

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS  
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA HUMANA

MARIA JOSÉ ANDRADE DA SILVA

**Indústria Carvoeira e Degradação:** Decrescimento como Perspectiva de  
Superação da Problemática Socioambiental no Sul Catarinense

Versão Corrigida

São Paulo

2019



MARIA JOSÉ ANDRADE DA SILVA

**Indústria Carvoeira e Degradação: Decrescimento como Perspectiva de  
Superação da Problemática Socioambiental no Sul Catarinense**

Versão Corrigida

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia Humana do Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutora em Geografia.

Área de Concentração: Geografia Humana

Orientador: Prof. Dr. Marcos Bernardino de Carvalho.

São Paulo

2019

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo na Publicação  
Serviço de Biblioteca e Documentação  
Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo

Silva, Maria José Andrade da  
S586i Indústria Carvoeira e Degradação: Decrescimento como  
Perspectiva de Superação da Problemática Socioambiental no  
Sul Catarinense / Maria José Andrade da Silva ; orientador  
Marcos Bernardino de Carvalho . - São Paulo, 2019.  
297 f.  
  
Tese (Doutorado)- Faculdade de Filosofia, Letras e  
Ciências Humanas da Universidade de São Paulo.  
Departamento de Geografia. Área de concentração:  
Geografia Humana.



fflch

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS

## **ENTREGA DO EXEMPLAR CORRIGIDO DA DISSERTAÇÃO/TESE**

### **Termo de Ciência e Concordância do (a) orientador (a)**

**Nome do (a) aluno (a):** Maria José Andrade da Silva

**Data da defesa:** 16 /09 /2019

**Nome do Prof. (a) orientador (a):** Marcos Bernardino de Carvalho

Nos termos da legislação vigente, declaro **ESTAR CIENTE** do conteúdo deste **EXEMPLAR CORRIGIDO** elaborado em atenção às sugestões dos membros da comissão Julgadora na sessão de defesa do trabalho, manifestando-me **plenamente favorável** ao seu encaminhamento e publicação no **Portal Digital de Teses da USP**.

São Paulo, 13 / 11/ 2019



---

(Assinatura do (a) orientador (a))

*A menos que modifiquemos a nossa maneira de pensar, não seremos capazes de resolver os problemas causados pela forma como nos acostumamos a ver o mundo". (Albert Einstein)*

## AGRADECIMENTOS

Esta tese é mais um desfecho de aprendizagem para a minha formação como geógrafa, da abertura de novos caminhos e encontros como meio de conhecer pessoas e estreitar laços que foram importantes ao longo deste percurso. É também um desejo que acaba de ser realizado e é com alegria que compartilho com todos os que fizeram parte desta trajetória, aos meus colegas da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas (FFLCH), como também de outras Instituições; as amigas (os) e familiares; as professoras (es) que me inspiraram nos caminhos do conhecimento e aprimoramento. Aproveito para deixar registrados aqui os meus agradecimentos:

Ao Professor Dr. Marcos Bernardino de Carvalho, que orientou esta pesquisa, pela ajuda e apoio que foram imprescindíveis para o resultado deste trabalho.

À Professora Dra. Vanderli Custódio, pelas contribuições dadas a este projeto de pesquisa do doutorado e pelos apontamentos e sugestões apresentadas na banca de qualificação. Estendo meus agradecimentos à Professora Dra. Ana Paula Fracalanza, pelas recomendações dadas a esta tese, durante a banca de qualificação.

À Professora Dra. Déborah de Oliveira Regina, por ter me oportunizado o estágio na disciplina de Pedologia, na Graduação em Geografia da FFLCH. Também à Professora Dra. Bianca de Carvalho Vieira, que me possibilitou o estágio na disciplina de Geomorfologia, na Graduação em Geografia da FFLCH.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa/auxílio concedida durante os semestres de estágios realizados.

Ao Professor Dr. Diamantino A. C. P e ao Professor Dr. Sidnei R. pelas recomendações que foram de relevância para o desenvolvimento desta tese.

Um agradecimento especial a Lisiane Potrikus pelo apoio e às pessoas que me concederam as entrevistas, que se dispuseram a contribuir e o fizeram com imensurável riqueza, as quais deram enorme valor e motivação para este trabalho.

Agradeço aos membros da Banca Examinadora desta tese: à Professora Dra. Marta Inez Medeiros Marques (FFLCH), à Professora Dra. Ana Paula Fracalanza (EACH), ao Professor Dr. João Osvaldo João Osvaldo Rodrigues Nunes (UNESP), que se dispuseram a participar deste momento e pelas contribuições dadas a esta tese.

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	19
CAPÍTULO 1- ABORDAGENS CONCEITUAIS PARA PENSAR E DISCUTIR A PROBLEMÁTICA SOCIOAMBIENTAL .....	31
1.1 - Economia Clássica e Decrescimento .....	31
1.2 - Paradigmas científicos da ciência moderna e da ciência Pós-normal .....	36
1.3 - Conceitos básicos: degradação ambiental e impacto ambiental .....	42
1.4 - A inter- relação entre território e política pública .....	45
1.5 - Análise de política pública .....	49
1.6 - Administração governamental e políticas públicas .....	57
CAPÍTULO 2 - POLÍTICA ENERGÉTICA DO GOVERNO FEDERAL: CARVÃO, ESPAÇO/PODER NA BACIA CARBONÍFERA - SC .....	64
2.1 - A Economia carvoeira no sul de Santa Catarina .....	64
2.2 - Atividade carvoeira e transformação da paisagem .....	73
2.3 - Declínio da mão de obra mineira e reestruturação produtiva na Região Carbonífera - SC .....	86
CAPÍTULO 3 - INDÚSTRIA CARVOERIA E DANOS SOCIOAMBIENTAIS .....	98
3.1 - Os trabalhadores mineiros: extração e técnica nas minas de carvão .....	98
3.2 - Extração de carvão e degradação do solo .....	110
3.3 - Contaminações dos recursos hídricos .....	115
3.4 - Os efeitos negativos das usinas termelétricas movidas a carvão .....	120
CAPÍTULO 4 - POLÍTICA AMBIENTAL E RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL DAS EMPRESAS MINERADORAS .....	128
4.1 - O clímax da política ambiental brasileira .....	128
4.2 - Política ambiental e problemática socioambiental.....	144
4.3 - Implementação de políticas ambientais no sul catarinense .....	153

CAPÍTULO 5 - AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS AMBIENIS NA REGIÃO CARBONÍFERA - SC .....	164
5.1 - Agentes avaliadores de políticas públicas e o poder coercivo do Estado .....	164
5.2 - A qualidade do solo e da vegetação .....	171
5.3 - A qualidade das águas na Região Carbonífera .....	182
CAPÍTULO 6 - FIM DA INDÚSTRIA CARVOEIRA? A SUPERAÇÃO DO CARVÃO COMO UMA NECESSIDADE SOCIOMBIENTAL .....	200
6.1 - Problemática socioambiental e conflito territorial .....	200
6.2 - Por uma territorialidade dos colonos .....	216
6.3 - Indústria Carvoeira/ Recursos Fósseis e Entropia .....	227
CONCLUSÃO .....	239
REFERÊNCIAS .....	244
ANEXOS .....	277
APÊNDICE .....	279





## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Participação do carvão nas matrizes elétricas de alguns países .....	65
Figura 2 - Principais reservas de carvão no mundo (2016) .....	66
Figura 3 - Vila operária dos trabalhadores do carvão .....	79
Figura 4 - Crescimento da população urbana em Criciúma .....	81
Figura 5 - Trabalhadores nas indústrias na Bacia Carbonífera – 1985 .....	88
Figura 6 - Procedência de trabalhadores do setor cerâmico -1970 .....	89
Figura 7 - Trabalhadores nas minas de carvão catarinense (1940 - 2017) .....	90
Figura 8 - Uso do carvão mineral no Brasil .....	95
Figura 9 - Etapa de mineração subterrânea utilizando explosivos .....	102
Figura 10 - Monumento aos homens do carvão .....	109
Figura 11 - Buraco surgido no pátio de uma residência - bairro Maria Céu em Criciúma/SC .....	113
Figura 12 - Escoramento e aterro realizado na galeria abaixo da residência no bairro Maria Céu .....	114
Figura 13 - Tipos de carvão mineral e principais usos .....	121
Figura 14 - funcionamento de uma usina termoeletrica .....	123
Figura 15 - Sistema Nacional do Meio Ambiente-SISNAMA .....	135
Figura 16 - Áreas degradadas - Ponto de monitoramento AR019 .....	168
Figura 17 - Preparação terreno de solo orgânico na área a revegetar .....	172
Figura 18 - Preparo do solo na área para o plantio .....	172
Figura 19 - Área com vegetação introduzida- Urussanga .....	173
Figura 20 - Piratas de carvão - Criciúma .....	176
Figura 21 - Piratas de carvão e processo erosivo do solo - Rio Carvão .....	177
Figura 22 - Rejeitos de carvão com erosão generalizada - Urussanga .....	178
Figura 23 - Depósito de rejeitos recoberto por material argiloso e vegetação introduzida .....	181
Figura 24 - Pilhas de rejeitos de carvão estocados .....	181
Figura 25 - Formação de lagoas ácidas - Urussanga - SC .....	184
Figura 26 - Depósito de carvão abandonado - lagoas ácidas - Treviso - SC .....	184
Figura 27 - Pavimentação com piratas e poças ácidas-SC .....	185

Figura 28 - Resultado do pH das Bacias Hidrográficas Rio Araranguá Urussanga e Tubarão .....	186
Figura 29 - Rio Mãe Luzia - SC .....	188
Figura 30 - Rio Sangão - SC .....	188
Figura 31- Assoreamento dos rios e destruição da mata ciliar com piritas de carvão, Criciúma - SC .....	189
Figura 32 - leito do rio Carvão - Urussanga - SC .....	191
Figura 33 - Boca de mina abandonada - SC .....	193
Figura 34 - Resultado da Acidez das águas das Bacias Hidrográficas Rio Araranguá Urussanga e Tubarão .....	196
Figura 35 - Dejetos de carvão avançam sobre o Rio Tubarão - SC .....	198
Figura 36 - Lagoa Azul - Colônia Rio Morosini - Treviso .....	218
Figura 37 - Percentual de participação na agropecuária na região Carbonífera .....	222
Figura 38 - Economia agropecuária e industrial na Região Carbonífera - SC .....	223
Figura 39 - Produção agrícola dos municípios da Região Carbonífera em (t) .....	223
Figura 40 - Matrizes energéticas do Brasil no setor de transporte .....	230
Figura 41 - Produção mundial de energia elétrica por fonte – ano base 2016 .....	233
Figura 42 - Matrizes energéticas no Brasil por fonte - ano base (2017) .....	233
Figura 43 - Indústria Carboquímica Catarinense - ICC, em ruínas - Imbituba-SC .....	276
Figura 44 - Indústria Carboquímica Catarinense - ICC Imbituba-SC .....	277
Figura 45 - Amostra de água do Rio Carvão .....	296
Figura 45 - amostra - poça de água .....	296

## LISTA DE MAPAS

Mapa 1 - Municípios que compreendem a AMREC .....	21
Mapa 2 - Jazidas de carvão no sul do Brasil .....	67
Mapa 3 - Concentração urbana em Criciúma .....	82
Mapa 4 - Bacia Rio Tubarão .....	116
Mapa 5 - Bacia do Rio Araranguá .....	117
Mapa 6 - Bacia do Rio Urussanga .....	118
Mapa 7- Delimitação das Bacias hidrográficas da Região Carbonífera .....	119
Mapa 8 - Centrais termelétricas a carvão mineral em operação no Brasil - 2019 .	124
Mapa 9 - Municípios monitorados pelo GTA .....	158
Mapa 10 - Região Carbonífera - SC .....	223
Mapa 11- Irradiação solar no território Brasileiro- média anual .....	235

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - De vilas operárias a bairros .....	83
Quadro 2 - Região carbonífera: principais atividades econômicas. Valor adicionado fiscal, índice de participação dos municípios no produto da arrecadação do ICMS, com base em 2007 .....	92
Quadro 3 - Número de empregos gerados nos diversos setores econômicos participação relativa - 2008 .....	96/97
Quadro 4 - Método de extração do carvão .....	100
Quadro 5 - Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos .....	141
Quadro 6 - Grupo Técnico de Assessoramento à Sentença (GTA) .....	165



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Países produtores e consumidores de carvão .....	66
Tabela 2 - Trabalhadores nas minas carboníferas na bacia carbonífera .....	76
Tabela 3 - Municípios do AMREC - população urbana e rural .....	82
Tabela 4 - Produção de carvão e faturamento anual das empresas mineradoras	93
Tabela 5 - Produção Bruta (ROM) - toneladas de Carvão por Estado .....	94
Tabela 6 - Principais estatísticas .....	95
Tabela 7 - Mão de obra utilizada na mineração na Região Carbonífera (data base - 2013) .....	96
Tabela 8 - Porte e modalidade de lavra de minas - 2016 .....	101
Tabela 9 - Característica do carvão - exemplo de alguns países .....	122
Tabela 10 - Características gerais do carvão brasileiro .....	126
Tabela 11 - Mapeamento obtido: Áreas Degradadas .....	156
Tabela 12 - Empresas responsáveis pela restauração ambiental .....	157
Tabela 13 - Resultado das campanhas de monitoramentos do sistema aquífero Leques Aliviais na Bacia Hidrográfica do Araranguá .....	167
Tabela 14 - Municípios e campos monitorados .....	169
Tabela 15 - Quantificação das classes de cobertura de solo na tabela .....	174
Tabela 16 - Quantificação (em hectares) das águas impactadas pela mineração Região .....	180
Tabela 17 - Áreas de bacias hidrográficas impactadas (2009) .....	187
Tabela 18 - Áreas de bacias hidrográficas impactadas (2018) .....	187
Tabela 19 - Situação das minas com drenagem ácida imputadas em juízo réu ...	194
Tabela 20 - Comprometimento das bacias Araranguá, Urussanga e Tubarão, com base no parâmetro acidez da mineração (2008) .....	195
Tabela 21 - Comprometimento das bacias Araranguá, Urussanga e Tubarão, com base no parâmetro acidez da mineração (2018) .....	195
Tabela 22- Qualidade das águas da região Carbonífera - pH, alumínio, ferro e mangans, valores de referência - CONAMA 410/2009 .....	196
Tabela 23 - Países com maiores reservas e consumo de gás natural (2016).....	229

Tabela 24 - Países com maiores reservas e consumo de petróleo.....	230
Tabela 25 - Emissões de milhões de toneladas de dióxido de carbono (2016)..	234

## LISTA DE SIGLAS

AMUREL - Associação dos Municípios da Região de Laguna  
AP - Audiência Pública  
AIA - Avaliação de Impacto Ambiental  
ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica  
ANA - Agência Nacional das Águas  
APA - Área de Proteção Ambiental  
ANP- Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis  
AR - Análise de Risco  
AIE - Agência Internacional de Energia  
AMREC - Associação dos Municípios da Região Carbonífera  
AMESC - Associação dos Municípios do Extremo Sul Catarinense  
BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social  
CA - Controle Ambiental  
CSN - Companhia Siderúrgica Nacional  
CETEM - Centro Tecnológico em Mineração  
CEPCAN - Comissão Executiva do Plano do Carvão Nacional  
CNRH - Conselho Nacional de Recursos Hídricos  
COLPEL - Companhia Paranaense de Energia  
CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais  
CBHs - Comitês de Bacias Hidrográficas  
CEEIBH - Comitê Especial de Estudos Integrados de Bacias Hidrográficas  
CTCL - Centro Tecnológico de Carvão Limpo  
CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento  
CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente  
CBHRA - Comitê da bacia do Rio Araranguá  
CBHRTCL - Comitê da Bacia do Rio Tubarão e Complexo Lagunar  
CFEM - Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais  
CF - Constituição Federal

DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral  
DAM - Drenagem Ácida de Mina  
ELETROBRÁS - Centrais Elétricas Brasileiras S.A.  
EPE - Empresa de Pesquisa Energética  
EVA - Estudo de Viabilidade Ambiental  
EIA - Estudo de Impacto Ambiental  
FNMA - Fundo Nacional do Meio Ambiente  
FATMA - Fundação do Meio Ambiente  
FUNDAI - Fundação Municipal do Meio Ambiente de Içara  
GTA - Grupo Técnico de Assessoramento  
IEA - International Energy Agency  
IBAMA - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente  
IBRAM - Instituto Brasileiro de Mineração  
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
ICC - Indústria Carbonífera Catarinense  
IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada  
IMA - Instituto do Meio ambiente de Santa Catarina  
MMA - Ministério do Meio Ambiente  
MME - Ministério de Minas e Energia  
MW - megawatts MPE  
MCT - Ministério da Ciência e Tecnologia  
ONU - Organização das Nações Unidas  
ONUBR - Nações Unidas no Brasil  
NOS - Operador Nacional do Sistema Elétrico  
PAA - Programa de Aquisição de Alimentos  
PBA - Projeto Básico Ambiental  
PME - Programa de Mobilização Energética  
PNAE - Programa Nacional de Alimentação Escolar  
PNRH - Política Nacional de Recursos Hídricos  
PRONAF - Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar  
PRAD - Plano de Recuperação de Áreas Degradadas  
PND - Plano Nacional de desenvolvimento  
RAA - Relatório de Avaliação Ambiental  
RIMA - Relatório de Impacto Ambiental

RCA - Relatório de Controle Ambiental

RUN - Run of mine (bruto)

SATC - Associação Beneficente da Indústria Carbonífera de Santa Catarina

SEMA - Secretaria Especial do Meio ambiente

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SIECEC - Sindicato da Indústria de Extração de Carvão do Estado de Santa Catarina

SNGRH - Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos

SISNAMA - Sistema Nacional do Meio ambiente

SIRHESC - Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos do Estado de SC

UNESC - Universidade do Extremo Sul de Santa Catarina

WCA - World Coal Association

## RESUMO

SILVA, Maria José Andrade da. **Indústria Carvoeira e Degradação: Decrescimento como Perspectiva de Superação da Problemática Socioambiental no Sul Catarinense**. 2019. 297 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

Esta pesquisa de Doutorado em Geografia tem como objetivo contribuir para a reflexão em torno da construção de novos paradigmas que sejam capazes de aplacar os problemas socioambientais que atingem os municípios da Região Carbonífera do estado de Santa Catarina e de outras localidades. Em virtude do potencial de degradação que a atividade carvoeira apresenta, propõe-se que se examine a possibilidade de suprimir a exploração do carvão mineral da região referida. A degradação socioambiental no sul de Santa Catarina é decorrente da atividade carvoeira que tem sido desenvolvida há mais de um século. Consequentemente resultou na degradação de cerca de 6.000 ha quanto ao solo, à fauna, à flora e à água. Apesar da relevância dessas questões, a contaminação, sobretudo das bacias hidrográficas que drenam a área minerada: Bacia do Rio Tubarão, Bacia do Rio Urussanga e Bacia do Rio Araranguá, constitui-se num dos desafios que a Região Carbonífera enfrenta no momento. Inclui ainda efeitos negativos da mineração sobre as pessoas que residem na Região Carbonífera e para os trabalhadores envolvidos na extração do carvão mineral. Os resultados alcançados nesta pesquisa assinalam que devido ao potencial de degradação produzido pela extração do carvão mineral, torna-se irreversível a recuperação de elementos socioambientais que a indústria carvoeira causa: prejudica o desenvolvimento econômico de outros setores da economia, como a atividade agrícola na Região Carbonífera. Pois, as políticas ambientais implementadas na Região Carbonífera mostram-se incipientes em recuperar os danos socioambientais produzidos por essa atividade. Para nortear esta pesquisa e ponderar sobre a sua complexidade, buscou-se o diálogo com outros campos científicos a partir da perspectiva metodológica interdisciplinar somando-se às matrizes teóricas da ciência Pós-normal, da ciência Moderna e dos conceitos de Território, Degradação Ambiental e Decrescimento. Também foi realizada a consulta da literatura referente ao tema, de jornais, de mapas, fotografias e de aportes da realidade obtidos por meio do trabalho de campo e entrevistas. Envolve a apreciação do arcabouço



jurídico brasileiro voltado para o meio ambiente, bem como a análise e avaliação de políticas ambientais que foram implementadas na Região Carbonífera. Ainda a análise de dados produzidos em laboratórios sobre a qualidade ambiental, sobretudo dos recursos hídricos que drenam a região minerada no sul catarinense. A partir dessas matrizes teórico-metodológicas propostas aqui, para esta pesquisa, foram estabelecidos contrapontos e debates pertinentes aos danos socioambientais e aos reflexos produzidos no território da Região Carbonífera de Santa Catarina.

Palavras-chave: Indústria Carvoeira. Políticas Ambientais. Degradação Ambiental. Decrescimento.

## ABSTRACT

SILVA, Maria José Andrade da. **Coal Industry and Degradation: Decrement as Perspective of Overcoming the Socio-environmental Issue in the South of Santa Catarina.** 2019. 297 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

This PhD Research in Geography proposes to contribute to the reflection around the construction of new paradigms that are able to appease with the socioenvironmental problems that affect the municipalities of the Carboniferous Region of the state of Santa Catarina and other localities. And preserve areas that have not yet been hit by mining. Due to the potential for degradation caused by the coal exploration, it is proposed to examine the possibility of discontinuing the coal mining in the region previously mentioned. The socio-environmental degradation in the south of Santa Catarina is due to the coal exploration that has been developed for over a century. The outcome is the degradation of around 6,000 ha in soil, fauna, flora and water. Despite the importance of these issues, especially the contamination of hydrographic basins which drain the mined area: Tubarão Basin river, Urussanga Basin river and Araranguá Basin river, is one of the challenges faced by the carboniferous region at the moment. It also includes negative effects on people who live in the carboniferous region and workers involved in the mineral extraction. The achieved results in the research show that due to the potential degradation produced by the mineral extraction, the recovery of the socio-environmental elements is irreversible owing to the coal industry: it harms the economic growth of other economic sectors such as the agricultural activity in the carboniferous region. Due to this fact, the implemented environmental policies in the carboniferous region are incipient in recovering the socio-environmental damages produced by this exploration. To conduct this research and ponder on its complexity, it was sought to dialogue with other scientific fields from the interdisciplinary methodological perspective adding to the theoretical matrices of Post-normal science, Modern science and the concepts of Territory, Environmental Degradation and Growth. It was also consulted the literature on the subject, newspapers, maps, photographs and contributions from reality obtained through field work and interviews. It includes the appreciation of the Brazilian environmental legal framework, as well as the analysis and evaluation of

environmental policies that have been implemented in the Carboniferous Region. Along with the analysis of data produced in laboratories about the environmental quality, especially of the water resources that drain the mining region in southern Santa Catarina. From these theoretical-methodological matrices proposed for this research have been settled counterpoints and debates relevant to socio-environmental damage and the reflexes produced in the territory of the Santa Catarina Carboniferous Region.

Keywords: Coal Industry. Environmental policies. Environmental degradation. Decrement.

## INTRODUÇÃO

A idealização de fazer esta pesquisa intitulada “**Indústria Carvoeira e Degradação**<sup>1</sup>: Decrescimento como Perspectiva de Superação da Problemática Socioambiental no Sul Catarinense” surgiu de um projeto anterior, desenvolvido no curso de Mestrado, discorrendo sobre a produção do espaço urbano de Criciúma - SC, que é um dos municípios da Região Carbonífera onde mais se extraiu o carvão mineral. Ao final dessa pesquisa, ficou constatado que a indústria carvoeira teve importante papel na produção do espaço urbano do município estudado, mas, por atividade ser altamente poluidora, causou danos socioambientais, sobretudo, aos recursos hídricos, no município referido.

A partir disso, foi idealizado um projeto maior com vistas ao aprofundamento dos danos socioambientais que sobrevieram à Região Carbonífera decorrentes da atividade carvoeira.

O sul de Santa Catarina apresenta feições diferenciadas, com relevos residuais de topo plano, colinosos, vales encaixados, vertentes íngremes com vales abertos, decorrentes de rochas mais resistentes e remanescentes de antigas superfícies de aplanamentos. Compostos por baixos chapadões, chapadas, colinas e coxilhas paleozoicas, com altitudes que variam entre 50 a 200 m, 500 a 600 m, 900 a 1.000 m. (AB' SÁBER, 2003). Outras características são as estações do ano bem definidas: o verão com temperaturas elevadas, que variam entre 23°C a 27°C e o inverno com temperaturas mais baixas que variam entre 13°C a 17°C, bem como a elevada pluviosidade que compreende entre 1.219 mm a 2.373 mm de chuvas bem distribuídas durante o ano. (SÔNEGO, 2002; p. 102).

Com a descoberta do carvão no sul de Santa Catarina, houve uma preocupação em delimitar a área onde estava localizado o mineral. Para isso, o governo federal contratou engenheiros renomados para estudar e potencializar o carvão brasileiro, entre os anos de 1880 a 1930.

A partir das pesquisas realizadas por aqueles profissionais, foi delimitada a área onde se encontrava o carvão catarinense, que passou a denominar-se bacia carbonífera.

---

<sup>1</sup> Acreditamos que o fim da indústria carvoeira superaria os conflitos entre mineradoras e agricultores, como também mitigaria os danos socioambientais e impediria a degradação das poucas áreas que ainda restam e a destruição de territórios e territorialidades na Região Carbonífera.

Compreende uma área de mais a 95 km de forma alongada na direção norte/sul, com medida de largura entre 5 km a 20 km, onde se encontra a camada de carvão Barro Branco. (BRASIL, 2001). Nesse aspecto, Raffestin (2009, p. 33) diz: “[...] o território é um sistema material para usar porque foi construído com valor de uso”. A formação territorial dessa área foi sendo estabelecida a partir da materialidade dos recursos naturais ali existentes, estando o Estado, sobretudo a União, presente no território, e dele dependendo a criação de leis, subsídios e infraestrutura para extrair o carvão.

Visando ao fortalecimento político e econômico sobre a bacia carbonífera, em 25 de abril de 1983 o governador do Estado de Santa Catarina fundou a Associação dos Municípios da Região Carbonífera (AMREC). Inicialmente foi composta por 07 municípios: Lauro Müller, Siderópolis, Morro da Fumaça, Nova Veneza, Içara, Criciúma (sede) e Urussanga. Posteriormente, foram integrados outros municípios: Treviso, Orleans, Cocal do Sul, Forquilha e por último Balneário Rincão.

Um dos objetivos da AMREC é “ampliar e fortalecer a capacidade administrativa, econômica e social dos municípios, e - promover a cooperação intermunicipal e intergovernamental.” (AMREC, 2018; NASCIMENTO, 2004). Nesse aspecto, Souza M. (2001) salienta que o território é um espaço definido e delimitado a partir das relações de poder.

No que diz respeito à delimitação territorial da AMREC, Nascimento (2004) chama a atenção para essa divisão por deixar de fora outros municípios que têm ligação direta com o carvão, como: Tubarão, Capivari de Baixo (onde está localizado o complexo das usinas termoeletricas de SC), Laguna e Imbituba, que são cidades portuárias e por onde era escoado o carvão de Santa Catarina. Para o autor, ainda que não tenha sido extraída desses municípios nenhuma pedra de carvão, eles apresentam a presença do mineral em suas atividades, como também na paisagem. Laguna, por exemplo, tem sua paisagem transformada devido às toneladas de carvão que foram escoadas por meio de seu porto. De modo similar, Imbituba também teve seu porto vinculado historicamente à movimentação do carvão, estando interligada à Estrada de Ferro Dona Tereza Cristina. Faziam parte desse complexo: a mina, a ferrovia, o lavador de Capivari e o complexo termelétrico Jorge Lacerda, localizado em Capivari, além da instalação da Indústria Carboquímica Catarinense (ICC), cuja matéria-prima eram as piritas de carvão.

A AMREC é composta por doze municípios do sul de Santa Catarina, com uma população aproximada de 390.789 habitantes. (IBGE, 2015). O mapa (1) mostra a delimitação dessa área.

Mapa 1 - Municípios que compreendem a AMREC



Fonte: da autora, (2018).

Assim, a área de estudo desta tese compreende 12 municípios que fazem parte da Associação de Municípios da Região Carbonífera (AMREC) e perpassa também por municípios que estão de fora da AMREC e que, em virtude da atividade carvoeira, sofreram transformação no espaço ou foram impactados negativamente pela mineração.

O carvão dinamizou a produção de novos espaços, mas, propiciou um agravante problema socioambiental. Segundo Carola (2002, p. 147) “[...] a história mundial comprova que, onde existiram minas, existiram morte e destruição [...] Em nome do progresso, rios, solo, ar e seres humanos foram violentamente

dilacerados.” Na Região Carbonífera<sup>2</sup> de Santa Catarina esse flagelo encontra-se até o presente.

As áreas degradadas pela mineração correspondem a (4.434,83 ha) somando as áreas urbanizadas (968,47 ha), as áreas operacionais (764,49 ha) e às áreas órfãs que abrangem 335,95 ha. (BRASIL, 2018). Em consequência disso, tornou-se necessário o monitoramento da qualidade ambiental de 19 municípios que estão distribuídos da seguinte forma: 01 município (Maracajá) da Associação do Extremo Sul Catarinense (AMESC); 11 municípios (Cocal do Sul, Criciúma, Forquilha, Içara, Lauro Muller, Morro da Fumaça, Nova Veneza, Orleans, Treviso, Urussanga, Siderópolis) da Associação de Municípios da Região Carbonífera (AMREC); 07 municípios (Capivari de Baixo, Jaguaruna, Laguna, Pedras Grandes, São Ludgero, Sangão, Treze de Maio, Tubarão) da Associação de Municípios da Região de Laguna (AMUREL) -, totalizando uma população dos referidos municípios de cerca de 659.130, (IBGE, 2000; Brasil, 2018).

A exploração do minério de carvão em Santa Catarina iniciou-se a partir de 1884, nas cabeceiras do Rio Tubarão, onde está situado atualmente o município de Lauro Müller, por uma companhia Inglesa. Devido à baixa qualidade do carvão brasileiro e à ausência do transporte ferroviário, somando-se ao elevado custo de transporte marítimo para abastecer especialmente os estados de São Paulo e Rio de Janeiro que tornavam inviável a extração do mineral no sul de Santa Catarina. Além disso, o carvão importado da Inglaterra e da Alemanha era considerado de melhor qualidade e eram preferidos no mercado interno. Por esse motivo, a empresa inglesa abandonou a extração do carvão mineral catarinense. Posteriormente, a concessão para a extração do carvão foi concedida a empresários do Rio de Janeiro. (VOLPATO, 1984).

Para aprofundar o conhecimento sobre a potencialidade e as jazidas do carvão brasileiro e sua possível utilização, em 1904, o Governo Federal contratou uma comissão de geólogos dos Estados Unidos. A equipe emitiu relatórios confirmando a baixa qualidade do carvão catarinense, concomitantemente explicitaram que o mineral poderia ser utilizado para abastecer as locomotivas ferroviárias e as embarcações marítimas. (SANTOS, 1997).

---

<sup>2</sup> Usa-se esse o termo “Região Carbonífera” no transcórre desta tese, que se remete à Associação dos Municípios da Região Carbonífera (AMREC).

A partir disso, o governo federal passou a subsidiar a exploração do carvão catarinense, com vistas a suprir a demanda energética no Brasil, especialmente em períodos de crises, quando o país ficou impossibilitado de importá-lo. Isso ficou constatado nos anos de guerras (Primeira 1914 - 1918; Segunda 1939 - 1945), com a queda da Bolsa de valores de Nova York em 1929 e com a crise do petróleo em 1973. Nesses períodos, intensificaram-se os investimentos em infraestrutura, na criação de leis para promover a extração do carvão e subsídios destinados para explorar o carvão catarinense.

Com a construção da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), que passou a operar efetivamente em 1946, aumentou a produção do carvão para alimentá-la. Assim, por longas décadas do século XX a bacia carbonífera forneceu carvão para abastecer a CSN<sup>3</sup> que, por sua vez, passou a produzir o aço, matéria-prima indispensável no processo de consolidação da industrialização do Brasil. De tal modo, a indústria carvoeira exerceu um papel importante no processo industrial brasileiro; em contrapartida, até o presente provoca perturbações socioambientais nos municípios onde é desenvolvida a atividade, e também atinge outras dimensões.

A extração de carvão nas minas subterrâneas ou nas minas a céu aberto movimentam volumosas quantidades de solo e em curto espaço de tempo provoca efeitos nocivos a toda vida que nele habita e na perda de nutrientes, produzindo solos desnudos. A mineração atinge ainda outros elementos, como: rios contaminados, com vastas áreas cobertas com rejeitos perigosos, tornando-as improdutivas. Em consequência disso, os moradores dessa região têm sido prejudicados, especialmente os agricultores, pois são obrigados a deixarem as suas propriedades e cederem lugar para a indústria carvoeira; aqueles que persistem em continuar morando no campo são atingidos diretamente pelos danos provenientes da mineração de carvão. Além disso, a mineração expõe ao risco a vida do trabalhador, seja pela utilização de equipamentos pesados, explosões, liberação de poeira, gases e pneumoconiose.

---

<sup>3</sup> A construção da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) esteve estritamente ligada à Segunda Guerra Mundial. Segundo os historiadores, durante o período de guerra foi realizado um encontro secreto entre os presidentes Getúlio Vargas e Franklin Delano Roosevelt dos (E.U. A). A visita de Roosevelt ao Brasil deu-se com o propósito de instalar uma base de guerra no território nacional, (que foi construída no Rio Grande do Norte). Vargas concedeu o pedido de Roosevelt, mas, em troca pediu para que ele financiasse a construção de uma indústria siderúrgica no país, a CSN. (SILVA, 2012).



Os municípios mais minerados compreendem Criciúma, Içara, Urussanga, Siderópolis, Lauro Miller e Orleans, os quais apresentam maior quadro de problemas socioambientais. Esses municípios sofrem com danos gerados pelas diversas fases da indústria carvoeira, que vai desde a extração do carvão até o seu beneficiamento. (CETEM/MCT, 2008).

Em vista disso, o Ministério Público Federal, no ano de 1993, moveu um processo (nº. 93.8000533 - 4) perante a Justiça Federal em Criciúma/SC, contra as empresas carboníferas do Estado de Santa Catarina e da União. Essa Ação foi julgada no ano de 2000, sendo a União, o Estado de Santa Catarina e as empresas carboníferas condenadas por meio do Processo de Cumprimento da Sentença (nº. 2000.72.04.002543-9), que incluiu a elaboração de um projeto ambiental com vistas a recuperar as áreas degradadas pela mineração.

Dois anos após o julgamento, o Estado de Santa Catarina recorreu ao resultado de sentença, alegando que só a partir de 1980 obteve competência para licenciar atividades potencialmente poluidoras, sendo, portanto, a União que detinha poderes de fiscalização e controle ambiental. A defesa foi aceita pelo juiz que julgava o caso e no ano de 2002 o Estado de Santa Catarina foi retirado da ação. (BRASIL, 1993). Dessa forma, os réus passaram a ser: a União e as empresas mineradoras da Região Carbonífera de Santa Catarina.

Em cumprimento da ordem judicial, os réus elaboraram e implementaram as políticas ambientais na Região Carbonífera denominada de “Projeto de Recuperação Ambiental da Bacia Carbonífera Sul Catarinense”. Desde então, as políticas são monitoradas pelas empresas mineradoras, a União, órgãos ambientais, o Ministério Público Federal e um Grupo Técnico de Assessoramento à Execução da Sentença (GTA). Anualmente têm sido elaborados relatórios de indicadores da qualidade ambiental e entregues ao juízo, e a sociedade durante as Audiências Públicas que têm sido promovidas.

Feitas essas observações, esta pesquisa de Geografia tem como objetivo contribuir para a reflexão em torno da construção de novos paradigmas que sejam capazes de aplacar, ou ao menos minimizar significativamente os problemas socioambientais que atingem os municípios da Região Carbonífera do estado de Santa Catarina e de outras localidades. E preservar as áreas que ainda não foram atingidas pela mineração. Em virtude do potencial de degradação que a atividade

carvoeira apresenta, propõe-se que se examine a possibilidade de suprimir a exploração do carvão mineral da região referida.

Esta pesquisa envolve também caracterizar problemas socioambientais derivados da exploração e ponderar os efeitos negativos da mineração para as pessoas residentes na Região Carbonífera e dos trabalhadores envolvidos na extração do carvão. Inclui a análise e avaliação de políticas ambientais que foram implementadas, se se traduzem positivamente na recuperação ambiental, sobretudo, das três bacias hidrográficas que drenam a área minerada: Bacia do Rio Tubarão, Bacia do Rio Urussanga e Bacia do Rio Araranguá.

Cabe assinalar, que os estudos sobre políticas públicas são de relevância para o trabalho do Geógrafo, significa reconhecer que elas acontecem no território e, portanto, são suscetíveis de posicionar/reposicionar elementos e de produzir novos espaços ou dar novos significados aos já existentes e alterar as geografias territoriais. A esse respeito, David Harvey (2001) acentua a necessidade de os geógrafos voltarem a atenção para as políticas públicas, enfatizando que devem ser motivados não apenas pela necessidade social, como pela obrigação moral de atuarem nesse campo. De forma similar, Ron Martin (2001, p. 190) destaca que a Geografia tem o dever de buscar melhores condições sociais, econômicas e ambientais.

Ademais, em virtude do arcabouço teórico e do acúmulo de saberes que a ciência geográfica tem desenvolvido, torna-a capaz de oferecer elementos para identificar problemas socioambientais, formular propostas e articular as discussões entre os diversos sujeitos no campo social, econômico e político. Isso pode contribuir com os diversos campos de políticas públicas, seja nas políticas territoriais (seja pública ou privada); nas políticas urbanas (que vão se produzir no território e carregam um conjunto de política de infraestrutura que cria e modifica o espaço); nas políticas ambientais, as quais são dúbias e possuem objetivos distintos (planejamento, fiscalização, controle, educação ambiental, reparação de áreas degradadas), entre outros, bem como colocar em evidência as políticas públicas que estão sendo implementadas no território brasileiro.

Para ampliar a discussão proposta aqui nesta tese de doutorado, considera-se a base metodológica desenvolvida por Silvio Funtowicz e Jerome Ravetz (1997) denominada por eles de ciência Pós-normal. Para os autores, a solução para a problemática a problemática socioambiental não pode ser discutida apenas pela

mesma ciência que é responsável pela sua produção. Eles sugerem que se estabeleça uma abordagem ampla, com ênfase em noções de incertezas, complexidades, considerando a pluralidade de atores (como a comunidade ampliada de pares) e os interesses envolvidos.

Porém, não se trata de uma substituição da ciência moderna, mas de um complemento a ela. Assim, recorreremos aos resultados das pesquisas sobre a qualidade ambiental das águas que drenam a Região Carbonífera, realizadas em laboratórios e acompanhadas pelo Grupo Técnico de Assessoramento (GTA), que é composto por engenheiros, técnicos, órgãos ambientais e secretarias, cuja função é assessorar e acompanhar a execução da sentença judicial<sup>4</sup> que imputou à União e as empresas mineradoras a obrigatoriedade de recuperar áreas degradadas pela mineração. (BRASIL, 2016).

Recorreu-se também a suportes teóricos de Degradação Ambiental, Política Pública, Território e Decrescimento, que subsidiam na construção desta tese de doutorado, bem como à consulta bibliográfica de autores que discutem a problemática ambiental que assola o mundo atual; de pesquisadores da Região Carbonífera que abordam os problemas socioambientais decorrentes da mineração; análise de fontes documentais do arcabouço legal, ou seja, do conjunto de leis ambientais que vigoram no Brasil; consulta a órgãos, como o Instituto do Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina (IMA)<sup>5</sup>, Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), Fundação Municipal do Meio Ambiente de Içara (FUNDAI), Sindicato dos Mineiros e o Sindicato da Indústria de Extração de Carvão do Estado de Santa Catarina (SIECESC). Também a análise de Planos Diretores dos municípios da Região Carbonífera, para saber em âmbito interno o tratamento que tem sido dado à atividade carvoeira e possíveis projetos para recuperar as áreas degradadas pela mineração.

A pesquisa de campo, *stritu senso*, constituiu um dos canais imprescindíveis para o aprofundamento e entendimento do objeto de estudo desta tese, que inclui: observação da paisagem, o diálogo com a comunidade ampliada de pares, visitas

---

<sup>4</sup> Ação Civil Pública (ACP) decorrente do processo nº. 93.8000533-4 proposta pelo Ministério Público Federal (MPF) perante a 8ª Vara Federal da Seção Judiciária do Estado de Santa Catarina em 15 de abril de 1993 (MPF, 1993).

<sup>5</sup> Instituto do Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina (IMA) substituiu a Fundação do Meio Ambiente (FATMA), pela lei nº 17.354, de 20 -12 - 2017.

às minas ativas e abandonadas, às áreas degradadas, como às que foram recuperadas pelas políticas ambientais, visitas nas áreas urbanizadas e nas rurais, onde é desenvolvida a atividade agrícola.

Quanto às entrevistas, foram realizadas de forma qualitativa. De acordo com (MATTAR, 1996), a pesquisa qualitativa preocupa-se com a profundidade das amostras pequenas. Partindo dessa prerrogativa, realizamos entrevistas com moradores do sexo masculino e feminino, residentes nas zonas rural e urbana dos municípios que compõem a Região Carbonífera e com moradores do município de Araranguá, que totalizaram 80 entrevistas. Buscou-se saber delas (es) informações sobre a qualidade ambiental e os possíveis caminhos para solucionar os problemas socioambientais que atingem a Região Carbonífera. As entrevistas incluem grupos específicos: agricultores, trabalhadores mineradores ativos para saber acerca dos riscos inerentes ao trabalho que desempenham. Ao final desta tese, consideramos relevante anexar algumas das entrevistas realizadas, para conhecimento do leitor. Também foram entrevistados representantes de ONGs e membros dos Comitês de Bacia da região, para saber qual tem sido o alcance deles em recuperar os recursos hídricos degradados pela atividade carvoeira. Assim, buscou-se saber qual o resultado alcançado pelas políticas públicas implementadas na Região Carbonífera e saber o reflexo delas no território.

Tendo em vista a complexidade da problemática ambiental, a sua compreensão exige considerar vários aspectos, o ambiente físico e cultural, político, econômico, social. Dessa forma, esta pesquisa tem caráter interdisciplinar, inclui o diálogo com outros campos de estudo dentro da Geografia e de outras ciências, como: Ciência Política, Direito, História e com pensadores que se dedicam a discutir a problemática ambiental e o pensamento científico: Henrique Leff, Joan Martínez Alier, Nicholas Georgescu-Roergen, Edgar Morin, entre outros.

A interdisciplinaridade vem como proposta de descortinar os saberes, de forma integrada ao ser humano, à natureza física, à cultura, ao pensamento e à consciência. Essa nova perspectiva científica estimula o pensamento crítico e privilegia o conhecimento amplo. Indica ainda, o aprimoramento do conhecimento por meio do diálogo, integrando a ordem econômica, social, política, cultural e tecnológica, como forma de conhecer o mundo e sua complexidade.

A abordagem interdisciplinar tem recebido diferentes concepções, para Alvarenga e colaboradores (2000, p. 32, 37, 38), a interdisciplinaridade consiste na “[...] colaboração entre as disciplinas diversas, “[...] isto é, certa reciprocidade dentro das trocas, de maneira que aí haja um total de enriquecimento mútuo.” Os autores ainda argumentam que têm o desejo de acabar com as fronteiras disciplinares e apelam para uma “transdisciplinaridade”, cuja definição é apresentada com base na visão de Jean Piaget, como sendo: “[...] de uma “etapa superior”. A transdisciplinaridade não se contentaria em atingir as interações ou reciprocidades entre pesquisas especializadas, mas situaria essas ligações no interior de um sistema total, sem fronteiras estáveis entre disciplinas”. Enquanto a “interdisciplinaridade trata-se de um “segundo nível” de colaboração entre disciplinas diversas, ou entre setores heterogêneos de uma mesma ciência que conduza a interação propriamente dita.”

A interdisciplinaridade vem sendo difundida desde os anos de 1960, com o propósito de estabelecer conexões em distintos campos disciplinares. A construção do conhecimento a partir dessa perspectiva foi disseminada no Brasil a partir do lançamento do livro do autor francês Hilton Japiassu, na década de 1970. Esse método científico interdisciplinar foi sendo desenvolvido por outros pensadores, como Enrique Leff (2000), Arlindo Philippi Jr. e Antônio J. Silva Neto editor da obra: *“Interdisciplinaridade em Ciência, Tecnologia & Inovação”*; Claude Reynaut (2011), Edgar Morin, em sua obra *“Cabeça Bem Feita: repensar a reforma e reformar o pensamento”*, publicada em 2003.

Essa metodologia tem sido também evidenciada em documentos da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO); expressa em 1985, num colóquio internacional sobre a interdisciplinaridade no qual esse termo foi definido da seguinte maneira:

[...] dado que o conceito de interdisciplinaridade se situa no plano epistemológico, pode-se considerar que se refere à cooperação entre as diversas disciplinas, que contribuem para uma realização comum e que mediante associações, contribuem para surgir e progredir novos conhecimentos. (UNESCO, 1986, p. 5).

De modo similar, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), também tem apresentado a interdisciplinaridade como estratégia na busca de estreitar o diálogo entre as disciplinas, como caminho possível para

promover a flexibilização de fronteiras disciplinares e a inter-relação entre as disciplinas científicas, possibilitando o estudo das dinâmicas socioambientais.

Ademais, Morin (2003, p. 115) assinala que a Geografia é uma ciência multidimensional, que “vai da Geologia aos fenômenos econômicos e sociais”. Assim, pelo acúmulo de saberes que a Geografia possui, essa ciência pode auxiliar no entendimento sobre as questões sociais, políticas e ambientais que emanam no território.

De forma mais específica, consideram-se os seguintes desenvolvimentos:

No primeiro capítulo é desenvolvida uma discussão sobre a Economia Clássica e conceito de Decrescimento. Em seguida, considera-se sobre a ciência moderna e da ciência Pós-normal à luz de reflexões que acenam para possíveis caminhos para o enfrentamento da crise socioambiental que assola o mundo atual. Nesse percurso, é discutida a interdisciplinaridade como proposta de superação da fragmentação dos saberes, com o apoio de autores que se debruçam sobre esse assunto. Também são abordados os conceitos de Degradação Ambiental, Política Pública e Território e por fim de gestão pública.

No segundo capítulo, aborda-se a política energética do governo federal baseada na extração do carvão no sul de Santa Catarina, trazendo a atenção para o uso do carvão como matriz energética em âmbito mundial. Contempla ainda o papel do carvão na construção da paisagem urbana nos municípios envolvidos com a mineração. E, por fim, sobre o declínio do carvão e o advento de outras praças comerciais que foram sendo desenvolvidas nos municípios que compõem a Associação dos Municípios da Região Carbonífera (AMREC).

No terceiro capítulo, discorre-se sobre os danos socioambientais considerando as técnicas empregadas nas minas de carvão, sobre as condições de trabalho dos mineiros, da degradação do solo, dos recursos hídricos, bem como a degradação ambiental produzida nas usinas termelétricas movidas a carvão mineral.

No quarto capítulo, trata-se dos instrumentos de políticas públicas em âmbito global, especialmente os que foram construídos a partir das conferências internacionais promovidas pela Organização das Nações Unidas (ONU), objetivando considerar a influência que eles exercem na criação das políticas ambientais no Brasil. Em seguida, considera-se o arcabouço jurídico das políticas ambientais no Brasil e a construção de instrumentos de políticas públicas. Por último, versa-se

sobre a sentença condenatória destinada às empresas mineradoras e à União que os obriga a repararem os danos ambientais provocados pela extração do carvão.

No quinto capítulo, analisa-se o poder coercitivo do Estado imposto aos réus, às mineradoras e União, responsáveis pela degradação socioambiental nos municípios da AMREC. Em seguida, são analisadas e avaliadas as políticas ambientais que foram implementadas e o alcance delas em recuperar os danos socioambientais provenientes do carvão.

No sexto capítulo, apresentam-se conflitos envolvendo agricultores e empresas mineradoras. Nesse contexto, é trazida a atenção sobre a importância da territorialidade dos moradores, especialmente dos agricultores da Região Carbonífera, ressaltando o direito deles de permanecerem em suas propriedades e ter acesso aos recursos naturais. E por último, considera-se a necessidade de superação da indústria carvoeira na Região Carbonífera de Santa Catarina, com base nas reflexões trazidas pelo conceito de Decrescimento e a Lei de Entropia.

## CAPÍTULO 1- ABORDAGENS CONCEITUAIS PARA PENSAR E DISCUTIR A PROBLEMÁTICA SOCIOAMBIENTAL

A primeira parte desta pesquisa discorrer-se-á sobre as bases teóricas e os caminhos que guiam e iluminam a discussão desta tese. Inicialmente é realizada uma abordagem sobre a problemática socioambiental à luz de reflexões que acenam possíveis caminhos para o enfrentamento da crise ambiental que assola o mundo contemporâneo. Também são abordados os conceitos de Degradação Ambiental, Política Pública e sobre administração pública no Brasil, os quais serão retomados nos capítulos posteriores. A importância de trabalhar com conceitos deve-se ao fato de eles operarem no diálogo com a realidade, conforme as reflexões tecidas por Gallo (2003, p. 43), “o conceito é justamente aquilo que nos põe a pensar. Se o conceito é produto, ele é também produtor: produtor de novos pensamentos [...], na medida que é o conceito que recorta o acontecimento, que o torna possível.” Convém enfatizar que os conceitos são capazes de contribuir para o debate aqui proposto.

### 1.1- Economia Clássica e Decrescimento

A Ciência Econômica inaugurada por Adam Smith<sup>6</sup> no século XVIII foi concomitante com os novos inventos e com as mudanças no modo de produção. O progresso da ciência tem alimentado a indústria e, cada vez mais, têm-se produzido máquinas potentes que aceleram a produção e a extração dos recursos da natureza. Esse modelo econômico estabelecido promoveu um crescimento de riquezas sem limites, convertendo-se na exploração dos recursos naturais e, conseqüentemente, o ambiente natural tem sido mutilado, desnaturalizado, coisificado. Para Leff (2006, p. 225, 172) “[...] a teoria e as políticas econômicas procuram aludir o limite e acelerar o processo de crescimento, montando um dispositivo ideológico e uma estratégia de poder para capitalizar a natureza.” O autor ainda acrescenta que “A economia emerge como ciência da classificação racional de recursos escassos e do equilíbrio

---

<sup>6</sup> Adam Smith, (1723-1790), é considerado o formulador da teoria econômica. Embora se considere que Smith tenha bebido em muitas fontes para desenvolver os fundamentos para o campo da economia, por meio de sua obra Riquezas das Nações (1776), tornou-se compreensível a ciência econômica vigente.



dos fatores de produção: capital, trabalho e esse fator “residual – a ciência e a tecnologia [...]”.

Dessa forma, o padrão de desenvolvimento econômico tem se baseado na intensa utilização de recursos extraídos da terra e ao mesmo tempo a sociedade tem sido induzida ao consumo. A esse respeito, Baudrillard (2008) considera o consumo como uma característica da civilização industrial. Os produtos são oferecidos com base na personificação dos consumidores, com modelos variados, com vistas a alcançar maior dimensão social. Esse ciclo econômico conta com outros aliados, como o sistema financeiro, que induz às compras a crédito e conseqüentemente tem elevado o aumento do consumo e o endividamento dos consumidores. Nessa esteira, o *marketing* tem-se empenhado arduamente na produção de desejos, logo tem influenciado os padrões de consumo e no comportamento dos consumidores. Em sua obra “A Sociedade do Consumo”, Baudrillard (1981) mostra que o indivíduo é visto como consumidor, a cada momento criam-se novos espaços de consumo e conseqüentemente a automação de produção. Nessa conjuntura, o consumidor torna-se sujeito passivo, sendo induzido e moldado a comportamentos ingênuos e alienados.

Os ideais que perpassam pela economia estão relacionados à produção e ao consumo de mercadorias, o que tem predominado desde as chamadas revoluções industriais. O sistema econômico vigente alinhado ao sistema capitalista tem conduzido a um crescimento desgovernado a qualquer custo e tem levado a resultados catastróficos. Os recursos fósseis como o carvão mineral, o gás e o petróleo têm sido explorados para alimentar o sistema econômico vigente e constituem-se nos grandes vilões de degradação ambiental. Isso pode ser constatado na bacia carbonífera no sul de Santa Catarina onde o carvão mineral vem sendo explorado há cerca de um século e como conseqüência tem causado danos socioambientais, conforme será abordado nos capítulos posteriores desta tese.

O sistema político/econômico tem sido o principal responsável pela manutenção e aumento dos danos socioambientais em escala global. Isto posto, Brown (2003) apela para uma mudança, ou uma revolução que seja capaz de mudar a mentalidade econômica e direcionar um progresso integrado à economia:

A transformação da nossa economia ambientalmente destrutiva para uma que possa sustentar o progresso dependerá de uma mudança "copérnica" em nossa mentalidade econômica, um reconhecimento de que a economia é parte do ecossistema da Terra e só poderá sustentar o progresso caso seja reestruturada de forma que seja compatível com ele. O desafio preeminente da nossa geração é planejar uma eco economia que respeite os princípios da ecologia. Uma economia re-planejada pode ser integrada ao ecossistema, de forma que estabilize a relação entre os dois, permitindo que o progresso econômico continue. (BROWN, 2003, apud CARVALHO, 2018, p. 4)

A esse respeito Martinez-Alier (2012) faz alusão ao pensamento de Ronald Inglehart (1977, 1990, 1995), nos termos de um "pós-materialismo", que propõe mudanças de valores culturais, que o meio ambiente seja tratado como provedor de necessidades ao invés de luxo. Pois até o momento, o sistema "econômico/ político", tem mantido a sua hegemonia desde a primeira Revolução Industrial do século XVIII, dentro de uma conjuntura política, econômica e científica, garantindo a expansão das *commodities* e exercendo o pleno controle do capital.

A concretização de um pós-materialismo será possível com a inversão das relações estabelecidas pela economia, sendo necessário ser "[...] absorvida pela ecologia como anunciava o economista romeno Nicholas Georgescu-Roegen, um dos pais da "teoria decrescentista", ou do decrescimento", que antecipou questões referentes à sustentabilidade ambiental. (CARVALHO, 2018, p. 2)

Durante um evento ocorrido em 1973 na American Economic Association, Georgescu-Roegen mostrou o seu ponto de vista sobre o papel dos economistas na sociedade humana. Ele advertiu que a Economia, por muito tempo, tem agido de forma autônoma e independente, sem dialogar com outras áreas de conhecimento e nem mesmo com a sociedade. E chama a atenção dos economistas para saírem do seu isolamento e participarem da gestão do "lar Terra", e conversarem com especialistas de outras áreas. A esse respeito Morin (2003, p. 16) corrobora: "[...] a economia é, ao mesmo tempo, a ciência mais avançada matematicamente e a mais atrasada humanamente [...]", pois a política econômica tem se mostrado incapaz de diferenciar "as paixões e as necessidades humanas".

As reflexões trazidas por Georgescu-Roegen (2012) se confrontam com o pensamento econômico convencional, pois a sua tese contrariava os interesses econômicos numa época em que se defendia o crescimento ilimitado. Por isso é razoável pensar que esse tenha sido o motivo de sua exclusão nos debates sobre o

desenvolvimento sustentável, porém, o conjunto de suas ideias tem grande valor sobre questões analíticas da realidade, trazendo a atenção sobre a separação da economia, da natureza e das dimensões sociais.

Cabe assinalar que as diversas escolas de pensamento econômico “[...] compartilham uma visão de sistema econômico isolado do ambiente natural desde os marxistas aos neoclássicos, dos keynesianos aos shumpeterianos e os institucionalistas”. (CHECHIN; VEIGA, 2010). No entanto, deve-se reconhecer que os fluxos que abastecem o processo produtivo são fornecidos pela natureza, como o solo, os minerais, a madeira e tantos outros.

Por muito tempo se propagou que a felicidade e o bem-estar seriam alcançados por meio do consumo de produtos, portanto, isso tem-se mostrado inverídico. A indústria provoca danos indesejáveis, à medida que o sistema ecológico acena que há limites. O falso progresso está restringindo o acesso de muitos que retiram o seu sustento da terra, pois a atividade industrial tem tornado vastas áreas de terras improdutivas. Leff (2006 p. 135), “O crescimento econômico avança à custa da perda de fertilidade da terra e da desorganização dos ecossistemas, enfrentando a inelutável degradação antrópica de todo processo produtivo.” Isso se deve ao desprendimento da Economia dos demais elementos da natureza, o que tem desencadeado a desordem ecológica.

Respalado em sua formação em matemática e estatística, Georgescu-Roegen (2012), criticou os autores de Limites do Crescimento por “ocultar a maior parte da evidência, concentrando a atenção exclusivamente no crescimento exponencial, como fizeram Malthus e quase todos os ambientalistas”. E chama a atenção para a Lei da Termodinâmica e Entropia, as quais impõem limite ao crescimento econômico.

A “lei da entropia e o problema econômico”, desferindo severa crítica à Economia neoclássica. O ponto fulcral da crítica é a matriz mecanicista que continuou a orientar o pensamento econômico [...] Prova disso – e ela é flagrante – é a representação, nos manuais atuais, do processo econômico por um diagrama circular que encerra o movimento de vai e vem entre a produção e o consumo num sistema totalmente fechado [...]. (Op. cit. 2012, p. 55).

A economia neoclássica está ancorada no valor subjetivo sem se preocupar com a Terra e persiste em extrair o máximo de seus recursos e devolve-lhe resíduos. Entretanto, Georgescu-Roegen considera que, se a economia persistir em ignorar a lei da entropia e se mantiver apartada do sistema ecológico, pode levar a

danos ambientais irreversíveis. Deve-se considerar que a Economia é um sistema vivo e não opera separadamente do sistema natural que a mantém (MUELLER, 2007). Em geral, o sistema produtivo não atribuiu nenhuma importância para o papel da natureza, nem como fonte provedora de recursos. A degradação ambiental e suas implicações são causadas pelo modelo econômico vigente. Georgescu-Roegen (2012) sugere que o consumo seja diminuído em função das necessidades materiais já terem sido satisfeitas e propõe o conceito de decrescimento.

A proposta do decrescimento é uma das forças antissistêmicas, e propõe uma mudança em toda a estrutura política e econômica estabelecida. Isso significa reduzir a extração dos recursos naturais e que sejam potencializadas atividades sociais e econômicas que moderem o consumo em geral para evitar que a Terra entre em colapso.

O decrescimento é uma corrente que tem avançado nos últimos anos e oferece uma proposta de mudança de paradigma na economia mundial, no coletivo e no individual para o enfrentamento da crise estrutural que a sociedade enfrenta. Na contemporaneidade, pensadores como Serge Latouche tem ampliado essa discussão e ao mesmo tempo tem se tornado um dos principais divulgadores do pensamento decrescentistas e da produção de Georgescu-Roegen. Em sua obra *“Pequeno Tratado do Decrescimento Sereno”*, publicada em 2009, a ideia subjacente de decrescimento é que não se trata de uma utopia, antes é uma busca de explorar possibilidades reais e objetivos aplicáveis. No aludido livro (2009, p. 42), descortinam-se oito mudanças que se reforçam mutuamente: reavaliar, reconceituar, reestruturar, redistribuir, realocar, reduzir, reutilizar, reciclar. Conforme assinalam Meyer et al., (2015, p. 2017) as recomendações trazidas pelo decrescimento procedem de “[...] uma ruptura paradigmática com a Economia Tradicional, ou Neoclássica, [...]”.

O crescimento econômico está sendo efetivado paralelamente aos danos socioambientais, gerando incertezas e criando territórios frágeis do ponto de vista socioeconômico. Essa realidade tem levado à aceitação do decrescimento, pois os padrões do mundo moderno não atendem as dimensões socioambientais. Apesar desse avanço, o pensamento de Georgescu-Roegen ainda tem sido rejeitado por muitos, baseando-se na falsa idealização de que os países pobres precisam crescer. Porém, pode até parecer inconveniente mensurar em estagnação ou interrupção de economias nos países em desenvolvimento, enquanto milhões de pessoas ainda se

encontram em situação de miséria. Logo, a ideia de decrescimento intensificaria as desigualdades sociais. Entretanto, o decrescimento não significa um crescimento negativo. (LATOUCHE, 2009). Por outro lado, deve-se considerar que a riqueza produzida tem ficado nas mãos de poucos, o atual crescimento tem intensificado as desigualdades e o aumento da pobreza. Segundo os dados das Nações Unidas no Brasil (ONUBR, 2017), 27% da renda nacional se concentra em apenas 1% dos brasileiros.

Portanto, a crença em que o desenvolvimento e o crescimento são equivalentes é uma grande falha, ambos não caminham juntos. O desenvolvimento apoia-se excessivamente na produção e no consumo e está predisposto a enfrentar situações que podem desfavorecer a sociedade de diversas formas. Quando se considera a atividade carvoeira desenvolvida no sul de Santa Catarina, observou-se que os principais favorecidos por essa atividade são as empresas mineradoras, enquanto os trabalhadores submetem-se a um trabalho arriscado, somando-se aos danos socioambientais resultantes dessa atividade.

Isso denota a urgência de mudanças qualitativas na economia, o que implica na relação do homem com os recursos da Terra. As ações devem partir do micro, a partir das ações que ocorrem nos territórios, de como estamos lidando com o meio ecológico, pois o meio ambiente é um sistema único e, quando um elemento sofre, todos são atingidos, considerando que as ações locais refletem-se no global. Desse modo, é imprescindível que haja mudanças nos padrões ecológicos, políticos, sociais e culturais, ou seja, na forma de ver e pensar o mundo.

## **1. 2- Paradigmas científicos da ciência moderna e da ciência Pós- normal**

O século XVIII marcou o rompimento da ciência medieval e a inserção de um novo paradigma científico. De acordo com Andery e seus colaboradores (1998, p. 35) “O Deus todo-poderoso passa a ser substituído pelo “homem todo-poderoso”: a crença no poder do homem é intensa, e isso se dá em função da crença no poder da razão [...]”. Assim, o ser humano passou a servir-se de sua própria inteligência e buscar respostas por meio da razão. Tal pensamento foi trazido pelos iluministas, que defendiam a ideia de progresso, admitindo que os seres humanos estavam em condições de tornarem o mundo em algo "melhor". (URBANESKI, 2008, p. 71).

Com o advento da ciência moderna, cujos pais remetem a Nicolau Copérnico (1473-1543), Galileu Galilei (1564-1642) Francis Bacon (1561-1626), Johannes Kepler (1571-1630), René Descartes (1596 -1650), Isaac Newton (1643 - 1727), o conhecimento passou a ser produzido por meio de métodos empíricos, teóricos e práticos, dando-se ênfase à explicação de fatos reais por meio de experimentos. Isso resultou em forte influência sobre a sociedade no campo material e no simbólico, ou seja, no pensamento, na política, na cultura e até na religiosidade.

Segundo, Bernal (1991) ainda que a ciência moderna atribua para si várias descobertas, muitas de suas ideias são derivadas direta ou indiretamente de conhecimentos e estruturas produzidas anteriormente, em outros tempos. Por outro lado, é preciso reconhecer que a ciência moderna é elucidativa, atraente e exerce um papel útil na sociedade. Esse modelo científico trouxe um vasto avanço científico e tecnológico, levando à produção de diversos bens de consumo e até à eliminação da distância e do tempo, proporcionando confortos dos quais em nenhuma outra época anterior a humanidade desfrutou. Assim, ela tem conduzido a práticas e comportamentos que direcionam a aceitação de que o arcabouço técnico e científico que tem sido produzido seja necessário. É dentro dessa conjuntura que a ciência moderna justifica o entendimento das coisas e de seu funcionamento, o que a autoriza a explorar os recursos naturais e seu usufruto. Nesse contexto, “A natureza passou a ser abordada não mais como algo selvagem e ameaçador, mas, sim, passível de ser domesticado e tornado útil para a humanidade através da ciência.” (FUNTOWICZ; RAVETZ, 1997, p. 221).

Em contraposição, há um lado negativo, o conhecimento produzido não está voltado para atender as necessidades da humanidade. Ao invés disso, ele tem servido aos Estados Nacionais e às indústrias. Nos dizeres de Morin, (2000, p. 20): “A instituição científica suporta as coações tecnoburocráticas [...] mas nem o Estado, nem a indústria, nem o capital são guiados pelo espírito científico: utilizam os poderes que a investigação científica lhes dá [...]”. Dessa forma, as descobertas científicas têm alimentado a indústria, como também os Estados Nacionais, que tem se apropriado do conhecimento produzido pela ciência para o fortalecimento de seus poderes, seja pelo acúmulo de riquezas, ou para a produção de materiais bélicos, que têm sido usados nas guerras e que têm ceifado milhares de vidas.

