no estudo, em função do conflito de uso do solo, gerado geralmente pela ocupação desordenada.
Brum Vaz (2003)	O Poder Judiciário, especialmente a Justiça Federal e os Tribunais Regionais Federais tem pautado suas decisões na preservação dos valores ambientais preconizados pela Constituição. As soluções para os casos complexos gravitam em torno da aplicação dos princípios constitucionais e pressupõem a harmonização entre eles.

Fonte: Elaborado pela autora

Um apanhado junto ao Ministério Público Federal (MPF) de ações instauradas que envolvem mineradoras de carvão chega a esses números: via Termos de Ajustamento de Conduta, Ações Civis Públicas (ACP) e Recomendações evidencia a importância do estudo uma vez que muitos dessas decisões ainda se encontram e período de atendimento ou de recursos.

A primeira ACP de 15 de abril de 1993, proposta pelo MPF contra 11 empresas, seus diretores e sócios majoritários e a União Federal, que afirma que no período entre 1972 a 1989 houve uma elevada produção de carvão correspondendo a 80% do minerado até então. Essa ACP teve diversos desdobramentos, na forma de Protocolo de Intenção, Antecipação de tutela, Auditorias Ambientais, Termos de Ajustamento de Conduta, Audiências Públicas, Recomendações e emissão de Licença Ambiental de Operações.

A segunda ACP de 2010 envolveu sete empresas mineradoras o DNPM e FATMA, foi instaurada pelo MPF e teve como objetivo a prevenção, cessação e reparação de danos ambientais e de danos patrimoniais e morais decorrentes da lavra de carvão mineral em subsolo. Essa ACP foi finalizada a sentença em maio de 2014, não se encontrando disponível ao público por estar em período de recursos.

Nesse contexto o estudo pretende preencher uma lacuna relativa à carência de estudos envolvendo conflitos resultantes de subsidências de minas antigas de carvão no sul do país.

O estudo contribuirá com a elaboração de uma proposta de modelo que possa ser usada para resoluções de conflitos e ofereça contribuições ao entendimento mais amplo do problema, dos atores envolvidos e dos conflitos instalados, considerando-se a mediação e/ou demandas judiciais.

Outra justificativa para se estudar o assunto, é a necessidade de compreender como a regulação e a administração pública implantam ações de gestão do uso e ocupação do solo urbana e de gestão dos conflitos socioambientais na cidade de Criciúma, e com isso contribui para as esferas: econômica, ambiental e social.

#### 1.4 ESTRUTURA DA TESE

Esta Tese está estruturada em cinco seções. A primeira contempla a introdução que por sua vez, encampa os objetivos, a questão de pesquisa, o modelo da pesquisa e

justificativa. A segunda seção contempla a fundamentação teórica e se subdivide em diversas subseções, quais sejam: conflitos ambientais, o uso e ocupação do solo; regulação minerária e ambiental; e mineração de carvão e seus impactos ao meio ambiente. A terceira seção explicita os procedimentos metodológicos, iniciando com a tipologia e estratégia de pesquisa, referencial teórico preliminar, caracterização da área, instrumentos de coleta de dados e informações, questionamentos norteadores das entrevistas, procedimentos de análise dos dados, matriz de amarração, e histórico de mineração em Criciúma e entornos. A quarta seção corresponde à apresentação e análise dos dados e a última às considerações finais.



## 2. REVISÃO DA LITERATURA

A fundamentação teórica da Tese está organizada em quatro partes principais: conflitos ambientais, uso e ocupação do solo, regulação minerária e ambiental e mineração de carvão e seus impactos ao meio ambiente.

### 2.1 CONFLITOS AMBIENTAIS

Conflitos são disputas sociais que ficam mais evidentes durante o confronto, quando pessoas por posicionamentos divergentes tentam fazer valer sua própria opinião. Podem surgir em organizações privadas ou empresas públicas ou entre elas e atores diversos. Quando se trata de conflitos ambientais o objeto da discussão é o meio ambiente, um bem de direito de todo, como prevê Constituição Federal (1988).

Os conflitos ambientais ocorrem em todos os países, tendo diferentes desfechos em virtude das diferentes características de cada nação, se desenvolvido ou em desenvolvimento (Bredariol, 2001). Para que um conflito ambiental seja resolvido é necessário que haja a sua gestão valendo-se de conhecimentos de responsabilidades ambientais e de instrumentos de planejamento e gestão ambiental como comentado em subitens que seguem.

#### 2.1.1 Gestão de conflitos nas organizações

Os conflitos têm sido uma preocupação frequente nos estudos das organizações (principalmente os interpessoais) em virtude de formar núcleo antagônico de interação social neste ambiente. Os primeiros estudos sobre conflitos organizacionais surgiram em meados de 1960, com as obras de Pondy (1967) que identificou o conflito gerado a partir de trocas e configurações interpessoais. Fink e Wright, (1970) abordaram a interdependência entre as partes, limitando ou restringindo, a incompatibilidade sentida por uma das partes e a interação entre elas como alguns dos fatores determinantes para a compreensão do conflito. Thomas e Pondy (1976) sustentam que todo conflito apresenta características generalizáveis e latentes, em qualquer nível de generalização, se tornando estratégico. Van de Vliert (1997) destacam que a escalada de conflitos pode ser espontânea

na sua fase inicial, mas também pode assumir um caráter estratégico posteriormente e Robbins (2002) que definiu os papéis e o comportamento dos grupos e organizações nos conflitos e negociações, no ambiente organizacional.

O modelo teórico de conflitos nas organizações apresentado por Rondeau (1996) em seu artigo o *La gestion des conflits dans les organisations*, foi o escolhido no âmbito deste trabalho, para analisar a dinâmica dos conflitos socioambientais relacionados à subsidência de minas de carvão na cidade de Criciúma.

Originalmente o modelo foi concebido no contexto da evolução do pensamento administrativo nas organizações, para fins de análise das estruturas e processos internos. Rondeau (1996) o denomina de “modelo diagnóstico” e destaca que a caracterização do conflito no seu contexto pode ser feita via três abordagens, são elas: análise estrutural, análise dinâmica e análise diacrônica. Essas abordagens também podem ser vistas como modelos de análise de conflitos quando se tem em perspectiva a gestão desses embates visando à minimização dos seus impactos ou a busca de uma solução.

Ainda segundo Rondeau (1996) a gestão de conflitos nas organizações evoluiu na medida em as formas de administração evoluíram e se consolidaram, ao longo das décadas, perpassando os modelos de gestão racional (Taylor, Fayol & Ford) nos anos 1930 e 1940, o de relações humanas (Mayi & Argyrys) entre o final dos anos 1940 até meados de 1970, com os modelos político e sistêmico de 1970 até os dias atuais.

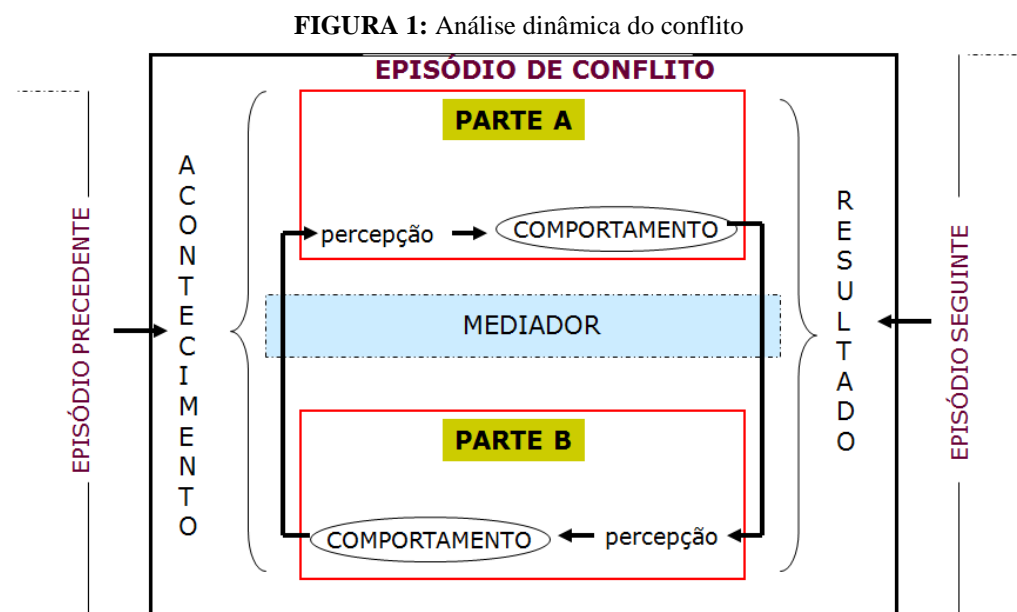
No modelo racional, o autor assinala os mecanismos prescritos para solucionar o conflito: a definição das tarefas, das regras e dos métodos; a redução das interfaces e a concentração do poder, sendo que o conflito nesta visão sempre indesejado; no modelo de relações humanas, o autor ressalta a dinâmica de grupo como tendo papel importante nas relações no trabalho, sendo as divergências entre os interesses pessoais e os organizacionais os maiores problemas considerando-as; no modelo político, destaca a existência de coalizões e a natureza estratégica das relações, sendo o conflito algo natural e as negociações entre as partes a forma de negociar e chegar ao consenso; no modelo sistêmico, surge o princípio de troca e influência, sendo o conflito aceitável, uma vez que a organização está sempre em adaptação (Rondeau 1996, p.209).

O modelo diagnóstico integra o pensamento da administração por meio dos modelos racional, de relações humanas, político e sistêmico, na busca da gestão dos conflitos nas organizações e descreve o processo do conflito através da perspectiva de evolução do pensamento administrativo em relação à noção do conflito evidenciado através das abordagens citadas. A análise estrutural do conflito, é uma abordagem que propõe diversos quadros de referências, exige que as partes envolvidas estejam isoladas em

todos os seus elementos, evitando a influência que uma possa ter sobre a outra. Analisa a situação de cada parte ou ator num certo momento, como se fosse um “raio X” da situação (situação estática), num quadro de referência no qual o comportamento das partes em interação se manifesta em função das pressões exercidas sobre elas (e. g., pelo representante do grupo que ela representa ou pelo grupo como um todo), das predisposições (relacionadas a traços e/ou habilidades do grupo ou de alguns de seus integrantes), das forças em jogo (tendo em perspectiva o objeto central do debate), e das previsões de cada parte (em função da visão que cada uma tem de si e da outra parte em conflito).

A análise diacrônica do conflito tem como referência a história do embate, se concentrando na dinâmica entre as partes à medida que o embate progride. Segundo essa abordagem, a evolução do conflito pode ser visualizada da seguinte forma: (i) equilíbrio prévio existente entre as partes que, aos poucos, vai sendo deteriorando pela percepção que cada parte tem da outra; (ii) quebra da comunicação; e (iii) acentuação da coerção de uma parte em direção à outra, podendo chegar a situações extremas de ruptura total e/ou catarse (ápice do conflito), como um meio de espalhar seus sentimentos negativos em relação ao outro, em uma situação controlada, de modo a diminuir a hostilidade recíproca e reprimir a deterioração recíproca mútua.

A Figura 1 apresenta o Modelo da Análise Dinâmica do Conflito, que mostra como as percepções e comportamentos se moldam ao longo de processo de interação entre as partes envolvidas.



FONTE: Rondeau (1996)

A análise dinâmica do conflito coloca o conflito como processo interativo, em que o comportamento de uma parte é parcialmente determinado pela reação da outra. Durante a dinâmica de trocas o processo é privilegiado, uma vez que as partes articulam suas estratégias e reagem à estratégia do outro, dado que o surgimento e a caracterização de um conflito não respondem a processos predeterminados.

Rondeau (1996) enfatiza que na análise dinâmica de um conflito, a interação entre as partes vale muito mais que o contexto. Nesse nível de análise, ocorre a busca da compreensão dos problemas que envolvem as partes, seus comportamentos e intenções. Rondeau também destaca que o modelo da análise dinâmica inspirou o método da mediação, nos moldes atuais, que é orientado essencialmente aos meios para se manter uma interação positiva entre as partes, de maneira a levá-las à conciliação.

Robbins (2002), ao se referir à evolução do modelo de análise dinâmica de conflitos no contexto da administração, identifica cinco estágios no seu processo evolutivo, que são: (i) oposição potencial ou incompatibilidade – presença de condições, das categorias de comunicação, estrutura e variáveis pessoais, para o aparecimento do conflito; (ii) cognição e personalização – as condições antecedentes só levam ao conflito se uma ou mais partes envolvidas forem afetadas e estiverem conscientes disso; (iii) intenções – as decisões de agir de determinada maneira; (iv) comportamento – comportamento explícito para desviar a ação de sua intenção; e (v) consequências - funcionais, quando resultam em melhoria do desempenho do grupo, ou disfuncionais, quando atrapalham seu desempenho do grupo, ou disfuncionais, quando atrapalham seu desempenho.

Hall (2004) recorre a Rondeau (1996) para descrever o processo de conflito nas organizações, e seu desenvolvimento, em quatro componentes:

- (i) as partes envolvidas (pessoas, grupos ou organizações); (ii) o campo de conflito (conjunto de estados possíveis relevantes do sistema social); (iii) a dinâmica da situação de conflito (cada parte em um conflito ajustará sua própria posição a uma que considera ser apropriada à de seus opositores); e (iv) gerenciamento, controle e resolução do conflito (Hall, 2004, p. 120).

Já Cimbalista (2002), afirma que: qualquer que seja a ótica de análise de um conflito, a preocupação com a sua gestão implica em agir levando-se em conta suas características e o entendimento de suas origens e consequências.

Os conflitos decorrem das interações de atores que esgotam o entendimento e se confrontam na arena social, partindo para um embate de situação mal resolvida (Corrêa,

Ribeiro & Ruiz, 2012), de confrontação de interesses opostos, configurando uma relação confronto-negociação entre os atores sociais (Andrade, 2008).

### 2.1.2 Gestão de conflitos ambientais

Não há uma definição clara, precisa e única de conflitos ambientais, de modo que na literatura são observados diversos autores com conceitos que se referem tanto a conflitos ambientais quanto a conflitos socioambientais. Barbanti (2010) conceitua conflitos ambientais como aqueles conflitos sociais nos quais a dimensão ambiental é fator preponderante, capaz de influenciar de forma decisiva o comportamento dos atores e a dinâmica do processo conflituoso. Nascimento (2001) destaca que o conflito reúne atores que se posicionam articulando-se ou se opondo entre si.

Segundo Little (2001), os conflitos socioambientais decorrentes dos impactos gerados pela ação humana e aqueles de causas naturais, vêm impondo desafios à gestão ambiental, que ainda não se encontra adequadamente aparelhada para gerir tais situações. Novos conhecimentos interdisciplinares e o planejamento intersetorial do desenvolvimento são condições apontadas por Leff (2002) para o enfrentamento dessas situações com perspectiva de sucesso.

Little (2001), ao conceituar conflitos socioambientais como disputas entre grupos sociais derivados dos distintos tipos de relação que eles mantêm com seu meio natural, apresenta a seguinte classificação: i) conflitos em torno do controle sobre os recursos naturais; ii) conflitos em torno dos impactos ambientais e sociais gerados pela ação humana e natural; e iii) conflitos em torno do uso dos conhecimentos ambientais.

No caso dos conflitos que envolvem disputas de natureza socioeconômica e ambiental é importante que não se perca a noção de que tais conflitos não se resolvem por meio de procedimentos “binários” (bem x mal; heróis x vilões; legal x ilegal; formal x informal) e, sim, de que é necessário propor uma situação onde não haja perdedores e ganhadores (Theodoro, Cordeiro & Beke, 2009).

Leff (2002) argumenta que o conflito teórico, social e político sobre natureza e sociedade faz emergir uma nova racionalidade ambiental, moldada na interdisciplinaridade de um socioambientalismo que se propõe a reformular um conceito de gestão ambiental integrado a uma visão sobre o processo de produção do conhecimento científico com

outras esferas de criação e intervenção humanas, nos espaços das trocas materiais e simbólicas. Isso implica no entendimento de que as relações socioeconômicas não sustentáveis podem existir com base na defesa do interesse particular e imediato, mas não por muito tempo (Barbanti, 2010).

A gestão de conflitos socioambientais ainda é uma prática incipiente no Brasil, pois, em que pese o reconhecimento da importância das instâncias de participação pública para a tomada de decisão diante desses embates, há um quadro de precariedade quando se caracteriza o espaço público em que estes se estabelecem, como: i) o *locus* de permissividade, barganhas, fisiologismo, nepotismo; ii) a incapacidade de gerar políticas públicas com propriedade, eficiência e continuidade, etc. (Bernardo, 2001).

Em tal contexto, negociações em torno de conflitos socioambientais tendem a ser especialmente difíceis, além de por vezes envolver conflitos de valor ou objeções de cunho moral.

Na área ambiental, os problemas que resultam em conflitos, na maior parte dos casos, envolvem bens de uso comum (água, ar, biodiversidade etc.) e/ou espaços de uso comum (por vezes públicos) que não raro são palco de frequentes demandas de uso coletivo, controvérsias e agressões.

Nos conflitos ambientais, os interesses das partes envolvidas podem ser convergentes ou divergentes em relação ao objeto em disputa e, em várias situações, se sobrepõem aos interesses comuns, aos quais todos, indistintamente, têm direito de apropriação e utilização. Isso com grande frequência em situações onde uma atividade humana (industrial) afeta a qualidade da água que utiliza devolvendo-a ao corpo d'água em condições (potabilidade, turbidez etc.) inferiores à do ponto de captação para utilização. Nesses casos, os danos afetam os consumidores/ usuários da água (bem comum) situados à jusante da localidade em que houve a devolução da água em qualidade inferior, suscitando a eclosão do conflito.

Na situação exemplificada, tanto a empresa como os demais usuários da água (proprietários fundiários, população de cidades localizadas a jusante da indústria etc.) têm como objeto de disputa a água de qualidade (interesses convergentes) tendo todos eles interesses legítimos, porém, contrapostos. Destaque-se que como ocorre neste caso hipotético, em função de serem muitos os interesses contrapostos. Dessa forma, pode-se dizer que a “multiplicidade de atores” é uma das características marcantes dos conflitos

ambientais, o que impõe dificuldades para o encaminhamento das soluções via o diálogo, de modo que muitos acabam sendo resolvidos pela via judicial.

Nicolai-Hernández (2005) menciona que tem sido comum os interesses privados serem associados à poluição e às agressões ambientais, porém, é importante observar que o Estado também é causador de danos ambientais.

O Estado é mencionado constantemente por suas agressões através de obras públicas irregulares e ou de grande impacto ambiental, tratamento inadequado ou ausência de coleta e tratamento de resíduos sanitários e, também, em função de problemas relacionados à radiação nuclear. Por vezes o Estado é o ator direto ou indireto da degradação ambiental, enquanto em outras situações é um agente atuante na ampliação dos espaços de conquistas e na manutenção e ampliação dos direitos, atuando na vanguarda de muitas questões (Nicolai-Hernández, 2005, p. 21).

Já Sanchez (1994), destaca o importante seu papel de gestor de recursos exercido pelo Estado, através das diversas agências governamentais e valendo-se da aplicação dos instrumentos de política pública existentes, de modo a melhorar a qualidade ambiental e/ou prevenir a degradação pela via legal.

Atualmente, nos países desenvolvidos se firma uma nova tendência no campo da resolução de disputas ambientais, através do uso da teoria da decisão, análise de decisão e métodos de estruturação de problemas como instrumentos para a análise de conflitos e busca de soluções. A teoria dos jogos é uma abordagem ortodoxa reconhecida da pesquisa operacional que, de todos os modos, incorpora a dimensão de conflito. Como seu desdobramento, surgiu a teoria do drama também usada na resolução de conflitos (Bredariol, 2001).

Nos EUA é utilizada a metodologia de construção de consenso para a resolução dos conflitos ambientais, o que envolve sempre a participação de um elemento neutro, na busca de solução para a controvérsia. A Escola de Direito de *Harvard* foi uma das pioneiras, propondo uma abordagem de negociação em que o foco de interesse é a melhor alternativa para um acordo negociado (MAPAN). Essa abordagem surgiu, em 1981, no livro *Getting to - Yes*.

O Canadá por sua vez faz a mediação de assuntos de sustentabilidade ambiental, social e econômica através da *Mesa Redonda Canadense*, partindo do pressuposto que a construção de consenso encoraja todas as partes interessadas a compartilharem os seus diversos conhecimentos, especializações e saberes, tendo em perspectiva resolver os problemas existentes e prevenir a ocorrência de novos conflitos (Bredariol, 2001).

No âmbito nacional, Vargas (2007) propôs uma abordagem teórica e metodológica para a análise de conflitos sociais em geral, a qual poderá ser utilizada para o entendimento e encaminhamento de soluções para conflitos socioambientais. Essa proposta prevê o manejo do conflito e suas estratégias, através da gestão (arbitragem, negociação e mediação), resolução (facilitação, conciliação, mediação, criação de espaços de diálogo) e transformação (*capacity building*, empoderamento, coalisões e mediações).

Tradicionalmente no Brasil a maioria dos conflitos ambientais tem sido resolvida no Judiciário, embora se perceba que, mais recentemente outras formas de negociação, vêm sendo utilizadas, via intervenção de uma terceira pessoa, como facilitador do diálogo entre as partes (pessoas ou organizações), promovendo, desta forma, uma nova visão da questão controversa, mediando e solucionando o problema.

A experiência brasileira de negociação de conflitos ambientais revela a tendência de resolução dos mesmos nas arenas política, jurídica e administrativa sem, no entanto, a utilização de técnicas ou metodologias de mediação, negociação ou resolução de conflitos (Bredariol, 2001).

A gestão dos conflitos ambientais no Brasil, na visão de Theodoro, Cordeiro e Beke (2009) carece de grupos de excelência especializados em facilitação e/ou mediação. A identificação prévia, a discussão e análise dos elementos envolvidos nesses embates, bem como a proposição de alternativas negociáveis, são estratégias que precisam ser implantadas no País.

Para tanto, ainda os autores Theodoro, Cordeiro e Beke (2009) consideram que é necessário aprofundar conceitos e dificuldades analíticas, comuns em situações conflituosas, criadas em torno do uso dos recursos naturais.

Em relação à mediação, vista como derivada do modelo de Rondeau (1996), outros autores vêm dedicando atenção a esse assunto em anos recentes, com destaque para o professor William Ury, do curso de Direito da Universidade de *Harvard*.

Segundo Muszkat *et. al.* (2008):

A mediação de conflitos solicita de cada pessoa envolvida a explicitação de seu posicionamento diante de suas próprias necessidades, crenças e expectativas. Em seguida, convida a acomodar essas necessidades às possibilidades reais de um acordo passível de ser cumprido. Isto é, transfere a responsabilidade das decisões para as partes interessadas e retira de um terceiro – juiz / juíza ou mediador/a – o poder de julgamento (...). Trabalhando com ambas as partes, ao contrário da prática jurídica adversarial – e resgatando a responsabilidade de cada uma pela situação geradora do conflito, permite que feita às devidas reparações, elas



consigam se comunicar e buscar formas pacíficas de obter o que consideram justo na solução do conflito (Muszkat *et. al.*, 2008, p. 8).

Bredariol (2001) destaca que a busca de soluções que harmonizam interesses entre as partes envolvidas em conflitos por parte das nações tem sido uma preocupação crescente dos governos no campo mediações e arbitragens, nas políticas públicas adotadas e no âmbito jurídico. Para este autor as negociações de conflitos ambientais envolvem:

Recursos naturais, impactos de investimentos e negociações entre interesses opostos em direção à sustentabilidade, à equidade e à democracia, ocorrendo em todo mundo. A presença de conflitos, na prática da gestão ambiental, nos países em desenvolvimento, é inquestionável. No entanto, os conflitos tendem a ser resolvidos na arena política, havendo necessidade de se ensaiar e desenvolver instrumentos, multiplicar foros e implementar normas para a negociação e resolução de conflitos; A escolha entre instrumentos da psicologia social ou da lógica das decisões não está em questão, pois ambas têm sido usadas para seduzir, corromper, domesticar e cooptar lideranças, mas têm sido usadas também para ajudar na conquista de relações sociais de poder mais democráticas (Bredariol, 2001, p. 76 )

Para Nascimento e Bursztyn (2012), os conflitos fazem emergir a necessidade de maior regulação por parte do Estado ou de práticas de mediação que, por sua vez, estimulam a criação de novas estruturas de governança.

Little (2006) apresenta a abordagem da ecologia política como uma forma de analisar e entender os conflitos socioambientais. Essa abordagem, que vem se consolidando nas ciências sociais nas últimas décadas, destaca os seguintes elementos importantes na análise de conflitos: (i) necessidade de lidar simultaneamente com as dimensões social e biofísica; (ii) a noção de “simetria epistemológica” que postula que as causas de um fenômeno determinado podem proceder tanto do mundo social quanto do mundo natural; (iii) ecologia política é uma metodologia na qual as relações são o foco de análise; (iv) a abordagem da ecologia política requer a ampliação do marco temporal da pesquisa para tratar as temporalidades geológica (expressa em milhões de anos), biológica (milhares de anos) e social (centenas de anos) em forma conjunta. Em relação a este elemento a ecologia política requer uma delimitação biogeográfica adequada para contar essa história ambiental; e (v) a ecologia política vale-se do uso da macroanálise para contextualizar os conflitos dentro de um marco maior.

Para Theodoro, Cordeiro e Beke (2009), como não existe uma diretriz específica de quem deve proceder à busca de soluções negociadas, no Brasil alguns fóruns vêm tratando

dos conflitos em diferentes instâncias. Alternativas como a conciliação, a mediação e a arbitragem, vêm se tornando uma prática de resolução extrajudiciais dos conflitos.

Essas três técnicas têm em comum a negociação. A distinção entre elas está no papel de mediar e sua maior ou menor participação na resolução do conflito. Entretanto, todas são igualmente consideradas técnicas de mediação, desde que respeitem seus princípios básicos: saída pacífica, respeito ao princípio da alteridade (se colocar no lugar do outro) e aos direitos individuais (Muszkat, *et. al.* 2008).

Para tanto, torna-se fundamental que exista uma postura de relações horizontais, as quais devem promover, entre outras coisas, a participação na tomada de decisões, tendo esses princípios norteadores, os benefícios no médio e no longo prazo, por certo, construirão novos consensos no uso dos recursos naturais (Theodoro, Cordeiro & Beke, 2009).

A mediação ainda é um modelo emergente em nível mundial, mas já alcançou enorme expansão internacional no mundo empresarial, passando a abranger, concomitantemente, outros campos de ação, nas esferas públicas e privadas. O método da mediação é uma forma pacífica de resolução de conflitos, em que uma pessoa neutra (o/a mediador/a) ajuda as partes a conseguirem superar suas diferenças (Muszkat, *et. al.*, 2008). E à medida que ganhava experiência, a prática a mediação, começou a levar em conta as diferenças culturais e a natureza dos conflitos e propondo novas formas de soluções para os conflitos.

Atualmente já existem entidades formadas para mediar, como o caso da Corte Internacional de Mediação, Conciliação e Arbitragem Extrajudicial, que atua através de adesões de empresas, sindicatos, imobiliárias e demais entidades comerciais, seu funcionamento dar-se-á através da interferência de técnicos habilitados em cada área de conflito, com formação específica para a mediação e arbitragem extrajudiciais.

Diversos Estados brasileiros possuem Câmaras de mediação e arbitragens, que mediam vários tipos de conflitos, como: contratos em geral, condomínio, defesa do consumidor, empréstimos e financiamentos, escolas, franquias, aluguéis, relações trabalhistas, seguros, marcas e patente, sociedades, etc., tendo pouco ou quase nada de mediações que envolvam o meio ambiente.

### 2.1.3 Responsabilidades ambientais

A natureza em equilíbrio torna-se imprescindível para preservação da humanidade, devendo ser resguardada contra eventuais agressões porventura perpetradas por quem não vislumbra tal importância, devendo o poder público adotar todas as medidas cabíveis, nas esferas civil, penal e administrativa para coibir a degradação ambiental (Oliveira, 2012).

Estas tríplexes responsabilidades ambientais podem ser consideradas instrumentos de reparação ou de repressão. A primeira, aplicada na esfera civil, é de natureza reparatória, refere-se à obrigação de reparação integral do dano, enquanto as outras duas (administrativa e penal), são medidas punitivas, com imposição de multas e outras penas (Jannuzzi & Berté, 2012). O Quadro 3 apresenta as esferas da responsabilidades ambientais e sanções previstas.

Quadro 3: Esferas da responsabilidade ambiental e sanções

<b>TIPOS DE RESPONSABILIDADES</b>	<b>ADMINISTRATIVA</b>	<b>CRIMINAL</b>	<b>CIVIL</b>
Sanções previstas	Advertência Multa Interdição da atividade Suspensão de benefícios	Crime Contravenção	Contratual Extracontratual

Fonte: Elaborado pela autora

A Constituição Federal (1988), no Artigo 225 e parágrafo 3º, dispõe que as condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.

Para Silva (2005) o dispositivo constitucional, reconhece três tipos de responsabilidades, independentes entre si - a administrativa, a criminal e a civil, com as respectivas sanções, pois qualquer dano à bem de interesse público pode gerar os três tipos de responsabilidade, não sendo peculiaridade para dano ambiental. E quando atribuídas simultaneamente pela prática de um mesmo ato lesivo ao meio ambiente, essas responsabilidades não se confundem em função da distinção de suas finalidades, de modo que a aplicação de uma independe da aplicação de outra (Jannuzzi & Berté, 2012).

A responsabilidade civil ambiental já estava prevista na Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), através da Lei 6.938/1981, antes da Constituição Federal de 1988, no seu artigo 4º dispõem: à imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e

ou indenizar os danos causados e, ao usuário, da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos.

Dada a sua importância para o estudo em questão, em que vários conflitos relacionados à subsidência de minas em Criciúma e região, foram objeto de ações civis públicas, será dada maior ênfase à responsabilidade civil neste trabalho.

A “irresponsabilidade ambiental” é observada por danos causados ou poluição gerada por pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável indiretamente ou diretamente por atividades que causem degradação ao ambiente. O dano ambiental é qualquer forma de prejuízo causado a outrem, por um terceiro que poderá ser responsabilizado por isso. O Estado tem o dever de preservar a saúde pública e ordenar as atividades produtoras, respondendo solidariamente com o particular ou diretamente quando puder ser atribuída a ele a causação direta do dano (Paes, 2011).

Com o agravamento da degradação do meio ambiente após a revolução industrial houve com sensível alteração nos ecossistemas, (Hobsbawn, 1996), surgiu a necessidade de responsabilizar a quem de direito, fossem pessoas físicas, empresas ou o próprio Estado. A responsabilidade do Estado por danos ambientais tem uma tríplice responsabilização que integra as esferas cível, penal e administrativa (Paes, 2011).

A responsabilidade civil por dano ambiental é objetiva, ou seja, independe de dolo ou culpa, decorrendo de simples nexos causal. Esta particularidade deve-se à dificuldade de comprovação dos prejuízos e da dimensão do patrimônio tutelado, pois o meio ambiente afetado é um bem coletivo e os interesses afetados são de natureza transindividual (envolve um e todos ao mesmo tempo) (Paes, 2011).

No que tange à responsabilidade penal, a ação penal está prevista no Art. 2º da Lei n.º 9.605/98 de Crimes Ambientais e deve ser ajuizada contra todos aqueles que concorreram para a prática dos delitos ambientais (crimes ambientais) prevendo que cada um responde na medida de sua culpabilidade. O referido Artigo dispõe que

[...] quem, de qualquer forma, concorre para a prática dos crimes previstos nesta lei, incide nas penas a estes cominadas, na medida de sua culpabilidade, como o diretor, o administrador, o membro do conselho e de órgão técnico, o auditor, o gerente, o preposto ou mandatário de pessoa jurídica, que, sabendo da conduta criminosa de outrem, deixar de impedir a sua prática, quando podia agir para evitá-la.

Em relação à responsabilidade administrativa, o agente público será corresponsável mediante sua omissão quanto ao cômputo imediato de infração que teve ciência. Para Milaré e Lourdes (2004), a tutela administrativa ambiental se fundamenta na Lei Federal 6.938/1981 que determina que a ação do governo deve ser exercida na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente um patrimônio público a ser necessariamente tutelado e protegido, tendo em vista o uso coletivo.

No risco administrativo, não há responsabilidade civil genérica e indiscriminada: se houver participação total ou parcial do lesado para o dano, o Estado não será responsável no primeiro caso e, no segundo, terá atenuação no que concerne a sua obrigação de indenizar, sendo a responsabilidade de natureza civil (Carvalho Filho, 2009). No caso de Criciúma e região o DNPM e FATMA têm sido réu em todas as ações que envolvem subsidência.

A aplicação de sanções administrativas decorre do poder de polícia ambiental da administração pública, executando-a imediatamente, sem intermediários, dentro do princípio da legalidade, limitando atividades, estabelecendo regras e fiscalizando seu cumprimento (Silva, 2010).

Paes (2011) enfatiza que a proteção ao meio ambiente é antes de tudo, uma obrigação do Estado por ser um bem de uso comum e, desta forma, cabe à administração pública exercer o princípio da prevenção por meio das licenças, das sanções administrativas, da fiscalização e das autorizações. Porém como os danos ambientais no Brasil são frequentes e a reparação em muitos casos ainda não ocorre de forma plena e satisfatória devido à dificuldade de recomposição natural, Jannuzzi e Berté (2012), apontam como alternativas cabíveis à reparação, a compensação ecológica e a indenização pois ambas dispõem de fundamento legal para tal fim.