Após passarem-se mais de dois séculos, o progresso contínuo da ciência tem resultado em danos socioambientais, ao mesmo tempo que se mostra incapaz de

fornecer respostas para os dilemas da atualidade. Segundo Beck (1997, p. 20) a ciência moderna tem produzido tal sociedade, “[...] não é uma opção que se pode escolher ou rejeitar no decorrer de disputas políticas. Ela surge na continuidade dos processos de modernização autônoma, que são cegos e surdos em relação a seus próprios efeitos e ameaças”. A ciência moderna tem dominado cada vez mais a natureza e explorado os seus recursos. De acordo com Viola (1998, p. 5), “Enquanto espécie temos sido sempre simultaneamente conquistadores e reféns da natureza, mas estas implicações da aventura humana têm-se tornado muito mais complexas em fins do século XX.”

Acreditava-se que o conhecimento desenvolvido sob a perspectiva dos paradigmas da ciência moderna conduziria a humanidade ao progresso. No passado, os trabalhadores eram tidos como “bárbaros”, apesar do uso de técnicas reduzidas que agrediam o ambiente de modo mais ameno. Atualmente, o que se presencia é uma barbárie técnica industrial sem limites. (JAPIASSU, 1976, p. 13).

A problemática ambiental corresponde aos dilemas do mundo contemporâneo rodeado de suas contradições e inseguranças. Se não bastassem as tragédias do cotidiano, têm ainda desastres socioambientais em grandes proporções, tais como o acidente que ocorreu na usina nuclear de Chernobyl, na Ucrânia em 1986. Naquele momento, o Leste Europeu presenciou a pior tragédia nuclear de todos os tempos, com a liberação de uma enorme quantidade de material radioativo contaminando uma quilométrica região atmosférica. No Brasil, também temos casos de desastres ecológicos, como o rompimento das barragens de rejeitos no estado de Minas Gerais. O primeiro deles ocorreu em (05 /11/2015), no município de Mariana, e o segundo sobreveio ao município de Brumadinho (25/01/2019). Ambos provocaram danos socioambientais em grande escala.

A produção industrial tem levado cada vez mais a extração de recursos da natureza e, conseqüentemente tem provocado desastres ambientais. A esse respeito Leff (2006, p. 263) declara: “A crise ambiental se manifesta como uma manifestação da exclusão da natureza, da cultura e da subjetividade do núcleo duro de racionalidade da modernidade”.

A política econômica encontra-se dissociada das dimensões sociais e da natureza, e, simultaneamente, “tornou-se incapaz de distinguir os desejos das necessidades humanas.” (MORIN, 2003). Muitos pensadores têm questionado os paradigmas da ciência moderna, sendo apontada como responsável pelos danos

ecológicos e sociais que o mundo tem enfrentado. Assim, pode-se considerar metaforicamente que a natureza produzida a partir de modelos e experimentos em laboratórios da ciência normal, agora, reverte o quadro, rompe os limites do próprio laboratório, invadindo-o. (LATOURE, 1988).

Quando as questões ambientais estão em jogo, deve-se apostar em medidas que garantam a existência da vida humana e de todo o ecossistema. Por isso, é necessária a incorporação de novos desafios, como olhar e pensar o mundo de outra maneira. De acordo com Funtowicz e Ravetz (1997, p. 221): “A metodologia para lidar com os novos problemas não pode ser a mesma que ajudou a criá-los.” Desse modo, são necessários novos paradigmas que sejam capazes de enfrentar a crise socioambiental e entender a sua complexidade. Nesse contexto, a ciência Pós-normal oferece uma complementação ao estudo da ciência moderna, pois, simultaneamente, considera legítima a forma de conhecimentos produzidos por ela.

A ciência Pós-normal apresenta-se como uma proposta de complementação à ciência tradicional. Esse aporte teórico foi derivado de Thomas Kuhn (1962), descrito no livro *The Structure of Scientific Revolution*, (versão trad.1998), no qual o autor introduz o conceito de ciência-normal. Durante a sua experiência acadêmica e a convivência com outros cientistas, Kuhn entrou em desacordo com os métodos científicos sociais e naturais. Na busca de descobrir essas diferenças, Kuhn (1998, p. 13) assinala o papel da pesquisa nos diversos campos que denominou de “paradigma”, que considera como fruto das realizações “[...] científicas universalmente reconhecidas que, durante algum tempo, fornecem problemas e soluções modelares para uma comunidade de praticantes de uma ciência”. A partir dessa constatação, produziu-se num ensaio que sustenta a pesquisa científica denominada de ciência-normal.

Os constructos da ciência-normal apresentada por Kuhn (1998) abarcam a crise paradigmática e suas emergências, as anomalias, mudanças de concepções de mundo, resolução e o progresso por meio das revoluções. Para o autor, as revoluções científicas ocorrem quando há episódios considerados extraordinários, ou seja, quando surgem problemas que fogem aos métodos existentes na comunidade científica, ou quando não conseguem evitar as anomalias. Quando esses problemas ocorrem, derrubam-se as tradições existentes nas práticas científicas e têm lugar as investigações extraordinárias. Ao se deparar com essas situações, a comunidade dos pares especializados possibilita que os leigos



expressem o seu ponto de vista sobre determinado problema. Tal pensamento contrapõe o lugar que as pessoas comuns ocupam na ciência normal, conforme é descrito por Funtowicz e Ravetz (1997, p. 228).

Na ciência normal, os leigos eram efetivamente excluídos do diálogo. Só tinham a chance de serem escutados numa situação “pré-revolucionária”, tal como Kuhn a definiu, quando o paradigma dominante (cognitivo e social) não se mostrava mais capaz de produzir resultados que lembrassem quebra-cabeças sendo solucionados de maneira estável e progressiva.

No modelo predominante da ciência moderna, os leigos só são ouvidos quando ocorrem situações extraordinárias. Acredita-se que o avanço do conhecimento dar-se-ia apenas dentro dessa norma estabelecida pela ciência moderna, constituída por uma comunidade científica dotada de conhecimento específico, ou seja, “[...] aos praticantes de uma disciplina particular; “matriz” porque é composto de elementos ordenados de várias espécies, cada um deles exigindo uma determinação mais pormenorizada”. (KUHNS, 1998, p. 226). Entretanto, “[...] hoje visualiza-se [sic] a ciência como algo que põe em confronto complexidades, que lida com incertezas e defronta decisões tecnológicas e ambientais urgentes, em escala local e global.” (FUNTOWICZ; RAVETZ, 1997, p. 220). Os métodos tradicionais predominantes na ciência clássica não compreendem o conjunto das questões envolvidas na contemporaneidade.

Frente a tais incertezas, na ciência Pós-normal, a pesquisa acadêmica e o controle de qualidade não devem ficar restritos apenas aos pares acadêmicos com conhecimentos específicos. Sugere que ela seja ampliada com a participação da sociedade, que os autores denominam de “comunidade ampliada de pares”. Por sua vez, encarregam-se de contribuir com a construção de propostas para o enfrentamento dos problemas socioambientais da atualidade. Para Funtowicz e Ravetz (1997, p. 229), “Tais conhecimentos de caráter local e pessoal não se oferecem naturalmente aos especialistas que atuam em disciplinas determinadas, predispostos pelo treino e emprego a adotarem concepções abstratas e genéricas [...]”. É necessário romper com tais barreiras, comunidade de pares específicos deve dar atenção a outras formas de conhecimentos que são produzidos pela sociedade.

Dessa forma, o diálogo concernente às práticas científicas deve estender-se a todos, desde que sejam comprometidos. Devem-se incluir profissionais de diversas áreas, membros da comunidade, leigos, povos originários, ribeirinhos, legisladores e

outros. Isso significa levar com esse diálogo à democratização da ciência e, em paralelo, à comunidade ampliada de pares, fazendo-a corresponsável pela preservação do meio ambiente, pelo controle das políticas públicas implementadas e pela busca de soluções compatíveis com a realidade local. Isso é oportuno, pois as consequências da degradação ambiental são exacerbadas e atingem a todos.

Em face disso, urge aprofundar os aspectos socioambientais na sua amplitude e complexidade e tratá-los conjuntamente com “[...] todos os afetados por determinada questão, desde que estejam comprometidos com um debate genuíno de comunidade ampliada de pares”. (FUNTOWICZ; RAVETZ, 1997, p. 220).

A metodologia da ciência Pós-normal propõe o diálogo com toda uma comunidade e envolvê-la nas pesquisas, contrariando o modelo científico tradicional. Conforme Leff, (2000) “Nunca antes na História houve tantos seres humanos que desconhecem tanto e estivessem tão excluídos dos processos e das decisões que determinam suas condições de existência”. Nesse sentido, a proposta da ciência Pós-normal propõe uma mudança, ou seja, a inclusão de especialistas não-oficiais. Consiste em uma nova abordagem para lidar com os problemas complexos, baseada no reconhecimento de alto grau de incerteza decorrente dos aportes científicos. Isso significa que as “[...] decisões políticas devem ser tomadas, e com certa urgência. Portanto, é preciso assegurar a qualidade das informações que proporcionará a base para as decisões políticas.” (Op cit. 1997, p. 22). Na visão dos autores, a resposta para o enfrentamento dos problemas socioambientais não se apoia apenas na ciência, como também nas decisões políticas. Outra importante contribuição da ciência Pós-normal é considerar que a qualidade dos resultados não repousa na eliminação das incertezas, e sim em como gerenciá-las, ponderando os valores humanos diante de situações que envolvam a tomada de decisão. Reconhece ainda que a ciência moderna está impossibilitada de fornecer respostas definitivas, que as incertezas devem ser discutidas em relação a quaisquer métodos científicos empregados e analisar a relação entre a sociedade, a política e a ciência.

Ao reconhecer, cada vez mais a importância dos fatores decorrentes das incertezas e contradições do mundo atual, a metodologia científica proposta por Funtowicz e Ravetz (1997), visa a avançar o pensamento na construção do conhecimento e superar a sua fragmentação. Desse modo, os autores acenam para novos caminhos, com vistas a enfrentar a abrangência dos dilemas ambientais, apontando que os problemas sejam analisados no contexto das incertezas com

ênfase nos valores humanos, contemplando a complexidade dos problemas e dos conhecimentos. Significa a ultrapassagem em relação a prática científica tradicional.

Dessa forma, a perspectiva nesta tese é buscar dialogar e dar vozes aos sujeitos, saber deles os seus anseios e preocupações em torno dos problemas ambientais que atingem a Região Carbonífera.

Ademais, a abordagem conceitual que circunda as categorias de análise é utilizada nas pesquisas geográficas, elas auxiliam a conhecer o universo do objeto de estudo em análise, como a degradação ambiental.

### **1.3 - Conceitos básicos: degradação ambiental e impacto ambiental**

A exploração dos recursos naturais de forma desenfreada tem danificado o meio ambiente, que é constituído de elementos que interagem entre si, como está estabelecido na Lei nº 6.938/ 1981, no seu Art. 3º - entende-se por meio ambiente: “I - o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”. De modo similar, Orellana (1981, p. 77), o meio ambiente é: I- “[...] um sistema de interações entre fatores físicos, químicos, biológicos e sociais, susceptíveis a ter um efeito direto ou indireto, imediato ou em longo prazo sobre os diversos seres vivos e as atividades humanas.” O meio ambiente é um sistema interligado, assim, quando um elemento é degradado todos padecem.

Para tratamos sobre esse assunto, optou-se nesta tese por usar o conceito de degradação ambiental. A propósito, vamos fazer uma breve consideração sobre os conceitos de degradação ambiental e impacto ambiental, os quais têm sido utilizados para tratar os danos que o meio natural tem sofrido.

O conceito de impacto ambiental tem sido tratado nas leis ambientais brasileiras, conforme descrita na Resolução do CONAMA (n. 01/86/art. 1º):

Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas do meio ambiente, causadas por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais.

Conforme expresso no texto de lei, o impacto ambiental é decorrente de atividade desenvolvida pelos humanos. Logo, exclui as causas naturais. Porém, a lei

não explicita quais consequências poderiam ser geradas direta ou indiretamente, ou qual tipo de conduta pode gerar impacto. Com isso, ampliam-se as possibilidades de entendimento sobre esse conceito. Assim, impacto ambiental pode ser decorrente de outras atividades, não apenas quando existir poluição, ou apenas impactos negativos. A construção de uma ponte, por exemplo, poderá beneficiar uma comunidade e ao mesmo tempo gerar impacto ambiental; ou a construção de um empreendimento, entre outros.

Para Mirra (2002, p. 27) a definição de impacto ambiental da Resolução CONAMA nº. 01/86 deve ser interpretada com base nas normas do art. 225, § 1º, IV, da Constituição Federal de 1988, que faz alusão a impacto como sendo uma “significativa degradação ambiental”. Isso, portanto, nos leva a crer que a degradação ambiental significativa é considerada como impacto. Portanto, tal argumento não lança luz sobre a definição de impacto ambiental.

Quanto à definição de degradação ambiental é acenada na Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), no seu artigo 3º I – “degradação da qualidade ambiental, a alteração adversa das características do meio ambiente”. A lei não demonstra se o causador da degradação é o ser humano ou se é decorrente de um fenômeno natural, como um raio que atinge determinada floresta e acaba provocando um incêndio. Entretanto, o glossário do IBAMA (2003) esclarece que a degradação ambiental é resultante de ações antrópicas.

(1) Prejuízos causados ao meio ambiente, geralmente resultante de ações do homem sobre a natureza. Um exemplo é a substituição da vegetação nativa por pastos. (2) Termo usado para qualificar os processos resultantes dos danos ao meio ambiente, pelos quais se perdem ou se reduzem algumas de suas propriedades, tais como a qualidade ou a capacidade produtiva dos recursos ambientais. [...] (4) A degradação do ambiente ou dos recursos naturais é comumente considerada como decorrência de ações antrópicas, ao passo que a deterioração decorre, em geral, de processos naturais. (5) Processo gradual de alteração negativa do ambiente, resultante de atividades humanas; esgotamento ou destruição de todos ou da maior parte dos elementos de um determinado ambiente; destruição de um determinado ambiente; destruição de um recurso potencialmente renovável; o mesmo que devastação ambiental (Glossário IBAMA, 2003).

Observa-se no documento que a degradação ambiental caracteriza-se como um impacto nocivo ao meio ambiente. Para Sánchez (2008, p. 27) “[...] degradação ambiental pode ser conceituada como qualquer alteração adversa dos processos,

funções ou componentes ambientais, ou como uma alteração adversa da qualidade ambiental.” Esta definição se assemelha ao de Lima e Roncaglio (2001, p. 55):

[...] a expressão degradação ambiental qualifica os processos resultantes dos danos ao meio ambiente-qualquer lesão ao meio ambiente causada por ação de pessoa, seja ela física ou jurídica, de direito público ou privado, pelos quais se perdem ou se reduzem algumas de suas propriedades, tais como a qualidade ou a capacidade produtiva dos recursos ambientais.

A degradação ambiental exibe um caráter de infortúnio, ou seja, de negatividade sobre o meio ambiente, expressa ainda no Decreto Federal nº 97.632/89: “O conjunto de processos resultantes de danos no meio ambiente, pelos quais se perdem ou se reduzem algumas de suas propriedades, tais como, a qualidade ou capacidade produtiva dos recursos ambientais”.

Além disso, a aplicação do conceito de degradação ambiental, mais uma vez encontra-se consagrado no texto do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (1990, p. 96):

Degradação ambiental ocorre quando há perda de adaptações das características físicas, químicas e biológicas e é inviabilizado o desenvolvimento socioeconômico. [...] a vegetação nativa e a fauna foram destruídas, removidas ou expulsas; quando há remoção da camada fértil do solo e quando ocorre alteração na qualidade e regime de vazão do sistema hídrico.

Baseada na definição arrolada no documento institucional, degradação ambiental revela um caráter de negatividade, de destruição de elementos da natureza. Essa definição está em consonância com as afirmações de Moreira, (1991, p. 68) que aplica o termo de degradação ambiental para “[...] qualificar os processos resultantes dos danos ao meio ambiente, pelos quais se perdem ou se reduzem algumas de suas propriedades, tais como a qualidade ou a capacidade produtiva dos recursos ambientais”.

Ademais, o termo degradação encontra-se em documentos institucionais quando fazem menção sobre o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (Decreto Federal nº 97.632, de 10 de abril de 1989, que regulamentou o artigo 2º, inciso II, da Lei Federal nº. 6.938/81). Observa-se que o decreto ao se referir ao PRAD, faz referimento ao termo de degradação.

Dessa forma, para a discussão proposta nesta tese, optou-se por utilizar o conceito de degradação ambiental, pois acreditamos que ele exprime melhor os efeitos nocivos decorrentes da atividade carvoeira no sul de Santa Catarina.

Em geral, o ambiente degradado perde a capacidade de resiliência, ou seja, torna-se incapaz de se recuperar sozinho em um tempo razoável, sendo necessária a intervenção humana para recuperá-lo. Em vista disso, cada vez mais têm sido implementadas políticas ambientais para recuperar o ambiente degradado. Nesse aspecto, a ciência geográfica que sempre se interessou pelas questões territoriais, como também têm voltado a atenção para as políticas públicas.

#### **1. 4 - A inter- relação entre território e política pública**

Parte-se da premissa de que as políticas públicas consistem em uma teia de decisões e ações. Sob essa ótica, Jenkins (1978, p. 15) traduz políticas públicas como sendo um ato político, envolvendo um conjunto de decisões inter-relacionadas e de grupos de sujeitos, “[...] sobre a seleção dos objetivos e dos meios aptos ao seu alcance no interior de uma situação específica na qual os atores têm em linha de princípio o poder de tomar tais decisões.” As políticas públicas estão envoltas de poder, os contornos de sua efetivação se delineiam sob pressão de diversos grupos. Segundo Deubel (2006), política pública compreende um conjunto de ação com a participação de entes públicos ou privados que fazem parte do jogo político. Envolve grupos de atores na arena<sup>7</sup> política, no jogo de disputa de poder em que cada um busca satisfazer os seus interesses individuais ou coletivos.

Assim, a tomada de decisão de determinada política pública encontra-se num campo de força e disputa. (FREY, 2000). Entremeadas por conflitos, as políticas públicas traduzem “formas de exercício de poder político, envolvendo a distribuição e redistribuição de poder [...]” (TEIXEIRA, 2002, p. 2). Logo, o território é a expressão dos encadeamentos de forças entre as classes que se estabelecem na arena política, por isso, deve-se admitir que nelas ocorrem disputas de poder.

Nesse bojo, a análise do conceito de território nos ajuda a ampliar o entendimento sobre os interesses e as disputas de poder que estão envoltos nas políticas públicas. Nesse aspecto, a Geografia tem trazido contribuições significativas na compreensão das ações dos seres humanos em diversas escalas. Desde Ratzel (1990, p.102) já se afirmava que “[...] a geografia do homem deve estudar os povos em relação às condições naturais às quais eles estão sujeitos, isto

---

<sup>7</sup> Noção de espaço político conflituoso.

é, considerá-los sempre unicamente sobre seu território”. Essas condições são mais acirradas na atualidade, portanto, merecem ser consideradas.

O território assume formas e conteúdos que o tornam capaz de explicar as relações complexas da sociedade. “O território-lugar constitui-se numa relação espaço-tempo em que o povo vive, sente, percebe, aspira, sofre, interage, coopera, disputa, luta, resiste, degrada, preserva, é extorquido, explorado e subordinado”. (SAQUET, 2004, p. 27). E as políticas públicas passam pelo veio territorial. Assim, análise de políticas ambientais sobre a ótica do território pode enriquecer a discussão concernente às políticas ambientais implementadas na Região Carbonífera de Santa Catarina.

Ao discorrer sobre as políticas públicas e nas possibilidades de inter-relações com o território, deve-se pensar no território para além do substrato, ou de uma área física, ou de uma dimensão de terra, pois o território compreende as relações humanas, a cultura, as expressões simbólicas e as formas de vida presentes nele. Conforme escrito por Brasil (2005, p. 28), o território é:

[...] um espaço físico, geograficamente definido, geralmente contínuo, compreendendo cidades e campos, caracterizados por critérios multidimensionais, tais como o ambiente, a economia, a sociedade, a cultura, a política e as instituições, e uma população, com grupos sociais relativamente distintos, que se relacionam interna e externamente por processos específicos, onde se pode distinguir um ou mais elementos que indicam identidade e coesão social, cultural e territorial.

Os elementos presentes no território propiciam um sentimento de pertencimento com maior integração social. Assim, ao se debruçar sobre o território é necessário entender que este se define “[...] antes de tudo com referência às relações sociais (ou culturais, em sentido amplo) em que estão mergulhadas, relações estas que são sempre, também, relações de poder”. (HAESBAERT, 2006, p. 54).

A relação de poder no território é discutida por Claude Raffestin, ampliando a discussão da Geografia política clássica desde Ratzel da “Geografia do Estado”, para outras formas de poder advindas do território. Nessa esteira, as abordagens conceituais de território de Saquet (2009) e Souza M. (2001), Haesbaert (2007) atestam que a base territorial é o poder e está em disputa entre indivíduos ou grupos.

Raffestin (1993, p. 17, 27), menciona que o poder no território encontra-se para além do Estado-Nação, inclui outras variáveis manifestadas por meio de aparelhos institucionais, que controlam e dominam a população e os recursos naturais, sendo esse poder visível e identificável. Isso pode ser constatado na Região Carbonífera em Santa Catarina, quando o Estado detém o poder sobre os minérios de carvão e confere a concessão às empresas carboníferas para explorarem o mineral, sem levar em conta os interesses dos moradores que residem no local.

Assim, pensar as políticas públicas sobre a ótica do território é perceber que elas se alicerçam sobre ele e sofrem influência de diversos atores, envolvendo um jogo de força e disputa de poder dentro de uma arena política em que cada grupo busca seus próprios interesses. À medida que as relações de poder são mediadas em uma capilaridade indissociável entre diversos atores, levam à necessidade de se pensar na internalidade e externalidade do território.

O território é produzido por relações políticas, culturais e econômicas, nas quais as relações de poder estão presentes em contínuo jogo de dominação, submissão e controle. A esse respeito, Haesbaert e Limonad, (2007, p. 42), explicam que o poder no território - entendido como uma totalidade - compreende todas as instâncias, institucionais e o próprio Estado. “[...] e, portanto, social, a partir das relações de poder (concreto e simbólico) que envolvem, concomitantemente, sociedade [...]”. Essa complexidade presente no território exerce cada vez mais influência nas decisões sobre as políticas públicas.

Isso exprime as disputas de poder que então envoltas nas políticas públicas. O poder no território, entendido como uma totalidade, compreende todas as instâncias sociais, institucionais e o próprio Estado. As políticas públicas ancoradas na abordagem territorial requerem a observação de diversas instâncias: representantes do Poder Público, a sociedade civil, empresários, a mídia e instituições. Conforme sintetiza Teixeira (2002, p. 2), as políticas públicas são um conjunto de “[...] diretrizes, princípios norteadores de ação do poder público; regras e procedimentos para as relações entre poder público e sociedade, mediações entre atores da sociedade e do Estado.” Portanto, ainda que as políticas públicas não sejam exclusividade do Estado, observa-se a sua presença como gerenciador ou mediador delas. No caso das políticas ambientais da Região Carbonífera, o Estado exerce duplo papel: ele é parte dos réus julgados e condenados pela degradação ambiental e, por outro lado, exerce o poder coercitivo para garantir que as políticas



ambientais sejam executas. Desse modo, as políticas ambientais na Região Carbonífera envolvem diversos atores no jogo de disputa de poder.

Para Raffestin (1993, p. 50), as relações de poder no território estão entrelaçadas por três elementos básicos: “as malhas ou tecidos, os nós e as redes”, sendo o controle exercido sobre tais elementos de forma variada com relação ao período histórico que estivermos analisando. Seguindo essa vertente conceitual, Souza M. (2001, p. 86,87), corrobora com o seguinte texto:

[...] um campo de forças, uma teia ou rede de relações sociais que, a par de sua complexidade interna, define, ao mesmo tempo, um limite, uma alteridade: a diferença entre “nós” [...] Vários tipos de organização espaço-temporal, de redes de relações, podem surgir diante de nossos olhos, sem que haja uma superposição tão absoluta entre o espaço concreto com seus atributos materiais e o território enquanto campo e forças [...]

Nas proposições supracitadas no texto, o território é constituído por organizações e estão interligadas por redes e “nós”. O autor cita ainda o exemplo do controle exercido pelas facções criminosas nas favelas, os quais estão interligados por redes e “nós”, de forma complexa.

As abordagens sobre redes também têm ocupado um lugar de destaque na literatura sobre políticas públicas. Börzel (1998) delinea a rede de políticas públicas como um conjunto de elementos estáveis, não hierárquico e interdependentes, estando interligados a múltiplos atores que dividem interesses e recursos, adotando a colaboração como a melhor saída para se alcançar os objetivos em comum.

Envolve ainda espaços complexos de redes vinculados a uma variedade de agentes envolvidos na elaboração de política pública. Nas redes encontram-se a hierarquia governamental e administrativa integradas a organizações públicas e privadas. Isso pode ser observado nas políticas ambientais que foram implementadas na Região Carbonífera de Santa Catarina, interligadas, pois são inseridas nas áreas atingidas pela mineração, compreendendo 12 municípios da AMREC e os do entorno, como será considerado em capítulos posteriores nesta tese.

O estudo em redes pode contribuir significativamente para a análise dos processos de implementação de políticas públicas, permite considerar o papel dos diversos sujeitos por meio de suas ideias, seus conhecimentos e interesses. A relevância desse estudo é ressaltada por Frey (2000, p. 65):

A abordagem das redes de políticas por um lado, oferece bases teórico-conceituais que permitem a apreensão, com maior grau de objetividade, de processos e estruturas na elaboração e execução de políticas públicas, os quais ocorrem em um ambiente político de crescente fluidez institucional.

Assim, a análise de políticas públicas pode ser pensada a partir dessa complexidade presente no território, que pode ser formada por redes, malhas e entrelaçada por “nós”, envolvendo diversos atores, seja ela local ou regional.

Com base na abordagem conceitual de território apresentada até o momento, observa-se que é produto de grupos sociais, marcado pela projeção do trabalho humano, onde se manifestam as relações de poder. Portanto, as políticas públicas podem ser compreendidas a partir da percepção de território, considerando as formas relacionais de poder, seja por meio juridicamente legal, ou por intermédio das relações de poder estabelecidas na sociedade, as quais se organizam para uma intervenção social e territorial intervindo em defesa de interesses, sejam coletivos ou particulares.

Assim, a abordagem de política pública atrelada ao conceito de território oferece elementos significativos para o entendimento mais aprofundado dos diversos atores, como: o Estado, as empresas, as instituições e a sociedade civil e possibilita observar o reflexo das políticas no território.

A análise de política ambiental pelo viés do território pode enriquecer as discussões, considerando que as ações que emanam dele podem conglomerar o concreto ao abstrato e fornecer elementos que permitem aprofundar o entendimento da relação da sociedade entre si e com a natureza.

Desse ponto de vista, consideramos que a análise das políticas ambientais que foram implementadas na Região Carbonífera sob a ótica do território pode enriquecer a nossa discussão proposta nesta tese.

## **1. 5 - Análise de política pública**

A expressão *policy analysis* foi cunhada por Laswell (1936, apud PARSONS, 1997, p. 23) e surgiu “como forma de conciliar o conhecimento científico/acadêmico com a produção empírica dos governos e também como forma de estabelecer o diálogo entre cientistas sociais, grupos de interesses e governo”. As pesquisas no campo de políticas públicas iniciaram-se nos Estados Unidos, na década de 50,

designados como *policy science*. Duas décadas depois, essa área de pesquisa ganhou fôlego na Europa, em especial na Alemanha. Naquela ocasião estabeleceu-se um marco importante na definição de políticas públicas, conferindo destaque no *policy process* e de atores estatais e privados envolvidos. (FREY, 2000).

No Brasil, os estudos sobre políticas públicas são recentes, há cerca de duas décadas. No entanto, nos últimos anos houve um crescimento nesse campo, nos programas de graduação e pós-graduação têm sido criadas disciplinas de políticas públicas, multiplicaram-se as dissertações e teses sobre temas relacionados a esse tema. Nesse campo, a Universidade de São Paulo oferece curso de graduação em Gestão de Políticas Públicas, que foi criado em 2005 junto com a Escola de Artes, Ciências e Humanidades (EACH) em São Paulo, e posteriormente foi criado o curso de Mestrado em Gestão de Políticas Públicas na mesma instituição.

Para esta tese, considera-se a análise de políticas públicas como um dos caminhos para compreender as intervenções e interações presentes no território, sobretudo, saber o alcance delas em recuperar as áreas degradadas pela indústria carvoeira no sul de Santa Catarina. De acordo com Frey (2009) a análise de política pública permite considerar simultaneamente as inter-relações institucionais, os processos e os conteúdos articulados às políticas, cujo propósito é a compreensão da complexidade relacional, que se torna cada vez mais interativa e dinâmica dentro do sistema político-administrativo na elaboração e execução de políticas públicas.

A análise de políticas públicas compreende todas as etapas ou fluxos de determinada política, significa examinar a ação do Governo. Frey (2009, p. 216) assinala que as políticas públicas podem ser vistas a partir de três dimensões:

A dimensão institucional "*polity*" se refere à ordem do sistema político, delineada pelo sistema jurídico, e à estrutura institucional do sistema político-administrativo. No quadro da dimensão processual "*politics*" tem-se em vista o processo político, frequentemente de caráter conflituoso, no que diz respeito à imposição de objetivos, aos conteúdos e às decisões de distribuição. A dimensão material "*policy*" refere-se aos conteúdos concretos, isto é, à configuração dos programas políticos, aos problemas técnicos e ao conteúdo material das decisões políticas.

Dentre as dimensões apresentadas pelo autor, a análise proposta para esta tese é da *policy*, que está voltada para os programas políticos concretos e o conjunto de decisões nas políticas. Em outras palavras, o termo *policy* refere-se à formulação de propostas, tomada de decisão e implementação de ações por meio

de instituições públicas. Assim, a análise de política pública é, por definição, estudar o governo em ação, ou seja, a *policy*, que se constitui “como um campo dentro do estudo da política que analisa o governo à luz de grandes questões públicas”. (SOUZA, C. 2006, p. 24).

Para o estudo sobre análise de políticas públicas, foram desenvolvidas diversas teorias a fim de contribuir para a compreensão da ação do governo. Dentre eles o modelo de *Garbage Can* (lata de lixo), os quais acreditam que as soluções e problemas apresentam-se de forma dicotomizadas, as organizações possuem compreensões preestabelecidas, ou seja, as soluções nascem antes dos problemas. Dessa forma, a tomada de decisão é feita de forma anárquica, as soluções procuram por problemas e os tomadores de decisão lançam soluções de que dispõem na ocasião. (MARCH e OLSEN, 1995).

Para Lowi (1964; 1972, apud Souza, C. 2001) cada tipo de política pública depara-se com diversas formas de apoio e de rejeição e as decisões passam por diferentes arenas. Nesse contexto, o autor apresenta quatro configurações de políticas públicas. A primeira é a Política Distributiva (prioriza certos grupos sociais ou regiões, em detrimento do todo); Regulatórias (envolvem políticos e grupos de interesse); Redistributivas (referentes à distribuição de bens e serviços oriundos de outros grupos, geralmente conflituosas); e Constitutivas (voltadas para os procedimentos e as regras da dinâmica política).

Outro modelo diz respeito ao “Equilíbrio Interrompido” elaborado por Baumgartner e Jones (1993). Para os autores, as políticas públicas surgem em momentos de instabilidade gerando mudanças na política anterior. A mídia assume um papel essencial na construção da imagem a respeito da decisão de determinada política pública.<sup>8</sup> Esse modelo permite compreender a razão de determinado sistema político e agir de forma incremental, isto é, manter o *status quo*, ou passar por mudanças mais profundas nas políticas públicas.

Por outro lado, os Elitistas defendem que as políticas públicas são decididas apenas pelos representantes eleitos (Legislativo e Executivo), ou por elites com acesso privilegiado ou posições garantidas no sistema político. Enquanto que a teoria Pluralista acredita que as políticas públicas ocorrem por meio de interações entre os diversos grupos de interesses. Os indivíduos com interesses comuns

---

<sup>8</sup> Esse modelo de políticas públicas conta com o apoio da mídia oficial que tendenciosamente defende o mercado neoliberal e tem sido conivente com a perda de direitos.

reúnem-se em grupos, formais ou informais, para revelarem ou infundirem suas demandas ao governo. (SOUZA C., 2006)

Dentre os modelos apresentados, ganhou notoriedade nos trabalhos acadêmicos o modelo Processual, que delimita a política pública num processo constituído por ciclo de política, (*policy cycle*). As etapas são sequenciais, separadas e independentes, dividem-se em cinco fases: agenda, formulação de políticas, tomada de decisão, implementação e avaliação, porém não se levam em conta os instrumentos empregados nas políticas públicas. (SOUZA C., 2006).

Frey (2000, p. 226) também faz alusão ao estudo de políticas públicas por meio de (*policy cycle*) que consiste nas seguintes etapas: “percepção e definição de problemas, *agenda-setting*, elaboração de programas e decisão, implementação de políticas e, finalmente, a avaliação de políticas e a eventual correção da ação.” Na fase da percepção e definição de problemas, observa-se a ação dos grupos sociais isolados, dos agentes políticos e da administração pública. A questão nessa etapa é a seguinte: quando um problema vai para a agenda do governo? O reconhecimento do problema é uma etapa fundamental para que seja inserido na pauta de política de governo. É nesta fase que se decide se o tema vai ser incluído e quando. Acerca disso, Kingdon (2003, p. 197) faz a seguinte reflexão: “Como se definem as agendas governamentais? A nossa resposta tem-se concentrado em três explicações: problemas, políticas, e participantes visíveis.” Nesse processo, a mídia tem exercido uma forte influência para que um problema tenha relevância política. Essa etapa abrange a avaliação preliminar das questões relacionadas à efetivação de determinada política pública, além de tomar ciência se o tema ou projeto tem chances de se impor na arena política.

No que diz respeito à agenda das políticas públicas, Birkland (2005, p. 109) a define como:

[...] processo pelo qual os problemas e soluções alternativas ganham ou perdem a atenção do público e da elite. A competição de grupo para definir a agenda é feroz porque nenhuma sociedade, sistema político, ator oficial, ator não-oficial ou pessoa física tem capacidade para atender a todas as alternativas possíveis para todos os problemas possíveis, que possam surgir a qualquer momento. [...] O grupo que descreve com sucesso um problema também será aquele que definirá as suas soluções, prevalecendo, assim, no debate político. (Tradução nossa)

A fase da agenda está interligada à definição de problema, envolvendo conflitos de interesses que justifiquem intervenções em determinado setor.

Durante a fase de formulação da política pública ocorre a escolha de recursos mais apropriados e está relacionada à tomada de decisão, que compreende os programas a serem utilizados pelos governos. (SOUZA C., 2006). Esse momento é imprescindível, de acordo com Leite (2006, p. 10): “A tomada de decisão pode resultar de um cálculo orientado para escolher a melhor solução e, nesse sentido, depende da racionalidade dos gestores ou das informações que eles conseguem processar.”

No processo de elaboração de política pública poucos participam e com frequência as decisões são negociadas antecipadamente entre os “atores políticos mais relevantes”, sendo raras as escolhas que abarquem várias alternativas. (FREY, 2000). Esse processo leva às divergências de interesses, constituindo-se uma “espécie de jogo”. (LINDGLOM, 1981). “Este “jogo” político é apontado por alguns estudiosos como processo importante na vida democrática [...] e para o controle social da ação do governo.” (SILVA; MELLO, 2000, p. 13).

Na fase de implementação da política pública, a literatura apresenta diferentes concepções. Algumas defendem que a tomada de decisões “vem de cima” (visão *top down*), outras colocam que são construídas a partir de baixo (visão *botton up*). Nessa discussão, o que está em jogo é saber quais sujeitos influenciam no processo de implementação das políticas públicas. Para Boneti (2006, p. 74) é “[...] o resultado da dinâmica do jogo de forças que se estabelecem no âmbito das relações de poder, relações essas constituídas pelos grupos econômicos e políticos, classes sociais e demais organizações da sociedade civil.” Como salienta o autor, as políticas públicas constituem-se num campo de força e condicionam o investimento estatal em determinada esfera. Para Goffman (1981) os atores envolvidos no processo de implementação têm regras para conduzir aonde as pessoas vão, como se comportarem e como devem chegar até lá.

Quanto à avaliação, consiste na última etapa da política, é uma operação que julga o valor de uma iniciativa organizacional, a partir de um quadro diferencial ou padrão, um comparativo previamente definido. Pode ser considerada também como a operação que constata a presença ou a quantidade de um valor desejado nos resultados de uma ação empreendida, tendo como base um quadro referencial ou critérios de aceitabilidade pretendidos. Nesta perspectiva, Motta (1990) acrescenta

que no processo avaliativo busca-se comprovar se os resultados cumpriram com o propósito a que se destinou a política pública ou se satisfizeram a necessidade da comunidade. Como elucidado por Araújo e Loureiro (2005, p. 1.236; 1.239) “[...] a importância da avaliação extrapola sua capacidade de quantificar resultados. Numa concepção mais ampla, avaliar políticas públicas significa preocupar-se e comprometer-se com um melhor entendimento do Estado em ação”.

Assim, a avaliação possibilita readequar e alinhar determinada política para que alcance os objetivos desejados. Nas palavras de Rico (1998, p. 8) avaliar significa: “[...] dar transparência às ações públicas, democratizar o Estado e a sociedade civil; conhecer as políticas e compreender o Estado em ação; melhorar as políticas e a ação do Estado [...]”, de modo que venha a nortear a ação da administração pública. Para o autor, avaliar compreende um conjunto de iniciativas, significa estudar a eficácia e a eficiência e, se necessário, propor mudanças na política implementada. Esse procedimento, segundo Araújo e Loureiro (2005, p. 1.239), “[...] pode ser entendido como uma forma de *accountability*, ou seja, prestação de contas dos governantes, especialmente quando feita ou incentivada pelo próprio poder público”. Por fim, a avaliação é compreendida a partir de três dimensões:

1. do ponto de vista metodológico, a avaliação é uma atividade que obtém, combina e compara dados de desempenho com um conjunto de metas escalonadas;
2. Do ponto de vista de sua finalidade, a avaliação responde a questões sobre a eficácia/ efetividade dos programas e, neste sentido, sua tarefa é julgar e informar;
3. do ponto de vista de seu papel, a avaliação, detecta eventuais falhas e afere os méritos dos programas durante sua elaboração. Neste sentido sua tarefa é formativa, permitindo a correção ou confirmação de rumos. (FARIA, 2005, p. 42)

Nesse aspecto, Faria (2005) apresenta a eficácia como uma das dimensões da avaliação da política pública. Para Cohen e Franco (1993, p. 102) a eficácia tem relação direta com a avaliação do tipo somativa de resultados, visto que se trata de avaliar se o projeto ou o programa produziu algum efeito sobre os seus beneficiários e ainda procura classificar tais efeitos. Dessa forma, a avaliação pode aludir a um “[...] grau em que se alcançam os objetivos e metas do projeto da população beneficiária, em um determinado período de tempo, independentemente dos custos implicados”. Assim, a eficácia de uma política pública está voltada para os resultados que o programa produz sobre a população beneficiária e sobre o meio

ambiente. Belloni, Magalhães e Sousa (2001, p. 62) corroboram no seguinte sentido: “A eficácia corresponde ao resultado de um processo, entretanto contempla [...] a atuação estabelecida na consecução dos objetivos e metas, em um tempo determinado, tendo em vista o plano, programa ou projeto originalmente exposto.”

A avaliação contempla observar a eficiência de uma política pública, busca aferir os benefícios ou desperdício dos insumos empregados e os resultados obtidos. Consiste em reestruturar a ação política ao menor custo e melhores resultados, “[...] estabelecendo juízos de valor sobre o desempenho e os resultados que o mesmo propicia”. (BAPTISTA, 2000, p. 117). Desse modo, a eficiência propõe-se a realizar uma avaliação entre custos e benefícios para políticas e programas implementados. Objetiva-se avaliar se a utilização de recursos públicos está sendo gerida de forma eficiente sem desperdício de recursos.

Araújo e Loureiro (2005, p. 1. 237) acrescentam que “[...] toda avaliação de política pública deve ser capaz de responder à seguinte questão básica: a política pública avaliada foi um sucesso ou um fracasso?” Entretanto, o analista deve ter cuidado para que a avaliação não corresponda a opções de valores pessoais. Nesse aspecto, requer um conjunto de princípios cuja demonstração envolva o uso adequado de instrumentos para fundamentar os resultados.

Cabe considerar que o modelo de *policy cycle* pressupõe que a política pública obedece a uma sequência de passos. Entretanto, os sujeitos político-administrativos dificilmente se prendem a uma sequência. Geralmente, quando se trata de um programa, ocorrem processos complexos e interativos, que alimentam as reações mútuas de grupos ou indivíduos envolvidos. Segundo Frey (2000) os processos políticos e administrativos encontram-se em todas as fases do ciclo político. Assim, deve-se admitir que nas diversas fases das políticas públicas, podem ocorrer reformulações continuamente. No entanto, a ‘*policy cycle*’ oferece referências para a análise processual e fornecem indicativos sobre possíveis causas dos déficits do processo de resolução de problema.

O Modelo de Coalizão de Defesa (Advocacy Coalition Framework- MCD) contrapõe o modelo de política em ciclo, cuja teoria desenvolve a análise de políticas públicas em sua totalidade. Os percussores desse modelo, Sabatier e Jenkins-Smith, (1999, p. 118) apresentam em síntese cinco pressupostos básicos do MCD:

- (I) que a compreensão dos processos de mudança política e o papel da aprendizagem política a ela associada requer uma perspectiva



ampliada de tempo (uma década ou mais); (II) que a unidade de análise mais útil para o estudo dessa mudança é por meio de subsistemas políticos; (III) que esses subsistemas têm que incluir a dimensão intergovernamental; (IV) que políticas públicas – ou programas – podem ser conceituadas da mesma maneira por sistemas de crenças (conjuntos de prioridades e assunções causais sobre como realizá-las) e (V) o papel central das informações técnicas e científicas no processo de mudança política, pois facilita o aprendizado político.

Em virtude disso, a compreensão de mudanças políticas pode ser analisada ao longo do tempo, a partir de uma perspectiva evolutiva devendo ser pensada como um todo.

Sabatier e Jenkins-Smith (1999) assinala ainda que o modelo de ciclo de políticas públicas de *Garbage Can* (lata de lixo) é incipiente, apresenta escassa capacidade de esclarecer as mudanças que ocorrem no processo de políticas públicas. Dessa forma, defendem que a política pública deve ser observada a partir da interação entre os atores de diversas instituições, os quais são influenciadores nas decisões governamentais. Isso significa que a análise de políticas públicas deve ser a partir do todo, sem se isolar em fase do ciclo, objetivando a compreensão do processo de produção de políticas públicas em sua integralidade. Segundo Trevisan, Van Bellen (2008, p. 535) “[...] a abordagem que melhor expressa o quadro real das políticas públicas é a que a considera um processo contínuo de decisões que, (...) pode alterar substancialmente uma política pública”.

As diferentes teorias apresentadas até o momento servem para elucidar a análise nas políticas públicas. No entanto, o pesquisador/analista deve atentar-se para as correntes propostas e observar a realidade e o momento em que a política pública foi implementada e, no caso das políticas ambientais, fazer correlação com as leis ambientais que estão em vigor, em âmbito nacional, estadual e municipal.

A análise de política ambiental proposta para esta tese será orquestrada com base nos diversos elementos que compõem as políticas públicas, como os sujeitos partícipes do processo de elaboração das políticas ambientais, os instrumentos utilizados, os objetivos da política e se os resultados alcançados são satisfatórios.

Cabe ressaltar que os modelos de administração pública influenciam fortemente as políticas públicas.

## 1. 6 - Administração governamental e políticas públicas

As políticas públicas tiveram seu marco com a instituição do Estado “Moderno” no século XIX. O novo modelo de administração pública foi ancorado nos preceitos desenvolvidos por Max Weber, a chamada “Teoria de Burocracia na Administração”. Essa forma de administração pública pôs fim à gestão Patrimonialista, em que os governantes eram tidos como representantes divinos, sendo a sua regência inquestionável, a sua vontade era lei. Isso favorecia toda sorte de desmandos, o que deu origem à corrupção e ao nepotismo. Nesse sistema de governo, os menos favorecidos economicamente eram desprovidos de quaisquer políticas públicas em seu favor.

Na concepção werberiana o Estado precisava modernizar-se, a fim de garantir a sua sobrevivência e legitimidade, uma vez que a sociedade é dinâmica. Em sua concepção, o Estado devia manter a legitimação do poder e da autoridade, ainda que fosse mantida pelo uso da força, ou por meio da “coação física”. Conforme ele argumenta: o Estado “[...] é uma associação de dominação institucional, que dentro de determinado território pretendeu com êxito monopolizar a coação física legítima como meio de dominação e reuniu para este fim, nas mãos de seus dirigentes.” (WEBER, 1999, p. 526, 529). Assim, o poder ficaria centralizado nas mãos do Estado, tornando-o o principal responsável em implementar as políticas públicas.

No que diz respeito às políticas públicas, além da lógica de administração pública, também sofreram forte influência dos ideais da Revolução Francesa, (igualdade, fraternidade e liberdade), somando-se aos interesses da classe burguesa de proteção aos seus bens. Assim, as políticas públicas são inseridas como respostas às demandas sociais.

No primeiro momento, no século XIX, a preocupação do Estado era com a infraestrutura e com a criação de serviços públicos, como os correios, ferrovias, dentre outros. Com o advento das guerras mundiais, (a Primeira 1914 - 1918; a Segunda 1939 - 1945), surgiram novas demandas, que levaram à intervenção do Estado em outros setores, especialmente nos países europeus que foram devastados em consequência das guerras mundiais. Naquela época, os países

européus e os Estados Unidos viram-se obrigados a voltarem a atenção para as políticas sociais, como: saúde, habitação e seguridade social<sup>9</sup>.

Cabe ressaltar, que no Brasil as políticas públicas tornaram-se realidade quando o modelo de gestão burocrático weberiano foi adotado em 1930. Esse novo modelo de gestão pública substituiu o primeiro paradigma de administração pública, orientado pelo Estado patrimonial trazido pelos portugueses. No modelo de gestão weberiano, o Estado brasileiro passou a exercer um novo papel, sendo as questões sociais e ambientais inseridas na agenda do Governo, ainda que de forma tímida. A preocupação do Estado era com a infraestrutura, com a abertura de rodovias, e outras ações voltadas para o desenvolvimento da industrialização, dentre outros.

O modelo burocrático weberiano, após vigorar por décadas na Europa e nos Estados Unidos da América, deixou de atender as demandas sociais. Isso se deu com o advento da crise econômica que assolou vários países da Europa em meados da década de 1970. Em decorrência disso, surge na Europa e nos EUA um novo paradigma de administração pública, denominado Gerencial. Esse novo modelo de gestão pública contém novas diretrizes, parte da concepção de que a administração do Estado seja similar à de uma empresa, voltada para a eficiência e eficácia, associada com a implantação de recursos tecnológicos para que se evitem desperdícios de tempo. (ABRÚCIO, 2005b; SETTI, 2011).

Vale destacar, que o modelo de administração Gerencial abriu espaço para a sociedade desempenhar funções públicas importantes: como fazer, por que fazer, quanto gastar e o que fazer a seguir. Isso se presume do termo utilizado em inglês – *Accountability* -, em que o governo deve prestar conta pela administração pública. Isso influencia diretamente as políticas públicas, pois abriu possibilidades de diversos grupos ou indivíduos participarem delas.

O modelo de administração Gerencial também passou a ser adotado no Brasil em 1990, concomitante com as mudanças que o mundo apresentava no campo político e econômico. Na esfera internacional, a década de 1990 assinalou profundas mudanças políticas, com o fim do mundo bipolar, caracterizada pelo fim do socialismo na ex-União Soviética. No contexto econômico, a ideologia da política neoliberal ganhou mais força. (CERVO; BUENO, 2008).

---

<sup>9</sup> As políticas sociais implementadas naquela época eram também de cunho político, pois, dentro do contexto da Guerra Fria, os países capitalistas buscavam mostrar que seus governos eram eficientes ofereciam seguridade social.

Frente a isso, o então Presidente Fernando Collor de Mello, no início de seu mandato, instituiu um programa que direcionava a entrada do Brasil no novo cenário político/econômico mundial. A posição do Brasil, em apoio ao ideário neoliberal foi declarada por Collor, no discurso de abertura na 46ª Assembleia Geral da ONU (23 de setembro de 1991). Para o então presidente, o novo paradigma econômico dos países do Norte era uma oportunidade para promover a modernização da economia brasileira. (COLLOR, 2008, p. 46, 84). Essa nova realidade econômica passou a ser caracterizada pelo fenômeno da globalização, que em geral passou a ditar as regras econômicas para os países em desenvolvimento como o Brasil.

A inserção do Brasil no novo ideário político e econômico, significou a redefinição da administração pública interna no país. A reforma na administração pública foi iniciada pelo Presidente Fernando Collor, mas, efetivamente foi formalizada por meio da emenda Constitucional 19, em 1998, no governo do Presidente Fernando Henrique Cardoso, acompanhada pelo Plano Diretor da Reforma do Aparelho do Estado. (MARTINS, 1997).

O Estado democrático foi sendo ampliado com a reforma na administração pública, conhecida como “Plano Bresser”, quando foi adotado o modelo de administração Gerencial no ano de 1990, o que já era uma realidade na Europa e nos Estados Unidos desde a década de 1970. (BRESSER-PEREIRA, 1996).

Essa perspectiva política exprime menor intervenção do Estado nas decisões administrativas. Na medida em que o Estado deixava de ser o centralizador das decisões, permitia que outros atores participassem das determinações políticas. Essa tendência já era presumida na Política Nacional de Meio Ambiente (Lei nº 6.938 de 31.08.1981), como também na Constituição Federal de 1988, que preconizava o chamado federalismo cooperativo, que endereça tarefas do poder político-administrativo-ambiental para os estados, Distrito Federal e municípios. Nesse contexto, ocorre a governança e a governabilidade, sendo a primeira constituída na capacidade do Estado em suas ações e a segunda relativa ao Estado e a sociedade civil como responsável pelo poder.

O modelo de administração Gerencial propõe uma gestão voltada para o interesse público, pautada na concepção do cliente-cidadão, com a participação da sociedade nas decisões políticas. Isso acarretou mudanças no setor governamental, o que exprime menor intervenção do Estado nas decisões administrativas, inclusive na implementação de políticas públicas. (ABRÚCIO, 2005; SETTI, 2011).

Assim, a sociedade passou a participar ativamente nas decisões políticas nos diversos segmentos como: conselhos, audiências públicas, encontros e conferências setoriais. Nesse aspecto, a Lei da Publicidade propicia o conhecimento da conduta estatal. A atividade administrativa é influenciada e subordinada pelos princípios descritos no artigo 37, *caput*, da Constituição Federal. “Art. 37. A administração pública direta e indireta de qualquer dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios obedecerá aos princípios de legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência [...]”.

Para Bobbio (1997, p. 30), a publicidade é o centro tanto da democracia participativa como da democracia representativa, ao sinalizar que “[...] a república democrática – res pública não é apenas no sentido próprio da palavra, mas também no sentido de exportar ao público – exige que o poder seja visível [...]”. A publicidade, como princípio da administração pública (CONSTITUIÇÃO FEDERAL, 1988, Art. 37), abrange os processos em andamento, os pareceres de órgãos técnicos e jurídicos, os despachos intermediários e os finais, os autos de licitações e os contratos. É dirigida aos integrantes de órgãos ou de entidades externas, como também aos cidadãos em geral, na forma da lei, que exige a publicação do Diário Oficial. Também, poderá ser publicado em jornal ou, ainda, na internet. Esses documentos podem ser examinados por quaisquer cidadãos que se mostrem interessados, e dele possam obter certidão ou fotocópia autenticada para fins constitucionais.

Outro avanço é a Lei complementar n.º 131 de 27 de maio de 2009 que institui a Lei da Transparência e a participação da sociedade, conforme exprime o texto:

I - incentivo à participação popular e realização de audiências públicas, durante os processos de elaboração e discussão dos planos, lei de diretrizes orçamentárias e orçamentos; II – liberação ao pleno conhecimento e acompanhamento da sociedade, em tempo real, de informações pormenorizadas sobre a execução orçamentária e financeira, em meios eletrônicos de acesso público.

A Lei da Transparência amplia a noção de publicidade como subprincípio, qualificando-a, no sentido de tornar o poder visível, traduz o que está expresso na Lei Federal nº 12.527/2011, no inciso IV do artigo 3º. Essa lei permeia toda a Lei de Acesso à Informação e assegura a participação popular na deliberação e

fiscalização dos serviços públicos que são prestados. Com isso, abre-se a possibilidade de a sociedade acompanhar as políticas públicas implementadas.

Desse ponto de vista, as políticas públicas não devem somente ser enxergadas como resultado da ação estatal. Conforme atesta Silva-Sánchez (2000, p. 75):

Parece impossível debruçar-se sobre o tema das conquistas na área ambiental apenas do ponto de vista do Estado, sem considerar o papel da sociedade civil. Qualquer tentativa neste sentido não daria conta da complexidade do tema, já que a problemática ambiental envolve um vasto campo de conflitos, mobilizando diferentes sujeitos em espaços sociais também diferenciados.

As políticas ambientais constituem-se como um dos canais para reivindicar o direito de ter um ambiente saudável. Esse campo é marcado pela participação da sociedade. Nesse contexto, os ambientalistas se firmaram como sujeitos importantes na esfera pública, marcando presença nas negociações e decisões das políticas públicas ambientais. No decorrer do tempo, eles têm se mostrado hábeis em articular a sociedade civil, e por manter a temática ambiental em evidência. (SÁNCHEZ, 2008).

Cabe ressaltar que os modelos de gestão pública que perpassaram pelo Brasil não foram completamente abandonados e exercem influência na tomada de decisão e na escolha de políticas públicas. A esse respeito, Bacelar (2009, p. 2) faz a seguinte reflexão:

Assim, a tradição, o ranço da vertente autoritária, tornou-se um traço muito forte nas políticas públicas do país, e as políticas públicas eram muito mais políticas econômicas. Se olharmos a história recente, as políticas sociais e as políticas regionais são meros apêndices, não é o centro das preocupações das políticas públicas. Nelas, o corte era predominantemente compensatório, porque o central era a política econômica, já que a política industrial era hegemônica, porque o projeto central era a industrialização.

Ademais, os instrumentos de políticas coexistem com as formas tradicionais, por meio da administração direta, gestão participativa-administração indireta, contratos, concessões de serviços, incentivos econômicos. (TORRES, 2007).

Em linha geral, o processo de gestão ambiental envolve diferentes escalas: global, nacional, estadual, municipal, em nível de regiões e de bacias hidrográficas. (GOMES, 1999). Os vetores democráticos dentro de uma gestão democrática garantem também direitos participativos da sociedade, à medida que o Estado deixa de ser o controlador das questões ambientais.

Entretanto, as transformações concernentes às políticas ambientais acentuaram as disputas entre os organismos estatais e os não estatais, que buscam ter legitimidade para decidir as regulações normativas acerca de questões relacionadas ao meio ambiente. As políticas ambientais passam por uma negociação na arena pública, constituindo um campo de força e disputa. Apesar desse quadro, o Estado do século XXI permanece exercendo o papel de regulador na ordem política, social e territorial. Isso demonstra que embora a administrativa pública seja descentralizada, o Estado continua desempenhando forte influência na formulação de políticas públicas, aparelhando-as, sendo ele próprio capaz de definir linhas de financiamento e de legitimar a implementação de projetos. (MELLO-THÉRY, 2011).

Nesse contexto, o orçamento público apresenta-se como um dos instrumentos de planejamento das políticas públicas. Ele é uma exigência legal prevista na Constituição Federal de 1988, que estrutura a organização do sistema orçamentário federal, estadual e municipal, que passou a ser regulamentado por três leis básicas: a Lei do Plano Plurianual (PPA); a Lei de Diretrizes Orçamentária (LDO); a Lei Orçamentária Anual (LOA), somando-se a Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF) criada no ano 2000. Tais leis controlam e disciplinam o orçamento e os gastos públicos em nível de endividamento das três esferas públicas: federal, estadual e municipal. (MINISTÉRIO DE PLANEJAMENTO, 2015).

O orçamento torna-se uma ferramenta importante na gestão pública, pois por meio delas são estipuladas as metas orçamentárias que atendam às necessidades sociais, articulando as ações necessárias para enfrentar os problemas existentes. Ademais, o orçamento público se reveste de maior importância à medida que acompanha e avalia o cumprimento de metas estipuladas para as políticas públicas, ou usa o poder de polícia para fazer cumprir determinado projeto.

Por fim, as diversas facetas das políticas públicas apresentadas servem como base para o entendimento sobre as políticas ambientais que foram implementadas na Região Carbonífera. Dentre as propostas apresentadas, consideramos relevante a concepção do “ciclo das políticas públicas”, ainda que se admitam fragilidades nesse modelo. A sua utilidade reside no recorte das suas etapas, o que contribui para tornarem mais nítido o processo que as envolve. Contudo, ponderamos a importância de analisar e avaliar as políticas públicas em sua totalidade, pois acreditamos que elas não ocorrem de forma sequencial. Somando-se a análise das

políticas ambientais a partir da ótica do território, que é um conceito amplamente difundido na Geografia.

Para o desenvolvimento desta tese buscar-se-á estreitar o diálogo com outros campos do conhecimento, considerando os elementos internos e externos envolvidos na problemática ambiental no sul de Santa Catarina.



## CAPÍTULO 2 - POLÍTICA ENERGÉTICA DO GOVERNO FEDERAL: CARVÃO, ESPAÇO/PODER NA BACIA CARBONÍFERA - SC

A exploração do carvão mineral<sup>10</sup> no sul de Santa Catarina foi implantada sob uma visão estratégica de desenvolvimento nacional, ligada à política energética estabelecida pelo governo federal, para alimentar o setor industrial, especialmente a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), durante longas décadas do século XX. Nesse contexto, a exploração do carvão esteve sob o controle do Estado, sendo ele responsável pela elaboração de leis, pela realização de obras de infraestrutura e desenvolvimento de pesquisa. Tornou-se também o principal produtor e consumidor do carvão catarinense. Em escala regional, a atividade carvoeira constitui-se num importante elemento na configuração espacial e transformação da paisagem na Região Carbonífera, atrelada às consequências negativas do ponto de vista socioambiental. Apesar do alto potencial de degradação que o carvão produz, em âmbito local e global, ainda continua sendo explorado.

### 2.1 - A Economia carvoeira no sul de Santa Catarina

O carvão mineral corresponde a uma das fontes energéticas mais utilizadas no mundo desde a Revolução Industrial no século XVIII e até hoje. Esse mineral representa uma parcela considerável do total de energia primária, constitui uma das principais fontes energéticas. Apesar disso, oferece um alto potencial de poluição, o que tem levado a constantes pressões de ambientalistas que se contrapõem à geração de energia advinda do carvão. Os dados apresentados pela *BP Statistical Review of World Energy (2017)* registraram uma queda global no consumo do carvão equivalente a 1,7%, seguindo a tendência de decréscimo da produção mundial que assinalou uma queda de 6,2%, o maior declínio já registrado.

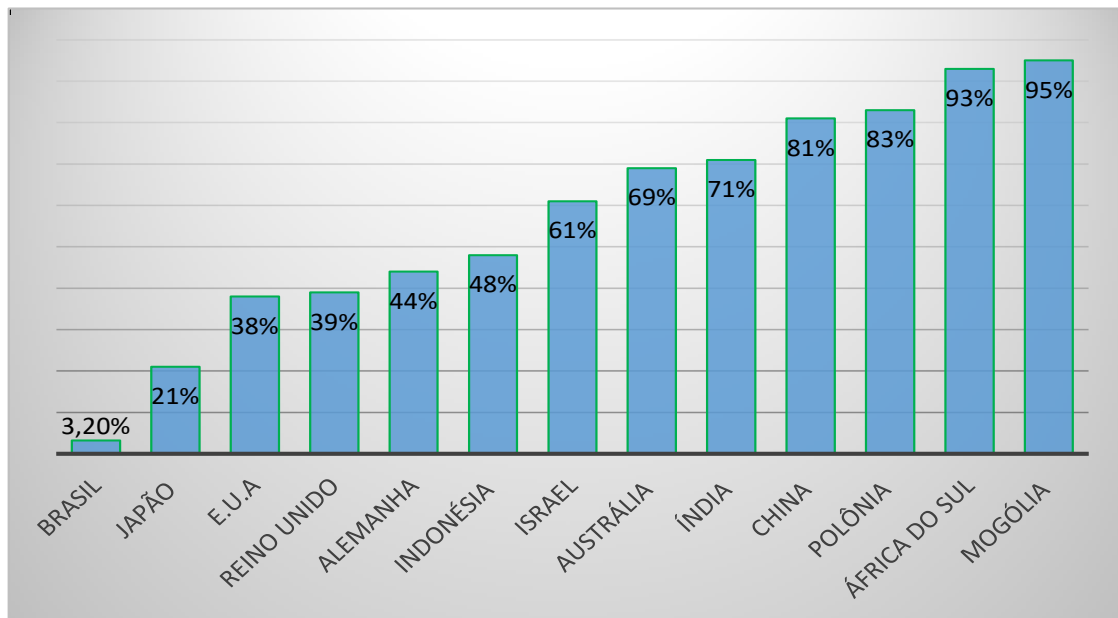
Ainda assim, a produção do carvão continua liderando em âmbito mundial o *ranking* das fontes energéticas para geração de energia elétrica, sendo responsável por 41% dos 23.391 Terawatt (TW) de eletricidade produzida no mundo. Ultrapassa em quase o dobro da participação do gás natural na matriz elétrica mundial. (*INTERNATIONAL ENERGY AGENCY - IEA, 2015*). Os dados da figura (1)

---

<sup>10</sup> O carvão mineral é composto por átomos de carbono, nitrogênio, oxigênio, enxofre, associados a outros elementos rochosos (como arenito, siltito, folhetos e diamictitos) e minerais como a pirita.

apresentam a participação do Brasil e de alguns países que mais têm utilizado o minério de carvão nas suas matrizes elétricas.

Figura 1 - Participação do carvão nas matrizes elétricas de alguns países



Fonte: elaboração da autora – dados obtidos: World Coal Association, (WCA, 2015).

O carvão tem uma participação baixa na matriz energética brasileira, pois o país se vale do seu potencial hidráulico para a geração de energia elétrica. Isso não corresponde à realidade de muitos países, cuja dependência do carvão é bem acentuada.

Segundo os dados do IEA (2012, 2015), uma parcela significativa da produção mundial de carvão mineral é designada para a geração de energia elétrica. Em 2010, foram produzidas cerca de 6,5 bilhões de toneladas de carvão mineral, sendo 55% destinadas à geração de energia elétrica. Além disso, o carvão também tem alimentado vários ramos industriais, como a indústria siderúrgica mundial, que usa cerca de 70% do carvão mineral na produção de aço.

Cabe assinalar que o Brasil tem baixa representatividade na produção e consumo de carvão mineral, enquanto a China, os Estados Unidos e a Índia ocupam o *ranking* dos países que mais consomem e produzem carvão mineral. Os dados da tabela (1) mostram os principais consumidores e produtores de carvão e apresentam que a produção e consumo de carvão não correspondem à mesma ordem.

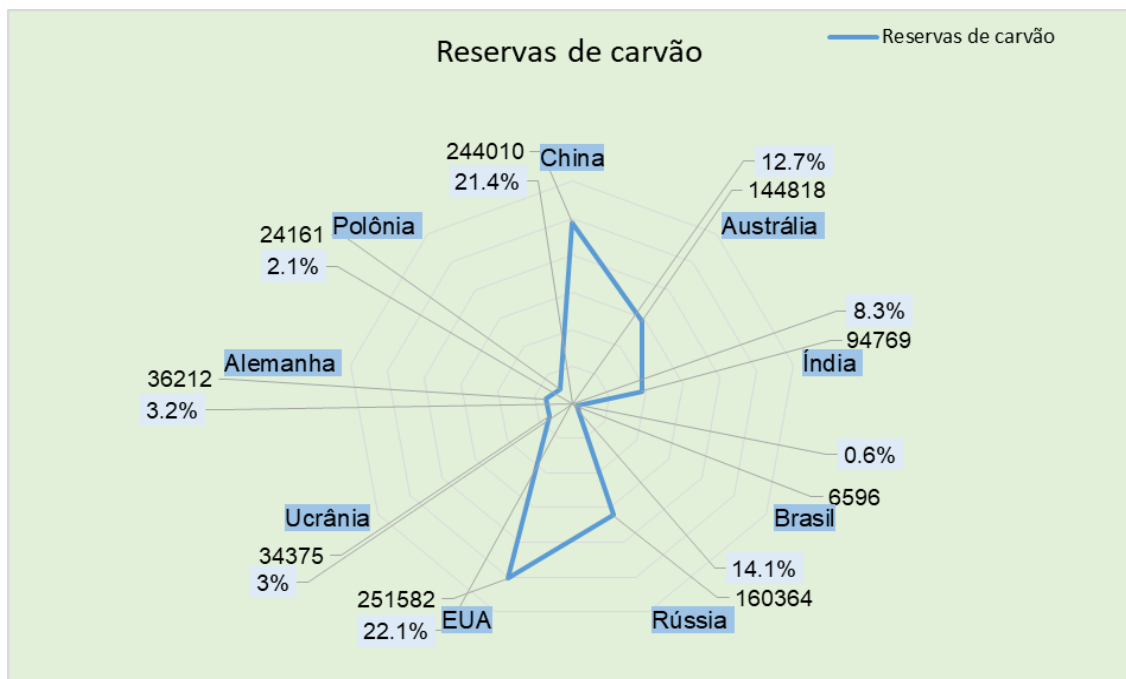
**Tabela 1-** Países produtores e consumidores de carvão

Os dez maiores produtores de carvão mineral (Mtep) - ano base (2016)			Os dez maiores consumidores de carvão mineral (Mtep) - ano base (2016)		
Países	Mtep	%	Países	Mtep	%
1º China	1.685.7	46.1	1º China	1.887.6	50.6
2º E.U.A	364.8	10.0	2º Índia	411.9	11.0
3º Austrália	299.3	8.2	3º E.U.A	358.6	9.6
4º Índia	288.5	7.9	4º Japão	199.9	3.2
5º Indonésia	272.0	7.0	5º Rússia	87.3	2.3
6º Rússia	192.8	5.3	6º África do Sul	85.1	2.3
7º África do Sul	142.4	3.9	7º Coreia do Sul	81.6	2.2
8º Colômbia	62.5	1.7	8º Alemanha	75.3	2.0
9º Polônia	52.3	1.4	9º Indonésia	62.7	1.7
10º Cazaquistão	44.1	1.2	10º Polônia	48.8	1.3
22º Brasil	3.5	0.1	23º Brasil	16.5	0.4

Fonte: elaboração da autora – dados obtidos: BP Statistical Review of World Energy, (2017)

As estatísticas do *BP Statistical Review of World Energy* (2017) publicam que as reservas mundiais de carvão minerais existentes são suficientes para atender por 114 anos a produção global, que é a maior em relação a qualquer combustível fóssil. De forma mais detalhada observar-se a distribuição das reservas referentes ao ano de 2016, (fig. 2).

Figura 2 - Principais reservas de carvão no mundo (2016)



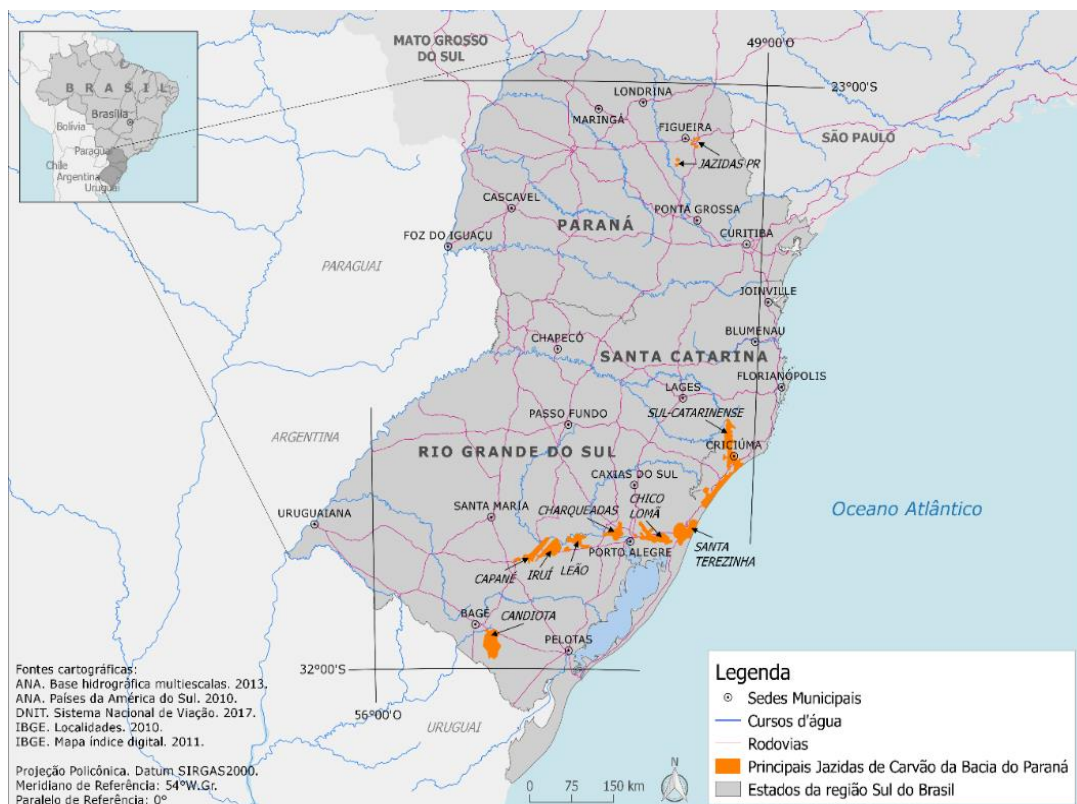
Fonte: elaboração da autora – dados obtidos: BP Statistical Review of World Energy (2017)

Para efeito de comparação, as reservas mundiais de petróleo e gás natural são suficientes para atender entre 41 e 63 anos, nos atuais níveis de demanda. A Ásia detém as maiores reservas provada, totalizando (46.5%) da reserva mundial, estando as maiores jazidas na China com (21%), seguida da Rússia (14,1%) e Índia (8.3%) enquanto a América do Norte, mais especificamente os EUA, concentram (22.1%)<sup>11</sup>.

Segundo o *BP Statistical Review of World Energy (2017)*, as reservas de carvão mineral não atendem necessariamente às definições, diretrizes e práticas determinadas. Se as reservas remanescentes no final de qualquer ano forem divididas pela produção, o resultado corresponde ao período de tempo que as reservas de carvão de que restaram durariam se a produção continuasse nesse ritmo.

Do total das reservas mundiais de carvão, o Brasil participa com apenas 0,6%, estando centrado principalmente na região sul do país, (mapa, 2).

Mapa 2 - Jazidas de carvão no sul do Brasil



Fonte: da autora, (2018).

<sup>11</sup> As reservas de carvão consistem em informações geológicas e engenharia, indicam com razoável certeza que podem ser recuperadas no futuro sob condições econômicas e operacionais existentes. (*BP STATISTICAL REVIEW OF WORLD ENERGY*, 2017).

As jazidas de carvão brasileiras seguem limites de afloramentos das camadas de carvão vizinhas à borda atual da Bacia Sedimentar na região Sul do Brasil, estando concentrada no Estado do Rio Grande do Sul, o que equivale a 89,25%, seguido por Santa Catarina, 10,41%; Paraná, 0,32% e São Paulo, 0,02%, segundo os dados da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL, 2017). A respeito das condições geológicas que possibilitaram a presença do carvão no sul do Brasil, Ab' Saber (2003 p. 104) corrobora com a seguinte informação:

Os fantásticos derrames de lavas, acumulados no sudeste de Santa Catarina e nordeste do Rio Grande do Sul, por seu peso e volume, conseguiram deformar regionalmente a bacia sedimentar do Paraná. Resultou em camadas carboníferas sublitorâneas, sulcadas por vales de rios que vão diretamente para o mar, nas regiões de Criciúma, Lauro Müller e Urussanga. Daí a presença de uma ou duas camadas - ou lentes de carvão mineral - economicamente exploráveis em galerias ou a céu aberto, apesar de seu baixo teor calorífero e de suas impregnações sulfuradas. Esses fatos também ocorrem na faixa carbonífera do Rio Grande do Sul nas colinas do Baixo Jacuí.

As reservas de carvão mineral em Santa Catarina estão situadas na borda leste, posicionam-se em uma faixa alongada no sentido norte-sul com aproximadamente 95 km de comprimento e 20 km de largura, desde o município de Araranguá para além de Lauro Müller. (GOMES et al., 2003). Essas jazidas de carvão mineral no sul catarinense foram as mais mineiradas e representam uma das mais importantes reservas economicamente explorável do Brasil.

A descoberta do carvão mineral no Brasil remete ao final do século XVIII, mais precisamente em 1795, no Rio Grande do Sul. Pouco depois, também foi encontrado em Santa Catarina, em 1827, na região que compreende Lauro Müller, durante o reinado de D. Pedro I. Inicialmente a extração do carvão catarinense foi concedida a uma empresa inglesa, que se tornou responsável pela exploração e exportação do mineral, o que a levou a investir em infraestrutura. Em 1884, a empresa inglesa construiu uma linha férrea de Lauro Müller ao Porto de Laguna. Apesar dos investimentos, os ingleses desistiram de explorar o carvão catarinense por considerá-lo de baixa qualidade. (BELOLLI; JOICE; GHIDI, 2002).

A partir de então, o governo federal repassou a concessão da mineração a empresários cariocas, Henrique Lage, Álvaro Catão e Sebastião Neto, que passaram a explorar o carvão catarinense. Cabe destacar o apoio dado pelo governo federal ao carvão brasileiro. Em 1904, criou uma Comissão de estudos do carvão com o objetivo de avaliar o carvão catarinense, capitaneada pelo geólogo

norte-americano Israel C. Write. Depois do carvão mineral de Lauro Müller ter sido submetido a várias experiências, concluiu-se ser apropriado para abastecer as locomotivas da Estrada de Ferro Central do Brasil. A partir disso, o governo federal passou a criar leis para regulamentar a extração do carvão (GOMES, 2002). Essa ação envolve a apropriação do espaço, como também do território, sendo que o poder é perceptível nessa relação.

O território não é menos indispensável, uma vez que é a cena do poder e o lugar de todas as relações, mas sem a população, ele se resume apenas a uma potencialidade, um dado estático a organizar e a integrar numa estratégia. Os recursos, enfim, determinam os horizontes possíveis da ação. Os recursos condicionam o alcance da ação. (RAFFESTIN, 1993, p. 58)

Nesse contexto, considera-se que os recursos encontrados na natureza influenciam nas formas de poder no território. Isso pôde ser evidenciado em Santa Catarina, quando o governo federal utilizou o carvão mineral para atender uma política econômica nacional, voltada para geração de energia, a fim de abastecer o setor industrial em desenvolvimento.

A exploração do carvão mineral catarinense foi intensificada quando o Brasil ficou impedido de importar o carvão para atender o setor industrial durante a Primeira Guerra Mundial (1914-1918). Em consequência disso, o carvão mineral catarinense ganhou um novo olhar do governo brasileiro, levando-o a implementar medidas para garantir a exploração do mineral e assim assegurar o abastecimento energético para as indústrias e as companhias de navegação que se viram obrigadas a recorrerem ao produto nacional, outrora relegado por causa de sua baixa qualidade. (CAROLA, 2004).

Preocupado em suprir a demanda energética no país, o governo adotou algumas medidas com o intuito de expandir a extração do carvão mineral. Inicialmente, o mineral era escoado da mina sem o uso de máquinas, sendo o seu destino até o porto transportado por tração animal. Conforme o relato da Sr.<sup>a</sup> Bersábia Pizzeti Sonogo, “O carvão era transportado através de carros de bois. Era feito um traçado de taquara (bambu), de mais de 1,20 metros de altura, e amarrado na carroça [...]. Para se chegar até o Pontão, em Jaguaruna, levavam-se dias.” (BALTHAZAR, 2001, p. 24). Isso mostra que a Região Carbonífera carecia de infraestrutura. A indústria carvoeira exigia a introdução de técnica e a inter-relação com outras praças comerciais. Como afirma Santos e Silveira (2003, p. 30): “A

produção de cada lugar é o motor do processo, porque transforma as relações do todo e cria novas vinculações entre as áreas”.

As ações traduziram-se na ampliação de infraestrutura como as obras portuárias de Imbituba e Laguna. Nesse contexto, destaca-se a ferrovia, cuja chegada significou mais infraestrutura de caráter urbano, pois cumpriu uma dupla função: a de escoar o carvão e a de transportar passageiros. A primeira construção da linha ferroviária foi em Lauro Müller em 1884, em Criciúma em 1919, e em Urussanga em 1923. A malha ferroviária passou a interligar os municípios de Lauro Muller, Tubarão, Urussanga, Criciúma, e Araranguá, possibilitando a integração de todo esse espaço territorial, interligando os lavradores, os depósitos de carvão e as oficinas das companhias que se estenderam por toda a região. Em 1917, o governo federal fundou a Companhia Brasileira Carbonífera de Araranguá (CBCA) e, em 1920, foi criada a Carbonífera Próspera, ambas em Criciúma, que desempenharam um papel de relevo no desenvolvimento econômico da região (JORNAL DA MANHÃ, 17/08/1997, art. 33, p. 24; art. 28).

Por longas décadas do século XX, o governo federal recorreu à exploração do carvão nacional para atender o abastecimento energético do país. Com a crise de 1929, mais uma vez o governo volta-se para o carvão nacional, criando novas leis para favorecer a sua exploração. Em 11 de novembro de 1930, o então presidente Getúlio Vargas assinou o Decreto-lei nº 19.398 estabelecendo a obrigatoriedade das empresas de consumirem 10% do carvão nacional. As ações governamentais para fomentar a produção carvoeira não pararam por aí e, em 1934, foi criado o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) por meio do Decreto nº 23.979 de 1934, com a incumbência de avaliar os recursos nacionais do carvão, bem como estudar o seu benefício. Tais medidas atraíram novos investidores, aliás, o carvão já era designado para o suprimento de transportes marítimo e ferroviário. (GOMES, 2002). Esse período culminou tanto com a nacionalização do petróleo quanto com a estatização da Vale do Rio Doce e com a criação do Código de Mineração em 1934. Esses instrumentos propiciaram plenos poderes ao governo federal, tornando-se o principal controlador de pesquisa e exploração dos recursos minerais do Brasil, com o objetivo, portanto, de centralizar o poder em suas mãos e tirá-lo dos coronéis (CUNHA e COELHO, 2012).

Cabe lembrar que a Constituição Federal de 1824 dispõe no artigo 179, inciso XXII, que tratava das riquezas do subsolo: “É garantido o Direito de Propriedade em

toda a sua plenitude. Se o bem público legalmente verificado exigir o uso, e emprego da Propriedade do Cidadão, será elle préviamente indenizado do valor dela.” (Campanhole A. e Campanhole, H., 1978, p. 870). Também é descrito no código de minas de 29 de janeiro de 1940, sob o Decreto - Lei nº 1.985: “Art. 4º “A jazida é bem imóvel, distinto e não integrante do solo”. A propriedade da superfície abrangerá a do sub-solo, na forma do direito comum, não incluída, porém, nesta a das substâncias minerais ou fósseis úteis à indústria.” Isso significa a inclusão do direito de riqueza do subsolo à União. Dessa maneira, para explorar as riquezas do subsolo era necessária a concessão da União, assim como é nos dias atuais, de acordo com a Constituição Federal de 1988. A esse respeito, King (2007) salienta que, embora os instrumentos de políticas públicas sejam técnicos, são, ao mesmo tempo, sociais, servem para organizar as relações sociais peculiares entre o Estado e os cidadãos.

Os elementos constitutivos daquilo que denominamos “relações” são: “[...] os atores, a política dos atores – ou o conjunto de suas intenções, isto é, suas finalidades -, a estratégia deles para chegar a seus fins, os mediatos da relação, [...] espaciais e temporais da relação.” (RAFFESTIN, 1993, p. 38). De modo que as relações estabelecidas na Região Carbonífera são perceptíveis, em que o governo federal assumiu um papel de protagonista, acumulando dupla função de ser o principal produtor e consumidor do carvão catarinense. Como agente principal, dele procedia às leis, a infraestrutura e os subsídios para garantirem a exploração do carvão.

Um novo ímpeto da produção carvoeira ocorreu mais uma vez no decorrer da Segunda Guerra Mundial, (1939-1945), quando o Brasil novamente não pôde mais importar carvão para suprir suas necessidades. Naquela ocasião, as indústrias nacionais e as companhias de navegação foram obrigadas a utilizarem o carvão nacional, à medida que o governo federal fazia novos investimentos para aumentar a extração do carvão catarinense. Em 3 de outubro de 1940, Vargas, com o Decreto-Lei 2.667, criou novos incentivos e subsídios a fim de aumentar a exploração do carvão nacional, que consistiram em maiores cobranças de impostos ao carvão importado bruto ou em briquetes; elevação da obrigatoriedade do consumo de carvão nacional, de 10% para 20%; autorização de obras e instalações necessárias para facilitar e baratear o transporte do carvão nacional.



O resultado das políticas aplicadas ao carvão mineral conduziu ao aumento de sua produção no sul de Santa Catarina. Os dados apresentados por Goularti Filho (2001, p. 328) indicam que a produção de carvão bruto foi de 56.000 (t) na década de 30, se elevou para 265.638 (t) na década de 40 e, em 1950, esse número alcançou 1.005.174 (t), elevando-se ainda mais nas décadas posteriores.

Graças à construção da Companhia Siderúrgica Nacional, (CSN), que passou a operar efetivamente em 1946, aumentou a produção do carvão, pois, tornou-se a principal consumidora do carvão catarinense, na época em que o seu uso na navegação e no transporte ferroviário perdeu campo para o petróleo. Naquele período, novas minas foram abertas, várias destas de pequeno porte, pertencentes a pequenos comerciantes ou agricultores. Em geral, o que era produzido por essas mineradoras menores era vendido diretamente para as mineradoras maiores. (BELOLLI; JOICE; GHIDI, 2002).

As políticas de incentivo ao carvão mineral foram ampliadas com a criação do Plano Nacional do Carvão, Lei nº 1.886, de 11 de junho de 1953: “O Plano do Carvão Nacional será completado, entre outras medidas, por outro de construção e equipamento de usinas termelétricas utilizando carvão nacional nos Estados onde se situam as jazidas desse combustível e junto às regiões [...]” (D. O. U, de 11 de junho de 1953). Com a missão de executar e supervisionar as obras desse plano foi criado a Comissão Executiva do Plano do Carvão Nacional (CEPCAN), pelo Decreto nº 36.745, de 3 de janeiro de 1955. Esse órgão ficou sendo responsável pelo controle de produção e distribuição desse minério por todo o território nacional. A proposta residia em ampliar e aproveitar ao máximo a produção do carvão extraído, inclusive na produção de energia elétrica para o Brasil. Esse campo foi beneficiado com o surgimento do lavador, cuja função consistia em separar o carvão metalúrgico dos rejeitos para abastecer a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) em Volta Redonda, no Rio de Janeiro; além disso, extraía-se, desse modo, o carvão energético. (BALTHAZAR, 2001).

A política energética implementada na Região Carbonífera, exigiu obras de infraestrutura para extrair o carvão mineral, sendo essas subsidiadas pelo governo federal. Nesse caso, podemos afirmar que o governo federal teve um papel importante na produção de novos espaços. Santos M. (2002) quando o Estado age, deixa marcas no espaço, sendo capaz de criar novas formas ou dar novos conteúdos às formas espaciais pré-existentes.

## 2. 2 - Atividade carvoeira e transformação da paisagem

A atividade carvoeira exerceu um papel importante na transformação da paisagem na área onde se convencionou chamar de Região Carbonífera. A paisagem na visão de Castilho (2002) pode ser compreendida como ponto de partida para pesquisar os “compartimentos - econômicos, políticos e orgânicos.” A partir dessa perspectiva, a Região Carbonífera presenciou no seu interior a transformação de sua paisagem.

Até o século XIX a Região Carbonífera era ocupada por povos originários da Lagoa dos Patos a Cananéia. A literatura divulga que os primeiros povos que habitavam aquela região foram os povos Tupiniquins, Tupi-Guarani, Carijós e Xoklengs e a relação dos povos originários com a natureza não altera de forma expressiva a paisagem. (CUNHA, 1992, p. 384).

Esse quadro só começou a mudar com a chegada dos imigrantes europeus a partir do século XIX. A área territorial que compreende o atual Estado de Santa Catarina foi alvo de muitas disputas entre a coroa portuguesa e os espanhóis. Conforme consta em documentos daquela época:

1801, agosto, 3, São Paulo - Ofício do [governador e capitão general da capitania de São Paulo], Antônio Manuel de Melo Castro e Mendonça, ao [secretário de estado da Marinha e Ultramar], D. Rodrigo de Souza Coutinho, comunicando que publicou um bando convocando voluntários para integrar o Regimento de Infantaria da cidade de São Paulo para prestar reforços a Guarnição da Ilha de Santa Catarina, com a promessa de terem baixa logo que se firmasse a paz. (ARQUIVO MUNICIPAL DE SÃO PAULO, 1801, agosto, 3, doc. 8, Apud ARRUDA, 2000, p. 161).

O exposto leva-nos a refletir que o processo migratório para Santa Catarina no século XIX tenha servido também para assegurar a posse daquele território para o Brasil. Serviu também para ocupar os vazios demográficos no país, conforme Prado Júnior acrescenta:

Aquêles que não se colocavam, ao analisarem do problema, no ponto de vista exclusivo dos interesses da grande lavoura e dos fazendeiros, encontravam a imigração, em primeiro lugar, como um dos elementos fundamentais da política de povoamento e de colonização do país. (1972, p. 243).

A propósito, cogitava-se transformar aquelas famílias de imigrantes europeus em Santa Catarina, em pequenos proprietários. A atividade econômica desenvolvida

por aqueles primeiros imigrantes esteve voltada para a agricultura. Ao passo que esses imigrantes se firmavam no território, a agricultura se mostrou a principal atividade desenvolvida por eles.

A produção excedente passou a ser comercializada com outros imigrantes que vieram morar no local, sendo posteriormente ampliada com o auxílio concedido pelo governo federal para estimular a produção de cereais, vinho e seda nas colônias. Ao mesmo tempo, foram incentivados para criarem consórcios entre eles. Nesse campo, uma das cooperativas que se destacou foi a Cooperativa Agrícola Victória, composta por 92 famílias. O que eles produziam era comercializado no mercado local e regional. (JORNAL DA MANHÃ, 1997, art. 28).

Além da agricultura, o governo federal fomentou políticas econômicas, para o setor industrial. Tomemos como exemplo os empresários Pedro Benedet, Antônio de Lucca, Frederico Minato e Batista: em 1895 eles já eram proprietários de indústrias e prestadoras de serviços, como os moinhos, os alambiques, engenhos de cana-de-açúcar, cervejaria, ferrarias, dentre outros. (Op. cit. 09/09/1997, art. 28). Esse tipo de atividade modificava a paisagem de forma lenta.

Ao passo que a economia se fortalecia no sul catarinense os imigrantes criavam raízes no Brasil. Isso pode ser confirmado por uma publicação no jornal italiano que circulava em Urussanga, “La Pátria”, (1901, apud Jornal da Manhã, 13/08/1997: art. 22): “Esses [imigrantes] fizeram profundas raízes neste país que não abandonarão nunca mais”. Nesse sentido, uma autoridade consular do Ministério do Exterior da Itália assim se manifestou em 1901: “Por quanto ardente e tormentoso possa ser o seu amor pelo torrão natal, eles não abandonarão mais este país, onde plantaram sólidas raízes”. (JORNAL DA MANHÃ, 1997, art. 22, p. 24). Por meio desses relatos fica evidente o processo de territorialização desses imigrantes no Brasil, como nos explica Haesbaert:

A territorialidade, além de incorporar uma dimensão estritamente política, diz respeito também as relações econômicas e culturais, pois está intimamente ligada ao modo como as pessoas utilizam a terra, como elas próprias se organizam no espaço e como elas dão significado ao lugar. (2005, p. 6776).

É digno de nota que a economia agrícola teve um importante papel na região. Essa realidade passou a mudar com a descoberta do carvão mineral e conseqüentemente a sua exploração. A indústria carvoeira se sobrepôs à atividade

agrícola, essa herança é evidenciada pela baixa produtividade agrícola que é desenvolvida na Região Carbonífera atualmente.

Nesse contexto, Criciúma recebeu destaque na mineração, desde 1913, quando da descoberta do carvão em seu solo, sendo-lhe cunhado o título de “Capital Brasileira do Carvão” na década de 1940. (COROLA, 2002; BELOLLI; JOICE; GHIDI, 2002). Moradores de municípios vizinhos como Imaruí, Laguna, Tubarão, Jaguaruna, Imbituba, Urussanga foram atraídos para aí trabalharem na mineração, muitos deles deixando de serem colonos para se tornarem mineiros. (MINOTTO, 2005).

Ao passo que a atividade carvoeira ganhava força, algumas empresas davam preferência para colonos italianos, enquanto outras contratavam afrodescendentes e lusitanos, a exemplo da CBCA. Naquela época alguns municípios passaram a ter total dependência do carvão, como Lauro Müller em 1922. (OSTETTO; COSTA; BERNARDO, 2004). Isso deixa claro que a expansão da indústria carvoeira atraía os colonos, alterando significativamente o modo de vida deles. Conforme o depoimento de Dona Santina de Oliveira Svaldi<sup>12</sup>:

Meu marido chegava em casa da mina sacudia a poeira do carvão, almoçava descansava um pouquinho e íamos para roça, nós (sic) trabalhava até anoitecer. Mas ele não agüentou era muito puxado, então se fichou na mina e eu e meu filho mais velho ficamos plantando e cuidando das criações, ele ajudava quando chegava, só. (MINOTTO, 2005, p. 21).

A inserção dos colonos na atividade mineradora deu-se por vários motivos. Alguns se viram obrigados a abandonarem o campo e vieram para a cidade a fim de se dedicar à indústria carvoeira. Outro provável motivo é apontado por Goularti Filho (2001, p. 78): “[...] À medida que as terras já não podiam mais ser subdivididas para prover a subsistência das novas famílias que se formavam a saída da agricultura para a mina apresentava a única alternativa”. Entretanto, na maioria dos casos, os proprietários se viam obrigados a venderem as suas propriedades para as empresas mineradoras. Conforme escreveu Costa (1999, p. 206): “[...] segundo a memória dos filhos e netos dos primeiros carregadores de carvão, imigrantes italianos e seus filhos, seus pais, embora sendo os donos da terra pouco recebessem financeiramente com a exploração do carvão mineral.” Isso evidencia que os agricultores viram-se obrigados a vender suas propriedades para os donos de

<sup>12</sup> Dona Santina de Oliveira Svaldi. 67 anos. Entrevista concedida a Daniela da Silva Lúcio Minotto em 10/05/2005.

mineradoras e pouco receberam em troca, pois o Estado, por meio de leis, já havia assegurado para si as riquezas do subsolo, conforme estabelecido desde a primeira Constituição de 1824, como as demais que sucederam, e ainda pelo Código de Minas (29 de janeiro de 1940). Isso mostra a dominação que o Estado exerce no território, sobretudo, em relação aos recursos naturais.

Como já mencionamos, a expansão do carvão mineral dependeu do apoio estatal. O crescente investimento nesse setor levou à abertura de novas mineradoras, ampliando significativamente o número de trabalhadores.

O aumento na produção do carvão impulsionou um contingente populacional de pessoas oriundas do campo para morar nas cidades e trabalhar nas minas. Isso se fez presente em algumas cidades no mundo, desde a segunda Revolução Industrial. Para ilustrar tal acontecimento, o geógrafo Élisée Reclus, em sua obra *“Renovação de uma cidade: Repartição dos homens”*, compara esse fenômeno à figura de um polvo “[...] projetando seus longos tentáculos nos campos, seriam de fato monstros gigantescos vampiros sugando a vida dos homens”. (RECLUS, 2010, p. 37).

Na tabela (2) observa-se as principais mineradoras e o número de trabalhadores envolvidos na atividade carvoeira no ano de 1947.

**Tabela 2 - Trabalhadores nas minas carboníferas na bacia carbonífera**

Empresas mineradoras	Mineiros	Ajudantes	Trabalho especializado	Diaristas	Escolhedores	Quadro Adm.	Total
Cia Brasileira Nacional	95	280	577	187	50	25	1.214
Cia Brasileira Carb. de Araranguá	222	329	60	242	7	6	866
Mineradora. geral do Brasil	56	103	77	35	32	13	316
Sociedade Carb. Próspera	125	217	153	249	49	34	837
Cia Carbonífera Catarinense	67	47	24	7	-	4	149
Carbonífera União Ltda.	43	55	26	118	22	14	278
Cia carbonífera São Marcos	100	55	10	33	19	12	229
Sociedade Carbo- nífera Criciúma	44	60	33	25	6	8	176
Soc. Carbonífero Rio Máquina	12	12	2	6	6	1	39
Carbonífera Brasil	23	40	4	1	-	-	68
Cia Carbonífera João Paulo de Luca	16	10	7	3	7	2	45
Soc. Montenegro	16	22	3	5	-	2	48
Soc. Brasileira Cara. Progresso	8	8	2	7	-	1	26
Combustível Progresso Nacional	-	-	15	17	17	6	55
Sociedade Carb. Boa Vista Ltda.	30	52	35	20	-	10	148
Cia Carbonífera Metropolitana	141	128	42	123	90	22	546
<b>Total</b>	<b>998</b>	<b>1.419</b>	<b>1.070</b>	<b>1.088</b>	<b>305</b>	<b>160</b>	<b>5.040</b>

Fonte: DNPM (1948, apud, SILVA, 2012).

É digno de nota que a economia carvoeira não expandiu apenas os espaços urbanos, igualmente alterou a paisagem, as relações sociais e um novo modo de as pessoas se relacionarem com os espaços. Nos municípios da Região Carbonífera encontra-se registrada a memória do carvão, impressa na paisagem urbana e rural, nas praças, nos nomes de ruas, avenidas, de prédios públicos.

O cenário histórico da Região Carbonífera chamou a atenção de muitas pessoas, como do Padre Agenor Neves Marques, que deixou registrada uma reflexão crítica sobre os trabalhadores mineiros. Ele aponta que os mineiros podem ser vistos a partir de dois ângulos: de um lado como herói favorecendo o progresso e de outro contribuindo para a destruição socioambiental. A esse respeito, temos as contribuições do Médico Manif Zacarias, em sua obra “Minha Criciúma de Ontem” (1999), onde ressalta o custo social e ambiental decorrente da indústria carvoeira. Ele relata que tudo girava em torno do carvão mineral e até os jovens abandonavam a vida no campo para mergulhar a dezenas de metros no subsolo, em busca de um ganho aparentemente rápido, (15 anos para aposentadoria), mas muitos deles pagavam um tributo irreparável, com a perda da saúde ou da vida.

Os trabalhadores mineiros como as suas famílias viviam em condições precárias, conforme o depoimento de dona Consuelo Cândido<sup>13</sup>. Ela recorda que quando veio morar em Urussanga, em 1934, com 07 anos de idade, as casas eram feitas de barro (pau-a-pique) e cobertas de palha. Em suas memórias, havia uma rua em que as casas eram cobertas com palha, e por isso a rua denomina-se de “Rua da Palha”. Ela acrescenta que no município de Lauro Müller as casas também eram construídas de barro. (OSTETTO; COSTA; BERNADO, 2004).

A vida dos trabalhadores mineiros e agricultores inspirou a produção de obras como “Colonos e mineiros no grande Orleans”, no período que compreende entre (1888 a 1963), do padre Dall’Alba. Dentre os assuntos abordados na obra, encontram-se a dinâmica do carvão desenvolvida em Lauro Müller, Guatá e Barro Branco, nos distritos carboníferos de Orleans. O autor menciona que inicialmente as casas eram construídas de estuque de barro. Posteriormente, as mineradoras começaram a construir as vilas operárias, com casas de madeira. Em Lauro Müller, iniciaram as construções das vilas operárias por volta de 1921, principalmente com a

---

<sup>13</sup> Consuelo Cândido, nasceu em 1927 onde se localiza Orleans. Concedeu entrevista para Alcides Goularti Filho, Ângela Maria do Livramento, Giovana de Bem Ferreira, Marli Costa e Roseli Bernardo. (OSTETTO, COSTA e BERNADO, p. 104, 2004).

fundação da Companhia Nacional Mineração Carvão Barro Branco, que sucedeu a Mina de Lauro Müller, em 1922. Em função dessa atividade, muitas pessoas foram morar na região mineradora, ou se deslocavam de um município para outro. A princípio muitos trabalhadores que deixavam o campo para morar na cidade, não tinham onde morar buscava abrigo em casa de parentes e amigos. Para suprir a carência de moradia, os donos das mineradoras construíram as vilas operárias e alugavam para os mineiros. (OSTECO; COSTA; BERNADO, 2004).

As vilas operárias na Região Carbonífera, como em outros lugares, foram construídas a partir de uma demanda da atividade econômica em curso, ou seja, a exploração do carvão. Segundo Barchinski (2004, p. 154), a construção de vilas operárias foi uma prática comum na Região Carbonífera como forma de atrair e fixar a mão de obra trabalhadora. “As casas eram construídas, alugadas e financiadas pelas companhias carboníferas e localizava-se nas proximidades das minas, formando a peculiar vila operária da região carbonífera.”

A atividade carvoeira produziu espaços desiguais, tal como mencionado por Balthazar (2001, p. 41) “O principal período de ocupação do solo urbano (ocupação desordenada) se deu na década de 40 em função da expansão da indústria carbonífera, decorrente da implantação da Companhia Siderúrgica Nacional-CSN.” Esse quadro representa as contradições espaciais decorrente do modelo de produção capitalista. (HARVEY, 2001).

Além disso, a economia foi priorizada e a natureza deixada em segundo plano. De acordo com Lefebvre (2008, p. 41), a “lógica de produção capitalista nega a natureza.” Sendo assim, os recursos naturais são utilizados de forma desenfreada, provocando degradação do meio ambiente, ao mesmo tempo em que altera a paisagem natural. A esse respeito consideremos Luchiari (2001, p. 18): “Saltam aos nossos olhos as paisagens destituídas de beleza e as paisagens-símbolo de um risco socioambiental iminente: florestas devastadas [...] rios que se transformam em canais de esgoto industrial”. O modo de produção capitalista passa por sua vez, a produzir uma paisagem que não desejamos ver. A atividade carvoeira foi desenvolvida de forma dicotomizada entre a economia e a natureza.

Efetivamente, as vilas operárias revelaram-se como agentes concretos da transformação da paisagem da cidade. Como revela Santos M. (1996, p. 103): “A paisagem se dá como um conjunto de objetos reais-concretos”. As casas eram

construídas em torno das minas e a partir dali começavam a surgir os núcleos urbanos.

As casas construídas seguiam o mesmo padrão, eram pequenas e os quintais também, para abrigar as famílias que geralmente eram numerosas. Podemos observar que a paisagem é construída cotidianamente, por meio da atuação concreta dos homens. A paisagem ecológica era substituída por uma paisagem construída, que refletia as cinzas de carvão, ou seja, uma paisagem em que a natureza era deixada em segundo plano.

As casas nas vilas operárias dispunham de pouca infraestrutura. Conforme salienta Barchinski (2004, p. 154): “[...] As casas [nas vilas operárias] eram divididas em três partes: cozinha, sala e quarto. Elas não eram forradas, os assoalhos e as paredes eram de tábuas repletas de frestas, e não havia banheiro, colocava-se uma privada de madeira nos fundos dos lotes.” A ilustração (3) reforça a opinião de que as habitações dos trabalhadores mineiros eram precárias.

Figura 3 - Vila operária dos trabalhadores do carvão



Fonte: Mário Belolli, foto particular do historiador de Criciúma. Local e data provável: Criciúma - 1940. (Apud, SILVA, 2012).

Ao analisarmos as difíceis condições de moradia a que os mineiros estavam submetidos, encontramos em Haesbaert ([www.http//.vimeo.](http://www.vimeo.com)) algumas explicações



para tal situação, ao que ele denomina de “territorialização precária”, isto é, quando são negadas às pessoas condições básicas de sobrevivência, como alimentação, moradia adequada, acesso à cultura e ao lazer. Nesse âmbito, o processo de apropriação do espaço urbano pela sociedade sinaliza o uso específico de determinados espaços agregados ao sistema produtivo, ao mesmo tempo em que produzia uma assimetria sócio-espacial, riqueza x pobreza.

As vilas operárias eram construídas em torno das minas, para manter os trabalhadores próximos ao local de trabalho. Todavia, o convívio nas vilas operárias significava expor-se à poeira do carvão e aos rejeitos piritosos. O ar, a água e o solo tornaram-se insalubres pela atividade carvoeira. Expostas a ambientes contaminados, muitas crianças não sobreviviam. Isso pode ser observado a partir do depoimento de Varlinda Bernardo,<sup>14</sup> conhecida como Lindoca, moradora de Urussanga<sup>15</sup>, referente aos “enterrinhos”, que ocorriam todos os dias: o sino da igreja anunciava a triste notícia de mais uma criança morta, conforme o texto abaixo:

Às vezes só chegava cansada [de um enterro], a minha mãe já dizia: ‘Olha morreu mais uma criança. Meu Deus do céu... Mãe eu não vou, a gente tá cansada, agora vou voltar de novo pra lá? É, mais é obrigado, fazer o quê?’ Lindoca recorda ainda que, nos ‘enterrinhos’, só participavam crianças. (BARCHINSKI, 2004, p. 154-155)

Esse relato nos dá um vislumbre sobre as condições de vida a que os trabalhadores do carvão da Região Carbonífera em Santa Catarina foram submetidos. Até mesmo às crianças eram atribuídas tarefas, como enterrar as outras crianças que morriam, conforme o depoimento acima. É bem provável que essa situação tenha ocorrido porque os adultos tinham que cumprir com as obrigações do trabalho.

O sistema implantado nas vilas operárias mantinha o trabalhador ainda mais submisso à mineradora. Nesse sentido, Teixeira (1996, p. 42) argumenta o seguinte: “[...] os mineiros se sentiam dependentes da companhia não só no espaço do trabalho, mas também na esfera doméstica, pois dela esperavam e recebiam casa para morar, vales para a compra de mantimentos para a família”.

Na questão do lazer, cada vila operária possuía espaços próprios, como campos para jogar futebol e clubes recreativos. Nesse sentido, Haesbaert, (2004, p.

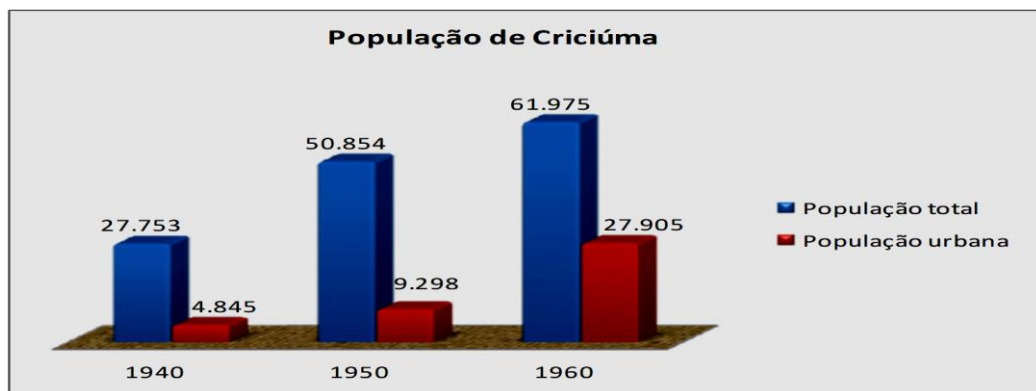
<sup>14</sup> Varlinda Bernardo da Silva, entrevistada por Marli de Oliveira Costa e outros, em 21/11/2000. (Apud, BARCHINSKI, 2004).

<sup>15</sup> Urussanga é um dos municípios da região carbonífera do sul de Santa Catarina.

94) faz o seguinte apontamento [...] “é uma dimensão mais concreta, de caráter político-disciplinar: a apropriação e ordenação do espaço como forma de domínio e disciplinarização dos indivíduos”. Assim, nas vilas operárias evidenciava-se espaço de dominação e poder no território, exercido pelos patrões sobre os trabalhadores e suas famílias.

Cabe ressaltar que o município de Criciúma destacou-se dentre os outros na aglomeração urbana, pela construção das vilas operárias. Como já mencionamos, o fato de o município ter se sobressaído na extração de carvão contribuiu para o seu crescimento urbano. Os dados do IBGE revelam que entre os anos 1940 a 1960 a população quase duplicou.

Figura 4 - Crescimento da população urbana em Criciúma



Fonte: (IBGE, 1940,1950, 1960).

Atualmente, Criciúma apresenta alta concentração da população especialmente na área urbana. Em geral notamos que os municípios da região carbonífera possuem alta concentração urbana, decorrente da produção de carvão que asfixiou a agricultura familiar e impulsionou o êxodo rural. Isso nos remete a Lefebvre, (2008, p. 15): “A concentração da população acompanha os meios de produção [...] O tecido urbano prolifera, estende-se, corrói os resíduos de vida agrária”.

A tabela (3) mostra a concentração urbana dos municípios da Região Carbonífera, porém Criciúma apresenta maior aglomeração urbana se comparado os demais municípios do AMREC.

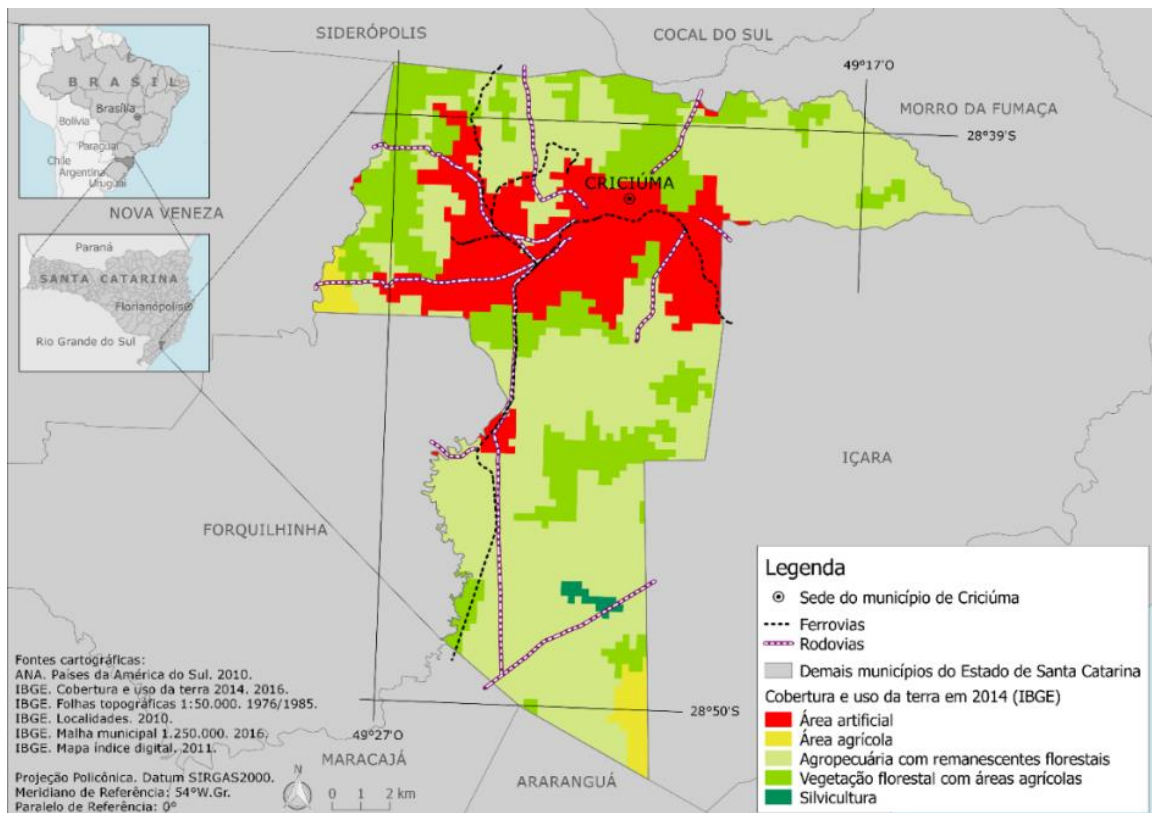
**Tabela 3** - Municípios do AMREC – população urbana e rural

Municípios	Fundação	Extensão Km <sup>2</sup>	Hab. Urbanos	% hab. urbanos
Cocal do Sul	26/09/1991	212,88	15.459	86%
Criciúma	06/01/1880	235,6	192.308	98%
Forquilha	26/04/1989	181,9	22.548	81%
Içara	30/12/1961	228,9	58.833	91%
Lauro Müller	06/12/1956	270,508	14.367	77%
Morro da Fumaça	20/05/1962	82,935	16.126	85%
Nova Veneza	21/06/1958	293,557	13.309	67%
Orleans	30/08/1913	549,824	21.393	75%
Siderópolis	19/12/1958	262,7	12.998	77%
Treviso	08/07/1995	157,667	3.527	90%
Urussanga	26/05/1876	20,233	20.223	56%

Fonte: elaboração da autora - dados obtidos: IBGE, (2010).

Desse modo, a economia carvoeira constitui-se num forte elemento na concentração urbana como na configuração espacial das cidades, como pode ser observado no mapa (3), a produção do espaço urbano deu-se a partir da economia carvoeira desenvolvida na região.

Mapa 3 - Concentração urbana em Criciúma



Fonte: da autora, (2018).

Ao analisar a construção desses espaços, deve-se considerar que o carvão e a chegada da ferrovia constituíram um importante veículo na configuração espacial de Criciúma, como de toda a região carbonífera. A linha férrea que cruzou a cidade no sentido Leste-Oeste, localizavam-se as duas importantes mineradoras, dividindo a cidade ao meio. Do lado leste, passava a mineradora Próspera, no bairro Próspera, e do lado oeste a mineradora CBCA, localizada no bairro Santo Antônio. A mancha urbana do lado norte apresenta um crescimento mais acentuado em razão de se concentrarem ali as principais mineradoras. A cada mina aberta, formava-se um núcleo urbano em seu entorno, ao passo que a urbanização no lado sul do município deu-se em menor escala.

A vila Próspera foi uma das mais importantes, onde se situava a Carbonífera Próspera, bem como a vila Operária Velha, atual bairro Santa Bárbara, que vieram a ser importantes bairros da cidade. Dessa forma as antigas vilas operárias foram transformadas em bairros. Isso significa que a produção do espaço urbano na região carbonífera, em sua maioria, foi construída em cima das piritas de carvão. Veja no quadro (1) outras mineradoras que deram origem a atuais bairros de Criciúma.

**Quadro 1-** De vilas operárias a bairros

Nome das vilas operárias	Nome de bairros atuais que correspondem às antigas vilas operárias
Carbonífera Próspera	Bairro Próspera
Carbonífera Criciúma	Bairro Santa Catarina
Carbonífera São Marcos	Bairro São Marcos
Carbonífera Metropolitana	Atual cidade de Forquilha
Carbonífera União	Bairro São Sebastião
Cia. Carbonífera Araranguá	Atual cidade de Forquilha
Cia. Carbonífera Araranguá	Atual cidade de Forquilha
Cia. Carbonífera Catarinense	Distrito Rio Maina

Fonte: elaboração da autora - dados obtidos: Prefeitura Municipal de Criciúma, (2017).

Nas áreas urbanas em Criciúma há concentração de piritas principalmente nos bairros de Santa Augusta, Rio Maina e São Roque. Nesse aspecto, a substituição de vilas operárias em bairros carrega em si um ambiente degradado pela mineração. A paisagem é o encontro de vários tempos “[...] existe através de suas formas, criadas em momentos históricos diferentes, porém coexistindo no

momento atual”. (SANTOS M., 1996). Os elementos da paisagem podem ser compreendidos como um documento que expressa a relação do homem com o seu meio natural, mostrando as transformações que ocorrem ao longo do tempo. (ALEXANDRE, 1999).

Contudo, atualmente Criciúma exibe ares de uma cidade moderna, deixando para trás aquele aspecto sujo das vilas operárias. As casas construídas de madeira foram substituídas por casas de alvenaria. A transformação no espaço urbano que Criciúma presenciou no seu interior foi uma resposta às exigências da nova elite<sup>16</sup> que ansiava por uma cidade limpa e moderna. Ao contrário, a elite carvoeira do passado parecia não se incomodar com o quadro de degradação gerado pela indústria carvoeira, visto que suas residências estavam longe da Região Carbonífera.

Para atender aos anseios da nova elite industrial e comercial, os administradores públicos implementaram consecutivas políticas urbanísticas nas décadas de 1970 e 1980. As reformas urbanísticas em Criciúma trouxeram no seu bojo uma preocupação de eliminar tudo aquilo que a elite considerava como sendo arcaico. Assim, o trem e o seu conjunto arquitetônico, que se situa na área central e que era composto por uma estação de passageiros e uma casa para os ferroviários, foram demolidos e no seu lugar foi erguido um terminal de ônibus.

O processo de reforma urbanística em Criciúma envolveu o plano físico e o simbólico. Durante a inauguração da sede do Poder Municipal, o prefeito eleito Altair Guido (1977 a 1983) aproveitou a ocasião para justificar as intervenções urbanísticas executadas por ele. Conforme publicado no jornal Tribuna Criciumense, (22/08/1981, p. 2): “A Criciúma de alguns anos atrás era uma cidade marcada pelo seu destino carvoeiro. Os sinais da exploração do carvão não ficavam apenas nas casas e nas praças, mas na própria alma da cidade. Criciúma era uma cidade feia, e acanhada, [...]”.

Ao analisarmos o discurso do prefeito, fica claro que as obras realizadas por ele trouxeram para a cidade uma nova feição urbana, cujo objetivo era apagar a memória do carvão.

---

<sup>16</sup> A nova elite que se formou foi decorrente dos ramos de indústrias que foram adquirindo maior expressividade no final da década de 1960.

O prefeito Guidi contou com uma equipe de arquitetos da capital paranaense, dentre eles o catarinense Manoel Coelho, responsável pela projeção da reforma urbana de Curitiba. No âmbito das reformas em Criciúma, foi Coelho quem se encarregou de dar uma nova aparência para a cidade. (TRIBUNA CRICIUMENSE, 22/08/1981, p.8). Essas obras representam uma dimensão simbólica, apresentando a própria figura do Estado. Como afirma Lefebvre (2001, p.70), “A cidade tem uma dimensão simbólica; os monumentos, como também os vazios, praças e avenidas, simbolizam o cosmo, o mundo, a sociedade ou simplesmente o Estado”.

A reforma urbanística trouxe uma mudança brusca na paisagem, como a construção do Paço Municipal, construção de estradas, avenidas e revitalização dos espaços. Tais obras impõem uma visão de apropriação espacial representando o poder. A esse respeito, Zukin (2000, p. 84) usa a expressão “paisagem do poder”, para designar tal forma e apropriação. “[...] o termo “paisagem” diz respeito à chancela especial de instituição dominante na topografia natural e no terreno social, bem como a todo o conjunto do ambiente construído, gerenciado ou reformulado de algum modo”.

Desse modo, as reformas urbanísticas em Criciúma representam por meio da paisagem o poder da classe dominante, que envolve uma política de reapropriação e requalificação dos espaços, levando também a cidade a apresentar aspecto de modernidade na sua paisagem, tal como desejava a classe dominante.

Por outro lado, houve a construção de agentes imobiliários e as políticas habitacionais promovidas pelo Estado promovem a criação de espaços segregados. Isso pode ser elucidado a partir do que aconteceu no bairro Nova Próspera em Criciúma, no qual foi implementado um projeto para a construção de moradias para pessoas de baixa renda, em uma área que havia sido degradada pela mineração e que precisava ser recuperada. Para tal empreendimento, o então prefeito José Augusto Hülse recebeu recursos do Governo Federal para a realização de obras de recuperação e com os recursos da Companhia de Habitação do Estado de Santa Catarina (COHAB-SC) foram construídas 101 casas em 1988. (VIEIRA; PIMENTA, 2005). Isso constitui um dos exemplos de que áreas contaminadas por rejeitos de carvão foram ocupadas por habitações.

Cabe ressaltar que as transformações urbanísticas que Criciúma presenciou estiveram interligadas ao processo de reestruturação produtivo, marcado pelo advento de novas indústrias que se foram expandindo a partir da década de 1960.

Conforme mencionado, esse município se destacou na produção do carvão, o que a levou a receber subsídios do governo para as novas indústrias que foram se instalando no município. Assim, as intervenções urbanísticas mostraram-se necessárias para auferir o novo modelo econômico e conseqüentemente a paisagem urbana foi alterada. Durante a nossa pesquisa, não foi observado nos demais municípios da Região Carbonífera, intervenções urbanísticas na mesma dimensão que com as que foram empregadas em Criciúma.

### **2. 3 - Declínio da mão de obra mineira e reestruturação produtiva na Região Carbonífera - SC**

O processo de reestruturação da economia carvoeira deu-se por volta de 1968, quando o governo federal exigiu que os donos das mineradoras apresentassem um projeto para mecanização na extração de carvão, que até aquele momento era realizada de forma manual. Nessa perspectiva, considera-se que as bases e os meios de produção não são fixos ou permanentes, o capital vai sempre à busca de novos caminhos visando o seu fortalecimento.

A proposta do governo federal visava a aumentar a produção do carvão, pois o uso da tecnologia na produção já era uma característica que havia se desencadeado no mundo, inclusive no Brasil, principalmente a partir da Segunda Guerra Mundial. De acordo com as observações feitas por Santos M. (2002, p. 178): “As inovações tecnológicas introduzidas dos vinte anos após a Segunda Guerra Mundial se espalharam duas vezes mais rapidamente do que aquelas introduzidas entre 1889 e 1919 [...]”. Assim, se reconhece que a projeção de novas tecnologias na produção do carvão se fazia necessária, pois o modelo empregado na produção carvoeira não correspondia ao modo de produção capitalista. Por outro lado, a modernização tecnológica gerou um grande número de desempregados, conforme Volpato (1984, p.147): “A mecanização da indústria carbonífera, se por um lado facilita o trabalho, em termos de energia física do trabalhador, por outro lado [...], (tornou-se) agente de desemprego, à medida que as máquinas produzem excessivamente. [...]”.

A extração manual do carvão necessitava de um grande número de trabalhadores para suprirem a demanda da produção. Durante os anos de 1940 e 1956, houve um número significativo de mulheres trabalhando nas minas de carvão

em Criciúma, até mesmo as crianças eram envolvidas com o trabalho na mineração. As crianças trabalhavam na entrega de almoço (os almoceiros) para os trabalhadores nas minas, e outras na busca de pedras de carvão que escapavam durante as escolhas. (GOULARTI FILHO, 2001, p. 79),

A partir disso, pode ser constatado que a indústria do carvão empregava pessoas de diferentes faixas etárias e gêneros. Em consequência da mecanização nas minas, o desemprego atingiu homens e mulheres. Examinadas sob esse ângulo, as mudanças no modo de produção do carvão geraram uma crise social na cidade. A mecanização levou ao fechamento de muitas mineradoras. Das cerca de 40 minas existentes “[...] sobraram apenas 11; uma delas sendo estatal (Carbonífera Próspera, subsidiária da CSN), e três de empresários cariocas (CBCA, a do Barão do Rio Branco e a Ibracoque), e as demais de capitalistas locais.” (Op. cit. 2001, p. 129). Foi sobre tais circunstâncias que o governo federal criou incentivos financeiros a fim de fomentar a diversificação industrial na região.

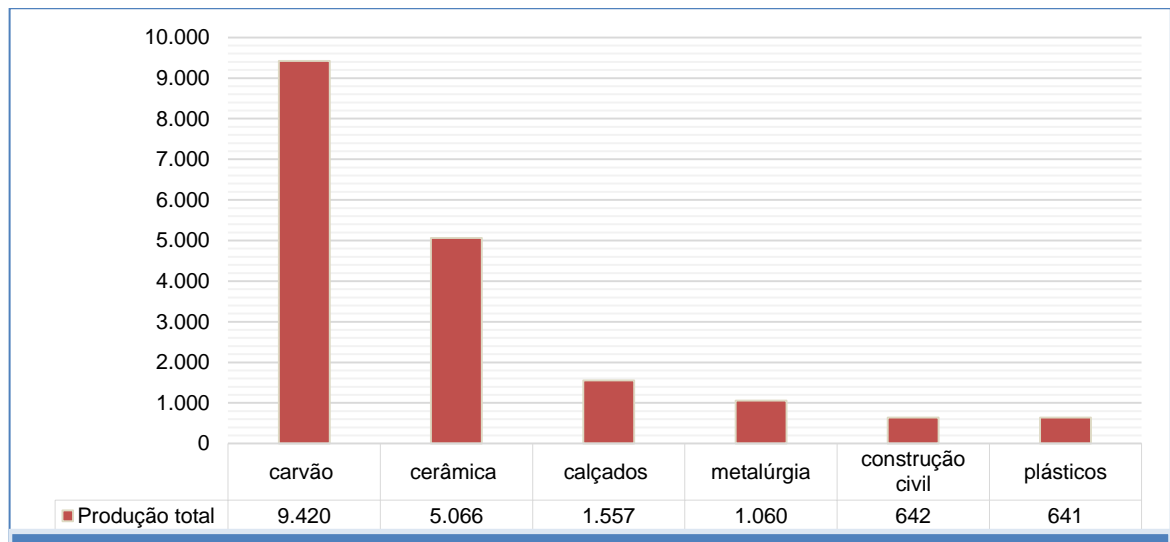
O auxílio financeiro não ficou restrito apenas aos grandes empresários, tendo-se estendido igualmente aos pequenos investidores. O jornal Tribuna Criciumense (29/05/1982, p. 7) escreveu a seguinte matéria: “A diretoria do Banco de Desenvolvimento do Estado de Santa Catarina aprovou, somente no primeiro semestre deste ano, um total de 50 pedidos de financiamentos de apoio às pequenas e médias microempresas.” Isso contribuiu para que esses pequenos investidores se tornassem os novos ricos na cidade.

A partir disso, alguns ramos de indústrias que até então eram pouco expressivos na Região Carbonífera, em especial em Criciúma, começaram a se expandir, como a indústria cerâmica, a têxtil, a metalúrgica, a de plástico e a de outros produtos. Dentre as indústrias instaladas na região, a cerâmica teve uma notória expansão. (NASCIMENTO, 2007).

As indústrias se estenderam por toda a região carbonífera no sul catarinense pertencente à subdelegacia do trabalho, que abarca os municípios de Criciúma, Içara, Lauro Müller, Sombrio e Urussanga. Observe, na figura (5), o número de trabalhadores nos diversos setores da economia.



Figura 5 - Trabalhadores nas indústrias na Bacia Carbonífera – 1985

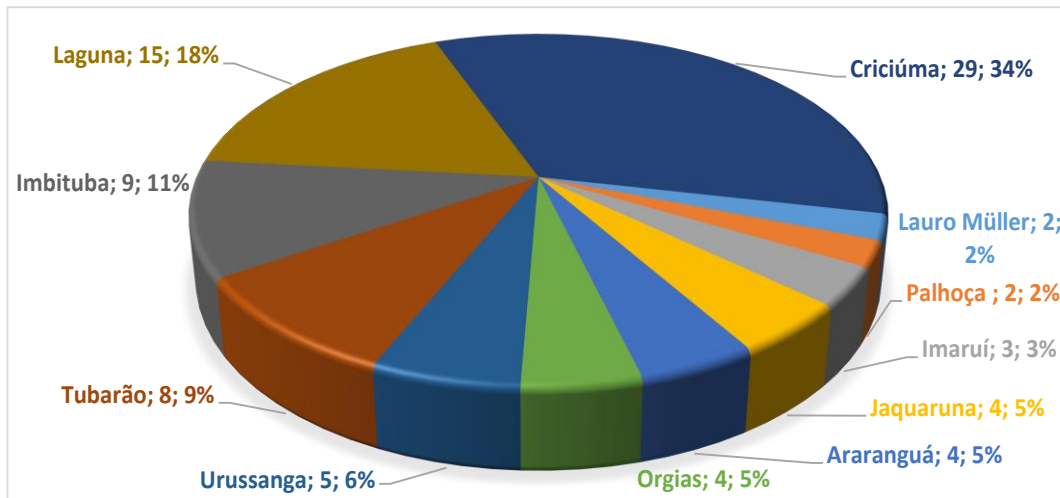


Fonte: Sub. delegacia do trabalho- ano base 1985- Criciúma 1988. (Apud VOLPATO, 2002).

Os novos ramos industriais se ampliaram em toda região carbonífera, constituindo-se como uma teia. Goularti Filho (2005) esclarece que a indústria metalúrgica se desenvolveu a partir da mecanização das minas que passaram a necessitar de peças e de consertos. Esse setor industrial passou a ganhar campo em Criciúma e Araranguá, e, em 1965, havia quinze empresas de metal, número que atingiu duzentas unidades industriais, chegando a empregar 3.000 trabalhadores em 1990.

Assim, os trabalhadores mineiros deixaram de ser os principais personagens que compunham a classe operária na Região Carbonífera. De acordo com Lefebvre (2008, p. 40), “O grande intento da era industrial é o de estender a divisão social do trabalho [...]”. Essa divisão da classe trabalhadora foi sendo ampliada à medida que novos produtos iam sendo produzidos na indústria local, levando grande parte dos trabalhadores a experimentarem no seu cotidiano novas experiências de trabalho, sendo que muitos tinham apenas experiência na agricultura, procedentes de municípios vizinhos e vieram para Criciúma para trabalhar na cerâmica.

Figura 6 - Procedência de trabalhadores do setor cerâmico -1970



Fonte: elaboração da autora – dados obtidos: Zanelatto e Miranda, (2011).

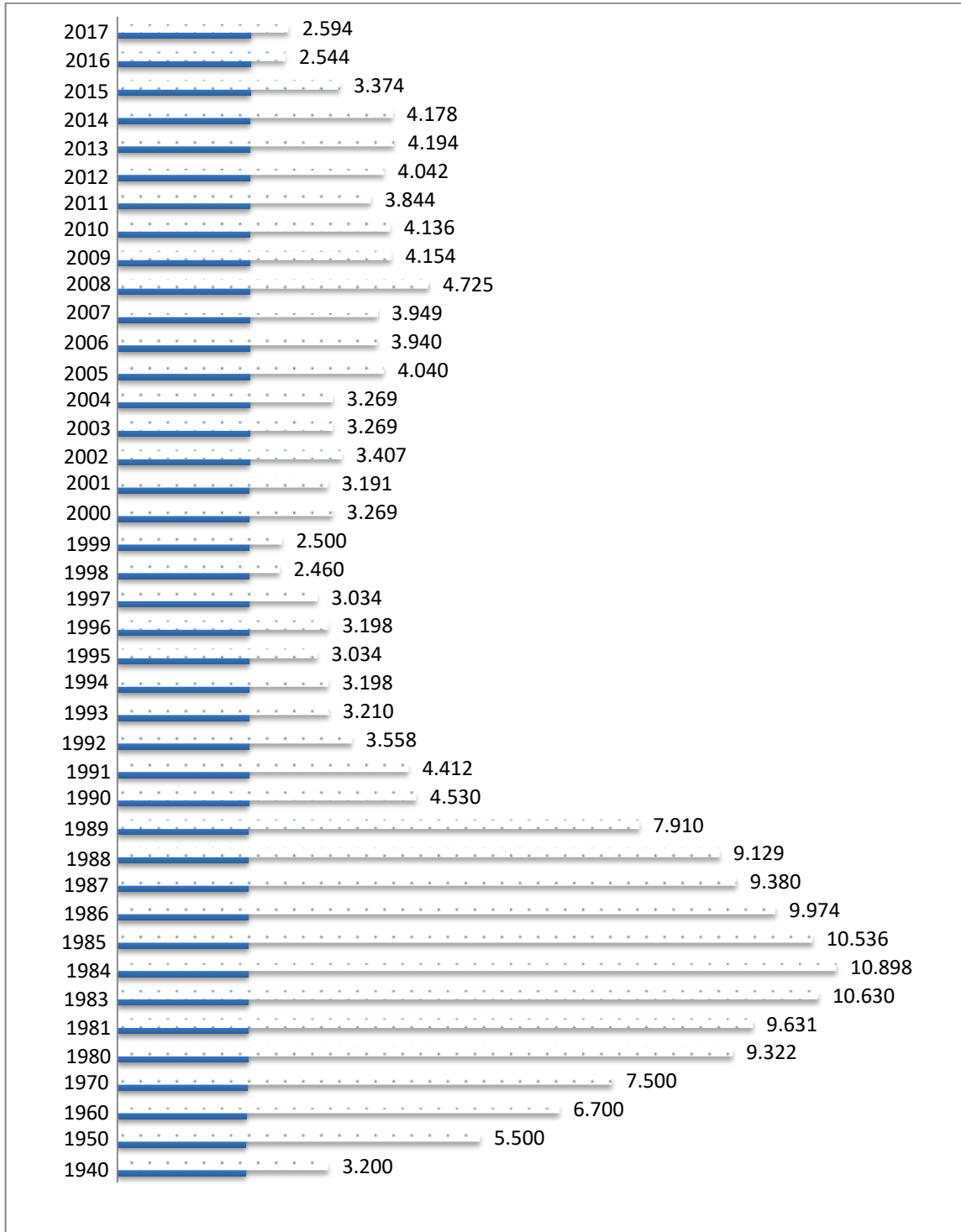
Conforme o exposto, cerca de 71% dos trabalhadores da indústria cerâmica na década de 1970 eram originários de outros municípios. Foram atraídos para Criciúma pela oferta de empregos no setor cerâmico. (GOULARTI FILHO; MORAES, 2009). Isso nos leva a refletir sobre as considerações de Lefebvre, (2008, p. 109): “A cidade atrai para si tudo o que nasce da natureza e do trabalho, noutros lugares: frutos e objetos, produtos e produtores, obras e criações, atividades e situações”.