Atualmente, tem-se desenvolvido a teoria do risco social, segundo a qual o foco da responsabilidade civil é a vítima, e não o autor do dano, de modo que a reparação estaria a cargo de toda a coletividade, dando ensejo ao que se denomina de socialização dos riscos – sempre com o intuito de que o lesado não deixe de merecer a justa reparação pelo dano sofrido (Carvalho Filho, 2009).

Em Criciúma e região o Estado nas diversas ações públicas foi arrolado como réu e responsável pelo passivo ambiental das empresas de massa falida (MPF SC, 2012).

#### 2.1.4 Instrumentos de planejamento e gestão ambiental

A aceleração do processo de modernização, durante o último século, trouxe para o Brasil muitos benefícios e notável desenvolvimento tecnológico, mas, em contrapartida, gerou problemas sociais, econômicos e degradação ambiental. Segundo Braun (2001),

Todos os esforços para melhorar a questão ambiental, empreendidos por entidades governamentais e não governamentais através da implementação da Agenda 21 e do desenvolvimento de políticas e leis ambientais ainda não foram suficientes para reverter esta situação, uma vez que todo o trabalho é realizado basicamente para resolver as questões externas, esquecendo que inicialmente o processo de mudança e aperfeiçoamento deva começar a nível interno de cada pessoa (Braun, 2001, p. 9).

O desenvolvimento sustentável de uma comunidade moderna relaciona-se diretamente com os indivíduos que a compõem, assim sendo, quanto mais as pessoas têm consciência do seu papel na preservação do meio ambiente, mais ações são realizadas dentro desse novo modelo de desenvolvimentos e maiores as exigências por políticas ambientais adequadas por parte da população.

Através de uma orientação das ações públicas, direcionada para a preservação do meio ambiente, constroem-se as políticas do governo para a sustentabilidade. Para Cavalcanti (2002), uma política comprometida com a sustentabilidade se obriga a desencorajar tudo aquilo que ameaça à saúde, em longo prazo, do ecossistema e a base biofísica da economia, tal como ineficiência, lixo, poluição e dissipação dos recursos esgotáveis.

No Brasil, a referência, à moldura ecológica da sustentabilidade tem sido até hoje mais retórica que efetiva; o governo ainda é dominado em seu núcleo central por uma visão clássica do desenvolvimento, a qual confere suprema importância, por exemplo, aos ministérios da fazenda, planejamento e transporte e energia, seguindo as recomendações tradicionais dos conselheiros econômicos (Cavalcanti, 2002, p. 33).

A valorização do aspecto financeiro, na gestão de políticas adotadas pelo poder público, torna efetivas as ações de controle, através da tributação e eliminação de subsídios que fazem uso de bens naturais, forçando as empresas a usufruir com mais prudência a natureza.

O Estado exerce um papel regulador, utilizando-se de instrumentos de comando e controle - estabelecendo regulamentações para o uso de recursos naturais e outras pautas o

uso de medidas econômicas, visando a penalizar as empresas infratoras de forma direta ou indireta. Donaire (2008) acredita que diante dos protestos crescentes da população, frente aos riscos de desastres ecológicos ou da deterioração da qualidade de vida, os governos locais e nacionais são induzidos a implantar normas cada vez mais severas de proteção e conservação.

Entende-se por gestão ambiental pública a ação do poder público conduzido segundo uma política pública ambiental. Barbieri (2007) discorre que a política pública ambiental é o conjunto de objetivos, diretrizes e instrumentos de ação, de que o poder público dispõe para produzir efeitos desejáveis sobre o meio ambiente.

Portanto, os instrumentos de comando e controle são considerados de regulação direta, tendo como objetivo inibir as ações que agridem o meio ambiente, limitando o uso dos bens.

Dentre os instrumentos usados para limitar, incentivar, reduzir e fiscalizar, os de caráter econômico são os que mais efeitos produzem, forçando a adequação das pessoas e as empresas no que tange à liberação de dejetos e ao consumo de bens naturais de uso comum. Já as políticas de incentivo, estas contemplam os mecanismos de conscientização, estimulando as empresas e as pessoas à consciência ambiental.

A gestão e a ocupação dos solos requerem a utilização de todos os tipos de instrumentos das políticas públicas de forma individual ou integrada, uma vez que os mesmos podem ser usados individualmente ou integrados.

#### 2.1.5 Encaminhamento de soluções aos conflitos

A resolução de conflitos constitui-se em um grande desafio para as nações, estados e municípios, que ainda se deparam com a dificuldade de utilização de técnicas e mecanismos adequados para o encaminhamento de soluções para as várias situações e casos que enfrentam. Essas técnicas e mecanismos geralmente situam-se no campo jurídico, via arbitragem, ou no campo do diálogo, via diplomacia e mediação, que buscam a harmonização de interesses entre os atores envolvidos. No Brasil, a arbitragem no Judiciário tem sido a forma mais comum e tradicional de resolução de conflitos.

Allebrandt *et. al.* (2011) afirmam que desde os anos de 1990 novas formas de participação institucionalizada surgiram e vêm se consolidando, propiciando uma melhor

interação entre o Estado e a sociedade civil. Porém, um melhor entendimento dos arranjos e formas de participação da sociedade nas negociações ainda é necessário, para que os conflitos possam vir a ser negociados via diálogo e mediação.

A mediação de conflitos requer que as partes envolvidas explicitem suas próprias necessidades, crenças e expectativas, E em seguida, as convida a acomodar essas necessidades às possibilidades reais de um acordo possível de ser cumprido.

A mediação nos dias atuais vem sendo apontada como o mecanismo mais rápido de resolução de conflitos pelo fato de promover o diálogo e a busca do consenso entre as partes reduzindo o tempo e os custos inerentes à resolução. O método desponta como uma alternativa importante para a resolução pacífica de conflitos, Apresentando melhores resultados nas nações desenvolvidas do que naquelas em desenvolvimento.

## 2.2 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

A utilização do solo pelo homem é muito antiga, via extrativismo vegetal, e mineral, passando, em seguida, à medida que o homem evoluía e se tornava cada vez mais gregário, para a construção de casas de barro, nos primeiros aglomerados urbanos – e evoluindo mais tarde para as construções de concreto, metais e ferro.

O crescimento dos aglomerados urbanos impôs muitas transformações nos espaços físicos, ambientais e sociais redesenhando o papel do Estado nessas relações, definindo a participação institucionalizada do poder público neste contexto.

O desenvolvimento socioeconômico regional, em geral, tem como uma de suas condicionantes o uso do solo, o qual varia dependendo da vocação natural da região em questão. As regiões com subsolo rico em substâncias minerais, quando exploradas adequadamente, tornam-se importantes provedoras de matérias-primas e insumos importantes para manutenção do conforto e comodidade da vida humana e para o progresso da civilização (Tanno & Sintoni, 2003).

A associação da exploração de carvão mineral e da expansão dos aglomerados urbanos em várias partes do mundo têm resultado em conflitos, uma vez que à primeira vista sugere não haver compatibilidade entre essas duas formas de uso e ocupação do espaço. Para Bitar, Shoji e Cabral Junior (2000), um dos aspectos a considerar nessas situações, que pode contribuir para evitar ou minimizar os efeitos e conflitos, passa



necessariamente pela atuação do poder público no estabelecimento de políticas setoriais e territoriais, através de programas e projetos que contemplem o planejamento, o ordenamento e aprimoramento tecnológico da mineração. Por outro lado, o planejamento urbano também precisa considerar até que ponto é possível à convivência entre aglomerados urbanos e atividades minerárias.

### 2.2.1 Gestão do uso e ocupação do solo urbano

Ao longo de sua história, o homem, na luta pela sobrevivência, vem se apossando do ambiente natural, e transformando-o continuamente. Neste cenário de constantes mudanças, o solo (incluindo também o subsolo) vem sendo apropriado e utilizado de diversas maneiras. A expansão urbana é apenas uma das formas de uso e ocupação do solo, que se consolida via a formação de comunidades, bairros e cidades, em espaços geograficamente definidos.

A conceituação território e espaço assume importância em estudos de uso e ocupação do solo, pois são nesses “ambientes” que as relações sociais acontecem resultando em conflitos. Santos e Silveira (2005) destacam que o território é definido pela implantação de infraestruturas e pelo dinamismo da economia e da sociedade.

Segundo Sizenando (2011), as relações sociais produzem continuamente espaços e territórios de formas contraditórias, solidárias e conflitivas, com vínculos indissociáveis entre si. No processo de urbanização, essa dinâmica contempla relações sociais e econômicas que se imbricam de forma permanente, na busca de evolução social e resultados econômicos, que são administradas pelo poder público, nas três instâncias de administração do Estado: federal, estadual e municipal.

Para Santos (1997, p.71) “[...] a história da cidade se produz através do urbano que ela incorpora ou deixa de incorporar [...]”. O ser humano, dentre as espécies animais, é o que melhor se adapta ao ambiente natural, criando nele seu próprio entorno, modificando-o para atender às suas necessidades. As transformações que ocorrem na expansão urbana resultam da implantação dos investimentos privados e da ação do Estado.

Na região de Criciúma, a rápida expansão da malha urbana a partir da década de setenta até os dias atuais decorre em grande parte de investimentos privados que foram impulsionados direta ou indiretamente pela mineração de carvão.

### 2.2.2 A expansão urbana

A vida nômade levou o homem a se deslocar continuamente para se proteger das intempéries e coletar alimentos, porém, à medida que a população crescia, surgiram a agricultura e os primeiros aglomerados humanos, que resultaram os impactos ambientais oriundos da ação antrópica. Alguns autores destacam que a degradação ambiental em tempos pretéritos teve início com o advento da agricultura, muito embora não haja um consenso se esta surgiu em função do crescimento populacional ou se foi o crescimento populacional que motivou o seu surgimento.

Um marco importante na história da humanidade em termos de degradação ambiental refere-se à Revolução Industrial ocorrida entre os anos de 1760 a 1830, quando o desenvolvimento das máquinas a vapor e dos teares mecanizados aumentou exponencialmente a produção de bens industrializados, porém, deixando um legado de danos ambientais também expressivos.

Dias (2007, p. 11) pontua que “[...] nos últimos 200 anos, as questões ambientais (hoje vistas sob uma perspectiva global) vêm se agravando em função da intensificação da industrialização e do conseqüente aumento da capacidade de intervenção do homem na natureza [...]”.

Sizenando (2011) destaca a importância da análise da ocupação urbana, em períodos históricos distintos, e a exploração de fatores indutores da sua localização, pois esses fatores permitem entender, a forma e a evolução dos núcleos urbanos, dos mais antigos para os mais recentes, permitem definir as tendências da expansão territorial das cidades.

Segundo Erenberg (2008) como a cidade acolhe diferentes usos do solo, como moradias, indústrias, escolas, parques, ruas, entre outras, articulado com fluxos de pessoas, carros, metrô e trens, dentre outros, ela tem função essencial na preservação do meio ambiente natural e construído, e patrimônio histórico-cultural. No entanto à medida que as zonas urbanas se expandem em decorrência do intenso fluxo migratório (muito comum até décadas recentes em nosso país) surgem nas periferias os bolsões de miséria, verdadeiros guetos urbanos, onde imperam vários tipos de problemas socioambientais como violência, poluição, etc. Nesses ambientes urbanos de contrastes, convivem lado a lado mundos desiguais, onde alguns detêm tudo que o dinheiro pode proporcionar enquanto outros padecem da falta de atendimento, das necessidades mais vitais, como alimento e abrigo.

Essas desigualdades são cada vez mais marcantes nas regiões metropolitanas geralmente são motivadoras do surgimento de vários tipos de conflitos. Cabe observar que os conflitos de ordem espacial eclodem quando o sentido e a utilização de um espaço ambiental por um determinado grupo ocorrem em detrimento dos significados e dos usos que outros segmentos sociais possam fazer de seu território e, com isso, assegurar a reprodução do seu modo de vida (Zhouiri, 2008).

A expansão urbana é um processo que incorpora novas áreas e continuamente exige mais espaços, principalmente nas áreas com grande adensamento populacional. Conflitos e outros problemas socioambientais se agravam nessas áreas quando essa expansão ocorre de forma desordenada como, por exemplo, as invasões decorrentes da violação de direitos da propriedade e da dificuldade de relocação da população por parte do Poder Público. Estudiosos do espaço urbano (Freitas, 2009; Maricato, 2001), argumentam que ao permitir que uma minoria se aproprie da mais-valia fundiária<sup>6</sup>, a terra urbanizada torna-se uma mercadoria inacessível para maioria da população, gerando o que poderia ser chamado de uma ordem urbanística excludente.

O distanciamento atualmente observado entre inclusão social e proteção ambiental nas periferias das áreas em franco processo de expansão urbana, interessa apenas ao capital imobiliário que pressiona o Estado a oferecer modelos de regulações territoriais que ora se dizem includentes e sustentáveis, mas se apresentam incapazes de mudar a lógica perversa que permite a apropriação privada de investimentos coletivos, produzindo exclusão social e degradação ambiental (Freitas, 2009).

### 2.2.3 Função social da propriedade

Enquanto na antiguidade a posse da terra estava ligada a motivos religiosos e crenças, no mundo contemporâneo, por influência da cultura ocidental, a posse é conferida por direitos de propriedade, uma vez que a terra (solo) é um bem, uma mercadoria. A função social da propriedade assim como sua função ambiental são conceitos capazes de impor limites ao interesse privativo do proprietário em prol dos interesses da coletividade, seja para as atuais ou para as futuras gerações (Freitas, 2009).

---

<sup>6</sup> Expressão do excedente de preço induzido pelas ações do poder público que acabam por compor o valor da terra urbana de acordo com Almeida e Monte-Mór (2010).

Para Figueiredo (2010) foi da necessidade de superar as concepções individualistas do direito privado, nas quais o homem é tomado isoladamente, que resultou na consagração de uma noção de função social da propriedade, já para Gazola (2008), o exercício do direito de propriedade tem o dever de pautar-se pelo crescimento da riqueza social, não se tratando de confrontar interesses, mas sim de moldar alguns, os privados a outros, os públicos (Freitas, 2007).

A propriedade que antes era um direito absoluto, a partir da edição da Carta Constitucional de 1988, passa a desempenhar um papel social. Essa função social deve atender diferentes requisitos se em área urbana ou rural conforme determinam os artigos art. 182, §2º e 186 da Constituição Federal de 1988. A Lei Federal 10.257, de 10 de julho de 2001, conhecida como Estatuto da Cidade, estabeleceu as normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental (Welter & Pires, 2010).

A função social da propriedade urbana tem por finalidade a integração da sociedade no processo de desenvolvimento nacional e uma melhor distribuição de terras, pautada tanto pela justiça e pela moral (Santos, 2013). Erenberg (2008) considera que sua a função social é cumprida quando as exigências fundamentais de ordenação da cidade expressas no plano diretor são atendidas.

Considerando que as cidades brasileiras vivenciam um expressivo déficit de moradias e enormes desigualdades sociais e ambientais, falar em função social da propriedade no contexto desses espaços, às vezes, soa como algo utópico, principalmente ao se considerar a reflexão de Brasil *et. al.* (2012) sobre alguns elementos históricos de processo de urbanização no país

[...] o descompasso entre o processo de urbanização e a produção dos instrumentos legais, não lograram promover alterações substantivas no território e nas condições de vida da população. Ao contrário, o aparato legal nos diversos níveis conferiu um caráter residual à questão social. Fundamentado na concepção tradicional de propriedade privada, o modelo de cidade reafirma uma ordem desigual e excludente, pautada na cisão entre o tecido legal e as diferentes versões de informalidade e na precariedade ambiental seletiva (Brasil *et. al.* 2012, p.128).

Em outras palavras, no modelo dominante de produção do espaço urbano, a propriedade deixa de cumprir sua função social em decorrência das desigualdades socioespaciais que moldam e reforçam territórios sociais de exclusão (Maricato, 2001;

Rolnik, 2000). Na visão de Brasil *et. al.* (2012), isso é fruto de uma herança centralista e de uma concepção tecnocrática do planejamento, a despeito dos conflitos sociais em torno da questão urbana.

Os danos ambientais decorrentes da subsidência de minas antigas, lavradas há várias décadas, por empresas que por vezes não existem mais, sob a ótica da função social da propriedade (conforme explicitado na Constituição Federal de 1988 e no Estatuto da Cidade) comprometem o pleno direito de propriedade dos superficiários, uma vez que por via reflexa, impactam todas as benfeitorias agregadas ao solo, suas residências, estruturas por eles construídas, áreas agrícolas, além de comprometer o meio ambiente natural, como, rios, riachos e lagos.

#### 2.2.3.1 Estatuto da cidade

Os municípios são os principais responsáveis pela implementação da Lei nº 10.257 de 09 de julho de 2001, denominada Estatuto da Cidade, que regulamentou os artigos 182 e 183 da Constituição Federal de 1988 e estabeleceu as diretrizes gerais da política urbana. Esse instrumento legal foi elaborado com o objetivo de regulamentar as políticas urbanas, com a finalidade de fazer cumprir a função social da cidade e da propriedade urbana, de forma inovadora e com planejamento. Segundo Rolnik (2001):

As inovações contidas no estatuto situam-se em três campos: um conjunto de novos instrumentos de natureza urbanística voltados para induzir, mais do que normatizar, as formas de uso ocupação do solo; uma nova estratégia de gestão que incorpora a ideia de participação direta do cidadão em processos decisórios sobre o destino da cidade; e a ampliação das possibilidades de regularização das posses urbanas, até hoje situadas na ambígua fronteira entre o legal e o ilegal (Rolnik, 2001, p.5).

Para Saule Junior (2001, p.11), “o estatuto da cidade é uma lei inovadora que abre possibilidades para o desenvolvimento de uma política urbana com a aplicação de instrumentos de reforma urbana voltados a promover a inclusão social e territorial nas cidades brasileiras, considerando os aspectos urbanos e sociais e políticos de nossas cidades”.

Já Welter e Pires (2010, p.64) afirmam que em uma sociedade cuja população vive em grande parte no meio urbano, o desenvolvimento econômico demográfico assumiu uma forma de desenvolvimento urbano insustentável, recriando esse modelo nas cidades. Nesse

contexto, o referido estatuto vem trazer alento à conturbada realidade urbana brasileira ao garantir o direito às cidades sustentáveis (Canepa, 2007), desafio que precisará ser enfrentado através da consolidação e implantação de políticas urbanas norteadas pelos princípios da sustentabilidade.

O Estatuto da Cidade (2002) prevê o conteúdo mínimo para elaboração do plano diretor, assim definido no seu 42º artigo:

- i) A delimitação da área sujeita ao parcelamento, edificação ou ocupação compulsória, considerando a existência de infraestrutura e de demanda para utilização;
- ii) Disposições acerca do exercício do direito de preempção<sup>7</sup> pelo município;
- iii) Disposições sobre outorga onerosa do direito de construir;
- iv) Disposições sobre operações urbanas consorciadas; e
- v) Disposições sobre a transferência do direito de construir, instrumento este previsto no seu art. 35, através do qual se permite transferir o potencial construtivo de um imóvel, situado em determinado local da cidade, para outro imóvel, situado em outra localidade.

No campo dos instrumentos urbanísticos, o estatuto consagra a ideia do solo criado, através da institucionalização do direito de superfície e da outorga onerosa do direito de construir (Rolnik, 2001). Há de se frisar que o estatuto, por si só, não garante a sustentabilidade, nem a redução de conflitos decorrentes do uso e ocupação do solo, como os observados em Criciúma e em outras cidades da região.

Segundo Genz (2014), cabe ao plano diretor delimitar a área de aplicação do referido estatuto, que vem a ser um conjunto de intervenções urbanas com participação de proprietários, moradores, usuários e investidores privados, sob a coordenação do poder público municipal, para a realização de transformações urbanísticas estruturais que possam trazer melhorias sociais e valorização ambiental.

---

<sup>7</sup> Direito de preferência, a favor do poder público municipal, na aquisição de um imóvel urbano, objeto de alienação entre particulares.

### 2.2.3.2 Plano diretor municipal

O plano diretor municipal é um instrumento de planejamento urbanístico que tem por finalidade sistematizar o desenvolvimento físico, econômico e social do território municipal, visando o bem-estar da comunidade local (Genz, 2014). Corroborando com esta ideia, Freitas (2007) enfatiza que o referido plano também é instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana, possibilitando a correlação do progresso econômico com a melhoria da qualidade de vida da população (Freitas, 2007).

A Constituição Federal (1988) define o plano diretor como instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana, destacando que a propriedade urbana cumpre sua função social na medida em que atende às exigências fundamentais nele expressas. A sua função é promover o ordenamento do território.

Para Mukai (2007), o plano diretor tem por base norma legal, contendo diretrizes, objetivos, programas e metas que abrangem o desenvolvimento econômico-social, o meio ambiente e o uso e ocupação do solo, projetados todos para um determinado período de tempo. Segundo o referido autor, após a implantação do plano diretor é possível se falar em função social da propriedade.

O Plano Diretor Municipal (PDM) é o instrumento de definição da política urbana municipal, capaz de assegurar a observância da função social da propriedade. Na essência, trata-se de um instrumento de planejamento urbanístico que define a divisão e as formas de ocupação dos espaços habitáveis da cidade, considerando-se o território urbano e rural do município (Genz, 2014).

Esse instrumento de intervenção urbanística é obrigatório somente para cidades com mais de 20.000 habitantes, mas, para se cumprir a função social da propriedade urbana, por ser ele fundamentado na Constituição Federal, é aplicável a todos os municípios (Gazola, 2008). A existência do plano diretor é condição básica para o município dispor sobre as limitações urbanísticas à propriedade urbana, estabelecendo comportamentos e o cumprimento da função social da propriedade.

Nesse sentido, então, o PDM se insere como um diploma legal, que deve respeitar a legislação federal existente, sem prejuízo de outras que se fizerem necessárias, a exemplo da legislação do Estado, a quem cabe a ordenação do território estadual e regional, por meio dos planos estaduais e regionais de desenvolvimento territorial, econômico e social. Tais planos estaduais deverão conter diretrizes abrangentes para o desenvolvimento socioeconômico urbano e

rural, com normas e critérios de âmbito municipal, mas regionalmente integrados (Freitas, 2007, p.18).

O plano diretor de cada município propicia o ordenamento do espaço urbano, de modo a permitir tomadas de decisões para que se efetivem as diretrizes fixadas no estatuto da cidade, com a imprescindível participação da comunidade (Canepa, 2007). Trata-se, portanto, de um instrumento para políticas públicas de desenvolvimento e crescimento urbano, podendo com isso minimizar as questões negativas inerentes a tal processo, assim como os conflitos.

Atualmente em municípios mineiros (onde existem minas), discute-se a necessidade da elaboração de planos diretores, nos quais a atividade de mineração seja contemplada no processo de planejamento urbano. Esse entendimento tende a resultar na definição de uma zona de mineração articulada com os demais planos urbanísticos municipais. Para a elaboração de um plano diretor desse tipo serão necessárias três etapas: (i) o mapeamento das jazidas existentes; (ii) a definição das áreas potenciais e dentre essas as áreas viáveis (eliminando, por exemplo, as áreas já urbanizadas); e (iii) a compatibilização das áreas viáveis com a lei de uso e ocupação do solo.

#### 2.2.4 Vulnerabilidades decorrentes da expansão urbana

A intensificação da industrialização, a explosão demográfica, a produção em massa e a urbanização geram desenvolvimento econômico, porém, também resultam em externalidades negativas como a degradação dos recursos naturais renováveis e não renováveis, incluindo a poluição da água, do solo e do ar, que, em casos extremos podem se traduzir em situações de desastres ambientais. Exemplo disso são os deslizamentos de massa frequentemente observados nos períodos chuvosos em cidades metropolitanas como São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Salvador e Recife. Esses deslizamentos são decorrentes da ocupação desordenada do espaço urbano considerando que a redução da vegetação nas encostas e topos por remoção favorece o aumento de percentual de água advinda das chuvas, permitindo sua saturação e conseqüente escorregamento (Augusto Filho, 2001).

Conforme destacado por Dias (2007), o meio ambiente urbano, cada vez mais pressionado pela ação antrópica, passa a refletir os conflitos de diversas tipologias,



principalmente onde o poder público não se faz presente com soluções que façam frente às necessidades dos cidadãos. Nesses casos, a apropriação dos recursos naturais na dinâmica dos processos produtivos no meio urbano, além de degradar, tende a gerar riscos para a sociedade no presente e no futuro.

Ruscheinsky (2010) menciona que na base dos problemas ambientais urbanos encontram-se os atores sociais como produtores do espaço urbano, da mudança social e da degradação ambiental, inclusive “das obras que escondem a natureza”, como no caso das avenidas sobre córregos canalizados. Um paralelo com os impactos de subsidência de minas antigas de carvão pode ser feito neste caso, uma vez que, por desconhecimento ou negligência, o Poder Público local autoriza loteamentos e aprova a ocupação de residências construídas sobre áreas outrora mineradas. Nesses casos, ironicamente, o próprio Poder Público contribui para a “construção do risco”, tido como um somatório de processos em diferentes intervalos temporais vinculado ao *modus vivendi* atual nas cidades (Castro, Peixoto & Pires do Rio, 2005).

Tietenberg (1998) destaca que a disseminação de informações sobre problemas socioambientais urbanos, contribuem na redução de conflitos, e podem ajudar na criação de estratégias de redução desses riscos.

### 2.2.5 Sociedade de risco

A partir da segunda metade do século XX, a crise da modernidade começa a ser evidenciada pelas profundas mudanças ocorridas em nível global. Observa-se nesse período, uma verdadeira explosão no crescimento econômico, intensificado a partir da expansão da produção em massa, motivando tanto o enriquecimento industrial como o das nações.

Na visão de Giddens (1994), a crise da modernidade relaciona-se a mudança de valores e a uma desconexão com as tradições, não no sentido de que estas desapareceram completamente, mas sim, de que seu *status quo* se alterou consideravelmente. Segundo este autor, a modernidade está associada ao progresso material, ao desenvolvimento econômico e à apropriação da realidade física e social em benefício das pessoas.

Giddens (1994) ainda destaca que o progresso e o desenvolvimento ocorrido em todo este período beneficiando gerações, agora “cobra o seu preço”. Este preço se traduz

na apropriação pela geração atual dos custos da degradação ambiental, pobreza e miséria, presentes e visíveis. Em função da dimensão que esses problemas vêm adquirindo, principalmente nas grandes metrópoles, Hobsbawn (1996) menciona que as duas grandes questões inter-relacionadas que a humanidade precisa se preparar pra enfrentar são, respectivamente, a demográfica e a ecológica.

Ulrich Beck (1986) argumenta que a sociedade industrial, caracterizada pela produção e distribuição de bens, foi deslocada pela sociedade de risco. Enquanto a distribuição dos riscos na sociedade industrial relacionava-se às diferenças sociais, econômicas e geográficas, na sociedade de risco, os riscos geralmente são de natureza ecológica, química, nuclear, genética e econômica. Estes riscos quando não evitados ou reduzidos consideravelmente, podem resultar em consequências graves e irreversíveis no longo prazo.

Para os autores Freitas e Gomez (1997), o termo risco surge com o próprio processo de constituição das sociedades contemporâneas, a partir do final do Renascimento, quando ocorreram intensas transformações sociais e culturais, associadas ao forte impulso das ciências e técnicas, às grandes navegações e à ampliação e fortalecimento do poder político e econômico de uma burguesia nascente. Segundo Beck (2006), esses riscos podem gerar uma nova forma de capitalismo, de economia, de ordem global, de sociedade e de vida pessoal. Acserald (2002) associa a crise ecológica contemporânea a esses riscos, apontando que ela decorre do fracasso das instituições responsáveis pelo controle e pela segurança, que sancionam, na prática, a normalização legal de riscos que são incontroláveis.

Castro, Peixoto e Pires do Rio (2005, p.28) menciona que apesar do caráter cotidiano e cumulativo do risco, a percepção da sua existência, a consciência da distribuição dos danos e a materialização das perdas ainda são tênues, inclusive no âmbito da administração pública, que arca com grande parte do ônus relacionado às tarefas de mitigação dessas perdas / prejuízos. Segundo esses autores, isso se deve ao tratamento pontual e imediato dado à questão, sem introduzir o raciocínio de escala de risco, o que seria mais apropriado em várias situações.

Na sociedade de risco, a ação antrópica sobre o meio ambiente está relacionada ao aumento de consumo de combustíveis fósseis, não renováveis, e consequente geração de poluentes, situação observada em Criciúma e municípios vizinhos. Esses impactos influenciam o equilíbrio do ecossistema natural e a postura das pessoas quanto a questões de valores ambientais (Martins, 2004).

O conceito de sociedade de risco se cruza diretamente com o de globalização, pois segundo Guivant (1998), os riscos “são democráticos”, afetando nações e classes sociais sem respeitar fronteiras de qualquer tipo. Nesta linha de pensamento, Beck (1999, p.24), destaca que:

Estão presentes três tipos de ameaças globais, que podem se complementar e acentuar entre si: aqueles conflitos chamados “maus”: a destruição ecológica decorrente do desenvolvimento industrial, como o buraco na camada de ozônio, o efeito estufa e os riscos que traz a engenharia genética para plantas e seres humanos; os riscos diretamente relacionados com a pobreza, vinculando problemas em nível de habitação, alimentação, perda de espécies e da diversidade genética, energia, indústria e população; os riscos nucleares, biológicos e químicos, envolvendo as armas de destruição de massas, que aumentam quando vinculados ao fundamentalismo e ao terrorismo privado.

Guiddens (1991), ao tratar das consequências da modernidade associada à industrialização, afirma que a modernidade resultou no desenvolvimento das instituições sociais modernas em escala mundial, criando condições para uma existência humana mais segura e gratificante, mas, por outro lado, também foi geradora de um "lado sombrio", sobretudo no século XX.

O risco pode ser visto como uma categoria de análise associada à *priori* às noções de incerteza, exposição ao perigo, perda e prejuízos materiais, econômicos e humanos em função de processos de ordem natural e/ou daqueles associados ao trabalho e às relações humanas. Associado a este conceito, a noção de risco ambiental decorre do uso indisciplinado do meio ambiente e/ou da sua transformação para a produção do ambiente artificial pelo homem.

Nesta perspectiva, pode-se considerar como risco as catástrofes naturais ou as provocadas por ações antrópicas, que afetam diretamente a vida humana e meio ambiente. Portanto, não se pode pensar em risco sem considerar alguém que esteja correndo risco, ou seja, a sociedade. Na atualidade, também temos que conviver com os avanços tecnológicos e científicos e com os riscos e incertezas, frente ao novo, que eles encerram. Castro, Peixoto e Pires do Rio, (2005), denominaram de “riscos específicos da modernidade”, composto pelas seguintes categorias:

i) globalização do risco - em termos de intensidade (*e.g.* guerra nuclear) e em termos de quantidade de eventos que afetam grande número de pessoas (*e.g.* mudanças na divisão global do trabalho); ii) risco derivado do meio ambiente criado - ligado à infusão do conhecimento humano no meio ambiente material, ou seja, perigos ecológicos derivados da transformação da natureza; iii) riscos institucionalizados - podem afetar a vida de milhões de pessoas, como por

exemplo, o mercado de investimentos; iv) consciência do risco como um risco - relacionada ao fato de os riscos não serem mais percebidos como algo divino / sobrenatural, ou seja, a "falta de conhecimento" não pode mais ser convertida em certeza pela religião ou pelos mitos; v) consciência ampla do risco - muitos tipos de riscos conhecidos encontram-se bastante disseminados na sociedade; vi) consciência das limitações da perícia - sistemas peritos podem possuir falhas em seus princípios, isto é, riscos existentes podem não ser percebidos pelos próprios peritos, comprometendo a ideia de perícia (Castro, Peixoto & Pires do Rio, 2005, p.14).

Freitas e Gomez (1997) destacam que, jamais, em qualquer época, tanta tecnologia, conhecimento e recursos estiveram ao alcance do homem, porém, o mesmo pode ser dito em relação à utilização crescente de matéria-prima, da incidência de problemas socioambientais e da exposição aos riscos. Dessa maneira, segundo esses autores, o homem passa a ser responsável pela geração e remediação de seus próprios males.

Bellen (2002) enfatiza que, ao mesmo tempo em que o desenvolvimento tecnológico tem contribuído para aumentar significativamente a expectativa de vida do homem, ele também tem aumentado a sua capacidade de autodestruição. No contexto atual, em que necessidades da sociedade, a despeito do desenvolvimento tecnológico, demandam a utilização crescente de matéria e energia, impactos ambientais continuam sendo gerados, com riscos crescentes na mesma proporção.

Castro, Peixoto e Pires do Rio (2005), consideram o risco ambiental como um processo que se estrutura ao longo do tempo, não estando restrito aos eventos naturais de grande magnitude e concentrados em curtos intervalos de tempo, ainda que recorrentes (*e.g.* grandes enchentes), ou tecnológicos catastróficos (*e.g.* acidentes industriais, acidentes químicos, acidentes radioativos). Os riscos naturais estão ligados a processos endógenos, exógenos, ou climáticos ligados à dinâmica interna ou superficial da Terra.

Os riscos também podem ser induzidos pelo homem, como, por exemplo, no caso de inundações que podem estar associadas à urbanização e à má gestão dos resíduos sólidos. Os riscos tecnológicos, por sua vez, podem advir do não uso ou do uso inadequado de uma tecnologia existente.