Apesar do expressivo crescimento econômico de outras praças comerciais, com a crise do petróleo em 1973, mais uma vez o governo federal voltou à atenção para a indústria carvoeira no sul de Santa Catarina, elevando significativamente a produção.

Em complemento às medidas para estimular a produção do carvão, o presidente Ernesto Geisel (1975-1979), durante a sua gestão, criou o II Plano de Desenvolvimento Nacional (II PND), com o qual visava a avançar o desenvolvimento econômico do país em cinco anos, dentre eles o aumento da geração de energia no país. Sob o Decreto nº 87.079 de 2 de abril de 1982 foi criado o Programa de Mobilização Energética (PME), em que uma das propostas era substituir progressivamente o uso de petróleo e seus derivados por alternativos nacionais e aumentar a produção do carvão mineral. A ação do governo federal mostrou-se decisiva para fomentar a exploração do carvão nacional e de institucionalizar no sul catarinense a economia carvoeira.

Tendo em vista o crescimento da produção carbonífera, os mineiros que haviam perdido seus empregos com a introdução da mecanização na extração do carvão logo foram absorvidos no trabalho nas minas de carvão, (fig.7).

Figura 7 - Trabalhadores nas minas de carvão catarinense (ano base 1940 - 2017)



Fonte: elaboração da autora – dados obtidos: (Goularti Filho, 2001; SIESC, 2019)

Nas décadas de 70 e 80, o setor carvoeiro empregou o maior número de trabalhadores de sua história. Por conseguinte, algumas companhias carvoeiras que ainda mantinham um ritmo lento na produção se viram obrigadas a modernizar-se. (VOLPATO, 1984, p. 42).

A partir da década de 1990, a produção de carvão começa a agonizar e o número de trabalhadores cai drasticamente. Tal fato se deu após a política do então Presidente Fernando Collor de Mello (1990-1992). Por meio da Portaria Federal nº. 801 de 1990 foram suspensos qualquer tipo de subsídio ao carvão. As políticas adotadas por Collor de Mello acabaram com o protecionismo estatal destinado à produção do carvão, o que acarretou a liberação para a importação desse minério, desobrigando as siderúrgicas estatais de comprá-lo. Com essas medidas, o governo federal abdicou de intervir na sua exploração e comercialização, levando ao declínio a produção do carvão, provocando demissões em massa de trabalhadores e desperdício do dinheiro público e dando início ao desmonte da economia carvoeira.

Em 30 de novembro de 1990, o Lavrador de Capivari foi fechado com a dispensa de 384 funcionários. Em seguida, foi à vez da Indústria Carbonífera Catarinense - ICC que teve suas atividades paralisadas em 1992, quando possuía um quadro de 426 funcionários; em 1993 seu controle passou para a Petrobrás e teve suas peças de alto valor vendidas como sucata e até o ano de 2003 estava em processo de liquidação. O processo de desestruturação do carvão persistiu com a privatização da Cia. Próspera, subsidiária da CSN, levando à demissão 1.500 trabalhadores. (GOULARTI; MORAES, 2009).

O setor de produção energética também sofreu um processo de reestruturação, tendo em vista que a Eletrosul foi dividida em duas unidades em 1997 e criadas duas empresas, a Gerasul, que ficou encarregada pelas unidades geradoras de energia, e a Eletrosul, ficou responsável pela transmissão de energia. Em 1998, a Gerasul foi vendida para a Tractebel Energia, empresa privada, que assumiu a Termelétrica Jorge Lacerda. No ato da compra ficou firmado no contato com a Tractebel que compraria o carvão catarinense para suprir a Jorge Lacerda. Por essa razão, 98% da produção do carvão catarinense são destinados para a Termoelétrica Jorge Lacerda. (GOULARTI FILHO, 2001).

A crise social que assolou a Região Carbonífera naquele período foi amortecida pela diversificação industrial de empresas e microempresas que já haviam se instalado na região e isso se reflete a situação atual, (quadro, 2).

**Quadro 2-** Região carbonífera: principais atividades econômicas. Valor adicionado fiscal, índice de participação dos municípios no produto da arrecadação do ICMS, com base em 2007.

Municípios	Atividades principais ramos econômicos		
	1°	2°	3°
Capivari de Baixo <sup>17</sup> (2007)	Abriga o complexo Jorge Lacerda, maior gerador, transmissor e distribuidor de energia elétrica, 77,8;	Fabricação de cabines, carrocerias e reboques para veículos automotores- (9,2%).	Transporte rodoviário de carga (4,1%).
Criciúma (2010)	Fabricação de produtos cerâmicos (16,6%)	Geração, transmissão e distribuição de energia elétrica (6,9%).	Comércio varejista (5,9%); Carvão mineral (1,7%)
Cocal do Sul	Fabricação de produtos cerâmicos - 57,3%;	Produção e distribuição de combustíveis gasosos por redes urbanas - 8,0%;	Transporte rodoviário de carga - 3,7%.
Forquilha	Extração de carvão (maior produtor de SC), extração de carvão mineral- (31,9%).	Abate e fabricação de produtos de carne (26,6%).	Transmissão e distribuição de energia elétrica – (7,6%). Sedia um aeroporto.
Içara	Fabricação de produtos de material plástico (9,8%)	Fabricação de tintas, vernizes, esmaltes, lacas e produtos afins (9,3%).	-Geração, transmissão e distribuição de energia elétrica (7,7%).
Lauro Müller	Extração de carvão (terceiro maior produtor de SC). Extração de carvão mineral 53,4%;	Pecuária (12,1%)	Abate e fabricação de produtos de carne (8,8%).
Morro da Fumaça	Fabricação de produtos e preparados químicos diversos, (25,5%).	Fabricação de produtos e alimentos para animais, (9,9%).	Geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, (8,7%).
Nova Veneza	Abate e fabricação de produtos de carne – (38,7).	Confecção de artigos do vestuário e acessórios (9,2%).	Siderurgia, (7,5%).
Orleans	Fabricação de produtos de material plástico (29,4%);	Abate e fabricação de produtos de carne (13,0%)	Geração, transmissão e distribuição de energia elétrica (8,3%).
Siderópolis	Produção de carvão (quarto maior produtor de SC) (21,1%)	Abate e fabricação de produtos de carne (18,9%).	Geração, transmissão e distribuição de energia elétrica (10,0%).
Treviso	Indústria extrativista de carvão mineral (segundo maior produtor de carvão de SC (70,3%).	Abate e fabricação de produtos de carne (16,7%).	Geração, transmissão e distribuição de energia elétrica (5,2%).
Urussanga	Fabricação de produtos cerâmicos (19,1%).	Fabricação de produtos de material plástico (11,7%).	Geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, (9,6%).

Fonte: elaboração da autora – dados obtidos: SEBRAE, (2010).

De acordo com os dados apresentados, a Região Carbonífera atualmente conta com uma diversificada praça industrial e comercial. Nessa esteira o carvão

<sup>17</sup> Embora o município de Capivari de Baixo não faça parte da divisão administrativa da Região Carbonífera, decidimos inseri-lo pela dependência econômica do carvão.

tem representatividade apenas em alguns municípios, como Treviso (70,3%), Siderópolis (21,1%), Forquilha (31,9%); Lauro Müller (53,4%); e Capivari de Baixo (77,8); Criciúma (0.5%). Esse percentual representa a dependência desses municípios referente ao ICMS recolhidos do carvão. Esses dados podem ser comparados com a produção do mineral em 2009 fornecidos pelo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), que totalizaram 8.662.807 (t) no mesmo ano em que a produção nacional foi de 13.578.478 (t). A produção catarinense foi oriunda principalmente dos municípios de Forquilha 2.412.220 (t); Treviso 2.207.150 (t); Lauro Müller 2.038.924 (t); Siderópolis 953.109 (t); Criciúma 558.924 (t).

Cabe sublinhar que a produção extrativista do carvão mineral tem beneficiado principalmente as grandes empresas, conforme os dados da tabela (4), que mostram a média de faturamento de algumas dessas empresas referentes ao ano de 2011.

**Tabela 4** - Produção de carvão e faturamento anual das empresas mineradoras

Empresas	Prod. de R. O. U	Faturamento R\$
Carbonífera Belluno Ltda	1.045.674,00	59.459.859,00
Carbonífera Catarinense Ltda.	820.340,00	64.342.878,00
Carbonífera Criciúma S.A	1.317.117,00	96.800.847,00
Carbonífera Metropolitana S.A	1.293.362,00	86.086.353,00
Carbonífera Siderópolis	15.393,00	2.788.224,00
Cooperminas	932.460,00	58.318.465,00
Gabriela Mineração Ltda.	0	5.409.200,00
Ind. Carbonífera Rio Deserto Ltda.	1.033.680,00	84.022.520,00
Minageo Ltda.	25.016,00	5.131.532,00
<b>Total</b>	<b>6.467.649,00</b>	<b>470.835.193,00</b>

Fonte: SIESC, (2011).

No momento, encontram-se operando seis mineradoras no Sul de Santa Catarina: Carbonífera Belluno Ltda., Carbonífera Catarinense, Carbonífera Metropolitana S/A, Carbonífera Siderópolis Ltda., Gabriela Mineração Ltda., Carbonífera Rio Deserto, Cooperativa de extração de carvão mineral dos trabalhadores de Criciúma. (SIECESC, 2019; BRASIL/ DNPM, 2017).

As jazidas de carvão em Santa Catarina, em termos econômicos, são as mais importantes. Embora o estado do Rio Grande do Sul apresente expressiva parcela na produção do carvão, em termos de faturamento, quem assume a liderança é o

estado de Santa Catarina com 67%, enquanto o RS segue com 30% e o PR com 4%. (DNPM, 2017).

A maior parte da produção de carvão no Brasil destina-se ao consumo interno, em especial para abastecer as usinas termelétricas. Quanto aos finos de carvão<sup>18</sup>, que constituem os resíduos do carvão mineral, são destinados a três setores consumidores: elétrico, industrial e metalurgia. Os dados da tabela (5) mostram o carvão que está sendo produzido no sul catarinense, comparado com os demais estados da região Sul.

**Tabela 5** - Produção Bruta (ROM) – toneladas de Carvão por Estado

Ano	PR	SC	RS	Total - Brasil
2006	314.370	7.097.804	4.298.862	11.711.036
2007	408.401	7.228.895	4.507.268	12.144.564
2008	415.227	9.522.597	4.881.637	14.819.462
2009	351.930	8.208.063	4.585.050	13.145.043
2010	293.329	6.278.327	5.010.779	11.582.435
2011	344.161	6.570.292	5.153.199	12.067.652
2012	315.131	6.097.496	5.134.217	11.546.844
2013	272.505	7.756.568	6.109.811	14.138.883
2014	267.505	6.946.549	6.335.163	13.549.127
2015	340.000	6.507.617	6.259.740	13.107.357
2016	209.696	6.207.149	4.840.599	11.257.444

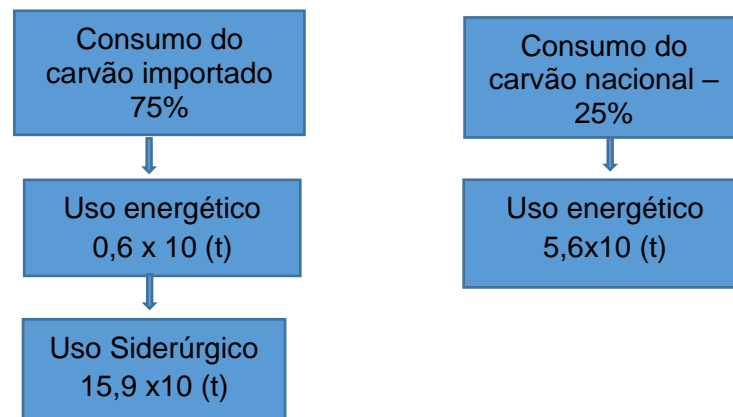
Fonte: DNPM (2016)

Apesar do potencial de produção brasileiro no setor carbonífero, o Brasil é insuficiente para suprir a sua demanda. O carvão brasileiro concentra altos teores de cinza e enxofre, gera grande quantidade de óxido sulfuroso (SO<sup>2</sup>) e de óxido nítrico (NO<sup>2</sup>) em sua combustão. Quando submetido às tecnologias atuais, transformam-se em ácido sulfúrico e ácido nítrico, gases causadores da chuva ácida. Além disso, o carvão brasileiro produz enorme quantidade de rejeitos, ou seja, piritas de carvão sem qualquer utilidade, estimando-se que a cada cem toneladas de carvão produzido, 75%, são de rejeito piritoso.

Por essa razão, a maior parte do carvão que é produzida é destinada à produção de energia elétrica, como mostra a figura (8), enquanto outros setores são abastecidos pelo carvão importado.

<sup>18</sup> Os finos de carvão passam por um processo de carbonização e compactação.

Figura 8 - Uso do carvão mineral no Brasil



Fonte: elaboração da autora – dados obtidos: ANAEL (2014)

A baixa qualidade do carvão brasileiro inviabiliza a sua utilização como fonte energética para as indústrias, donde advém a necessidade de se importar esse produto. Os principais parceiros comerciais do Brasil na importação de carvão foram os Estados Unidos (39%), Austrália (22%), Colômbia (12%), Canadá (9%) e a África do Sul (5%). Esses cinco países dominam o mercado internacional de exportação. (DNPM, 2014). As indústrias siderúrgicas brasileiras importam anualmente toneladas de carvão (tabela, 6).

**Tabela 6** - Principais estatísticas

Discriminação	Unidade	2013	2014
Produção Bruta - ROM	(t)	14.508.274	13.972.473
Prod. Benef. – Energético	(t)	7.419.736	7.573.69
Prod. Carvão Finos p/ Metalurgia básica (*)	(t)	89.279	53.449
Prod. Carvão Finos p/ Energia (t)	(t)	32.013	14.490
Prod. Carvão Finos p/ Indústria e Outros(**)	(t)	60.507	56.499
Prod. Comercializada* - Bruta	(t)	35.286	29.273
Prod. Comercializada* - Energético + Finos	(t)	8.185.134	8.829.615
<b>Importação</b>			
Bens Primários	(t)	20.315.103	23.579.746
	103S\$FOB	2.916.579	2.733.611
Semi e Manufaturados	(t)	140.785	101.875
	(103 \$FOB)	107.774	87.912
<b>Exportação</b>			
Exportação Bens primários	(t)	361	3.656
	US\$FOB	147	645
Semi e Manufaturados	(t)	52.658	89.005
	103 \$FOB)	39.945	73.771
<b>Consumo aparente (2)</b>			
Metalúrgico para siderurgia	(t)	20.315.103	23.579.746
Carvão Finos	(t)	181.800	124.439
Energético (3)	(t)	8.184.773	8.825.959

Fonte: extraído de: DNPM/DIPLAM/AMB e RAL; SECEX/MDIC; Anuário Estatístico do Setor Metalúrgico; ABCM. (2016).



Em âmbito nacional a produção do carvão mineral energético é destinada para as usinas termelétricas que consomem cerca de 80% da produção. O restante da produção abastece outros setores da economia: (4,5%) são destinados para as indústrias de cerâmica; (4,8%) para indústria de papel e celulose; (3,3%) para a indústria de petroquímicos; (3,6%) para a indústria alimentícia; (2,4%) para a indústria de cimento e Petroquímica; (1,7%) para a indústria de metalurgia e (2,7%) para outros setores. (DNPM, 2016).

Quanto ao carvão produzido no sul de Santa Catarina 97,75% abastece a termelétrica do complexo Jorge Lacerda, pisos revestimentos (0,95%), fundição (0,88%), cerâmica vermelha (0,31%), siderúrgica (0,12%). Convém ressaltar, tabela (7), que a atividade carvoeira emprega uma mão de obra que corresponde a 2.834 trabalhadores nos diversos setores de usinas, minas e complexo carvoeiro. (DNPM, 2017).

**Tabela 7** - Mão de obra utilizada na mineração na Região Carbonífera (data base - 2016)

Eng. Minas	Geólogos	Outros de Nível Superior	Pessoal Administrativo	Operários	Técnicos de Nível Médio	Total
12	8	47	112	2.438	217	2.834

Fonte: BRASIL / DNPM, (2017).

Apesar de a produção do carvão empregar uma considerável mão de obra, outros ramos econômicos têm maior representatividade da Região Carbonífera. Os dados de SEBRAE (2010, 2013), apresentam os principais setores que empregam a mão-de-obra da região, como pode ser visualizado no quadro (3).

**Quadro 3** - Número de empregos gerados nos diversos setores econômicos participação relativa – 2008  
Continuação

Municípios	Principais ramos econômicos – Geração de empregos		
	1°	2°	3°
Criciúma	Indústrias de transformação, (27%) emprega 17.344.	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas (23%) emprega 15.033.	Construção emprega 4.476.
Cocal do Sul	Indústrias de transformação emprega (61,8%) 2.660.	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas emprega. (13,3%) 571	Administração pública, defesa e seguridade social (12, %) empregam 518.

**Quadro 3** - Número de empregos gerados nos diversos setores econômicos participação relativa – 2008 Continuação

Municípios	Principais ramos econômicos – Geração de empregos		
	1°	2°	3°
Forquilha	Indústrias de transformação (49,7%) emprega 3.223	Indústrias extrativas (21,3%) empregadas 1.381	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas- (11,7%) 756
Içara	Indústrias de transformação (44,1%) emprega 5.349	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas, (23,4%) emprega 2.845	Administração pública, defesa e seguridade social (7,7%) emprega 935
Lauro Müller	Indústrias extrativas-carvão mineral (40%) emprega 1.008	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas (17,6%) emprega 443	Administração pública, defesa e seguridade social (14,8%) emprega 373
Morro da Fumaça	Indústrias de transformação (65,4%) emprega 3.380	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas (11,4%) empregam 588	Administração pública, defesa e seguridade social (6,2%) emprega 314
Nova Veneza	Indústrias de transformação, (78,3%) emprega 5.620	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas (7,6%) emprega 548	Administração pública, defesa e seguridade social (5%) 361
Orleans	Indústrias de transformação, (45,4%) emprega 2.672	Comércio, reparação de veículos automotores e motocicletas (18%) emprega 1.103	Administração pública, defesa e seguridade social (9,4%) 555
Siderópolis	Indústrias de transformação, (40,4%) emprega 1.413	Transporte, armazenagem e correio (18%) 634	Administração pública, defesa e seguridade social (10%) 365
Treviso	Indústrias extrativas-carvão mineral (78,9%) emprega 1.167	Administração pública, defesa e seguridade social (8,5%) 126.	Indústrias de transformação, (4%) emprega 59
Urussanga	Indústrias de transformação, (55,9%) emprega 2.821	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas (14%) emprega 714	Administração pública, defesa e seguridade social (8,3%) emprega 420

Fonte: elaboração da autora – dados obtidos: SEBRAE, (2013, 2010)

O setor industrial é o principal responsável pela geração de emprego da Região Carbonífera. A indústria extrativista, que inclui o carvão mineral, não representa a principal atividade econômica na atualidade. Contudo, a atividade carvoeira contribui de forma significativa na degradação socioambiental dos municípios onde é extraído o carvão como se estende a outros municípios onde a atividade carvoeira não é exercida.

## CAPÍTULO 3 - INDÚSTRIA CARVOERIA E DANOS SOCIOAMBIENTAIS

A atividade carvoeira envolve várias etapas: lavra, extração do mineral, beneficiamento, transporte, estocagem de rejeitos, geração de energia nas usinas termelétricas. Todo o processo de produção do carvão provoca danos socioambientais, com áreas de lavras de carvão a céu aberto, áreas de depósitos de rejeitos de carvão, a contaminação do solo, do ar, dos recursos hídricos que drenam a Região Carbonífera, como também acarreta risco à saúde dos moradores, especialmente dos trabalhadores mineiros.

### **3.1- Os trabalhadores mineiros: extração e técnica nas minas de carvão**

Por várias décadas do século XX, a extração do carvão era realizada artesanalmente, conforme divulgado pelo Informativo Anual da Indústria Carbonífera: “[...] Naquela época as minas careciam de planejamento e havia verdadeiros garimpos subterrâneos praticados por pequenos mineradores.” (GOMES, 2002). A extração do carvão contava apenas com a força física e o funcionário era equipado com picareta, pá e carrinho, com ponteiros e explosivos, durante várias décadas do século XX. O escoamento do mineral era feito por tração animal, até a estação de trem, donde seguia até o porto.

A extração do carvão mineral ocorre em duas modalidades: nas minas subterrâneas e nas minas a céu aberto. A escolha de um método ou de outro depende essencialmente da profundidade e do tipo de solo em que o minério se encontra.

Nas minas a céu aberto, a jazida de carvão encontra-se próxima à superfície do solo até 30 metros de profundidade. Neste caso, a técnica consiste na retirada da vegetação e remoção do solo por escavadeiras, até encontrar a camada de carvão, formando enormes vales e cavas. Essa modalidade de extração do carvão foi intensificada com a ajuda da máquina, conhecida como Marion, adquirida pela Companhia Siderúrgica Nacional, que fora empregada em Siderópolis em 1958. Trata-se de uma grande escavadeira com guindaste de grande porte, que possui 67m de comprimento, 61m de comprimento da lança, 23 m<sup>3</sup> de caçamba, 79 m<sup>3</sup> do volume da carga. Com essa máquina rasgava-se o solo até alcançar o veio de carvão e possibilitava a extração do carvão com cobertura superior a trinta metros

de profundidade, resultando em grande volume de produção. Em contrapartida, a Marion tornou-se um instrumento de degradação, pois em pouco espaço de tempo removia-se grande quantidade de solo. Sua memória é mantida no “Memorial Casa do Agente Ferroviário Mário Ghisi”, em Criciúma, pelo seu potencial de destruição.

A extração de carvão nas minas subterrâneas era realizada manualmente e aos poucos passou a ser semi-mecanizada. Esse processo foi intensificado após o lançamento do Decreto de nº 62.113 do governo federal em 12 de janeiro de 1968, exigindo que os donos das mineradoras apresentassem um projeto para a mecanização na extração do carvão. “Art. 4º § 1º As referidas empresas deverão apresentar à CPCAN, no prazo indicado neste artigo, o projeto de mecanização das lavras respectivas, de maneira a atender aos seguintes requisitos essenciais: [...]”.

Por conseguinte, algumas companhias carvoeiras que ainda mantinham um ritmo lento na produção viram-se obrigadas a modernizar-se com a crise do petróleo em 1973<sup>19</sup>, “[...] rompeu as amarras que continham e delimitavam a produção de carvão.” (VOLPATO, 1984, p. 42). Assim, se reconhece que a projeção de novas tecnologias na indústria carvoeira fazia-se necessária, pois o modelo empregado não correspondia ao modo de produção capitalista. O uso da tecnologia na produção já era uma característica que havia se desencadeado no Brasil e no mundo, principalmente a partir da Segunda Guerra Mundial (SANTOS, M. 2002). Nessa perspectiva, considera-se que as bases e os meios utilizados na indústria não são fixos ou permanentes, o capital vai sempre à busca de novos caminhos visando ao seu fortalecimento. Desse modo, a mecanização nas minas veio com a proposta de aumentar a produção do carvão. O quadro (4) traz uma comparação das técnicas empregadas na extração do carvão.

---

<sup>19</sup> A crise do petróleo na década de 1970 desencadeou um grande aumento do preço internacional do produto. O presidente Ernesto Geisel (1975-1979), durante a sua gestão, criou o II Plano de Desenvolvimento Nacional (II PND). Com esse Plano, Geisel visava a avançar o desenvolvimento econômico do país em 5 anos, dentre eles o aumento da geração energética no país.

**Quadro 4 - Método de extração do carvão**

<b>Minas manuais</b>	<b>Minas mecanizadas</b>
I- Escoramento do teto: realizado com prumos de madeiras (pés-direitos e travessões),	I- O processo de extração é iniciado com uma máquina cortadeira, tipo “motoserra”, que realiza corte de 2 a 3 metros de profundidade por 5 metros de largura na base da camada de carvão.
II- Furação de frente: realizada pelo operário com marteletes pneumáticos, são executados de 8 a 15 furos a cada frente.	II- Furação de frente: realizada pela perfuratriz mecânica operada por um trabalhador.
III- Detonadores: carregam os furos com explosivos, na sequência é realizado o processo de detonação.	III- Detonação: é realizada pelo “blaster” com espoletas, estopins e explosivos de forma sequencial.
IV- Limpeza das frentes: depois de baixada a poeira do desmonte no primeiro turno, pelos mineiros “puxadores”, estão em dupla e munidas com o carvão desmontado. Como as galerias são baixas, esse trabalho é feito em posição do trabalhador encurvada.	IV- Carregamento e transporte: nestas etapas trabalham os operadores de máquinas e seus ajudantes. Após o desmonte, a máquina “Loader” recolhe o carvão com braços mecânicos e sistema de esteiras, e coloca no “Shuttlecar”, que o transporta até o alimentador da correia, ocorrendo aí a trituração primária do carvão: do alimentador, o carvão passa para a correia que transporta até a superfície.
V- Transporte: após encher cada vagoneta, o mineiro empurra-a pelos trilhos, numa distância de 50 a 100 metros até a galeria-mestra, engatando-a no cabo sem-fim, de onde será tracionada até o virador na superfície. As galerias estreitas e baixas propiciam os acidentes por compressão durante essa manobra	V- Escoramento do teto: é realizado pelo furador de teto e seu ajudante, com auxílio de marteletes pneumáticos; após perfurar o teto, colocam parafusos de ferro com resina. Os equipamentos funcionam com a emissão de água, enquanto fazem-se os furos, para a diminuição da poeira. Esse ciclo de operações é realizado a cada 30 minutos. Essa operação consiste num elevado grau de risco para o trabalhador, há maior risco de caimento de pedras do teto e desabamentos.

Fonte: Elaboração da autora - dados obtidos: ALVES, (1996); VOLPATO (1984)

Nesse contexto, os trabalhadores tiveram que se adequar ao novo modelo produtivo imposto pelas mineradoras. Durante uma entrevista realizada com um mineiro, ele explanou um pouco mais como é realizada a extração do carvão atualmente:

Bom, à extração do carvão se dá mais ou menos assim: existem conjuntos que a gente chama de painéis. No caso, no que eu trabalho, existem dois conjuntos todos têm equipes de trabalho. Nos turnos a mina trabalha 24 h. Bom, no conjunto onde eu trabalho existe martelo de teto que serve para furar o teto e botar o parafuso para poder segurar o teto (a rocha). Tem as máquinas MT que são as carregadeiras que jogam o carvão na correia para assim ser levado para a rua até o transporte. Existem as perfuratrizes que são para furar o carvão aonde vão ser colocadas as bananas de dinamite para poder gerar mais carvão. No outro painel, já existe um minerador contínuo que é uma máquina que come o carvão e não precisa dos explosivos e a Secoma que é uma máquina que coloca os parafusos no teto para ter uma segurança também. Existem as

MTS que são essas máquinas carregadeiras que juntam o carvão para jogar na correia, para ser transportados pra rua. Após chegar à rua são carregados em caminhões e levados até o lavador para fazer o processo final do carvão. Onde eu trabalho existem quatro turnos, dois são de produção e dois de preparação que deixa o material para o turno da produção poder jogar esse carvão pra rua<sup>20</sup>: (APÊNDICE, p. 279).

Observa-se na fala do mineiro que o trabalho nas minas tem um ritmo acelerado, cujo funcionamento é de 24 horas. O carvão recolhido é transportado do subsolo por pás-carregadeiras elétricas, do tipo MT-700, sucessivamente, em regime de cascata, por correias transportadoras até a superfície. Desse modo, a mecanização nas minas veio como proposta aumentar ao máximo a produção do carvão.

O método de lavra subterrânea descrita pelo mineiro é o mais utilizado em Santa Catarina, as lavras a céu aberto já se encontram quase todas exauridas, (tabela, 8).

**Tabela 8** - Porte e modalidade de lavra de minas - SC (2016)

Lavras	Grandes			Médias			Pequenas			Micro			Total	
	CA	M	S	CA	M	S	CA	M	S	CA	M	S		
Carvão Mineral	0	0	1	1	0	7	2	0	0	0	0	0	1	12

Nota: CA: mina a céu aberto; M: mina mista (subterrânea e céu aberto); S: mina subterrânea.

Fonte: Brasil/DNPM, (2017).

Na extração do carvão nas minas subterrâneas comumente se empregam dois métodos: câmaras e pilares e *longwall*. O método de câmaras de pilares consiste em deixar para trás pilares de carvão que suportam o teto da mina. Na mineração de método *longwall*, retira-se toda a camada de carvão, seja pela utilização de métodos mecânicos ou semi-mecânicos.

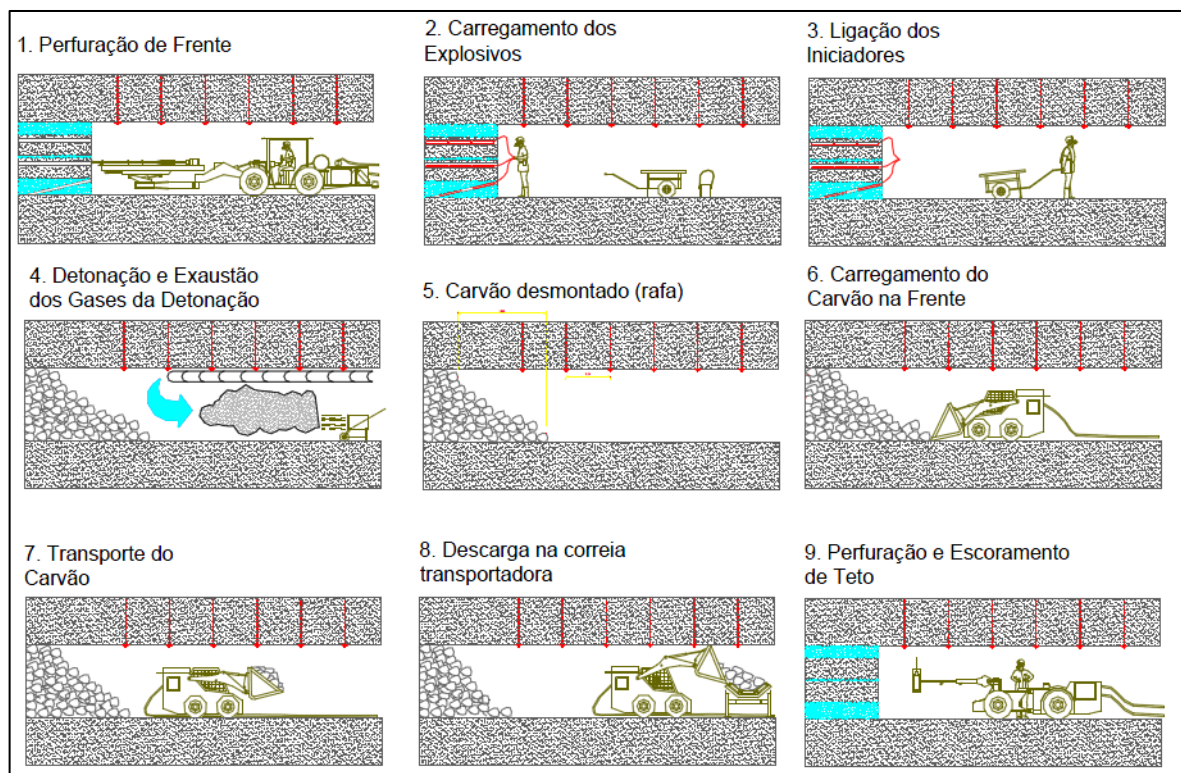
Atualmente, o método de extração de carvão comumente utilizado é o “câmaras e pilares”, que consiste em etapas bem definidas, sendo executado por uma equipe de trabalhadores atuando consecutivamente. As galerias são desenvolvidas paralelamente e perpendicularmente, mantendo pilares entre si, com aproximadamente 6 metros de largura com espaçamento regular e delimitado pelos

<sup>20</sup> João Augusto. (nome foi trocado) mineiro. Trabalha na mineradora em Forquilha. Idade entre (42 e 53). Concedeu entrevista à pesquisadora desta tese em 08 de maio de 2017.

pilares de aproximadamente 14 metros de diâmetro, que servem para sustentação do teto. Os pilares são formados pelos minérios lavrados, que consiste em deixar parte da reserva no subsolo, na forma de pilares, ou seja, são deixados 48% de lavra sob a forma de pilares. (ZINGANO et al., 2004).

Na mineração mecanizada, o carvão é recolhido e transportado do subsolo por pás-carregadeiras elétricas, do tipo MT-700, transportado sucessivamente em regime de cascata por correias transportadoras até a superfície (fig. 9).

Figura 9 - Etapa de mineração subterrânea utilizando explosivos



Fonte: extraído de: SATC, 2014, (apud EPE, 2016).

Até o presente, o desmonte das rochas é realizado com o uso de explosivos. Isso promove impactos negativos, gerando ruídos e vibrações no solo e causando algum tipo de desconforto às populações do entorno e até danos às estruturas edificadas. A vibração do solo é decorrente da energia liberada pela detonação que não é absorvida na fragmentação da rocha e conseqüentemente gera ruído. Por isso, exige-se que sejam realizados estudos em áreas habitadas, antes de serem executados os trabalhos de desmonte de rocha. (BACCI et al., 2006).

Após o carvão ser extraído no seu estado bruto<sup>21</sup>, submete-se ao primeiro pré-beneficiamento nos lavadores próprios das minas: consiste na separação das impurezas inorgânicas e outros materiais agregados, como a pirita, arenitos, siltitas e folhetos, argilas, xistos argilosos, chamados resíduos de lavra, que cobrem ou estão interpolados com as camadas de carvão. Após eliminar as impurezas, aproximadamente 25% do material retirado do carvão pré-lavado é aproveitável, enquanto 75% são classificados como rejeitos piritosos, ou seja, não têm utilidade, são devolvidos para ao meio ambiente, gerando consequências negativas. (RISSATO; SOUZA, 1985).

O beneficiamento<sup>22</sup> do mineral visa a diminuir o teor de cinzas e enxofre para produzir carvões energéticos com maior poder calorífico. Em geral, cumpre as seguintes etapas: I- a fragmentação feita com a britagem, moagem e peneiramento; II- classificadores; III- concentração, ou seja, separação do mineral; IV- desaguamento com a utilização de filtros. O tipo de procedimentos a que o carvão é submetido vai depender das propriedades dele e de seu uso pretendido, podendo exigir desde uma simples lavagem/moagem ou de processos mais complexos. O que se busca é o aproveitamento do carvão, visando ao máximo de resultados. (MARTINS E., 2003).

Os produtos resultantes do beneficiamento são normalmente classificados em subprodutos e co-produtos. O primeiro surge em decorrência do processo produtivo, porém, possui pouquíssima relevância dentro do faturamento global da empresa. O segundo decorre da mesma matéria-prima, porém, responde substancialmente pelo faturamento da empresa.

No que diz respeito à extração do carvão (quadro, 12), ela é de forma mecanizada; com isso, os trabalhadores ficaram mais expostos à poeira em suspensão, sendo os mais atingidos “os mineiros furadores e operadores de máquinas [...] estão mais sujeitos à doença já a partir do terceiro ano de atividade profissional.” (SOUZA FILHO; ALICE, 1996, p. 341).

Uma pesquisa realizada por Volpato apontou que 92% dos trabalhadores entrevistados por ela afirmaram que a mecanização aumentou consideravelmente o número de operários doentes. O depoimento de um deles atesta para esse fato:

---

<sup>21</sup> Que é denominado de minério run-of-mine (ROM).

<sup>22</sup> Beneficiamento ou carvão lavado refere-se ao tratamento a que o carvão ROM é submetido logo após sua extração.



A vida debaixo da mina é dura. Os homens da lei sabem que os mineiros enfrentam pó e fumaça. Tem minas aí que não oferecem as mínimas condições; há lama e fogo, não é fácil. A mecanização é melhor para trabalhar, pior, porém para a saúde. O sistema de exaustão não consegue tirar a poeira [...]. (VOLPATO, 1984, p. 48)

Na extração manual do carvão, os sintomas da doença levavam cerca de dez a doze anos para se manifestar; com a mecanização esse tempo foi reduzido para um período de cinco a oito anos. Isso vai ao encontro das pesquisas realizadas pelos médicos Dr. Albino e pelo Dr. Sérgio: afirmam que “a prevalência que era de 5% a 8% com a mineração manual ou semi-mecanizada, passou de 10% a 12% com a mecanização nas minas.” (SOUZA FILHO; ALICE, 1996, p. 341).

Embora fossem oferecidas máscaras para os trabalhadores, fazia-se pouco uso delas, pois muitos se queixavam de que seu uso contínuo comprometia a respiração e não lhes garantia total prevenção da doença. (VOLPATO, 1984, p. 48-49). Com isso, aumentava o risco de contrair a Pneumoconiose. Durante uma entrevista em janeiro de 2019 com o médico Dr. Albino<sup>23</sup>, ele rememorou que, quando veio morar e trabalhar em Criciúma em 1969, deparou-se com vários mineiros com Pneumoconiose, porém, até aquele momento não havia sido desenvolvido no Brasil nenhum estudo sobre doenças ocupacionais dos trabalhadores nas minas. As referências sobre as doenças dos mineradores eram de estudos desenvolvidos na Inglaterra no século XVIII/XIX. Em Santa Catarina, as primeiras referências médicas de mineiros com essa doença datam de 1952. Posteriormente, em 1958 também foram encontrados registros de 11 casos de mineiros com Pneumoconiose<sup>24</sup> em Criciúma. (SOUZA FILHO; ALICE, 1981). As pesquisas sobre as doenças ocupacionais dos trabalhadores das minas passaram a ser realizadas pelo médico Dr. Albino e seus colaboradores, como o Dr. De Luca e o Dr. Sérgio Haertel. Inicialmente foi estudado um grupo de 536 trabalhadores mineiros afetados com a Pneumoconiose na Região Carbonífera de Santa Catarina,

---

<sup>23</sup> Albino José de Souza Filho. Médico Pneumologista e especialista em Pneumoconiose, mora e trabalha em Criciúma desde 1969. Entrevista concedida à pesquisadora desta tese em 05 de janeiro e 19 de março de 2019.

<sup>24</sup> A Pneumoconiose: Pneumo – pulmão; conispó. “são doenças ocupacionais produzidas pela aspiração contínua e prolongada de poeira que se acumula nos pulmões, provocando uma consequente reação tissular. Essa doença atinge os mineradores nas minas de carvão. “Não existe nenhuma droga ou nenhum tratamento eficaz contra a pneumoconiose, restringindo-se a medidas terapêuticas no controle dos sintomas ou doenças intercorrentes.” (SOUZA FILHO; ALICE, 1981, p. 353).

no período de 1969 a 1979.<sup>25</sup> Durante a entrevista o Dr. Albino, argumentou sobre a pesquisa realizada:

No passado, entre 1969 até 1985, tivemos mais de três (3) mil casos de Pneumoconiose na região, a grande maioria de formas iniciais, porém, tivemos um grupo que apresentava forma moderada da doença e mais 200 casos com estágios mais avançados da Pneumoconiose, que evoluíram de 15 a 20 anos para as formas fatais de fibrose maciça, sendo que até o ano 2000 todos esses pacientes já tinham falecido. Na época existiam mais de 10 minas em funcionamento e 14 mil mineiros em atividade, a prevalência de doentes era de 5 a 8%; com a mecanização chegou nos 12%. Atualmente o número de trabalhadores mineiros em atividade reduziu de 3 a 4 mil operários, o número de trabalhadores doentes foi reduzido de 3 a 5%, porém, em estágios iniciais da doença. (APÊNDICE, p. 295/296).

Os trabalhadores mais atingidos pela Pneumoconiose são aqueles que estão mais expostos à poeira em suspensão, “os mineiros furadores e operadores de máquinas [...] e estão mais sujeitos à doença já a partir do terceiro ano de atividade profissional.” (SOUZA FILHO; ALICE, 1981. p. 3). Os estudos realizados pelo médico Dr. Albino e seus colaboradores contribuíram para a redução do número de mineiros afetados com as doenças ocupacionais, o que envolveu uma luta árdua para alterar técnicas de extração do carvão e mudanças na Previdência Social. Nas palavras do Dr. Albino:

Uma delas foi o combate ao pó nas minas com o uso de água na frente de todas as máquinas para inibir a dispersão de poeira. Outra importante contribuição foi criação de normas e leis no INSS para garantir o afastamento do trabalhador no início da doença ocupacional, com a comprovação radiológica pela Técnica de OIT. (APÊNDICE, p. 295/296).

Essas medidas contribuíram para reduzir o número de trabalhadores doentes e de óbitos. A prevenção é de grande importância, pois [...] “Não existe nenhuma droga ou nenhum tratamento eficaz contra a pneumoconiose, restringindo-se as medidas terapêuticas ao controle dos sintomas ou doenças intercorrentes.” (SOUZA FILHO; ALICE, 1996, p. 353). Atualmente é obrigatório o uso de máscara para os mineradores e a utilização de jatos de água para minimizar a poeira do carvão.

Além disso, em consonância com as Normas de Segurança do Trabalho e em complemento com as Normas Regulamentadoras (n.º 12, 13, 15, 22, 31 e 36),

---

<sup>25</sup> De acordo com o artigo produzido pelos referidos médicos, no estudo realizado por eles chegaram a seguinte conclusão: “A faixa etária dos trabalhadores atingidos é de 30 aos 35 anos. É de 5 a 10 anos o tempo médio entre a exposição à poeira e o aparecimento da doença. (SOUZA FILHO; ALICE, 1981, 1981, p. 64).

foram tomadas algumas medidas para minimizar os riscos de acidentes nas profundidades das minas. O subsolo é preparado com equipamentos para atender a produção e as necessidades dos trabalhadores mineiros. As minas são equipadas por um departamento de higiene, com iluminação nas galerias ou nos lugares de acesso dos trabalhadores. Possuem também locais destinados às refeições dos funcionários, oficinas de subsolo, subestações, câmaras de refúgios, sanitários e acionamentos das correias transportadoras. O trabalho nas minas é composto por pessoal especializado, dentre os quais, estão inclusos: Engenheiro de Segurança do Trabalho, Técnicos de Segurança e Médicos do Trabalho. Conta ainda com uma comissão interna de prevenção de acidentes, em cada departamento operacional da empresa, buscando atender às normas vigentes do Ministério do Trabalho.

Apesar desse aparato, as minas de carvão oferecem riscos aos trabalhadores, associados ao ingresso de água proveniente do lençol freático, explosões, problemas de ventilação, ameaças de colapsos, liberação de poeira e gases, como pode ser observada na fala dos mineiros:

As minas são locais insalubres, os principais riscos são o acúmulo de gases no subsolo porque a ventilação é levada por meios artificiais como exaustores, existem explosões, atropelamentos provocados pelas máquinas em andamento e o mais grave seriam os emplacements no teto onde muitos mineiros são pegos sem esperar.<sup>26</sup> Doença nos pulmões, perder membros do corpo e a morte<sup>27</sup>. (APÊNDICE, p. 285, 283).

Conforme expresso pelo trabalhador, os riscos que a mina oferece são nítidos, isso pode ser constatado ainda na fala de outro mineiro, quando indagado se se sentia como herói,<sup>28</sup> como muitos de seus antepassados, e ele forneceu a seguinte resposta:

Sim, me sinto como um herói, pois o meu tio faleceu na mina, foi esmagado por uma gaiola. Meu pai trabalhou treze anos lá e se aposentou, e eu já estou quase com meu aposento, e nos sentimos como heróis, pois descemos e não temos a certeza que iremos subir, pois é um serviço muito arriscado.<sup>29</sup> (APÊNDICE, p. 284).

<sup>26</sup> Fernando Carvalho (nome trocado), trabalhador mineiro, com faixa etária entre 30 e 41 anos de idade. Reside em Forquilha, concedeu entrevista à pesquisadora desta tese em 08 de maio de 2017.

<sup>27</sup> Roberto Santos (nome trocado), trabalhador mineiro, com faixa etária entre 18 e 29 anos de idade. Reside em Forquilha, concedeu entrevista à pesquisadora desta tese em 08 de maio de 2017.

<sup>28</sup> A figura de heróis dos minerados foi inventada pelas autoridades, sindicatos, mídia local, nas décadas de 1940/1950.

<sup>29</sup> Roberto Silva Leal, (nome trocado) mineiro trabalha como encarregado na frente de serviços de produção, com faixa etária entre 42 e 53 anos de idade. Reside em Forquilha, concedeu entrevista à pesquisadora desta tese em 08 de maio de 2017.

Baseado no depoimento expresso pelo mineiro, até hoje o trabalho nas minas acarreta sérios riscos, em especial para aqueles que descem às profundezas para extrair o carvão. A exemplo do evento fatal ocorrido no Município de Urussanga no sul de Santa Catarina, em 10 de setembro de 1984, na Mina Plano 2, da antiga CCU, na comunidade de Santana, em Urussanga, que possuía 80 metros de profundidade, o acidente resultou na morte de 31 mineiros, seja por asfixia, intoxicação e queimaduras, resultando na maior tragédia da história da mineração no Brasil. As possíveis causas desse acidente foram as seguintes: acúmulo de gás metano no poço, uma pane elétrica que teria desligado os exaustores de ventilação da mina, uma faísca de fósforo ou isqueiro podem tê-lo provocado, (JORNAL DA GLOBO - G1, 10/09/2014). Para o mineiro aposentado<sup>30</sup> Joel Dias, morador do bairro Rio Carvão, o acidente na Mina Plano 2, da antiga CCU, foi provocado pelos explosivos utilizados para esse trabalho. Ele acrescenta que atualmente essa mina continua causando danos ambientais, gerando água ácida que desemboca no rio Carvão. Também lamenta não ter sido construído no local algo em memória dos mineradores mortos no acidente. Com isso, provavelmente se busca ocultar a memória e ofuscar os perigos que o trabalho nas minas acarreta.

As informações do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), responsável pela segurança nas minas, afirma que atualmente a fiscalização tornou-se mais rigorosa e o investimento das próprias empresas em segurança foram ampliados, se comparados à época em que ocorreu o acidente na mina P2. Contudo, o Ministério do Trabalho afirma que a atividade mineradora está entre as atividades de maior insalubridade e periculosidade.

Embora os trabalhadores mineiros reconheçam os perigos nas minas, muitos se submetem ao trabalho por considerarem algumas vantagens, como declarou um entrevistado: “Oferece a aposentadoria, (15 anos), pois já que é um trabalho difícil e tanto quanto arriscado, já aconteceu de amigos meus falecerem por pedras caídas em cima deles”<sup>31</sup> (APÊNDICE, p. 284). Seguindo a mesma linha de raciocínio, outro mineiro expressou: “Bom, as vantagens que eu vejo é que é sete horas e dez

---

<sup>30</sup> Joel Dias (nome trocado), mineiro aposentado, morador do bairro Rio Carvão, no município de Urussanga. Concedeu entrevista à pesquisadora desta tese em 07 de janeiro de 2018.

<sup>31</sup> Roberto Silva Leal (nome trocado) mineiro trabalha como encarregado na frente de serviços de produção, com faixa etária entre 42 e 53 anos de idade. Reside em Forquilha, concedeu entrevista à pesquisadora desta tese em 08 de maio de 2017.

minutos por dia trabalhado, o tempo pra aposento que são quinze anos e alguns benefícios que são bons [...]”.<sup>32</sup> (APÊNDICE, p. 279).

A redução do tempo de contribuição ao Instituto Nacional do Seguro Social (INSS) e sem a exigência de idade mínima para aposentar tem sido um dos principais atrativos para o trabalho nas minas. Esse regime especial está garantido até o momento para os assegurados do INSS, que trabalham em ambientes insalubres, perigosos e que prejudiquem a saúde. No caso dos mineiros, a partir de quinze anos de trabalho, já podem entrar com o pedido de aposentadoria (Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991).

Esse regime de aposentaria especial para os mineiros denota o grau de insalubridade e riscos que o trabalho nas minas oferece, a exemplo do ocorrido no município de Treviso, no dia 15 de abril de 2017, envolvendo um trabalhador mineiro de 44 anos, no sul de Santa Catarina. O acidente ocorreu enquanto ele estava fazendo o escoramento de teto na mina: uma pedra se desprende do teto e o atingiu. Embora tenha sido encaminhado para o hospital, não resistiu aos ferimentos e veio a óbito. (JORNAL DA GLOBO - G1, 16/05/2017). Isso atesta que a mineração expõe o trabalhador a riscos elevados.

Na busca de ocultar os danos socioambientais decorrentes da atividade carvoeira, buscou-se ainda reforçar o pensamento de que o carvão trouxe progresso e de que aqueles que se opõem a essa atividade são considerados como arcaicos, contra ao progresso. Porém, o ambientalista Tadeu dos Santos<sup>33</sup>, assinala que a atividade carvoeira “Trouxe benefícios para poucos, mas não trouxe desenvolvimento sustentável para a população da Região Carbonífera. Cidades catarinenses que não têm carvão como Blumenau-SC, são mais desenvolvidas e com alto IDH.” (APÊNDICE, p. 289). Desse ponto de vista, a riqueza gerada pelo carvão não justifica os danos produzidos, aliás, a mineração beneficia principalmente os donos das empresas, enquanto a população e o meio ambiente arcam com as consequências negativas até o presente.

---

<sup>32</sup> João Augusto (nome trocado), trabalhador mineiro, com faixa etária entre 42 e 53 anos de idade. Reside em Forquilha, concedeu entrevista à pesquisadora desta tese em 08 de maio de 2017.

<sup>33</sup> Tadeu Santos. Ambientalista, membro da ONG Sócios da Natureza. Araranguá-SC. Entrevista concedida à pesquisadora desta tese em 09 de janeiro de 2018.

Sob tais circunstâncias, a classe dominante, no transcorrer do tempo, usou o poder ideológico como meio de obscurecer as condições arriscadas do trabalho nas minas, criando a figura de herói do mineiro, especialmente nas décadas de 1940 a 1960. Durante as comemorações do 1º de maio, buscava-se exaltá-los, como versava o trecho do poema: “És um herói desconhecido [...]”. (TRIBUNA CRICIUMENSE, 02/05/1956, p. 6). Outra forma visível de homenagear os mineiros encontra-se na paisagem urbana, como o Monumento do Mineiro, erguido na Praça Nereu Ramos, em Criciúma (fig. 10).

Figura 10 - Monumento aos homens do carvão



Fonte: da autora, (09 de jan. 2018) <sup>34</sup>.

O monumento aos homens do carvão representa um homem forte, desbravador, responsável pela extração do ouro negro. Mas, se de um lado eram colocados na posição de heróis, por outro eram esquecidos na sua condição de trabalho. (TEIXEIRA, 1996). Sobre as condições dos trabalhadores no passado, um mineiro em exercício fez a seguinte afirmação: “no passado não tinha segurança ... [os mineiros] chegava em casa preto de carvão, só aparecia o olho e os dentes [...]”<sup>35</sup> (APÊNDICE, p. 282).

Cabe assinalar, que até presente a mineração prejudica os que estão envolvidos diretamente na extração do carvão, como também os moradores especialmente os residentes na Região Carbonífera e o meio ambiente.

<sup>34</sup> As datas no monumento aos Homens do Carvão, 1913, reportam-se à data da descoberta do carvão em Criciúma, e 1946, o ano em que foi inaugurado o monumento.

<sup>35</sup> Jhonatan Bittencourt (nome foi trocado), mineiro, idade entre (18 e 29). Trabalha na empresa carbonífera, no município de Treviso - SC. Concedeu entrevista a pesquisadora desta tese, em 18 de maio de 2017.

### 3. 2 - Extração de carvão e degradação do solo

O solo é a camada superficial do planeta Terra, constitui-se num elemento natural que compõe a paisagem terrestre. É um recurso vital para o funcionamento dos ecossistemas, exerce forte influência nos ambientes e nas sociedades, sendo uma fonte primordial para a obtenção de alimentos, podendo ser definido como:

[...] corpo tridimensional da paisagem, resultante da ação combinada de vários processos pedogenéticos (adição, perdas, transformações...) e depende da intensidade de manifestação dos fatores de formação - clima, relevo e organismos - sobre o material de origem durante certo período de tempo. As inúmeras combinações de intensidades de manifestação desses fatores condicionam a formação de uma imensidade de tipos de solos, composição e comportamentos diferenciados. (Oliveira, 2005 p. 574).

O solo está constantemente sob a ação de fluxos de matéria e energia onde diferentes organismos desempenham papéis essenciais para a manutenção e sobrevivência das diversas formas de vida. Trata-se de um sistema aberto e complexo, constituído pela água, minerais, gases, matéria orgânica, cupins, minhocas, formigas e milhares de outros seres vivos. Conforme Machado (2012), o solo é composto por um elevado número de seres vivos microscópicos. Uma colher de chá de solo fértil pode conter bilhões de microrganismos, ou seja, mais que a população do planeta.

O solo é um recurso finito, a sua formação pode levar até milhares de anos. As diferentes combinações resultam em solos com morfologias e propriedades químicas e físicas diferentes entre si. É constituído a partir do processo de intemperismo das rochas (algumas zonas podem encontrar-se em processo de desenvolvimento) e por materiais orgânicos oriundos da decomposição de animais e plantas. (LECKIE, 2005). Esse processo resulta na formação de diferentes tipos de solos, que em sua maioria encontram-se organizados em diferentes camadas ou horizontes.

Nos últimos anos têm-se intensificado os estudos do solo no Brasil e tem-se ampliado o conhecimento sobre os tipos de solos<sup>36</sup> que predominam nas regiões

---

<sup>36</sup> Segundo a EMBRAPA Solos (2018), atualmente encontram-se classificados treze tipos de solos no Brasil: Argissolos, Cambissolos, Chernossolos, Espodossolos, Gleissolos, Latossolos, Luvissolos, Neossolos, Nitossolos, Organossolos, Planossolos, Plintossolos, Vertissolos Cambissolo.

brasileiras. Assim, foi possível constatar os tipos de solos que predominam na Região Carbonífera de Santa Catarina donde é extraído o carvão.

Uma pesquisa realizada por Uberti (2005) aponta os tipos de solos que predominam na Região Carbonífera. São eles: Nitossolo Vermelho Eutroférico (em Forquilha); Argissolo Vermelho-Amarelo (em Urussanga), Argissolo Vermelho Distrófico (em Criciúma); Cambissolo e Neossolo Litólico (em Siderópolis), Argissolo Amarelo (em Lauro Müller), Cambissolo Háptico (em Treviso). Esses dados assemelham-se aos registrados em EMBRAPA (2006), que classifica os tipos de solos que predominam no extremo sul catarinense, como: Cambissolo, Latossolos, Argissolos Vermelho-Amarelo, principalmente nas cidades de Orleans, Lauro Müller e Criciúma, que possuem solos mais representativos.<sup>37</sup>

Os tipos de solos da Região Carbonífera são cultiváveis, porém, têm sido degradados em decorrência da atividade carvoeira desenvolvida no sul catarinense. Na prática, a mineração se dá em três etapas distintas: I- implantação, II- operação e III- desativação. Essa atividade carvoeira é responsável pela supressão da vegetação, deixando uma grande quantidade de solo desnudo. A presença da vegetação é importante para o equilíbrio do ecossistema, serve como abrigo para inúmeros seres vivos, como também para manter a umidade do solo e do ar. Por sua vez, interfere no clima e serve para alimentar os corpos hídricos subterrâneos e superficiais. Consequentemente, coloca em risco áreas agricultáveis nos aspectos relativos à perda de nutrientes, matéria orgânica e da grande quantidade de micro-organismos, que são primordiais para a manutenção da qualidade do solo.

A mineração constitui-se no uso temporário do solo, entretanto, gera consequências negativas e até irreversíveis a ele, a partir das duas modalidades de extração do carvão. A mineração a céu aberto consiste na retirada da camada de solo, o que provoca a perda da biodiversidade e da fertilidade natural do solo. Esse método consiste na retirada da vegetação e na remoção do solo que são estocados

---

<sup>37</sup> Base – pedogênese pouco avançada evidenciada pelo desenvolvimento da estrutura do solo, [...]. Latossolos são solos em avançado estágio de intemperização, muito evoluídos como resultado de enérgicas transformações no material constitutivo. Os solos são virtualmente destituídos de minerais primários ou secundários menos resistentes ao intemperismo e têm capacidade de troca de cátions da fração argila baixa. Argissolos são de profundidade variável, desde forte a imperfeitamente drenados, de cores avermelhadas ou amareladas e mais raramente brunadas ou acinzentadas. Neossolo Litólico são solos com contato lítico ou lítico fragmentário dentro de 50 cm a partir da superfície, apresentando horizonte A ou hístico assente diretamente sobre a rocha ou sobre um horizonte C ou Cr ou sobre material com 90% (por volume) ou mais de sua massa constituída por fragmentos grosseiros (por exemplo, cascalheira de quartzo) com diâmetro maior que 2 mm (cascalhos, calhaus e matacões)". (EMBRAPA SOLOS, 2018).



nas áreas adjacentes. Conseqüentemente, causa a destruição das camadas de solo e subsolo, associados aos processos de contaminação e/ou perda de solos. Esse método provoca alterações topográficas na paisagem, destruição da fauna e da flora, inutilização do solo, erosão, assoreamento de corpos hídricos, emissão de gases, contaminação do ar, geração de ruídos e vibrações, destruição dos micro-organismos como minhocas, formigas, cupins e muitos outros. (AGUIAR et al., 2008).

No processo de mineração subterrânea, os danos são menos visíveis. A extração do carvão na maioria das vezes se transforma em imensos túneis. As galerias perfuram poços de 50, 100, 150 metros, num raio de três a quatro quilômetros. Com o afundamento do terreno, o lençol freático é rebaixado provocando a redução ou extinção de fontes de água, conseqüentemente inúmeros seres vivos no interior do solo, como os que vivem na camada superficial da terra, são afetados negativamente.

Ademais, os vácuos deixados pelas minas subterrâneas provocam o afundamento lento ou colapso, ou seja, em que a movimentação do terreno é brusca. Esse fenômeno é denominado de subsidência, podendo ocorrer após o término da mineração. A esse respeito, Infanti Junior e Fornasari Filho (1998, p. 18) definem subsidência como sendo um processo de “[...] deformação ou deslocamento de direção essencialmente vertical descendente, manifestando-se por afundamento do terreno”.

Para evitar que ocorra a subsidência após a extração do carvão nas minas subterrâneas, exige-se o escoramento do teto. Durante várias décadas do século XX, o escoramento era feito com a utilização de madeira. Em algumas situações ocorreram desabamentos devido ao desgaste ou apodrecimento da madeira.

O aumento de incidência de subsidência decorreu da autorização do DNPM, em 1970, para a remoção parcial dos pilares (madeira), após a conclusão das lavras. Como consequência, houve a ampliação das áreas afetadas por colapso, comprometendo a estabilidade das edificações e causando a perda de solo cultivável nas áreas rurais. Coulon (1990) registrou que das quatrocentos e vinte casas de alvenaria do conjunto Criciúma III da Cooperativa Habitacional, COHAB, que foram edificadas sobre uma mina subterrânea lavrada pelo método de câmara e pilar, onze delas foram afetadas pela subsidência.

Os colapsos podem ser violentos, dependendo da velocidade com que ocorrem as rupturas. A exemplo do que ocorreu em Criciúma, de 1998 a 2002, somaram-se quatro grandes colapsos, quando cerca de setecentos pilares foram rompidos. (ZINGANO; KOPPE; COSTA, 2004). Cabe assinalar que os fenômenos de subsidência reduziram significativamente após a suspensão da medida que autorizava a retirada dos pilares pelo DNPM, ação que foi tomada pelo então Presidente Fernando Collor de Mello, em 1990.

Posteriormente, foram empregadas hastes de aço, o que representou um grande avanço no escoramento das minas. Como já mencionado, o método mais empregado atualmente para sustentação das galerias tem sido as camadas de carvão deixadas nas minas, que são sustentadas com a utilização de diversos utensílios, como: chapas metálicas, blocos de madeira, parafusos, cintas metálicas e arame. Esse material é inserido entre as extremidades inferiores do parafuso e a superfície do teto, auxiliando a sustentação das galerias. (WEISS, 2003).

Porém, há inúmeros registros de subsidência em Criciúma, em áreas densamente urbanizadas. Em muitos casos, devido à ausência de estudo geotécnico, muitas edificações sofrem perturbações dessas minas abandonadas, comprometendo as estruturas e colocando em risco a vida de seus moradores como também de lavouras. (MILIOLI, 1993). A esse respeito temos inúmeros registros, como no bairro Maria Céu em Criciúma, em 2005, quando surgiu um buraco no pátio de uma residência, (fig. 11).

Figura 11 - Buraco surgido no pátio de uma residência - bairro Maria Céu em Criciúma/SC



Fonte: SIECESC, (2008, p. 265).

Na ocasião do surgimento do orifício (fig.11), chovia intensamente na região e consequentemente escoava a água da chuva dentro dele.

O Sindicato da Indústria de Extração de Carvão do Estado de Santa Catarina (SIECESC) foi informado sobre o ocorrido e logo foi realizada uma vistoria no local. Ficou constatado que se tratava de uma área minerada. Após isso, a empresa responsável pela mineração da área tomou medidas para solucionar o problema, sendo que as intervenções no local consistiram no escoramento do alicerce da casa, das galerias e preenchimento com material de aterro para aumentar a segurança, (fig. 12).

Figura 12- Escoramento e aterro realizado na galeria abaixo da residência no bairro Maria Céu em Criciúma



Fonte: SIECESC, (2008, p. 266)

Embora a solução para o referido problema tenha sido relativamente simples, há casos semelhantes a esses, que se mostram mais complexos, como o ocorrido no bairro de São Roque, em Criciúma, onde é desenvolvida a mineração subterrânea no bairro, estando a área comprometida em decorrência dessa atividade. Isso ficou constatado durante o trabalho de campo que realizamos no bairro em 2018. Na ocasião, os moradores relataram que estavam enfrentando o problema de subsidência, pois diversas casas no bairro estavam apresentando problemas em suas estruturas. Até mesmo a igreja Católica localizada no bairro foi atingida, sendo restaurada pela empresa que minera o local. Quanto às casas que foram atingidas pela subsidência, os moradores informaram que até aquele momento não tinham recebido apoio da empresa que minera aquela área para reparar as estruturas atingidas.

Além disso, a atividade carvoeira interfere na qualidade dos corpos hídricos subterrâneos e superficiais.

### 3.3 - Contaminações dos recursos hídricos

A contaminação dos recursos hídricos decorrente da atividade carvoeira envolve várias etapas da extração do carvão, desde a extração do minério até o seu beneficiamento. Conseqüentemente, gera um desequilíbrio ambiental que engloba o conjunto de elementos, como as bacias hidrográficas que integram setores naturais e sociais.

A bacia hidrográfica compreende um conjunto de elementos, como: nascentes, rio principal, subafluentes, foz, afluentes, curso superior, médio e inferior. Botelho (1999, p. 269) conceitua bacia hidrográfica como “[...] área da superfície terrestre drenada por um rio principal e seus tributários, sendo limitada pelos divisores de água.” De forma similar, Cristofolletti (1980) define bacia hidrográfica como “a área drenada por um determinado rio ou por um sistema fluvial, funcionando como um sistema aberto”. A bacia hidrográfica envolve várias sub-bacias e micro-bacias, constituindo um conjunto de terras banhadas por um rio e seus afluentes; o vale ou a depressão por onde corre o rio. Elas compõem sistemas integrados onde ocorrem constantes trocas de energia e matéria.