O risco ambiental tende a se apresentar com maior grau de intensidade para as populações mais carentes em função da segregação social e das condições de ocupação do espaço a elas destinadas, quais sejam: fundos de vale, sopé de encostas, áreas anteriormente destinadas a depósitos de resíduos etc. (Jacobi, 2006). Nessas situações, a desigualdade socioambiental surge da distribuição desigual do solo e do uso do meio ambiente, exacerbada pela diferença de renda, criando um meio ambiente injustamente

dividido.

O tratamento do risco ambiental é uma importante via de investigação, cuja abordagem pode abarcar: i) o rebatimento espacial de processos e eventos danosos, o risco tornando-se fato consumado; ii) as diferentes escalas de ocorrência e concentração espacial destes eventos e processos geradores; iii) sua influência na configuração e organização de novos espaços a partir das perdas sociais, econômicas e naturais, e das intervenções e conflitos entre atores sociais, gerando novos arranjos territoriais, segregação espacial, e exposição a novos riscos; e iv) as relações entre espaços de perdas e escalas de perdas, o grau de exposição aos riscos e a restrição ao acesso a recursos (Castro, Peixoto & Pires do Rio, 2005).

De acordo com Acselrad (2004), nesses casos, para se entender a “geografia do risco”, é necessário entender como se deu o jogo entre atores na apropriação dos diversos tipos de recursos de um determinado território de maneira a compreender a dinâmica conflitiva correspondente. O referido autor associa uma dinâmica conflitiva aos diferentes modelos de desenvolvimento.

[...] a cada configuração do modelo de desenvolvimento, tenderemos a encontrar modalidades específicas de conflitos ambientais predominantes. E no âmbito de cada combinação de atividades, o “ambiente” será enunciado como meio de transmissão de impactos indesejáveis que fazem com que o desenvolvimento de certas práticas comprometa a possibilidade de outras práticas se manterem (Acselrad, 2004, p.27).

Acselrad (2002) ainda destaca que a noção de justiça ambiental ganha destaque nessas situações, pois ela promove uma articulação discursiva distinta daquela prevalecente no debate ambiental corrente - entre meio ambiente que tende a ser visto como uno homogêneo e quantitativamente limitado, e escassez. A ideia de justiça, ao contrário, remete a uma distribuição equânime de partes e à diferenciação qualitativa do meio ambiente (Ruscheinsky, 2010).

### 2.3 REGULACIONES MINERÁRIA E AMBIENTAL

A mineração por ser uma atividade geradora de bens primários tem uma importância significativa em nível mundial. Em função da demanda sempre crescente para

a maioria dos minérios, a valorização dessa atividade assumiu proporções globais, trazendo consigo também preocupações de ordem ambiental em função dos impactos que gera.

Nesse contexto, cresceram as leis e regulamentações que disciplinam o aproveitamento mineral, englobando as atividades de lavra e beneficiamento, em todos os países com tradição mineira. Atualmente, em função de suas reconhecidas características como atividade poluente, insalubre e perigosa no que tange aos riscos que encerra, a mineração está sujeita a limitações impostas em favor da defesa de interesse público, podendo, portanto, ser considerada uma atividade bastante regulada (Chagas, 2010).

### 2.3.1 Regulação minerária brasileira

A Constituição Federal de 1988, no seu art. 20, Inciso IX, definiu expressamente, como bens da União, os recursos minerais, inclusive os do subsolo (Constituição Federal, 1988). Dessa maneira, a União outorga a propriedade do minério extraído ao particular, ao mesmo tempo em que assegura o controle do Estado sobre o patrimônio mineral, garantindo sua soberania sobre o subsolo mineralizado e a importância da atividade privada para a produção de bens minerais (Scotto, 2011, p. 9).

A participação no resultado da exploração dos recursos minerais existentes em seu território, plataforma continental, mar territorial ou zona econômica exclusiva, é assegurada nos termos da lei, aos estados, ao Distrito Federal e aos municípios, bem como aos órgãos de administração direta da União como compensação financeira por essa exploração é assegurada.

A mineração no Brasil está submetida a regulamentações, onde os três poderes (federal, estadual e municipal) compartilham responsabilidades. As leis, regulamentações, concessões, diretrizes, fiscalização e cumprimento, emanam do poder federal. Dentre os órgãos responsáveis no âmbito federal, destacam-se: o Ministério do Meio Ambiente, Ministério de Minas e Energia, Secretaria de Minas e Metalurgia, Departamento Nacional de Produção Mineral, Serviço Geológico de Brasil, Agência Nacional de Águas, Conselho Nacional do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Recursos Hídricos e Instituto Brasileiro de Meio Ambiente, Recursos Naturais e Renováveis.

O Quadro 4 apresenta as competências por ente da Federação.

**QUADRO 4 - Competências dos entes da federação.**

Ente da Federação	União		Estado	Município
	União	União/Estado		
Competência Legislativa	Privativa; Monopólio: Água, energia, crimes, recursos minerais, questões indígenas. Art. 22	Concorrente: Estabelece normas gerais (Congresso Nacional). Art.24	Concorrente: Estabelece normas gerais (Assembleia Legislativa) Art.24	Suplementar: Interesse Local. Ordenamento territorial urbano, (Câmara Municipal) Art. 30.
Competência Administrativa (atuação ambiental)	Comum: Poder de Polícia; Multar; Licenciar; Fiscalizar; Embargar; Interditar		Comum: Poder de Polícia; Multar; Licenciar; Fiscalizar; Embargar; Interditar	Comum: Poder de Polícia; Multar; Licenciar; Fiscalizar; Embargar; Interditar
Divisão da distribuição por matéria	Caça; Energia nuclear; Agrotóxicos; Águas; Mineração; Garimpo; Lixo; Unidade de Conservação; Florestas.		Águas internas; Solo Agrícola; Erosão; Lixo; Floresta	Zoneamento Urbano; Plano Diretor; Distrito Industrial; Parcelamento do Solo Urbano; Poluição Sonora; Edificação; Transito; Lixo

FONTE: Dados compilados pela autora a partir da Constituição Federal (1988)

O Ministério Público, nas esferas Federal e Estadual também fiscalizam, emitem normas e diretrizes. A legislação mineral é sem dúvida, um instrumento básico para a fixação da política de desenvolvimento econômico do país, sendo que o Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM, vinculado ao Ministério de Minas e Energia, regulamenta e fiscaliza a pesquisa, extração e comercialização de minerais, no Brasil.

### 2.3.2 Código de mineração

Atualmente ainda está em vigor o Decreto-Lei Nº 227, de 28/02/1967 (Código de Mineração) que deu nova redação ao Decreto-lei Nº 1.985 (Código de Minas) de 29 de janeiro de 1940.

O Código de Mineração é o instrumento legal básico que dispõe sobre as formas e condições de habilitação e execução das atividades de pesquisa e lavra de substâncias minerais, sendo sua aplicação de alçada do Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM, (Sintoni, 2003). A suas disposições legais se aplicam às massas individualizadas de substâncias minerais ou fósseis, encontradas na superfície ou no interior da terra e que compõem os recursos minerais do País (Silva, 2010, p. 41).

Segundo o art. 2º do Regulamento do Código de Mineração, é de competência da União, administrar os recursos minerais, a indústria de produção mineral e a distribuição, o comércio e consumo de produtos minerais. Ao Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM, vinculado ao Ministério de Minas e Energia, cabe regulamentar e fiscalizar a pesquisa, extração e comercialização de minerais no Brasil. O art. 12 do seu Regulamento menciona que a autorização de pesquisa ou a concessão de lavra são conferidas, exclusivamente, aos brasileiros ou a sociedade organizada no país, autorizada a funcionar como empresa de mineração (Código de Mineração, 1967).

Segundo Valiati (2013), o Código também explicita a responsabilidade dos titulares das lavras sobre os danos causados diretamente ou indiretamente pela mineração (lavra, beneficiamento e transporte dos minérios) a terceiros, incluindo-se, neste caso, os superficiários em áreas de lavra. Esse autor enfatiza que, em qualquer situação, os danos causados a terceiros são responsabilidade do causador, mesmo que a responsabilização tenha que ser feita através de processo judicial.

Scotto (2011) destaca que segundo Código de Mineração de 1934, a propriedade do solo não atinge as minas e jazidas, sendo, que a posse da superfície não gera direitos sobre o subsolo se nele houver minério. Detalhando esse assunto, o referido autor enfatiza que:

No caso brasileiro, a dicotomia entre solo e subsolo vem desde o Código de Mineração de 1934 e foi mantida na Constituição de 1988. Ela está refletida no artigo 1.230 do Código Civil: “A propriedade do solo não abrange as jazidas, minas e demais recursos minerais, os potenciais de energia hidráulica, os monumentos arqueológicos e outros bens referidos em leis especiais.”. A não coincidência entre a propriedade do solo (que pode vir a ser propriedade de comunidades indígenas ou quilombolas ou de camponeses) e a possibilidade do Estado, enquanto proprietário dos recursos do subsolo, dar a concessão para a exploração dos minerais do subsolo a empresas que, necessariamente, terão acesso aos “seus” minerais através do solo/território que não lhes pertence, inevitavelmente será fonte de conflitos entre direitos e interesses diversos e, na grande maioria das vezes, antagônicos (Scotto, 2011, p.10).

O Código de Mineração originado pelo Decreto-Lei nº 277 de 28 de fevereiro de 1967, e o respectivo Decreto-Lei nº 62.934 de 02 de julho de 1968 (ambos em vigor até hoje), introduziu mudanças no Código de Minas de 1940, destacando-se, dentre elas, o estabelecimento de um sistema de normalização, outorga e fiscalização das concessões baseados em procedimentos centralizados e burocráticos, bem como de autorização de pesquisa e indenizações (Scotto, 2011; Antonius, 1999).

O atual ordenamento jurídico para aproveitamento dos recursos minerais é lastreado pela Constituição Federal de 1988 e baseia-se nas disposições do Código de Mineração de



1967. Segundo Obata e Sintoni (2003), este Código considera a mineração como atividade de utilidade pública e estabelece que as suas atividades obrigatoriamente, devem estar enquadradas em uma das cinco formas legais de aproveitamento minerário apresentado no Quadro 5.

**QUADRO 5** – Regimes de aproveitamento dos recursos minerais

<b>Tipos</b>	<b>Principais Especificidades</b>
Concessão	A concessão de lavra é o consentimento da União, através de portaria de concessão do Ministro de Minas e Energia, ao particular para exploração de suas reservas minerais.
Autorização	O título poderá ser objeto de cessão ou transferência, desde que o cessionário satisfaça os requisitos legais exigidos. Os atos de cessão e transferência só terão validade depois de devidamente averbados no DNPM; é permitida a renúncia à autorização; o prazo de validade da autorização não será inferior a um ano, nem superior a três anos; o titular da autorização responde, com exclusividade, pelos danos causados a terceiros, direta ou indiretamente; o titular fica obrigado a realizar os respectivos trabalhos, devendo apresentar relatório circunstanciado dos trabalhos para aprovação do DNPM.
Licenciamento	O regime de licenciamento mineral sobrevém do consentimento da União ao particular para a lavra de minerais. Quando depender de licença expedida em obediência a regulamentos administrativos locais e de registro da licença no DNPM.
Permissão	Permissão de lavra garimpeira é o consentimento da União Federal para o aproveitamento de jazida mineral. Quando depender de portaria de permissão do Diretor-Geral do DNPM.
Monopólio	Constituem-se, em serviços governamentais, sujeitos, pois, as regras do Direito Privado. Quando, em virtude de lei especial, depender de execução direta ou indireta do Governo Federal.

FONTE: Adaptado do Código de Mineração (1986)

O enquadramento em uma dessas formas legais ocorre em função do tipo de substância mineral a ser explorado e do modo de sua ocorrência ou utilização (Obata; Sintoni, 2003).

O carvão mineral, segundo o Código de Mineração, insere-se na classe IV de jazidas (combustíveis fósseis sólidos) e sua exploração e aproveitamento é disciplinada pelo regime de concessão. Segundo Valiati (2014), após o encaminhamento de um requerimento para pesquisa de carvão ao DNPM, estando a área objeto de requerimento não onerada (livre), o requerente recebe um alvará. Esse alvará autoriza a pesquisa, segundo um plano previamente aprovado, devendo o titular apresentar um relatório, num prazo máximo de três anos, onde deverá comprovar que a lavra é economicamente exequível. Não há prazo determinado para que o DNPM analise o Relatório Final de Pesquisa, sendo importante o acompanhamento próximo do requerente. Após análise do Relatório Final de Pesquisa, com a competente aprovação do DNPM, o titular poderá

requer a concessão de lavra que será autorizada, através de portaria assinada pelo Ministro de Minas e Energia. Em síntese, neste caso, o regime é de concessão e a lavra é autorizada por portaria.

Valiati (2014) ainda destaca que a concessão de lavra é o único título minerário que dá direito à extração de carvão. Até 1936, o proprietário do subsolo também tinha direito sobre o minério no subsolo de sua propriedade. A partir daquele ano, o governo dissociou a superfície do subsolo da do subsolo e passou a exigir a manifestação dos superficiários sobre o interesse extrair o bem mineral no subsolo de suas propriedades.

As áreas manifestadas (manifesto de mina<sup>8</sup>) ganhavam o direito de lavra através de decreto presidencial. De 1936 até 1967, o proprietário continuava com a preferência, mas, a partir daí, qualquer área poderia ser requerida para pesquisa, observando a prioridade da data requerimento. Terminava assim, a preferência do superficiário para a exploração do carvão do subsolo.

Em relação à subsidiência de minas de carvão, Ruiz *et. al.* (2014) mencionam que os textos de instrumentos legais que disciplinam o encerramento de atividades minerárias no Brasil, em geral, são genéricos e tratam o assunto subsidiência de minas de forma ampla. Sánchez (2011) destaca que nas discussões atuais sobre o setor mineral, o tema fechamento de minas ainda demanda uma reflexão mais aprofundada em função do legado de passivos ambientais típicos da mineração, sendo exemplar o caso das minas abandonadas e áreas degradadas da bacia carbonífera catarinense.

### 2.3.3 Legislação ambiental brasileira

A legislação minerária brasileira está passando por um processo de remodelação, fruto de novos princípios norteadores da política ambiental e da sustentabilidade. Esta remodelação vem se apoiando em vários estudos tendo por base legislações operadas em outros países e discussões com entidades do setor minerário. Proposta de reestruturação do Código de Mineração se desenvolve através do Projeto de Lei nº 5.807, de 2013. Segundo Valiati (2014) está em discussão no Congresso Nacional o Novo Marco Regulatório da Mineração, de modo que ainda não se sabe quais alterações propostas serão aprovadas.

---

<sup>8</sup> Trata-se de uma figura jurídica que surgiu para garantir o direito adquirido pelo titular sobre as minas conhecidas (em lavras ou transitoriamente suspensas) anteriormente à implantação dos regimes de autorização e de concessão em 1934. Essas minas continuaram sendo propriedades de seus descobridores somente se manifestadas ao Poder Público no prazo fixado em lei (Coulon, 1990).

Já para Sintoni (2013), as mudanças apresentadas ao Congresso em junho de 2013 ao referido projeto de lei tramitam na Câmara Federal em regime de urgência, com quarenta e cinco dias para análise. Neste período, que não incluiu o recesso parlamentar, deveria ter sido analisado nas Comissões de Minas e Energia, de Trabalho e de Finanças, além da obrigatoriedade de tramitar na Comissão de Constituição e Justiça, seguindo para o Senado onde também deveria ter sido analisado no prazo de quarenta e cinco dias. O prazo para apresentação de eventuais emendas encerrou em 2 de julho de 2013, e, portanto, não foi atendido. Sintoni (2013) ainda fez uma leitura sem profundidade jurídica do projeto de lei em questão e tece uma série de comentários sobre o mesmo. Como nenhum deles tem relação direta com mineração da classe VI de jazidas, que inclui o carvão, optou-se por não detalhá-los aqui.

A atividade minerária pode causar impactos ambientais negativos e irreversíveis em diversas situações, sendo classificada como potencialmente modificadora do meio ambiente, e como tal sujeita, às limitações que visam a defesa de interesses públicos, dentre os quais a conservação do meio ambiente (Sintoni *et.al.* 2003; Antonius, 1999).

A legislação ambiental brasileira possui um robusto aparato que simplificadamente está apresentado no Quadro 6.

**QUADRO 6** – Legislação ambiental brasileira que tem interface com a legislação minerária aplicável à lavra de carvão

<b>Instrumento</b>	<b>Identificação</b>	<b>Objetivo</b>
Lei Federal	Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981	Estabelecer a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação.
Resoluções	Resolução do CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986	Estabelecer critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental.
Constituição Federal	Constituição Federal de 1988	Apresentar o arcabouço legal geral brasileiro, consagra um capítulo exclusivo para meio ambiente, no Art. 225, apresenta normas e diretrizes para a questão ambiental.
Resolução	Resolução do CONAMA nº 2 de 18 de abril de 1996	Dispor sobre a compensação de danos ambientais causados por empreendimentos de relevante impacto ambiental.
Lei Federal	Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997	Estabelecer a Política Nacional de Recursos Hídricos.
Resolução	Resolução do CONAMA nº 237 de 19 de dezembro de 1997	Dispor sobre os procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental.
Lei Federal	Lei nº 9.605 de 1998	Instituir a Lei de crimes ambientais.
Lei Federal	Lei nº 9.795, de 25 de abril de 1999	Definir a Política Nacional de Educação Ambiental
Lei Federal	Lei nº 9.966, de 28 de abril de 2000	Dispor sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento

		de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional.
Lei Federal	Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010	Instituir a Política Nacional de Resíduos Sólidos
Lei Complementar	Lei nº 140, de 8 de dezembro de 2011	Fixar normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora.
Lei Federal	Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012	Dispor sobre a proteção da vegetação nativa.
Lei Federal	Lei nº 12.608, de 2012	Instituir a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil, autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres e dá outras providências.

FONTE: Dados compilados pela autora

A legislação ambiental brasileira ao se apresentar como disciplinadora da defesa dos interesses públicos, dentre os quais o de preservar o meio ambiente, é considerada uma das mais avançadas do mundo. Essa legislação prevê, no *princípio da legalidade*, o poder dado à administração para direcionar e conduzir ações e regras pautadas em interesses comuns.

O *princípio da legalidade* estabelece condutas e regras em relação a bens específicos como fauna, florestas, pesca e outros recursos ambientais, e fiscalização de seu cumprimento. O poder de polícia administrativo é conferido à administração de modo a limitar o exercício de direitos e de atividades individuais em função do interesse público. Esse poder é uma prerrogativa do Poder Público, particularmente do Executivo, que pode exercê-lo diretamente ou por delegação, ter esteio legal, mas, não podendo ser arbitrário, nem amplo e indefinido (Milaré, 2000).

A Lei 9.605/1998 (Crimes Ambientais), disciplina que a administração pode fazer uso de instrumentos tais como a advertência; a multa simples; a multa diária; a apreensão de animais, produtos, subprodutos da fauna e flora, instrumentos, apetrechos, equipamentos ou veículos de qualquer natureza utilizados na infração; a destruição ou inutilização do produto; suspensão de venda e fabricação do produto; embargo de obra ou atividade; demolição de obra, suspensão parcial ou total de atividade.

No caso de atividades mineradoras, é sabido que tanto as empresas particulares como as governamentais, antes das regulamentações mais restritivas, ao longo de suas atividades efetuavam a disposição de rejeitos no solo e em rios, sem preocupação com os impactos ambientais decorrentes. Na falta de uma legislação de proteção ambiental mais rígida e responsável na época, ante o ônus do investimento que o controle da poluição requeria, diversas empresas simplesmente optavam pelo pagamento de multas em função de seus valores geralmente pouco expressivos. Esta postura, além de inapropriada, demonstrava irresponsabilidade face aos problemas ecológicos (Santos, 2003, p. 37).

No Brasil, a PNMA (lei nº 6.938/81), dentre uma série de determinações, previu a responsabilização e recuperação dos danos pelo responsável por atividades poluidoras e impactantes, bastando provar o nexo causal (responsabilidade objetiva). Assim, com a introdução desse marco legal ambiental brasileiro, as exigências para exploração de recursos naturais, incluindo mineração, no país incrementaram sensivelmente. A própria Constituição Federal de 1988, posterior à mesma, na ciência dos impactos, degradação e conflitos ambientais causados pela mineração, no parágrafo 2º do artigo 225 instituiu a obrigatoriedade de recuperação do ambiente degradado (Ruiz *et. al.*, 2014).

Para Ruiz *et. al.* (2014), até 1980 ainda não havia exigência legal para avaliação de impactos ambientais de empreendimentos (no caso minerários) e outra enorme gama de obras de engenharia, que foi previsto na PNMA (Lei nº 6.938/81) com vínculo com o licenciamento ambiental pelo Decreto nº 88.351/83 (substituído pelo Decreto nº 99.274/90) e o estabelecimento da operacionalização do instrumento com a Resolução Conama nº 001/86.

Sánchez (1995) pontua que a legislação existente que pode aplicar-se à subsidência é vaga e requer que a empresa de mineração recupere a área para algum outro uso produtivo, porém não especifica nenhum critério para a recuperação. Cabe ressaltar que a legislação brasileira prevê por meio do Decreto Federal no 97.632/89 a recuperação de áreas degradadas pela mineração, cujo conteúdo é materializado no documento denominado Plano de Recuperação da Área Degradada (PRAD). O PRAD deve contemplar os impactos socioeconômicos decorrente do fechamento da mineração e a reabilitação futura da área minerada (Sánchez, 2011).

Para novos empreendimentos, o PRAD deve ser apresentado conjuntamente com o Estudo de Impacto Ambiental (também previsto na PNMA) de uma mineração, ou seja, no planejamento da abertura de novas minas, bem como para minerações existentes desde a

data de sua promulgação. Como no caso em questão está se tratando de minas antigas, lavradas pré - Resolução CONAMA 001/86 que instituiu o licenciamento ambiental de atividades poluidoras e impactantes.

Não há nenhuma legislação específica sobre subsidência de minas no Brasil sendo esse assunto tratado no âmbito da constatação de dano ambiental, o que torna o agente causador passível de ação judicial, visando à recuperação de áreas degradadas (Ruiz *et. al.*, 2014).

## 2.4 MINERAÇÃO DE CARVÃO E SEUS IMPACTOS NO MEIO AMBIENTE

Taveira (1997) conceitua mineração como o conjunto de atividades que têm por objetivo assegurar economicamente, com o mínimo possível de perturbação ambiental, justa remuneração e segurança, a máxima utilização dos bens minerais naturais descobertos, criando procedimentos adequados para a sua exploração e comercialização. Este conceito é interessante, pois em si mesmo ele encerra a possibilidade de conflito ao confrontar interesses econômicos (máxima utilização de bens minerais) com conservação ambiental (mínimo possível de perturbação). Isso fica evidente no caso do carvão, que é um bem mineral importante explorado e utilizado em mundialmente como insumo na fabricação de coque na indústria siderúrgica e na produção de energia em usinas termelétricas.

### 2.4.1 Mineração de carvão no Brasil

O carvão mineral é o mais abundante na natureza e participa com 27% na matriz energética mundial, perdendo apenas para o petróleo, com 33% de participação (Portal Brasil, 2014).

A mineração de carvão, após a segunda metade da década de 1980, passou a enfrentar severas restrições ambientais devidas principalmente às preocupações com o aquecimento global, atribuído, em grande medida, à queima de combustíveis fósseis. Como consequência, o setor carbonífero nacional vem passando por uma forte crise.

O carvão mineral brasileiro é muito pouco expressivo (0,1%) quanto às reservas medidas e produção anual se comparada com as dos países tradicionalmente produtores como China (46,4%), EUA (11,7%), Índia (7,7%) e Austrália (5,5%) dentre outros (DNPM, 2013).

Esse desempenho na produção mundial é reflexo da tendência atual de busca da diminuição de emissões de CO<sub>2</sub>, na eficiência energética<sup>9</sup> e ainda, pelo aumento na demanda por gás natural com preços competitivos no mercado internacional. No entanto, segundo a *International Energy Agency* (IEA, 2014) projeta-se um aumento na demanda de carvão mineral para China, Índia e demais economias até 2018.

A produção brasileira concentra-se principalmente no estado do Rio Grande do Sul, seguida pelo estado de Santa Catarina e Paraná, este último com uma participação muito pequena.

Em Santa Catarina, a partir dos anos de 1950, a mineração de carvão teve um impulso considerável, contribuindo para o desenvolvimento de vários municípios situados na bacia carbonífera (Criciúma, Lauro Muller, Siderópolis, Araranguá, Treviso, Forquilha, dentre outros) e de todo o estado.

Em 2012, a produção interna do Brasil de carvão mineral teve um desempenho positivo comparado ao ano de 2011, tanto na produção bruta, em 3,2%, como na produção beneficiada, que chegou aos 6,63 Mt, ou 7,3% na comparação com 2011 (DNPM, 2013).

No Brasil, o carvão mineral participa com um pouco mais de 5% na matriz energética e com apenas 1,3% na matriz elétrica. O principal uso do carvão ocorre na indústria siderúrgica e para geração elétrica. Segundo o Portal Brasil (2014), as reservas medidas do minério existentes na região Sul do país são suficientes para abastecer o mercado por mais de 500 anos. O carvão mineral brasileiro é considerado de baixa qualidade, com alto teor de cinzas e baixo conteúdo de carbono, o que inviabiliza a sua utilização fora das regiões das jazidas (Brasil, 2014). Por isso, mais de 98% do produto usado no país é importado.

---

<sup>9</sup> Tem o potencial único de contribuir simultaneamente para a segurança em longo prazo de energia, o crescimento econômico, e até mesmo a melhoria da saúde e bem-estar; em particular, é um dos principais meios para reduzir as emissões de consumo de energia e gases de efeito estufa (Dennehy, 2014).

**QUADRO 7** - Estados maiores produtores de carvão mineral no Brasil

<b>Estados maiores produtores de carvão mineral no Brasil</b>			
Produção comercializada		Faturamento a distribuição	
Rio Grande do Sul	63,6%	Santa Catarina	61,9%
Santa Catarina	35,1%	Rio Grande do Sul	31%
Paraná	1,3%	Paraná	3,2%

FONTE: Adaptado do Sumário Mineral (2013)

Segundo os dados do DNPM, o ranking de produção comercializada do mineral fóssil no país, o Estado do Rio Grande do Sul permanece como maior produtor, com 63,6% da produção total, ficando Santa Catarina com 35,1% e Paraná com 1,3%. No entanto, se observarmos em termos de faturamento a distribuição se altera, pois Santa Catarina possui 61,9% do valor total, enquanto o Rio Grande do Sul possui 31%, e o Paraná, 3,2%.

A demanda atual do carvão nacional é encabeçada pelo setor energético, indústria cimenteira, indústria petroquímica, indústria de papel e celulose e siderurgia. A sua utilização para fins termoelétricos tem sido alvo de pressões ambientais devido ao elevado teor de enxofre e de cinzas produzidos e dispersados na atmosfera. Essas pressões se acentuaram a partir dos anos de 1980 em função da aprovação de legislação restritiva e das ações de organizações não governamentais (ONGs) ambientalistas. Data desta época, a Política Nacional do Meio Ambiente - PNMA (Lei nº 6938, de 31/08/81), que passou a exigir estudos de impactos ambientais e relatórios de impactos ambientais (EIA / RIMA) como parte do processo de licenciamento de empreendimentos impactantes, incluindo os que envolviam a lavra e o beneficiamento de minérios.

No início do século passado a lavra de carvão era conduzida a céu aberto, fazendo uso de procedimentos manuais e com emprego de equipamentos pouco sofisticados. Com o avanço da mecanização e das tecnologias de extração mineral, tornou-se possível a lavra a partir de camadas mineralizadas a profundidades mais elevada, propiciando também um maior aproveitamento do minério em termos de produção bruta e beneficiada.

A profundidade média das camadas de carvão na região de Criciúma varia entre 20 e 400m, porém, estas também afloram ou ocorrem muito próximas à superfície, entre 1,50 e 5,50m, em várias localidades. Em função desta ocorrência aflorante ou a baixas profundidades, a céu aberto sempre predominou sobre a lavra subterrânea (Zingano, Koppe & Costa, 2002).



Em 1990, por meio da Portaria Federal nº 801, o governo suspendeu todos os subsídios à produção do carvão, não mais interferindo em sua exploração e comercialização (Cassemiro, Rosa & Castro Neto, 2004). Essa retirada de subsídios impactou significativamente a atividade provocando o fechamento de várias minas e empresas mineradoras.

Atualmente pesquisadores e ativistas da região defendem a ideia de que esforços devem ser engendrados para que as empresas mineradoras de carvão apresentem seus passivos ambientais e se responsabilizem publicamente e socialmente pelos danos que causaram ao longo de décadas. Observa-se certo senso comum de que a partir desse reconhecimento, seria possível requerer investimentos para o encaminhamento de ações preventivas por parte de seus dirigentes para mitigar os impactos socioambientais oriundos da lavra e beneficiamento do passado e, também, evitar os efeitos cumulativos desses impactos do passado sobrepostos aos impactos dos empreendimentos mineiros em atividade no presente.

#### 2.4.2 Processos associados à atividade minerária

A atividade minerária resulta em externalidades negativas para o meio ambiente desde a sua fase de sua implantação, durante a sua operação nas etapas de lavra e beneficiamento, como também na fase de encerramento, ou seja, do descomissionamento da mina. Dentre os impactos ambientais do aproveitamento econômico do carvão destacam-se: a formação de grandes cavas a céu aberto, geração de efluentes ácidos, disposição nem sempre adequada do rejeito estéril oriunda do beneficiamento, rico em pirita (sulfeto de ferro) e material carbonoso, e colapsos e subsidências no caso das minas subterrâneas, principalmente das lavradas em décadas passadas (Santos, 2003, p.16).

Santos (2003) pondera que a extração de bens minerais modifica a estrutura física do jazimento provocando impactos ambientais de maior ou menor expressão dependendo de fatores geográficos (localização da mina), método de lavra utilizado e tipo de minério extraído. Já Van Huyssteen (1998), concorda e complementa que um dos efeitos mais comuns desses impactos é a degradação de recursos hídricos, tanto de superfície como subterrânea, via alterações físico-químicas, biológicas e hidráulicas, poluição por

substâncias químicas e assoreamento. Esses e outros tipos de danos decorrentes da mineração são apresentados no Quadro 8.

**QUADRO 8** - Impactos ambientais decorrentes da lavra e beneficiamento de minerais.

<b>Impactos da lavra e beneficiamento de minerais</b>	Ar		Emissões de gás e particularidades	Alterações do ar
			Emissão de ruídos	Perturbação da fauna e vizinhança
	Solo		Movimentação do solo	Instabilidade de terreno
				Alterações de morfologia e paisagem
				Instabilidade de taludes
				Subsidência
			Emissão de material particulado	Alterações de turbidez
				Perda de área agricultável
	Águas	Superficiais	Emissão de efluentes líquidos	Aparecimento de água na superfície
			Emissão de efluentes sólidos em suspensão	Alteração de turbidez Contaminação
			Infiltração de água no solo	Desaparecimento de água da superfície
		Subterrâneas	Rebaixamento de nível freático	Alterações nas propriedades dos aquíferos
Emissão de efluentes líquidos			Turbidez	
			Contaminação	

FONTE: Adaptado de VAN HUYSSTEEN (1998)

Brum Vaz (2003) destaca que a atividade minerária, de um modo geral, com maior ou menor intensidade, é danosa ao meio ambiente, pelo menos quando não devidamente planejada e/ou realizada de forma indiscriminada, clandestina ou não fiscalizada.

Carvalho (2008) é incívico ao afirmar que a mineração de carvão na região carbonífera catarinense, tanto a realizada a céu aberto e como a subterrânea, promoveu impactos ambientais severos, comprometendo o solo e, conseqüentemente, as atividades do setor agrícola, a saúde da população, os recursos hídricos, a fauna, a flora e o ar.

Os danos ambientais oriundos da lavra subterrâneas do carvão vêm alertando a população dos entornos de Criciúma e gerado conflitos de natureza socioambiental. Esses impactos podem ocorrer na forma de subsidências e colapsos.

#### 2.4.3 Subsidência e danos ambientais

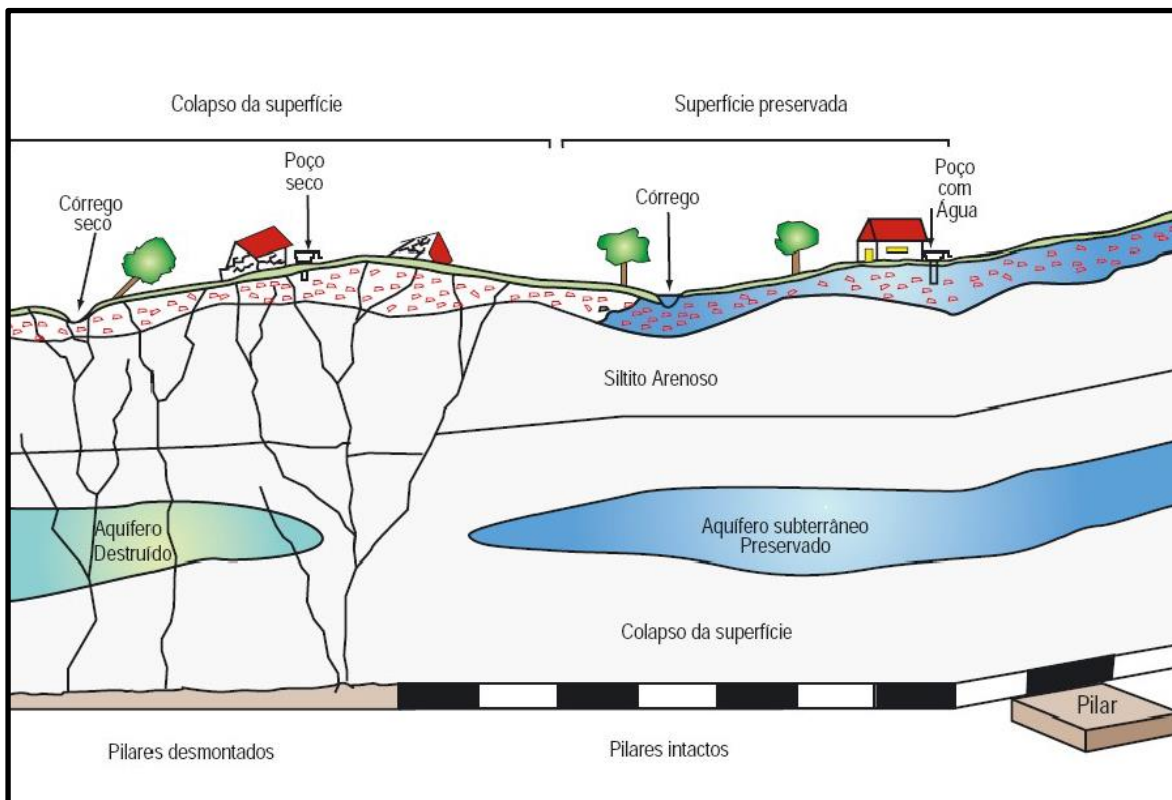
A subsidência é caracterizada pelo afundamento lento da superfície do terreno em relação às áreas circunvizinhas (Ruiz *et. al.*, 2014; Clark, 2009) e os colapsos

correspondem a uma modalidade de subsidência em que a movimentação do terreno é brusca (Santos, 2003; Infanti Junior & Fornasari Filho, 1998). Dependendo da velocidade com que ocorrem e dos impactos ambientais que causam, os colapsos podem ser classificados em violentos ou não violentos (Zingano, 2002).

Zingano, Koppe e Costa (2002) descrevem um grande colapso ocorrido na Mina Barro Branco, localizada no município de Lauro Miller, no qual 100 pilares sofreram ruptura em menos de três horas, provocando um pequeno terremoto na superfície e deslocamento de ar no interior da mina. Esse primeiro colapso foi sucedido por outros, em “efeito dominó”, durante seis semanas, quando mais de 700 pilares se romperam ocasionado redistribuições de tensões, colapso de todo o painel, e fechamento da mina por medida de segurança.

Entre os anos de 2000 e 2002 registrou-se uma grande incidência de colapsos de pilares de minas em diferentes minerações e em diferentes camadas de carvão na região de Criciúma, em função do não dimensionamento espacial adequado dessas estruturas remanescentes de (Zingano, Koppe & Costa, 2002).

**FIGURA 2 - Perfil de mina subterrânea**



Fonte: Ministério Público Federal (2009)

A Figura 2 apresenta o perfil de uma área minerada subterraneamente, pelo método de câmara e pilar, mostrando no lado direito as câmaras (blocos de cor branca) de onde o carvão foi extraído e os pilares (blocos de cor preta), que são partes remanescentes da camada do minério, deixadas para trás durante a lavra, para dar suporte às camadas de rochas sobrejacentes. No lado esquerdo da figura observa-se que tanto os pilares como as câmaras de subsuperfície já se abateram em subsuperfície resultando em fraturamentos nas camadas sotopostas à de carvão e em danos a residências, vegetação, poço e córrego em superfície.

A subsidência das minas subterrâneas de carvão provocam danos ambientais diferenciados dependendo das características geológicas (e.g. tipos de rochas e de estruturas presentes), topográficas e hidrológicas existentes (Ruiz *et. al.*, 2014; Clark, 2009; Santos, 2003).

Santos (2003) enfatiza que os impactos de subsidência de minas de carvão são especialmente prejudiciais em áreas urbanas, pois nelas as atividades de uso e ocupação do solo são mais intensas, o que fica evidenciado no Anexo 1, que apresenta um mapa das áreas mineradas do passado.

Os impactos sobre a população na área estudada tendem a ser diferenciados afetando de forma mais incisiva os menos favorecidos, em função da segregação espacial típica de nossas cidades, onde a população de mais baixa renda geralmente mora nas áreas mais periféricas. Como os loteamentos populares ocorrem sobre áreas possivelmente mineradas no passado, a população menos favorecida tende a ficar mais vulnerável aos riscos e impactos de subsidência (Gonçalves & Mendonça, 2007).

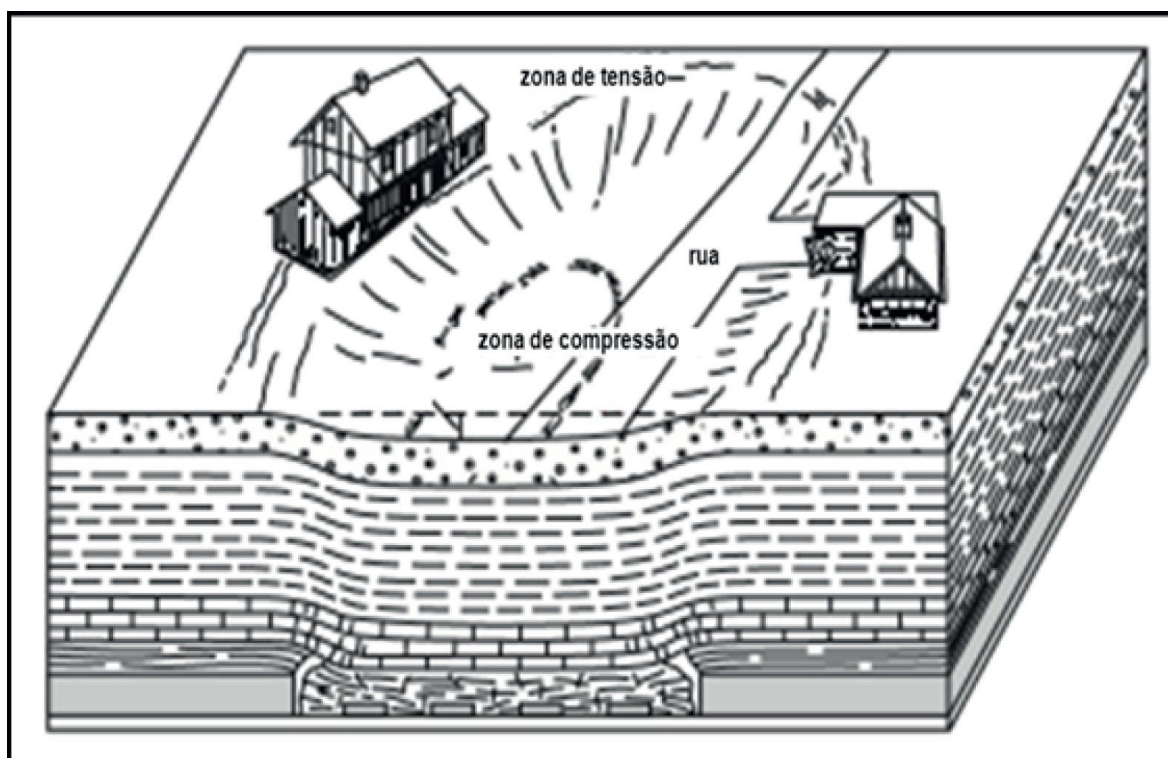
Coulon (1990) relata um caso de subsidência que afetou um conjunto habitacional da COHAB em Criciúma que, antes mesmo de ser inaugurado, havia sido ocupado. Esse autor defende que o terreno sobre o qual o conjunto foi construído jamais deveria ter sido vendido a terceiros, pois os direitos minerários pretéritos de subsuperfície (já expirados) referiam-se a uma área de servidão de mina subterrânea, ou seja, havia sido objeto de lavra no passado.

É importante destacar que na lavra do carvão, além da retirada do minério propriamente dito, a atividade minerária envolve amplas áreas onde há remoção de grande quantidade de solo ou subsolo (incluindo material rochoso semialterado), e construção de vias de acesso e galerias, *shafts* (poços) para descida de equipamentos, de galpões, de pátios de estocagem de minério, de unidades de beneficiamento, de oficinas etc., que

interferem no uso e ocupação do solo em superfície. As construções de subsuperfície, envolvendo galerias, *shafts* e câmaras (espaços de onde o minério foi extraído), ainda não totalmente desmoronadas é que hoje encerram espaços vazios subterrâneos em Criciúma e região apresentando riscos de subsidência à população.

A Figura 3 apresenta um bloco diagrama mostrando o impacto da subsidência em superfície causado pelo desabamento de vários pilares e o arqueamento das camadas subjacentes à camada minerada de carvão.

**FIGURA 3** - Bloco diagrama mostrando abatimento superficial de grandes proporções causado por subsidência.



FONTE: Bauer, Trent e Dumontelle (1993).

Quando a lavra é feita pelo método de câmara e pilar, a subsidência pode ser motivada pelo desabamento do teto das galerias de acesso às minas e câmaras, como pelo desmoronamento dos pilares. Baccin (2011) aponta como possíveis causas da ocorrência de subsidência, o dimensionamento inadequado de pilares e a retração ou retirada dos pilares posteriormente à lavra (prática autorizada durante algum tempo no Brasil). Some-se a isso o apodrecimento da madeira que compunha os escoramentos dos tetos das galerias e das minas antigas e o desabamento dos *shafts*. Zenteno (1999) ao tratar das consequências

do abandono de áreas mineradas de carvão, menciona o risco sísmico, o risco hidrológico, e a geração de condições de insegurança e de possível inviabilidade de uso alternativo do solo que se aplicam à subsidência de mineração subterrânea.

Além das consequências mencionadas por Zenteno (1999), a ocupação e uso do solo sobre áreas lavradas subterraneamente no passado resultam em aumento de sobrecarga em função da movimentação de pessoas e veículos, construções e arruamentos (principalmente em áreas de expansão urbana) provocando soterramentos e/ou assentamentos do solo. A disponibilização de seguro de subsidência para moradores e proprietários de terras em áreas de risco de subsidência já existe há vários anos em estados mineiros americanos, sendo a sua utilização mais comum em Illinois que é um dos mais minerados subterraneamente dos EUA.

Em países com tradição em mineração de carvão, como EUA, Austrália, China e África do Sul, a subsidência de minas subterrâneas antigas tem resultado em impactos ambientais significativos. Dolan e Goodel (1986) discorrem sobre casos afetando redes de utilidade pública (redes de água, gás e luz), pavimentos e edificações, incluindo prédios históricos. Nos EUA existem registros de colapsos de minas antigas de carvão afetando residências e arruamentos em estados mineiros como Illinois e Pensilvânia. De acordo com Ruiz e Medvick (1995), os maiores impactos da subsidência de minas antigas de carvão no Estado de Illinois se dão em residências, rodovias e em propriedades rurais onde geralmente há plantios de milho e soja.

A ocupação da superfície sobre áreas mineradas subterraneamente no passado resulta, de maneira geral, em aumento de sobrecarga em função de construção de edificações e do aumento da movimentação de pessoas e veículos (principalmente em áreas onde há expansão urbana) provocando soterramentos e/ou assentamentos do solo. Em áreas susceptíveis a colapsos, alguns mecanismos de monitoramento do problema (e.g. utilização de métodos geofísicos) já vêm sendo utilizados com o intuito de minimizar os efeitos danosos no meio ambiente natural e construído.

Nos EUA, já existem inclusive modalidades de seguro a disponibilização de seguro de subsidência possibilitando a cobertura dos custos relacionados a impactos de subsidência em construções em áreas urbanas e rurais outrora mineradas subterraneamente (Ruiz *et. al.*, 2014).

#### 2.4.3.1 Conflitos socioambientais relacionados à subsidência

Nos últimos anos tem se registrado um número crescente de conflitos sociais em torno da mineração (Scotto, 2011). No caso da mineração carbonífera esses conflitos têm sido mais frequentes nos casos em que a lavra é feita a céu aberto, em função da poluição hídrica e a disposição inadequados rejeitos do beneficiamento. Em relação às minas subterrâneas, os conflitos estão relacionados aos impactos em superfície de subsidência de minas antigas e a questões de ordem trabalhistas relacionadas à poluição gerada dentro das próprias minas (Margulis, 1985).

Como os impactos causados pela mineração resultam em significativa degradação ambiental e em conflitos, a Constituição Federal de 1988, no capítulo dedicado ao meio ambiente, parágrafo 2º do artigo 225, incluiu que aquele que explorar os recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, desta forma, podendo amenizar o ônus social e acrescentar condições de sustentabilidade à mineração.

Scotto (2011) considera fundamental para a análise e compreensão dos conflitos relacionados à mineração, levar em consideração as mudanças no papel do Estado, tanto como gestor de seus recursos naturais, como de regulador das relações entre os recursos minerais, as empresas mineradoras e as populações atingidas. Neste sentido, a observação da evolução da legislação tanto ambiental como minerária é importante para se analisar os conflitos envolvendo a mineração, pois suas origens e evoluções se dão dentro de um ambiente institucional que é dinâmico.

Nos EUA, a lei federal *Surface Mining Control and Reclamation Act* (SMCRA), de 1977, prevê a utilização de “seguro de subsidência” para donos de residências em áreas sujeitas a riscos de desabamentos de minas subterrâneas antigas (Abandoned Mined Lands and Reclamation Council, 1992). Neste Estado, como os riscos de danos a estruturas são altos, uma lei estadual, o *Mine Subsidence Insurance Act*, foi aprovada em 1979. Proprietários de casas em locais onde 1% ou mais do terreno foi minerado em subsuperfície, automaticamente como garantia de um seguro de subsidência que é adicionado às suas apólices de seguro residencial (Bauer, 2006).

No Brasil não se observou nenhuma iniciativa relacionada a seguro de subsidência, muito provavelmente, em função de subsidência de minas não ter as mesmas proporções de impactos do que as observadas em estados estadunidenses como o de Illinois, uma vez que

2,8% do seu território foram minerados para extração do carvão mineral (Karose, Louchios & Elrick, 2009; Bauer, 2006).

Segundo o Mapa da Injustiça Ambiental no Brasil (2012), o Ministério Público Federal é um dos poucos órgãos públicos que têm mantido uma coerente política de ação contra a degradação ambiental provocada pela indústria carbonífera Catarinense. Desde 1993, tem movido sucessivas ações civis públicas a fim de obrigar as empresas a promover a reconstituição do meio ambiente afetado pela mineração e a garantir a não continuidade do processo de degradação.

### **3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

A presente seção tem como objetivo apresentar o “caminho metodológico” seguido na pesquisa, incluindo os métodos e as técnicas empregadas, tendo como referência o objeto de análise e a observação da realidade. Este caminho não está determinado por um único método, mas de múltiplas fontes de informação e evidências, entre os métodos que foram utilizados para se buscar responder a questão e alcançar os objetivos da pesquisa, podemos incluir a revisão bibliográfica, histórico, documental e observacional.

#### **3.1 TIPOLOGIA E ESTRATÉGIA DE PESQUISA**

O presente estudo visa responder à seguinte questão de pesquisa: Como se dá a gestão dos conflitos socioambientais que se relacionam aos danos em superfície causados por subsidência de minas antigas de carvão, em Criciúma - SC e entornos?

O estudo é indutivo e tem a perspectiva contribuir para a ampliação do conhecimento sobre a gestão dos danos e conflitos ambientais resultantes da lavra subterrânea de minas de carvão antigas, partindo das premissas menores até chegar em generalizações. Segundo Hyde (2000), o raciocínio indutivo é um processo de construção teórica, que tem início com a observação de algo específico para procurar estabelecer generalizações a respeito do fenômeno sob investigação.

O desenvolvimento da pesquisa fundamenta-se em dados primários e secundários.

As fontes de dados primários foram: (i) visitas de campo planejadas e com o apoio de profissionais conhecedores da bacia carbonífera; (ii) vistas às ações civis públicas



disponíveis no Ministério Público Federal de Santa Catarina em Criciúma; (iii) consultas a documentos disponíveis em órgãos públicos e sindicatos; e realização de entrevistas. Para Kerlinger (2003) os documentos de domínio público e particulares, jurídicos e administrativos, se constituem em repositório original de um dado histórico ou acontecimento, esta situação se aplica bem a casos de subsidência em que há registros do evento e de suas consequências.

As entrevistas foram realizadas com três superficiários, três empresas mineradoras e três especialistas em mineração de carvão. O instrumento de pesquisa utilizado foi um roteiro de entrevistas. Concordando com Malhotra (2002), um pesquisador hábil consegue tirar dos respondentes motivações, crenças, atitudes e sensações subjacentes sobre determinados temas.

Os dados secundários foram obtidos a partir da revisão da literatura que incluiu: (i) a revisão bibliográfica sobre subsidência, gestão de impactos ambientais da mineração de carvão, gestão de conflitos, embates entre diferentes usos e formas ocupação do solo, conflitos socioambientais; e (ii) a revisão documental notadamente de leis e regulamentações minerárias e ambientais aplicáveis à lavra de carvão e aos impactos ambientais da mineração de carvão.

A pesquisa documental foi realizada através de documentos cedidos pelo Ministério Público Federal de Santa Catarina, documentos disponíveis no site do MPF SC, documentos disponíveis no site da Prefeitura Municipal de Criciúma (Estatuto da Cidade; Plano Diretor) e documentos apresentado por superficiários.

Desta forma, quanto aos meios de investigação, como preconizado por Vergara (2007), a presente pesquisa também pode ser caracterizada como documental e bibliográfica, pois se valeu de materiais de natureza jurídica impressos e/ou disponibilizados na forma eletrônica.

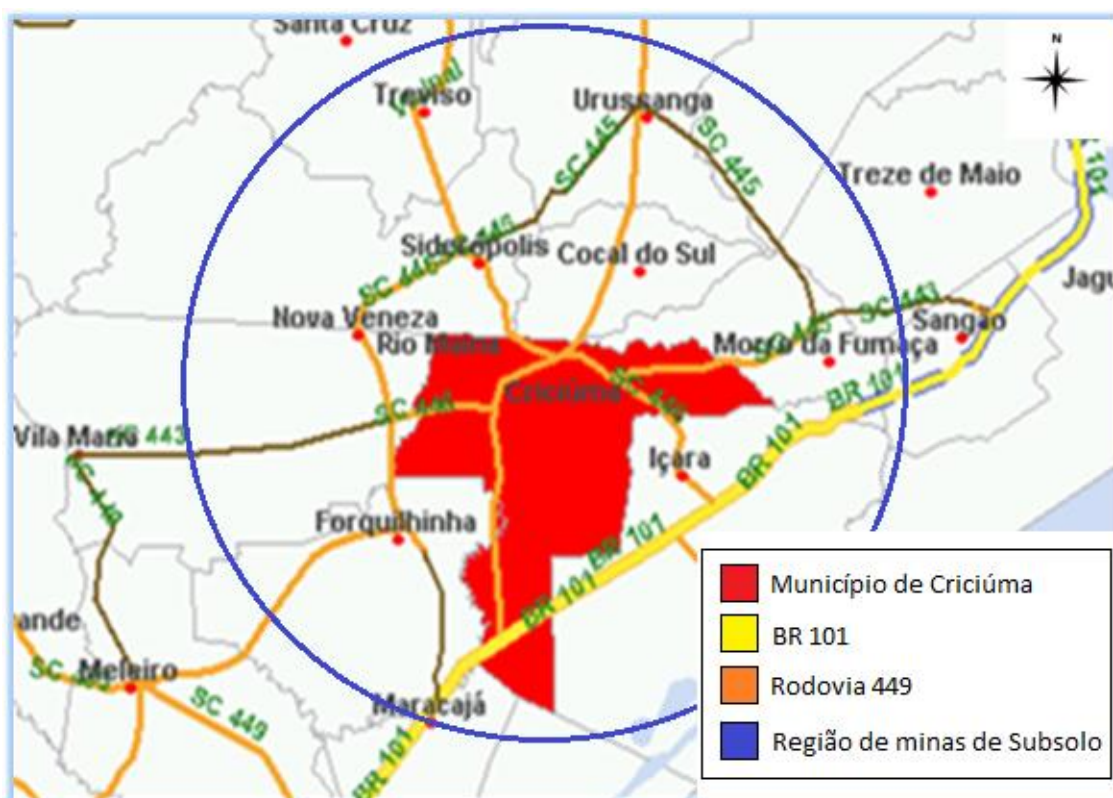
As visitas observacionais foram realizadas junto ao Ministério Público, na Secretaria Municipal de Meio Ambiente; na FATMA (agência ambiental do Estado de Santa Catarina), no – DNPM, no Sindicato da Indústria de Extração de Carvão do Estado de Santa Catarina (SIECESC), e no Sindicato dos Mineiros de Criciúma, nos meses entre setembro e outubro de 2013.

### 3.2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

A região Metropolitana Carbonífera foi criada pela Lei Complementar Estadual de Santa Catarina nº 495, de 26 de janeiro de 2010 e compreende os municípios de Criciúma, Içara, Cocal do Sul, Forquilha, Siderópolis, Morro da Fumaça e Nova Veneza.

A lei estabelece ainda que a área de Expansão da Região Metropolitana Carbonífera seria integrada pelos municípios de Lauro Müller, Treviso, Urussanga, Araranguá, Balneário Arroio do Silva, Balneário Gaivota, Balneário Rincão, Ermo, Jacinto Machado, Maracajá, Meleiro, Morro Grande, Passo de Torres, Praia Grande, Santa Rosa do Sul, São João do Sul, Sombrio, Timbé do Sul e Turvo.

**FIGURA 5** - Figura de parte da bacia carbonífera de Santa Catarina, com destaque ao município de Criciúma.



FONTE: Elaboração própria, a partir do GOOGLE MAPS; sem escala (2014)

A área da pesquisa corresponde a uma região de 1.500 km<sup>2</sup>, situada dentro da esfera na Figura 5, onde residem cerca de 200.000 habitantes. Esta região foi objeto de

lavras subterrâneas antigas de carvão e, portanto, é suscetível a subsidência de minas, a região em vermelho compreende a área do município de Criciúma.

### 3.3 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Quanto à amostra foi composta por: especialistas; gestores de empresas mineradoras e superficiários. Inicialmente foram abordados pessoalmente e colocados a par do objetivo da pesquisa, posteriormente foram encaminhados, os ofícios e carta de apresentação e agendado as visitas.

O contato preliminar da pesquisadora com os especialistas entrevistados ocorreu em janeiro de 2013, o contato com primeiro especialista, ocorreu durante a visita ao DNPM, neste departamento fui apresentada a um profissional com grande experiência sobre mineração de carvão, que se colocou a disposição para participar. O segundo especialista subsidiou a pesquisadora desde a primeira visita na cidade, é professor e coordenador de curso na UNESC e o terceiro especialista trabalha em empresa mineradora.

Os três especialistas escolhidos para participar da pesquisa atuam na atividade carbonífera, sendo: Especialista 1 – trabalhou por mais de 30 anos no DNPM, com formação em Geologia, atualmente elabora laudos para o MP sobre impactos ambientais de minas de carvão; o Especialista 2 – trabalhou por muitos anos em empresas de mineração de carvão da região, atualmente atua como professor universitário, sua formação é Engenharia Química e possui doutorado; o Especialista 3 – trabalha em empresa que explora carvão mineral, atualmente está fora do Brasil estudando Doutorado, sua formação Engenharia Química.

O primeiro contato com as mineradoras se deu também em janeiro de 2013, quando foram visitadas quatro empresas, das cinco em operação na região de Criciúma. Uma das empresas se recusou a receber a pesquisadora mesmo após insistentes contatos. Das três empresas participantes, foram entrevistados dois diretores (engenheiros químicos) e um gerente (engenheiro ambiental).

Quanto ao acesso possível aos superficiários, o DNPM órgão que poderia passar as informações dos contatos se omite, por sigilo e ética. Os três superficiários participantes foram indicados por um dos especialistas, a pesquisadora entrou em contato pessoalmente com os mesmos, que aceitaram participar.

### 3.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE INFORMAÇÕES

Para Kerlinger (2003) existem duas maneiras de se obter informações das pessoas, uma delas é através de perguntas diretas e a outra é fazer os indivíduos responderem a um questionário com roteiro pré-estabelecido, prática adotada para os fins deste estudo.

Na pesquisa de campo, foi utilizada a entrevista semiestruturada como instrumento de coleta de dados, que é entendida como aquela que parte de certos questionamentos básicos, apoiados em teoria e suposições que interessam à pesquisa, e para então oferecem amplo campo de interrogativas (Triviños, 2006).

As entrevistas foram aplicadas em órgãos públicos (esfera federal, estadual ou municipal) e sociedade civil. Conferindo uma dimensão ampla a investigação, uma vez que trabalha sob uma perspectiva integrada nos impactos decorrentes de subsidência de minas antigas.

As entrevistas foram realizadas entre os meses de outubro a dezembro de 2013, pela autora pessoalmente, com uma soma total de 22 horas de entrevistas. Os agendamentos das entrevistas foram precedidos de ofício detalhando o projeto, encaminhados aos especialistas, e às empresas mineradoras. Os atores sociais entrevistados foram classificados em três categorias (Quadro 9):

- a) Superficiários - identificados pela letra S - cinco desses atores foram indicados pelos especialistas, porém somente três aceitaram participar da pesquisa. Um deles é proprietário de terras na zona rural e os outros dois proprietários de lotes edificadas na área urbana, sendo dois em bairro mais periférico.
- b) Especialistas em carvão - identificados pela letra E - nesta categoria de atores, as entrevistas - foram realizadas com um engenheiro de minas, um professor universitário e um parecerista técnico sobre subsidência.
- c) Empresas mineradoras de carvão - identificadas pelas letras EM – foram entrevistados três representantes dessa categoria, respectivamente dois gerentes de qualidade e um gerente de sustentabilidade.

**QUADRO 9** - Categoria dos atores entrevistados.

Descritivo	Categoria dos atores entrevistados		
	Superficial	Especialista	Empresa Mineradora
Entrevistado 1 (S1)	X		
Entrevistado 2 (S2)	X		
Entrevistado 3 (S3)	X		
Entrevistado 4 (E1)		X	
Entrevistado 5 (E2)		X	
Entrevistado 6 (E3)		X	
Entrevistado 7 (EM1)			X
Entrevistado 8 (EM2)			X
Entrevistado 9 (EM3)			X

FONTE: Elaborado pela autora

A realização das entrevistas para o estudo em questão teve como propósito evidenciar as diferentes posições de indivíduos, grupos, empresas ou do próprio Poder Público, nas interações e relações que se estabelecem entre eles. As entrevistas foram agendadas com antecedência e realizadas no período de janeiro a setembro de 2013. Em média com duração de duas horas por respondente.

No processo de condução das entrevistas procurou-se atentar para elementos subjacentes às falas dos entrevistados que revelassem valores, percepções e interesses, relevantes para a “moldagem” do comportamento nas situações conflituosas.

Os dados obtidos nas entrevistas permitem uma apreensão melhorada da complexidade do fenômeno de subsidência de minas antigas de carvão em Criciúma no que tange aos seus impactos em superfície e os conflitos socioambientais relacionados.

### 3.5 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DOS DADOS

A análise dos dados foi feita tomando-se como referência a técnica da análise de conteúdo. Trata-se de uma técnica de análise de dados qualitativos envolvendo uma metodologia de interpretação refinada, que exige do pesquisador muita dedicação, paciência, tempo, intuição, imaginação e criatividade, principalmente no que tange à criação das categorias de análise (Mozzato & Grzybovski, 2011).

A análise de conteúdo vem ganhando legitimidade e importância destacada nos estudos organizacionais (Freitas, 2011). As entrevistas subsidiaram a análise de conteúdo, optou-se pela utilização dos seus procedimentos tendo em vista, minimizar a subjetividade das interpretações por parte do autor como preconizado por Pozzebon, Freitas e Petrini (1997) e ajudar na interpretação das informações transcritas nas entrevistas (Gondim, Feitosa & Chaves, 2007).

A principal referência teórica para a sistematização e interpretação das informações obtidas nas entrevistas, objetivando responder à questão de pesquisa, foi Bardin (2004), uma vez que a apropriação de elementos da técnica de análise de conteúdo propiciou estruturar a análise das informações obtidas em três etapas: pré-análise; codificação; e, tratamento dos resultados, inferência ou interpretação (Bardin, 2004).

A pré-análise consistiu na leitura preliminar das informações obtidas com vistas a definir o material a ser trabalhado. Nessa etapa, as ideias que emergiram das respostas obtidas nas entrevistas foram sistematizadas de modo a favorecer o entendimento da melhor forma de analisar as informações.

A fase de exploração consiste na gestão metódica das decisões do pesquisador a partir de definições prévias das unidades de análise, que podem ser: palavras, parágrafos, frases, sentenças ou um texto completo. Nesta fase são definidas as unidades de análise, que são recortes dos textos das entrevistas com informações consideradas relevantes no contexto do escopo da pesquisa.

Para a presente pesquisa foram definidos quatro constructos respectivamente, quais sejam: impactos ambientais, sociedade de risco, uso do solo e subsolo, e conflitos socioambientais. Que foram definidos como categorias de análise. Os construtos servem para atender a uma descrição mais adequada de um determinado objeto O construto é adotado conscientemente com um significado específico, construído intencionalmente a partir da teoria, de forma delimitada e observável (Prodanov & Freitas, 2013).

Na literatura essas unidades de análise também são conhecidas como unidades temáticas ou unidades de classificação e registro. As unidades de análise são apresentadas no Quadro 10, como: categorias de análise e subcategorias de análise.

**QUADRO 10 -** Categorias e subcategorias de análise.

<b>Categorias de Análise (Constructo)</b>	<b>Subcategorias de Análise (Roteiro das entrevistas)</b>
Impactos Ambientais	Arquivo público em municípios da região que se poderia obter informações sobre subsidência de minas de carvão  No caso de ocorrência de danos ambientais há menção de possíveis indenizações  Nível de informação da população sobre regiões mineradas no passado
Uso do Solo	Instrumentos de Política Nacional de Meio Ambiente e a exploração de carvão.  O papel de FATMA, na implantação das políticas ambientais.  O DNPM tem recebido as denúncias relacionados a subsidência
Conflitos socioambientais	Mediação e a resolução dos conflitos socioambientais.  Intervenção do MPF, nas resoluções dos conflitos socioambientais.
Sociedade de Riscos	Dano ambiental relacionados à subsidência.  Situações de litígio decorrentes de subsidência, vêm sendo resolvidos  Aumento de problemas decorrentes de subsidência de minas subterrâneas

FONTE: Elaborado pela autora

As questões que integram o roteiro das entrevistas foram elaboradas a partir dos pressupostos extraídos a partir da fundamentação teórica e dos objetivos específicos, juntamente com seus referenciais teóricos.

Na sequência efetuou-se o tratamento dos resultados, mediante a compreensão, discussão e inferências dos dados. O tratamento dos resultados, inferência ou interpretação da análise de conteúdo foram mediados pelas informações obtidas na revisão da literatura, pelos documentos analisados e pela observação não participante, que para Severino (2007) é aquela em que o pesquisador, para realizar a observação dos fenômenos, compartilha a vivência dos sujeitos pesquisados, participando, de forma sistemática e permanente, ao longo de um tempo.

### 3.6 GAP TEÓRICO E MODELO DE REFERÊNCIA PARA ANÁLISE DOS CONFLITOS DE SUBSIDÊNCIA

As argumentações teóricas dão suporte à formulação dos pressupostos e à busca de resposta consistente à questão de pesquisa de forma alinhada à consecução do objetivo geral da pesquisa. A partir da revisão da literatura e identificação dos temas relevantes que se constituiu o “pano de fundo” da realidade sobre a qual se assentam os conflitos

socioambientais decorrentes do fenômeno de subsidência de minas antigas de carvão subterrâneas.

Pela revisão da literatura foi possível observar a existência de um "gap teórico" no que se refere à discussão da "essência" dos conflitos de uso e ocupação do solo envolvendo a mineração de carvão, a qual se relaciona com a separação da propriedade do solo e do subsolo para efeito de aproveitamento econômico de bens minerais.

O solo, como material aflorante da superfície terrestre, é passível de apropriação privada pelo homem para a expansão das suas atividades econômicas, construção de moradias e de obras de infraestrutura. O subsolo, embora seja uma gradação em subsuperfície do solo (só que geralmente composto de material de granulação mais grosseira e menos alterado), sob a ótica do aproveitamento mineral, é tido como distinto do solo. Assim sendo, os direitos sobre ele pertencem à União, podendo, porém, ser requeridos para efeito de exploração mineral, junto ao DNPM, por brasileiros natos e ou empresas com predominância de capital nacional constituídas no país.

Esta "dicotomia" da propriedade da "terra" (englobando tanto solo como subsolo), por si só, gera potenciais situações de conflito, na medida em que a exploração do subsolo gera externalidades negativas em superfície como colapsos, subsidência, mudanças na paisagem, sumiço de fontes de água, lagos e riachos, etc.

A aplicação da legislação vigente no que se refere à atividade mineraria e proteção ambiental, nem sempre possibilita mitigar os impactos dessas externalidades e minimizar os conflitos a ela associados. Muitas das questões conflituosas são encaminhadas ao poder Judiciário, sendo o Ministério Público a "porta de entrada" para os processos que objetivam a responsabilização e reparação dos danos causados pela exploração do subsolo.