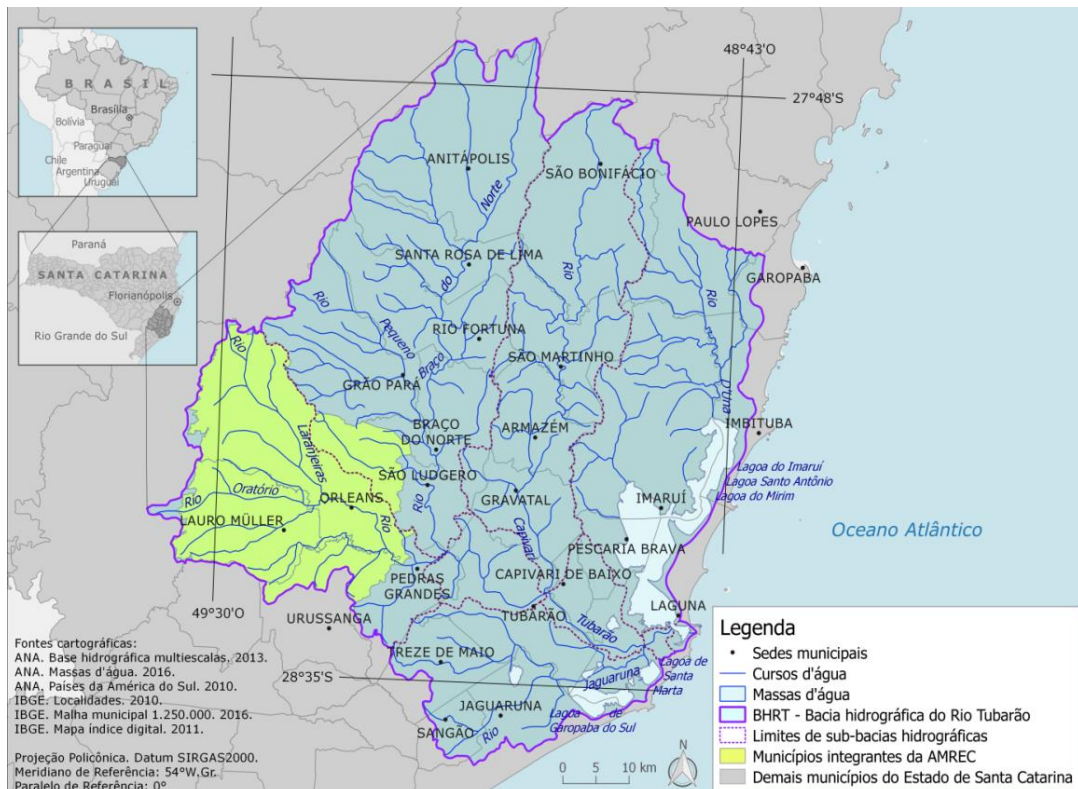
Cabe sublinhar que a bacia hidrográfica constitui-se numa célula importante de análise socioambiental. Por meio dela, é possível conhecer e avaliar o processo e interações entre os diversos elementos que a compõem, como os animais aquáticos e terrestres, a vegetação, bem como saber a sua função social.

Do ponto de vista social, as bacias hidrográficas são destinadas a múltiplos usos, sejam elas para fins de abastecimento nas residências, irrigação, pesca, navegação, indústria, fins religiosos ou lazer. Isso denota a importância que as bacias representam para toda a sociedade. Também serve como *habitat* e nicho para inúmeros organismos, como a vida vegetal que realiza processos essenciais de fotossíntese e respiração. No entanto, a ocupação das bacias antrópicas tem sido realizada visando ao máximo de benefício sem o devido cuidado em preservá-la. Esse quadro apresenta-se na Região Carbonífera, onde a atividade carvoeira realizada compromete a qualidade das águas das bacias hidrográficas que drenam a referida região. (TONETTI; SANTOS, 2003).

Convém sublinhar que a Região Carbonífera no sul de Santa Catarina é interceptada por três bacias hidrográficas: Rio Tubarão, sendo a maior, abrange 4.728 km<sup>2</sup> de extensão, percorrendo 120 km desde suas nascentes, até desembocar na Lagoa de Santo Antônio. Em segundo lugar, a Bacia Rio Araranguá, com uma área de 3.026 Km<sup>2</sup>, e a Bacia Hidrográfica do Rio Urussanga, a menor delas, compreendendo uma área de 679,16 km<sup>2</sup>, somando-se 1.169,3 km de comprimento dos rios que a compõem.

A Bacia Rio Tubarão é dividida em 5 sub-bacias: o Complexo Lagunar, que abarca os municípios de Imaruí, Imbituba, Pescaria Brava e Laguna. No braço do Norte, constitui os municípios de Anitápolis, Santa Rosa de Lima, rio Fortuna, Grão Pará, Braço do Norte e São Ludgero. No Capivari, encontram-se os municípios de São Bonifácio, São Martinho, Armazém, Gravatal. A bacia rio Tubarão drena ainda os municípios de Lauro Muller, Orleans, Sangão, Treze de Maio, Jaguaruna, Tubarão e Capivari de Baixo. (ÁGUAS, SC, 2014). Essa bacia pertence à vertente de drenagem Atlântica e drena a menor área dos municípios da Região Carbonífera, penas os municípios de Orleans e Lauro Müller são banhados por essa bacia, (mapa, 4).

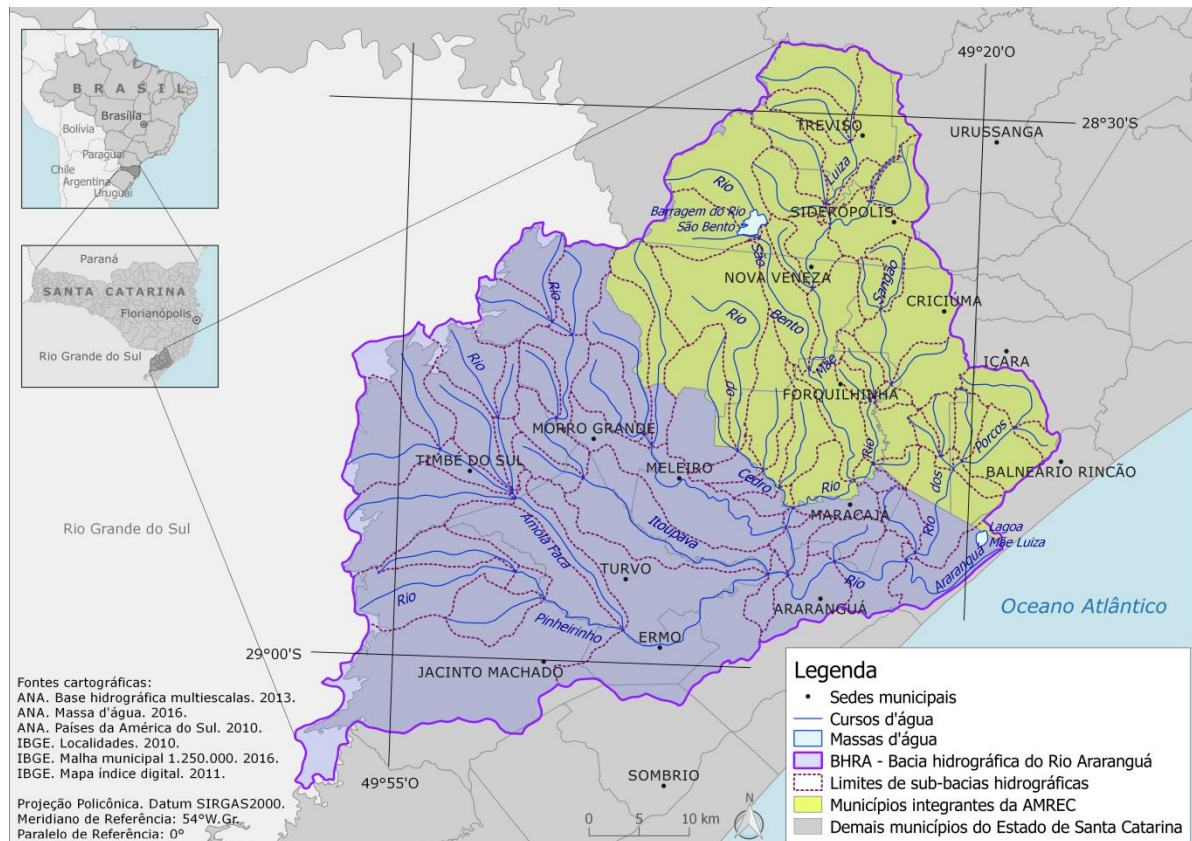
Mapa 4 - Bacia Rio Tubarão



Fonte: da autora, (2018).

Quanto à Bacia do Rio Araranguá exerce uma função importante na Região Carbonífera. Estão inseridos em seu território 16 municípios, que fazem parte da Associação dos Municípios do Extremo Sul Catarinense (AMESC) e da Associação dos Municípios da Região Carbonífera (AMREC). Da área drenada por essa bacia, dez municípios que pertencem ao AMREC estão totalmente inseridos nela. São eles: Ermo, Forquilha, Maracajá, Meleiro, Morro Grande, Nova Veneza, Siderópolis, Timbé do Sul, Treviso e Turvo. Aqueles que estão introduzidos de forma parcial são: Araranguá (74%), Balneário Rincão (73%), Balneário Arroio do Silva (17,2%), Criciúma (80,78%), Içara (52,31%), Jacinto Machado (84,84%), (mapa, 5). (ÁGUAS SC, 2014).

Mapa 5 - Bacia do Rio Araranguá



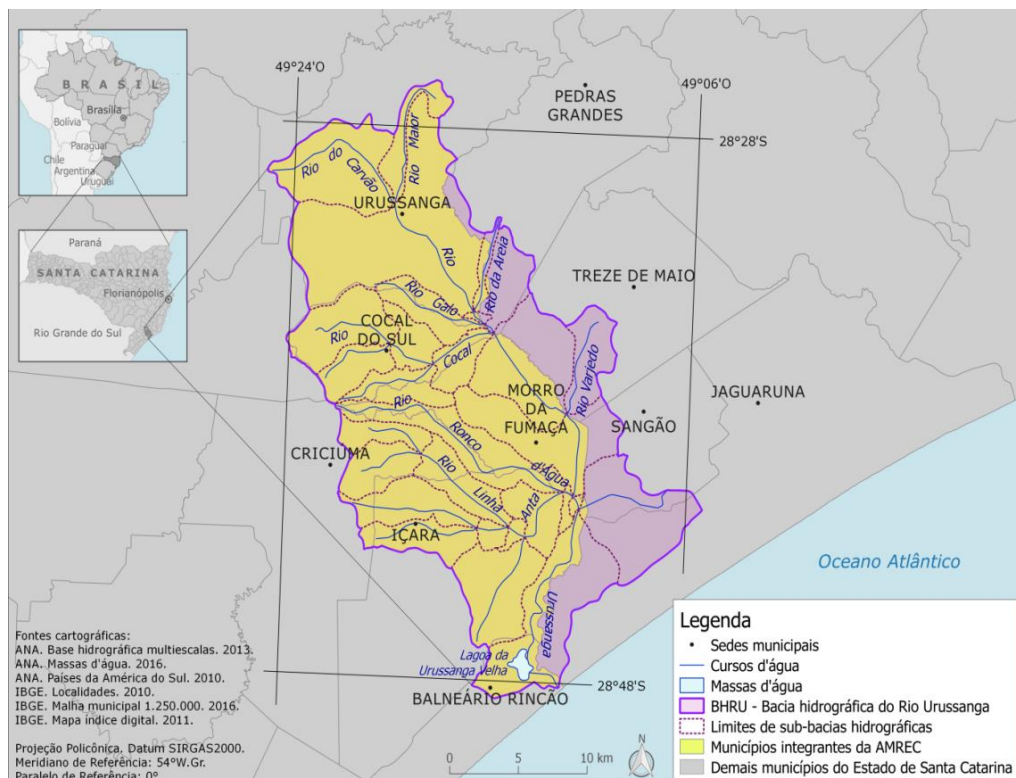
Fonte: da autora, (2018).

Quanto à qualidade da água na Bacia do Rio Araranguá, encontram-se longos trechos de rios contaminados, sobretudo pela atividade carvoeira. As jazidas de carvão mineral no sul catarinense estão localizadas especialmente nessa bacia, onde cerca de 80% da produção do mineral é extraído. A contaminação dessa bacia atinge municípios que nunca mineram carvão em seu território, como Araranguá.

Cabe destacar que a Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá cumpre uma função social importante, possui uma barragem que represa as águas dos rios Serrinha e São Bento, localizada no município de Siderópolis, para fins de abastecimento público. O reservatório dessa barragem possui um volume útil de 53,2hm<sup>3</sup>, destinados para o abastecimento de aproximadamente 300.000 habitantes, incluindo os municípios de Criciúma, Forquilha, Maracajá, Nova Veneza, Siderópolis e zona urbana de Içara. Porém, tem capacidade para armazenar 58.500.000 m<sup>3</sup>, que abasteceria uma população de até 730.000 habitantes.

A Bacia do Rio Urussanga encontra-se num sistema composto pelas lagoas: Bonita, Urussanga Velha, outras menores e vários arroios, entre eles o da Cruz e Réu. Dos 10 municípios drenados por essa bacia, Cocal do Sul e Morro da Fumaça encontram-se totalmente inseridos em seu território, os demais municípios estão parcialmente introduzidos: Içara (49,9%), Urussanga (61,17%), Balneário Rincão (27,36%), Criciúma (19,43%), Pedras Grandes (13,77%), Treze de Maio (24,01%), Sangão (29,01%) e Jaguaruna (32,00%), como está delimitado no mapa (6) (SIRHESC, 2018).

Mapa 6 - Bacia do Rio Urussanga



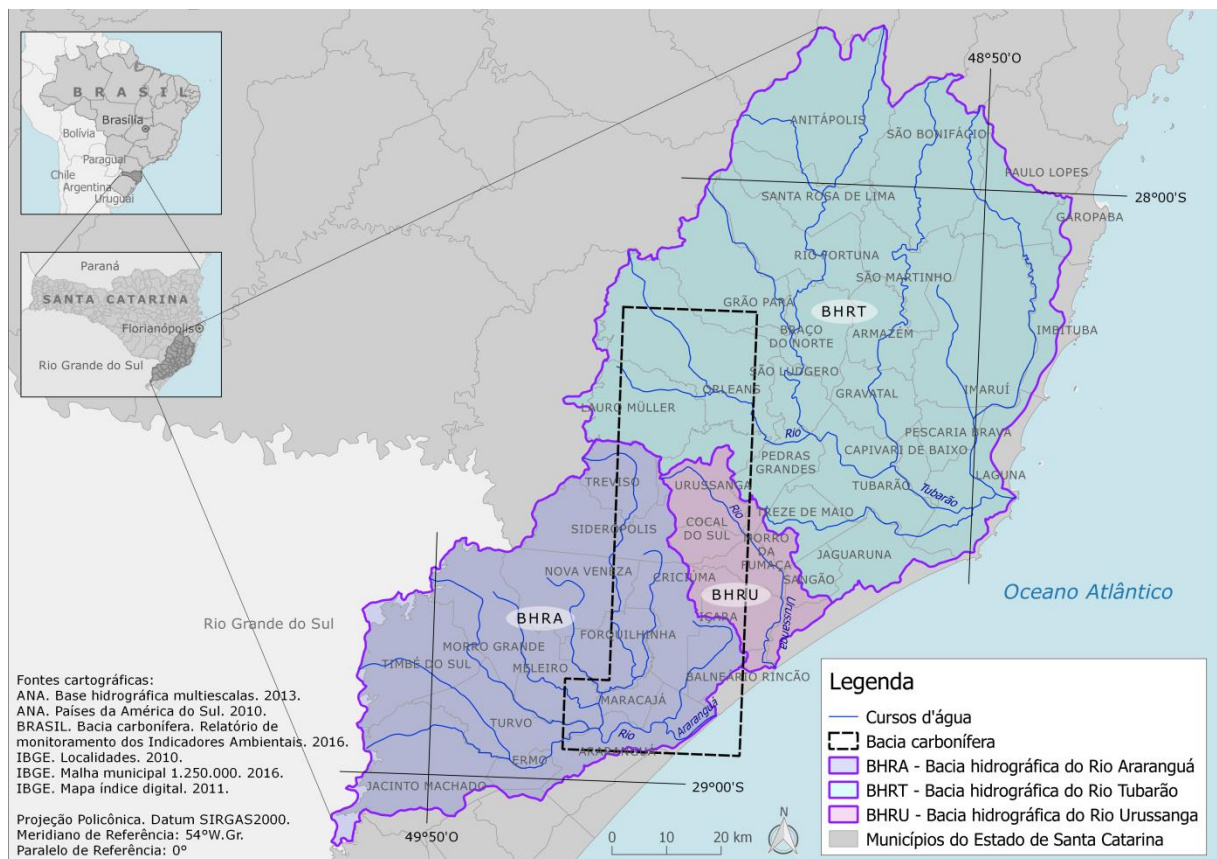
Fonte: da autora, (2018).

A Bacia do Rio Urussanga, drena parte da Região Carbonífera, distribuída em uma área que corresponde a 0,70% do território do sul catarinense. O rio principal dessa bacia é o Urussanga, formado pela confluência dos rios Maior com o Carvão, cujas nascentes estão localizadas na baixa encosta da Serra Geral e recebe os rios América, Caeté, Cocal, Ronco D'Água, Linha Torrens, Linha Anta, Três Ribeirões, pela margem direita. E, os rios Barro Vermelho, Ribeirão da Areia e Vargedo. (ADEMI; CUNHA, 2011).

A maior parte da Bacia Rio do Urussanga está inserida na Região Carbonífera, o que eleva a degradação dos recursos hídricos que a compõem. Os rios dessa bacia estão contaminados com metais pesados e conseqüentemente a função social é prejudicada.

As três bacias hidrográficas que drenam a Região Carbonífera estão contaminadas com metais pesados, isso decorrente da atividade carvoeira. Em linhas gerais, o mapa (7) mostra a delimitação das três bacias hidrográficas que interceptam a região referida.

Mapa 7- Delimitação das Bacias hidrográficas da Região Carbonífera



Fonte: da autora, (2018).



A contaminação das águas das bacias que drenam a Bacia Carbonífera é apontada pela Agência Nacional de Águas (2013, p. 73): “Essa poluição decorre da infiltração da água de chuva sobre os rejeitos gerados nas atividades de lavra e beneficiamento, que alcançam os corpos hídricos superficiais e/ou subterrâneos”. Até a década de 1990, os rejeitos de carvão eram depositados sem o devido cuidado, expostos a céu aberto em áreas próximas aos locais de mineração ou beneficiamento do carvão, o que resultou no impacto negativo para a Região Carbonífera. (CAMPOS et al., 2010). A quantidade expressiva de resíduos de carvão não aproveitáveis que na maioria das vezes eram descartados *in natura* comprometeu nascentes de rios, causando assoreamento de alguns cursos d’água. Esse fato encontra-se registrado no Relatório Técnico do Projeto Conceitual para a recuperação ambiental da Bacia Carbonífera do sul de Santa Catarina. (CETEM, 2001, p. 22).

O volume total de rejeitos e estéreis depositados nas áreas destas três bacias hidrográficas perfaz mais de 370 milhões de m<sup>3</sup> de material (rio Araranguá, 223 milhões de m<sup>3</sup>, rio Tubarão, 91 milhões de m<sup>3</sup> e rio Urussanga, 58 milhões de m<sup>3</sup>), ocupando uma área total de 4,7 mil ha (rio Araranguá, 2,9 mil ha, rio Tubarão, 1,2 mil ha e rio Urussanga, 600 ha).

Outro elemento que contribui para a contaminação das águas das bacias hidrográficas que drenam a Região Carbonífera são a geração de energia nas usinas termelétricas movidas a carvão, que encontra-se em operação na região referida.

### **3. 4 - Os efeitos negativos das usinas termelétricas movidas a carvão**

O carvão mineral é um recurso não renovável. Esse minério é formado pela decomposição de matéria orgânica (de restos de plantas, animais e árvores) durante milhões de anos. A sua composição depende ainda das condições geológicas, geográficas e biológicas.

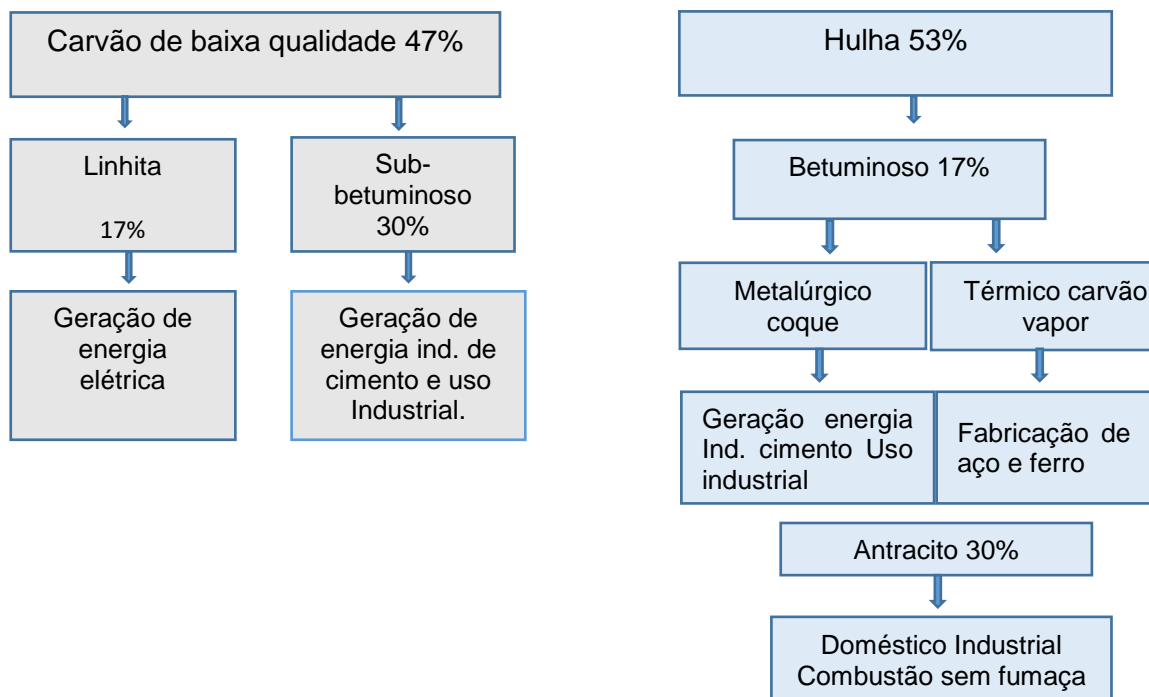
O carvão mineral é uma rocha sedimentar constituída por fragmentos orgânicos, composta de matéria e carbono fixo, argilas, quartzo, piritas, carbonatos, dentre outros. A composição da rocha é caracterizada pelo alto teor de carbono, que varia entre 55% e 95%, em que o CO<sub>2</sub> pode estar na forma livre ou combinada. O carvão mineral é formado por materiais diversos e apresentam variações de suas propriedades, como a quantidade de carbono fixo, elementos rochosos, minerais,

água. Os efeitos de tempo, a temperatura e pressão dão variedade aos tipos de carvão mineral existentes, os quais são destinados a usos distintos. A esse respeito Schumann, (1985, p.134) acrescenta:

[...] são de origem orgânica e, portanto, segundo definição geológica, não são rochas autênticas. Entretanto, como são componentes sólidos da crosta terrestre e estão tão alterados que não é possível reconhecer sua origem orgânica, são incluídos em rochas sedimentares.

O carvão possui diversas denominações como a turfa, o linhito, a hulha e o antracito, cada uma delas tendo propriedades e aplicações específicas, como a produção de coque, de gás e na geração de energia elétrica (fig. 13). (EPE, 2016; ANEEL, 2008).

Figura 13 - Tipos de carvão mineral e principais usos



Fonte: DNPM, (2009)

A hulha pode ser dividida em carvão-vapor ou carvão energético, também conhecido como carvão vapor dos tipos sub-betuminoso e betuminoso. O primeiro é destinado principalmente para abastecer as usinas termelétricas. O segundo, depois de lavrado e beneficiado, pode gerar dois tipos de produtos que possuem nomes comerciais: o carvão a vapor e o metalúrgico. O carvão metalúrgico é de

consistência mais nobre, passível de ser transformado em coque (por isso chamado também de carvão coqueificável). É utilizado como matéria-prima na fabricação de coques para os altos fornos siderúrgicos. Esse tipo de carvão possui baixo teor de cinzas, podendo ser utilizado na produção de ferro gusa (alto-forno). (EPE, 2016; CETEM, 1995).

No Brasil os tipos de carvão predominantes são linhitos e sub-betuminoso, que se caracterizam pela baixa qualidade e pode ser utilizado principalmente para a geração de energia. A esse respeito, Goularti Filho e Moraes (2009, p. 23) afirma que o carvão no sul de Santa Catarina: “[...] 25% que não eram pirita, 15% eram considerados carvão metalúrgico (com alto teor de cinza), o restante era o carvão-vapor que poderia ser utilizado em termelétrica”. A tabela (9) apresenta a qualidade do carvão brasileiro comparado a outros países:

**Tabela 9** - Característica do carvão - exemplo de alguns países

Países	Kcal/kg	Enxofre %	Cinza%
E.U.A	6700	1	12
Polônia	6400	0,8	11,5
África do Sul	6400	1	16
Austrália	6500	0,8	14
China	6200	0,8	8
Colômbia	6550	0,8	8
Rússia	6400	1	16
Venezuela	700	0,8	7
Brasil (SC)	4500	2	42
Brasil (RS)	3300	1	47

Fonte: EPE (2016)

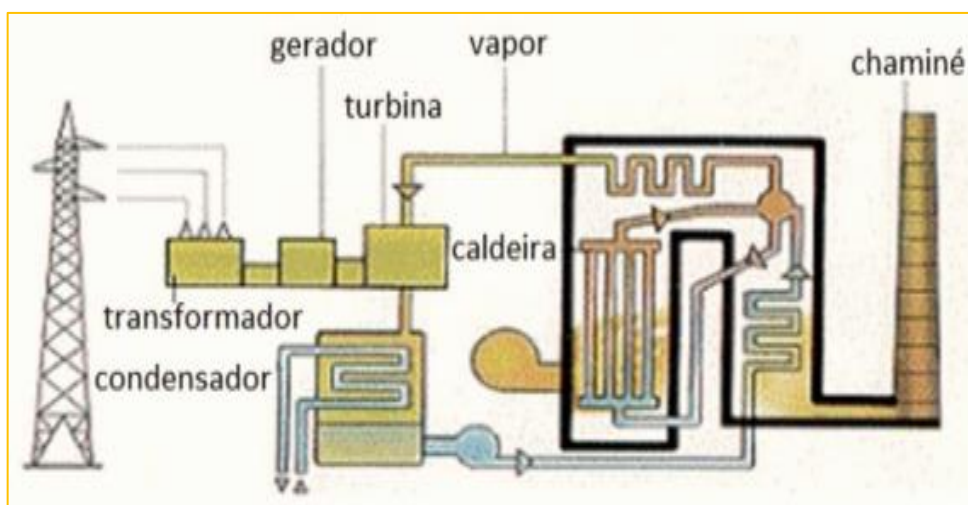
O carvão brasileiro tem alto teor de cinza se comparado com alguns países, o que caracteriza a sua baixa qualidade. Por essa razão, o governo brasileiro resolveu investir na construção de usina termelétrica para absorverem o carvão produzido pelo Lavrador de Capivari de Baixo<sup>38</sup>, que não podia ser utilizado nas indústrias e que não tinha mercado consumidor. Em 1957, teve início a construção da Sociedade Termelétrica de Capivari S.A Solteca, no sul de Santa Catarina, sob a responsabilidade da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN). Além disso, a

<sup>38</sup> Lavrador de Capivari de Baixo pertencia à Companhia Siderúrgica Nacional de Volta Redonda - RJ.

construção da usina termelétrica vinha suprir a carência energética no país, naquela época. (GOULARTI FILHO, 2001).

A geração de energia elétrica nas usinas termelétricas consiste no movimento dos geradores por meio da queima de carvão. A liberação de calor é transferida à água que circula nos tubos que envolvem a fornalha, transformando-a em vapor superaquecido. O vapor d' água é conduzido com alta pressão, movimentando o eixo da turbina e acoplado a um gerador, que conduz um movimento giratório produzindo energia elétrica. Após esse processo, o vapor gerado pela caldeira é resfriado em um condensador e transformado novamente em água, voltando à rede de tubos da caldeira, reiniciando um novo ciclo. O papel do vapor é mover as turbinas, cujo rotor gira juntamente com o gerador produzindo a energia elétrica, (fig. 14). Cabe sublinhar que as termelétricas consomem grande volume de água. (AMBIENTE BRASIL, 2012; ELETROBRÁS, 2012).

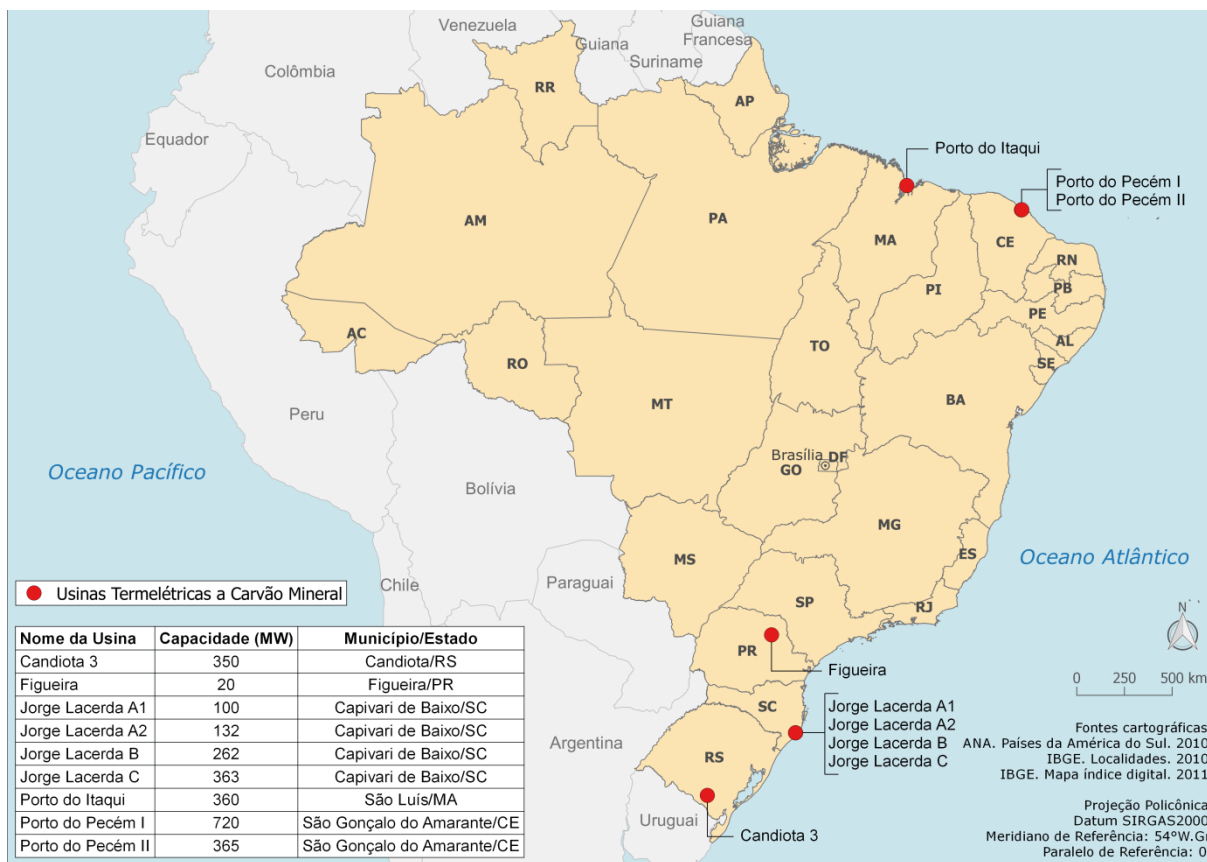
Figura 14 - funcionamento de uma usina termoelétrica



Fonte: extraído de ELETROBRÁS, (2012).

Atualmente, encontram-se operando no Brasil nove unidades de usinas termelétricas. O mapa (8) detalha sobre a potencialidade e espacialidade das usinas termelétricas que estão em operação no Brasil.

Mapa 8 - Centrais termelétricas a carvão mineral em operação no Brasil - 2019



Fonte: da autora, (2019) – dados obtidos: NOS (2019).

O parque termelétrico encontra-se especialmente na região Sul do Brasil e recentemente foi ampliado para a região Nordeste. Por via de regra, as termelétricas localizam-se próximas às minas, visando à redução das despesas de transporte.

No Rio Grande do Sul, encontrava-se o parque termoelétrico composto pela usina termelétrica São Jerônimo, a mais antiga do país, que entrou em operação em 1953. A segunda termelétrica denominada de Presidente Médice (1974), está localizada no município de Candiota. É composta pelo conjunto A, com capacidade para 63 MW; o conjunto B dispõe de duas unidades de 160 MW. Atualmente ambas as usinas encontram-se desativadas.

A termelétrica de Charqueadas, pertencente à Tractebel Energia, também está situada no estado do rio Grande do Sul. Essa usina possuía três unidades, as quais iniciaram sua operação em 1962, e a unidade 4 em 1969. Atualmente, encontra-se em operação apenas a usina 3 com capacidade 350 MW.

No estado do Paraná, no município de Figueira, encontra-se a usina termelétrica Figueiredo, que está em operação desde 1963 e pertence à Companhia Paranaense de Energia (CopeL). Atualmente, a usina de Figueira possui duas unidades geradoras, com capacidade de geração de 20 megawatts (MW) e tem autorização da Aneel para ampliar o seu potencial de produção energética para 160 MW. (COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA, 2010).

No Estado de Santa Catarina, foi construído o complexo termelétrico Jorge Lacerda (UTJL), localizado no município de Capivari de Baixo. Essa usina entrou em operação com quatro unidades (I, II, III e IV) em 1971, concomitante com a implantação do II Plano Nacional de Desenvolvimento, também chamado de II PND (1975 -1979). Em 1988, a empresa Tractebel Energia comprou o complexo Jorge Lacerda, quando ocorreu o processo de privatização do setor carbonífero no sul de Santa Catarina. No momento, estão em operação quatro unidades gerando 857 MW. (GOULARTI FILHO; MORAES, 2009).

Em 2008, foram iniciadas as obras para construção da usina termelétrica no Porto do Itaqui em São Luiz do Maranhão, que passou a operar em 2013. Essa unidade é constituída em um ciclo térmico simples, que é alimentado por carvão mineral importado, com potência de 360 MW. (PORTO DO ITAQUI, 2018).

O Estado do Ceará também cedeu espaço para a instalação da primeira usina termelétrica movida a carvão mineral. A unidade geradora da Usina Porto do Pecém I, fica localizada no bairro de São Gonçalo do Amarante. Essa usina entrou em operação comercial no ano de 2012, com capacidade instalada de 360 MW. A segunda unidade geradora, também com capacidade de 360 MW, entrou em operação em 2013, totalizando a capacidade 720 megawatts (MW) de energia. É abastecida com carvão mineral importado que é recebido via porto de Pecém. (PORTO PECÉM, 2018).

Segundo os dados do EPE (2016), as usinas termelétricas que estão em operação no Brasil são responsáveis por 3. 2% da produção da energia elétrica que é produzida em todo território nacional.

Apesar da baixa representatividade do carvão na geração de energia, o funcionamento das termelétricas gera danos socioambientais decorrentes dos gases liberados pela queima de carvão, como: enxofre, dióxido de carbono, mercúrio, chumbo, nitrogênio. Ocorre ainda a lixiviação do material estocado pelas águas das chuvas, que conseqüentemente contaminam o lençol freático e os cursos d'água

superficiais com metais pesados. Além disso, as usinas termelétricas geram resíduos sólidos e cinzas após a queima do carvão. (POZZOBON, 1999).

Devido à baixa qualidade do carvão brasileiro, é produzido um alto percentual de cinza e enxofre, (tabela, 10).

**Tabela 10** - Características gerais do carvão brasileiro

UF	Mina	Poder calorífico (Kcal/kg)	Carbono (% m/m)	Cinza (% m/m)	Enxofre (%m/m)
PR	Cambuí (sub-terminoso)	4850	30,0	45,0	6,0
	Sapopema (sub-betuminoso)	4900	30,5	43,5	7,8
SC	Barro Branco (linhito)	2700	21,4	62,1	4,3
	Bonito(linhito)	2800	26,5	58,3	4,7
	Candiota (linhito)	3200	23,3	52,5	1,6
	Santa Teresinha (sub-betuminoso)	3800-4300	28,0-30,0	41,0-49,5	0,5-1,9
RS	Morungava / Cjico lomã sub-betuminoso)	3700-4500	27,5-30,0	40,0-49,0	0,6-2,0
	Charqueadas (linhito)	2950	24,3	54,0	1,3
	Leão (linhito)	2950	24,1	55,6	1,3
	Iruí (linhito)	3200	23,1	52,0	2,5
	Capané (linhito)	3100	29,5	52,0	0,8

Fonte: (EPE, 2016)

As cinzas são compostas por fragmentos do carvão mineral, com a mineralogia alterada, tendo em vista a perda da água e argila. Apresentam características variadas, decorrentes dos materiais de diferentes regiões, de condições de minerais, como também das condições em que é gerada a queima do carvão.

Em geral, os diferentes tipos de cinzas são produzidos por grãos finos com propriedades pozolânicas, compostos principalmente por partículas esféricas constituídas por amorfa. Sobressaem-se alguns elementos nas cinzas que são representados por Si 1.0; Al 0.45; Ca 0.51; Na 0.047; Fe 0.39 Mg 0.20; K 0.013; Ti 0.011. (ROHDE et al., 2006).

Parte das cinzas produzidas nas termelétricas são utilizadas nas indústrias de materiais de construções, como a indústria de cimento Portland, porém, os resíduos gerados ultrapassam a necessidade de utilização no referido setor. As cinzas que não têm utilização são descartadas em aterros de minas abandonadas a céu aberto,

lagoas sedimentares e bacias de decantação. Também são depositados em barragens de rejeitos ou diretamente em cursos de água. (EROL, 2007).

O tratamento oferecido às cinzas de carvão tem ocasionado problemas na Região Carbonífera. Um exemplo notório ocorreu no município de Tubarão - SC: de acordo com a matéria do Jornal da Globo - G1 (01 de set de 2015), cinzas de carvão se espalharam no município, a fuligem invadiu casas que, além da sujeira, afetou a saúde dos moradores. Esse problema levou os moradores a denunciarem a empresa que estava poluindo o ar. As cinzas foram provenientes de um antigo depósito de resíduos de uma usina termelétrica, devido ao descumprimento das normas estabelecidas pela empresa responsável pelo tratamento das cinzas.

A qualidade das águas dos rios também é prejudicada em razão dos sedimentos finos em suspensão, seja pelo ar, pelo beneficiamento do carvão, pelo transporte, ou por gases emitidos da queima do carvão.

Por fim, como consideramos neste capítulo, a atividade carvoeira tem um potencial de degradação em grande escala, conseqüentemente, o ambiente perdeu seu poder de resiliência e, assim, criou-se a necessidade de intervenção humana nas áreas degradadas, ou seja, de implementação de políticas ambientais, como será considerado no capítulo posterior.



## CAPÍTULO 4 - POLÍTICA AMBIENTAL E RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL DAS EMPRESAS MINERADORAS

Como consideramos no capítulo precedente, a atividade carvoeira provocou efeitos adversos na Região Carbonífera de Santa Catarina. A ausência de leis ambientais mais incisivas no Brasil contribuiu para aumentar os danos socioambientais na referida região. A preocupação com a problemática ambiental no Brasil é relativamente recente, sucedeu após a década de 1980, com a criação da Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) Lei nº 6.938/1981 e com a promulgação da Constituição Federal de 1988. Essas mudanças foram influenciadas pelas crenças e valores que são produzidos a cada tempo vivido, somando-se as questões políticas e econômicas, internas e externas ao país. Nesse bojo, a criação de políticas ambientais no Brasil foi inserida no circuito preservacionista internacional, em conformidade com os preceitos de desenvolvimento sustentável que têm sido apresentados durante as conferências internacionais promovidas pela Organização das Nações Unidas (ONU). Dessa forma, as políticas ambientais não acontecem de forma isolada, estão atreladas a uma conjuntura político-econômica local e global.

### **4. 1 - O clímax da política ambiental brasileira**

Ao analisarmos os danos socioambientais que a Região Carbonífera de Santa Catarina apresenta, é importante considerarmos o arcabouço jurídico voltado para proteger o meio ambiente. Pois, por meio dele, é possível compreender a degradação ambiental que sobreveio à região referida, que em alguns aspectos se devem à ausência de leis ambientais mais incisivas. Por outro lado, o avanço na consciência ecológica associado ao arcabouço jurídico de leis que foram criadas no Brasil colaboraram para que as políticas ambientais na Região Carbonífera se tornassem realidade.

Até meados do século XX as políticas públicas no Brasil estavam voltadas especialmente para o desenvolvimento territorial, sobretudo, para a expansão das rodovias. A meta da era Republicana era a modernização, perseguida por Getúlio Vargas, por Juscelino Kubitschek e por extensão o governo dos Militares. (MOURÃO, 2012). O objetivo da ação era sempre o território, sendo os recursos naturais tidos como fontes inesgotáveis e como riquezas a serem apropriadas pelo Estado.

As políticas ambientais no Brasil, ocorreram tardiamente, pois até 1930 não havia lei federal direcionada para a preservação do meio ambiente natural. Só teve início a partir do Código Florestal de 1934, (Decreto nº 23.793, de 23-01-1934), aprovado durante a gestão do Presidente Getúlio Vargas, que presumia a preservação de florestas em todo o território nacional, sob pena de detenção e multa aos infratores. Essa discussão teve maior avanço com a criação do Código Florestal de 1965.

Cabe lembrar, que as reservas minerais no Brasil foram sendo racionalizadas, estabelecendo leis de proteção à exploração dos recursos naturais, que culminaram com a criação da Companhia do Petróleo do Brasil (1930), do Código das Águas (1934) e do Departamento Nacional da Produção Mineral (1934). No mesmo ano foi promulgada uma nova Constituição Federal brasileira e nela foram separadas as propriedades do solo e do subsolo. Esses instrumentos deram plenos poderes ao governo federal, tornando-o o principal controlador de pesquisa e da exploração dos recursos minerais em todo o território brasileiro.

Entretanto, a preocupação com os problemas ambientais tornou-se mais incisiva a partir da década de 1970, quando adveio um novo marco na política ambiental internacional. Esse novo ordenamento ambiental internacional passou a contar com maior participação de agentes não governamentais como as Organizações não Governamentais (ONGs) e maior participação da comunidade científica. A esse respeito, Le Preste (2000), chama a atenção para alguns acontecimentos que impulsionaram a nova era ambiental no cenário mundial, na década de 1970: a) a comunidade científica questionava o futuro do planeta, sobre as mudanças climáticas e a poluição das águas; b) avanços dos meios de comunicação divulgavam em larga escala os desastres ambientais; c) crescimento da economia acompanhado de crescimento urbano acelerado; d) poluição do Mar Báltico, chuvas ácidas.

Essa realidade levou a Organização das Nações Unidas (ONU) a promover conferências internacionais para discutir temas relacionados ao meio ambiente em âmbito global. A primeira delas foi a “Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano”, realizada em Estocolmo no ano de 1972. Compareceram a esse encontro 113 países, 250 organizações não governamentais e organismos da ONU. No debate sobre os problemas ambientais foram apresentadas questões políticas e econômicas e as consequências das ações humanas sobre o meio ambiente. Essa

conferência mostrou-se ser um divisor de águas das visões tradicionais sobre os problemas ambientais e foi apontada como um marco inicial de uma nova era ecológica. Nas palavras de Ribeiro (2014, p. 73), “[...] estava nascendo a conferência que marcou o ambientalismo internacional e que inaugurava um novo ciclo nos estudos das relações internacionais”.

Apesar dos inúmeros temas abordados, as discussões que perpassaram em Estocolmo estiveram pautadas sobre dois eixos: o crescimento zero e controle de natalidade. Essa temática já havia sido levantada pelo Clube de Roma em 1968, porém, essa discussão ganhou maior visibilidade durante a Conferência de 1972, com a apresentação do relatório sobre os “Limites do crescimento”. O teor desse relatório detectava que os maiores problemas eram de cunho social e econômico. Para o Clube de Roma, o acelerado crescimento econômico, o uso ilimitado dos recursos naturais e o crescimento demográfico acelerado, resultariam em uma catástrofe ambiental e comprometeriam a sobrevivência de gerações futuras. (RIBEIRO, 2014).

Ambas as teses, a de crescimento zero e de controle de natalidade, gerou controvérsia durante a reunião em Estocolmo. Os países em desenvolvimento, como o Brasil, defendiam o crescimento a qualquer custo, alegando que tais medidas prejudicariam as suas economias. Por outro lado, os países desenvolvidos sustentavam que era preciso controlar o crescimento populacional e reduzir a velocidade do crescimento econômico, para preservar o planeta. (CAMARGO, 2003).

Cabe lembrar que um dos aspectos positivos da conferência em Estocolmo (1972) foi a construção do documento político chamado “Declaração da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano”. Trata-se do primeiro documento internacional a reconhecer o direito de ambiente de qualidade para os humanos. Também foi criada a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA)<sup>39</sup>, que continua promovendo debates sobre os problemas ambientais.

---

<sup>39</sup> O PNUMA é órgão responsável por catalisar a ação internacional e nacional para a proteção do meio ambiente com perspectiva de desenvolvimento sustentável.

Outros encontros foram promovidos pela ONU para tratar sobre a crise ambiental em escala global. Em 1992<sup>40</sup>, o Rio de Janeiro foi palco da “Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente”. Posteriormente, em 2002 ocorreu a RIO+10 na cidade de Johannesburgo, na África do Sul, o encontro sobre a “Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável”. Um novo encontro foi realizado no Rio de Janeiro, em 2012, a Rio+20 ou “Conferência das Nações sobre Desenvolvimento Sustentável.”

Na primeira conferência internacional promovida pela ONU em Estocolmo (1972), como já mencionado, o Brasil posicionou-se contra a tese de crescimento zero, ainda assim, as discussões que perpassaram durante essa conferência influenciaram na criação de novos instrumentos de políticas ambientais, como na reestruturação de alguns já existentes. Cabe lembrar que foram firmados acordos internacionais entre os países em Estocolmo, assumindo o compromisso de promover medidas que favorecessem o meio ambiente.

Uma das iniciativas do governo brasileiro foi reorganizar o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) por meio da Lei nº 5.578/1973, sendo-lhe atribuídas novas competências, como fornecer dados voltados para uma política de planejamento socioeconômico. Com isso, o governo buscava centralizar a função do IBGE para analisar e interpretar dados dos recursos naturais existentes. Segundo Monteiro, (1981, p. 30) “as informações estatísticas, de recursos naturais, de condições do meio ambiente, inclusive poluição” passaram a ser de responsabilidade do IBGE.

Além disso, o governo federal criou a Superintendência de Recursos Naturais (SUPREN), cuja finalidade era associar dados referentes ao uso do solo, à poluição e aos danos ambientais. E a Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA) por meio do Decreto nº 73.030/1973, que a vinculava ao Ministério do Interior.

Apesar da criação de novos instrumentos de políticas ambientais, não houve avanços significativos em defesa do meio ambiente. A política do governo dos Militares contradizia as discussões internacionais sobre o meio ambiente. O que interessava ao regime autoritário dos Militares era uma política ambiental fraca, numa época em que a poluição era tida como sinônimo de desenvolvimento. Neste aspecto, Viola (1998) destaca que na década de 1970 o Brasil foi um dos principais

---

<sup>40</sup> A ECO-92 impulsionou as discussões internas no Brasil voltadas para o meio ambiente e atraiu profissional de diversas áreas. (RIBEIRO, 2004)

receptores de indústrias poluentes e como consequência veio a degradação ambiental.

Um dos exemplos notórios de danos socioambientais ocorreu em Cubatão, na década de 1980, no Estado de São Paulo. As indústrias instaladas no município expeliam milhões de toneladas de gases tóxicos por dia, alimentando uma névoa venenosa, provocando chuvas ácidas e deslizamentos de terras na Serra do Mar. A água e o solo foram contaminados, a saúde das pessoas também foi afetada, aliás, houve inúmeros casos de bebês gerados com deformidades físicas, como os casos de anencefalia (bebês que nascem sem cérebro). Esse quadro não passou despercebido aos olhares do mundo; o Brasil ganhou as manchetes internacionais, sendo Cubatão denominada pelo jornal americano "The New York Times" de "Vale da Morte". (GUTBERLET, 1996).

Além disso, o Brasil passou a sofrer constantes pressões de movimentos ambientalistas em âmbito interno e externo. Diante disso, o governo do Estado de São Paulo incumbiu a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB), em 1983, de elaborar um projeto com vistas a atenuar e controlar a poluição em Cubatão. Com a implementação do projeto, o município alcançou níveis desejáveis no controle da poluição. No tocante a esse assunto, Silva-Sánchez (2000) afirma que as políticas ambientais são vitais para a melhoria das condições ambientais.

A emergência do ambientalismo contemporâneo tem impulsionado uma nova dinâmica no Brasil, criou-se uma estrutura de gestão ambiental, seja para fiscalizar, prevenir ou para reparar áreas degradadas. Parte-se da concepção de que o meio ambiente é provedor de recursos para as gerações presentes e para as futuras, sendo, portanto, a qualidade de um ambiente saudável como direito de todos.

A consolidação da política ambiental no Brasil deu-se a partir da década de 1980 com a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA). Esse arcabouço de leis ambientais aderiu aos preceitos de política ambiental estabelecido em Estocolmo (1972), cuja preocupação é preservar e recuperar o meio ambiente, caso tenha sido degradado.

Cabe ressaltar que a PNMA representa a espinha dorsal das leis ambientais brasileiras, conforme Beltrão (2009, p. 90) salienta: "Pode-se afirmar que a Lei (n.

6.938/1981) consiste no primeiro diploma legal em nosso direito positivo que disciplina de forma sistematizada o meio ambiente [...].”

Os instrumentos contidos na PNMA auxiliam na obtenção de dados numéricos, ou qualitativos, tais como: Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), Estudo de Impacto Ambiental (EIA), Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), Plano de Controle Ambiental (PCA), Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD); Relatório de Avaliação Ambiental (RAA), Relatório de Controle Ambiental (RCA), Análise de Risco (AR), Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA), Projeto Básico Ambiental (PBA), Audiência Pública (AP), Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental (CTF/AIDA). Além disso, foram criados incentivos econômicos - Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA), financiamento por meio do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) para grandes projetos. Somando-se as Inibições Econômicas - que consistem nos impostos ecológicos (ICMS, taxa de reposição florestal). Esses estudos direcionam-se e caracterizam-se por meio de legislações e normas ambientais, sobre a qualidade ambiental e o nível de emissão tolerável, como também as penalidades, multas, compensações.

Nesse contexto, foi promulgada a Lei da Ação Civil Pública (nº 7.347/ 1985) considerada um avanço jurisdicional; tornou-se um instrumento importante na proteção ambiental, por defender direitos e interesses dentro do domínio processual e instituiu “a competência do Ministério Público de iniciar a Ação Civil em juízo (...)”. (MACHADO, 2013, p. 162). De igual importância foi a aprovação da Lei de Crimes Ambientais (nº 9.605/ 12/02/1988).

Desde então, os instrumentos de políticas ambientais mencionados passaram a guiar a política nacional ambiental por meio de uma gestão integrada dos recursos naturais. Os instrumentos constituem-se em um arcabouço imprescindível para as políticas públicas. Segundo Marques (1997, p. 30) “A criação de instrumentos de ação pública pode servir como revelador de transformações mais profundas de ação pública”.

O meio ambiente natural também foi recepcionado pela Constituição Federal de 1988, que conferiu um novo ímpeto nas políticas ambientais, constituindo-se como uma das mais evoluídas na tutela ambiental, que delega à sociedade civil, direitos, poderes e o dever de defender o meio ambiente.

Nesse contexto, a década de 1990 assinalou profundas mudanças políticas, com o fim do mundo bipolar, caracterizada com a desagregação da Ex-União Soviética.

Na conjuntura econômica, a ideologia da política neoliberal ganhou força (CERVO; BUENO, 2008). Essa nova era é assinalada pelo fenômeno da globalização, que passou a ditar as regras de uma nova realidade econômica para os países pobres. (CASTRO FLÁVIO; CASTRO FRANCISCO, 2009).

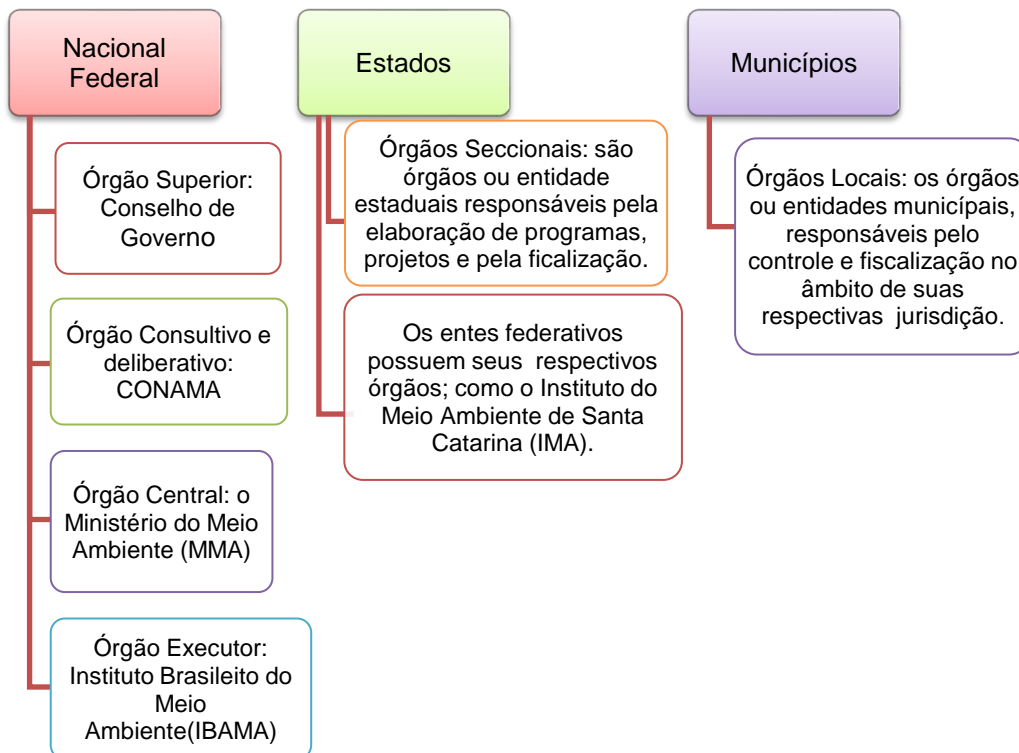
No cenário político, ocorriam mudanças significativas no Brasil. Após ter presenciado um período de duas ditaduras: a do governo de Getúlio Vargas (1930-1945) e a dos Militares (1964 - 1985), o país se deparou com um processo de redemocratização no seu interior. Essa perspectiva política acarretou transformações no setor governamental, o que exprime menor intervenção do Estado nas decisões administrativas. À medida que o Estado deixa de ser o centralizador das decisões, permite que outros atores participem das decisões políticas.

Em linhas gerais, na esfera administrativa o processo de gestão ambiental passou a envolver diferentes escalas, o que preconiza o chamado federalismo cooperativo, que endereça tarefas do poder político-administrativo-ambiental para a União, estados, Distrito Federal e os municípios, conforme prognosticado na PNMA e na Carta Magna de 1988. Esse princípio encontra-se também registrado na Agenda 21, a qual prevê que as políticas ambientais sejam adequadas a cada país, em escala nacional, estadual, provincial e local. Como dispositivo semelhante, a Lei Administrativa Ambiental, Lei nº 9.605/98 (Art. 76), direciona o pagamento de multa imposta pelos estados, municípios, substituindo a multa federal na mesma hipótese de incidência.

Porém, as transformações voltadas ao campo das políticas ambientais acentuaram as disputas entre organismos estatais e não estatais, que buscam ter legitimidade para decidir as regulações normativas sobre questões que circundam o meio ambiente.

A descentralização ambiental passa a ter a seguinte ordem:

Figura 15 - Sistema Nacional do Meio Ambiente-SISNAMA



Fonte: SISNAMA, (Lei 6.938/81).

Os diversos órgãos e entes federativos têm a incumbência de supervisionar e garantir o cumprimento da lei ambiental, (Lei 6.938/81). A cada órgão são atribuídas as seguintes funções:

Órgão Federal:

I- **Órgão superior:** o Conselho de Governo tem a função de assessorar o Presidente da República.

II- **Órgão consultivo e deliberativo:** o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) tem a finalidade de assessorar, estudar e propor ao Conselho de Governo diretrizes de políticas governamentais para o meio ambiente.

III- **Órgão central do governo federal:** Ministério do Meio Ambiente (MMA) criado pela Lei nº 8490, de 19 de novembro de 1992, cuja missão é proteger e recuperar o meio ambiente.

Em janeiro de 2019, por meio do Decreto nº 9.672 (02/01/2019) o MMA passou a ter a seguinte estrutura:



1. Departamento de Meio Ambiente e América Latina; 2. Departamento de Temas Globais e Organismos Multilaterais; 3. Departamento de Economia Ambiental e Acordos Internacionais; e) Secretaria de Ecoturismo, 1. Departamento de Documentação; 2. Departamento de Comunicação; 3. Departamento de Fomento e Projetos; III - órgãos colegiados: a) Conselho Nacional do Meio Ambiente - Conama; b) Conselho Nacional da Amazônia Legal - Conamaz; c) Conselho Deliberativo do Fundo Nacional do Meio Ambiente; d) Conselho de Gestão do Patrimônio Genético - CGen; e) Comissão de Gestão de Florestas Públicas - CGFlop; f) Comissão Nacional de Florestas - Conaflor; g) Comitê Gestor do Fundo Nacional sobre Mudança do Clima; h) Comissão Nacional de Combate à Desertificação - CNCD; i) Comitê Gestor do Fundo Nacional para Repartição de Benefícios - FNRB; V - entidades vinculadas: a) Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA; b) Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - Instituto Chico Mendes; c) Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro - JBRJ. (DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO – EDIÇÃO EXTRA DE 02/01/2019 - nº 1-C 1).

Compete ao Ministério do Meio Ambiente (MMA) o dever de controlar e supervisionar a Política Nacional do Meio Ambiente.

Cabe assinalar, que o MMA tem participado na execução de obras de recuperação das áreas degradadas na Região Carbonífera de Santa Catarina.

Em âmbito estadual, os conselhos estaduais de meio ambiente são órgãos consultivos e deliberativos, enquanto os órgãos ambientais são estruturados pelas Secretarias de Estado de Meio Ambiente que têm a função de coordená-los (Lei nº 8.028/1990). Os Órgãos estaduais ambientais têm o papel de proteger o meio ambiente natural e o cultural (Art. 23 da Constituição Federal de 1988), e exercem a função de licenciadores, possuindo atualmente os estados brasileiros órgãos em suas jurisdições. No caso de Santa Catarina, em 1975 foi criada a Fundação de Tecnologia e Meio Ambiente (FATMA) e está instalada no município de Criciúma uma coordenadoria cuja responsabilidade é fiscalizar e conceder licenciamento ambiental para as empresas mineradoras extraírem as lavras de carvão da bacia carbonífera. A FATMA atuou até 2017, sendo substituída pelo Instituto do Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina (IMA) pela Lei nº 17.354/20/12/2017, autarquia vinculada à Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDS), que passou a assumir todas as responsabilidades e atribuições do órgão anterior. Os estados que não possuem fundações ou empresas de órgãos executivos vinculam-se diretamente à Secretaria de Meio Ambiente.

### **Órgãos Municipais:**

I- Órgãos locais: os órgãos ou entidades municipais são responsáveis pelo controle e fiscalização de atividade desenvolvida nas suas jurisdições. Assim, para os municípios são previstos uma secretaria municipal responsável pela coordenação da política municipal ambiental, composto por um conselho de meio ambiente. Os municípios que não dispõem de tais órgãos, mantêm convênios firmados com seus respectivos estados. (Lei nº 8.028 de 1990).

Nesse contexto, cabe ainda considerar como o processo de gestão das águas no Brasil influenciou nas políticas ambientais que foram implementadas na Região Carbonífera de Santa Catarina.

A preocupação com a gestão dos recursos hídricos no Brasil tem sido apresentada nas leis brasileiras, sobretudo na Constituição Federal de 1988, que merece notoriedade, sendo pioneira em extinguir o domínio das “águas privadas” de que tratava o Código das Águas de 1934. E também salienta que todo e qualquer recurso hídrico é um bem público, ou seja, é um bem coletivo, devendo estar disponibilizado com o intuito de promover o desenvolvimento econômico e social da nação.

Além disso, a Constituição Federal (CF) de 1988 delineou competências aos entes federativos para legislar sobre as águas. É peculiaridade das constituições brasileiras, a partir de 1934, definir o domínio hídrico da União e dos Estados, porém a constituição brasileira em vigor, declara as águas como bens da União. (HENKES, 2003).

De forma específica, a CF de 1988 define os recursos hídricos que estão sob a administração da União, conforme delineado no seu Art. 20: “III – os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais.” Conforme está expresso no texto constitucional, a União administra os recursos hídricos nas terras que estão em seu domínio, bem como os recursos hídricos interestaduais ou internacionais, por meio da Agência Nacional de Águas.

É importante frisar que, embora seja um tema controverso, as águas minerais são de domínio da União (art. 20, IX). Outra questão diz respeito aos rios e aos

lagos; estão sob o domínio da União apenas aqueles que banham mais de um estado.

Dessa forma, colocam-se entre os bens dos Estados federativos brasileiros “as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União [...]” (CONSTITUIÇÃO FEDERAL, 1988 art. 26, I). Como as águas subterrâneas não são designadas para o domínio da União, incluem-se entre os bens dos Estados as águas subterrâneas circunscritas aos seus territórios, mesmo que elas se estendam em diferentes estados ou até mesmo países, como é o caso do Aquífero Guarany.

Nota-se que a Constituição Federal (CF) de 1988, delega maior amplitude de gestão das águas à União. Nas palavras de Custódio (2005), isso é de cunho estratégico, cujo objetivo é voltado para fins econômicos, como a produção de energia elétrica.

No art. 22, IV da Constituição Federal de 1988, estabelece-se que compete privativamente à União legislar sobre as águas. Para esclarecer esse assunto, Cid Tomanik Pompeu, leciona que “no campo hídrico, a União tem dupla competência: (I) cria o direito sobre as águas, quando legisla privativamente; e (II) edita normas administrativas sobre as águas de seu domínio” (2010, p. 50). Assim, aos demais entes federativos resta a competência para legislar, editando normas administrativas sobre a gestão de suas águas. De tal modo, ao constituir normas para a emissão de Autorizações ou Concessões para uso de recursos hídricos (outorgas), um determinado estado da federação brasileira está editando normas de segunda classe, na visão de Pompeu, (2010).

Sobre esse assunto, na Lei das Águas (9.433, art. 29), designa privativamente da União a competência de legislar as águas e compete ao Poder Executivo Federal:

- I - tomar as providências necessárias à implementação e ao funcionamento do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- II - outorgar os direitos de uso de recursos hídricos e regulamentar e fiscalizar os usos, na sua esfera de competência;
- III - implantar e gerir o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos, em âmbito nacional;
- IV - promover a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental

Por decreto, indicará a autoridade responsável pela efetivação de outorgas de direito de uso dos recursos hídricos sob domínio da União. Enquanto aos estados e ao Distrito Federal compete outorgar os direitos de uso de recursos hídricos, regulamentar e fiscalizar os seus usos; realizar o controle técnico das obras de oferta hídrica; implantar e gerir o “Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos” e integrar a gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental.

Em geral, a União concentra competência em matéria de recursos hídricos, entretanto, como já foi mencionado, há espaço para os Estados da federação criarem um regime de gestão das águas de forma racional e equilibrada. Sobre esse assunto Henkes (2003) traz a seguinte explanação: “[...] cabe à União legislar sobre o Direito das Águas, enquanto que aos Estados e ao Distrito Federal cabe legislar meramente de forma administrativa”. Aliás, os governos estaduais têm aproveitado essa abertura na lei para desempenhar uma administração cabal nos rios que têm foz e nascente em seu território, mesmo quando esses rios desembocam em outros rios que fluem para outros estados.