Nos casos em que as empresas de mineração responsáveis pelas lavras pretéritas ainda existam ou mesmo se os direitos minerários (decretos de lavra) ainda existam (mesmo tendo sido transferidos para outras empresas), é possível atribuir responsabilidade pelos danos de subsidência e os conflitos são resolvidos. Quando não há meios de se atribuir essa responsabilidade, o superficiário arca com a custa processual e com os custos dos danos ambientais.

O presente estudo registra esforço despendido com o objetivo de delinear e resolver o "gap teórico", desvendando as principais relações teóricas entre o processo histórico de desenvolvimento industrial da região carbonífera de Criciúma e arredores, da mineração de carvão e do crescimento urbano neste contexto, bem como dos riscos, danos e impactos

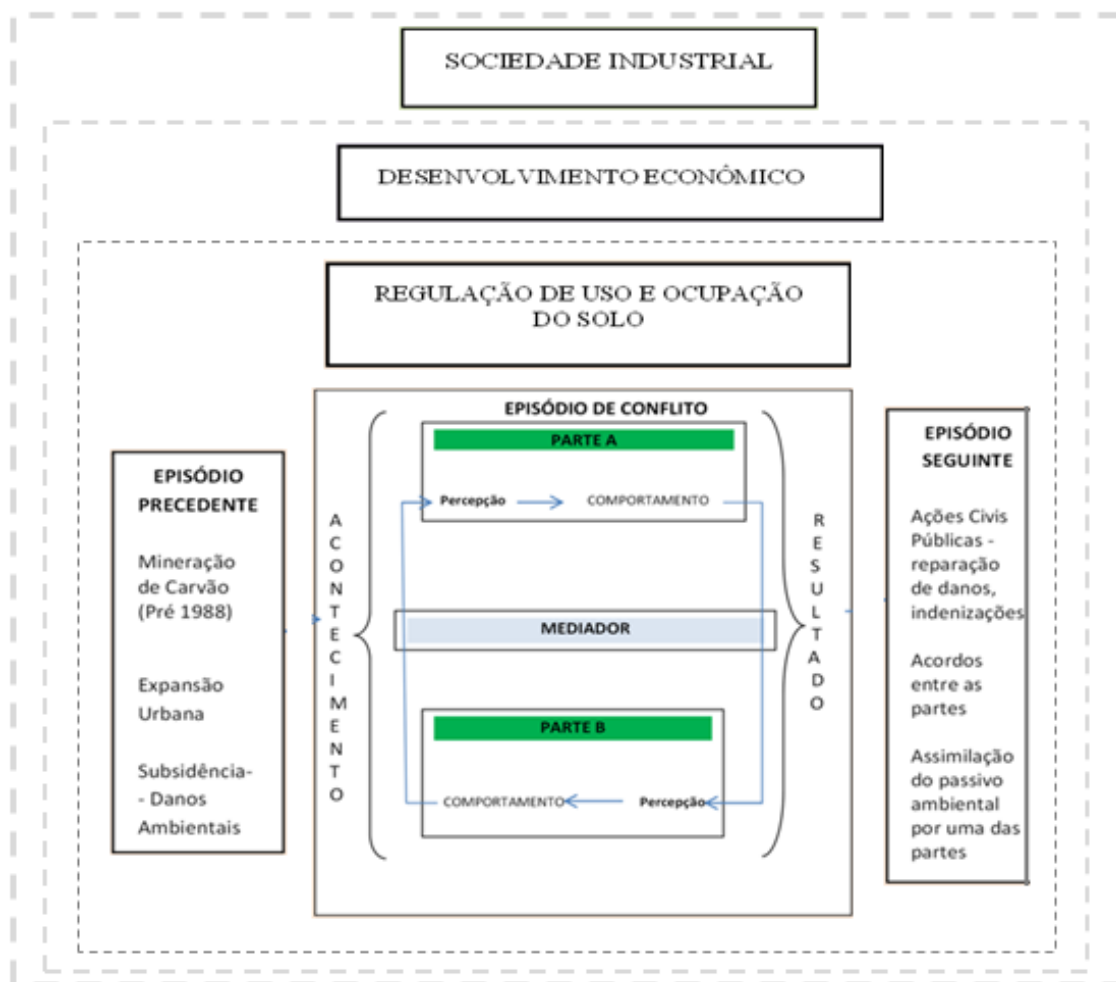


socioambientais de subsidência de minas antigas de carvão e dos conflitos socioambientais relacionados.

A Figura 4 apresenta o Modelo da Análise Dinâmica de Conflitos nas Organizações (Rondeu, 1996), utilizado neste estudo como um referencial teórico de apoio no entendimento dos conflitos socioambientais que vêm sendo observados em Criciúma e entornos.

Os episódios de conflitos estão diretamente ligados aos episódios precedentes: mineração de carvão – pré 1988; a expansão urbana; danos ambientais – subsidência. Entremeados pelo crescimento econômico, exigido por uma sociedade industrial consumista mediada pela regulação e gestão do uso do solo e subsolo. Tendo como episódio seguinte ou conseqüente, ações civis públicas; acordos entre as partes; e assimilação do passivo ambiental.

**FIGURA 4 -** Modelo teórico da pesquisa baseado na análise dinâmica de conflitos.



FONTE: Adaptado de Rondeau (1996)

Pela Figura 4 pode-se observar que o Modelo de Análise Dinâmica situa numa mesma “moldura” os episódios que precederam o conflito, o episódio de conflito em si e os episódios consequentes. A partir do entendimento dessas relações e considerando que a mediação propriamente dita de conflitos relacionados à subsidência de minas de carvão praticamente não tem sido praticada em Criciúma, este estudo propõe a utilização do Modelo de Análise Dinâmica de Rondeu (1996), com adaptações, como uma alternativa para análise e encaminhamento de soluções a tais conflitos, em contraposição à prática tradicional de resolução nos tribunais.

A opção pelo Modelo de Rondeau (1996) se deu porque ele tem uma estrutura que permite visualizar (i) “o episódio precedente” que origina o conflito (a exploração do carvão pré - 1988); e (ii) “o episódio seguinte”, que é o do conflito em si decorrente de subsidência da exploração subterrânea desse minério.

O modelo também permite visualizar como se dá a percepção dos superficiários em relação ao problema e como esta molda o comportamento desses atores nas situações de conflito. Adicionalmente, o modelo apresenta a “figura do mediador” interagindo de forma dinâmica entre as partes em conflito. Em Criciúma e região, podem ser vistos como fazendo papéis desses “mediadores” o SIECESC e o MPF SC, embora, na prática, não tenham funções de mediadores de fato.

Nesse contexto as partes envolvidas, os superficiários, gestores das empresas mineradoras e sociedade em geral, com suas percepções, comportamentos e embates, redimensionam os conflitos socioambientais, relacionados à subsidência de minas subterrâneas de carvão de Criciúma e entornos. Essas partes foram identificadas, como: (i) Parte A - Superficiários e (ii) Parte B - Empresas Mineradoras.

Esse modelo teórico de referência será importante para o entendimento dos conflitos em questão, de suas dimensões, dos atores envolvidos, dos mecanismos de negociação que estão sendo utilizados e as variáveis de contexto envolvidas, quais sejam: crescimento econômico, sociedade industrial, e regulação da gestão do uso e ocupação do solo.

Os atributos percepção, comportamento e mediação inerentes aos atores em embate estão sendo verificados junto aos atores (principalmente empresas mineradoras de carvão e superficiários) via a realização de entrevistas. A partir do entendimento da situação dos

impactos e conflitos socioambientais relacionados à subsidência da área em estudo, espera-se responder com objetividade à questão de pesquisa norteadora do presente estudo.

### 3.7 MATRIZ DE AMARRAÇÃO

Tendo em vista a complexidade do assunto investigado e os instrumentos escolhidos para a realização da pesquisa, elaborou-se uma matriz de amarração de maneira a registrar com objetividade as relações entre a fundamentação teórica e o “caminho metodológico” adotado, apresentado no Quadro 11.

**QUADRO 11 - Matriz de amarração**

Construtos	Objetivos Específicos	Pressupostos	Roteiros das entrevistas	Referências	Método da pesquisa e Coleta de dados	Técnica de análise
Impactos Ambientais	Levantar os casos de subsidência que resultaram em conflitos socioambientais e as partes envolvidas nos conflitos	P1: Os conflitos decorrentes dos impactos de subsidência de minas subterrâneas antigas de carvão não estão devidamente identificados e com mecanismos de resolução implementados	Arquivo público em municípios da região que se poderia obter informações sobre subsidência de minas de carvão  No caso de ocorrência de danos ambientais há menção de possíveis indenizações  Nível de informação da população sobre regiões mineradas no passado.	Margulis (1985) Bortot & Loch (2000) Rolnik (2001) Bredariol (2003) Gonçalves & Mendonça (2007) Welter & Pires (2010) Scotto (2011) Menezes (2012) Valiati (2013)	Abordagem Qualitativa  Método Indutivo ; Exploratório  Entrevistas; Análise Documental; Observação	Análise de Conteúdo (Bardin 2004)
Uso do solo	Identificar como os conflitos socioambientais decorrentes de subsidência vem sendo resolvidos	Pressuposto 2: Mesmo considerando que os recursos do subsolo para fins de exploração mineral pertencem à União, o Estado Federal, representado pelo DNPM, não tem conseguido garantir o caráter público na resolução dos conflitos relacionados a impactos de subsidência de minas de carvão em Criciúma e entornos.	Instrumentos de Política Nacional de Meio Ambiente e a exploração de carvão.  O papel de FATMA, na implantação das políticas ambientais.  O DNPM tem recebido as denúncias relacionados a subsidência	Braun (2001) Tanno & Sintoni (2003) Cassemiro, Rosa & Castro Neto (2004) Alcantara (2010) Baccin (2011) Ravazzoli (2013)		
Conflitos socioambientais	Apontar alternativas de negociação de conflitos pouco ou não exploradas visando minimizar os impactos dos danos causados aos	P3: Os conflitos de subsidência de minas antigas que vão para os tribunais são aqueles para os quais há dificuldades de se atribuir responsabilidades pelos danos causados em superfície, devido à expiração da legalidade	Mediação e a resolução dos conflitos socioambientais.  Intervenção do MPF nas resoluções dos conflitos socioambientais.	Oliveira Junior (2001) Little (2001) Brum Vaz (2003) Bredariol (2003) Nicolai-Hernandez (2005) Barbanti (2010)		

	superficiários	dos direitos minerários (geralmente decretos de lavra) ou ao fechamento das empresas que efetuaram a lavra em tempos pretéritos.		Scotto (2011) Nascimento & Bursztyn (2012)		
Sociedade do risco	Propor um modelo para suporte às negociações de conflitos socioambientais relacionados aos danos causados em superfície por subsidência de minas de carvão	P4: Os conflitos de subsidência de minas de carvão têm suas raízes na separação da propriedade do solo e subsolo para efeito de exploração mineral prevista no Código de Mineração.	Dano ambiental relacionados à subsidência.  Situações de litígio e a justiça, decorrentes de subsidência, vêm sendo resolvidos?  Aumento de problemas decorrentes de subsidência de minas subterrâneas.	Belck (1986) Sánchez (1995) Antonius (1999) Giddens (1991) Kres; Costa Koppe (2007) Corrêa (2007) Vidrih Ferreira & Vidrih Ferreira, (2008) Sumariva <i>et.al</i> (2008) Sizenando (2011)		

FONTE: Elaborado pela Autora

A matriz de amarração proporcionou o entendimento das relações entre as etapas de concepção do estudo, de delineamento da estratégia da pesquisa e de possibilidade de organização dos resultados tendo como referência os constructos a pesquisa que emergiram da revisão da literatura e do contato com a realidade da região objeto estudo.

Optou-se pela elaboração de um roteiro único, com questões direcionadas às seguintes categorias de respondentes: representantes das empresas mineradoras, superficiários, e especialistas em mineração de carvão. As entrevistas foram realizadas em fevereiro, maio, setembro e novembro de 2013.

Cabe destacar que a análise de documentos obtidos junto ao Ministério Público, ao DNPM e ao Sindicato da Indústria de Extração de Carvão do Estado de Santa Catarina, visou confirmar e evidenciar os conflitos, contribuindo ainda para alcançar os objetivos do estudo.

## 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste item apresenta-se uma breve caracterização dos atores envolvidos nos conflitos relacionados à subsidência de minas, a análise de conteúdo, e as informações obtidas dos documentos de órgãos públicos e cotejadas com informações oriundas das entrevistas, da revisão literatura, do site do Ministério Público Federal de Santa Catarina, e de observações *in loco*.

### 4.1 BREVE CARACTERIZAÇÃO DOS ATORES ENVOLVIDOS NOS CONFLITOS

Este item apresenta os participantes da pesquisa, com características e informações sobre a representação de cada um no seu relacionamento com mineração de carvão, sendo: empresas mineradoras, superficiários, Departamento Nacional de Produção Mineral, a Fundação de Meio Ambiente, o Ministério Público Federal e a sociedade em geral.

As empresas mineradoras são organizações com fins lucrativos que exploram jazidas de minerais, no presente caso, o carvão mineral. A primeira empresa mineradora instalada em Criciúma data do ano de 1915, a Mina Modelo, e nos anos subsequentes outras duas mineradoras se instalaram na região, a Companhia Brasileira Carbonífera Araranguá (CBCA) em 1917, e a Companhia Carbonífera Urussanga (CCU) em 1918.

Na década seguinte, em 1921, foi instalada a Companhia Carbonífera próspera e a Companhia Carbonífera Ítalo-Brasileira e em 1922, a Companhia Nacional Mineração Barro Branco.

Nas décadas de 1940 e 1950, várias minas operavam na região pertencendo a pequenos proprietários locais, grandes empreendedores cariocas e também a uma estatal, a Companhia Próspera, subsidiária da Companhia Siderúrgica Nacional - CSN.

Ao longo da década de 1960, ocorrem profundas mudanças no setor e, no início dos anos 1970, estava em atividades apenas 11 mineradoras, a maioria pertencente a empresários locais, como: Carboníferas: Próspera, Criciúma, São Marcos, Metropolitana, União, Cia Carbonífera Araranguá, Sociedade Carbonífera Boa Vista e Cia Carbonífera Catarinense, Rio Deserto e Carbonífera Belluno.

Atualmente as carboníferas que estão em atividade na exploração de carvão mineral são: Carbonífera Criciúma, Carbonífera Metropolitana, Carbonífera Rio Deserto e Carbonífera Belluno.

Enquanto os superficiários são os proprietários ou posseiros com os direitos decorrentes da atividade de mineração, das terras que hospedam as jazidas. O superficiário fará jus ao recebimento de indenização pelos prejuízos causados pelos trabalhos de lavra e recebimento de renda mensal pela ocupação da área, tendo em vista a necessidade de se constituir a servidão de mina no imóvel onde será realizada a lavra (Siuves Pessoa, 2012).

O Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM, é uma autarquia federal criada pela Lei nº 8.876, de 2 de maio de 1994, e tem como finalidade exploração mineral e do aproveitamento dos recursos minerais e superintender as pesquisas geológicas, minerais e de tecnologia mineral, bem como assegurar, controlar e fiscalizar o exercício das atividades de mineração em todo o território nacional (Brasil, 1994).

A Fundação de Meio Ambiente – FATMA é um órgão da esfera estadual do Governo de Santa Catarina criado em 1975 que tem como missão garantir a preservação dos recursos naturais do estado.

Atua com uma sede administrativa, localizada em Florianópolis e no município de Criciúma e conta com uma coordenadoria regional. Dentre suas atribuições está a fiscalização do exercício das atividades econômicas e extrativas, de maneira a evitar a degradação dos ecossistemas e exploração inadequada de recursos naturais.

Como integrante do Poder Judiciário, compete ao Ministério Público – MP, atuar como órgão de defesa e promoção dos direitos sociais chamados de direitos difusos. A sociedade por meio da ação civil pública, ganha acesso ao sistema de Justiça, onde os interesses relativos à preservação do meio ambiente natural, histórico e cultural, às relações de consumo, dentre outros (Maciel, 2002) são apreciados após uma denúncia inicial, em 99% dos casos. No caso da região carbonífera catarinense, este órgão geralmente se posiciona motivado pelas denúncias dos cidadãos que vivem e sofrem as consequências da poluição hídrica, atmosférica e de degradação do solo (Ravazzoli, 2012).

Os principais instrumentos de atuação do MP para implantação das políticas públicas são: Ação Civil Pública; Inquérito Civil, Compromisso de Ajustamento de Conduta e Recomendação.

A Ação Civil Pública (ACP) é um instrumental utilizado tradicionalmente em larga escala para o alcance das finalidades institucionais no que concerne à defesa de

interesses difusos, coletivos e individuais homogêneos, em especial à ordem socioambiental; Instrumentos extrajudiciais, que se apresenta como a via mais célere e eficaz de defesa dos interesses coletivos lato sensu tutelados pelo Ministério Público, é a busca da composição na via administrativa.

Para Frischeisen (2000), através dos instrumentos do Inquérito Civil, das Recomendações e do Compromisso de Ajustamento de Conduta, que surgem como alternativas à jurisdição, pode o Ministério Público atingir com maior eficiência seus objetivos constitucionais, inclusive no que diz respeito ao controle das políticas públicas da ordem socioambiental.

Em Criciúma e região tanto o MPF como o MPFSC tem realizado ações das políticas públicas socioambientais, promovendo reuniões com todas as comunidades da bacia carbonífera com vistas a obter registros de danos causados em suas propriedades pela lavra subterrânea de carvão, levado a agir pela série de denúncias dos prejudicados com a subsidência.

As primeiras manifestações sociais relacionadas aos impactos da mineração na região carbonífera de Santa Catarina a ocorreram partir de 1980 (Santos, 2008).

As Organizações não Governamentais – ONGs têm atuado com grande relevância na disseminação de informações e conscientização da população sobre contaminação ambiental e impactos de subsidência. Diante disso, Callado *et. al.* (2011) afirmam que as ONGs Ambientalistas desempenham um papel importante para a conservação e gestão do ambiente, atuando como facilitadores na relação entre governo e sociedade. Carneiro e Caneparo (2010) apontam também que as ONGs ambientalistas atuam disseminando ideias e estratégias para os diversos problemas que resultam dessas alterações naturais.

As ações das ONGs na região de Criciúma e entornos não parecem ter influenciado as negociações entre superficiários afetados pelos impactos e os mineradores detentores de direitos minerários de minas antigas, tendo uma presença mais efetiva diante de outros problemas decorrentes da mineração.

## 4.2 ANÁLISE DE CONTEÚDO

A pré-análise se consistiu de materiais disponíveis através das teorias sobre conflitos e a partir delas os pressupostos e às questões norteadoras do estudo. Na exploração do material, foram criadas as categorias de análise (construtos) e as

subcategorias de análise (retiradas do referencial teórico), e posteriormente serviram para descrever, categorizar e analisar os dados, gerando assim informações.

#### 4.2.1 Categorias de análise

As categorias de análise foram definidas pelos construtos, sendo: impactos ambientais; uso do solo; conflitos socioambientais; e sociedade de riscos. Essas categorias de análise deram origem às subcategorias de análise.

#### 4.2.2 Subcategorias de análise

As subcategorias de análise deram suporte para os questionamentos das entrevistas semiestruturada, os resultados evidenciados ressaltam as respostas dos participantes. O Quadro 12 apresenta de forma integrada as respostas dos Superficiários, Especialistas e Empresas Mineradoras.

### **Quadro 12 - Integração das respostas**



Respondentes	S1	S2	S3	E1	E2	E3	EM1	EM2	EM3
Disponibilidade de informação sobre áreas mineradas vulneráveis a subsidência	Não existem informações.	Das minas antigas não tem.	Não existe registro confiável	A população não é informada formalmente	Registros pontuais das áreas afetadas	As informações ficam no DNPM em Florianópolis	A empresa tem informações sobre as minas que lavra	A empresa informa as áreas lavradas	
Danos ambientais decorrentes da subsidência	Teve a propriedade urbana com o terreno cedendo e tem buraco de respirador ainda aberto	A casa e o muro com rachadura, e sumiço da água do poço artesiano	O solo está cedendo, a lagoa mudou de forma e secou de um lado	Os danos ambientais provocam desvalorização do imóvel	A maior quantidade de danos ocorreu entre os anos de 1970 a 1990	Os danos ocorrem de forma pontual, e ocorre nos últimos 30 anos	A empresa procura fazer acordo com os superficiários, quando tem danos comprovados	A empresa é nova e atende a PNMA para evitar danos	O SIESESC quando procurado faz acordo entre os afetados e a empresa
Responsabilidade pelos danos de subsidência e possíveis indenizações	Deve ser do Estado que autorizou a lavra.	Do Estado	Do Estado que autorizou e da mineradora que teve o lucro	Dos órgãos públicos que não fiscalizaram e das mineradoras	Responsabilidade e compartilhada entre empresas e Estado	Estado e Mineradoras	Da mineradora quando comprovado		
Ações litigiosas	Tem até advogado especialista nessas ações	Não sei sobre o assunto	Acredita no MPF que conduz as ações	Foi criado um GT para ajudar nas decisões judiciais	Grupos entraram com ações	Não são muitas			
As empresas mineradoras frente às políticas ambientais	Hoje as empresas se preocupam mais com o meio ambiente	Apesar das leis as empresas não atendem as políticas	As empresas não atendiam a leis ambientam	Só atendem quando autuadas	As novas já iniciam atendendo as políticas	Entram com recursos para ter maiores prazos	Atende as políticas ambientais		
O papel da Fundação de Meio Ambiente na implantação das políticas ambientais	A FATMA, nada fez nada quando soube do problema	A fundação não atua na fiscalização ambiental	Não sabe	Órgão fiscalizador	Junto com o DNPM, monitora o cumprimento dos acordos	Tem obrigação de fiscalizar	Não realizou vistorias	FATMA e o DNPM fazem a fiscalização	
Registro de denúncias junto ao DNPM	ODNPM sempre soube do meu caso	Encaminhei denuncia a mais de 20 anos	O DNPM não tem equipe para atender as reclamações	Os superficiários protocolam denúncias no DNPM	As denúncias são feitas no DNPM	O DNPM não acompanha as denúncias	O que se sabe é que são feitos denúncias para o DNPM.	Denúncias não confirmadas como subsidência	
Encaminhamento de soluções aos conflitos	A solução dos conflitos é dificultada pelos custos com advogado	O problema de subsidência na sua propriedade nunca foi resolvido	Os conflitos vieram quando o DNPM não achou solução para o problema	O conflito entre a mineração de carvão e os superficiários é uma constante	Só através do MPF	Pouca solução dos conflitos	Sempre que possível se soluciona o conflito pelo dialogo	As empresas mineradoras se empenham em solucionar os conflitos	
Aumento dos problemas decorrentes de subsidência	Os problemas aumentaram quando as cidades cresceram	A subsidência vem ocorrendo desde 1970	Aumentou com o abandono das minas	As detonações das lavras contribui com os problemas	O crescimento das cidades levou ao aumento de problemas	A retirada dos pilares fez aumentar os problemas.	O resgate dos pilares fez aumentar a subsidência	Houve aumento de denúncias de subsidência	Muitas denúncias não era subsidência
A intervenção do MPF nas situações de conflitos socioambientais		Deu agilidade nas denúncias de subsidência	Meu processo está na justiça e sem solução	O MPF vem se empenhando na resolução dos conflitos	O MPF está aceitando denúncias	Só as ações do MPF	As ACPs são resultado da intervenção do MPF	O MPF tem efetivamente apresentado solução	

FONTE: Elaborado pela autora

Pode-se observar que as empresas mineradoras (EM), deixaram de responder a algumas questões que tratavam especificamente de responsabilidades pelos danos ambientais, ações litigiosas e empresas mineradoras frente a políticas ambientais, ações litigiosas e suas ações perante as políticas ambientais vigentes.

O resultado do confronto das respostas obtidas junto às empresas mineradoras, superficiários e especialista, bem como inferências a partir do que foi observado na revisão da literatura, das visitas aos locais afetados por subsidência, das análises de documentos obtidos no Ministério Público e no DNPM, são apresentados no próximo subitem.

#### 4.3 INFORMAÇÕES OBTIDAS DOS DOCUMENTOS DE ÓRGÃOS PÚBLICOS E COTEJADAS COM INFORMAÇÕES ORIUNDAS DAS ENTREVISTAS, DA REVISÃO LITERATURA, DO SITE MPF- SC, E DE OBSERVAÇÕES *IN LOCO*

As informações obtidas em campo permitem o entendimento de que o MPF faz cumprir através de TACs e de ações civis públicas a legitimidade tanto de políticas ambientais quanto de legalidade (E3), as EM concordam que as dúvidas estão sendo resolvidas pela força da lei pelo MPF, com medidas corretivas e punitivas implantadas pelos promotores, mas que o Sindicato da Indústria de Extração de Carvão do Estado de Santa Catarina - SIECESC tem resolvido de forma amigável e pacifica conflitos socioambientais envolvendo mineradoras, e tem algumas ações que envolvem o MPF desde 2007.

Segundo Scotto (2011), os conflitos decorrem dos interesses contrapostos, caso da mega-mineração, incompatíveis e antagônicos, nessa trama de direitos o Estado não tem como "conceder" o direito à exploração mineral do subsolo às grandes empresas mineradoras e ao mesmo tempo garantir o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado às populações e grupos sociais que habitam no território.

Os superficiários entrevistados foram unânimes em seus depoimentos sobre a inexistência de informações sistematizadas, de forma clara e objetiva, à população sobre áreas vulneráveis a riscos de subsidência em Criciúma. Para Valiati (2013), a população não é oficialmente informada sobre as áreas que foram mineradas subterraneamente no passado nem pelas empresas, nem pelas autoridades competentes. Além disso, não existe

arquivo público em municípios da região com notícias e registros históricos sobre casos de subsidências de minas de carvão.

Carvalho (2008) destaca que em anos recentes os moradores da região carbonífera passaram a adquirir consciência dos problemas ambientais originados há décadas pela exploração do carvão. Uma mostra disso é que denúncias junto ao Ministério Público e ações coordenadas em nível de bairros passaram a ser empreendidas visando a recuperação ambiental e combate à poluição.

Segundo Menezes (2013), em geral os registros são localizados, pois se referem a relatórios de vistorias elaborados por técnicos do DNPM quando casos de subsidência resultando em danos ambientais são reportados a este órgão.

Os danos ambientais maiores geralmente são trincas afetando a segurança de obras civis e o sumiço de água em poços artesianos e lagoas. A desvalorização dos imóveis afetados e os danos morais em função das dificuldades em se obter indenizações justas também são consideráveis.

Para Valiati (2013), em recente audiência de uma ação civil pública envolvendo superficiários afetados por danos subsidência e empresas mineradoras no Ministério Público Federal de Santa Catarina, observou-se, pelos registros dos testemunhos de agentes imobiliários que há desvalorização nos preços dos imóveis quando há registros de que a área foi minerada subterraneamente no passado, principalmente quando a lavra foi conduzida em pequenas profundidades.

Menezes (2013) comenta que o período em que houve maior incidência de abatimentos de minas subterrâneas de carvão por subsidência situa-se entre 1970 e o início da década de 1990, em função de mudanças na legislação minerária possibilitando a retração (retirada) dos pilares originalmente deixados para sustentar os tetos (camadas sobrejacentes) das minas. Esse profissional complementa que neste período houve um aumento expressivo na produção de carvão a partir de minas subterrâneas acompanhado por uma quantidade crescente de denúncias de casos de subsidência no Ministério público e também de notificações junto ao DNPM.

Os superficiários acreditam que as responsabilidades pelos danos de subsidência devem ser do Estado enquanto agente outorgante da concessão de lavra do carvão e das empresas mineradoras que auferem grandes lucros com a exploração do minério. Os danos causados direta ou indiretamente pelo desenvolvimento de lavra são de responsabilidade do titular, que deverá promover a sua recuperação ou indenização (Valiati, 2013), sendo

que praticamente todas as áreas onde ocorreu a lavra de carvão são identificáveis. Já um dos superficiários participantes entende que a responsabilidade é só do Estado pelo fato de ter outorgado a concessão de lavra para as empresas mineradoras sem se preocupar com as pessoas que moram na região.

Os danos causados às obras civis de superfície são objeto de denúncias dos superficiários ao DNPM que, constatando onexo causal entre a lavra do carvão e os danos ambientais reclamados, exige que a empresa detentora dos direitos minerários faça o ressarcimento dos prejuízos causados como explicitado no Código de Mineração (Valiati, 2013). Frequentemente são movidas ações contra as empresas por parte de pessoas e comunidades afetadas por subsidência, mesmo decorridos mais de 20 anos do fechamento de minas, que utilizaram o método de recuo de pilares autorizado pelo DNPM entre a década de 1970 e início dos anos 1990.

Um dos superficiários pesquisados afirma que não ter muito conhecimento sobre como é o trâmite das ações civis públicas coletivas dos superficiários lesados por danos de subsidência no Judiciário, pois até o momento ele ainda não foi contatado para nenhuma audiência ou acordo. Destacou que tem ouvido falar muito bem de um promotor de justiça local que tem se mostrado muito interessado nas questões envolvendo esses tipos de danos e que demonstra bastante conhecimento sobre o assunto. Já o S1 complementou dizendo que, em função da relevância do problema nos dias atuais, alguns escritórios de advocacia estão se especializando no assunto, contratando inclusive geólogos para auxiliar na defesa dos seus clientes em ações litigiosas.

Segundo Valiati (2013), em qualquer situação na atividade minerária, os danos causados a terceiros são de responsabilidade exclusiva do agente causador, mesmo que a responsabilização tenha que ser feita via processo judicial. Um problema relativamente comum em Criciúma é a dificuldade em se comprovar a relação direta entre os danos causados em superfície e a lavra subterrânea pretérita de carvão, principalmente quando os impactos se deram em obras civis e em recursos hídricos. Ele destacou que está em andamento na região carbonífera catarinense um processo de acompanhamento das medidas de recuperação ambiental decorrentes de uma ação civil pública coletiva de superficiários que, em 2000, condenou as mineradoras de carvão a repararem todos os danos ambientais causados, incluindo os resultantes de subsidência. Um grupo de trabalho envolvendo especialistas em carvão, denominado Grupo Técnico de Assessoramento ao Ministério Público Federal foi constituído para dar suporte técnico nas decisões judiciais.

O S3 destacou que mesmo tendo em mãos uma documentação oficial obtida junto ao DNPM, preparada antes da lavra sob a sua propriedade, ele hoje enfrenta graves problemas de rachaduras em sua residência e corre o risco de ficar sem água potável como já aconteceu com seus vizinhos. Ele alega que a situação que enfrenta hoje decorre da não obediência de critérios técnicos vigentes na época pela empresa mineradora e falta de fiscalização por parte do DNPM.

O S2 argumentou que apesar da existência da legislação ambiental, as empresas mineradoras efetuaram a retração (retirada) dos pilares das minas por certo período resultando no aumento dos casos de subsidência na região. Dessa forma, agora cabe a elas a reparação dos danos ou a indenização aos superficiários afetados.

Uma de suas principais atividades da FATMA, é a condução do processo de licenciamento de empreendimentos em Santa Catarina.

O S2 diz que a Fundação não efetua a fiscalização ambiental de empreendimentos adequadamente como lhe compete o Estado, em função disso, foi /é arrolada como ré numa decisão do MPF. Assim como o DNPM, também compete à FATMA, a fiscalização ambiental de atividade de mineração de carvão, contudo segundo o E1, a referida Fundação não tem conduzido vistorias nas áreas com minas subterrâneas de carvão em andamento. O E2 destacou que, junto com o DNPM, a FATMA monitora o cumprimento dos acordos relacionados à subsidência estipulados pelo Ministério Público Federal.

Caso o relatório conclua que há relação entre os danos reclamados e a lavra de carvão no subsolo, o DNPM envia um ofício ao titular da área, exigindo que a empresa, em atendimento ao que estabelece o Código de Mineração, promova a recuperação do dano causado ou indenização. Os denunciantes recebem uma cópia deste ofício, o qual servirá como base para pleitear uma ação indenizatória, caso os danos causados não venham a ser solucionados pela empresa.

Quando os danos de subsidência afetam residências familiares gerando riscos à permanência das pessoas, é requerido que a empresa efetue transferência dos moradores até solucionar o problema. Às vezes, danos oriundos de “vícios construtivos” podem ser reclamados como danos de subsidência. Percebeu-se nas entrevistas que empresas mineradoras geralmente têm usado esse argumento na tentativa de se isentarem da responsabilidade do dano causado pela lavra subterrânea do carvão.

Uma dificuldade inerente às vistorias é que o DNPM nem sempre tem equipes em quantidade suficiente para atender todas as reclamações de forma rápida e assim evitar

eventuais injustiças decorrentes de acordos realizados entre empresas mineradoras e superficiários menos favorecidos e/ou menos informados (E3).

O conflito entre a mineração de carvão e os superficiários é uma constante na atividade extrativa desse bem mineral, tanto em áreas com minas abandonadas como com minas ativas (Valiati, 2013). A solução dos conflitos é dificultada pelos custos com advogados para comprovar onexo causal entre a lavra subterrânea e o dano reclamado que são arcados pelos reclamantes que, em geral, têm capacidade financeira reduzida.