Cabe ressaltar que a partir do século XX, o uso da água alcançou outras dimensões na indústria e na agricultura, as quais se tornaram os maiores vilões do consumo de água. No Brasil, especialmente após 1970, tem aumentado a demanda pelo consumo decorrente da industrialização, da produção agrícola e da produção de energia elétrica. Seu consumo está distribuído de forma desigual, sendo que 70% são destinados à irrigação agrícola, 22% para as indústrias e 8% para o consumo humano. Além disso, as águas têm sido poluídas pelas indústrias e por esgotos domésticos (ANA, 2012).

Considera-se ainda que, embora o Brasil concentre em torno de 12% da água doce do mundo disponível, em âmbito interno existem grandes disparidades na sua distribuição. Conforme os dados da Agência Nacional de Águas (2011, p. 12), “apesar de o Brasil possuir grande oferta de água em termos globais, existe uma distribuição desigual dos recursos hídricos”. Destaca-se grande disponibilidade da reserva hídrica na Amazônia, que corresponde a 81% e é também onde se situa a menor densidade demográfica, com cerca de 8% da população brasileira. O restante dos 19% de água fica circunscrito ao abastecimento das outras áreas do território. Destaca-se a região sudeste e nordeste, que apresentam apenas 6% e 3% das respectivas reservas, as quais concentram o maior número de habitantes do país.

Isso tem acentuado os conflitos entre usuários de água, a exemplo do que ocorre no sul de Santa Catarina entre agricultores e empresas mineradoras, como será considerado posteriormente nesta tese.

Frente a essa realidade, tornou-se necessário criar novos instrumentos de gestão das águas. A partir da década de 1970, foram surgindo experiências pioneiras no gerenciamento dos recursos hídricos, fundamentadas em bacias hidrográficas, em especial nas regiões sul e sudeste brasileira. (CUNHA; COELHO, 2012). Essas experiências evidenciavam a ausência de uma lei federal que desse conta de atender as demandas da sociedade. O Código das Águas (1934), considerado pelos juristas daquela época como um marco legal no gerenciamento dos recursos hídricos do Brasil, não estava dando conta de atender as demandas da sociedade quanto ao uso da água.

Na busca de encontrar soluções, alguns estados brasileiros foram criando políticas próprias para gestão hídrica como é o caso de São Paulo, (lei nº 7.663/91; Ceará (lei nº 11.996/92); Minas Gerais (lei nº 11.504/94) e Rio Grande do Sul (lei nº 10.350/94) e experiências vivenciadas pelo Ministério das Minas e Energia em conjunto com o governo do Estado de São Paulo, que tinha como finalidade melhorar a qualidade das águas das bacias do Alto Tietê e Cubatão. Além disso, destaca-se o Comitê Especial de Estudos Integrados de Bacias Hidrográficas (CEEIBH) e a criação de comitês em diversas bacias hidrográficas, como no Paraíba do Sul, no São Francisco e no Ribeira de Iguape, em 1978. Porém, esses comitês consideravam a estrutura burocrática do Estado e não contemplavam a participação da sociedade civil e dos usuários. (PORTO; PORTO, 2008).

Com o passar do tempo, o sistema paulista foi se aprimorando e estabeleceu sua própria Lei nº 7.663/30/12/1991, voltada à política estadual de recursos hídricos, bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Essa lei instituiu princípios e normas para a gestão desses recursos, servindo de modelo para um projeto maior, como a Lei das Águas (nº 9.433), promulgada em 8 de janeiro de 1997, que veio suprir a escassez normativa que o Brasil presenciava até a década de 1990. A referida lei regulamentou o inciso XIX do artigo 21 da Constituição Federal (1988) e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos.

Cabe ressaltar, que uma das prerrogativas da Lei das Águas é o gerenciamento integrado dos recursos hídricos que está claramente fixado no inciso

XIX do artigo 21 da Constituição Federal de 1988. Assim, adota-se a bacia hidrográfica como unidade de gestão, que é a unidade territorial para a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e de atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SNGRH). Embora não haja referência constitucional expressa à bacia hidrográfica, ela foi considerada pela Lei das Águas, a partir do modelo de gestão francês como a unidade territorial para a implementação da PNRH e para a atuação do Singreh (Lei nº 9.433/1997, art. 1º, V). O sistema de gestão de bacias adotado no Brasil apresenta um arranjo administrativo que visa a conciliar os diversos interesses, controlar os conflitos e dividir as responsabilidades. (CUNHA; COELHO, 2012, p. 70).

Ademais, a Lei das Águas (nº 9.433) instituiu o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), que tem como incumbência formular políticas nacionais de recursos hídricos e estabelecer diretrizes complementares à sua implementação e aplicação de instrumentos para a atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SNGRH). Os diversos órgãos que constituem esse sistema atuam de forma integrada e de forma horizontalizada (quadro 5).

**Quadro 5** - Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

CNRH	Formulação e deliberação sobre políticas de recursos hídricos	Formulação de políticas governamentais	Apoio aos colegiados	Apoio Técnico (T) e regulação
Nacional	Conselho Nacional	Ministério do Meio ambiente	SRHU e ANA	ANA (T E R)
Estadual	Conselhos estaduais	Secretarias de Estado	Órgãos gestores estaduais	Órgãos gestores estaduais (T e R)
Bacia	Comitês de Bacia	-	Secretarias executivas ou agências de Água	Agência de Água (T)

Fonte: Lei das Águas (nº 9.433, 8 de janeiro de 1997).

Os órgãos que compõem o SNGRH comportam-se de forma descentralizada e são suas respectivas atribuições:

I- **O Conselho Nacional de Recursos Hídricos** - como organização mais alta da hierarquia do Sistema de Gestão dos Recursos Hídricos tem como diretor executivo o Ministro do Meio Ambiente e conta com representantes dos ministérios do Governo Federal, membros designados pelos Conselhos Estaduais de Recursos

Hídricos e representantes de usuários de água e organizações civis relacionados com a gestão de recursos hídricos.

**II- Os Conselhos Estaduais** - apresenta uma organização com normas, critérios e procedimentos relativos ao Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

**III- Os Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs)** - são compostos por representantes do governo federal, estados, Distrito Federal, municípios, usuários de água e organizações civis de recursos hídricos com registro comprovado de ação na bacia. O número de representantes de cada setor mencionado e os critérios para suas nomeações são definidos nas regulamentações dos Comitês. A esse respeito ANA (2012, p. 20) acrescenta: “os comitês de bacia hidrográfica diferem de outras formas de participação previstas nas demais políticas públicas, pois têm como atribuição legal deliberar sobre a gestão da água fazendo isso de forma compartilhada com o poder público”.

O Comitê é quem define regras a serem seguidas com relação ao uso das águas. A isso se convencionou chamar de poder de Estado, envolvendo vários atores na tomada de decisão sobre um bem público. Essa nova concepção de gestão das águas exige mudanças de atitudes para dividir o poder com os usuários e a sociedade civil e compartilhamento de responsabilidades. No entanto, os Comitês de Bacias não dão conta de atender a administração das águas e, por essa razão, os Estados centralizaram a gestão.

Cabe salientar que a bacia hidrográfica já tem sido muito utilizada na Geografia. Alguns autores corroboram com a definição desse termo como sendo uma “[...] área de drenagem de um rio principal e de seus tributários. As bacias são compostas de subsistemas (microbacias) e de diferentes ecossistemas (várzea, terra firme) etc.” (CUNHA; COELHO, 2012, p. 70). Em consonância com a definição apresentada, Barrela, (2001); Lima e Zakia (2000) definem bacias hidrográficas como sendo um conjunto de terras drenadas por um rio e seus afluentes e como os sistemas abertos interagem com outros elementos, como a água das chuvas, que recebem e as alimentam. No entanto, a delimitação das bacias hidrográficas nem sempre coincide com as delimitações da administração política.

A Agência Nacional de Águas (ANA), criada pela (Lei nº 9.984/17/07/2000) e regulamentada pelo Decreto (nº 3.692/2000), é uma autarquia federal, cuja responsabilidade é implementar o Plano Nacional de Recursos Hídricos formulados

pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH). A ANA está vinculada ao Ministério do Meio Ambiente, mas tem independência financeira e funcional com funções administrativas chefiadas por um presidente e diretores. (ANA, 2012).

Além disso, o CONAMA (1986) reforça os princípios jurídicos sobre a proteção das águas, conforme está expresso no seu art. 2º: § “II - racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar - planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais; IV - proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas; VIII - recuperação de áreas degradadas; [...]”. Estabelece também parâmetros sobre a qualidade das águas, que norteiam os padrões de qualidade para o consumo humano, recreação e outros.

A Lei das Águas designa a água como um bem finito e dotado de valor econômico, que resulta na água enquanto mercadoria. Ademais, estabelece instrumentos para o seu efetivo gerenciamento, priorizando mais aqueles de formulação e negociação, do que os de comando e controle, tradicionais centralistas de Estado. Além do mais, ela assegura a participação dos usuários de água e de representantes de segmentos da sociedade. Pode-se considerar que é uma evolução na gestão de um bem de domínio público, que enseja o exercício da gestão compartilhada. (ROMANO et al., 2006).

Percebemos que a gestão hídrica no Brasil é influenciada pelas demandas vindas da sociedade, transitando entre interesses ambientalistas e necessidades socioeconômicas. Isso se configura respectivamente numa ação conjunta do Estado com a sociedade civil no mundo contemporâneo.

Em geral, a construção de um arcabouço jurídico mais incisivo voltado para a proteção ambiental é recente no Brasil. Isso contribuiu para elevar o grau de degradação ambiental que a Região Carbonífera apresenta. Por longas décadas do século XX a atividade carvoeira foi desenvolvida sem nenhum cuidado com o meio ambiente, as piritas de carvão eram jogadas por toda a parte, as minas exauridas eram deixadas para trás.

Além disso, como já considerado no capítulo 3 desta tese, a Região Carbonífera é drenada por três bacias hidrográficas e partes delas estão contaminadas com metais pesados em decorrência da mineração, como será considerado no capítulo posterior.

Cabe sublinhar, que o avanço na gestão hídrica contribuiu para fomentar medidas para descontaminação das águas na Região Carbonífera, como também



obrigou a realização de tratamento das águas ácidas oriundas da extração de carvão nas minas na atualidade. Apesar dos avanços na gestão das águas no Brasil, como vamos considerar no capítulo posterior, as águas da Região Carbonífera continuam sofrendo perda de sua qualidade, assim como ocorre em outras localidades no Brasil.

#### **4. 2 - Problemática socioambiental e política ambiental**

Como já mencionado, os danos socioambientais na Região Carbonífera foi intensificada devido a extração de carvão mineral ter sido realizada até a década de 1980 sem nenhuma preocupação com o meio ambiente, somando-se a ausência de uma legislação ambiental mais contundente. Em decorrência disso, gerações anteriores já se queixavam do problema existente, a imprensa local buscava atrair a atenção de políticos, médicos e sanitaristas para que voltassem os olhares para a questão da poluição atmosférica de Criciúma, conforme publicado no jornal Tribuna Criciumense (08/08/1970, p.5):

A intoxicação que aos poucos vai tomando conta da pessoa provoca, segundo os médicos, e entre essas, a mais temível, que é o câncer. Isto sem contar os danos causados à flora e à fauna. [...] No entanto, não se consegue divisar 300 metros à nossa frente, pois a neblina, misturada com o pó e a fumaça, formam uma parede indevassável. E tudo isto nós respiramos, é a fumaça das obsoletas Marias Fumaças, que ainda continuam passando no centro da cidade, é a fumaça dos montes de perita. Aqui vai o apelo às autoridades médicas e sanitaristas: estudem o caso de Criciúma e convençam a população de que tudo isto não faz mal à saúde.

Embora a matéria do jornal se remeta à poluição apenas do município de Criciúma, os demais municípios que compõem a Região Carbonífera e os do entorno padeciam com problemas similares.

A problemática ambiental no sul catarinense chamou também a atenção de pesquisadores, como Terezinha Gascho Volpato, sobre o município de Criciúma. Nos dizeres da autora:

Não é gratuito o título de Capital do Carvão que o município ostenta. A cidade denuncia a exploração do material energético pela poeira negra que se adere nos prédios e nas casas. No centro da cidade há o odor proveniente da queima da pirita, resíduo depositado nas imediações dos lavadouros de carvão bruto; denuncia pela destruição ecológica da vegetação nos arredores das minas em atividades ou já abandonadas [...]. (1984, p. 146).

Semelhante a essa posição, Citadini-Zanette (2000) acrescenta: “[...] se por um lado a vocação mineira da região contribui para seu progresso econômico, por outro lado, esta mesma atividade é a principal causa do severo impacto ambiental e social existente”.

A degradação ambiental no sul de Santa Catarina alcançou um conhecimento maior na década de 1980, quando o governo federal propiciou o levantamento das áreas mais degradadas do Brasil. O resultado dessa pesquisa apontou Criciúma como a 14ª área mais degradada do país. (Câmara dos Deputados. Decreto nº. 85.206, de 25 de setembro de 1980, que dispõe de medidas sobre o controle da poluição industrial). Além disso, em 1988, os relatórios elaborados pela Agência de Cooperação Internacional do Japão (JICA) <sup>41</sup> apontaram a degradação ambiental das bacias hidrográficas dos rios Araranguá, Urussanga e Tubarão, como sendo um dos maiores desastres ambientais do Brasil. Soma-se às pesquisas locais de órgãos como o DNPM, a FATMA, a resistência de moradores e de ambientalistas contra a exploração do carvão e denúncias de membros da imprensa. Além disso, a degradação ambiental está impressa na paisagem.

Após o reconhecimento da problemática ambiental na Região Carbonífera, as políticas ambientais foram implementadas, ainda que de forma embrionária. Nesse aspecto, Dye (1984) sintetiza a política pública como “o que o governo escolhe fazer ou não fazer”. Nessa mesma linha, Easton (1953) sublinha que a política pública reside em uma teia de decisões e ações. Deubel (2006, p. 27), amplia as percepções desses autores, define a política pública como “Um conjunto conformado por objetivos coletivos considerados necessários, ou desejáveis, e pelos meios e ações que são tratados, pelo menos parcialmente, por uma instituição/organização governamental, [...]”. Heidemann (2009, 31) também corrobora com a seguinte afirmação: “[...] política pública vai além da perspectiva de políticas governamentais, na medida em que o governo, com sua estrutura administrativa, não é a única instituição a servir à comunidade política, isto é, a promover políticas públicas.” Contudo, até o presente, o Estado continua sendo o principal agente na promoção e

---

<sup>41</sup> Agência de Cooperação Internacional do Japão – JICA: trata-se de um convênio firmado entre o governo japonês, em 1996, para a elaboração do “Estudo de Viabilidade da Recuperação das Áreas Degradadas pela Mineração do Carvão na Região Sul de Santa Catarina. Avaliado em US\$ 3,5 milhões, este estudo foi doado pelo Japão ao estado e é um passo fundamental para que o governo catarinense possa buscar financiamento junto a organismos internacionais para o projeto de recuperação da região, avaliado em cerca de US\$ 70 milhões.” (Disponível em: [www.ima.sc.gov.br](http://www.ima.sc.gov.br). acesso em: 28 abr. 2018).

execução de políticas públicas, com vistas a promover melhorias no campo econômico, social, territorial, ambiental.

Nesse contexto, o estudo realizado por Cunha e Coelho (2012) apontam que as políticas ambientais que vêm sendo desenvolvidas no Brasil, podem ser divididas em três campos distintos: I) políticas “regulatórias”, que envolvem a elaboração de leis ambientais, visam regulamentar e normatizar o acesso aos recursos naturais, bem como a criação de aparatos institucionais a fim de supervisionar e garantir o cumprimento das leis; II) políticas “estruturadoras”, que compreendem aquelas com intervenção direta do Poder Público e de organismos não governamentais na proteção do meio ambiente, seja por meio de financiamento de projetos locais de conservação, ou pela criação de unidades de conservação; III) políticas “indutoras”, que consistem em iniciativas que buscam influenciar o comportamento de indivíduos ou de grupos sociais, na busca de práticas que inviabilizem a degradação do meio ambiente.

Respaldadas nas definições dos autores, as políticas ambientais visam a assegurar o direito a um ambiente saudável. Segundo Mela (2001, p. 188), a política ambiental “[...] é constituída, sobretudo pelo carácter de salvaguarda e de defesa da integridade dos elementos e das entidades (físicas ou culturais) que caracterizam um território.” Isso está consolidado na Constituição Federal de 1988, em seu Art. 225, que é direito de todos viverem num meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Em vista disso, o Estado tem promovido ações em favor do meio ambiente, algumas evidências disso, podem observadas na Região Carbonífera. Em 1981 a FATMA contratou uma empresa de engenharia do Rio de Janeiro para elaborar um projeto de recuperação ambiental na região referida. Tratava-se de um projeto piloto para recuperar áreas degradadas derivadas de mineração a céu aberto. O projeto foi implementado no município de Siderópolis, um ano após a contratação da empresa. No mesmo ano, foi criado o 11º distrito Regional do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) com sede em Florianópolis. A partir daí o controle das atividades de mineração no Estado de Santa Catarina passou a ser mais efetivo.

Em 1982, por meio da Portaria nº 917, o DNPM definiu um prazo de 180 dias para as empresas mineradoras se apresentarem ao FATMA munidas de projetos que contemplassem os seguintes itens: a) transporte, manuseio, disposição final e/ou parcial de subprodutos, produtos ou resíduos sólidos, originados da lavra ou beneficiamento de carvão; b) tratamento de efluentes líquidos originados da

drenagem da mina e do beneficiamento do carvão; c) recuperação de áreas mineradas. (INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE DE SANTA CATARINA, 2018).

Dada a importância atribuída ao DNPM <sup>42</sup> concernente à questão ambiental relacionada à mineração de carvão, em 1983 foi instalado um escritório em Criciúma com uma estrutura vinculada ao projeto intitulado “Controle Regional das Atividades de Mineração do Carvão”, que se mantém até o presente e tem auxiliado o órgão ambiental do estado de Santa Catarina, na fiscalização e no controle do meio ambiente natural na Região Carbonífera.

Em 1986, a Carbonífera Próspera Ltda., que era uma empresa estatal<sup>43</sup>, por meio de seu próprio departamento, realizou obras para a recuperação de áreas que a empresa havia degradado com a exploração do carvão. Nesse âmbito, as políticas públicas têm uma dimensão concreta, ou seja, questões técnicas relacionadas ao conteúdo material e aos programas políticos, a *policy*. (Frey, 2000).

Posteriormente, em abril de 1991, o governo federal em conjunto com o governo do Estado de Santa Catarina e os municípios atingidos pela mineração criaram um programa para recuperar áreas degradadas pela indústria carvoeira. Para isso, desenvolveram o “Projeto de Recuperação da Qualidade de Vida na Região Sul de SC” que envolveu membros de ministérios e secretarias para diagnosticar e propor ações voltadas para questões socioeconômicas e para recuperar áreas degradadas pelo carvão. Entretanto, houve falhas na execução desse projeto, não foram previstas despesas e os recursos necessários para a recuperação das áreas degradadas. Conforme Garcia (2001, p. 31), a avaliação serve para “[...] constatar a presença ou a quantidade de um valor desejado nos resultados de uma ação empreendida para obtê-lo, tendo como base um quadro referencial ou critérios de aceitabilidade pretendidos”.

O problema ambiental continuava alarmante na Região Carbonífera. Isso levou o Ministério Público Federal (MPF), em 1993, representado pelos procuradores da República Rui Sulzbacher e José Ricardo Lira Soares, a moverem uma Ação Civil Pública (nº. 93.8000533-4), contra as empresas de mineração da região, do Estado de Santa Catarina e da União. (Brasil, 2016). Essa ação foi a julgamento no ano 2000 e o juiz que atuou no processo afirmou: que vivenciava o

---

<sup>42</sup> Atualmente o DNPM não exerce um papel significativo na questão da degradação ambiental na Região Carbonífera, pois, segundo depoimento de alguns funcionários, eles fecham os olhos para os danos causados pelo carvão.

<sup>43</sup> Carbonífera Próspera Ltda. foi estatizada pelo governo federal em 1953.

problema ambiental da bacia carbonífera e, como cidadão sentia-se na obrigação de intervir no caso. Dessa forma, o juiz que julgou a Ação Civil exprime a ideia de pertencimento ao território. Sobre esse aspecto, Saquet (2004, p. 128-129) afirma que “O território é apropriado e construído socialmente, fruto do processo de territorialização, do enraizamento; [...] cotidianamente, inscrevendo-se num campo de poder, de relações socioespaciais”.

Além disso, o juiz buscou conhecimento técnico-científico da área ambiental e informações provenientes da DNPM e da FATMA. Os dados apresentados pelo DNPM compreenderam o período entre os anos de 1972 e 1989 e nele a extração de carvão esteve centrada nos municípios de Criciúma, Lauro Müller, Urussanga, Siderópolis, Içara e Orleans, correspondendo a cerca de 80% do carvão minerado até aquele momento. Os relatórios apresentavam as empresas envolvidas com a mineração. Também foi o lançamento de efluentes dos lavradores e das drenagens ácidas das minas que, conseqüentemente, comprometeram uma vasta área de terras, assoreando e contaminando as três bacias hidrográficas que drenam a região: bacia do Rio Araranguá, Rio Urussanga e Rio Tubarão e atingindo as lagoas Santo Antônio, Imaruí e Mirim, (localizadas em Laguna, e Imbituba).

Assim, o julgamento da Ação Civil Pública de nº. 93.8000533-4 valeu-se de dados técnicos apresentados por órgãos competentes e pelo amparo jurídico aplicáveis à mineração e ao meio ambiente<sup>44</sup>, somando-se as doutrinas como a de Hugo Nigro Mazzilli (2016, p. 540, 541):

Tratando-se de direito fundamental, indisponível, comum a toda a humanidade, não se submete à prescrição, pois uma geração não pode impor as seguintes o eterno ônus de suportar a prática de comportamentos que podem destruir o próprio habitat do ser humano. Também a atividade degradadora contínua não se sujeita a prescrição: a permanência da causação do dano também elide a prescrição, pois o dano da véspera é acrescido diuturnamente.

---

<sup>44</sup> O meio ambiente saudável é de interesse difuso, em regra, só pode ser tutelado judicialmente por meio de representantes legitimados em lei. Assim, o Ministério Público (com exclusividade na esfera penal), tem legitimidade para propor a ação principal e a ação cautelar somando-se a União, os Estados, Municípios e outras esferas públicas. Conforme o "Art. 5º Têm legitimidade para propor a ação principal e a ação cautelar: I - o Ministério Público; II - a Defensoria Pública; III - a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios; IV - a autarquia, empresa pública, fundação ou sociedade de economia mista; V - a associação que, concomitantemente: a) esteja constituída há pelo menos 1 (um) ano nos termos da lei civil; b) inclua, entre suas finalidades institucionais, a proteção ao meio ambiente, ao consumidor, à ordem econômica, à livre concorrência ou ao patrimônio artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico." (LEI Nº 11.448, DE 15 DE JANEIRO DE 2007).

No Brasil encontra-se um arcabouço legal que trata dos recursos minerados, como o Código de Mineração (Decreto - Lei nº 227/28/02/1967) e um ordenamento jurídico que obriga os cidadãos e as empresas a adotarem determinada conduta, tais como recuperar o meio ambiente degradado. Conforme está estabelecido na PNMA Lei n. 6.938 de 31 de agosto de 1981:

Art. 2º - A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios:

V - controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras;

VIII - recuperação de áreas degradadas;

IX - proteção de áreas ameaçadas de degradação;

Art. 4º - A Política Nacional do Meio Ambiente visará:

VII - 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.

Art. 14, § 1º - Sem obstar a aplicação das penalidades previstas neste artigo, é o poluidor obrigado, independentemente da existência de culpa, a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros, afetados por sua atividade. O Ministério

Público da União e dos Estados terá legitimidade para propor ação de responsabilidade civil e criminal, por danos causados ao meio ambiente.

Esses preceitos também constam na Constituição Federal de 1988, que estabelece como direito e dever de todos preservar o meio ambiente:

Art. 225 - Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§ 1º - Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

IV - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;

VII - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.

§ 2º - Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei.

De acordo com o texto da lei, as medidas são de caráter punitivo, quando o Estado faz exigências de o poluidor assumir as despesas de recuperar as áreas que porventura venha a degradar e aplica o princípio do Poluidor-Pagador.

A exigência de recuperar as áreas degradadas pela mineração foi viabilizada por meio de instrumento jurídico editado por meio do Decreto nº 97.632/89, fundado no Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD):

Art. 1º. Os empreendimentos que se destinam à exploração de recursos minerais deverão, quando da apresentação do Estudo de Impacto Ambiental - EIA e do Relatório do Impacto Ambiental - RIMA, submeter à aprovação do órgão ambiental competente, plano de recuperação de área degradada.

O PRAD foi criado com o objetivo de obrigar os responsáveis a recuperarem os danos que porventura causarem ao meio ambiente, fazendo com que ele retorne à população sua função social.

A obrigatoriedade de reparar os danos ambientais é reforçada no *caput* do art. 70 da Lei de Crimes Ambientais (nº 9.605/98) o abandono da área degradada configura-se em infração administrativa “toda ação ou omissão que viole as regras jurídicas de uso, gozo, promoção, proteção e recuperação do meio ambiente”.

Dessa forma, o julgamento da Ação Civil Pública (nº. 93.8000533- 4) em desfavor das empresas mineradoras, do Estado de Santa Catarina e da União foram julgados com base no arcabouço jurídico vigente no Brasil. Ao final do julgamento, os réus foram condenados a repararem os danos ambientais decorrentes da atividade mineradora, conforme o processo de Cumprimento de Sentença (nº. 2000.72.04.002543-9).

Assim, os réus foram condenados a apresentarem um projeto de recuperação das áreas degradadas no prazo máximo de seis meses:

Ficaram, assim, todos os réus, obrigados a apresentar um plano de recuperação ambiental da Bacia Carbonífera Sul Catarinense, com o prazo de 6 (seis) meses a contar da sentença;  
Como o despacho que deferiu a antecipação da tutela, através do qual as partes tomaram conhecimento da cominação de imediata execução da sentença foi publicado no Diário da Justiça de 17/03/00, o prazo de seis meses, aplicando-se o princípio estabelecido no art. 2º da Lei nº 810/49, terminou em 16/09/2000 [...]

Conforme exprime o texto, após tomarem ciência da cominação da sentença, os réus foram obrigados a apresentar um projeto para recuperar as áreas degradadas pela mineração. E caso demorassem a viabilizar o início das obras de

recuperação das áreas degradadas, lhes seriam aplicadas multas equivalente a UU\$ 95.902.079, 00. O julgamento da referida sentença envolveu políticas cruciais no processo decisório.

Dois anos após os réus terem sido julgados e condenados, o Estado de Santa Catarina apresentou uma defesa, alegando que só a partir de 1980, com a Lei nº 5.793/80, obteve competência para licenciar atividades potencialmente poluidoras e obrigar as empresas a entregarem relatórios de impacto ambiental declarou que os danos ambientais na Região Carbonífera eram de responsabilidade da União, devido à política energética e o Código de Minas que a instrumentalizava com poderes de fiscalização e controle ambiental. O pedido de defesa foi aceito pelo juiz e em 2002 o Estado de Santa Catarina foi retirado da Ação Civil, desobrigando-o de recuperar as áreas degradadas pelo carvão. Dessa forma, os réus passaram a ser a União e as empresas mineradoras. (BRASIL, 2016).

Concernente à culpabilidade, a União também buscou defender-se, alegando que não tinha responsabilidade pelos danos ambientais que assolam a Região Carbonífera. Entretanto, a sua condenação foi entendida por responsabilidade pelos prejuízos decorrentes da mineração realizada antes de 1972 e ainda pela omissão em fiscalizar e punir, conforme Decreto nº 318/67; Decreto - Lei nº 76.389.75 e art. 37 da Constituição da República.

A União recorreu novamente à decisão e protestou que a sentença que lhe foi imposta compeliaria à sociedade a arcar com as despesas. Todavia, a sua condenação foi afetada no campo da responsabilidade civil, do Estado por omissão e, em tais casos, a responsabilidade é subjetiva, uma vez que houve ilicitude no comportamento omissivo do Estado que deveria ter agido por imposição legal e ter fiscalizado as atividades mineradoras. Ademais, a condenação da União, baseou-se no princípio de equidade, por ajuizar que a atividade mineradora pode gerar energia e que a sociedade brasileira beneficiou-se.

Por outro lado, as despesas pela recuperação ambiental são onerosas. De acordo com o Ministério Público Federal estima-se em torno de US\$ 90 milhões para recuperar as áreas degradadas. Além disso, quando as empresas mineradoras abrem falência, a União assume a responsabilidade de recuperar as áreas degradadas. A exemplo da Carbonífera Criciúma, que abriu falência em 2015, deixando 50 hectares de rejeitos que chegam a atingir 50 metros de altura em alguns pontos, além de 457 ha referentes ao cumprimento de Sentença (nº.



2000.72.04.002543-9), gerou de despesa para a União. Neste caso, pode-se dizer que os lucros são privatizados e os prejuízos compartilhados com todos os brasileiros.

Cabe sublinhar que o ambiente saudável é um direito difuso, assim, o indivíduo, ou a coletividade têm o direito de pleitear a indenização por perdas e danos sofridos pela degradação ambiental. (GUERRA; GUERRA, 2014). No entanto, não obtivemos conhecimento de que alguma ação tenha sido movida por cidadãos catarinenses vinculada a empresas mineradoras ou a União pela degradação ambiental gerada com a mineração.

Quanto à condenação das empresas mineradoras, envolveu o princípio do Poluidor-pagador que está consagrado na legislação brasileira. Esse princípio encontra-se consolidado na PNMA, (lei n.º 6.938/81) no seu Art. 4º - VII que prevê: “A imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados, e ao usuário, de contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos.” Encontra-se também na Carta Magna de 1988, no capítulo próprio para o meio ambiente, que dispõe o seguinte: “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” (art. 225, §3º). Esse princípio também foi acolhido na Lei de Crimes Ambientais (nº 9.605/12/ 1988), no seu artigo 54 §1º, se o crime é culposos: “Pena-detenção, de seis meses a um ano, e multa”. Dentre os crimes ambientais previstos nessa lei, encontra-se no § 2º III- “causar poluição hídrica que torne necessária a interrupção do abastecimento público de água de uma comunidade”.

O princípio de Poluidor - pagador tem um amplo alcance, evidencia-se na previsão internacional, apontado nos princípios 16 da Declaração do Homem sobre o homem e o Meio Ambiente, na RIO/92, em seu aspecto repressivo:

As autoridades nacionais devem procurar promover a internacionalização dos custos ambientais e o uso de instrumentos econômicos, tendo em vista a abordagem segundo a qual o poluidor deve, em princípio, arcar com o custo da poluição, com a devida atenção ao interesse público e sem provocar distorções no comércio e nos investimentos internacionais.

Dessa forma, verifica-se que o princípio de Poluidor-pagador desempenha um papel importante e serve para balizar a atuação do Estado em relação à tutela do

meio ambiente. Serve ainda como ferramenta para preservação ambiental, a partir da internalização das despesas pelo próprio poluidor e, com ele, a imputação da culpabilidade de um determinado dano ambiental, de tal modo que, a reparação de áreas degradadas deve ser suportada pelo poluidor. Esse princípio já estava preconizado no Código das Águas (1934), que previa punição a infratores que poluíssem as águas, devendo responder pelas perdas e danos, como pagamento de multas e arcando com os custos de descontaminação das águas.

Assim, as empresas mineradoras e a União em cumprimento da Sentença (nº. 2000.72.04.002543-9), foram responsabilizadas a reparar as áreas degradadas pela mineração, que inclui uma vasta extensão de terras que efetivamente poluíram, quer direta ou indiretamente.

Em segunda instância, a União apresentou um recurso sustentando a tese de condenação solidária: que fosse realizado um trabalho único, ou seja, de planejamento de recuperação das áreas degradadas por todos os réus. (Apelação Cível nº 2001.04.01.016215-3/SC). Em 13 de maio de 2003, houve sessão que julgou e acolheram em parte os embargos para clarear a sentença, suscitados pela União. Após, o julgamento o juiz aplicou a responsabilidade solidária entre as empresas mineradoras que tenham poluído, sem considerar que uma empresa tenha poluído mais que outra. Em face dessa decisão, foram excluídos os efeitos suspensivos de eventuais apelações, obrigando a União e demais réus a participarem do projeto de recuperação ambiental. Pode-se observar que as políticas ambientais na Região Carbonífera estão interligadas e nesse aspecto, as “[...] redes de políticas podem ser vistas sob influência de conjuntos de regras formais e informais que governam as interações entre o Estado e os interesses organizados”. (MARIO; KLAUS, 2009).

Esse tipo de política pública vinculado ao território visa a atender a problemas específicos, podendo ser definida como políticas estruturadoras, ou seja, são aquelas que envolvem a intervenção direta do Poder Público e de organismos não governamentais na proteção do meio ambiente. (CUNHA; COELHO, 2012).

#### **4. 3 - Implementação de políticas ambientais no sul catarinense**

A existência do problema, por si só, não significa que a política pública seja implementada; para que ela se torne uma realidade, envolve outras variáveis. De acordo com Souza C. (2006), as políticas públicas são abrangentes e não se

restringem as leis e regras, trata-se de uma ação intencional, com metas a serem alcançadas, envolvendo vários grupos, ou sujeitos e níveis de decisão e, por fim, materializam-se por meio dos governos. Portanto, compreendem o conjunto de ações governamentais ou, um “[...] conjunto de decisões e ações destinadas à resolução de problemas políticos”. (RUA, 1998, p. 731).

Para Frey (2000), o primeiro passo para implementação de uma política pública seria a identificação do problema, seguindo de articulação, definição de agenda, formulação de políticas, legitimação política, concepção e desenvolvimento, execução do programa, reavaliação do programa e mudança de política. No entanto, a identificação do problema, segundo o autor é um processo político, dentro de uma situação pública insatisfatória envolvendo cidadãos relevantes. Inicialmente, quando o governo identifica um problema, logo pondera necessário que seja realizada uma intervenção.

O problema tanto pode vir à tona por meio da mídia, ou por meio de a sociedade mobilizar-se para procurar as autoridades, como pode ser de outras formas. Tais elementos determinam um conjunto de ações atribuídas às instituições estatais, os rumos e intervenções administrativas do Estado na realidade social e/ou de investimentos. Neste veio, Peters (1986) atesta que a política pública é a soma das atividades dos governos, que atuam diretamente ou por meio de órgãos ou instituições.

Segundo Najan (1995) a implementação de política ambiental é uma etapa dinâmica da política pública, traduz a política em ação, mas, tem o poder de transformá-la. Trata-se de um processo que exerce influência mútua entre objetivos e ações que se pretende alcançar. Para Frey (2000, p. 228), envolve averiguar a “qualidade material e técnica de projetos ou programas, daqueles cuja análise é direcionada para as estruturas político-administrativas e a atuação dos atores envolvidos.” Trata-se de um acontecimento importante na política pública, abrange pesquisas e estudos com vistas a buscar elementos para solucionar o problema a que se destina.

Como já consideramos, as políticas ambientais na Região Carbonífera iniciaram-se na década de 1980, porém, de forma pouca expressiva. A efetivação de uma política ambiental mais incisiva foi decorrente do cumprimento do Processo de Sentença (nº. 2000.72.04.002543-9). Em linhas gerais, a sentença condenatória

exigiu que os réus apresentassem um projeto ambiental para recuperar em curto prazo os seguintes componentes:

- as áreas de depósitos de rejeitos, áreas mineradas a céu aberto e minas abandonadas, fixação de barrancas, descontaminação e retificação dos cursos d'água, além de outras obras que visem a amenizar os danos sofridos principalmente pela população dos municípios-sede da extração e do beneficiamento [...].
- desassorear trechos dos cursos d'água impactados na bacia hidrográfica;
- retirar dos depósitos de rejeitos e de estéreis das Áreas de Preservação Permanente (APPs) e de trechos dos cursos d'água impactados;
- fechamento das bocas de minas abandonadas incluindo aquelas que se encontravam secas, ou que vertem água, com um cronograma físico/orçamentário de execução;
- revitalização das Áreas de Preservação Permanente (APPs) dos cursos d'água impactados, com ações para manejo (revegetação) com gramíneas, plantas nativas (podendo haver um percentual de frutíferas), com cronograma físico/orçamentário de execução;
- supressão das lagoas com águas ácidas, nas áreas impactadas, com cronograma físico/orçamentário de execução;
- instalação de estações de tratamento de efluentes líquidos oriundos das regiões impactadas, com cronograma;
- apresentação para análise do DNPM e da FATMA, de projetos específicos de monitoramento dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos;
- considerar os parâmetros de: pH, turbidez, cor, odor, condutividade elétrica, acidez total, sólidos totais dissolvidos, oxigênio dissolvido, demanda biológica de oxigênio DBO, demanda química de oxigênio DQO, fosfato total, nitrogênio, sulfetos e metais (Cd, Pb, Cr, Cu, Zn, Fe, Mn) dos recursos hídricos;
- obras que visem amenizar os danos sofridos principalmente pela população dos municípios-sede da extração e do beneficiamento.
- continuação das tratativas para a efetivação de um "seguro ambiental" como uma forma de garantia para a recuperação ambiental de áreas degradadas pela mineração.

Além disso, a médio e longo prazo as mineradoras deveriam também aperfeiçoar e adequar os métodos e as técnicas de extração de carvão, como construir bacias de decantação impermeabilizadas. Envelopar camada de depósito de rejeitos/estéreis; adoção de recuo dos depósitos de rejeitos e bacias de decantação, obedecendo à faixa marginal dos rios estabelecido no artigo 2º da Lei n.º 4.771, de 15 de setembro de 1965 que institui o Código Florestal.

Logo que os réus foram julgados, iniciaram a elaboração de projetos para recuperar os danos ambientais decorrentes da extração do carvão mineral. Para isso, as empresas mineradoras buscaram apoio junto ao Sindicato da Indústria de Extração de Carvão do Estado de Santa Catarina (SIECESC), para coordenar o

trabalho de elaboração do projeto de recuperação ambiental que, por sua vez, contratou o Centro de Tecnologia Mineral (CETEM), contando com o apoio do *Materials Technology Laboratory* (CANMET-MTL).<sup>45</sup> Além disso, a equipe envolvida nessa fase foi em busca da experiência aplicada na Pensilvânia para recuperação ambiental de 3.868 km de seus rios que foram contaminados e 100 mil ha de áreas mineradas e 300 milhões/t de rejeitos.

Em 08 de setembro de 2000, a CETEM apresentou um projeto preliminar à Justiça Federal, denominado “Projeto Conceitual Preliminar para Recuperação Ambiental da Bacia Carbonífera”, do qual constava o levantamento das informações disponíveis, a caracterização e descrição das áreas degradadas e proposta de uma metodologia de gestão. A esse respeito Mela (2001, p. 195) afirma que as políticas ambientais dependem cada vez mais de conhecimentos técnicos, o que leva grupos especializados a adquirirem poderes. Isso, por sua vez, exprime as formas de poder no território: conforme Souza M. (2009, p. 59), o território é definido e “delimitado por e a partir de relação de poder”.

O detalhamento das informações do projeto continuou sendo desenvolvido e foi concluído em março de 2001. Nele foram inclusos mapas (escala 1: 50.000) de áreas degradadas pela mineração que foram elaborados pela Agência de Cooperação Internacional do Japão (JICA), no ano de 1998. Também foram anexados dados ambientais que haviam sido levantados pelo DNPM, em 1999, sobre áreas degradadas especificamente na Bacia do Rio Araranguá, e de beneficiamento de carvão de empresas mineradoras associadas ao SIECESC.

O resultado sobre o levantamento das áreas terrestres a serem recuperadas perfizeram um total de 5.990 hectares, estando distribuídas em 217 diferentes áreas da Bacia Carbonífera, tabela (11).

**Tabela 11** - Mapeamento obtido: Áreas Degradadas

Mineradas a céu aberto	2.770 ha
Depósitos de rejeito	2.730 ha
Lagoas Ácidas	58 ha
Total	5.500 ha
Urbanas	490 ha
Áreas para serem Revegetadas	1.650 ha

Fonte: SIECESC, (2004)

<sup>45</sup> Trata-se de uma divisão da *Natural Resources Canada* (NRCan). Está entre os maiores centros de pesquisa do Canadá.

A totalidade das áreas degradadas resultou na construção de um cronograma para 73% das áreas terrestres, ou seja, 3.729 hectares com responsabilidade atribuída foram distribuídas da seguinte forma: tabela (12):

**Tabela 12-** Empresas responsáveis pela restauração ambiental

Empresas Responsáveis	Hectares	%
CSN	1.336	26%
União	1.215	24%
Rio Deserto	571	11%
Catarinense	522	10%
Criciúma	457	9%
Cocalit	181	4%
Outras empresas	807	16%

Fonte: SIECESC, (2004)

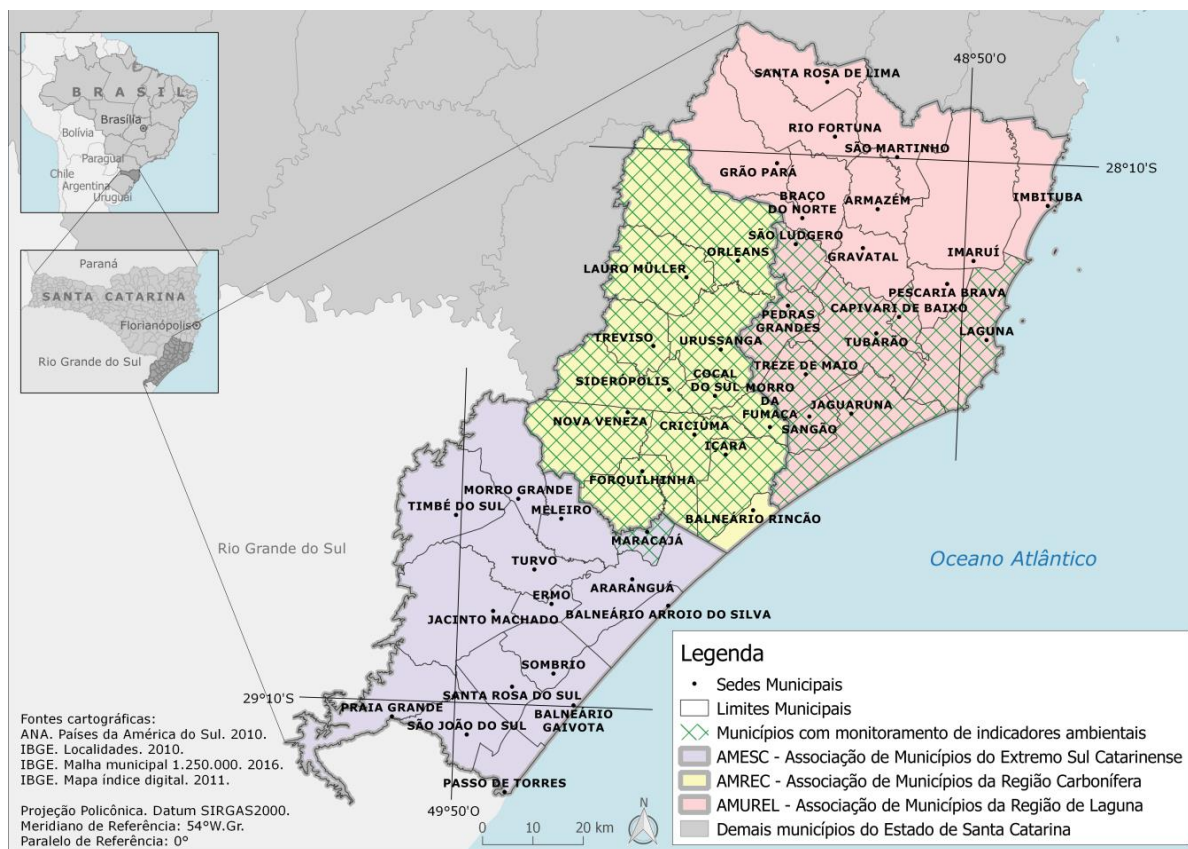
A União e a empresa estatal CSN, ambas são responsáveis por cerca de 50% das áreas degradadas. A partir desse levantamento foi elaborado um cronograma para a conclusão de recuperação das áreas degradadas até o ano de 2020. Porém, o andamento das obras não cumpriu com o tempo estimado, sendo necessária a revisão dos prazos estabelecidos.

Cabe ressaltar que um levantamento mais recente apontou para uma extensão maior de áreas degradadas, que correspondem a 6.503,74 ha, das quais 4.436,54 ha têm responsabilidade ambiental assumida e o restante, que inclui áreas urbanizadas, encontra-se órfão.

Atualmente encontram-se cadastradas 6.167,79 ha, estando distribuída da seguinte forma: “I. 4.434,83 ha de áreas já incluídas nos cronogramas dos projetos de recuperação; II. 764,49 ha de áreas ocupadas por pátios em operação; III. 968,47 ha de áreas ocupadas pela urbanização.” (BRASIL, 2016 p. 131)

A implementação do projeto de recuperação das áreas degradadas não se limita aos municípios do AMREC, engloba outros municípios que também foram afetados pela mineração, (mapa, 9 ).

Mapa 9 - Municípios monitorados pelo GTA



Fonte: da autora, (2018).

A área de monitoramento abrange 20 municípios monitorados no sul catarinense e inclui os municípios: Associação do Extremo Sul Catarinense (AMESC) - 01 município; Associação de Municípios da Região Carbonífera (AMREC) - 12 municípios, Associação de Municípios da Região de Laguna (AMUREL) - 07 municípios, com uma população de 659.130, (IBGE, 2000).

Cabe ressaltar que, ainda que os réus tenham sido condenados - Sentença (nº. 2000.72.04.002543-9), enfrenta-se outra dificuldade, como é descrita pelo Dr. Marcelo Cardozo da Silva:

De nada adiantam sentenças, votos memoráveis se, na hora da execução dessas medidas, nada é levado a sério, e tudo se perde em fácil retórica. Este é o desafio a vencer. Ou as decisões são cumpridas, promovendo-se alterações na realidade sensível, ou a Constituição e todo o Estado de Direito, incluindo o Poder Judiciário, não passam de mera retórica, hábil apenas para preencher páginas de processos sem nenhuma consequência para a coletividade. (BRASIL, 2008).

Com base no texto expresso, o desafio na Região Carbonífera é que os réus executem as obras de recuperação das áreas degradadas pela mineração. Assim,

para garantir o cumprimento das obras de recuperação das áreas degradadas, criou-se um comitê gestor em abril de 2001, cujo objetivo era coordenar, priorizar e incentivar os recursos para a recuperação ambiental da bacia carbonífera. (Decreto Federal<sup>46</sup> em 14 de dezembro de 2000).

Assim, foi criado o comitê gestor composto por diversos representantes e segmentos do governo federal: o Ministério do Meio Ambiente (MMA), Ministério de Minas e Energia (MME), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA); representantes do Estado de Santa Catarina: Ministério Público Estadual (MPE), Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). Representantes da sociedade civil: Comitê da bacia do Rio Araranguá (CBHRA), Comitê da Bacia do Rio Tubarão e Complexo Lagunar (CBHRTCL). Demais segmentos: Associação dos Municípios do Extremo Sul de Santa Catarina (AMESC), Associação dos Municípios da Região Carbonífera (AMREC), Associação dos Municípios da Região de Laguna (AMUREL), Sindicato da Indústria de Extração de Carvão do Estado de Santa Catarina (SIECESC) e Universidade do Extremo Sul de Santa Catarina (UNESC). A partir de junho de 2003, foi proposta a inclusão formal da Fundação de Ciência e Tecnologia do Estado de Santa Catarina (FUNCITEC), da Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais (CPRM), da Federação dos Sindicatos de Trabalhadores na Extração de Carvão e de uma ONG ambientalista a ser indicada pelo CONSEMA. (CETEM, 2000). Assim, as políticas públicas podem ser traduzidas como a ação e planejamento de atores políticos e não políticos.

Ao analisarmos as políticas ambientais que foram implementadas na Região Carbonífera com base nas reflexões de Najan (1995), caracterizam-se como *top-down*, ou seja, as decisões vieram de cima para baixo, tendendo a privilegiar a decisão de grupos específicos. Ao invés de aplicarem o modelo *botton-up*, (de baixo para cima), que considera a complexidade do processo de implementação, permitindo que membros da sociedade participem do processo, e abre espaço para negociação e disposição para acomodar imprevistos.

Nesse contexto, a 'supremacia' do conhecimento produzido pela ciência moderna dá formas de poder aos indivíduos ao adquirirem saberes em laboratório.

Sobre esse assunto, como já mencionamos, Funtowicz e Ravetz, (1997) assinalam que os problemas relacionados ao meio ambiente têm aspectos que os

---

<sup>46</sup> A criação de um sistema de gestão para o projeto das áreas degradadas no sul de Santa Catarina foi proposta no IV Simpósio Nacional de Recuperação de Áreas Degradadas de Blumenau - SC no ano 2000.



diferenciam dos problemas científicos tradicionais, eles se dão num campo de incertezas e de urgência necessitando de estratégias e soluções específicas que sejam adequadas a determinado contexto. Por essa razão, a solução dos problemas não deve ficar restrita apenas ao controle de especialistas, o diálogo deve ser aberto a todos, especialmente com aqueles que são afetados diretamente pelo problema, possibilitando que todos participem da formulação das políticas públicas.

As políticas ambientais implementadas na Região Carbonífera não contemplaram a comunidade civil, ou seja, os trabalhadores mineiros, profissionais de diversas áreas, especialmente os agricultores que moram no campo. Esse último grupo possui saberes e práticas culturais que lhes foram transmitidos pelos seus antepassados de como lidar com a terra e as condições necessárias para a preservação do ambiente natural. Observa-se a tendência de valorizar apenas o conhecimento científico, em detrimento de saberes produzidos pela humanidade. Esse fato desemboca no território, sendo perceptíveis as relações de poder existentes nele. “O poder, nome comum, se esconde atrás do Poder, nome próprio. [...] Presente em cada relação, na curva de cada ação: insidioso, ele se aproveita de todas as fissuras sociais para infiltrar-se até o coração do homem.” (RAFFESTIN, 1993, p. 52).

Conforme mencionado, a Sentença nº (2000.72.04.002543-9) contempla a obrigatoriedade de ajustes de conduta das empresas mineradoras. Assim, as normas deveriam ser ajustadas de acordo com as leis vigentes e o emprego de novas tecnologias, no processo de extração do carvão, com vistas a atenuar os danos causados pela mineração. Desde 2005, as empresas mineradoras e as unidades envolvidas na operação da cadeia produtiva do carvão mineral, (a extração, deposição final de rejeitos, passando pelo beneficiamento e o transporte), passaram por um ajuste de conduta na exploração do mineral, que também compreende a adequação às leis brasileiras ambientais vigentes. Desse modo, foi feito um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) celebrado entre o Ministério Público Federal, pelo FATMA<sup>47</sup> e com as empresas mineradoras. Esse instrumento viabilizou que as empresas iniciassem um processo de certificação no sistema de gestão ambiental. O certificado tornou-se uma das exigências do complexo termelétrico de Capivari de Baixo, para que o contratado de fornecimento do carvão

---

<sup>47</sup> O FATMA foi extinto em 2017 e substituído pelo Instituto do Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina, (IMA) que absorveu todas as obrigações do órgão anterior.

seja mantido. Atualmente, as empresas carboníferas possuem Sistema de Gestão Ambiental (SGA), com certificação ISSO 14.001. (SIECESC, 2018).

A concessão para extração do minério é concedida pelo DNPM. Após essa etapa, o empreendedor vai providenciar o licenciamento ambiental. De acordo com o disposto na Resolução CONSEMA nº. 01/06, art. 6º, o licenciamento ambiental necessita da elaboração do estudo que deve ser apresentado na ocasião de solicitação da licença ambiental. Dentre eles, o instrumento mais importante para a concessão desse licenciamento é o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e do de Impacto Ambiental (RIMA), cuja finalidade é subsidiar o processo de licenciamento ambiental. Também deve contemplar um programa de compensação ambiental e indicação de aplicação dos recursos previstos na Lei nº. 9.985/00 art. 36, e Resolução CONAMA (371/06 e Lei nº. 14.675/09). Esses instrumentos servem para avaliar a viabilidade do empreendimento. Logo, as consistências das avaliações permitem quantificar os impactos prognosticados principalmente para apresentar a documentação sobre a condição original da área, antes da abertura de uma mina de carvão. Essa obrigatoriedade também está editada no Decreto 97.632/89, que institui o Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD). Tais medidas visam a recuperar o meio ambiente degradado para que volte a exercer a sua função social.

Outro aspecto são os prenúncios de degradação de drenagem ácida de mina, que contaminam os recursos hídricos, o solo. Em vista disso, as águas que são drenadas durante o processo de extração de carvão são submetidas ao sistema de tratamento. Tais medidas visam a atender as normas previstas na Resolução CONAMA Nº 357/2005, que estabelecem sobre os padrões de qualidade das águas. Para esse estudo, são empregadas técnicas distintas: primeiro são realizados testes estáticos, com relação à quantidade de enxofre e de carbonato e o segundo é por meio da lixiviação dos materiais estudados. A partir desta análise são capazes de prever o potencial de geração de drenagem ácida.

Além disso, antes da abertura de uma mina, são realizados estudos sobre os tipos de solo, levantamento do pessoal residente na área onde a mina será instalada, como também qual o método de extração do carvão será utilizado, se a céu aberto ou subterrâneo, se será utilizado desmonte por explosivos, dentre outros. Após serem considerados os dispositivos legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis à atividade da lavra de carvão, compete ao Instituto do Meio

Ambiente do Estado de Santa Catarina (IMA) licenciar a localização e instalação das minas.

Atualmente, a reabilitação de áreas degradadas é realizada concomitante à retirada das lavras, sempre que possível, como forma de evitar a acumulação de danos ambientais. A reparação ambiental é caracterizada pela Constituição Federal (Art. 225, no § 2): "Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei". Assim, os métodos de reabilitação exigem estudos e adequação para cada situação.

Como consideramos, as empresas mineradoras e a União foram obrigadas a recuperar as áreas degradadas pela mineração. Por outro lado, há cerca de 2000 ha sem responsabilidade atribuída e, em vista disso, buscou-se saber o papel dos municípios da Região Carbonífera frente a essa situação.

Além disso, procurou-se observar de forma sucinta a ação dos municípios frente aos problemas socioambientais decorrentes da mineração. Para isso, foram consultados Planos Diretores de municípios da Região Carbonífera e pode ser observado que a maioria deles não contempla projetos específicos voltados para a recuperação das áreas degradadas pelo carvão. Contudo, o Plano Diretor de Criciúma aponta uma preocupação com respeito à ocupação e uso dos solos urbanos correspondentes às áreas mineiradas:

Art. 115- § 3º Qualquer obra de engenharia, arquitetura ou de outra espécie nas áreas mineradas de Criciúma, Zona Mineradas em Subsolo (ZMIS), apontadas no Anexo 11: Mapa de Áreas Mineradas deverão ser precedidos de estudos geotécnicos que definam com clareza os métodos de extração, limites e profundidades [...] (PLANO DIRETOR PARTICIPATIVO DE CRICIÚMA –SC, 2012).

Isso se deve especialmente ao fato de o município apresentar problemas de subsidência, decorrentes da mineração.

Quanto ao Plano Diretor do município do Morro da Fumaça, não foram encontradas menções referentes à atividade carvoeira como motivo de real preocupação, tampouco alguma medida para recuperar ou conter danos socioambientais decorrentes da mineração. Porém, no plano examinado, o ordenamento contido no Artigo 10, nos chamou a atenção: "Todo proprietário de terreno, dentro do território deste município, é obrigado a extinguir os formigueiros porventura existentes dentro de sua propriedade". No texto apresentado, as

formigas<sup>48</sup> são tidas como insetos que degradam o meio ambiente, isso evidenciando o distanciamento da sociedade dos demais elementos da natureza. (PLANO DIRETOR DO MORRO DA FUMAÇA -SC, 2014).

Em contrapartida, o Plano Diretor do município de Urussanga merece destaque, nos Art. 98 e 134, dispõe de metas para fortalecimento de outros setores econômicos não poluentes, como a agricultura orgânica. E enfatiza a necessidade de promover meios para acompanhar o controle e recuperação dos danos socioambientais decorrentes da mineração.

Art. 95. IX - criar sistema de acompanhamento e controle de recuperação de passivos ambientais decorrentes da mineração, conforme o previsto no Programa de controle da mineração e recuperação de passivos ambientais, a ser estabelecido na forma do art. 280, V, combinado com o seu parágrafo quinto; X - promover a requalificação ambiental por meio da recuperação de passivos ambientais decorrentes da mineração [...]

Além disso, reconhece a necessidade de controlar a expansão da mineração, bem como recuperar das áreas degradadas, conforme estabelece o Art. 137 III: “definir prioridades e objetivos de requalificação e aproveitamento das áreas a serem recuperadas, regular e controlar a atividade de exploração mineral e sua expansão.” A proibição da mineração encontra-se de forma clara, conforme expressa no Art. 95. “X - proibir as atividades de mineração, condicionando-as às ações previstas no programa de controle de mineração e recuperação de passivos ambientais [...]”. Também expressa no seu Art. 134. V - deve-se “controlar e proibir as atividades industriais poluentes, especialmente mineração e congêneres.” (PLANO DIRETOR DE URUSSANGA-SC, 2008).

Dessa forma, o Plano Diretor de Urussanga, apresenta preocupação com a atividade carvoeira e reconhece nela o seu potencial de degradação, dando ênfase aos recursos naturais não apenas enquanto valor de uso, mas como elementos que devem ser preservados.

Contudo, as políticas ambientais que foram implementadas na Região Carbonífera envolvem vários agentes, conforme vamos avaliar no capítulo posterior sobre o andamento delas e quais são os reflexos que tem sido produzidos no território.

---

<sup>48</sup> As formigas têm uma função importante na conservação do equilíbrio ambiental, leva nutrientes para o fundo e para cima do solo, deixando-o saudável, também contribuem para disseminação de sementes, dentre outras funções.

## CAPÍTULO 5 - AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS AMBIENTAIS NA REGIÃO CARBONÍFERA - SC

Já se passaram quase duas décadas desde a implementação das políticas ambientais na Região Carbonífera, por conseguinte, parece-nos oportuno avaliar os resultados dessas políticas. A avaliação consiste em uma operação que possibilita avaliar as condições a partir de um quadro referencial ou padrão das condições do antes e do depois, visa ainda a responder questões sobre “quando” e “como” o projeto ambiental tem promovido resultado positivo no território. Assim, propõe-se a avaliação das políticas ambientais da Região Carbonífera de Santa Catarina, com base nos resultados das análises apresentadas nos relatórios<sup>49</sup> produzidos pelo Grupo Técnico de Assessoramento ao Cumprimento da Sentença nº. 2000.72.04.002543-9/SC (GTA), que compreende os dados sobre a qualidade ambiental dos recursos hídricos, do solo e da vegetação. Somando-se a isso, foram realizadas pesquisas em áreas mineradas, nas que estão em atividade e nas áreas recuperadas, bem como entrevistas com os moradores.

### **5.1 - Agentes avaliadores de políticas públicas e o poder coercivo do Estado**

A avaliação de políticas públicas corresponde a um momento que possibilita ao analista observar a eficiência da política pública implementada e saber se alcançou o objetivo a que se propôs. Segundo Garcia (2001, p. 31), a avaliação é uma operação que julga a iniciativa organizacional, tendo como referência um quadro comparativo previamente definido. Seguindo esse raciocínio, Faria (2005, p. 44) salienta que a avaliação visa a “[...] fornecer elementos para o desenho de novas intervenções ou para o aprimoramento de políticas e programas em curso; e como parte da prestação de contas e da responsabilização dos agentes. [...] constatar a presença ou a quantidade de um valor desejado nos resultados de uma ação empreendida para obtê-lo [...]”.

---

<sup>49</sup> A equipe técnica diretamente envolvida na amostragem e na elaboração da Minuta do 12º Relatório de Monitoramento dos Indicadores Ambientais é constituída por técnicos do Centro Tecnológico (CTCL) da Associação Beneficente da Indústria Carbonífera de Santa Catarina (SATC), do Serviço Geológico do Brasil (CPRM), do Núcleo Criciúma – Sureg/POA e do Sindicato da Indústria de Extração de Carvão de Santa Catarina (SIECESC). (BRASIL, 2018).

Conforme abordado em capítulos precedentes as políticas ambientais implementadas na Bacia Carbonífera de Santa Catarina foram decorrentes do uso da força do Estado, por meio da Sentença nº. 2000.72.04.002543-9 (Ação Civil Pública nº.93.8000.533-4), que condenou 12 empresas mineradoras e a União, solidariamente, a recuperar as áreas degradadas pela exploração de carvão na Região Carbonífera de Santa Catarina.

Assim que os réus implementaram as políticas ambientais denominadas “Projeto de Recuperação Ambiental da Bacia Carbonífera”, foi criada uma equipe para monitorar o seu andamento. Trata-se de um grupo com 21 membros, composto por instituições e empresas e incluem os réus (União e demais empresas carboníferas), como o Sindicato da Indústria de Extração de Carvão do Estado de Santa Catarina (SIECESC), Ministério Público Federal (MPF), a Fundação do Meio Ambiente (FATMA), o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) e os Comitês de Bacias Hidrográficas do Rio Araranguá, Rio Urussanga e Rio Tubarão, e pelo Grupo Técnico de Assessoramento ao Cumprimento da Sentença nº. 2000.72.04.002543-9/SC (GTA), que conta com o apoio de diversas empresas e profissionais, (quadro 6).

**Quadro 6** - Grupo Técnico de Assessoramento à Sentença (GTA)

Empresas instituições	Profissionais
Ministério Público Federal	Eng. ambiental (1), Geólogo (1) e Biólogo (1)
União	Analista ambiental IBAMA (2)
Carbonífera Catarinense	Engenheiro ambiental (2)
IBRAMIL- Ibracoque Mineração Ltda.	Engenheiro Ambiental (1) e Eng. de Minas (1)
Companhia Siderúrgica Nacional	Eng. ambiental (2) e Eng. Agrônomo (1)
Comin & Cia Ltda.	Eng. de Minas (1) e Eng. ambiental (1)
Cooperminas	Biólogo (1)
Indústria Carbonífera Rio Deserto Ltda.	Eng <sup>a</sup> . Química (1) Bióloga (1) Eng. ambiental (1)
Cocalit- Coque Catarinense	Eng. de Minas (1)
Carbonífera Metropolitana S.A	Eng. ambiental (1) Bióloga (1)
Carbonífera Criciúma S.A	Técnico (1)
Carbonífera Belluno Ltda.	Eng. Materiais (1)
Carbonífera Palermo Ltda.	Eng. de Minas (1)
Gabriella Mineração Ltda.	Eng. <sup>a</sup> Ambiental (1)
SIESC	Geólogo (1) Eng. de Minas (1)
CPRM	Eng. Hidrólogo (1)
FTMA	Geóloga (1) Eng. Química (1) Eng. Ambiental (1)
DNPM	Geógrafa (1) Geólogo (1) Eng. Químico (1)
Comitê de Bacia Hidrográfica Araranguá	Eng. de Minas (1) Geóloga (1)
Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão	Eng. Civil (1) Eng. Químico e segurança Trabalho (1) Agrônomo (1) Químico (1)
Comitê de Bacia Rio Urussanga	Eng. Agrônomo (2) Eng. Químico (1)

Fonte: BRASIL, (2016).

Por extensão, para apoiar as políticas ambientais implementadas, a União integrou um comitê: representantes do Ministério do Meio Ambiente (MMA), Ministério de Minas e Energia (MME), Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). Esses órgãos dedicam-se ao monitoramento da qualidade das águas da bacia carbonífera, mapeamento de bocas de minas desativadas e abandonadas; aerolevanteamento da região, geração de base cartográfica confiável em escala 1:5.000. O projeto de recuperação ambiental conta ainda com o apoio de universidades locais: a Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC) e a Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL).

O monitoramento do projeto ambiental da Região Carbonífera tem sido subdividido entre integrantes do Grupo Técnico de Assessoramento ao Cumprimento da Sentença (GTA) e órgãos ambientais. A cobertura do solo fica a cargo do Centro Técnico do Carvão Limpo (CTCL), por meio de convênios firmados com o Sindicato da Indústria de Extração de Carvão do Estado de Santa Catarina (SIECESC), com a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) e com a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM). O trabalho é realizado por meio da aquisição de fotos e/ou imagens orbitais de alta resolução, com georreferenciamento e retificação da base cartográfica, somando-se as idas ao campo para validação dos dados e obtenção de informações qualitativas e quantitativas de acordo com as metas traçadas pelo GTA. (BRASIL, 2018).