O S1 explicou que a subsidência começou em sua propriedade há mais de cinco anos e, nesse período, foi possível observar várias fases de movimentação do solo até uma aparente acomodação no momento. Ele comentou ter procurado o DNPM achando que o órgão poderia resolver o problema, porém, nada foi feito. Com discurso parecido, o S2 mencionou que o problema de subsidência na sua propriedade nunca foi resolvido. Ele se considera lesado financeira e moralmente porque lhe foi dito que poderia construir sua casa na propriedade e agora com as rachaduras e trincas, o seu patrimônio familiar está desvalorizado e ele não tem a quem recorrer. Neste caso, provavelmente a validade dos direitos minerários já expirou não havendo meios de se atribuir responsabilidade pelos danos causados atualmente em superfície pela subsidência da mina antiga.

Scotto (2011) destaca que os conflitos envolvendo impactos de subsidência decorrem dos interesses incompatíveis e antagônicos presentes na “trama de direitos”, onde o Estado que não tem como deixar de “conceder” o direito à exploração mineral do subsolo às empresas mineradoras e ao mesmo tempo garantir o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, como previsto na Constituição Federal, às populações e grupos sociais que habitam no território.

A percepção dos superficiários é de que os problemas de subsidência na região carbonífera vêm aumentando, como pode ser notado no registro de depoimentos dos respondentes:

Esse especialista também apontou as detonações nas frentes de lavra em subsuperfície e a retirada dos pilares (pós lavra inicial), de sustentação das câmaras e das galerias, como intensificadores de casos de subsidência em função da acomodação de camadas das rochas sobrejacentes.

As empresas de mineração afirmam que houve um aumento de denúncias de casos de subsidência, mas que muitas delas referem-se a outros problemas inapropriadamente atribuídos a resultados de subsidência;

Santos (2003) comenta que ocorreram subsidências sob edificações devido a fatores conjugados, quais sejam: (i) esmagamento de um ou mais pilares de sustentação da mina devido à instabilidade no maciço rochoso e; (ii) rompimento de pilares de sustentação dos tetos das minas devido à retirada excessiva de carvão ao redor dessas estruturas sem a devida observação da existência de falhas geológicas adjacentes.

Segundo Menezes (2013), há alguns anos, vários superficiários afetados por subsidência na região carbonífera se organizaram e entraram com uma ação civil pública contra várias empresas mineradoras no MPF de Criciúma. Segundo o E1, previamente ao encaminhamento dessa ação, várias reuniões foram realizadas com as comunidades situadas entre os municípios de Maracajá e Lauro Muller. Nestas reuniões foram distribuídos formulários para preenchimento pelas pessoas que tinham danos relacionados à subsidência a reclamar para posterior anexação à ACP.

Menezes (2013) informa que à medida que novas denúncias de subsidência nas áreas objeto desta ação são apresentadas, elas são juntadas ao processo em andamento. Acrescentou também que nesse processo, os juízes vêm sendo assessorados por um perito judicial e um técnico do MPF conhecimentos de subsidência.

Esses especialistas (o perito judicial e o técnico do MPF) têm vistoriado todas as minas de carvão (em atividade ou paralisadas) da região com vistas a observar aspectos estruturais das rochas de cobertura que podem resultar em instabilidade na superfície e em problemas de subsidência. Além disso, eles também têm vistoriado obras civis danificadas dando especial atenção a “vícios construtivos” que possam resultar em problemas estruturais em edificações e serem inapropriadamente associados a danos causados pela subsidência.

Nascimento e Bursztyn (2012) destacam a importância do “efeito pedagógico” do apoio da comunidade de Criciúma aos superficiários, afetados por subsidência nessa ação civil pública, pois ela tem servido de exemplo para outras comunidades também afetadas por rachaduras em edificações e redução de água nas fontes naturais das quais elas dependem para o suprimento de suas necessidades.

No caso de Criciúma, a ação do MPF está sendo determinante para condução e implantação que minimizem os conflitos existentes na região, ocupando um vazio decorrente da ausência efetiva do Estado na gestão do uso do solo. Esse vazio foi preenchido através de procedimentos administrativos, inquéritos civis, protocolo de

intenção e ações civis públicas, informações estas disponíveis no Site Portão da Ação Civil Pública do Carvão<sup>10</sup>.

O Quadro 13 apresenta as principais ações civis públicas envolvendo mineradoras, tendo como proponente o MPF SC entre os 1993 a 2013, seus celebrantes, réus, objetivos e desdobramentos.

**QUADRO 13** - Principais ações civis públicas envolvendo as empresas mineradoras de carvão entre os anos de 1993 a 2013

---

<sup>10</sup> O Site Portão da Ação Civil Pública do Carvão, é o repositório de todos os documentos expedidos pelo MPF SC, contempla toda evolução das ações civis propostas pelo MPF, seus desdobramentos seus atendimentos e ações concluídas, de forma transparente e clara, proporcionando informações atualizadas dos processos em curso.



<b>Tipo de ação/ Ano</b>	<b>Réus</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Desdobramentos</b>
Ação Civil Pública 93.8000533-4  1993	Nova Próspera S.A; Companhias Carboníferas: Urussanga; Criciúma S/A; Metropolitana S.A; Cia Araranguá; Barro Branco S.A; Treviso S.A; Cia Catarinense Ltda.; Palermo Ltda.; Coque Catarinense Ltda.; IBRAMIL, seus diretores e sócios majoritários e FATMA e a União.	Projetar e executar a recuperação da região afetada, no prazo entre 1996 a 2000.	Em 1976 em função de atraso dos trabalhos, o MPF formulou pedido de condenação das empresas mineradoras e da União em valor equivalente a US\$ 95.902.079,00; Em 2000 foi proferida sentença, julgada procedente, que condenou os réus solidariamente a apresentarem projetos de recuperação ambiental da região; Acordos firmados entre as partes através dos TACs; Em 2006 o juiz determinou que as empresas apresentassem novos projetos de recuperação de áreas afetadas (PRADs) que atendessem normas técnicas com, prazo de cumprimento de 4 anos; O juiz também determinou que a União apresentasse PRADs visando a recuperação das áreas degradadas por empresas com massa falida
Antecipação da tutela (Processo nº 2000.72.04.0 02543-9)	Empresas Mineradoras; MPF; FATMA; e Mineradoras	Recuperação das áreas degradadas	As empresas mineradoras apresentaram alguns projetos de recuperação e outras deram início a esses trabalhos; Em 2006, o MPF determinou que essas empresas apresentassem, no horizonte de 4 anos, nos novos PRADs que atendessem normas técnicas, normas reguladoras de mineração À União, em função de sua responsabilidade no caso das áreas degradadas por subsidência e outros tipos de impactos ambientais, caberia apresentar PRADs referentes às empresas de massa falida, respectivamente: Companhia Brasileira Carbonífera de Araranguá e Carbonífera Treviso S.A.
2004  Protocolo de Intenções	FATMA; IBAMA,; o MPF; MPFSC; a Polícia Militar Ambiental; e o DNPM	Esse protocolo inseriu a recuperação de áreas de passivos geradas após o pedido coberto pela ação civil pública, após 1989.	O Protocolo de Intenção 24/04 estabeleceu obrigações para todos os signatários e previu que a FATMA firmaria TACs,
Termos de Ajustamento de Conduta (TACs) 2005	MPF; e Empresas Mineradoras	Definiu prazos e condições de adequação legal por parte das empresas	TACs firmados individualmente, com cada carbonífera, contemplando a disciplina de toda a atividade minerária, do qual se fará constar as diretrizes e cláusulas-padrão estabelecidas neste Protocolo
2007	STJ	Julgamento de recurso	Superior Tribunal de Justiça decidiu que a União seria corresponsável pela recuperação dos passivos ambientais, em razão da omissão.
Ação Civil Pública 0000022-79.2010.404.7204 Subseção Judiciária de Criciúma/SC  2010	DNPM; FATMA; Carbonífera Belluno LTDA; Carbonífera Catarinense LTDA; Carbonífera Criciúma S/A; Carbonífera Metropolitana S/A; Cooperativa de Extração de Carvão Mineral dos Trabalhadores de Criciúma; Indústria Carbonífera Rio Deserto LTDA; e Minageo LTDA.	Prevenção, cessação e reparação de danos ambientais e de danos patrimoniais e morais decorrentes da lavra de carvão mineral em subsolo.	Em fevereiro de 2014 foi finalizada a sentença, apresentada aqui de forma sintetizada, as principais: Indenização por danos morais devida pelas mineradoras em favor dos superficiários na quantia de R\$ 20.000,00 (vinte mil reais), como patamar mínimo; Impõe-se a condenação do DNPM e da FATMA, de forma solidária com as empresas réas, ao reparo dos danos ambientais causados pela lavra de carvão mineral em subsolo, bem como à indenização dos proprietários dos imóveis na superfície das minas de carvão, pelos danos materiais (danos às edificações e terrenos, desvalorização das propriedades e lucros cessantes) e pelos danos morais; A perda de valor da propriedade seria desde já arbitrada pelo Juízo em 30% (trinta por cento) do valor venal da propriedade, registrado junto à Prefeitura Municipal, sendo que o lucro cessante dependeria de prova por parte do superficiário; A empresa réas condenou ao pagamento, a contar da presente sentença, aos superficiários das minas de carvão em subsolo do direito à participação na lavra, previsto no art. 176, § 2º, da Constituição da República e no art. 11, alínea b, da Lei 8.901/94.

FONTE: Elaborado pela autora

Segundo Ravanzolli (2013), a Ação Civil Pública de 1993 discorreu sobre o resultado da mineração das minas antigas, afirmando que:

[.....] o resultado dessa mineração foi o comprometimento de cerca de 5.000 hectares de terras da região, prejudicando a saúde da população, causando doenças e aumentando os índices de outras já existentes como a anencefalia. Sustenta o Ministério Público, que as responsabilidades pela recuperação da região agredida e pela indenização dos danos causados são das sociedades mineradoras e dos sócios que as administraram de forma culposa. Quanto à União Federal, entende haver responsabilidade pelos prejuízos decorrentes da mineração realizadas antes de 1972 e ainda por omissão em fiscalizar e punir (Ravanzolli, 2013, p.186).

Enquanto a Ação Civil Pública ajuizada pelo Ministério Público Federal de 2010, foi consolidada em desfavor DNPM; FATMA; e as carboníferas: Carbonífera Belluno LTDA; Carbonífera Catarinense LTDA; Carbonífera Criciúma S/A; Carbonífera Metropolitana S/A; Cooperativa de Extração de Carvão Mineral dos Trabalhadores de Criciúma; Indústria Carbonífera Rio Deserto LTDA; e Minageo LTDA.

Sendo que ao ser proferida a sentença atuando na região estão somente 6 (seis) mineradoras, a Carbonífera Metropolitana S/A, deixou de atuar. O objetivo central dessa Ação foi: a prevenção, cessação e reparação de danos ambientais e de danos patrimoniais e morais decorrentes da lavra de carvão mineral em subsolo, na Subseção Judiciária de Criciúma/SC.

Especificamente essa ACP, tratou das explosões que ocorrem no subsolo e os danos patrimoniais e morais decorrentes dessa atividade.

“tanto os corpos d'água como as edificações existentes na superfície têm reiteradamente sofrido prejuízos em decorrência da mineração de carvão em subsolo, especialmente quando se empregam explosivos para desmonte da camada de carvão, que causam rachaduras e danos estruturais nas edificações, além de perturbação psíquica aos moradores, pois as explosões ocorrem também no turno da madrugada” (MPF SC, 2014, p.4).

A sentença proferida em fevereiro de 2014, atende parcialmente as demandas do processo, conforme apresentado no Quadro 13.

Nascimento e Bursztyn (2012) confirmam que a ação civil pública movida pelo Ministério Público Federal em conjunto com a comunidade de Criciúma para buscar uma solução para os problemas de poluição sonora e atmosférica, rachaduras e redução de água

nas fontes naturais foi um grande avanço, pois serviu de exemplo para as comunidades vizinhas.

#### 4.3.1 Encaminhamentos de Ações pelo Ministério Público Federal, Procuradoria da República de Santa Catarina

Um dos procedimentos utilizados pelo MPF de Santa Catarina para o encaminhamento de ações junto às empresas mineradoras de carvão foram “recomendações”, com a finalidade de corrigir a conduta das empresas mineradoras, de forma a evitar a produção de danos ou mitigar os já causados por elas. As que se dirigiam especificamente às empresas mineradoras e que se relacionavam a subsidência totalizaram 45 e as que tratavam de identificar a vida útil de pilares de minas de carvão foram 12 recomendações.

Diversas recomendações foram encaminhadas a órgãos públicos, como FATMA, DNPM e prefeituras municipais, recomendando ações de acompanhamento e fiscalização dos TACs e planos de recuperação de áreas degradadas das empresas mineradoras.

Finalizando a Ação Civil Pública proposta em 15.04.1993 pelo MPF (Ação Civil Pública nº 93.8000533-4), o Procurador Federal Darlan Airton Dias informou no Portal da Ação Civil Pública do Carvão que: após 21 anos, 4 meses e 3 dias depois de proposta a ação, transitou em julgado a sentença que condenou a União e empresas mineradoras a recuperar as áreas degradadas pela mineração de carvão na região de Criciúma, no sul de Santa Catarina.

Trata-se de um dos maiores passivos ambientais do país, com mais de 5.000 hectares de áreas degradadas por rejeitos de carvão, com três bacias hidrográficas contaminadas por águas ácidas, ferro e outros metais. Em 18.08.2014 a sentença condenatória transitou em julgado, com o encerramento do último recurso pendente (Recurso Extraordinário nº 612.592/SC). Em 26.08.2014, o Ministro Ricardo Lewandowski não conheceu embargos declaratórios e determinou a baixa dos autos à origem. As obras de recuperação estão em andamento desde 2000, por conta de execução de decisão antecipatória de tutela (Processo de Cumprimento de Sentença nº 2000.72.04.002543-9). (MPF SC, 2014).

#### 4.3.2 Termos de Ajustamento de Conduta (TACs)

O TAC busca harmonizar o direito ao meio ambiente ecologicamente adequado e o direito de propriedade. Este instrumento foi previsto na Lei 7.347/85, e permite a fixação de prazos e condições para adequação ambiental dos empreendimentos, e no caso de descumprimento, prevê interdição e multa, não desonerando a obrigação de recuperar passivos (Ravanzolli, 2003).

Entre os anos de 2005 a 2014 foram ajuizados no Ministério Público Federal, 61 (sessenta e uma ocorrências), no formato de Termos de Ajustamento de Conduta. Dentre eles 27 tratam de termos com empresas mineradoras de carvão.

Dentre esses 27 TACs, 21 deles tiveram como objeto: meio ambiente; mineração; carvão; acompanhamento de execução dos termos celebrado com a FATMA e indústria carboníferas, 4 desses TACs tinham por objetivo recuperar áreas degradadas, um deles correspondia a um termo aditivo que visava à repactuação dos prazos para execução das obras de recuperação dos passivos ambientais, o outro era para ajustar o possível descumprimento de condicionantes de licenças ambientais de operação.

Esses protocolos e os TACs decorrentes não contemplam a questão da segurança estrutural das minas de carvão em subsolo, nem da prevenção e reparação dos danos ambientais e patrimoniais decorrente de problemas estruturais nestas minas. Ficando inicialmente a recuperação dos passivos ambientais, em termos estabelecidos mais recentes e a adequação ambiental dos empreendimentos minerários em operação, até 2004 sem ações civis públicas, portanto sem a cobertura dos TACs.

No atendimento dos Termos de Ajustamento de Conduta pelas empresas carboníferas, estava à obtenção de Licença Ambiental de Operações (LAO), no prazo de um ano, o que implicou em significativas melhorias na operação dos empreendimentos de mineração de carvão na região.

#### 4.3.3 Plano diretor de Criciúma

O Plano Diretor da cidade de Criciúma existe desde 1957, planejamento feito com o apoio do governo federal devido às políticas de incentivo ao carvão, em 2002 motivado

pelo estatuto da cidade, teve início o quinto processo de revisão do planejamento urbano (PREIS, 2012), o qual ainda não está finalizado.

A Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC elaborou o Plano Municipal de Saneamento Básico, o Plano Municipal de Redução de Riscos, com participação popular em audiências regionais, além destes planos, foi elaborado o Plano Local de Habitação de Interesse Social e estão em fase de elaboração o Plano de Gerenciamento de Resíduos e o Plano de Drenagem Urbana (PREIS, 2012).

Estes planos contribuíram com suas informações para elaboração do Plano Diretor Participativo, uma construção que visa aperfeiçoar recursos, definir prioridades, metas de curto médio e longo prazos para obter melhorias na qualidade de vida, na cidade de Criciúma.

Os padrões de vidas das pessoas se modificam com a urbanização, avanço tecnológico e o crescimento das cidades, com Criciúma não foi diferente, como o subsolo possui características específicas em virtude da exploração do carvão subterrâneo, que impactam de forma decisiva os recursos naturais, o PDP precisa identificar e levar em consideração toda região de lavra, para que tenha o fim a que se propõem. Apesar de tal constatação o PDP de Criciúma ainda está passando por adequações e que duram mais de 10 anos.

#### 4.3.4 Observação direta

Atualmente as feições que restam das minas subterrâneas de carvão abandonadas impressionam à primeira vista, pois se manifestam na forma de crateras e buracos afetando a paisagem. Essas feições representam um legado visível da exploração pretérita via tecnologia rudimentar que não tinha como impedir que externalidades negativas futuras viessem a acontecer.

Algumas minas abandonadas são protegidas por guardas que só permitem a entrada após autorização dos proprietários. A Fotografia 1 apresenta parte da estrutura desativada da Mina 1 que está abandonada. No local ainda há vestígios das obras estruturais que davam sustentação à boca da mina e de acesso ao poço onde funcionavam os elevadores que desciam até as galerias. No local é perceptível o barulho da água em movimento no

interior da antiga mina. Essa água, segundo os especialistas, é contaminada e, portanto, imprópria para utilização. .

**FOTOGRAFIA 1** - Estrutura de elevador de mina antiga



FONTE: A Autora.

Na entrada da mina ainda é possível observar os contornos da sua entrada e os locais onde havia os trilhos dos vagonetes que transportavam o carvão extraído em seu interior.

A Fotografia 2 foi tirada na Mina 1, desativada há mais de 10 anos, e que faz parte das minas que foram abandonadas.

**FOTOGRAFIA 2** – Antiga entrada de mina subterrânea abandonada



FONTE: A Autora.

Na observação direta foi possível comprovar *in loco* os buracos profundos hoje existentes em locais onde outrora existiam respiradores de mina. Como relatado pelos superficiários afetados, esses buracos contém água e encontram-se descobertos apresentando riscos aos transeuntes.

Verdadeiras montanhas de rejeitos de carvão piritoso, oriundos tanto de lavras a céu aberto (maior incidência) como subterrâneas, são encontrados em Criciúma e municípios de entorno. Esses rejeitos contaminaram o solo e corpos d'água com componentes sulfetados que, atualmente, por força de ação do Ministério Público Federal, vêm sendo tratados visando reduzir os efeitos danosos da contaminação (Casseiro, Rosa & Castro Neto, 2004). Para Zilli (2002) todas estas áreas impactadas com rejeitos deveriam ser adequadamente conformadas, recobertas, replantadas e isoladas da ação da lixiviação, com o intuito de impedir que continuem contaminando indiscriminadamente o meio ambiente.

Krebs, Dias e Viero (1994) afirmam que a exposição desses materiais à lixiviação pelas águas pluviais, estende o processo de poluição para locais circundantes onde não existem atividades minerárias, expandindo a área de impacto direto. Estima-se que hoje existam aproximadamente 6.400 hectares de áreas degradadas pela mineração de carvão na região, além de cerca de 800 bocas de mina abandonadas, contribuindo para a degradação dos recursos hídricos das bacias hidrográficas dos rios Araranguá, Tubarão e Urussanga (MPF SC, 2000).

A Fotografia 3 apresenta abatimento por subsidência em terreno localizado no Bairro Vila Miguel, em Criciúma SC, onde grandes rachaduras são observadas na superfície. Na propriedade do superficiário afetado também há um buraco onde outrora havia um respirador da mina subterrânea, expondo pessoas e animais ao risco de acidentes. Para reduzir o risco, o superficiário cercou o buraco com arame farpado.

**FOTOGRAFIA 3** – Abatimento em local de antigo respirador de mina abandonada



FONTE: A Autora.

Esses respiradores, que eram utilizados para entrada de ar nas minas subterrâneas antigas, hoje encontram em áreas urbanizadas e inundados por água contaminada.

A Fotografia 4 apresenta uma feição de movimentação do solo decorrente de subsidência de mina antiga. Segundo o superficiário, em determinado dia, após a construção da casa, o solo se abateu. Há mais de 5 anos havia plantação no local, mas hoje o superficiário prefere deixar o mato crescer com receio de novos abatimentos.

**FOTOGRAFIA 4** - Feição de movimentação no solo decorrente de subsidência de mina antiga



FONTE: A Autora.

A Fotografia 5 foi tirada no Bairro Ouro Negro, no município de Forquilha. Segundo o superficiário, essa lagoa ao ser afetada por subsidência teve o seu volume de



água parcialmente reduzido e teve impacto na população e peixes. A empresa que atualmente exerce as atividades lavra na mina, recuperou a lagoa e monitora diariamente o seu nível para verificar se está havendo abaixamento ou não.

**FOTOGRAFIA 5** - Lagoa em que houve perda d'água e redução do seu nível devido à ocorrência de subsidência



FONTE: A Autora.

A Fotografia 6, também tirada no Bairro Ouro Negro, município de Forquilha, mostra uma residência com rachaduras provocadas pela subsidência que afetaram o seu alicerce. Segundo o superficiário, a cisterna que abastecia a propriedade desapareceu, o que levou a as empresas mineradoras entendedoras dos direitos minerários da jazida de mina próxima, em atividade, a construíram um poço tubular profundo para atender a demanda por água da população de entorno.

**FOTOGRAFIA 6** - Rachaduras em residência decorrente da subsidência



FONTE: A Autora.

Em face dos registros fotográficos apresentados, pode-se afirmar que os impactos de subsidência de minas subterrâneas antigas de carvão resultam em alteração da paisagem e na contaminação do solo e dos corpos d'água, impondo danos econômicos aos superficiários, aos municípios, ao Estado de Santa Catarina e à União. Acrescente-se a isso os efeitos sociais e morais nos cidadãos e superficiários impactados uma vez que diversos conflitos decorrentes de subsidência ainda não foram solucionados, gerando descontentamento e problemas recorrentes.

A mineração provê a humanidade com um elevado número de matérias-primas e insumos, imprescindíveis à manutenção da vida, ao conforto e ao progresso da civilização (Tanno & Sintoni, 2003). Apesar de ser provedora de melhorias na qualidade de vida das pessoas é inegável a existência de riscos ocasionados pela exploração mineral do carvão sendo os relacionados a subsidências de minas apenas uma das várias categorias observadas.

Gonçalves e Mendonça (2007) argumentam que a história de Criciúma confunde-se com a história da produção do carvão mineral no Brasil, sendo esta testemunha didática, na dimensão local, dos impactos ambientais negativos que se reproduzem em todo o país, decorrentes de atividades extrativas que têm como pressuposto básico a geração de bens e riquezas para a sociedade.

A ocupação de Criciúma possui forte correlação histórica, pois as vias de acesso utilizadas para acessar as antigas minas e áreas rurais de colonização que hoje constituem as rodovias que saem do centro do polo regional para os demais municípios (PREIS, 2012).

A ocupação de Criciúma e, por extensão, do aumento da incidência de subsidência em áreas urbanas, possui forte correlação histórica com as vias de acesso para se chegar nas antigas minas e áreas rurais de outrora e que hoje se constituem em rodovias que saem do centro do polo regional e seguem em direção aos demais municípios da região (PREIS, 2012). Neste contexto, a urbanização se expandiu desordenadamente em direção às áreas agrícolas e, também, sobre áreas de carvão exploradas preteritamente por lavras subterrâneas rudimentares. Sizenando (2011) destaca que em Criciúma, como na maioria das cidades brasileiras, o crescimento espontâneo e desordenado influenciou muito a ocupação do território, pois foi orientado por fatores econômicos e físicos e pela falta de um planejamento territorial adequado.

Atualmente encontram-se em operação em Criciúma e região 6 empresas mineradoras que efetuam lavras subterrâneas de carvão, quais sejam: (i) Carbonífera

Belluno Ltda.: Mina Lauro Müller; (ii) Carbonífera Catarinense Ltda. :Mina Travessia da Área Urbana do Distrito de Guatá; (iii) Carbonífera Criciúma S/A: Mina Travessia do Bairro Ouro Negro e Mina de Forquilha; (iv) Cooperminas: Mina João Sônego; (v) Indústria Carbonífera Rio Deserto Ltda.: Mina Novo Horizonte, Mina 101 e Mina Cruz de Malta; e (vi) Minageo: Mina Irapuá Norte.

#### 4.3.5 Diretrizes para suporte às negociações

Considerando que:

- a atividade de exploração subterrânea de carvão é extremamente impactante para o meio ambiente.
- os danos ambientais decorrentes desta exploração remontam a mais de cem anos.
- os danos ambientais decorrentes desta exploração remontam a mais de cem anos;
- há distinção entre o direito de propriedade do solo e do subsolo para efeito de exploração mineral;
- há desvalorização do patrimônio dos superficiários afetados pela subsidência das minas subterrâneas de carvão;
  - a expansão urbana de Criciúma e entornos ocorreu sobre áreas de minas subterrâneas abandonadas de carvão;
  - a omissão dos órgãos públicos, como DNPM e FATMA, em relação aos impactos de subsidência de minas antigas durante anos;
  - a angústia dos superficiários em conviverem com os riscos de subsidência iminente em suas propriedades;
    - a ação do MPF SC propondo soluções através de ações civis públicas.

Apresenta-se como contribuições prática desta tese, as seguintes diretrizes para suporte às negociações:

- a criação de uma associação de superficiários afetados pela subsidência;
- a construção de uma agenda ambiental para cidade de Criciúma e municípios situados no seu entorno com áreas suscetíveis a subsidência de minas antigas;

- o desenvolvimento da prática de negociação conduzida por mediadores de conflitos, agindo como elementos neutros, e apoiados por fatos e evidências geradas por técnicos especialistas em subsidência de minas de carvão;
- catalogação de todos os casos de subsidência comprovados na região via reunião e sistematização em um único documento de imagens, descrições e laudos existentes;
- elaboração de um *checklist* que oriente superficiários e outros afetados como procederem em casos de subsidência;
- elaboração de *folders* ilustrativos mostrando os tipos mais comuns decorrência de subsidência;
- mapeamento de toda a área com potencial de subsidência, via técnicas geofísicas que possibilitam detectar vazios em subsuperfície (p. ex: radar), com vistas a fazer um zoneamento das áreas com potencial de risco para orientar o uso e ocupação do solo em toda a região de Criciúma.

Finalizando, considera-se que as diretrizes apresentadas podem oportunizar o envolvimento dos atores sociais e a implementação das condições necessárias para negociação dos conflitos de subsidência de minas de carvão evitando que as resoluções continuem ocorrendo de forma tendenciosa, via envolvimento de entidade de classe representativa de um dos lados, ou transferida para o Poder Judiciário.

## 5 CONCLUSÕES

O assunto conflitos socioambientais resultantes de subsidência de minas antigas de carvão ainda é um assunto pouco estudado sob a ótica da gestão ambiental. Alguns estudos que mais se aproximam tratam de perícia em casos de subsidência (Santos, 2003), reutilização de solo abatido (Bian *et. al.*, 2007), riscos de subsidência (Eyers & Mills, 2005), e tipologia do solo explorado em minas subterrâneas (Zingano, *et. al.*, 2013).

A revisão da literatura acerca dos conflitos socioambientais atinentes à subsidência na região mineraria de Criciúma, revelou um cenário de alta complexidade, contribuindo para a formulação da seguinte pergunta de pesquisa: Como se dá a gestão dos conflitos socioambientais que se relacionam aos danos em superfície causados por subsidência de minas antigas de carvão, em Criciúma - SC e entornos?

Objetivando responder a esta pergunta de pesquisa foi realizada uma pesquisa qualitativa, fundamentada em levantamento bibliográfico e documental e, complementada, em seguida, por uma pesquisa de campo. Esta pesquisa teve em perspectiva identificar os conflitos socioambientais decorrentes de subsidência e analisá-los tomando por base o modelo teórico de Rondeau (1996). O levantamento de informações para a referida análise também se apoiou em um levantamento histórico da mineração de carvão, em nível regional, de modo a melhor subsidiar a análise da dinâmica das inter-relações entre os principais atores envolvidos nesses conflitos, quais sejam; as empresas mineradoras, os superficiários afetados pelos impactos de subsidência e o poder público.

A análise de conteúdo foi utilizada para descrever e analisar as informações obtidas. Em síntese, pode-se dizer que foram combinados vários métodos e abordagens em pesquisa de modo a propiciar uma melhor compreensão das informações, confirmar (ou não) os pressupostos iniciais e responder à questão de pesquisa. O estudo permitiu identificar os impactos da mineração subterrânea antiga (pré – 1988) de carvão em Criciúma e região que resultaram em externalidades negativas que afetam direitos de propriedades, a integridade do solo sobrejacente, bens e instalações de superfície e corpos d'água e resultam em conflitos.

Em função dos impactos da subsidência ser postergada ao longo do tempo, podendo se manifestar décadas após a lavra subterrânea do carvão, deixando um legado de passivo ambiental que é herdado por uma geração que não foi diretamente beneficiada pela mineração, conclui-se que este é um caso exemplar de externalidade negativa cujo ônus é transferido de uma geração para outra.

A aplicação de um modelo de referência para análise adaptado de Rondeau (1996) permitiu compreender que na base dos conflitos socioambientais relacionados à subsidência de minas antigas de carvão em Criciúma e região, está numa distinção entre a propriedade do solo (que é do superficiário) e a do subsolo (que em princípio é da União, mas que pode ser concedida a terceiros organizados como empresas de mineração). Quaisquer abordagens na análise de um conflito trazem o objetivo final sua gestão, o que implica em ações pautadas nas suas características e o entendimento de suas origens e consequência de modo a realizar intervenções em embates negociáveis.

A adaptação do modelo Rondeau como apresentado neste estudo pode ser visto como uma contribuição adicional que poderá ajudar acadêmicos e estudiosos de conflitos relacionados à subsidência de minas e identificar os fatores subjacentes a esses embates e melhor compreender a percepção e o comportamento dos atores envolvidos. Adicionalmente, considera-se que poderá estimular negociadores a se valerem da mediação, técnica ainda muito pouco utilizada na gestão de conflitos socioambientais no Brasil.

Em resposta à questão de pesquisa, pode-se afirmar também que a “dualidade” nas propriedades do solo *versus* do subsolo gera dificuldades para a interpretação das responsabilidades envolvidas e para o encaminhamento de soluções para os conflitos decorrentes. Em geral, como “a propriedade original” dos bens minerais do subsolo é da União, a responsabilidade por danos causados por subsidência nos dias atuais, em situações em que os direitos minerários concedidos às empresas mineradoras “caducaram” ou as empresas fecharam ou faliram, recai sobre o Estado Federal. Como agravante, conflitos decorrentes de subsidência de minas de carvão têm se arrastado por vários anos sem soluções adequadas, em função da omissão ou de má gestão de órgãos públicos como o DNPM, o IBAMA e a FATMA.

Na região de Criciúma os conflitos envolvem principalmente os superficiários, as empresas mineradoras de carvão e o poder público representado pelos municípios, pelo Estado de Santa Catarina e pela União. A gestão desses conflitos é “pontual” e, quando ocorre, se dá via negociações entre empresas mineradoras e os superficiários afetados, com intermediação do SIECESC, ou via TACs com intermediação do Ministério Público Federal. Nos casos em que o SIECESC faz a intermediação nas negociações propondo acordos entre as partes, em geral, observa-se que as empresas mineradoras são beneficiadas, pois os superficiários representam a parte menos informada e com menor

poder de barganha e, em função desta situação, acabam aceitando indenizações irrisórias frente aos danos causados em suas propriedades. Destaque-se também que o SIECESC, por muitos anos, contribuiu com o MPF elaborando relatórios atestando impactos causados ou não por subsidência. Este Sindicato sempre se mostrou interessado na condução desta atividade, pois como representa as mineradoras, sempre teve em perspectiva a obtenção de vantagens a essas empresas em detrimento dos interesses dos superficiários afetados.

A ação do MPF propondo soluções através de ações civis públicas, acordos e recomendações tem se mostrado a mais efetiva quando a negociação entre as partes quando as outras possibilidades de acordos foram esgotadas. Em 2005, por exemplo, por determinação do MPF - SC, a FATMA foi responsável por firmar TACs com cada empresa mineradora em atividade individualmente, estabelecendo medidas disciplinares para todas as empresas arroladas.

É inegável o esforço dos promotores da Justiça Federal na cidade de Criciúma, que têm pautado suas decisões na conservação ambiental. Neste contexto, é exemplar a Ação Civil Pública nº 93.8000533-4, proposta pelo MPF em 15.04.1993. Esse órgão tem tornado audíveis as denúncias de danos ambientais causados pela subsidência e pautado suas ações em torno da responsabilidade civil, ou seja, dos princípios de reparação do dano ambiental e da punição no caso de omissão dos entes estatais responsáveis pela fiscalização e aplicação da legislação ambiental e minerária.

Com relação à União, no caso da referida ação civil pública, esta foi arrolada como responsável solidária pela recuperação do passivo ambiental. Na prática, o que ocorreu foi a imposição do dever à União de recuperar áreas degradadas por mineradoras de carvão que não existem mais, como é o caso da Companhia Brasileira Carbonífera de Araranguá (CBCA), que faliu, e da Treviso, que encerrou suas atividades há muito tempo sem deixar patrimônio conhecido. Em Criciúma e região, a responsabilidade de reparação de danos de subsidência em casos como esses, arrolados em ações civis públicas, tem sido atribuída do Estado. Nesses casos, mesmo não sendo o Estado o agente causador direto dos danos de subsidência, a ele é atribuído o encargo da solvência do prejuízo por disposição legal das empresas de massa falida, ficando o mesmo incumbido de sua reparação total.

Como alternativas de negociação de conflitos pouco ou não exploradas em Criciúma e região, pode-se citar o método da construção do consenso, desenvolvido pela Escola de Harvard (Bredariol, 2001), que prevê a presença de um elemento neutro que faz

a mediação da controvérsia, propondo uma abordagem de negociação em que o foco de interesse é a melhor alternativa para um acordo negociado.

A adoção desta prática na região estudada possibilitaria avanços nas negociações entre as partes, uma vez que a presença de um mediador neutro substituiria o SIECESC, que representa as mineradoras de carvão e, em função disso, não deveria estar exercendo o papel de negociador entre essas empresas e os superficiários em embate.

A criação de espaços de facilitação de diálogo e conciliação entre as partes em embate, como destacado por Vargas (2007), também poderá contribuir para avanços na negociação de conflitos relacionados à subsidência. Para que esta prática possa se tornar possível, no entanto, muito provavelmente o Estado teria que regulamentá-la e ter à sua disposição especialista em mediação com conhecimentos de impactos de minas subterrâneas de carvão.

Conclui-se também que há superficiários que ainda acreditam na ação do DNPM para encaminhar soluções para os conflitos socioambientais de subsidência nos quais estão envolvidos. Em função desta crença equivocada fazem denúncias a esse órgão e somente depois de anos é que percebem que o caminho mais adequado seria via ações civis públicas junto ao Judiciário. Essas ações geralmente tramitam por vários anos, mas resultam numa decisão. A questão neste caso é que a decisão sempre tem uma parte ganhadora e outra perdedora. O presente estudo também mostrou que os danos ambientais oriundos da subsidência resultam em impactos emocionais na população gerando a insegurança e medo, devido à possibilidade de terem seus bens desvalorizados.

A expansão urbana sem o devido planejamento acentua os riscos de subsidência em função do aumento da sobrecarga sobre os "vazios" deixados pelas lavras subterrâneas antigas. Soma-se a isso, a ineficiência do Poder Público Municipal em impedir esse avanço da malha urbana e, também, do Poder Público Federal (DNPM), em função da sua dificuldade em atribuir as responsabilidades aos agentes pelos danos de subsidência. Valendo-se desta ineficiência as empresas mineradoras abordam os superficiários afetados diretamente, propondo a recuperação do patrimônio lesado ou indenizações irrisórias pelos danos causados.

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Criciúma tem se isentado de qualquer responsabilidade quanto aos danos de subsidência. Segundo esta Secretaria a responsabilidade neste caso é da FATMA, órgão estadual que concede as licenças ambientais relacionadas aos projetos de mineração. No entanto, as ações da FATMA têm



transitado entre um posicionamento técnico quando pressionada pelo MPF ou outros órgãos e de submissão aos interesses políticos e econômicos da região, corroborando o que foi observado por Nascimento e Bursztyn (2012).

A pesquisa sugere que as poucas mudanças de atitudes e ações ocorridas até o momento em relação à subsidência na região carbonífera de Criciúma resultaram da pressão exercida por organizações não governamentais, mesmo sendo elas “canais” para tornarem audíveis os descontentamentos em relação às dificuldades enfrentadas pelos superficiários e os ajudarem em trâmites junto ao Ministério Público.

Os impactos causados pela mineração, associados à competição pelo uso e ocupação do solo, geram conflitos socioambientais pela falta de metodologias de intervenção, que reconheçam a pluralidade dos interesses envolvidos. Os conflitos gerados pela mineração, inclusive em várias regiões metropolitanas no Brasil, devido à expansão desordenada e sem controle dos loteamentos nas áreas limítrofes, exige uma constante evolução na condução dessa atividade para evitar situações de impasse.

No município de Criciúma e região, segundo o Ministério Público Federal (2014) os danos materiais em imóveis situados na superfície das minas subterrâneas de carvão se desdobram em lucros cessantes e desvalorização das propriedades, o que corrobora com os “achados” desta pesquisa. Acrescente-se a isso os danos morais decorrentes de insegurança, medo e impotência em relação a eventuais casos de subsidência que a qualquer momento podem afetar suas residências.

A pesquisa revela que a função social da propriedade, contemplada no Estatuto da Cidade, na prática, não é aplicada em municípios da região de Criciúma, possivelmente pela falta de políticas públicas adequadas, dentre elas a efetiva aplicação do Plano Diretor, de modo a orientar o ordenamento do crescimento das cidades e a regularização fundiária.

Conclui-se que a exploração subterrânea de carvão na região estudada foi conduzida por décadas de forma rudimentar e predatória e os impactos de subsidência afetam e continuarão afetando o meio ambiente e a população. Como não há políticas públicas direcionadas ao mapeamento dos “vazios” em subsuperfície e as cidades continuam se expandindo sobre áreas mineradas pelo método de salão e pilar no passado, a população terá que conviver com os riscos de subsidência.

## REFERÊNCIAS

Abandoned Mined Lands and Reclamation Council. (1992). *A homeowner's guide to mine subsidence in Illinois*. State of Illinois, apr.

Acserald, H. (2002). Justiça ambiental e construção social do risco. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 5, 49-69.

Alcantara, L. A. G. (2010). Poder, território e participação social: uma reflexão acerca dos espaços de deliberação coletiva no sistema brasileiro de gestão ambiental. In: XIX, Encontro Nacional do CONPEDI. *Anais...* Fortaleza, 2010. Recuperado em: <http://www.conpedi.org.br/manaus/arquivos/anais/fortaleza/4145.pdf>.

Allebrandt, S. L., Siedenberg, D. R., Sausen, J. O., & Deckert, C. Y. (2011). Gestão social e cidadania deliberativa: uma análise da experiência dos coredes no rio grande do sul, 1990-2010. *Caderno EBAPE.BR*, 9(3), 914-945.

Almeida, L. F. G. de, & Monte-Mór, R. L. (2010). Formação e recuperação de “mais-valias fundiárias urbanas”: das esferas do debate ao caso do vetor norte da região metropolitana de Belo Horizonte. *Anais...* In: Seminário sobre a Economia Mineira, 15, 2010, Diamantina. *Anais...* Diamantina: UFMG, 2010. Recuperado em: [http://150.164.82.140/seminarios/seminario\\_diamantina/2010/D10A039.pdf](http://150.164.82.140/seminarios/seminario_diamantina/2010/D10A039.pdf).

Amaral Filho, J. R. (2009). *Avaliação ambiental e do potencial de aproveitamento de um módulo de rejeitos de carvão na região carbonífera de Santa Catarina*. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Engenharia. Poro Alegre.

Andrade, J. C. S. (2008). Programa Berimbau: iniciativa político-institucional de regulação de conflitos socioambientais na área de influência de Costa do Sauípe - BA. *RAC-Eletrônica*, 2(3), 426-448.

Antoniuss, P. A. J. (1999). *Exame da Legislação Mineradora no Brasil e sua Importância Atribuída ao Meio Ambiente*. Recuperado em: <http://www.naea.ufpa.br/pdf.php?id=197>.

Augusto Filho, O. (2001). *Carta de escorregamento quantificada em ambiente de SIG para como subsidio para implantação de seguros em áreas urbanas: um ensaio em Caraguatatuba*. Tese de doutorado. Doutorado em geociências e meio ambiente. Universidade Estadual Paulista Rio Claro.

Baccin, F. K. (2011). *As atividades de produção de carvão e suas subseqüências ambientais com relação aos eventuais processos de subsidência*. Monografia (Especialização). Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC. Criciúma.

Barbanti, O. J. (2010). *Conflitos socioambientais: teorias e práticas*. Recuperado em: <http://www.uni-tuebingen.de/egwinfo/susam/download/barbanti.pdf>.

Barbieri, J. C. (2007). *Gestão ambiental empresarial*. São Paulo: Saraiva.

- Bardin, L. (2004). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- Barreto, M. L. (2000). *Mineração e desenvolvido sustentável: desafios para o Brasil*. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, p 225.
- Bauer, R. A., Trent, B. A., & Dumontelle, P. B. (1993). Mine subsidence in Illinois: Facts for homeowner. *Environmental Geology 144*. Illinois State Geological Survey: Champaign, Il.
- Bauer, R.A. (2006). *Mine subsidence in Illinois: Facts for homeowners: Illinois State Geological Survey, Circular 569*, p. 20.
- Beck, U. (1999). *La sociedad del riesgo: hacia una nueva modernidad*. Barcelona: Paidós.
- Beck, U. (2006). Living in the world risk society. *Economy and Society*, 35(3), 329-345.
- Bellen, H. M. V. (2002). *Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa*. Santa Catarina, Tese de Doutorado em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC.
- Bernardo, M. (2001). *Políticas públicas e sociedade civil*. In: Bursztyn, M. A. *Difícil sustentabilidade. Política energética e conflitos ambientais*. Rio de Janeiro: Garamond Universitária.
- Bian, Z., Wang, H., Mu, S., & Leng, H. (2007). *The impact of disposal and treatment of coal mining wastes on environment and farmland*. In: International Conference Waste Management, Environmental Geotechnology and Global Sustainable Development. Ljubljana, Slovenia, Aug.
- Bitar, O. Y., Shoji, W., & Cabral Junior, M. (2000). Geotecnologia: tendências e desafios. *São Paulo em Perspectiva*, 14(3), 78-90.
- Bortot, A., & Loch, C. (2000). *O uso do cadastro técnico multifinalitário na avaliação de impactos ambientais na gestão ambiental na mineração de carvão: estudo de caso Mina do Trevo, Rio Albina, Siderópolis SC*. Universidade Federal de Santa Catarina. Centro Tecnológico. 498p.
- Brasil. (2001). *Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988*. Colaboradores: Antônio Luiz de Toledo Pinto, Márcia Cristina Vaz dos Santos Windt e Luiz Eduardo Alves de Siqueira. 27 ed. São Paulo: Saraiva.
- \_\_\_\_\_. (1995). *Plano diretor da reforma do aparelho do Estado*. Governo Federal. Presidência da República. Brasília, DF: Presidência da República, Imprensa Oficial, nov.
- \_\_\_\_\_. (2013). *Decreto-Lei nº 24.642 de 10 jul. 1934*. Dispõem sobre: Código de Minas. Recuperado em em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1930-1949/D24642.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/D24642.htm)>.

\_\_\_\_\_. (2014). *Decreto-Lei nº 1.985, de 29/01/1940*. Dispõem sobre: Código de Minas. Recuperado em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/1937-1946/Del1985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1937-1946/Del1985.htm)>.

\_\_\_\_\_. (2014). *Decreto-Lei nº 227, de 28/02/1967*. Código de Mineração. Dispõem sobre: estabelece um sistema de normalização, outorga e fiscalização. Recuperado em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/del0227.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del0227.htm)>.

\_\_\_\_\_. (2011). *Lei nº 6938, de 31/08/81*. Dispõem sobre: Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. Recuperado em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm)> .

\_\_\_\_\_. (2011). *Lei nº 8.876, 2/05/1994*. Autoriza o Poder Executivo a instituir como Autarquia o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), e dá outras providências. Recuperado em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L8876.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8876.htm).

\_\_\_\_\_. (2014). *Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997*. Dispõem Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

\_\_\_\_\_. (2014). *Lei de Crimes Ambientais nº 9.605 de 13/02/1998*. Dispõem sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Recuperado em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9605.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm)> .

\_\_\_\_\_. (2014). *Lei nº 9.966, de 28/04/ 2000*. Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências. Recuperado em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9966.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9966.htm)>.

\_\_\_\_\_. (2013). *Lei nº 10.257, de 10 /07/2001*. Estatuto da Cidade. Recuperado em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/leis\\_2001/l10257](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm)>.

\_\_\_\_\_. (2014). *Lei nº 12.305, de 2/08/2010*. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Recuperado em:< [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)>.

\_\_\_\_\_. (2014). *Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012*. Política Nacional de Proteção e Defesa Civil. Recuperado em:< [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12608.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12608.htm)>.

\_\_\_\_\_. (2014). *Resolução do CONAMA nº 001, de 2/01/1986*. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Recuperado em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=23>> .

\_\_\_\_\_. (2014). *Resolução do CONAMA nº 237 de 19 /12/1997*. Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente. Recuperado em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=237>> .

\_\_\_\_\_. (1993). Justiça Federal. 1ª Vara Federal de Criciúma, SC. Processo nº 93.8000533-4. Autor Ministério Público Federal. Réu: Nova Próspera Mineração S.A e outros. *Propõe a recuperação dos danos ambientais causados pela exploração de carvão mineral na região sul de Santa Catarina*. Petição inicial protocolada em 15 abr.

\_\_\_\_\_. (2014). *Justiça Federal*. 4ª Região. Portal da Ação Civil Pública do Carvão. Recuperado em: < <https://www.jfsc.jus.br/acpdocarvao/index.php>>.

\_\_\_\_\_. (2014) *Portal Brasil*. Recuperado em: <<http://www.brasil.gov.br/infraestrutura/2011/12/carvao-mineral-recebe-investimentos-em-tecnologia>>.

Braun, R. (2001). *Desenvolvimento ao ponto sustentável*. Petrópolis: Vozes.

Bredariol, C. S. (2001). *Conflito ambiental e negociação para uma política local de meio ambiente*. 2001. 276 f. Tese (Doutorado) - Programa de Planejamento Energético, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

\_\_\_\_\_. (2003). *Construindo o Estado Republicano: democracia e reforma da gestão pública*. Maria Cristina Godoy (Trad.). Rio de Janeiro: FGV.

Brum Vaz, P. A. (2003). *Reparação do dano ambiental – caso concreto: mineração em Santa Catarina e o meio ambiente*. In. Seminário de Direito Ambiental – Ano V. Centro de Estudos Judiciários - CEJ, n.22, p. 41-48.

Canepa, C. (2007). *Cidades sustentáveis: o município como lócus da sustentabilidade*. São Paulo: RCS.

Carneiro, C. M. W., & Caneparo, S. C. (2010). Organizações não governamentais ambientalistas – A atuação da sociedade civil em Curitiba e região metropolitana. *Revista Raega*. 19, 125-137.

Carvalho, H. T. R. (2008). *Avaliação socioeconômica e ambiental em uma área impactada pela extração do carvão: Estudo de Caso no Bairro Colonial em Criciúma - SC*. 2008. Dissertação (Mestrado). Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma.

Carvalho Filho, J. S. (2009). *Manual de Direito Administrativo*. 22. ed. rev., ampl. e atual. Rio de Janeiro: Lúmen Júris.

Casemiro, E., Rosa L., & Castro Neto, J. L. (2004). O passivo ambiental da região carbonífera do Sul de Santa Catarina. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 29., 2004, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis: ABEPRO.

Castro, C. B., Peixoto, M. N. O., & Pires Do Rio, G. A. (2005). Riscos ambientais e geografia: conceituações, abordagens e escalas. *Anu. Inst. Geocienc.* 28(2), 11-30.

Cavalcanti, C. de V. (2002). *Meio ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas*. Recife: Fundação Joaquim Nabuco/Cortez,.

Chagas, M. A. A. (2010). *Conflitos, gestão ambiental e o discurso do desenvolvimento sustentável da mineração no Estado do Amapá*. 2010. Tese (Doutorado) Universidade Federal do Pará, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido, Belém.

Cimbalista, S. N. (2002). Temas especiais: A influência da tecnologia na geração de conflitos no trabalho. *Análise Conjuntural*, 24(9-10), 12.

Clark, R. (2013). *Defesa Civil*. Recuperado em:  
<<http://defesacivilvoluntaria.blogspot.com/2009/02/subsistencia-do-solo.html>>.

Corrêa, J. (2007). *Atividade minerária no sul de Santa Catarina: impactos ambientais decorrentes da exploração do carvão*. MP-SC. Recuperado em:  
<http://www.buscalegis.ufsc.br/revistas/files/anexos/26429-26431-1-PB.pdf>.

Corrêa, R., Ribeiro, H. C. M., & Ruiz, M. S. (2012). Perfil e evolução do tema conflitos socioambientais: uma bibliometria dos últimos vinte anos nos periódicos da área de administração no Brasil. *REUNIR – Revista de Administração, Contabilidade e Sustentabilidade*, 2(4), 58-75.

Coulon, F. K. (1990). Fenômeno de subsidência: Acidente em Criciúma – SC. In: I Simpósio Latino Americano sobre Risco Geológico Urbano. *Anais...* ABGE, São Paulo.

Departamento Nacional da Produção Mineral. (2013). *Sumário Mineral*. Recuperado em:  
<[https://sistemas.dnpm.gov.br/publicacao/mostra\\_imagem.asp?IDBancoArquivoArquivo=8972](https://sistemas.dnpm.gov.br/publicacao/mostra_imagem.asp?IDBancoArquivoArquivo=8972)>.

Dias, R. (2007). *Gestão Ambiental: Responsabilidade Social e Sustentabilidade*. São Paulo: Atlas.

Dolan, R., & Goodel, H. G. (1986). Sinking cities. *American Scientist*, 74(1), 38-47.

Donaire, D. (2008). *Gestão ambiental na empresa*. 2. ed. São Paulo: Atlas.

Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM. (2004). *Anuário Mineral Brasileiro – Relatório Anual de Lavra*. Recuperado em:  
[http://www.dnpm.gov.br/assets/galeriaDocumento/AMB2004/AMB2004\\_Intro.pdf](http://www.dnpm.gov.br/assets/galeriaDocumento/AMB2004/AMB2004_Intro.pdf)>.

Dumontelle, P. B., Bradford, S. C., Bauer R. A., & Killey M. M. (1981). Mine Subsidence in Illinois: Facts for the Homeowner Considering Insurance: Illinois State Geological Survey, *Environmental Geology Notes*, 99, 24-36.

Eyer, R. D., & Mills, J. P. (2004). Subsidence detection using integrated multi temporal airborne imagery. School of Civil Engineering & Geosciences. University of Newcastle. In: CONGRESS ISPRS, 35., 2004, Newcastle. *Anais...* Newcastle. Recuperado em:  
<http://www.isprs.org/proceedings/xxxv/congress/comm7/papers/140.pdf>>.

- Enríquez, M. A. R. S. (2009). Mineração e desenvolvimento sustentável – é possível conciliar? *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, 12, 51-66.
- Erenberg, J. J. (2008). *A função social da propriedade urbana: municípios sem plano diretor*. São Paulo: Letras Jurídicas.
- Figueiredo, G. J. P. de. (2010). *A propriedade no direito ambiental*. 4ª Edição, Revista, atualizada e ampliada. São Paulo: Revista dos Tribunais.
- Fink, C. F., & Wright, C. (1970). Quincy Wright on war and peace. *Journal of Conflict Resolution*, 14, 543-534.
- Freitas C. M., & Gomez, C. M. (1997). Análise de riscos tecnológicos na perspectiva das ciências sociais. *História, Ciências, Saúde*, 3(3), 485-504.
- Freitas, C. G. L. (2007). *Planos Diretores Municipais: integração regional estratégica – roteiro metodológico*. Coleção Habitare, v, 7, Porto Alegre: ANTAC.
- Freitas, C. F. S. (2009). *Proteção ambiental e direito a cidade no processo de expansão urbana do Distrito Federal: Até que ponto existe um conflito?* Tese (Doutorado) Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Universidade de Brasília.
- Freitas, H. M. de. (2011). Réplica 1 – análise de conteúdo: faça perguntas às respostas obtidas com sua ‘pergunta’! *Revista de Administração Contemporânea*, 15(4), 748-760.
- Frischeisen, L. C. F. (2000). *Políticas Públicas: A responsabilidade do administrador e o Ministério Público*. São Paulo: Max Limonad.
- Gazola, P. M. (2008). *Concretização do direito à moradia digna: teoria e prática*. Belo Horizonte: Fórum.
- Genz, K. S. (2014). **O plano diretor como instrumento de política urbana**. Ministério Público do Rio Grande do Sul. Recuperado em: <<http://www.mprs.mp.br/urbanistico/doutrina/id492.htm>>. Acesso em 02 fev 2014.
- Giddens, A. (1991). *As consequências da modernidade*. São Paulo: UNESP.
- Giddens, A. (1994). Admirável Mundo Novo: o novo contexto da política. *Caderno CRH*, Salvador, UFB/CRH, 21, 9-28.
- Gomes, A. P. et.al. (1998). Carvão Fóssil. *Estudos Avançados*, 12(33).
- Gondim, S. M. G., Feitosa, G. N., & Chaves, M. (2007). A imagem do trabalho: um estudo qualitativo usando fotografia em grupos focais. *Revista de Administração Contemporânea*, 11(4), 153-174.

Gonçalves, T. M., & Mendonça, F. A. (2007). Impactos, riscos e vulnerabilidades socioambientais da produção do carvão em Criciúma - SC (Brasil). *Revista Ra'e Ga - Espaço Geográfico em Análise*, 14, 55-56.

Google Maps. Recuperado em:

<https://www.google.com.br/maps/place/Crici%C3%BAma+-+SC/@-28.7282759,-49.3674942,11z/data=!3m1!4b1!4m2!3m1!1s0x952181e2d391d045:0x5333d655f0ed7675>.

Guivant, J. S. (1998). A trajetória das análises de risco: da periferia ao centro da teoria social. *Revista Brasileira de Informação Bibliográfica em Ciências Sociais*, São Paulo, 46, 3-38.

Hall, R.H. (2004). *Organizações*. São Paulo, São Paulo: Pearson.

Hyde, K. F. (2000). Recognizing deductive processes in qualitative research. *Qualitative Market Research*, Bingley, England, 3(2), 82.

Hobsbawn, E. (1996). *Era dos extremos: o breve século XX*. São Paulo: Cia. das Letras.

Infanti Junior N., & Fornasari Filho, N. (1998). Processos de dinâmica superficial. In: OLIVEIRA, A. M. S.; BRITO, S. N. A. (Ed.). *Geologia de engenharia*. São Paulo: ABGE, 131-152.

International Energy Agency - IEA. (2014). *Pesquisa geral na homepage*. Recuperado em: <<http://www.iea.org/publications/medium-termreports/#d.en.27705>>.

Jannuzzi, S., & Berté, R. (2012). A tríplice consequência do dano ambiental. *Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade*, 1(1). jan./jun.

Jacobi, P. R. (2006). Impactos sócioambientais urbanos na Região Metropolitana de São Paulo. *Revista Eletrônica VeraCidade*, 1(1), 1-12.

Kerlinger, F. N. (2003). *Metodologia da pesquisa em ciências sociais: um tratamento conceitual*. Editora Pedagógica e Universitária. São Paulo.

Korose, C. P., Louchios, A. G., & Elrick S. D. (2009). The proximity of underground mines to urban and developed lands in Illinois. Institute of Natural Resource Sustainability. *Illinois State Geological Survey*. Circular 575.

Krebs, E. P., Costa, J. F. C. L., & Koppe, J. C. (2004). **Metodologia para integração de dados em ambiente SIG para avaliação de riscos ambientais em minas de carvão em subsolo**. Recuperado em: <<http://www.portalsatc.com/site/adm/arquivos/10740/030520121645232.PDF>>.

Krebs, A. S. J., Dias, A. A., & Viero, A. C. (1994). *Áreas mineradas para carvão no município de Criciúma - SC*. PROGESC - Programa de Informações Básicas para a Gestão territorial de Santa Catarina, série Recursos Minerais, v. 02, 2.ed. Porto Alegre: CRPM.

Leff, E. (2002). *Epistemologia Ambiental*. 2. ed. São Paulo: Cortez.



- Little, P. E. (2001). *Amazonia: territorial disputes on perennial frontiers*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Little, P. E. (2006). Ecologia Política como etnografia: um guia teórico e metodológico. *Horizontes Antropológicos*, 12(25), 85-103.
- Lopes, H. R. (2011). A responsabilidade civil do estado e a teoria do risco integral. In: *Anais...*, Rio Grande, XIV, n. 95, dez. Recuperado em: <[http://www.ambito-juridico.com.br/site/?n\\_link=revista\\_artigos\\_leitura&artigo\\_id=10776](http://www.ambito-juridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=10776)>.
- Maciel, D. A. (2002). *Ministério público e sociedade a gestão de conflitos ambientais em São Paulo*. Tese de Doutorado, Faculdade de Filosofia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 138p.
- Mafra Junior, A., & Madeira, M. S. (2005). *A segurança do trabalho em minas de carvão agindo na prevenção da pneumoconiose – região carbonífera de Santa Catarina*. Dissertação (mestrado) Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC.
- Malhotra, N. K. (2002). *Pesquisa de Marketing: uma orientação aplicada*. Porto Alegre: Bookman.
- Mapa da Injustiça Ambiental e Saúde no Brasil. LIS/ICICT/Fiocruz. (2013). Recuperado em: <<http://www.conflitoambiental.ict.fiocruz.br/index.php?pag=ficha&cod=208>>.
- Maricato, E. (2001). *Brasil, Cidades: Alternativas para a Crise Urbana*. Vozes, Petrópolis.
- Margulis, S. (1985). Uma avaliação econômica dos impactos ambientais decorrentes da produção de carvão mineral. *Pesquisa, Planejamento e Economia*, 15(1), 209-240.
- Martins, C. H. B. (2004). A sociedade de risco: visões sobre a iminência da crise ambiental global na teoria social contemporânea. *Revista FEE*, 25(1), 233-248.
- Menezes, C. T. B. (2013). **Conflitos socioambientais como obstáculos à sustentabilidade: uma análise a partir de casos de subsidência de minas de carvão em Santa Catarina (Brasil) e Illinois (EUA)**”. (Comunicação pessoal, fornecida por e-mail a Mauro Ruiz), Criciúma: Universidade do Extremo Sul Catarinense, 16 fev.
- Milaré, E. (2000). Direito do Ambiente: doutrina, prática, jurisprudência e glossário. São Paulo, *Revista dos Tribunais*.
- Milaré, E., & Lourdes, F. T. R. (2004). *Responsabilidade administrativa em matéria ambiental*. In: Direito ambiental em debate. V. Rio de Janeiro: Esplanada, 143-200.
- MPF - Ministério Público Federal. (2014). *Seção Judiciária de Santa Catarina – Subseção Judiciária de Criciúma*. Sentença Processo - Ação Civil Pública 0000022-

79.2010.404.7204. 2014. Recuperado em:<  
<https://www.jfsc.jus.br/acpdocarvao/index.php>>.

MPF - Ministério Público Federal. (2014). *Seção Judiciária de Santa Catarina – Subseção Judiciária de Criciúma*. Inquérito Civil. 1.33.003.000901/2006. Recuperado em:<  
<https://www.jfsc.jus.br/acpdocarvao/index.php>>.

Mozzato, A. R., & Grzybovski, D. (2011). Análise de conteúdo como técnica de análise de dados qualitativos no campo da administração: potencial e desafios. *Revista de Administração Contemporânea*, 15(4), 731-747.

Mukai, T. (2007). *Temas atuais de direito urbanístico e ambiental*. Belo Horizonte: Fórum.

Muszkat, M. E., Oliveira M. C., Unbehaum, S., & Muszkat, S. (2008). *Mediação familiar transdisciplinar: uma metodologia de trabalho em situações de conflito de gênero*. São Paulo: Summus Editora.

Nascimento, E. P. (2001). *Os conflitos na sociedade moderna: uma introdução conceitual*. In: Bursztyn, M. A difícil sustentabilidade: política energética e conflitos ambientais. Rio de Janeiro: Garamond.

Nascimento, D. T., & Bursztyn, M. A. A. (2010). Análise de conflitos socioambientais: atividades minerárias em comunidades rurais e Áreas de Proteção Ambiental (APA). *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 22, 65-82.

Nascimento, D. T., & Bursztyn, M. A. A. (2012). Análise de conflitos socioambientais: o caso da comunidade rural de rio Maior, município de Urussanga, Santa Catarina. *Revista INTERthesis*, 9(2), 157-190.

Nicolai-Hernández, V. A. (2005). *Educação ambiental e temas controversos: os conflitos socioambientais no contexto de um processo de formação continuada*. Dissertação (mestrado) Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro.

Obata, O. R., & Sintoni, A. (2003). *O papel dos agentes públicos e legislação*. In: *Mineração & Municípios: bases para planejamento e gestão de recursos minerais*. São Paulo. Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT.

Oliveira Junior, J. B. (2001). *Desativação de empreendimentos mineiros: estratégias para diminuir o passivo ambiental*. Tese de doutorado. 2001, 197 p. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo.

Oliveira, M. V. *A tríplice responsabilidade por danos causados ao meio ambiente*. (2012). Recuperado em: <<http://www.egov.ufsc.br/portal/conteudo/tr%C3%ADplice-responsabilidade-por-danos-causados-ao-meio-ambiente>>.

Paes, J. P. L. (2011). *Estudo sobre responsabilidade ambiental*. JurisWay. Recuperado em: [http://www.jurisway.org.br/v2/dhall.asp?id\\_dh=6273](http://www.jurisway.org.br/v2/dhall.asp?id_dh=6273).

Plano Diretor Participativo. (2014). *Diário Oficial de Criciúma*. Recuperado em: [http://www.criciuma.sc.gov.br/site/upload/1356712077doe\\_29\\_12\\_2012.pdf](http://www.criciuma.sc.gov.br/site/upload/1356712077doe_29_12_2012.pdf).

Pondy, L. R. (1967). Organizational Conflict: Concepts and Models. *Administrative Science*, 2(12), 296-320.

Pozzebon, M., & Freitas, H. M. R. de. (1998). Pela aplicabilidade – com um maior rigor científico – dos estudos de caso em sistemas de informação. *Revista de Administração Contemporânea*, 2(2), 143-170.

Preis, E. (2012). *Plano diretor participativo de Criciúma/SC: uma década de conflitos*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Filosofia e Ciências Humanas. 182p. Florianópolis, SC.

Prodanov, C. C., & Freitas, E. C. (2013). *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas de pesquisa e do trabalho acadêmico*. Novo Hamburgo, Feevale.

Ravazzoli, C. (2012). *As mudanças no controle ambiental das minas ativas de carvão em Santa Catarina com a promulgação dos termos de ajustes de conduta entre os anos de 2005 a 2010*. 2012. 170 pg. Dissertação (mestrado) Universidade Federal de Santa Catarina, 170p.

Ravazzoli, C. (2013). A problemática ambiental do carvão em Santa Catarina: sua evolução até os termos de ajustamento de conduta vigente entre os anos de 2005 e 2010. *Geografia em Questão*, 6(1), 179/201.

Robbins, S. P. (2002). *Comportamento organizacional*. São Paulo, São Paulo: Prentice Hall.

Rolnik, R. (2000). Impacto da aplicação de novos instrumentos urbanísticos em cidades do estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, 2.

Rolnik, R. (2001). *Estatuto da Cidade - instrumento para as cidades que sonham crescer com justiça e beleza*. In: Estatuto da cidade: novos horizontes para a reforma urbana. Caderno Pólis, 4ª. Edição, São Paulo.

Rondeau, A. (1996). *A gestão dos conflitos nas organizações*. In: Chantat, J. F. O Individuo na organização: dimensões esquecidas. São Paulo: Atlas.

Ruscheinsky, A. (2010). Informação, meio ambiente e atores sociais: mediação dos conflitos socioambientais. *Ciências Sociais Unisinos*, 46(3).

Ruiz, M. S., & Medvick, C. (1995). Underground mining regulations in the United States: lessons learned from the implementation of the rules and regulations pertaining to planned subsidence in Illinois. In: International Symposium on Mining and Development, 1995, Campinas. *Anais...* Campinas: UNICAMP.

- Ruiz, M. S., Correa, R., Gallardo, A., & Sintonio, A. (2014). Abordagens de conflitos socioambientais em casos de subsidência de minas de carvão no Brasil e EUA. *Revista Ambiente e Sociedade*, 17(2), 129-156.
- Sánchez, L. E. (1994). Gerenciamento ambiental e a indústria de mineração. *Revista de Administração da USP*, 29(1), 67-75.
- Sánchez, L. E. (1995). *Investigação sobre a “validade” para os estados brasileiros produtores de carvão de algumas “lições aprendidas” com a implementação da legislação sobre subsidência planejada de minas de carvão em Illinois, EUA*. São Paulo: USP/Polí.
- Sánchez, L. E. (2011). Planejamento para o fechamento prematuro de minas. *REM. Revista Escola de Minas*, 64, 117-124.
- Santos, C. (2003). *Procedimentos para resolução de perícias referentes a casos de subsidências em áreas de mineração no Sul do Estado de Santa Catarina*. 2003. 104 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- Santos, M., & Silveira, M. L. (2005). *O Brasil: território e sociedade*. São Paulo: Record.
- Santos, M. (1997). *A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção*. 2.ed. São Paulo: Hucitec.
- Santos, J. V. (2008). *Um olhar socioambiental da história: a trajetória do movimento ambientalista e seus conflitos com a atividade carbonífera no sul de Santa Catarina (1980-2008)*. 2008. 205 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- Santos, S. S. (2013). *A Função Social da Propriedade Urbana: Princípio e Efetividade a Luz da Constituição Federal de 1988*. Recuperado em: [http://www.jurisway.org.br/v2/dhall.asp?id\\_dh=4348](http://www.jurisway.org.br/v2/dhall.asp?id_dh=4348).
- Saule Junior, N. (2001). *Estatuto da Cidade - instrumento de reforma urbana*. In: Saule Junior, N., & Rolnik, R. *Estatuto da cidade: novos horizontes para a reforma urbana*. Caderno Pólis, 4ª. Edição, São Paulo.
- Seccatore, J., Marin, T., & Tomi, G. (2012). *Aplicabilidade do método de lavra “Longwall top coal caving” nas jazidas de carvão na região sul do Brasil*. Recuperado em <[http://www.ufrgs.br/rede-carvao/Sess%C3%B5es\\_A1\\_A2\\_A3/A3\\_ARTIGO\\_02.pdf](http://www.ufrgs.br/rede-carvao/Sess%C3%B5es_A1_A2_A3/A3_ARTIGO_02.pdf)>.
- Severino, A. J. (2007). *Metodologia do trabalho científico*. São Paulo: Editora Cortez.
- Scotto, G. (2011). Estados nacionais, conflitos ambientais e mineração na América Latina. 4o Seminário de Pesquisa do Instituto de Ciências da Sociedade e Desenvolvimento Regional, da Universidade Federal Fluminense. *Anais...* – UFF, Rio de Janeiro.
- Silva, J. A. (2005). *Comentário Contextual à Constituição*. São Paulo: Malheiros.