O monitoramento das águas subterrâneas é realizado por meio de um convênio com a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), com a Associação Beneficente da Indústria Carbonífera de Santa Catarina (SATC), com a Secretaria de Mudanças Climáticas e Qualidade Ambiental (SMCQ) e com o Ministério do Meio Ambiente (MMA). O último órgão provê os recursos para a instalação dos poços monitorados. A condição das águas é analisada com base nos parâmetros de pH, acidez, condutividade elétrica, sulfato e metais (Fe, Al, Mn) que são coletados em 28 poços e de 30 bocas de minas abandonadas. A tabela (13) apresenta os resultados da qualidade das águas do poço no ponto PMLAAR-04 instalado nos Sistemas Leques Aluviais.

**Tabela 13-** Resultado das campanhas de monitoramentos do sistema aquífero - Leques Aliviais na Bacia Hidrográfica do Araranguá

Parâmetros - CONAMA (nº 396, 2008)		pH 6 a 9	Eh	Cond. Elétrica <sup>50</sup>		Acidez <sup>51</sup>	Sulfato 250.000 (1)	Fe total 300 (1)	Mn total 100 (1)	Al total 200 (1)	TSD 1.000.000 (1)		
Poço monitorado	Data	Camp.	pH	PH	Eh	Cond. Elétrica (uS/cm²) Lab.	Cond. Elétrica Campo	Acidez	Sulfato	Fe total	Mn total	Al total	TSD
			Lab.	Campo	(mV)	(uS/cm²) Lab.	Campo						
	16/03/2010	3ª	5,9	6,6	-		1.866,00	80,89	1.088,33	59,87	4,38	-99	-
	30/09/2010	4ª	6,2	6,9	-	1.956,00	2.025,00	154,33	1.376,92	68,70	1,87	-99,00	-
	11/04/2011	5ª	5,9	5,7	-	2.125,10	1.153,00	83,7	12,8	71,6	4,9	-99	-
	28/09/2011	6ª	5,8	5,9	-	2.164,00	1.747,00	179,62	1.321,60	72,80	5,30	-99,00	-
	08/04/2012	7ª	3,4	-	-	2.359,00	-	66,4	1.452,73	74,5	5,07	0,26	-
	12/09/2012	8ª	3,4	6,3	-	2.291,00	1.991,00	100,23	1.518,78	50,90	4,01	0,01	-
	08/04/2013	9ª	5,9	5,8	-	2.140,50	2.018,00	148,70	1.593,59	80,20	6,98	-99,00	-
PMLAAR-04	30/10/2013	10ª	5,7		-	2.131,40		107,41	1.235,52	67,66	4,67	-99,00	-
	08/07/2014	11ª	6,1	6,1	-	1.650,60	1.827,00	154,16	1.270,61	60,80	5,08	-99,00	-
	05/11/2014	12ª	6	5,7	-	2.266,40	1.976,00	208,85	1.313,00	71,50	5,27	-99,00	-
	17/06/2015	13ª	3,5	5,6	-	2.231,60	1.856,00	66,24	1.290,37	57,70	4,19	-99,00	-
	27/11/2015	14ª	3,4	5,9	-	2.103,60	1.945,00	173,74	1.261,14	70,80	4,38	-99,00	-
	05/07/2016	15ª	3,1	6,5		2.118,90	2.140,00	526,73	1.040,40	57,70	4,33	0,58	-
	17/11/2016	16ª	3,4	6,5	-	2.294,30	2.022,00	116,80	1.333,70	81,00	5,15	0,34	-
	07/06/2017	17ª	6,1	5,8	53,9	2.085,20	2.041,00	181,44	1.255,71	66,10	5,28	-99,00	1.326
	31/10/2017	18ª	5,8	5,8	15,2	2.233,50	2.123,00	146,13	1.309,71	44,90	4,69	-99,00	1.379
Conoma (2006)									250,00	0,30	0,10	0,20	

Comp.= campanha de monitoramento; Lab. = Laboratório; TSD = total de sólidos dissolvidos; Eh= Potencial Oxirredução; 99=não detectado. Em destaque concentração acima do valor permitido pela Resolução do CONAMA nº 396 (CONAMA, 2008), mg/L, para o consumo humano.

Fonte: Brasil (2018)

Os resultados da análise do ponto (PMLLAR-04) apresentam concentração de acidez, Fe, Mn e sulfato, acima dos limites estipulados pela Resolução do CONAMA (nº396/2008). Esse resultado das análises aproxima-se dos demais pontos monitorados apresentados em Brasil (2018).

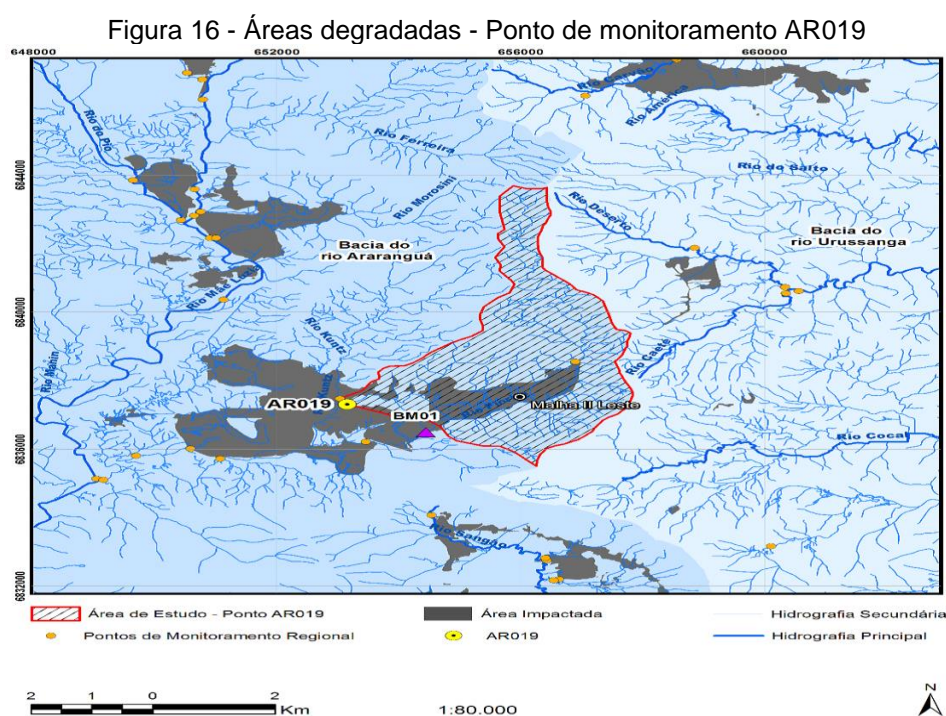
<sup>50</sup> Condutividade elétrica é a presença de íons e podem indicar tanto uma contaminação do meio aquático por efluentes industriais como o assoreamento acelerado de rios por destruição da mata ciliar (LÔNDERO e GARCIA, 2010). O resultado da condutividade elétrica varia de acordo com o total de substâncias ionizadas dissolvidas na água, e está interligada a temperatura. Para fins de análise da condutividade elétrica, usa-se como referência as temperaturas (20 °C ou 25 °C). (PINTO, 2007). Para reportar dados de condutividade elétrica “utiliza-se preferencialmente microSiemens (µS/cm) ou miliSiemens por centímetro (mS/cm).

<sup>51</sup> As águas com condição boa (própria para consumo humano, de plantas e animais) representam acidez (< 20 MG/L); em condição intermediária (20mg/L ≤ acidez < 120 mg/L); e as que estão em condição ruim apresentam o valor de acidez (≥ 120 mg/L). (Resolução nº20/1986 - CONAMA, 1986).



No que diz respeito às águas subterrâneas, segundo os dados apresentados por Brasil (2016), alguns poços sofrem impactos com drenagem ácida da Bacia do Rio Tubarão e exibem elevada concentração de acidez, sulfato e metais. No tocante a esse assunto, Trein (2008, p.74, 78) traz um parecer sobre as águas subterrâneas correspondentes à bacia hidrográfica do rio Urussanga. A pesquisa do autor destaca que em áreas onde a atividade carvoeira foi desenvolvida, seja pelo depósito de rejeito piritoso, ou pela mineração de carvão a céu aberto e em subsuperfície, constatou-se que os aquíferos, estão em parte comprometidos. Isso significa que os recursos hídricos possuem diferentes dimensões, num sistema interligado, isto é, quando as águas superficiais são afetadas, comprometem as subterrâneas e vice-versa.

Os recursos hídricos superficiais são monitorados de forma sistemática, de acordo com o plano desenvolvido pelo GTA, por meio de análise físico-química das amostras de água coletadas em 140 pontos situados nas bacias hidrográficas do Araranguá, Urussanga e Tubarão. O intervalo de monitoramento das águas compreende os últimos oito meses do ano, reunindo as estações de outono, inverno e início do verão. Os pontos de monitoramento são distribuídos a montante e a jusante das áreas impactadas pela mineração de carvão. A figura (16) ilustra um desses pontos.



Extraído de: BRASIL, (2016).

Os resultados do monitoramento da qualidade ambiental dos recursos hídricos, do solo e da vegetação são armazenados pela Associação Beneficente da Indústria Carbonífera de Santa Catarina, que é o setor responsável pela administração, gerenciamento de segurança e pela estruturação dos servidores e do banco de dados geográficos. Em geral, o GTA integra geograficamente os dados necessários para a caracterização da situação ambiental da Região Carbonífera, por meio de um banco de dados geográfico do Sistema de Informação Geográfica (SIG). Neles constam todas as informações sobre o andamento do projeto, como os mapas das áreas degradadas, gráficos, resultados das análises, fotos, comparação dos resultados desde a implementação do projeto.

A área monitorada pelo Grupo Técnico de Assessoramento ao Cumprimento da Sentença (GTA) abrange 17 municípios, com uma extensão de 195 mil ha, que tem os seus territórios situados nas Bacias Hidrográficas do Rio Araranguá, Rio Urussanga e Rio Tubarão, (tabela 14).

**Tabela 14-** Municípios e campos monitorados

Municípios	Hídrico Superficial	Hídrico Subterrâneo	Meio Biótico	Cobertura de solo	Sedimentos de canal ativo
<b>AMEREC</b>					
Cocal do Sul	x	x		x	x
Criciúma	x	x	x	x	x
Forquilha	x	x	x	x	
Içara	x	x		x	x
Lauro Müller	x	x	x	x	
Morro da Fumaça	x	x			x
Nova Veneza	x	x			
Orlenas	x	x		x	
Siderópolis	x	x	x	x	
Treviso	x	x	x	x	
Urussanga	x	x		x	x
<b>AMESC</b>					
Macarajá	x	x		x	
<b>AMUREL</b>					
Capivari de Baixo	x		x	x	
Jaquaruna	x				x
Laguna	x	x			
Pedras Grandes	x				x
São Ludgero	x				
Sangão	x				x
Treze de Maio	x				x

AMREC = Associação dos Municípios da Região Carbonífera; AMESC = Associação dos Municípios do Extremo Sul Catarinense; AMUREL = Associação dos Municípios da Região de Laguna.

Fonte: (BRASIL, 2018).

Anualmente o Grupo Técnico de Assessoramento (GTA)<sup>52</sup> elabora relatórios com os resultados e a interpretação dos indicadores ambientais que abrangem a cobertura do solo, o meio biótico e os recursos hídricos superficiais e subterrâneos. Esses relatórios são apresentados para o Ministério Público Federal, para a sociedade e ao juízo.

Em 2018, chegou a sua 12ª edição do relatório em cumprimento da Sentença nº. 2000.72.04.002543-9 (Ação Civil Pública nº.93.8000.533-4). Os dados contidos nos relatórios são importantes, à medida que fornecem elementos para avaliar o andamento do projeto e saber se o objetivo da política ambiental implementada está sendo alcançado ou não. Também é possível “[...] constatar a presença ou a quantidade de um valor desejado nos resultados de uma ação empreendida para obtê-lo, tendo como base um quadro referencial ou critérios de aceitabilidade pretendidos.” (GARCIA, 2001, p. 31). Considera-se ainda que a avaliação de políticas seja um momento de aprendizado e possibilita julgar os programas já implementados. (BRASIL, 2018).

O Ministério Público Federal vem acompanhando o andamento das políticas ambientais na Região Carbonífera e os réus que descumprem o que foi deliberado no processo de sentença nº (2000.72.04.002543-9) respondem judicialmente com o pagamento de multas, neste caso, o Estado<sup>53</sup> ocupa um duplo papel, ou seja, a União na condição de réu cumpre com a deliberação do processo de sentença para recuperar as áreas degradadas pela mineração, ao mesmo tempo tem o dever de supervisionar e aplicar punição aos que deixam de cumprir com o que foi determinado na sentença referida. As intervenções do Estado têm sido relevantes para garantir o processo de restauração ambiental na Região Carbonífera.

No entanto, a avaliação e o controle das políticas ambientais estão restritos apenas ao corpo de especialistas. E mais uma vez os moradores da Região

---

<sup>52</sup> Desde a implementação das políticas ambientais, o denominado *Projeto de Recuperação Ambiental da Bacia Carbonífera Sul Catarinense*, o Grupo Técnico de Apoio, GTA. Esse grupo é responsável pelo monitoramento do Projeto de Recuperação das áreas degradadas que foi implementado devido ao Processo de Cumprimento da Sentença nº. 2000.72.04.002543-9. O GTA integra geograficamente os dados necessários para a caracterização da situação ambiental da Região Carbonífera. (BRASIL, 2016).

<sup>53</sup> A obrigação legal de administração, fiscalização e controle sobre as atividades extrativas minerais impostas à União no Decreto-Lei n. 227/67: "Art. 1º Compete à União administrar os recursos minerais, a indústria de produção mineral e a distribuição, o comércio e o consumo de produtos minerais. Esta obrigatoriedade também se encontra no texto do artigo 225, §§ 1º, 2º e 3º, da Carta Magna de 1988.

Carbonífera, foram excluídos do processo que envolve as políticas ambientais que foram implementadas na região Carbonífera, cuja importância se dá pelo conhecimento que eles possuem, especialmente as pessoas que moram no campo e que são atingidas diretamente pela degradação decorrente da atividade carvoeira.

Com isso, observa-se a preeminência do conhecimento científico em detrimento do popular. No entanto, a resolução dos problemas ambientais da Região Carbonífera alcançará melhores resultados quando os moradores forem inclusos, pois aquelas vozes precisam ser ouvidas.

Ao silenciar a comunidade ampliada de pares, releva que a relação de poder presente no território desemboca nas políticas públicas. Nessa lógica, Saquet (2003, p. 24) explica que: “Toda relação social, econômica, política e cultural é marcada pelo poder, porque são relações que os homens mantêm entre si nos diferentes conflitos diários.” A partir disso, percebemos que o território pode ser tido em termos de poder, apropriação e dominação.

## **5. 2 - A qualidade do solo e da vegetação**

O solo tem sido amplamente degradado pela mineração, contudo, não tem recebido a devida atenção. A contaminação das águas tem sido apontada como um dos principais problemas que a Região Carbonífera tem enfrentado, porém, vale destacar que o solo e a água são elementos indissociáveis.

A mineração de carvão realizada próximo à superfície ou nas entranhas da terra é uma das atividades que mais degrada o solo. A extração do mineral envolve-o diretamente, pois, durante a sua extração, ocorrem movimentos de massa, afetando a sua fertilidade e provocando modificações no relevo. Além disso, os solos são contaminados com rejeitos perigosos de carvão que se encontram espalhados por toda a parte na Região Carbonífera. Esse problema tem levado à perda da qualidade do solo e de seu poder de resiliência, ou seja, ele perde a capacidade de recuperar-se sozinho, conforme Kageama et al., (1992), “áreas degradadas, e, que após distúrbios teve eliminados seus meios de regeneração natural apresentando baixo poder de recuperação”. Nos solos minerados surgem restrições químicas, biológicas e físicas que dificultam a recuperação natural da vegetação. Por isso, nas áreas mineradas, os solos são incapazes de recuperar-se com métodos de

regeneração natural como: chuvas de sementes, bancos de sementes, banco de plântulas, por exemplo.

Assim, para recuperar o solo das áreas mineradas, ou onde são depositadas pilhas de rejeitos de carvão, é necessária a intervenção humana. A primeira etapa é recuperar a morfologia do terreno, em seguida, cobri-lo com substrato argiloso enriquecido com calcários e nutrientes. Para o cultivo de gramíneas, recomenda-se que esses solos sejam espalhados com uma camada de 5 a 8 cm. Para o plantio de árvores ou arbustos, a profundidade deve ser superior a 30 cm. A aplicação de fertilizantes orgânicos é precedida da compactação adequada do substrato e de camada de solo, (fig. 17, 18).

Figura 17- Preparação terreno de solo orgânico na área a revegetar



Fonte: (Patrício, 2009)

Figura 18 - Preparo do solo na área para o plantio



Fonte: da autora, (09 de jan. 2018).

Após a recuperação da morfologia do terreno, é seguida de compactação adequada da camada de solo. A cobertura vegetal é introduzida com espécies herbáceas, gramíneas e leguminosas. As normas para a realização desse procedimento encontram-se na resolução do CONAMA 004/94, que recomenda que seja realizado o plantio das áreas com um mínimo de 65% de plantas exóticas e o restante que sejam interpolados com espécies nativas.

A cobertura do solo nas áreas degradadas pela mineração tem apresentado resultados positivos, a adição de plantas proporciona gradativamente a infiltração e o armazenamento de água da chuva, (fig. 19).

Figura 19 - Área com vegetação introduzida- Urussanga



Fonte: da autora, (09 de jan. 2018).

A cobertura vegetal é importante para evitar o processo erosivo do solo, ou que os resíduos de carvão sejam levados até os recursos hídricos e provoque o assoreamento. Os dados apresentados por Brasil (2018) mostram o resultado das campanhas realizadas no período de doze anos. Na 5ª campanha houve um aumento na cobertura do solo: a vegetação introduzida representou 45,70%, a vegetação espontânea com 21,78%, a área urbanizada residencial com 8,02%, a urbanizada industrial com 5,32%, conforme quantificados na tabela (15).

**Tabela 15** - Quantificação das classes de cobertura de solo na tabela

Classe de cobertura de solo	1ª Camp. (2005)		2ª Camp. (2007)		3ª Comp. (2011)		4ª Camp. (2015)		5ª Comp. (2017)	
	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	%	(ha)	%
Argila	391,38	6,02	370,67	5,70	268,88	4,13	142,4	2,19	204,09	3,14
Argila Urbanizada industrial	175,78	2,70	246,96	3,80	287,25	4,42	359,87	5,53	346,28	5,32
Urbanizada Residencial	529,6	8,14	565,39	8,69	601,01	9,24	608,6	9,36	521,33	8,02
Vegetação Espontânea	918,33	4,12	1.470,70	22,61	1.344,35	20,67	586,9	9,02	1.416,35	21,78
Vegetação Introduzida	1.234,87	14,12	1.970,92	30,30	2.481,47	38,15	3.579,64	55,04	2.972,51	45,70
Remanecente Florestal	112,08	1,72	112,58	1,73	117,75	1,81	116,93	1,80	66,46	1,02
Lagoa Interna	200,28	3,08	215,04	3,31	194,90	3,00	182,3	2,80	148,84	2,29
Rejeito ou Estéril Exposto	2.941,42	45,23	1.551,48	23,86	1.208,74	18,58	927,1	14,25	827,89	12,73
Total	6.503,74	100,00	6.503,74	100,00	6.503,74	100,00	6.503,74	100,00	503,74	100,00
Lagoa Interna	48,08		51,94		65,1		65,16		57,6	

Fonte: Brasil, (2018).

Apesar dos esforços em restabelecer a vegetação nos solos desnudos pela mineração, os resultados mostram-se incipientes por não devolver a qualidade original da vegetação, ou seja, antes da atividade carvoeira ter sido desenvolvida. Alguns estudos nos apontam espécies nativas que cobriam a Região Carbonífera. Em Brasil (2001), destaca que foram: “encontradas em pilhas de áreas mineradas e nas orlas circundantes, tais como *Passiflora* spp., *Rapanea ferrugínea*, *Lantana camara*, *Solanum* spp., *Trema micrantha*, *Cytharexyhum myrianthum*, *Solidago chilenses* e *Senecio brasiliensis*.” De modo similar, os estudos realizados por Citadini-Zanette e Boff (1992), em áreas mineiradas a céu aberto nas localidades de Alto Rio Fiorita e Santana, pertencentes aos municípios de Siderópolis e Urussanga, foram encontradas 97 espécies pertencentes a 31 famílias botânicas, sendo quatro à divisão Pteridophyta e 27 à Magnoliophyta. As espécies mais representativas foram Poaceae e Asteraceae.

Na pesquisa realizada por Santos R. (2003), também foram encontrados fragmentos de vegetação espontânea sobre pilhas de estéreis e de mineração a céu aberto. Numa área de 0,5 ha, havia 83 espécies pertencentes a 28 famílias botânicas, sendo Asteraceae e Poaceae as mais representativas com 30 e 10 espécies respectivamente. Teixeira M. (1994) também apontou que a área onde a mineração é/ou foi desenvolvida era coberta por floresta com espécie de árvores perenifólias e pela presença de três extratos nítidos, dois arbóreos e um arbustivo, podendo existir um rasteiro.

Com o método empregado para recuperar áreas degradadas pela mineração, observa-se a ausência de árvores densas, que servem para abrigar inúmeras

espécies de animais e auxiliar no ciclo d'água<sup>54</sup>. Portanto, a recuperação da camada vegetal só alcançaria o resultado ideal se o solo fosse recuperado com espécies vegetais nativas.

Além disso, verifica-se que solos minerados após terem sido introduzidos solos férteis para o plantio de vegetação apresentam características físicas adversas como: baixa capacidade de armazenamento de água, compactação do solo que conseqüentemente prejudica o crescimento de raízes. A esse respeito, Campos e seus colaboradores (2003) realizaram uma pesquisa no município de Lauro Müller-SC, contemplaram três áreas mineradas que foram submetidas a diferentes processos de recuperação. A primeira área selecionada foi a Mina Juliana (MJ), construída em 1996. O tratamento dispensado ao solo minerado envolveu a introdução de solo, regolito, argiloso e rocha, material estocado antes da mineração. Na segunda área da Mina do Apertado (MA), construída em 1996, foi utilizado solo proveniente do recapeamento de um morro adjacente à área. A terceira compreende a Mina Rio do Meio (MRM), que teve apenas uma construção topográfica em 1983, com mistura de resíduos de pirita de carvão e rochas em várias camadas. Os resultados das análises apresentaram os seguintes resultados: a área da mina (MJ) exibiu melhores condições para o estabelecimento de espécies vegetais. O solo da área da Mina do Apertado (MA) apresentou uma mistura de resíduos de carvão piritosos com o solo superficial e encontrava-se em processo de acidificação, contendo alta concentração de sais minerais. A terceira área, a Mina Rio do Meio (MRM), devido ao longo período de exposição de resíduos piritosos na camada superficial, apresentou elevada acidez, tendo já sofrido intensa lixiviação dos sais minerais.

De modo similar, os resultados das pesquisas desenvolvidos por Bonumá (2006), em solos contaminados com estéril de carvão, mostrou que, após a aplicação de calcário, as concentrações de sulfato, Ca, Mg e K continuam elevadas, contendo alta liberação dessas matérias para as águas de drenagem. Isso evidencia que as medidas empregadas mostram-se insuficientes para recuperar os solos degradados pela mineração. Ainda que se cumpram as exigências estabelecidas no

---

<sup>54</sup> Antônio Donato Nobre, (apud. Marques, 2016, p. 120, 121) explica que “[...] uma árvore grande chega a colocar mil litros de água na atmosfera através de sua transpiração [...]”. Ele ainda acrescenta que “A floresta mantém o ar úmido e o exporta, vários meses por ano, ela despeja essa unidade através dos “rios aéreos de vapor [...]”.



PRAD, na maioria das vezes, a área minerada fica inutilizável, deixando de cumprir a sua função social.

Cabe ressaltar que a degradação do solo pode ser vista por toda a parte na Região Carbonífera. Durante uma visita de campo que realizamos em janeiro de 2018, foram observadas áreas cobertas com piritas de carvão (fig. 20).

Figura 20 - Piritas de carvão – Criciúma



Fonte: da autora, (07 de jan. 2017).

Os solos nessas condições ficam vulneráveis, dificultam a disseminação de vegetação espontânea, ao mesmo tempo tornando-os suscetíveis a processos de lixiviação. O enfraquecimento do solo altera a sua textura, diminui a sua produtividade e conseqüentemente reduz as taxas de infiltração e retenção de água.

Ademais, a exposição do rejeito no solo provoca a oxidação química da pirita, promovendo expressivamente a contaminação das camadas do solo. A pirita exposta é oxidada pelo oxigênio, gerando ácido e reduzindo o pH do solo, tornando-o mais solúvel; nesse processo o Fe atua como agente oxidante. (BREEMEN, 1982).

Além disso, a supressão da vegetação para explorar o carvão deixa o solo desprotegido e conseqüentemente leva a lixiviação, que acontece com o processo de lavagem dos solos que carregam os minerais como cálcio, nitrogênio, potássio,

entre outros. O solo desnudo contribui para aumentar os processos erosivos. A erosão é um dos maiores riscos naturais, podendo provocar danos econômicos e socioambientais. Para Bertoni e Lombardi Neto (1993), a erosão é “[...] um processo de remoção e transporte notório de partículas de solo, por ação do vento ou da água em movimento, que determina perda de sua integridade.” Desse modo, a cobertura vegetal é importante para auxiliar na redução do processo erosivo. A esse respeito, os autores referidos apresentam estimativas de solos cobertos por mata que levam cerca de 440.000 mil anos para perder 15 cm de solo, enquanto num solo cultivado, com café, por exemplo, o prazo é reduzido para 2000 mil anos. Na mineração esse prazo é reduzido, a remoção do solo e da vegetação para extração das lavras de carvão ocorre em um curto período de tempo e conseqüentemente leva à erosão do solo. Ademais, Guerra e Jorge (2013, p. 8), apontam outros problemas causados pela erosão:

A erosão dos solos não é apenas um problema para as áreas em que ocorre, ao diminuir a quantidade de nutrientes no topo do solo, mas também causa assoreamento e poluição nos lugares em quem os sedimentos se depositam, em especial, quando se trata de reservatórios, rios, lagos e açudes.

O assoreamento dos cursos d’água que decorre dos processos erosivos é um problema recorrente nas áreas mineiras, a exemplo do rio Carvão, (fig. 21).

Figura 21 - Piratas de carvão e processo erosivo do solo – Rio Carvão – Urussanga (SC)



Fonte: da autora, (09 de jan. 2018).

Além dos sedimentos que são depositados no leito dos rios nas áreas mineradas, o processo erosivo abre canais de drenagem e levam ao surgimento de ravinas que evoluem para voçorocas, (fig. 22).

Figura 22- Rejeitos de carvão com erosão generalizada- Urussanga



Fonte: da autora, (09 de jan. 2018).

O solo mal consolidado torna-se suscetível ao surgimento de voçoroca. De acordo com o IBAMA (1990), as voçorocas são comuns em áreas de lavras antigas de carvão, em depósitos antigos não recuperados ou abandonados, como em áreas onde a atividade carvoeira está sendo desenvolvida. As voçorocas podem se formar em áreas onde a cobertura do solo foi removida de uma área de relevo sub-horizontal, ou na crista de uma escavação. Segundo Guerra (2014, p. 27), a voçoroca é “[...] um fluxo efêmero de água, possuindo paredes laterais íngremes, cabeceira vertical, largura maior do que 30 cm e profundidade maior que 60 cm.”

Como já mencionado, as piritas de carvão são um grande desafio que a Região Carbonífera enfrenta. A baixa qualidade do carvão catarinense resulta na produção de grande quantidade de rejeitos perigosos: a cada quatro toneladas de carvão exploradas, três são rejeitos. Em vista disso, no final da década de 1970, o governo federal resolveu investir nesse setor e aproveitar as piritas de carvão que

não tinham nenhuma utilidade, pois o que faziam era contaminar o meio ambiente. Além disso, naquele momento, o enxofre havia sofrido um aumento considerável no mercado de importação.

Assim, com vistas a suprir o mercado interno, o governo federal instalou a Indústria Carboquímica Catarinense (ICC), no ano de 1979, para a produção de ácidos sulfúrico e fosfórico, matéria-prima fundamental para produção de fertilizantes que seriam destinados à agroindústria brasileira em expansão. A empresa estatal esteve em operação durante os anos de 1979 a 1992 e, durante esse período, a ICC consumiu mais de 2,3 milhões de toneladas de piritas, que foram utilizadas como matéria-prima, respondendo por 15% da demanda nacional de ácido fosfórico. Por outro lado, a indústria tinha elevadas despesas para a sua manutenção. (GOULARTI FILHO; MORAES, 2009). Além disso, a ICC foi responsável por impactos socioambientais negativos, especialmente no município de Imbituba, onde a indústria foi instalada. Embora a chegada dessa indústria seja considerada por alguns moradores como símbolo de desenvolvimento econômico para Imbituba, a sua instalação exigiu uma área de 107 mil metros quadrados próxima ao porto, o que envolveu a desapropriação de 2 mil famílias que moravam ali e tiravam o seu sustento da pesca. Ademais, quando a empresa entrou em operação, os moradores acordavam sob uma fuligem grossa de óxido de ferro, decorrente da primeira etapa do beneficiamento da pirita. O vento espalhava o pó vermelho por todo o município, conseqüentemente ressecava a vegetação e causava ardência nos olhos, até mesmo os carros eram afetados, somando-se as chuvas ácidas que ocorriam na região. (CARDENO NÓS,13/06/2017).

No começo da década de 1990, a empresa entrou em declínio, sem condições de se sustentar, a ICC foi incorporada ao Plano Nacional de Desestatização (PND). As peças da indústria foram vendidas como sucata, sendo ainda possível encontrar vestígios dela em Imbituba, (anexo, p. 305).

Atualmente, as piritas de carvão seguem sem uma solução definitiva. Esse problema foi relatado durante uma entrevista realizada em 2018 com um trabalhador mineiro. Em suas palavras: “O beneficiamento do carvão gera um efeito sólido que também é depositado em locais das atividades, assim eles criam uma imensa área

onde é jogado o carvão [...]”.<sup>55</sup> (APÊNDICE, p. 292) As campanhas de 1ª até a 5ª (2017), realizadas (em hectares), mostram a quantificação das áreas impactadas pela mineração de carvão na Bacia Carbonífera de Santa Catarina, (tabela, 16).

**Tabela 16** - Quantificação (em hectares) das águas impactadas pela mineração Região

Campanha	Céu aberto	Dep. de rejeito	Dep. de rejeito em cava a céu aberto	Total de áreas impactadas	Pátio operacional	Passivo ambiental
1ª	3.098,47	3.108,61	298,66	6.503,74	853,58	5.650,18
2ª	3.051,15	3.108,61	343,98	6.503,74	938,73	5.565,01
3ª	3.051,15	3.108,61	343,98	6.503,74	848,62	5.655,12
4ª	3.051,15	3.108,61	343,98	6.503,74	764,49	5.739,25
5ª	3.051,15	3.108,61	343,98	6.504,74	764,49	5.739,25

Fonte: Brasil, (2018).

A quantidade de rejeitos expostos tem-se mantido, apenas em áreas ocupadas pelo pátio operacional ocorreu uma leve queda. O resultado aponta que os rejeitos de carvão constituem-se num desafio que a Região carbonífera enfrenta.

Durante uma conversa funcionários que trabalhavam na FATMA, em janeiro de 2017, eles reconhecem que as piritas de carvão continuam sendo um dos problemas críticos provocados pela mineração. Atualmente, os rejeitos de carvão são depositados em determinada área sob autorização do Instituto do Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina (IMA). Antes do armazenamento do material, o local deve ser impermeabilizado, para evitar que o solo seja contaminado. O material fica depositado por cerca de dois anos, de acordo com a licença concedida pelo órgão ambiental responsável. Entretanto, durante o período em que o rejeito fica depositado, parte do material é levado pelo vento e pela chuva. Ao final do prazo estabelecido pelo órgão fiscalizador, o rejeito é coberto com uma camada de argila e em seguida são introduzidas plantas exóticas, como gramíneas, (fig. 23).

<sup>55</sup> Fernando Carvalho (nome trocado), mineiro reside em Forquilha, entrevista concedida a pesquisadora desta tese em 08 de maio de 2017.

Figura 23 - Depósito de rejeitos recoberto por material argiloso e vegetação



Fonte: extraído de Brasil, (2018).

O tratamento destinado aos rejeitos é de forma paliativa e não resolve o problema. Após o tratamento dispensado aos rejeitos estocados, ocorre a alteração do relevo e a área fica inutilizável, perdendo o seu valor social.

Apesar das normas estabelecidas para tratamento de rejeitos, é possível observar na Região Carbonífera tulhas de piritas a céu aberto, conforme foi observado durante a pesquisa de campo realizada pela autora desta tese, (fig. 24).

Figura 24 - Pilhas de rejeitos de carvão estocados



Fonte: da autora, (08 de jan. 2018).

A disposição dos resíduos sobre o solo constitui-se num agravante na Região Carbonífera. Os finos de rejeitos podem ser facilmente levados pelo vento, contaminando o ar, a água, a flora e afetando a vida dos moradores da região. O solo contaminado compromete a qualidade da água, assim como a água contaminada pode afetar o solo.

### **5. 3 - A qualidade das águas na Região Carbonífera**

Os recursos hídricos têm ocupado um lugar de destaque nas discussões das reuniões internacionais e essa tendência tem sido seguida pelo Brasil. Isso levou à criação de novos instrumentos de gestão das águas, como já consideramos no capítulo IV desta tese. Nesse campo, destacam-se a Constituição Federal de 1988, a Lei das Águas (nº 9.433, sancionada em janeiro de 1997), o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (regulamentado pelo Decreto n.º 2.612/98), Agência Nacional de Águas (2000), o CONAMA e os Comitês de Bacias Hidrográficas. Esses instrumentos norteiam a gestão hídrica no Brasil e especificam a água como um bem público. Dessa forma, quando a atividade industrial contamina os recursos hídricos, viola o direito à água. Como ocorre na Região Carbonífera, os rios contaminados pela atividade carvoeira deixam de cumprir a sua função social, à medida que os moradores são impedidos de desenvolverem atividades econômicas e recreativas, como nadar, tomar banho, pescar, dessedentação de animais, irrigação.

Em vista disso, a sentença condenatória (nº. 2000.72.04.002543-9), como já mencionamos, obrigou os réus a introduzirem medidas para recuperar os rios degradados pela mineração. Isso envolveu mudanças de conduta nas normas técnicas para a extração do carvão, que inclui o tratamento das águas ácidas geradas durante a extração e o beneficiamento do carvão.

A extração do carvão no subsolo envolve o contato com as águas subterrâneas. Abaixo de uma mina na bacia carbonífera, a uma profundidade relativamente pouca, já se depara com o lençol freático, o que torna necessária a drenagem dessa água para a superfície. Porém, sai comprometida, ou seja, as águas subterrâneas quando entram em contato com o carvão tornam-se ácidas. Durante o processo de extração do carvão é inevitável à contaminação das águas

subterrâneas, o que ocorre por meio da junção com as camadas de carvão e encaixantes, compostas por rochas sulfetadas.

O volume de água que é expelido nas minas subterrâneas após ser bombeado até a superfície é submetido a tratamento para remoção de metais (Fe, Al, Mn), na forma de hidróxidos. Após esse procedimento, as águas provenientes do processo industrial das minas são despejadas nos cursos hídricos com valores de pH 6 a 9. As condições e padrões de lançamento de efluentes das águas subterrâneas e superficiais estão estabelecidas nas Resoluções do CONAMA 357/05, 396/08 e 430/2011, que indica a concentração máxima permitida para determinadas substâncias. (BRASIL, 2016).

Em 2017 foram tratados 6.248.267,41 m<sup>3</sup> de drenagem ácida de minas, procedentes das minas em operação. (BRASIL, 2018). O resultado do tratamento destinado às águas de drenagem ácidas de minas foi apresentado por uma pesquisa realizada nas estações de Tratamento de Efluentes SS-16 em São Simão em Criciúma. O estudo mostrou que a qualidade das águas tratadas apresentou um potencial para reúso, podendo ser destinadas para fins não potáveis, como irrigação de jardins, canteiros de ruas e avenidas, lavagem de pisos e calçadas, descarga em sanitários ou construção civil. Entretanto, devido à ausência de legislação específica para esse setor, fica dificultada a prática de reúso dessa água. (BRASIL, 2016; SILVEIRA, 2009).

Dessa forma, a mineração em atividade continua comprometendo a qualidade das águas na Região Carbonífera. A natureza está em perfeita harmonia, o minério do carvão no seu estado natural não prejudica as águas, porém, quando é realizada a sua extração, contamina as águas tornando-as ácidas. A contaminação das águas implica no direito ao uso d'água. De acordo com a Lei nº 9.433/97, a água é um bem público e deve ser usada de forma racional, assim como a prevenção e uso adequado.

Além disso, a quantidade expressiva de resíduos de carvão não aproveitável que, na maioria das vezes, era descartada *in natura* causa danos ao meio ambiente e contamina as águas. Os rejeitos de carvão são os principais geradores das drenagens ácidas, como também pela formação de lagoas ácidas na Região Carbonífera, (fig. 25 e 26).



Figura 25 - Formação de lagoas ácidas- Urussanga-SC



Fonte: da autora, (10 de jan. 2018).

Figura 26 - Depósito de carvão abandonado - lagoas ácidas- Treviso – SC



Fonte: da autora, (07 de jan. 2017).

As lagoas ácidas surgem a partir de antigas cavas de mineração ou em bacias de decantação, formadas pelo próprio material estéril ou pela mineração a céu aberto. As águas armazenadas nas lagoas comprometem o lençol freático e parte delas é levada pelas enxurradas até os rios.

A pirita de carvão é um mineral composto basicamente de Ferro e Enxofre (FeS<sub>2</sub>). Quando a pirita (FeS<sub>2</sub>) entra em contato com água (H<sub>2</sub>O) e Oxigênio (O<sub>2</sub>) desencadeia uma reação química que produz ácido sulfúrico "(H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>): FeS<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O + 7/2 O<sub>2</sub> = Fe + 2 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + 2 H". (Brasil, 2012).

Outro problema são as poças d'água que se formam ao longo das estradas que dão acesso às minas nas áreas rurais pavimentadas com piritas de carvão. Durante as chuvas são formadas poças de águas ácidas ao longo dessas estradas (fig. 27).

Figura 27- Pavimentação com piritas e poças ácidas-SC



Fonte: da autora, (07 de jan. 2017).

As águas que se formam nessas lagoas contaminam os recursos hídricos superficiais e subterrâneos. Cabe sublinhar que a área da figura (27) é uma extensão de terras que foi submetida ao processo de recuperação ambiental, sendo, portanto, tida como uma área recuperada. As piritas que impermeabilizam as estradas continuam gerando águas ácidas, no entanto, não foi observada nenhuma iniciativa ou lei que exigisse a remoção desse material das estradas.

A Agência Nacional de Águas (2013, p. 73) reconhece que os rejeitos de carvão são os principais responsáveis pela contaminação das águas na Região Carbonífera. “Essa poluição decorre da infiltração da água de chuva sobre os rejeitos gerados nas atividades de lavra e beneficiamento, que alcançam os corpos hídricos superficiais e/ou subterrâneos”. A quantidade abundante dos rejeitos perigosos na Região Carbonífera dificulta a recuperação das águas.

O relatório de Brasil (2018) apresenta um quadro preocupante do pH das águas das Bacias Hidrográficas que drenam a Região Carbonífera. O pH é usado como um dos indicadores para saber a qualidade das águas da Região Carbonífera. O pH<sup>56</sup> é padrão de potabilidade das águas, comumente usado para caracterizar a composição dos chamados “índices de qualidade de águas”, sendo um dos

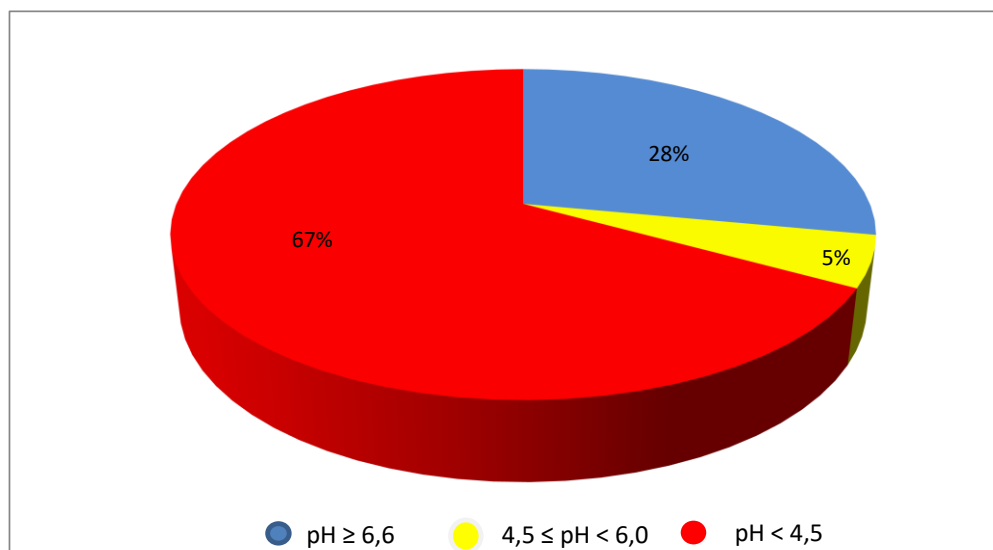
---

<sup>56</sup> Potencial Hidrogeniônico - pH .

parâmetros escolhidos. Segundo a Portaria (nº 2.914, 12/12/2011), “Uma água precisa ter um pH acima de 6,5 para ser potável, abaixo disso, não o é, podendo, inclusive, causar problemas de saúde”. Recomenda-se que as águas para abastecimento público apresentem valores entre 6,0 e 9,5, de acordo com a portaria (518/2004) do Ministério da Saúde. Encontram-se também as restrições de faixas de pH das diversas classes de águas naturais. A legislação federal (Resolução nº 357 do CONAMA, de março de 2005), permite moderados afastamentos do valor de pH = 7,0, tomado como referência. Assim, as águas com condição boa apresentam um  $\text{pH} \geq 6,0$ ; nas que estão numa condição intermediária corresponde a  $4,5 \leq \text{pH} < 6,0$  e com pH ruim são as águas com  $\text{pH} < 4,5$ .

Os resultados das análises apresentadas por Brasil (2018) apresentam o pH das águas que drenam a Região Carbonífera, ( fig. 28).

Figura 28- Resultado do pH das Bacias Hidrográficas Rio Araranguá, Urussanga e Tubarão



Fonte: Brasil, (2018).

Observa-se um percentual elevado de pH ruim ( $\text{pH} < 4,5$ ) e nessas condições a água não pode ser destinada ao consumo humano ou animais e deixa de cumprir a sua função social.

De forma mais específica, os relatórios apresentados por Brasil (2009 e 2018) mostram o quadro de comprometimento de cada uma das bacias hidrográficas que drenam a Região Carbonífera, (tabela, 17 e 18).

**Tabela 17** - Áreas de bacias hidrográficas impactadas (2009)

Faixa de pH	Bacia Hidrográfica	%	Bacia Hidrográfica	%	Bacia Hidrográfica	%
	Araranguá		Urussanga		Tubarão	
Impactado	3.638 (ha)	1,2	762 (ha)	1,07	1.942 (ha)	0,33
pH < 4,5	340,58	5,91	175,98	11,17	316	2,45
4,5 ≤ pH < 6,0	137,8	2,38	46,81	2,97	80,49	0,63
pH ≥ 6,0	25,64	0,45	53,54	3,4	112,06	96,05

Fonte: Brasil, (2009).

**Tabela 18** - Áreas de bacias hidrográficas impactadas (2018)

Faixa de pH	Bacia Hidrográfica	%	Bacia Hidrográfica	%	Bacia Hidrográfica	%	Total
	Araranguá (km)		Urussanga (km)		Tubarão (km)		
Impactado	474	8,2	265,6	17	501,7	3,9	1.241,30
pH < 4,5	360,9	6,2	174,4	11,2	295,2	2,3	830,4
4,5 ≤ pH < 6,0	27,2	0,5	1	0,1	34,8	0,3	63
pH ≥ 6,0	86	1,5	90,2	5,8	171,7	1,3	347,9

Fonte: Brasil, (2018).

Os dados apresentados nas tabelas mostram que houve um aumento na qualidade das águas com pH bom<sup>57</sup>, porém, os trechos de rios com pH ruim sofreu elevação. Isso denota a intensidade de contaminação dos rios pela mineração e a dificuldade em extirpá-lo. Ademais, a atividade carvoeira em exercício contribui para a contaminação das bacias hidrográficas que drenam a bacia carbonífera.

A bacia hidrográfica do Rio Tubarão apresenta maior extensão de rios impactados pela mineração de carvão, se comparado às demais bacias que drenam a Região Carbonífera. Os rios que apresentam pH < 4,5 (condição ruim) estão localizados, principalmente, nas sub-bacias dos rios Rocinha e Palmeiras. As extensões de rios na condição intermediária (4,5 ≤ pH < 6,0) estão centrados em sua maioria no Rio Amaral. Os de rios com condição boa (pH ≥ 6,0) estão centrados especialmente nos rios Laranjeiras, Capivaras e Oratório.

<sup>57</sup> O PH é medido da seguinte forma: pH 0 a 7- soluções ácidas; pH 7- soluções neutras; pH acima de 7 - soluções básicas ou alcalinas. Contudo, utilizam-se os termos de pH ruim, intermediário e bom no transcórre desta tese, conforme expresso nos relatórios do GTA sobre a qualidade ambiental da Região Carbonífera. (Brasil, 2018).

Na bacia hidrográfica do Rio Araranguá, os trechos de rios impactados que apresentam condição ruim ( $\text{pH} < 4,5$ ) estão agrupados nas sub-bacias do Rio Sangão e do Rio Fiorita. E quanto aos rios com pH intermediário, encontram-se os rios Mãe Luzia e Criciúma, o que se evidencia pela coloração de suas águas. Isso pôde ser observado durante a pesquisa que realizamos em 2017, quando foi possível observar a coloração laranja típica de alguns rios da região, (fig. 29, 30).

Figura 29 - Rio Mãe Luzia -SC



Figura 30- Rio Sangão -SC



Fonte: da autora, (17 de jan. 2017).

A cor alaranjada dos rios é decorrente de argila e silte em seu leito, somando-se da acidez das águas associada a metais pesados (ferro, manganês e zinco), que deslocam as moléculas que vão para o fundo do leito do rio, provocando essa cor.

Além disso, o acúmulo de sedimentos no leito dos rios leva à formação de “bancos de piratas e areia”, provocando assoreamento ao longo dos cursos d’água e reduzindo a velocidade da vazão. A presença das piratas de carvão resulta em baixos valores de pH ( $\leq 3,0$ ) e expressiva concentração de metais como alumínio, ferro, manganês e de sulfato. (POMPÊO et al., 2004; CASSEMIRO et al., 2002).

As margens dos rios também sofrem com os rejeitos de carvão, levando à destruição da mata ciliar, à oxidação de suas águas e conseqüentemente asfixiando tudo que o alimenta. A pouca disponibilidade de oxigênio torna insuficiente a sua respiração, da vida aquática e de outros animais, levando-os à morte. Isso foi

observado durante o trabalho de campo no município de Criciúma, pilhas de rejeitos de carvão depositados na margem dos rios, (fig. 31).

Figura 31 – Assoreamento dos rios e destruição da mata ciliar com piritas de carvão, Criciúma - SC



Fonte: da autora, (17 de jan. 2017).

A mata ciliar foi substituída por pilhas de rejeitos em alguns trechos dos rios. A vegetação nas margens de rios, córregos, lagos, represas e nascentes tem uma função importante, funciona como se fosse os cílios dos recursos hídricos superficiais. Trata-se de uma proteção natural contra o processo de assoreamento em áreas situadas próximas às drenagens, impedindo que sedimentos se acumulem sobre o leito dos recursos hídricos, deixando às águas mais limpas e proporcionando a vida aquática. A ausência dessa vegetação torna as margens dos rios ainda mais suscetíveis à erosão, tornando-os barrentos e dificultando a entrada de luz solar. Portanto, a permanência da vegetação é essencial, faz que a água da chuva se infiltre, fique armazenada no lençol freático e alimente os recursos hídricos.

Ao nos depararmos com depósitos de piritas de carvão nas margens dos rios, inferimos que o problema pode ser sido agravado por ser decorrente da falta de leis ambientais mais incisivas, durante décadas em que estava sendo explorado o carvão mineral na Região Carbonífera. A partir de uma apreciação histórica da evolução das normas ambientais legais, observa-se que a preservação de faixas dos

rios a serem observadas vieram a existir tardiamente. De forma mais específica, encontram-se no Código Florestal (Lei, nº 4.771, de 15 de setembro de 1965), no seu 2º artigo as medidas de margens de rios que deviam ser preservadas:

- a) ao longo dos rios ou de outro qualquer curso d'água, em faixa marginal cuja largura mínima será:
  - 1 - de 5 (cinco) metros para os rios de menos de 10 (dez) metros de largura;
  - 2 - igual à metade da largura dos cursos que meçam de 10 (dez) a 200 (duzentos) metros de distância entre as margens;
  - 3 - de 100 (cem) metros para todos os cursos cuja largura seja superior a 200 (duzentos) metros.

Posteriormente, a extensão das margens dos rios a serem preservadas foi ampliada em 1989, por meio da Lei nº 7.803 de 18.07.1989:

- a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima será:
  - 1 - de 30 (trinta) metros para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
  - 2 - de 50 (cinquenta) metros para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
  - 3 - de 100 (cem) metros para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
  - 4 - de 200 (duzentos) metros para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
  - 5 - de 500 (quinhentos) metros para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;
- b) ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais;
- c) nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados "olhos d'água", qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura;

Cabe ressaltar que essas normas foram revogadas pela Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, conhecida como novo Código Florestal Brasileiro, que instituiu alterações nas situações classificadas como Área de Preservação Permanente (APP). Nesse panorama, ainda que o novo Código Florestal tenha mantido as mesmas faixas de largura do leito dos rios, estabelecido na Lei nº 7.803 de 18.07.1989, houve modificações em relação à medição das faixas marginais da mata ciliar, que passou a ser medida a partir da borda da calha do leito regular, isto é, do canal por onde correm regularmente as águas do curso d'água dos rios durante o ano, e não mais a partir do leito maior, (a largura do rio ao considerar o seu nível mais alto, isto é, o nível alcançado por ocasião da cheia sazonal). Isto significou uma real redução dos limites das APPs às margens de

cursos d'água, uma vez que a nova medida ignora a época de cheia dos rios. Com isso, as várzeas fora das faixas de proteção exigidas de 30 a 500 m da borda não são mais consideradas áreas de preservação e podem ser utilizadas. Essas novas medidas são perpetradas na política do governo de proteção dos bens naturais e impacta nas políticas ambientais.

No que diz respeito à Região Carbonífera, as áreas de proteção das Bacias Hidrográficas que ainda restam, podem ser impactadas pela atividade carvoeira em exercício. Durante a visita realizada pela pesquisadora desta tese, foram observados trechos do rio Carvão degradados, figura (32). Ver em apêndice (45) imagem de amostra de água desse trecho.

Figura 32- leito do rio Carvão – Urussanga-SC



Fonte: da autora, (10 de jan. 2018).



Da confluência do rio Carvão e o rio Maior, surge a Bacia Hidrográfica do Rio Urussanga. Embora essa bacia seja a menor em extensão, revela um quadro preocupante - estima-se que cerca de 25% do leito da sub-bacia estejam ocupados por depósitos de rejeitos. Cabe sublinhar, que o quadro de degradação das Bacias Hidrográficas é acentuado em decorrência da ausência de preservação de suas margens.

Além das piritas de carvão, o rio Carvão recebe águas ácidas de drenagem de minas abandonadas, como da Mina Plano 2, da antiga CCU, (fig. 32), onde ocorreu o acidente que resultou na morte de 31 mineiros. Esse fluxo de água ácida da mina é denominado pelos moradores como rio de enxofre. O rio Carvão é um dos mais afetados, a atividade mineradora concentra-se ao longo de seu canal principal até algumas áreas de encostas. As extensões de rios com  $\text{pH} \geq 4,5$  posicionam-se nas sub-bacias do rio Cocal e no rio América.

As minas exauridas e abandonadas constituem um problema recorrente em toda a Região Carbonífera e encontram-se espalhadas por toda a Região Carbonífera. Os afluentes dessas bocas de minas geram água ácida que, ao sair das galerias, escoam para a drenagem superficial, contaminando as águas superficiais e comprometendo o lençol freático, como será considerado posteriormente.

Bocas de minas é o termo utilizado para se referir às minas exauridas e abandonadas, que incluem as de plano inclinado, galerias com encostas, poços de ventilação e poços de serviços. De acordo com Brasil (2012), há dois critérios para classificar as bocas de minas fechadas ou abertas. Existem minas sem drenagem e minas com drenagem de água ácida, entrando (afluente) e com drenagem ácida saindo (efluente).

As bocas das minas abertas com drenagem que fluem para o seu interior, quando entram em contato com a camada de carvão e com as piritas, contaminam-se e geram águas ácidas, como ilustra a figura a seguir.

Figura 33 - Boca de mina abandonada - SC



Fonte: extraído de Brasil, (2014).

As minas com drenagem de água ácida entrando (afluente) sofrem influência das águas da superfície, como de esgoto doméstico ou água industrial e água pluvial; e as minas com drenagem ácida saindo (efluente), contaminando a água e o solo. Essas águas comumente ácidas contêm elevados teor de metais como, Ferro e Manganês.

As minas secas e abertas, elas acarretam riscos para as pessoas e animais que transitem em suas proximidades. Algumas delas têm extensão suficiente para a queda de uma pessoa e pode levá-la as profundezas das galerias.

Por via de regra, todas as minas devem ser fechadas, por isso em 2012 o Ministério Público Federal acionou o Poder Judiciário para os réus condenados pela Ação Civil Pública de (nº 93.8000533-4), que tomassem medidas rápidas para o fechamento de minas abandonadas.

As bocas de minas cadastradas até 31 de agosto de 2016 equivalem a oitocentos e vinte e duas (822) e desse total quinhentas e noventa e três (593) têm responsabilidade atribuída. As responsabilidades já imputadas em Juízo, tabela (19). (BRASIL, 2016).

**Tabela 19** - Situação das minas com drenagem ácida imputadas em juízo réu

Bocas de minas abandonadas	Com saída de drenagem	Com entrada de drenagem	Secas abertas	Secas fechadas	Total
*Carbonífera Catarinense Ltda.	62	12	49	75	198
Coque Catarinense Ltda. – Cocalit	5	1	0	3	9
*Carbonífera Criciúma S. A.	20	3	38	40	101
CSN	10	2	4	29	45
*Ibramil – Ibracoque Mineração Ltda.	0	0	0	4	4
Carbonífera Metropolitana S.A	11	0	32	32	75
*Carbonífera Palermo Ltda.	6	0	0	2	8
Indústria Carbonífera Rio Deserto Ltda.	35	8	19	48	110
*União	34	67	51	86	238
*Prejudicado	0	0	2	5	7
*Indefinido	11	1	6	9	27
<b>Total</b>	<b>194</b>	<b>94</b>	<b>201</b>	<b>333</b>	<b>822</b>

Fonte: Brasil, (2016).

Em setembro de 2015, foi apresentado o resultado da campanha de análise dos efluentes (água que sai da mina) e dos afluentes (água que entra na mina) das 30 minas monitoradas. Os dados mostraram elevados valores de condutividade elétrica, acidez, sulfato e ferro dos efluentes monitorados. (Brasil, 2016).

As bocas de minas juntas lançam nas bacias hidrográficas da Região Carbonífera recursos hídricos de cerca de 1.662,90 kg/h de carga de acidez. Essas águas provocam alterações das características da água e do solo influenciando no aumento de metais responsáveis pela acidez dos recursos hídricos.

O nível de acidez está em contraposição à alcalinidade, mede a capacidade da água em resistir às mudanças de pH causadas pelas bases. As águas com condição boa representam acidez (< 20 MG/L); em condição intermediária (20mg/L ≤ acidez < 120 mg/L); e as que estão em condição ruim apresentam o valor de acidez (≥ 120 mg/L).

A origem da acidez tanto pode ser natural (CO<sub>2</sub>), ou resultante da decomposição de matéria orgânica, presença de H<sub>2</sub>S – gás sulfídrico como antropogênica (passagem da água por minas abandonadas). (BRASIL, 2008, 2018). As tabelas 20 e 21 caracterizam a faixa de acidez das bacias hidrográficas da Região Carbonífera.

**Tabela 20** - Comprometimento das bacias Araranguá, Urussanga e Tubarão, com base no parâmetro acidez da mineração (2008)

Faixa de pH	Bacia Hidrográfica	%	Bacia Hidrográfica	%	Bacia Hidrográfica	%
	Araranguá (km)		Urussanga (km)		Tubarão (km)	
Acidez < 16	44,19	0,77	57,23	3,63	123,96	0,96
Acidez ≤ 16 < 600	178,61	3,1	111,88	7,1	147,33	1,14
16 < acidez < 600	234,79	4,07	49,56	3,15	216,31	1,68
Acidez ≥ 600	52,18	0,9	57,66	3,66	20,71	0,16

Fonte: Brasil, (2008).

**Tabela 21** - Comprometimento das bacias Araranguá, Urussanga e Tubarão, com base no parâmetro acidez da mineração (2018)

Faixa de pH	Bacia Hidrográfica	%	Bacia Hidrográfica	%	Bacia Hidrográfica	%
	Araranguá (km)		Urussanga (km)		Tubarão (km)	
Impactado	474	8,2	265,6	17	501,7	3,9
Acidez total < 20	81,6	1,4	48,5	3,1	192,8	1,5
20 ≤ Acidez total < 120	139,8	2,4	137,6	8,8	144,4	0,9
Acidez total = 120	252,6	4,4	79,5	5,1	194,5	1,5

Fonte: Brasil, (2018).

Os dados das tabelas (20 e 21), embora apresente melhorias no quadro de acidez boa, as águas com acidez intermediária e ruim ainda apresentam índice elevado. Isso é decorrente da existência de aporte de efluentes ácidos de bocas de minas, da atividade carvoeira em exercício e do contato das águas com rejeitos perigosos.

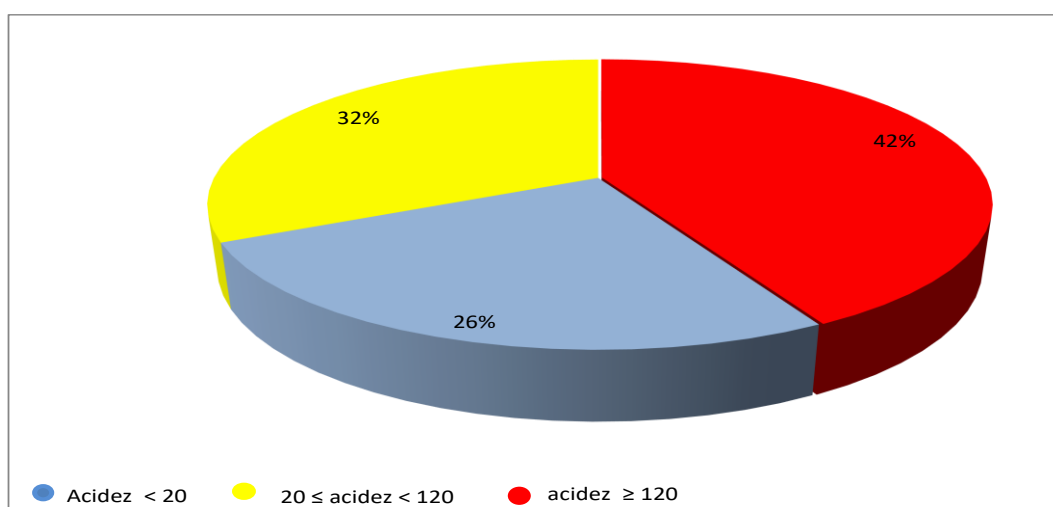
Com relação à acidez, a Bacia hidrográfica do Rio Araranguá apresenta trechos de rios com acidez elevada, que estão concentrados especialmente nas sub-bacias dos rios Sangão e Fiorita. Os rios com acidez intermediária estão no médio e baixo curso do rio Mãe Luzia, Fiorita e Criciúma. Os rios com condição boa destacam-se: os rios Dória, Morosini, dos Porcos e o alto curso do rio Mãe Luzia.

Na Bacia Hidrográfica do Rio Urussanga, os rios com valores de acidez elevada estão agrupados especialmente na sub-bacia do rio Carvão e os rios que apresentam acidez boa são nos rios Cocal e Ronco.

Considerando a condição de acidez das águas da Bacia Hidrográfica do Tubarão, o total dos trechos dos rios com acidez ruim e intermediária estão localizados nas sub-bacias dos rios Lajeado, Palmeiras e Rocinha. Os trechos de rios com acidez boa, < 20 mg/L, estão centrados nos rios Laranjeiras, Capivaras, Oratório e Tubarão.

Em geral, as águas nas três bacias hidrográficas que drenam a Região Carbonífera apresentam um nível de acidez elevada. (fig. 34).

Figura 34 - Resultado da Acidez das águas das Bacias Hidrográficas Rio Araranguá Urussanga e Tubarão



Fonte: elaboração própria - dados Brasil, (2018).

Os dados de Brasil (2016) despontam ainda sobre os resultados de análise de outros metais em pontos de rios monitorados, com base nos parâmetros do CONAMA 410/2009, tabela (22).

**Tabela 22** - Qualidade das águas da região Carbonífera – pH, alumínio, ferro e manganês, valores de referência-CONAMA 410/2009  
Continua

					pH	sQ42	Zn	Fe	Mn	Al
<b>Limite de quantificação</b>							0,005	0,01	0,002	0,01
<b>Valores de referência – (mg/l)</b>					6 a 9	250	0,18	0,3	0,1	0,1
<b>CONAMA 410/2009</b>										
Fator 1	Amostra	Vazão	Condutor	Acidez	pH	Sq42	Zn	Fe	Mn	Al
		L/s	Ms/cm <sup>2</sup>	caCO3	v.unit	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
0,161	AR 50	3,6	1102	211,86	2,85	189,88	0,064	72,300	0,870	3,250
-0,212	TB-112b	406,18	325	111,28	3,73	73,67	0,202	2.800	1.800	11,900
-0,185	TB-54	42,7	378	93,76	3,45	63,58	0,222	4.100	0,750	6,860
-0,131	AR-95	1,05	422	78,80	3,46	91,33	0,368	1,470	1,190	3,470
-0,088	AR-71	74,25	703	186,8	4,08	203,82	0,624	39,300	0,478	18,600

**Tabela 22** - Qualidade das águas da região Carbonífera – pH, alumínio, ferro e manganês, valores de referência-CONAMA 410/2009 Continuação

<b>0,092</b>	<b>AR-84</b>	<b>2.189,4</b>	<b>644</b>	<b>122,71</b>	<b>3,40</b>	<b>196,33</b>	<b>0,183</b>	<b>2,650</b>	<b>2,700</b>	<b>4,770</b>
<b>0,109</b>	TB-49	158,75	498	105,67	3,37	107,77	0,241	10.300	0,762	6,690
<b>0,143</b>	TB-74c	160,62	587	136,73	3,29	110,27	0,236	17,000	1,940	12,600
<b>0,191</b>	AR-86	11.954	896	177,03	3,11	242,98	0,464	11,100	1,560	11,300
<b>0,194</b>	UR-43	4.393,4	623	214,87	3,27	144,36	0,307	9,420	1,130	21,200
<b>0,302</b>	TB-88b	185,9	855	195,10	3,13	212,46	0,295	15,300	2,620	14,400
<b>0,311</b>	04BM0166		541	145,64	4,26	187,52	0,27	2,47	1,24	13,40
<b>0,187</b>	AR-53d	1.060,4	1494	405,61	2,84	450,84	0,071	25,200	1.110	1.740
<b>0,428</b>	Ar-65	39	1420	330,95	3,11	532,44	0,349	96,900	3,140	17,700
<b>0,462</b>	02BM0566		1002	145,64	3,15	330,46	0,18	61,60	2,73	3,90
<b>0,467</b>	TB-18	499,3	1534	370,76	2,91	560,53	0,786	111,000	3,090	31,400
<b>0,474</b>	02BM0087		888	110,86	3,46	344,49	0,20	4,47	1,75	6,34
<b>0,493</b>	AR-42	18,14	1103	246,97	3,02	312,27	0,411	11,200	2,680	19,000
<b>0,512</b>	AR-73	3.574,00	1314	330,82	2,9	385,36	0,539	44,000	1.860	23.300
<b>0,540</b>	AR-44	24	1261	446,54	2,97	474,00	0,484	23,700	2,440	63,500
<b>0,594</b>	UR-25	952,5	1036	340,92	2,97	300,25	0,431	2,700	1.770	40,000
<b>0,595</b>	02BM0169		754	188,50	3,69	296,67	0,27	41,70	1,76	8,54
<b>0,598</b>	AR-65	5.499,00	1511	392,17	2,85	506,78	1,050	43,000	2,210	27,900
<b>0,639</b>	UR-42	18,14	1454	369,56	2,85	430,07	0,376	59,500	2,960	27,400
<b>0,657</b>	AR-30	146,9	1012	252,25	2,99	252,40	0,333	26,600	2,120	23,100

Fonte: Brasil, (2016).