Silva, J. P. S. (2007). Impactos ambientais causados por mineração. *Revista espaço da Sophia*, 1(8).

Silva, R. A. (2010). *Avaliação de processos de licenciamento ambiental de jazidas de areia em Santa Maria*. 2010. 153 f. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Tecnologia. Universidade de Brasília, Brasília.

Sintoni, A. (2003). *Importância dos recursos minerais*. In. Mineração & Municípios: bases para planejamento e gestão de recursos minerais. São Paulo. Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT.

Siuves Pessoa, T. T. (2012). *Direitos dos proprietários superficiários decorrentes da atividade da mineração*. Recuperado em:  
[http://www.mrpadvogados.adv.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=71&Itemid=71](http://www.mrpadvogados.adv.br/index.php?option=com_content&view=article&id=71&Itemid=71).

Sizenando, J. W. (2011). *Mineração e espacialidade socioambiental: exploração carbonífera e ocupação territorial em Criciúma, Santa Catarina*. 2011. Dissertação (Mestrado). Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma.

Sumariva, M. N. L. et. al. (2008). Plano de prevenção e erradicação de riscos no município de Criciúma SC. *Anais...* Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário. UFSC Florianópolis.

Tanno, L. C., & Sinoni, A. (2003). *Mineração & Municípios: bases para planejamento e gestão de recursos minerais*. São Paulo. Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT.

Taveira, A. L. S. (1997). *Análise qualitativa da distribuição de custos ambientais*. Estudo de caso da Samarco – Mineração S.A. 1997. 162 f. Dissertação (Mestrado) Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

Theodoro, S. H., Cordeiro, P. M. F., & Beke, Z. (2009). *Gestão ambiental: uma prática para mediar conflitos socioambientais*. Recuperado em:  
<<http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd25/theodoro.pdf>. >

Thomas, K. W., & Pondy, L. R. (1977). Toward in intent model of conflict management among principal parties. *Human Relations*, 30.

Tietenberg, T. (1998). Disclosure strategies for pollution control. *Environmental and resource economics*. 11(3-4), 587-602.

Treworgy, C. G., & Hindman, C. A. (1991). *The proximity of underground mines to residential and other built-up areas in Illinois*. Environmental Geology. Illinois State Geological Survey.

Triviños, A. N. S. (2006). *Introdução à pesquisa em ciências sociais*. A pesquisa qualitativa em educação. São Paulo, Atlas.

Valiati, D. (2013). *Condução do estudo “impactos socioambientais da subsidência de minas antigas de carvão: análise dos conflitos”*. Criciúma: Informações pessoais enviadas na forma de questionário via e-mail a Rosany Corrêa.

Valiati, D. (2014). *Impactos socioambientais da subsidência de minas antigas de carvão*. Criciúma: Informações transmitidas à autora.

Van De Vliert, E. (1997). *Complex Interpersonal Conflict Behavior*. Psychology Press: London.

Van Huyssteen, E. (1998). Overview of Environmental Baselineing in Baselineing. In: Reference Manual. CANMET/INTEMIN, Ottawa, Canada, 1<sup>st</sup> ed.

Vargas, G. M. (2007). Conflitos sociais e socioambientais: proposta de um marco teórico e metodológico. *Revista Sociedade & Natureza*, 19(2), 191-203.

Vergara, S. C. (2007). *Métodos de Pesquisa em Administração*. São Paulo: Atlas.

Vidrih Ferreira, G. L. B., & Vidrih Ferreira, N. B. V. (2008). Exploração minerária e a recuperação de áreas degradadas. *Revista Âmbito Jurídico*. Recuperado em: <[http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n\\_link=revista\\_artigos\\_leitura&artigo\\_id=2470](http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=2470)>.

Welter, I. P., & Pires, M. P. (2010). O Direito à Cidade Sustentável. *Unoesc & Ciência – ACSA*, 1(1), 63-70.

Zenteno, P. G. (1999). *Tratamiento normativo de la fase minera post operacional em los países mineros latino americanos y La planificación del cierre*. Montevideo: IIPM/IDRC.

Zilli, C. B. (2002). *Considerações sobre o aproveitamento dos rejeitos de produção de carvão catarinense*. 109 f. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo, São Paulo.

Zingano, A. C. (2002). *Modelamento geomecânico para o dimensionamento de pilares de carvão*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. 242 p.

Zingano, A. C., Stein, M., Guazzelli, S. R., & Koppe, J. C. (2013). Estimativa do comportamento mecânico da camada de carvão Bonito em minas subterrâneas de Santa Catarina. In: Congresso Brasileiro de Carvão Mineral, 4.,2013,. Gramado RS, 2013. *Anais....* Gramado: SATC,2013. Recuperado em: <[http://www.portalsatc.com/site/conteudo/cursos/congresso\\_iv\\_carvao/pdf/anais\\_iv\\_cbcm\\_ago\\_2013\\_off3.pdf](http://www.portalsatc.com/site/conteudo/cursos/congresso_iv_carvao/pdf/anais_iv_cbcm_ago_2013_off3.pdf)>.

Zingano, A. C., Koppe, J. C., & Costa, J. F. C. L. (2002). *Colapso de pilares em mina subterrânea de carvão – Mina do Barro Branco – Santa Catarina*. UFRGS, 15 p. Recuperado em: <[http://www.brasilminingsite.com.br/anexos/artigos/15\\_0.pdf](http://www.brasilminingsite.com.br/anexos/artigos/15_0.pdf)>.

Zhour, A. (2008). Justiça ambiental, diversidade cultural e accountability: desafios para a governança ambiental. *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, 23(68), 97- 107.

## APÊNDICES

### **APENDICE A – ROTEIRO DAS ENTREVISTAS APLICADAS: A SUPERFICIÁRIOS (S), ESPECIALISTAS (E) E EMPRESAS MINERADORAS (EM)**

1. Qual o nível de informação da população sobre regiões mineradas no passado?
2. Comunicação formal de possíveis riscos de subsidência de locais de risco
3. Existe algum arquivo público em municípios da região que se poderia obter materiais sobre subsidência de minas de carvão?
4. Quais os tipos de dano ambiental que ocorrem, relacionados a subsidência?
5. Reclamações ajuizadas no MPF
6. No caso de ocorrência de danos ambientais não previstos, há menção de possíveis indenizações?
7. Como as situações de litígio e a justiça, decorrentes de subsidência, vêm sendo resolvidos?
8. Os instrumentos de Política Nacional de Meio Ambiente são respeitados quando se trata de exploração de carvão?
9. Qual o papel de FATMA na implementação das políticas ambientais
10. Plano Diretor e Estatuto da Cidade tratam de subsidência
11. Como o DNPM tem recebimento das denúncias relacionadas a subsidência?
12. Ocorrem mediações realizadas pelo SIECESC
13. Existe resolução os conflitos socioambientais
14. Você acredita que houve um aumento dos problemas decorrentes de subsidência de minas subterrâneas?
15. Que atitude tomou ao verificar o problema de subsidência em sua propriedade ?
16. Os conflitos socioambientais tem sido resolução com a intervenção do Ministério Público Federal



**APENDICE B - QUADRO DE RECOMENDAÇÕES FEITAS PELO MPF  
MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL PROCURADORIA DA REPUBLICA EM  
SANTA CATARINA**

<b>Número</b>	<b>Espécie</b>	<b>Matéria</b>	<b>Objeto</b>	<b>Andamento</b>
1.33.003.001069 2004 - 66	Recomendação  1/2007	Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural	Extração Mineral e Seus Impactos Ambientais - Mina Cantão de Propriedade da Carbonífera Belluno - Carvão Mineral - Subsolo - Comunidade de Rio Kuntz - Siderópolis/SC	Recomendação encaminhada ao Prefeito Municipal de Siderópolis  <b>Parte: Carbonífera Belluno Ltda.</b>
1.33.003.001069 2006 - 66	Recomendação  2/2007	Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural	Extração Mineral e Seus Impactos Ambientais - Mina Cantão de Propriedade da Carbonífera Belluno - Carvão Mineral - Subsolo - Mina Cantão, Comunidade de Rio Kuntz - Siderópolis/SC	Recomendação emitida após análise do novo EIA/RIMA da área leste da Mina Cantão  <b>Parte: Carbonífera Belluno Ltda.</b>
1.33.003.001069 2006 - 66	Recomendação  2/2007	Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural	Extração Mineral e Seus Impactos Ambientais - Mina Cantão de Propriedade da Carbonífera Belluno - Carvão Mineral - Subsolo - Mina Cantão, Comunidade de Rio Kuntz - Siderópolis/SC	Recomendação emitida após análise do novo EIA/RIMA da área leste da Mina Cantão  <b>Parte: Carbonífera Belluno Ltda.</b>
1.33.003.001010 2005 - 59	Recomendação  21/2012	Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural	RECOMENDAR à FATMA, na pessoa do Gerente de Desenvolvimento Ambiental de Criciúma, Alexandre Carniel Guimarães, que conclua o ciclo de adequação ambiental das atividades de mineração de carvão operadas pela Carbonífera Metropolitana S.A, conforme previsto no Protocolo de Intenções nº 24/2004 e no TAC nº 002/2007, com emissão da Licença Ambiental de Operação (LAO) ou embargo das atividades, conforme os elementos técnicos de que	<b>Partes:</b>  <b>FATMA</b>  <b>Carbonífera Metropolitana S.A.</b>

			dispuser	
1.33.003.000873 2005 - 17	Recomendação  1/2008	Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural	Mina Lauro Muller - Carbonífera Belluno Ltda. - Localidade de Rocinha - Município de Lauro Muller	Empreendimento de mineração de carvão  <b>Parte: Carbonífera Belluno Ltda.</b>
1.33.003.000873 2005 - 17	Recomendação  6/2010	Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural	Mina Lauro Muller - Carbonífera Belluno Ltda. - Localidade de Rocinha - Município de Lauro Muller	Empreendimento de mineração de carvão  <b>Parte: Carbonífera Belluno Ltda.</b>
93.8000533-4	Recomendação  3/2008	Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural	Recomendação relativa ao licenciamento de projetos de recuperação de áreas degradadas pela mineração de carvão. Observância dos "Critérios Técnicos para Recuperação ou Reabilitação de Áreas Degradadas pela Mineração de Carvão", independente do passivo estar incluído ou não no objeto da ACP 93.8000533-4 (2000.72.04.002543-9	ACP 93.8000533-4  2000.72.04.002543-9  <b>Parte: FATMA</b>
1.33.003.00079 2007 - 27	Recomendação  9/2008	Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural	Mina Lauro Muller - Carbonífera Belluno Ltda. - Localidade de Rocinha - Município de Lauro Muller	Empreendimento de mineração de carvão  <b>Parte: Carbonífera Belluno Ltda.</b>
1.33.003.001028 2006 - 31	Recomendação  6/2011	Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural	Meio Ambiente - Coqueria - Acompanhamento de execução de TAC celebrado com a FATMA - Mineração Caravaggio Ltda.	Recomendação encaminhada para FATMA - cancelar LAO e embargar empreendimento  <b>Parte: Mineração Caravaggio Ltda.</b>
1.33.003.001028 2006 - 31	Recomendação  7/2011	Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural	Meio Ambiente - Coqueria - Acompanhamento de execução de TAC celebrado com a FATMA - Mineração Caravaggio Ltda.	Recomendação 07/2011 Encaminhada para FATMA para que embargue a coqueria e interdite o empreendimento,

				<p>exigindo a apresentação, no prazo máximo de 30 dias, de projeto para recuperação ambiental da área ocupada pela Coqueria, incluindo a completa demolição das estruturas físicas</p> <p><b>Parte: Mineração Caravaggio Ltda</b></p>
1.33.003.000999 2005 - 83	Recomendação  24/2010	Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural	MEIO AMBIENTE - MINERAÇÃO - CARVÃO - Acompanhamento de execução de TAC celebrado com a FATMA - COMIN & CIA Ltda.	<b>Parte: COMIN &amp; CIA Ltda.</b>
1.33.003.000999 2005 - 83	Recomendação  11/2012	Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural	Resolve: Recomendar à FATMA, que: a) embargue imediatamente o depósito de rejeitos pirito-carbonosos que está sendo operado pela empresa Comin & Cia. Ltda. no bairro Napolini, em Criciúma/SC, sem licença ambiental de operação válida; b)faça constar no termo do embargo, menção expressa à presente recomendação; c) realize vistoria no referido depósito de rejeitos, para verificar as condições de operação; d) abstenha-se de renovar a LAO, enquanto o referido depósito de rejeitos não atender completamente os critérios técnicos estabelecidos no Protocolo de Intenções nº 24/2004.	<b>Parte: COMIN &amp; CIA Ltda.</b>
1.33.003.000999 2005 - 83	Recomendação  16/2012	Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural	RECOMENDAR à FATMA, na pessoa do Gerente de Desenvolvimento Ambiental de Criciúma, Alexandre Carniel Guimarães, e ao Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), na pessoa do seu	<b>Parte: COMIN &amp; CIA Ltda</b>

			Superintendente em Santa Catarina, Ricardo Moreira Peçanha, que: a) não sejam licenciados e autorizados projetos de beneficiamento de carvão mineral em áreas onde as obras de recuperação ambiental já foram concluídas ou estão em fase de conclusão, como as áreas BOA VISTA, INGUSA/MINA UNIÃO e tantas outras em situação semelhante, salvo autorização judicial expressa em sentido contrário; b) que os projetos de aproveitamento econômico dos rejeitos priorizem as inúmeras áreas que ainda não foram recuperadas na região; c) que o licenciamento /autorização para aproveitamento econômico de rejeitos de carvão seja condicionado à recuperação ambiental das áreas de onde os rejeitos são removidos	
1.33.003.000999 2005 - 83	Recomendação  08/2013	Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural	RECOMENDAR à FATMA que tome providências em relação às atividades da empresa Comin & Cia Ltda. na área do Bairro Napolini	<b>Parte: COMIN &amp; CIA Ltda</b>
1.33.003.000901 2006 - 79	Recomendação  18/2009	Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural	MEIO AMBIENTE - INQUÉRITO CIVIL - Vida útil dos pilares das minas de carvão em subsolo	
1.33.003.000901 2006 - 79	Recomendação  19/2009	Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural	MEIO AMBIENTE - INQUÉRITO CIVIL - Vida útil dos pilares das minas de carvão em subsolo	
1.33.003.000116	Recomendação	Meio Ambiente e	Implantação da Mina Novo Horizonte pela empresa Carbonífera Rio Deserto no	<b>Parte: Carbonífera Rio Deserto Ltda</b>

2005 - 35	20/2009	Patrimônio Histórico e Cultural	município de Criciúma	
1.33.003.000116 2005 - 35	Recomendação 32/2009	Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural	Implantação da Mina Novo Horizonte pela empresa Carbonífera Rio Deserto no município de Criciúma – Cópia enviada a empresa	<b>Parte: Carbonífera Rio Deserto Ltda</b>
1.33.003.000226 2007 - 19	Recomendação 20/2009	Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural		<b>Parte: Carbonífera Rio Deserto Ltda</b>
1.33.003.000260 2008 - 14	Recomendação 31/2009	Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural	MEIO AMBIENTE - Mineração - Carvão - Pesquisa ambiental sem licença ambiental - Rio Morosini - Treviso/SC	<b>Parte: Carbonífera Belluno Ltda</b>
1.33.003.000067 2010 - 06	Recomendação 12/2001	Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural	MEIO AMBIENTE - INQUÉRITO CIVIL - Carvão - Mina 101 - Indústria Carbonífera Rio Deserto Ltda. - Objeto: Acompanhar e fiscalizar o processo de licenciamento ambiental e de revisão do EIA-RIMA e do licenciamento ambiental da Mina 101, em Içara-SC	Recomendação para a FATMA sobre a nova concepção do depósito de rejeitos da Mina 101  <b>Parte: Carbonífera Rio Deserto Ltda</b>
1.33.003.000067 2010 - 06	Recomendação 40/2011	Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural	MEIO AMBIENTE - INQUÉRITO CIVIL - Carvão - Mina 101 - Indústria Carbonífera Rio Deserto Ltda. - Objeto: Acompanhar e fiscalizar o processo de licenciamento ambiental e de revisão do EIA-RIMA e do licenciamento ambiental da Mina 101, em Içara-SC	Recomenda: a) à FATMA que suspensa os efeitos da LAO nº 8020 /2011;b)ao DNPM que determine a imediata paralisação do avançamento da lavra na Mina 101.  <b>Parte: Carbonífera Rio Deserto Ltda</b>
1.33.003.001009 2005 - 24	Recomendação	Meio Ambiente e	MEIO AMBIENTE - Mineração - Carvão - Acompanhamento da	<b>Parte: Carbonífera Criciúma S.A.</b>

	17/2012	Patrimônio Histórico e Cultural	execução do TAC celebrado com a FATMA e Carbonífera Criciúma S.A	
1.33.003.000225 2010 - 10	Recomendação 17/2012	Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural	MEIO AMBIENTE – ICP – Carvão – Deposito de rejeitos – Carbonífera Metropolitana S.A – Implantação de novo depósito de rejeitos na localidade de Forquilha, município de Treviso.	<b>Parte: Carbonífera Metropolitana S.A.</b>
1.33.003.000268 2010 - 03	Recomendação 18/2010	Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural	MEIO AMBIENTE - INQUÉRITO CIVIL PÚBLICO - CARVÃO - Ampliação da Mina Cantão - Carbonífera Belluno Ltda. - Localidade de Volta Redonda - Treviso/SC.	<b>Parte: Carbonífera Belluno Ltda</b>
1.33.003.000268 2010 - 03	Recomendação 10/2011	Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural	MEIO AMBIENTE - INQUÉRITO CIVIL PÚBLICO - CARVÃO - Ampliação da Mina Cantão - Carbonífera Belluno Ltda. - Localidade de Volta Redonda - Treviso/SC.	Recomendação encaminhada à FATMA para que eventual emissão de licença ambiental para ampliação da Mina Cantão, seja precedida de: a) nova audiência pública; b) parecer de equipe multidisciplinar conforme especificado na recomendação  <b>Parte: Carbonífera Belluno Ltda</b>
5001426-80. 2010.404.7204	Recomendação 19/2010	Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural	Ampliação Mina Morozini Leste.	Recomendação encaminhada ao DNPM para que proíba a Carbonífera Belluno Ltda. de realizar trabalhos de pesquisa mineral tendentes à ampliação da Mina Morozini, enquanto não reparar os danos ambientais, patrimoniais e morais que causou, em

				<p>decorrência da lavra clandestina que executou no Painei SE-41, na parte leste daquela mina.</p> <p><b>Parte: Carbonífera Belluno Ltda</b></p>
<p>1.33.003.000274</p> <p>2011 - 33</p>	<p>Recomendação</p> <p>9/2012</p>	<p>Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural</p>	<p>Recomendar à Fundação do Meio Ambiente (FATMA), na pessoa do Gerente de Desenvolvimento Ambiental de Criciúma, Alexandre Carniel Guimarães, que: a) determine à Carbonífera Criciúma S/A que providencie a entrega de uma cópia do EIA/RIMA do empreendimento Mina Volta Redonda Norte à comunidade de Volta Redonda, podendo esta ser representada pelo presidente da Associação de Desenvolvimento da Microbacia Rio Morosini e Volta Redonda (ADM Dois Irmãos); b) cancele a audiência pública agendada para o dia 28.02.2012, designando nova data, não antes de 30 (trinta) dias contados da entrega de cópia do EIA/RIMA à comunidade.</p>	<p><b>Envolvido:</b></p> <p><b>Carbonífera Criciúma S.A.</b></p> <p><b>Interessado:</b></p> <p><b>MPF</b></p>
<p>1.33.003.000274</p> <p>2011 -33</p>	<p>Recomendação</p> <p>23/2012</p>	<p>Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural</p>	<p>Recomendar à Fundação do Meio Ambiente (FATMA)e ao DNPM que não concedam Licença Ambiental Prévia (LAP)e não seja aprovado o Projeto Técnico da Mina (PTM), respetivamente, para o empreendimento Mina Volta Redonda Norte, da Carbonífera Criciúma S/S, enquanto não forem alterados os EIA/RIMA e o projeto do empreendimento, para atender aos aspectos apontados no parecer técnico.</p>	<p><b>Envolvido:</b></p> <p><b>Carbonífera Criciúma S.A.</b></p> <p><b>Interessado: MPF</b></p>

1.33.003.000046 2012 - 44	Recomendação  41/2012	Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural	Recomenda à FATMA que exija do Município de Treviso/SC: a apresentação de Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, relativo à LAO 1897/2012 e a recuperação da área de forma concomitante ao avanço da lavra.	<b>Envolvido: Lúcia de Lurdes Cimolin da Silva Município de Treviso/SC</b>  <b>Interessado: MP</b>
1.33.003.000046 2012 - 44	Recomendação  42/2012	Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural	Recomenda ao Município de Treviso/SC que: apresente Plano de Recuperação de Áreas Degradadas à FATMA, relativo à LAO 1897/2012 e realize a recuperação da área concomitantemente ao avanço da lavra..	<b>Envolvido: Lúcia de Lurdes Cimolin da Silva Município de Treviso/SC</b>  <b>Interessado: MP</b>
1.33.003.000068 2012 - 12	Recomendação  20/2012	Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural	RECOMENDAR à Fundação do Meio Ambiente (FATMA), na pessoa do Gerente de Desenvolvimento Ambiental de Criciúma, Alexandre Carniel Guimarães, que o licenciamento ambiental da ampliação da Mina Morozini Norte seja condicionado à revisão do EIA/RIMA, com atendimento de aspectos estabelecidos.	<b>INTERESSANDO - HENRIQUE SALVARO e outros REPRESENTANTE - MPF</b>

**Fonte:** Elaborado pela autora



**APENDICE C - QUADRO DE TERMOS DE AJUSTAMENTO DE CONDUTA  
TACs MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL PROCURADORIA DA REPUBLICA  
EM SANTA CATARINA**

<b>Número</b>	<b>Espécie</b>	<b>Matéria</b>	<b>Objeto</b>	<b>Andamento</b>
1.33.003.000998 2005-39	TAC  1/2007	Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural	Meio Ambiente; Mineração; Carvão; Acompanhamento de Execução do TAC celebrado com a FATMA e Indústria Carbonífera Rio Deserto	TAC Celebrado Entre MPF; MPFSC; FATMA; DNPM e <b>Indústria Carbonífera Rio Deserto.</b>
1.33.003.001010 2005-59	TAC  2/2007	Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural	Meio Ambiente; Mineração; Carvão; Acompanhamento de Execução do TAC celebrado com a FATMA e Carbonífera Metropolitana	TAC Celebrado Entre MPF; MPFSC; FATMA; DNPM e <b>Carbonífera Metropolitana</b>
1.33.003.001007 2005-25	TAC  3/2007	Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural	Meio Ambiente; Mineração; Carvão; Acompanhamento de Execução do TAC celebrado com a FATMA e INGUSA Industrias Guglielmi	TAC Celebrado Entre MPF; MPFSC; FATMA; DNPM e INGUSA <b>Industrias Guglielmi</b>
1.33.003.000117 2005-25	TAC  4/2007	Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural	Meio Ambiente; Mineração; Carvão; Acompanhamento de Execução do TAC celebrado em 18.05.2007 com a FATMA e mineração Caravaggio Ltda., relativo à unidade de beneficiamento de carvão do antigo São Roque ou Santa Líbera.	TAC Celebrado Entre MPF; MPFSC; FATMA; DNPM e INGUSA <b>Mineração Caravaggio Ltda</b>
1.33.003.000117 2007-41	TAC  8/2008	Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural	Meio Ambiente; Mineração; Carvão; Acompanhamento de Execução do TAC celebrado em 18.05.2007 com a FATMA e mineração Caravaggio Ltda., relativo à unidade de beneficiamento de carvão do antigo São Roque ou Santa Líbera.	TAC 08/2008 de 01.12.2008. Prorrogação. Adequação ambiental das atividades de crvão mineral operadas pela empresa <b>Mineração Caravaggio Ltda, e</b> recuperação do passivo a decorrente destas atividades.

1.33.003.000117 2007-41	TAC  4/2010	Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural	Meio Ambiente; Mineração; Carvão; Acompanhamento de Execução do TAC celebrado em 18.05.2007 com a FATMA e mineração Caravaggio Ltda., relativo à unidade de beneficiamento de carvão do antigo São Roque ou Santa Líbera.	
1.33.003.0001000 2005- 13	TAC  8/2007	Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural	Meio Ambiente; Mineração; Carvão; Acompanhamento de Execução do TAC celebrado com a FATMA e Minageo, Mineração e Geologia Ltda	TAC Celebrado Entre MPF; MPFSC; FATMA; DNPM e <b>Minageo, Mineração e Geologia Ltda</b>
1.33.003.0001011 2005- 13	TAC  7/2007	Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural	Meio Ambiente; Mineração; Carvão; Acompanhamento de Execução do TAC celebrado com a FATMA e Carbonífera Belluno Ltda	TAC Celebrado Entre MPF; FATMA; DNPM e <b>Carbonífera Belluno Ltda</b>
1.33.003.0001011 2005- 01	TAC  6/2008	Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural	Meio Ambiente; Mineração; Carvão; Acompanhamento de Execução do TAC celebrado com a FATMA e Carbonífera Belluno Ltda	TAC Celebrado Entre. MPF; FATMA; DNPM e <b>Carbonífera Belluno Ltda</b>
1.33.003.0001011 2005- 01	TAC  7/2007	Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural	Meio Ambiente; Mineração; Carvão; Acompanhamento de Execução do TAC celebrado com a FATMA e Carbonífera Belluno Ltda	TAC Aditivo Celebrado. Entre MPF; FATMA; DNPM e <b>Carbonífera Belluno Ltda</b>
1.33.003.0001011 2005- 01	TAC  65/2009	Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural	Meio Ambiente; Mineração; Carvão; Acompanhamento de Execução do TAC celebrado com a FATMA e Carbonífera Belluno Ltda	TAC Aditivo Celebrado. Entre MPF; FATMA; DNPM e <b>Carbonífera Belluno Ltda</b>
1.33.003.0001011 2005- 01	TAC  6/2011	Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural	Meio Ambiente; Mineração; Carvão; Acompanhamento de Execução do TAC celebrado com a FATMA e Carbonífera Belluno Ltda	TAC Repactuação de prazos, entre MPF; e <b>Carbonífera Belluno Ltda</b>

1.33.003.0001011 2005- 01	TAC  2/2013	Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural	Meio Ambiente; Mineração; Carvão; Acompanhamento de Execução do TAC celebrado com a FATMA e Carbonífera Belluno Ltda	A <b>Carbonífera Belluno Ltda.</b> assume a responsabilidade pela recuperação ambiental da área degradada pela mineração de carvão situada próximo a área Boa Vista, as margens do rio Sangão, no distrito do Rio Maina, município de Criciúma, com aproximadamente 3,32 há.
1.33.003.0001009 2005- 24	TAC  5/2007	Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural	Meio Ambiente; Mineração; Carvão; Acompanhamento de Execução do TAC celebrado com a FATMA e Carbonífera Criciúma S.A.	TAC Celebrado entre o MPF; MPFSC celebrado com FATMA, DNPM e a <b>Carbonífera Criciúma S.A.</b>
1.33.003.0010003 2005- 57	TAC  4/2007	Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural	Meio Ambiente; Mineração; Carvão; Acompanhamento de Execução do TAC celebrado com a FATMA e Cooperativa de Extração de Carvão Mineral dos Trabalhadores de Criciúma Ltda. - COOPERMINAS.	TAC Celebrado entre o MPF; MPFSC celebrado com FATMA, DNPM e a Cooperativa de Extração de Carvão Mineral dos Trabalhadores de Criciúma Ltda. – <b>COOPERMINAS</b>
1.33.003.001006 2005- 91	TAC  6/2007	Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural	Meio Ambiente; Mineração; Carvão; Acompanhamento de Execução do TAC celebrado com a FATMA e Gabriella Mineração Ltda	TAC Celebrado entre o MPF; MPFSC celebrado com FATMA, DNPM e <b>Gabriella Mineração Ltda</b>
1.33.003.001002 2005- 91	TAC  5/2008	Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural	Meio Ambiente; Mineração; Carvão; Acompanhamento de Execução do TAC celebrado com a FATMA e Carbonífera Catarinense Ltda.	TAC firmado em 27.08.2008. Signatários: MPF; FATMA; DNPM; e <b>Carbonífera Catarinense Ltda.</b>
1.33.003.001006 2005- 91	TAC	Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural	Meio Ambiente; Mineração; Carvão; Acompanhamento de Execução do TAC celebrado com a FATMA e Mineração Caravaggio Ltda	TAC 09/2008 assinado por: Ministério Público Federal; FATMA; DNPM e <b>Mineração Caravaggio Ltda.</b>

	9/2008	Cultural		
1.33.003.001028 2006- 31	TAC  7/2012	Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural	Meio Ambiente; Mineração; Carvão; Acompanhamento de Execução do TAC celebrado com a FATMA e Mineração Caravaggio Ltda	TAC Aditivo 07/2012 - aditivo ao TAC 09/2008.  <b>Mineração Caravaggio Ltda</b>
1.33.003.000999 2005- 83	TAC  5/2009	Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural	Meio Ambiente; Mineração; Carvão; Acompanhamento de Execução do TAC celebrado com a FATMA e COMIN & CIA Ltda	Signatários do TAC: MPF; DNPM; FATMA; <b>COMIN &amp; CIA Ltda</b>
1.33.003.000999 2005- 83	TAC  5/2012	Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural	Este TAC aditivo visa à repactuação dos prazos para execução das obras de recuperação dos passivos ambientais devidas pela empresa COMIN & CIA. LTDA., em aditamento ao TAC nº 05/2009, assinado em 12 de fevereiro de 2009. Naquilo que este TAC não dispuser expressamente de modo diverso o TAC nº 05/2009 continua integralmente válido. As obras de recuperação dos passivos ambientais devidas pela COMIN & CIA. LTDA. serão executadas conforme cronograma estipulado. Além das áreas referidas a empresa COMIN & CIA. LTDA. assume a responsabilidade de recuperar outras áreas nas quais venha a ser legalmente autorizadas a minerar, remover ou rebeneficiar rejeitos	Signatários do TAC: MPF; DNPM; FATMA; <b>COMIN &amp; CIA Ltda</b>
1.33.003.000157 2009- 55	TAC  17/2009	Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural		Signatários do TAC: MPF2 <b>Coque Sul Brasileiro Industria e Comércio Ltda.</b>
1.33.003.000157	TAC	Meio Ambiente e	MEIO AMBIENTE - Carvão - Recuperação de área degradada - Rio Jordão - Sidrópolis -	TAC 03/2011 - TAC Aditivo que visa à prorrogação do TAC

2009- 55	3/2011	Patrimônio Histórico e Cultural	Coquesul - Minerasul	17/2009. MPF e <b>Coque Sul Brasileiro Indústria e Comércio Ltda.</b>
1.33.003.000363 2009- 65	TAC 62/2009	Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural	MEIO AMBIENTE - Carvão - Recuperação de área degradada - LOTE 44 - Siderópolis - Ação Civil Pública 93.8000533-4 - CSN - Rafael Luis Lazzaris	TAC Celebrado Entre. MPF e <b>Rafael Luis Lazzaris ME</b>
1.33.003.000108 2009- 55	TAC 64/2009	Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural		TAC entre MPF; FATMA e <b>Coquesul Ltda.</b>
1.33.003.000128 2008- 11	TAC 2/2010	Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural	MEIO AMBIENTE - Carvão - Recuperação de áreas degradadas - Vale Beneficiamento de Carvão Mineral Ltda. - Áreas Chaminé e Lajeado - Lauro Muller/SC	TAC entre o MPF e <b>Vale Beneficiamento de Carvão Mineral Ltda.</b>
1.33.003.000041 2011- 31	TAC 3/2012	Meio Ambiente e Patrimônio Histórico e Cultural	MEIO AMBIENTE - Carvão - Carbonífera Catarinense Ltda. - Possível descumprimento de condicionantes de licenças ambientais de operação.	1º Ofício - PRM Criciúma – TAC entre o MPF, A Interessada FATMA e <b>Carbonífera Catarinense Ltda.</b>

**Fonte:** Elaborado pela autora

**ANEXO - Mapa de áreas mineradas**