As águas da Região Carbonífera apresentam elevada quantidade de metais (pH, sQ42, Zn, Fe, Mn, Al) e estão acima do nível tolerado pelo CONAMA.

Cabe ressaltar que os rios que drenam a Região Carbonífera são susceptíveis de contaminação decorrente de acidentes. A exemplo do que ocorreu próximo à Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão, em 27 de novembro de 2014: os rejeitos de carvão provenientes do vazamento de resíduos de carvão de uma mineradora em Lauro Müller atingiram a nascente do rio Tubarão e se estenderam por cerca de 84 km, sendo três municípios atingidos, deixando os moradores sem água, pois a mancha escura espalhou-se no leito do rio, (fig. 35).

Figura 35 - Dejetos de carvão avançam sobre o Rio Tubarão – SC



Fonte: Jornal da Globo - G1, (27/11/2014)

Esses acontecimentos exibem o potencial de degradação socioambiental que a indústria carvoeira provoca na Região Carbonífera. Isso leva à desaprovação da continuidade dessa atividade pelos agricultores, como será considerado no capítulo posterior.

As três bacias hidrográficas dos Rios Urussanga, Tubarão, Araranguá drenam o Estado de Santa Catarina, sendo, portanto, de competência do Estado gerenciar e zelar pelas águas das bacias mencionadas, juntamente com os demais órgãos competentes e os Comitês de Bacias. Ao considerarmos a qualidade das águas da Região Carbonífera, somos levados a pensar que os interesses econômicos sobrepõem-se à preservação da qualidade das águas das bacias.

Por fim, ao analisarmos e avaliarmos os resultados das políticas ambientais que foram implementadas na Região Carbonífera, pôde ser observado que as políticas ambientais são mecanismos incipientes para recuperar os danos socioambientais decorrentes da atividade carvoeira e estão longe de devolver a qualidade socioambiental original.

As políticas ambientais que foram empregadas na Região Carbonífera estão voltadas para a recuperação e não para a restauração, ou seja, não devolve à natureza a sua originalidade. A recuperação é um termo aplicado na Lei 9.985/2000

(que institui o Sistema Nacional de Conservação - SNUC). Esse documento define que a recuperação ambiental de ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada pode ser diferente de sua condição original; enquanto a restauração: refere-se à restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo possível da sua condição original.

Além disso, a recuperação de área degradada pela mineração é onerosa. Com base no levantamento realizado em 2002, estima-se que o gasto por hectare equivale a R\$ 4.800 a R\$ 5.000. Representa o montante estipulado para a União e as empresas mineradoras de cerca de R\$ 89.530.000. Se esses valores forem ajustados ao valor monetário atual, os réus têm que desembolsar um valor superior ao estimado. (CASSEMIRO, et al., 2002).

Cabe sublinhar que as obras de recuperação ambiental seguem a passos lentos, de modo inferior ao que foi determinado na ocasião do julgamento da Ação Civil contra a União e as mineradoras, à Sentença condenatória (nº 2000.72.04.002543-9). Os prazos têm sido revistos, e já se passaram 18 anos desde a implementação do projeto, mas o quadro de degradação socioambiental decorrente da mineração ainda é elevado. Segundo dados de Brasil (2018), do total de 6.503,74 ha de áreas que foram impactadas pela mineração, 4.434,83 ha tem responsabilidade ambiental assumida. Desse total, cerca de 2.000 ha foram recuperados. Isso evidencia que a problemática ambiental na Região Carbonífera ainda é uma realidade.

Como já abordado no capítulo IV, o arcabouço das políticas ambientais criado no Brasil tem-se baseado nos preceitos da política global de desenvolvimento sustentável, porém a indústria carvoeira mostra-se insustentável. Desse modo, as estratégias de desenvolvimento têm-se inserido no uso dos recursos e inscrevem-se na inércia da economia de mercado, o que tem produzido essa desordem ambiental. Por isso, há uma necessidade de que os cidadãos, ainda que sejam eles leigos, profissionais de diversas áreas, povos originários, serem incluídos nas discussões sobre os problemas ambientais e juntos proporem soluções para o enfrentamento da crise ambiental que assola a sociedade atual.



## CAPÍTULO 6 - FIM DA INDÚSTRIA CARVOEIRA? A SUPERAÇÃO DO CARVÃO COMO UMA NECESSIDADE SOCIOAMBIENTAL

Os problemas provenientes da indústria carvoeira na Região Carbonífera têm afetado muitos moradores, especialmente os do campo. Conseqüentemente, têm gerado conflitos entre agricultores e empresas carboníferas. A luta dos agricultores é por território e territorialidade, o que envolve o direito de permanecer em suas propriedades, ter acesso aos recursos naturais e tirar da terra o seu sustento. Esse fato tem relevância, pois sinaliza a insatisfação dos moradores com a atividade carvoeira em exercício, pois reconhecem nela o seu potencial de degradação. As conseqüências negativas da energia advinda dos recursos fósseis, como o carvão mineral, o gás e o petróleo, foram apontadas na década 1970 pelo matemático, físico e economista romeno Nicholas Georgescu-Roegen (1966,1971, 2012), que adotou o conceito de decrescimento<sup>58</sup>, como considerado no capítulo I desta tese. Esse conceito afirma que a terra não suporta o padrão de desenvolvimento baseado na Economia Neoclássica.

### 6. 1 - Problemática socioambiental e conflito territorial

Como considerado no segundo capítulo desta tese, a atividade agrícola foi consolidada pelos imigrantes europeus assim que fixaram morada no sul catarinense. Após a descoberta do carvão no sul de Santa Catarina, a indústria carvoeira foi tomando espaço e tornou-se a principal atividade econômica da Região Carbonífera, à medida que a atividade agrícola foi sendo asfixiada. Contudo, algumas famílias resistem à exploração do carvão e continuam praticando a agricultura.

Os municípios onde é desenvolvida a extração do carvão apresentam o meio físico, ecológico e biótico sob contínuo ataque de degradação e isso reflete negativamente sobre os moradores, sobretudo, nos que moram no campo. Se de um lado a extração do carvão gera emprego, por outro, prejudica o desenvolvimento de

---

<sup>58</sup> “Georgescu-Roegen notabilizou-se por um certo pioneirismo na divulgação e exposição das teses do “decrescimento”[...] a formulação dessa perspectiva a devemos em grande parte aos pais da chamada “ecologia profunda”, como o norueguês Arne Næss, e o austríaco, radicado na França, André Gorz (ou Michel Bosquet), invariavelmente associado também à “ecologia política”. É a este último, aliás, que se deve atribuir a formulação da própria expressão “decrescimento”, ou “décroissance”, como apareceu grafado em um artigo seu publicado em 1972 no periódico francês *Le Noveul Observateur*.” (CARVALHO, 2018).

atividades econômicas em outros setores, como a agricultura familiar. Em decorrência disso, têm ocorrido conflitos entre agricultores e empresas mineradoras. Esses conflitos nascem cada vez mais da exploração dos recursos naturais, ficando, conseqüentemente, o território melindrado, pois nele habitam pessoas e diversas formas de vida, daí eclodem os conflitos.

Os agricultores são sujeitos que não se definem como ambientalistas, são trabalhadores que lutam pela própria sobrevivência, pelo direito de permanecerem na terra e dela tirarem o sustento. Esse tipo de mobilização é denominado por Martínez-Alier (2012, p. 35) de ecologismo dos pobres, diferente do movimento dos ambientalistas tradicionais, tratando-se, portanto de atitudes “[...] aplicadas a movimentos do Terceiro Mundo que lutam contra os impactos ambientais que ameaçam a vida dos pobres, que constituem a ampla maioria da população em muitos países.” O autor frisa ainda que o ecologismo dos pobres incluem “[...] movimentos de base camponesa cujos campos ou terras voltados para pastos têm sido destruídos pela mineração”, ou pedreiras [...]. Por extensão, na Região Carbonífera de Santa Catarina ocorreram movimentos, em que os agricultores reafirmam sua oposição contra a instalação de minas em defesa de seu direito de permanecerem em suas propriedades e de evitarem que elas sejam degradadas.

Nesse prisma, Porto-Gonçalves (2012) chama a atenção para alguns segmentos da sociedade que se apropriam dos recursos da natureza, a fim de explorá-los de forma intensa e em grande escala. Isso denota que o meio ambiente é formado por frações desiguais da sociedade, visto que a economia moderna se mantém em constantes disputas territoriais, sobretudo, pela exploração de recursos naturais. Sob essa premissa, a Região Carbonífera oferece um exemplo concreto, tendo em vista que os danos socioambientais são sentidos exponencialmente pelos pobres.

O ecologismo dos pobres norteia-se não só pela luta contra a pobreza, como também pela conservação dos recursos naturais como meio de sobrevivência. Decorrem das tensões pelo acesso aos recursos naturais dos mais pobres, como contraponto à ação dos grandes capitalistas. Nesse viés, Martínez-Alier (2012) menciona um dos exemplos emblemáticos que residiu no enfretamento das comunidades de seringueiros no Estado do Acre contra os donos de madeiras, cujo movimento teve como líder o sindicalista Chico Mendes em uma oposição ferrenha à derrubada das florestas nativas, da qual aquela comunidade tirava o látex

para a sua sobrevivência. Embora esse movimento tenha proporcionado ao seu líder o reconhecimento internacional, provocou simultaneamente a ira dos grandes fazendeiros locais, que culminou com o seu assassinato em 1988.

Desde o início da década de 1980, eclodiram movimentos em vários municípios da Região Carbonífera de Santa Catarina. De acordo com Ascelrad (2004, p. 27):

Os conflitos ambientais são aqueles envolvendo grupos sociais com modos diferenciados de apropriação, uso e significação do território [...] - transmitidos pelo solo, água, ar, os sistemas vivos decorrentes do exercício das práticas de outros grupos.

Em 1985, moradores de comunidades do município de Siderópolis iniciaram um movimento de resistência, cujo intento era impedir a abertura de novas minas naquela localidade que provocassem danos socioambientais. Esse movimento emergiu dentro de um contexto de pesar pelas vítimas da explosão no subsolo na Mina Plano 2 (10 de setembro de 1984), que resultou na morte de 31 mineiros, como mencionado no capítulo três desta tese. Após a realização de uma missa em memória aos mortos na mina referida, houve uma reunião das comunidades locais com o padre Pedro Damásio e desse encontro foi criado o “Movimento Ecológico de Siderópolis”. A partir disso, iniciaram os protestos para impossibilitar a abertura da Mina Beluno pela Carbonífera Treviso em uma área ambiental. Esse movimento reuniu as comunidades do Rio Albina, Montanhão e Alto Rio Maina, que já se encontravam com problemas de escassez de abastecimento d’ água oriundos da poluição das vertentes de água provocada pelas minas de carvão, sendo que a maior preocupação dos agricultores recaía na preservação da água em suas terras. Em face disso, esses agricultores realizaram passeatas e distribuíram panfletos com os seguintes dizeres:

A exploração selvagem da natureza e do carvão virou de pernas pro ar nosso município. O último pedacinho de terra não atingido pela violência da extração de carvão é Rio Albina. Ali existe um rio com água pura e terra boa para plantação. A terra boa sustenta o homem milhares de anos; o carvão é tirado uma só vez e cria desgraças para sempre. Chega de pirita! Lute, lute... até a morte (CREPALDI, 2003, p. 43).

O desejo dos agricultores é permanecer em suas terras, conforme explicitado no panfleto e para eles é mais importante continuar produzindo alimentos em vez de extrair o carvão. Um ano após o ocorrido, moradores da comunidade de Rio Albina,

juntamente com as comunidades vizinhas, reuniram-se com o prefeito de Siderópolis e outras autoridades para discutirem sobre a abertura da Mina Beluno. Na ocasião, os agricultores expuseram suas preocupações sobre os danos ambientais que a mina acarretaria, pois estavam convencidos de que a extração do carvão afetaria as fontes d' água e conseqüentemente tornaria as suas terras improdutivas. Diante disso, o prefeito lhes assegurou que os apoiaria por considerar as suas reivindicações legítimas, mas, por outro lado, foi concedida licença para a Carbonífera Treviso explorar o carvão. Além disso, os moradores ficaram sabendo que a mineradora estava decidida a minerar, e se não houvesse aceitação pacífica seria por força da lei. Com isso, os moradores organizaram uma passeata, levando ferramentas de trabalho, como tratores, carros de boi, foices, enxadas e produtos da colheita, a fim de mostrar a riqueza que era produzida. Também levaram faixas, com a seguinte mensagem:

Agricultor em marcha sobre Siderópolis. Comunidade de Siderópolis, é hora de pensarmos no deserto negro que foi formado pela mineração. A abertura de mais uma mina significa poluição, falta d'água, devastação atmosférica e destruição da vida vegetativa. Queremos nossas águas limpas e as nossas terras verdes. (CREPALDI, 2003, p. 44).

A ação dos agricultores não parou por aí, enviaram um ofício para várias autoridades, incluindo o governador do Estado de Santa Catarina e o então Presidente José Sarney, para impedir a abertura da Mina Beluno. Essas autoridades encaminharam o caso para o Ministério das Minas e Energia.

Além disso, em 17 de fevereiro de 1987, os agricultores se reuniram em frente ao Fórum local para reivindicar que fosse realizado um laudo técnico da área onde a Carbonífera Treviso aspirava à abertura da Mina Beluno. Os agricultores foram ouvidos pelo juiz em exercício, Dr. Carlos Alberto Dellagiustina, que decidiu acolher a ação, tendo designado para isso profissionais de diversas áreas a fim de fornecer um laudo técnico da área ambiental onde seria instalada a mina referida.

O Ministério Público também interveio contra a abertura da mina Beluno, com vistas a resguardar a área verde que era uma das poucas que restavam em Siderópolis. Assim, solicitou ao DNPM, a FATMA e a Companhia Catarinense de Água e Saneamento (CASAN), que fosse apresentado no prazo de 45 dias um laudo técnico sobre as reservas naturais do Rio Albina e das jazidas do carvão mineral. Os laudos produzidos desempenharam sustentação técnica do inquérito judicial civil,

mostrando os impactos negativos que a extração do carvão acarretaria ao meio ambiente. Esses laudos foram encaminhados para o Serviço Especial de Defesa Comunitária (DECON) e, após a análise dos fatos, a Carbonífera Treviso desistiu de abrir a Mina Beluno. (CREPALDI, 2003).

De forma similar, na década de 1990, as comunidades do Morro Estêvão e Morro Albino, no município de Criciúma, organizaram um movimento para impedir que os morros fossem minerados. Essa área cumpre uma função social importante, com uso de práticas agrícolas tradicionais, perpetradas por cerca de 190 famílias que ocupam aquela área, o que representa aproximadamente 10% da população rural do município de Criciúma.

Os morros Estêvão e Albino foram colonizados por imigrantes italianos no final do século XIX, quando as famílias Zanette, Lutemberg, Bortoluzzi, De Luca, D'agostin, Dal-Toé, Bortogollo, Dal-Pont, Tognon, dentre outras, aí fixaram as suas residências e a atividade econômica baseada na agricultura. Dessa forma, a “[...] permanência das populações tradicionais em áreas naturais protegidas não se justifica somente pela proteção e reconhecimento da grande bagagem de etnoconhecimento transmitido de geração em geração [...]”. (DIEGUES, 1994, p. 64). Hodiernamente essas famílias se dedicam à agricultura de fumo, batata, feijão, banana, milho, cana-de-açúcar, mandioca, pimentão, café, eucalipto, entre outras. Incluem-se ainda, a criação de gado leiteiro e de suínos, cuja comercialização é realizada na própria região. (REBOUÇAS et al., 1997). Essa atividade praticada pelos moradores do Morro Estêvão e do Morro Albino não se dá de forma predatória, estão em consonância com as normas estabelecidas na Lei nº. 9.985, de 18 de julho de 2000: “[...] o manejo do uso humano da natureza, compreendendo a preservação, a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação do ambiente natural, (...) garantindo a sobrevivência dos seres vivos em geral”. (Art. 2º).

As áreas dos referidos morros abrigam um potencial hídrico vital tanto para as economias agrícola, industrial e comercial, como para usos domésticos e lazer, praticados pelos moradores locais como também os do entorno. A área é drenada por 585 pequenas vertentes, 94 médias vertentes, 36 riachos e 209 açudes e possui ainda as poucas áreas de vegetação nativa no topo dos morros. (TOPANOTTI, 1999). Ademais, abriga um valor simbólico para as famílias que residem nos morros, a exemplo da Igreja no Morro Estêvão, uma importante congregação comunitária local, que foi construída em mutirão pelas famílias e inaugurada em 22 de janeiro de

1922. Nesse sentido, Saquet (2017) sublinha que o território é o espaço que os homens constroem, onde ocorre a interação entre os sujeitos e destes com a natureza, e é permeado de sentimentos e simbolismos nos lugares.

Como já mencionado, o município de Criciúma foi o mais minerado da Região Carbonífera; os morros Estêvão e Albino são as únicas áreas que contêm lavras de carvão e que não foram mineradas no referido município. A oposição dos moradores dos morros, em aliança com a Câmara dos Vereadores, contou com o apoio de políticos, como do vereador Vital Plotegher, que encaminhou ao Prefeito Municipal um requerimento juntamente com a indicação nº 355/89, solicitando providências para conter a mineração do subsolo dos morros. Em seguida, o então Prefeito Eduardo Pinho Moreira, encaminhou à Câmara de Vereadores o projeto de Lei nº 006/PE/90 que, após ser apreciado pelos legisladores, foi transformado na Lei nº 2.459, de 08 de junho de 1990, criando a Área de Proteção Ambiental (APA) - do Morro Estêvão e Morro Albino, tendo ampliado seus limites territoriais que passaram a abranger uma área de 3.600,78 ha, e que está circundado pelos bairros Comerciário, São Cristóvão, Ceará, e São Luiz, todos densamente ocupados. Nessa área, encontram-se fragmentos da mata Atlântica e uma biodiversidade em estágio de regeneração. (TOPANOTTI, 1999). A Área de Proteção Ambiental dos morros referidos visa a proteger os recursos naturais, conforme prescreve a lei:

Art. 2º Proteger o meio ambiente municipal em suas nascentes de olhos d'água que abastecem a região, a fauna e a floresta nativa e transplantada, compreendendo as sub-bacias do rio Sangão e o rio dos Porcos, bem como melhorar o bem estar físico e mental do homem”.

Art 5º - Nesta área não poderá ser desenvolvida atividade industrial degradante, ficando os órgãos governamentais competentes responsáveis pela fiscalização, controle e assistência técnica, a fim de que se cumpra o que determina esta Lei.

§1º - É vedada a extração mineral, sob qualquer título ou propósito, dentro das supra dimensionadas fronteiras.” (Câmara de Vereadores de Criciúma, Lei nº 3.179 de 23/11/95)

Conforme está expresso no texto da lei, a atividade de mineração de carvão é proibida nos morros Estêvão e Albino. No entanto, a Companhia Nova Próspera Mineração S.A. adquiriu da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) - em agosto de 1991, a concessão de mineração que compreendia a área do subsolo da APA dos aludidos morros, que abrangia a Mina A, Sangão, e Mina B.

Assim, em 1995 a Companhia Nova Próspera apresentou um projeto para minerar o subsolo dos morros Estêvão e Albino. Esse motivo reativou a mobilização dos agricultores rurais contrários à mineração naquela área. “O território, nesta perspectiva, é um espaço onde se projetou um trabalho, seja energia e informação, e que, por consequência, revela relações marcadas pelo poder.” (RAFFESTIN, 1993, p.143,144). A racionalidade camponesa choca-se com os interesses do capital industrial, o que leva a conflitos imediatos.

Em 1995, foi realizada a primeira reunião com participação maciça da comunidade, que denominaram de “*Movimento de Preservação dos Morros Estêvão e Albino*”, com vistas a embargar a mineração daquela área. No mesmo ano, o Ministério Público Federal moveu uma Ação Civil Pública contra a Companhia Nova Próspera, que consistia na proibição definitiva de explorar o minério de carvão no solo e subsolo nas áreas delimitadas pela Área de Proteção Ambiental dos morros Estêvão e Albino.

Segundo Nascimento e Bursztyn (2010), o conflito chegou ao seu auge em 1996, quando os agricultores locais se envolveram em uma disputa travada contra a Companhia Nova Próspera que queria permissão para minerar aquela área. Esse movimento foi liderado pela agricultora Valdina Zanete, juntamente com ambientalistas, cientistas sociais, ONGs, agricultores locais em conjunto com donos de empresas do parque industrial que se abastecem das águas provenientes dos morros. A união desses grupos fortaleceu a luta contra a mineração de carvão e em defesa dos recursos naturais, especialmente a drenagem hídrica do local, no subsolo dos morros Estêvão e Albino. Esse movimento tinha como finalidade impedir que a lei fosse alterada e que a mineração fosse consentida naquela localidade.

Sobre esse assunto, Rebouças et al. (1999), assinala que as empresa mineradora contava com o apoio de um grupo de instituições, como o Sindicato dos Mineiros, Sindicato da Indústria da Extração de Carvão do Estado de Santa Catarina, FATMA, CPRM, DNPM, políticos municipais, estaduais e federais, Sindicato dos Engenheiros de Minas, Eletrosul, somando-se ainda ao apoio dos trabalhadores mineiros, que foram cooptados pelos donos da mineradora sob alegação de que eles perderiam o emprego, caso não houvesse permissão para minerar os morros, nutrindo a avidez dos trabalhadores pela luta em defesa da mineradora.

Além disso, a Companhia Nova Próspera concedeu aviso prévio aos 480 mineiros em atividade na Mina A, no dia 31 de junho de 1996, alegando não poder minerar a Área de Proteção Ambiental (APA) dos morros Estêvão e Albino por força de lei municipal. Ademais, a mineradora divulgou que devolveria a concessão a CSN, que lhe propiciou explorar as jazidas dos aludidos morros, caso o acordo contratual não fosse cumprido. Em vista disso, em 05 de julho de 1996, foi realizada uma Audiência Pública na Câmara dos Vereadores que contou com a presença de representantes de entidades, instituições e organizações envolvidas no conflito do uso e ocupação da APA dos morros Estêvão e Albino para debaterem sobre o impasse da permissão da mineração em seu subsolo.

Os conflitos continuaram, a Companhia Nova Próspera declarou que, em função da decisão judicial, estava paralisando a lavra de carvão na Mina A, em 02 de agosto de 1996. Em decorrência disso, o Centro de Promotorias da Coletividade de Criciúma denunciou ao Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) a mineradora por abandono, o que inviabilizaria o futuro aproveitamento das reservas remanescentes dessa mina, como também colocava em risco a vida de pessoas estranhas nos locais de livre acesso da mina. Além disso, o Ministério Público exigia o cumprimento do disposto no Código de Mineração (1.255/96):

Art. 58 3º - Não aceitas as razões de suspensão dos trabalhos, ou efetivada a renúncia, caberá ao DNPM sugerir ao Ministério das Minas e Energia medidas que se fizerem necessárias à continuação dos trabalhos e a aplicação de sanções se for o caso.

Entretanto, o DNPM isentou-se de assumir a responsabilidade pela mina, com base no Art. 49 do Código de Mineração, que presume que o abandono de uma mina se configura a partir de um prazo de seis meses. Diante disso, foi realizada mais uma Audiência Pública e ficou decidido que a Câmara de Vereadores de Criciúma se incumbiria de contratar uma equipe de consultores para avaliar os possíveis impactos que seriam provocados na APA dos morros Estêvão e Albino e no entorno, com a permissão da mineração. O relatório foi apresentado pela Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), a cargo do biólogo Ademir Motta da Silva, liderança ambientalista local e então aluno do curso de mestrado em Geografia da Universidade Federal de Santa Catarina, porém, o relatório emitido por ele não foi aceito, sob alegação de que era de cunho ambientalista. Finalmente, foi produzido outro relatório com o laudo técnico pela Universidade Federal de Santa



Catarina (UFSC) e pela Universidade Estadual de Santa Catarina (UDSC). O relatório deu o seguinte parecer:

[...] os dados e informações disponíveis nos conduzem ao diagnóstico de que as atividades de mineração pelo método Sul Africano poderão afetar, local e ocasionalmente, as fontes de abastecimento da Área de Proteção Ambiental dos Morros Estêvão e Albino. Esta perspectiva decorre do fato de que, as feições geoestruturais, tais como falhas, fraturas e diques de diabásio, as quais poderão ser ampliadas pelos processos de mineração, tem condições potenciais de engendrar continuidade hidráulica nos setores afetados e desta forma drenar as águas superficiais e subterrâneas rasas. Em relação aos aspectos econômicos tem-se claro que a conservação do uso do recurso a longo e indefinido prazo é mais determinante para a estratégia do desenvolvimento sustentável, do que a maior rentabilidade mercadológica que poderia ser auferida de imediato em sua exploração submetida ao risco da escassez ou até mesmo da extinção do recurso. (UNESC, 1996, apud, SILVA, 2002).

Com base nos dados apresentados no laudo técnico, a Câmara de Vereadores de Criciúma rejeitou em 12 de novembro de 1996, o Projeto de Lei nº 058/96, que permitia a atividade mineradora no subsolo da APA dos morros Estêvão e Albino.

Segundo os relatos apresentados por Costa e Câmara (2010); Silva (2002), na mesma noite em que foi votado o projeto e apresentado um resultado favorável aos agricultores, os mineiros agiram de forma violenta, atacando o prédio com pedras e quebrando todas as janelas. Os vereadores, dois juízes, representantes dos agricultores, funcionários da Câmara e profissionais da imprensa ficaram dentro do Fórum, até que a situação ficasse sob controle. Instalou-se um confronto entre mineiros e policiais, de um lado a Polícia Militar com uso de bombas de gás lacrimogêneo e do outro o ataque de pedras dos mineiros. No final do confronto, saíram policiais e mineiros feridos, incluindo um mineiro internado na UTI, além de prisões que foram efetuadas.

Em situações como essas, a apropriação do espaço envolve a demarcação e disputa de poder, envolvendo múltiplos interesses. O poder para além do “Poder” provindo das organizações políticas, que mesmo em menor escala têm uma abrangência do “poder” presente constantemente no jogo relacional da sociedade como um todo. (RAFFESTIN, 1993).

Conflitos dessa magnitude, envolvendo agricultores e donos de empresas mineradoras, tiveram como palco a Vila Esperança e Santa Cruz no Município de

Içara. A razão do conflito foi em oposição à exploração do carvão mineral naquela localidade. Tratava-se do projeto da Carbonífera Rio Deserto, a mais antiga mineradora da região, criada em 1918, que desenvolve atividades em outros segmentos. O projeto da mineradora previa minerar uma área agrícola na Vila Esperança e Vila Santa Cruz, localizada próximo à BR-101. A concessão dada à empresa compreende uma área de 19.000 hectares, embora a empresa assegurasse que iria minerar “apenas” 900 ha.

Em certa ocasião, a mineradora apresentou o projeto para minerar na Vila Esperança e Santa Cruz. Estiveram presentes 500 pessoas: representantes da mineradora, políticos, os moradores e outros membros que apoiavam o “*Movimento Içarense pela Vida*”. A empresa tentou persuadir os moradores alegando que a mineração traria benefício econômico para a localidade. De acordo com os cálculos apresentados pela empresa, o projeto aumentaria a renda *per capita* do município e geraria uma massa salarial no valor de R\$ 4,2 milhões anuais. Durante a reunião, muitos elogiaram o projeto da Carbonífera Rio Deserto, enfatizando os benefícios que a mineração traria para a localidade.

O projeto da Carbonífera Rio Deserto estimava explorar o carvão por quatorze anos, o que acabaria com a agricultura familiar na referida localidade que já vem sendo desenvolvida há mais de um século. A desconfiança dos agricultores e até mesmo de mineradores é que se repetisse o mesmo que ocorreu em outras áreas mineradas, como: alteração do lençol freático, contaminação dos rios, diminuição das águas da superfície, uma vez que a mineração seria realizada a trinta metros de profundidade. (SANTOS, 2008; MOREIRA, 2006). Esse fato impactaria negativamente e sistematicamente no cultivo do arroz, de milho e outros produtos, obrigando muitas famílias a abandonarem o local e, por conseguinte, gerando falta de perspectiva e migração para os centros urbanos.

A área possui cerca de 170 propriedades e abriga mais de trezentas famílias, ou seja, um número aproximado de mil pessoas, cujo sustento depende exclusivamente da atividade agrícola. Desde a década de 1980, Içara vem sendo conhecida como polo da agricultura e apicultura.

Na tentativa de barrar o projeto da Carbonífera Rio Deserto, os agricultores criaram o movimento denominado “*Movimento Içarense pela Vida*”, para impedir que fosse aberta a Mina 101 da Empresa Rio Deserto, e conseqüentemente degradasse as suas propriedades. Esse movimento se sobressaiu especialmente entre os anos

de 2003 a 2009 e contou com o apoio de vários segmentos, como: associações comerciais e industriais do entorno que abastecem representantes de universidades; políticos contrários à instalação da mina; ambientalistas da localidade, advogado representando legalmente as demandas do movimento e alguns setores da imprensa local. (COSTA, 2010).

Apesar dos riscos ambientais que o projeto ocasionaria, a mineradora contava com o apoio de vários grupos, como: DNPM, políticos locais favoráveis à instalação da mina, Sindicato da Indústria de Extração de Carvão do Estado de Santa Catarina (SIECESC), Sindicato dos Mineiros, imprensa local: jornais e canais de comunicação (TV e rádio) que recebem patrocínio da Carbonífera Rio Deserto. Esses apoiadores asseguravam que o carvão traria desenvolvimento para a localidade. Entretanto, essa afirmativa foi contestada pelo agricultor Antônio dos Santos Matiola, durante uma reunião de julgamento ocorrida em 2007. Na ocasião, o agricultor (membro do Movimento Içarense pela Vida) ressaltou que aqueles que defendiam a instalação da mina em Içara, com base na geração de emprego, apresentaram um argumento que não se sustentava, pois, “Nesses últimos anos, em que lutamos pela sobrevivência dos agricultores içarenses, o município gerou muito mais empregos do que aqueles que se alegava serem criados pela mineradora”. (CANAL IÇARA, 21 de agosto de 2007).

Nesse campo de disputas e forças, órgãos ambientais como o IBMA e Fundação Municipal do Meio Ambiente de Içara (Fundai), que se empenharam pela criação da Área de proteção ambiental dos Morros Albino e Estêvão, permaneceram neutros em relação ao conflito, com exceção da FATMA<sup>59</sup>, que era o órgão responsável naquela ocasião em conceder licença ambiental às empresas mineradoras. Por outro lado, o Ministério Público Federal se opôs também ao projeto da Mina 101 da Empresa Rio Deserto, obrigando a FATMA a conceder Licença Ambiental mediante a apresentação de um parecer técnico de vários profissionais, como: agrônomo, sanitarista, engenheiro químico industrial, agrimensor, civil, geólogo e biólogo.

Por fim, a resistência das comunidades, aliada ao MPF, resultou que parte do projeto fosse alterado: a empresa Carbonífera Rio Deserto mudou a localização da

---

<sup>59</sup> Sobre esse órgão, Gastaldon (2009) sublinhou que muitos contestam à atuação da FATMA na região, pois ainda que haja empenho de sua equipe técnica, tem baixíssima credibilidade.

abertura da mina e se comprometeu a realizar o transporte do carvão fora dos bairros. (SANTOS, 2008).

Contudo, observamos durante uma visita à Vila Santa Cruz, em janeiro de 2018 e em fevereiro de 2019, que os moradores dessa comunidade mostravam-se apreensivos diante da intenção da mineradora em expandir a área de mineração, ou seja, abrir novas minas na localidade. “Se o projeto for introduzido afetará mais de 320 famílias que vivem nas comunidades ao redor”, declarou o Sr. Matiola. Atualmente, a Vila Santa Cruz dedica-se à produção de arroz, fumo, feijão e outros produtos, que são destinados para o consumo e comércio; também criam gado principalmente para o consumo. Contudo, os agricultores dessa vila já sentem os efeitos da mineração:

A terra está seca, após a abertura da mina o lençol freático baixou... (Anexo p. 278). Está secando a água do subsolo, daqui a pouco não temos mais água. Poços com 10 metros de profundidade já não têm mais água, aqui na minha propriedade e no entorno. A falta de água prejudica a plantação, como também os reservatórios de águas. Armazenamos a água da chuva em poços artesanais, a vantagem é que aqui chove muito, mas se não chover, ficaremos sem água. Outro ganho é que o solo aqui é argiloso, então no fundo dos poços forma-se uma camada argilosa, que impermeabiliza o solo e contribui para que água permaneça no poço por mais tempo e não se infiltre rapidamente no solo. (APÊNDICE, p. 289).

Com o rebaixamento do lençol freático decorrente da profundidade da mina, a água da chuva fica armazenada no solo por menos tempo. O ciclo hidrológico é de fundamental importância, portanto, após a abertura da mina esse circuito fica prejudicado.

Além disso, durante o processo de extração de carvão é desperdiçado um grande volume de água potável (classe I) que é bombardeado do subsolo das minas, as quais se encontram comprometidas pela mineração. Esse motivo é de preocupação para o Sr. Matiola: “Diariamente são desperdiçados milhões de litros que saem da mina. Essa água não se recupera, não existe tratamento de água para mina, não serve para o consumo humano, dizem que pode ser usada para reúso.”

De forma mais específica, a Fundação Municipal do Meio Ambiente de Içara faz a medição da vazão de água da Mina I01 da mineradora rio Deserto – para isso a prefeitura de Içara instalou dois medidores: Macro I - 170 metros cúbicos por hora, (170.000 litros/h ) Macro II- 105 metros cúbicos por hora, (105.000 litros/h ). No

ano de 2018 tiveram vazão do Macro I- 947.130 e macro II – 317.414, que corresponde a 1.264.544.000 de litros de água que foi evadida da Mina 101. De abril de 2016 a 2018, macro I e macro II somaram-se um total de 5.180,399 metros cúbicos de água que evadiram da referida mina. (FUNDAI, 2019).

A água que é extraída do subsolo da mina vai para um sistema de tratamento e após ser submetida a tratamento é despejada no rio como águas de classe II. A contaminação das águas implica o direito pelo uso d'água. De acordo com a Lei nº 9.433/97, a água é um bem público e deve ser usada de forma racional, assim como a prevenção e uso adequado. Porto-Gonçalves (2001 a) defende que a água tem que ser pensada como elemento pertencente ao território, o que leva às relações de disputa sobre ela.

No que diz respeito à problemática ambiental decorrente do carvão, quando interrogamos ao Sr. Antônio Matiola qual seria a solução, a resposta foi imediata:

O carvão é um câncer bravo, acaba com tudo. Tem que acabar com os combustíveis fósseis, acabar com o carvão. Aqui a gente vive bem, mas querem uma expulsão sumária das famílias e dos nossos jovens. O governo tem que investir na produção de energia eólica. Temos que pensar nas próximas gerações. (APÊNDICE, p. 290).

Isso evidencia que as pessoas que moram no campo são dotadas de saber que adquiriram com seus antepassados e nas suas práticas cotidianas, a exemplo do Sr. Matiola, que nasceu e vive até hoje nas terras que pertenciam aos seus avós, onde mora atualmente com o seu pai, a sua esposa e seus quatro filhos e netos, e tira o seu sustento das atividades desenvolvidas na agricultura. Essa realidade se assemelha à de muitos moradores daquela localidade, como a Sra. Tereza Rosso, com mais 70 anos de idade, nascida e criada em Santa Cruz. Ela relatou que o conhecimento adquirido por ela, as práticas agrícolas, culinárias, aprendeu com seus antepassados que vieram da Itália e estabeleceram morada naquela localidade. Não se trata de saberes ingênuos, eles conhecem a terra, adquirem saberes práticos na sua cotidianidade, que vão além dos textos escritos e experiência realizada em laboratório e, portanto, devem ser valorizados.

Esses agricultores posicionam-se contrários à extração do carvão mineral, pois estão cientes dos danos socioambientais que provêm dessa atividade. Esses agricultores têm histórico de resistência para impedir que aquela localidade fosse minerada. Porém, muitos se encontram desmotivados, conforme o depoimento da

Sra. Tereza Rosso<sup>60</sup>: “nos reunimos e realizamos vários protestos, com ferramentas, 200 tratores e chegamos a ir até Florianópolis, contra a abertura da Mina 101, mas acabaram abrindo a mina.” (APÊNDICE, p. 292). De modo similar, o Sr. Antônio Santos Matiola<sup>61</sup>, também se mostrou insatisfeito:

A gente luta, luta, mas a FATMA autorizou a abertura da mina aqui na nossa região, no Tribunal de Justiça de Santa Catarina também perdemos. Além disso, fomos ludibriados por falsas promessas de políticos que prometeram nos apoiar quando fossem eleitos, mas, depois de terem assumido o cargo não agem, não botam a cara, precisam ser mais ativos...Só rolo, o povo fica desacreditado, o movimento foi se enfraquecendo. (APÊNDICE, 290).

Nas palavras do Sr. Matiola: “O que eles dizem é que somos colonos desequilibrados e contra o progresso.” Isso denota que os saberes e as experiências que lhes são passados de geração a geração não têm recebido o devido valor.

Como já mencionado, há grupos e indivíduos que são contrários à atividade carvoeira e identificam o potencial de degradação, como o ambientalista Tadeu Santos<sup>62</sup>, diretor da Organização não Governamental (ONG) Sócios da Natureza. Durante uma entrevista concedida à pesquisadora desta tese, o ambientalista frisou alguns danos socioambientais provocados pela mineração, como os gases venenosos gerados na queima do carvão nas usinas termoelétricas, a contaminação das águas e do solo, e sublinhou que “os danos gerados pelo carvão não compensa o sacrifício do meio ambiente e de vida humana, os trabalhadores são mal remunerados e se submetem a um trabalho muito ariscado e insalubre.” (APÊNDICE, p. 289). Ele sugere que sejam empregados outros paradigmas econômicos na região, como o cultivo de alimentos sem o uso de agrotóxicos e até mesmo o fomento da indústria cerâmica que apresenta um potencial de degradação menor que o carvão. Observamos na fala de Tadeu Santos uma visão de fortalecimento da cultura no campo e melhoria na qualidade socioambiental.

Cabe ressaltar que a resistência contra a mineração estende-se também às esferas públicas, como o projeto de Lei Ordinária (n.º 0076/2010) que vedava a extração de carvão em Aranguá. “Art. 1º Fica proibida a extração de Carvão

<sup>60</sup> Dona Tereza Rosso Baldicerra de 70 anos, moradora do município de Içara – da comunidade de Santa Cruz-Içara. Entrevista concedida à pesquisadora em 11/01/18, concluída em 04/02/19.

<sup>61</sup> Antônio Santos Matiola, 57 anos. Morador da Vila Santa Cruz- no município de Içara. Entrevista concedida à pesquisadora desta tese em 11/01/18, concluída em 04/02/19.

<sup>62</sup> Tadeu Santos. Morador de Aranguá. Ambientalista, membro da ONG Sócios da Natureza. Entrevista concedida à pesquisadora desta tese em 09/01/2018 e em 04/02/ 2019.

Mineral, bem como as atividades relacionadas ao beneficiamento e queima de carvão mineral em todo o território do Município de Araranguá.” Esse município até o momento nunca foi minerado, porém, as mineradoras têm buscado outros caminhos, como projetos para adentrar ao subsolo de Araranguá por meio de municípios vizinhos, argumentou o ambientalista Tadeu Santos. (APÊNDICE, p. 289).

Contudo, como já mencionado, o setor carvoeiro conta com uma rede de membros da política local que atuam na consolidação do carvão. O provável motivo reside na Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM) que os municípios arrecadam pela extração do carvão mineral em seu limite territorial. A alíquota aplicada sobre o faturamento líquido para obtenção do valor da CFEM corresponde a 2%, que é calculada sobre o valor do faturamento líquido (receita da comercialização menos custos e tributos) obtido na ocasião da venda do produto mineral. A arrecadação da CFEM é partilhada da seguinte forma: 12% para a União e distribuídos para o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT); 23% para o Estado onde for extraída a jazida mineral; 65% para o município produtor.<sup>63</sup> A administração o CFEM, fica a cargo do DNPM, que administra baixa norma e exerce fiscalização sobre a arrecadação do CFEM (Lei nº 8.876/94, art. 3º - inciso IX). Cabe assinalar que o CFEM já estava estabelecido na Carta Magna de 1988 em seu (artigo 20, § 1º)<sup>64</sup>, prevê a participação do resultado da exploração dos recursos aos estados, aos municípios, ao Distrito Federal e aos órgãos da administração da União, porém, só foi instituído em 1989, (pela Lei nº 7.990 e alterada pela Lei nº 8.001/90) e regulamentado em 1992, quando foi dado início de sua arrecadação.

Dessa forma, a mineração atende a interesses distintos e, na maioria dos embates, envolvendo mineradoras e agricultores, que vão parar na justiça. Como forma de amenizar a situação, a justiça propôs as empresas mineradoras que pagassem *royalties* aos proprietários que têm suas terras nas jazidas de carvão ou nas proximidades das minas. Isso levou a certa aceitação por parte de alguns

---

<sup>63</sup> O pagamento da Compensação Financeira é efetuado mensalmente, até o último dia útil do segundo mês subsequente ao fato gerador, devidamente corrigido.

<sup>64</sup> § 1º É assegurada, nos termos da lei, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios, bem como a órgãos da administração direta da União, participação no resultado da exploração de petróleo ou gás natural, de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica e de outros recursos minerais no respectivo território, plataforma continental, mar territorial ou zona econômica exclusiva, ou compensação financeira por essa exploração.

moradores, especialmente aqueles que moram na área rural, mas cujo sustento não depende exclusivamente da atividade agrícola. Contudo, muitos resistem a tais “benefícios”.

Deve-se considerar que a resistência dos agricultores reside em defesa do meio ambiente, que não representa a mesma lógica empresarial. Esses moradores locais possuem características próprias, exprimem o vínculo com a terra, o sentimento de pertencimento e a preocupação em preservar a biodiversidade. Desse modo, os conflitos dos agricultores contra as empresas mineradoras, firmam-se em defesa do território e das territorialidades. Conforme Saquet (2009, p. 79) “o território é resultado das territorialidades efetivadas pelos homens [...]”. O território envolve a relação sociedade-espaco-tempo, compreende um sistema de representação ligado a fatores culturais e simbólicos. Essas características vão de encontro com as empresas mineradoras, que são desprovidas de quaisquer vínculos com o lugar, cujo interesse é extrair ao máximo os recursos naturais. Assim, a luta por territórios articula-se à esfera política e econômica, visto que o território é uma “área defendida em função da disponibilidade e garantia de recursos necessários à reprodução material de um grupo”. (HAESBAERT, 2004, p. 56).

Esses exemplos ilustram os interesses convergentes ou divergentes da exploração de carvão. O que está em jogo é a luta pela manutenção da terra para o desenvolvimento da atividade agrícola, *versus* a inserção de uma nova realidade econômica, com alto potencial de degradação ecológica e nas comunidades. Em suma, a natureza dos conflitos envolvendo mineradoras e agricultores se dão em três esferas: econômica, social e ambiental. A degradação decorrente da produção do carvão inviabiliza a manutenção da atividade econômica da comunidade, obrigando-os a saírem de suas propriedades e irem à busca de novos meios de sobrevivência. Nesse aspecto, “As territorialidade e temporalidades assumem um forte significado político, de transformação social a favor do POVO, da participação, do diálogo, da reflexão, da luta, da resistência e da contra-hegemonia”. (SAQUET, 2007, p. 74).



## 6. 2 - Por uma territorialidade dos colonos

A territorialidade é produto das relações que os indivíduos estabelecem no território. Conforme Saquet (2015, p. 113) “A territorialidade envolve indivíduos que fazem parte de grupos interagidos mediados pelo território.” Os espaços socialmente construídos derivam do enraizamento com o território, envolvem simultaneamente os vínculos sociais, com a terra, a comida, a canção, o dialeto, a escola, estando esses elementos interligados com o presente e o passado. Para Haesbaert, (1997, p. 42) “O território envolve sempre, ao mesmo tempo [...], uma dimensão simbólica, cultural, por meio de uma identidade territorial atribuída pelos grupos sociais, como forma de controle simbólico sobre o espaço onde vivem [...]” Essas características são perceptíveis nas colônias nas áreas rurais no sul de Santa Catarina, contudo, a riqueza imaterial que possuem têm sido relegada a um plano marginal.

As políticas adotadas pelo governo têm priorizado a exploração do carvão mineral, à medida que as empresas recebem concessões para extrair o mineral. Essa operação funciona dentro do aparato do capital, em que as empresas se apropriam dos recursos da natureza, o que tem levado ao êxodo dos agricultores para as áreas urbanas. Isso resulta no esfacelamento de culturas e identidades, pois o território é o lugar das malhas simbólicas. As culturas trazidas pelos imigrantes europeus que povoaram a Região Carbonífera, como os italianos, portugueses, alemães, poloneses, franceses e espanhóis, foram sendo transmitidas e reconstruídas pelos seus descendentes e isso se faz presente nas práticas cotidianas dos moradores. Dessa forma “[...] O território é um espaço natural, social, historicamente organizado e produzido” é uma construção coletiva e multidimensional, com múltiplas territorialidades [...]”. (SAQUET, 2009, p. 81; ARNS, 1985, p. 50).

Nesse contexto, considera-se que as práticas agrícolas produzidas pelos colonos compreende uma complexidade de elementos materiais e imateriais, e isso pôde ser observado durante a pesquisa que realizamos na Região Carbonífera. Durante um encontro com moradores de uma das áreas rurais, tivemos uma

conversa inusitada com uma agricultora<sup>65</sup> de 73 anos, que mora no município de Treviso com o marido e seus dois filhos em sua propriedade. Segundo o seu relato, os saberes culinários adquiridos por ela, como fazer o pão, a polenta, a manteiga de nata de leite, o salame, como lidar com a terra, foram herdados de seus antepassados, que vieram da Itália para morar onde se localiza a Região Carbonífera. Atualmente, na propriedade cultiva-se milho para comercializar, hortaliças e outros alimentos para consumo; e ainda praticam a piscicultura no lago artesanal em frente a sua residência. Porém, a área próxima a sua propriedade está degradada pela mineração, bem como há contaminação das águas do rio Mãe Luzia. Além disso, após a abertura da mina, ocorreu o secamento das fontes de água potável que abasteciam a sua residência e as do entorno. No momento, a água que abastece a sua casa e as dos moradores que residem naquela localidade vêm de uma fonte distante, que foi providenciada pela mineradora. Também, muitas famílias foram obrigadas a deixar as suas propriedades para ceder espaço para a mineração.

Ainda no município de Treviso, visitamos a colônia “Rio Morosini”, que foi fundada por imigrantes italianos em 1892. A serenidade do local foi afetada pelo barulho das escavadeiras, decorrente da mineração realizada na colônia entre os anos de 1982 e 1989. A exploração do carvão na colônia ficou a cargo da Carbonífera Próspera S.A, que pertencia a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN). A degradação ambiental na colônia foi intensificada pela Marion: trata-se de uma escavadeira potente e de grande porte, utilizada para a retirada das jazidas de carvão próximo às superfícies, como mencionamos no capítulo três desta tese.

Ao adentrarmos a colônia Rio Morosini, são perceptíveis na paisagem os vestígios de destruição deixada pela mineração. O método utilizado para extrair o carvão na colônia foi a mineração a céu aberto, o que resultou na formação de várias lagoas artificiais, muitas delas já soterradas após a recuperação ambiental, outras ainda permanecendo, como a Lagoa Azul, como é denominada pelos moradores (fig. 36).

---

<sup>65</sup> Santana, Branbilo. 72 anos. Agricultora. Mora em Treviso há 40 anos. Entrevista concedida à pesquisadora desta tese em 06 de janeiro de 2018.

Figura 36 -Lagoa Azul – Colônia Rio Morosini – Treviso (SC)



Fonte: da autora, (06 de fev. 2019).

A paisagem natural serve como testemunha ocular dos rastros de destruição provocados pela mineração. A Lagoa Azul não exerce nenhuma função social, sendo imprópria para o consumo humano, para a pesca, a navegação, como consta no alerta da placa. A ação da mineradora alterou a paisagem natural. Nesse sentido, consideram-se as reflexões de Maximiano (2004, p.88),

A paisagem não seria a simples junção de elementos geográficos [...], mas a combinação dinâmica, estável, dos elementos físicos, biológicos e antrópicos, porque a paisagem não é apenas natural, mas é total, com todas as implicações da participação humana.

O período de mineração foi vivenciado pelo Sr. Moacir de March, que teve sua infância e adolescência morando na colônia Rio Morosini antes da exploração do carvão. O quadro de degradação provocado pela mineradora encontra-se vivo em sua memória, as derrubadas de matas, os cursos de rios desviados e as alterações da paisagem decorrentes da mineração. Os danos ambientais não ficaram restritos ao ambiente físico, como também ao cultural; a igreja e o centro comunitário foram demolidos pela mineração. Isso afetou diretamente os valores simbólicos e as referências dos moradores, portanto, a atividade mineradora destrói

territórios e territorialidades, tanto para as famílias que se viram obrigadas a deixarem suas propriedades, como às que permaneceram na colônia.

Segundo o Sr. Moacir, antes da chegada da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), havia 27 famílias na comunidade; dessas, sobraram apenas cinco. A questão social se coloca no território em diferentes escalas, conforme atesta Raffestin (1993, p. 152): “[...] do Estado ao indivíduo, passando por todas as organizações pequenas ou grandes, encontram-se atores sintagmáticos que “produzem” o território.” Portanto, quando se destrói um território, extingue-se uma comunidade.

As terras do Sr. Moacir são uma herança dos pais, situam-se no polígono acima onde o carvão não foi explorado. Entretanto, a sua permanência na colônia tem levado ao enfrentamento de múltiplos desafios, como ele próprio afirmou ter sido atingido três vezes pela mineração. A primeira ocorreu quando a mina foi aberta em 1982; a segunda em 2007, quando foram iniciadas as obras de recuperação ambiental, geradas pelos 20 anos de mineração na localidade, “[...] fiquei atolado, judiaram com as famílias”, afirmou o Sr. Moacir. As obras causaram impactos negativos na vida dos moradores, deixando-os sem estradas e isolados.

Quando indagamos ao Sr. Moacir sobre os resultados da recuperação ambiental realizada pela empresa mineradora na colônia, ele declarou: “Nunca fica da mesma forma. A natureza também não ficou como antes, não tem mais mata nativa. A recuperação ameniza o problema” (APÊNDICE, p. 294). Percebemos o desapontamento na fala do entrevistado ao ver a transformação da paisagem, e consequentemente a perda de suas referências. Desse modo, a natureza assenta-se no conhecimento a partir da História e deve ser entendida a partir da totalidade.

No momento, o Sr. Moacir afirmou que está sendo atingido pela terceira vez pela mineração: “Agora querem abrir a mina de novo! Vai faltar água. Vão acabar com a comunidade, para minerar por 06 anos, mas, nós precisamos de água pra toda a vida, coitados de nós”. (APÊNDICE, p. 294).

Após vencer a mineração a céu aberto, a comunidade Rio Morosini está novamente sob ameaça de ser degradada pela extração de carvão. Desta vez, o projeto da empresa Carbonífera Belluno enseja abrir a “Mina Morosini Leste”, para minerar o subsolo na colônia, cujo RIMA foi apresentado ao FATMA em 2014. Segundo relato dos moradores, a execução desse projeto está em debate porque

necessita passar em terras de CSN, e que essa empresa não estaria permitindo o acesso.

Atualmente, os moradores na colônia Rio Morosini, desenvolvem a agricultura e não agredem o meio ambiente, como afirmou o Sr. Moacir: “eles não precisam desmatar, ou caçar, vivem em harmonia com a natureza e a preservam [...] quem vem morar aqui já sabe como as coisas funcionam”. (APÊNDICE, p 294).

A família March atualmente compreende três gerações, o senhor Moacir com sua esposa, seus dois filhos, noras e netos. Eles se dedicam à plantação de bananas que são comercializadas em Porto Alegre - RS, e outra parte é destinada a abastecer supermercados em Criciúma. Além disso, cultivam-se outros alimentos, como hortaliças, feijão, milho, cana-de-açúcar, produzem queijos; criam porcos, gado, galinhas. Assim, o território efetiva-se na relação que se estabelece entre os indivíduos, à medida que se constrói a territorialidade, que está ligada às relações sociais e às atividades diárias com os demais elementos da natureza.

As famílias que residem no polígono do projeto Mina Morosini Leste têm relação de parentesco e convivem com várias gerações, (pai, filhos e netos). Atualmente, a localidade conta com 21 famílias, algumas vivendo exclusivamente da agricultura. Em geral, a colônia apresenta aspectos relacionados a produções rurais de subsistência: cultivam milho, feijão, batata, cana-de-açúcar, bananas e algumas cabeças de gado e aves. Ao conversarmos com os moradores da colônia, todos se mostraram preocupados com o projeto da Mina Morosini Leste, que interfira na condição da água, seja em relação à perda de quantidade, ou na qualidade d'água captada nas nascentes, sobre o polígono da mina. A agricultora Silvana Mach, que mora há 16 anos na colônia, mostrou-se apreensiva. Segundo o seu relato, o projeto da mina passa por baixo da casa onde mora com seu marido e seus dois filhos. Mas, a preocupação não se restringe à perda da casa, e sim com extinção e contaminação das águas.

A preocupação dos moradores da colônia Rio Morosini com os danos ambientais que a mina acarretaria à comunidade foi expressa durante uma Audiência Pública<sup>66</sup> realizada em 2015, que contou com a presença da Carbonífera

---

<sup>66</sup> A Lei Complementar n.º 131 (Lei da Transparência), de 27 de maio de 2009, quanto à participação da sociedade, determina: “I – incentivo à participação popular e realização de audiências públicas, durante os processos de elaboração e discussão dos planos, lei de diretrizes orçamentárias e orçamentos;” “II – liberação ao pleno conhecimento e acompanhamento da sociedade, em tempo real, de informações pormenorizadas sobre a execução orçamentária e financeira, em meios eletrônicos de acesso público”. De acordo com esta Lei,

Belluno e seus representantes políticos. Na ocasião, os moradores entregaram um abaixo-assinado contra a abertura da mina frisando os danos que a mina causaria, como: a contaminação de cursos d'água e secamento de nascentes que abastecem a comunidade Rio Morosini e as 130 famílias que moram no entorno. Em resposta, a empresa mineradora afirmou que, se ocorresse o esgotamento de águas potáveis, abasteceriam a comunidade com caminhão pipa. Observa-se que a providência da empresa para superar a escassez de água é paliativa. A extinção das águas prejudicaria o abastecimento humano, o desenvolvimento da agricultura, atingindo a flora e os animais que habitam aquele território. Segundo o Sr. Moacir, há exemplos de outras comunidades que ficaram sem água devido à mineração, como os moradores de Treviso.

Embora todo o território catarinense apresente um regime de pluviosidade bem distribuída ao longo do ano, ainda assim, a mineração provoca deficiência hídrica nos solos. Há várias situações em que a mineração interferiu nas minas de água e poços artesianos, como ocorreu na comunidade de São Gabriel, em Forquilha. Os colonos dessa comunidade eram abastecidos por caminhão pipa, porém, com o abandono da mineradora de suas atividades em junho de 2015, deixou 20 famílias que moravam no local completamente sem água. (JORNAL DA GLOBO - G1 13/07/2016).

Apesar dos danos socioambientais que a mineração provoca, o movimento de resistência na colônia Rio Morosini contra a mineração encontra-se desestimulado, nas palavras do Sr. Moacir: “faz dois anos que tentamos impedir, mas, a FATMA libera”. (APÊNDICE, p. 294).

Cabe ressaltar, que a problemática ambiental decorrente do carvão na Região Carbonífera está mais acentuada e visível no campo. Esse talvez seja o provável motivo de as pessoas que residem nas áreas urbanas estarem apartadas das questões do campo e normalmente não se unirem aos movimentos de resistência dos agricultores contra a abertura de novas minas, por exemplo. Isso foi constatado nas pesquisas de campo com pessoas que residem nas áreas urbanas da Região Carbonífera no transcorrer desta pesquisa. A esse respeito, Georgescu-Roegen (1966) explica que tanto as pessoas da cidade como os cientistas estão longe do campo e demonstram desconhecimento com relação às pessoas que moram lá. Há

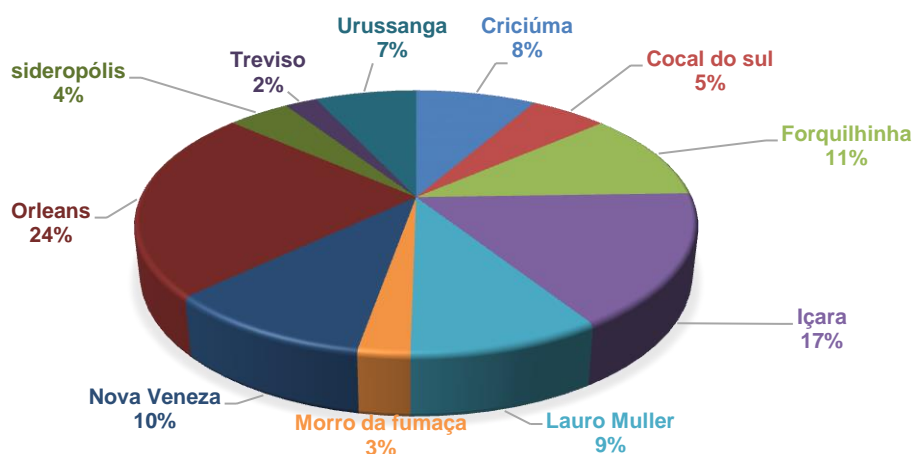
todos os poderes públicos em todas as esferas e níveis da administração pública, estão obrigados a assegurar a participação popular. Assim, as Audiências Públicas são obrigação do Estado e um direito da população.

uma descontinuidade cultural entre uma cidade, a comunidade industrial e o mundo agrícola.

Embora exista o desligamento cultural, por outro lado, há uma dependência econômica do campo. Atualmente, a maior parte dos alimentos que chegam à mesa dos brasileiros são provencientes da agricultura familiar <sup>67</sup>. Desse modo, a saída das pessoas do campo, atinge igualmente os moradores das cidades.

Atualmente, a agropecuária é praticada nos municípios que compreendem a Região Carbonífera. Segundo o IBGE (2015), os dados mostram a representação desse setor na região, (fig. 37).

Figura 37 - Percentual de participação na agropecuária na região Carbonífera

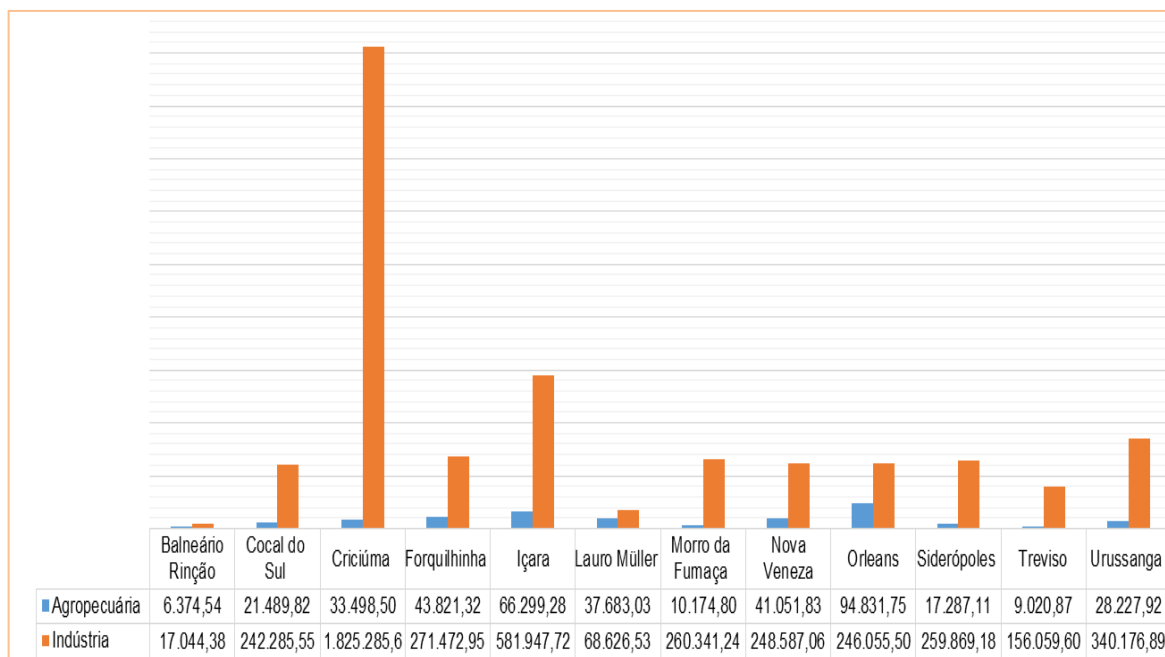


Fonte: elaboração da autora - dados: IBGE- (2015)

Apesar do desenvolvimento da agropecuária, essa atividade ainda ocupa um plano secundário na economia. Como consideramos no segundo capítulo desta tese, quando o carvão entrou em declínio na década de 1970, o governo federal concedeu apoio financeiro especialmente para o município de Criciúma, para fomentar o setor industrial, sobretudo de produtos, que até aquele momento era pouco expressivo, enquanto a atividade agropecuária ocupa o setor secundário na economia, até o momento, (fig. 38).

<sup>67</sup> De acordo com a Lei 11.326/2006, no seu Art. 3º, considera-se agricultor familiar e empreendedor familiar rural aquele que pratica atividades no meio rural e que “I - não detenha, a qualquer título, área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais; II - utilize predominantemente mão-de-obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento.”

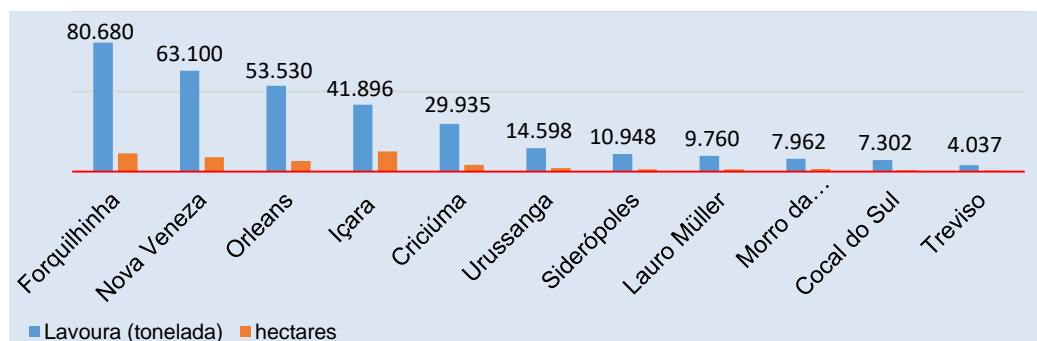
Figura 38 - Economia agropecuária e industrial na Região Carbonífera – SC  
(Valor monetário em Reais, correspondente ao ano de 2015)



Fonte: elaboração da autora: dados obtidos: IBGE, (2015).

A atividade agropecuária tem baixa representatividade se comparada ao setor industrial. Contudo, atualmente a agricultura familiar tem recebido apoio do colegiado de agricultura do AMREC, que tem fomentado a atividade agrícola na região. Durante uma reunião realizada em 14/08/2017, foi ressaltado que a representatividade econômica da agricultura familiar é maior que o carvão, que contribui com 9,17%, enquanto o carvão corresponde com 6,32% na economia. (AMREC, 2017).

Figura 39 – Produção agrícola dos municípios da Região Carbonífera em (t)  
Lavouras permanentes e temporárias - referente à produção de

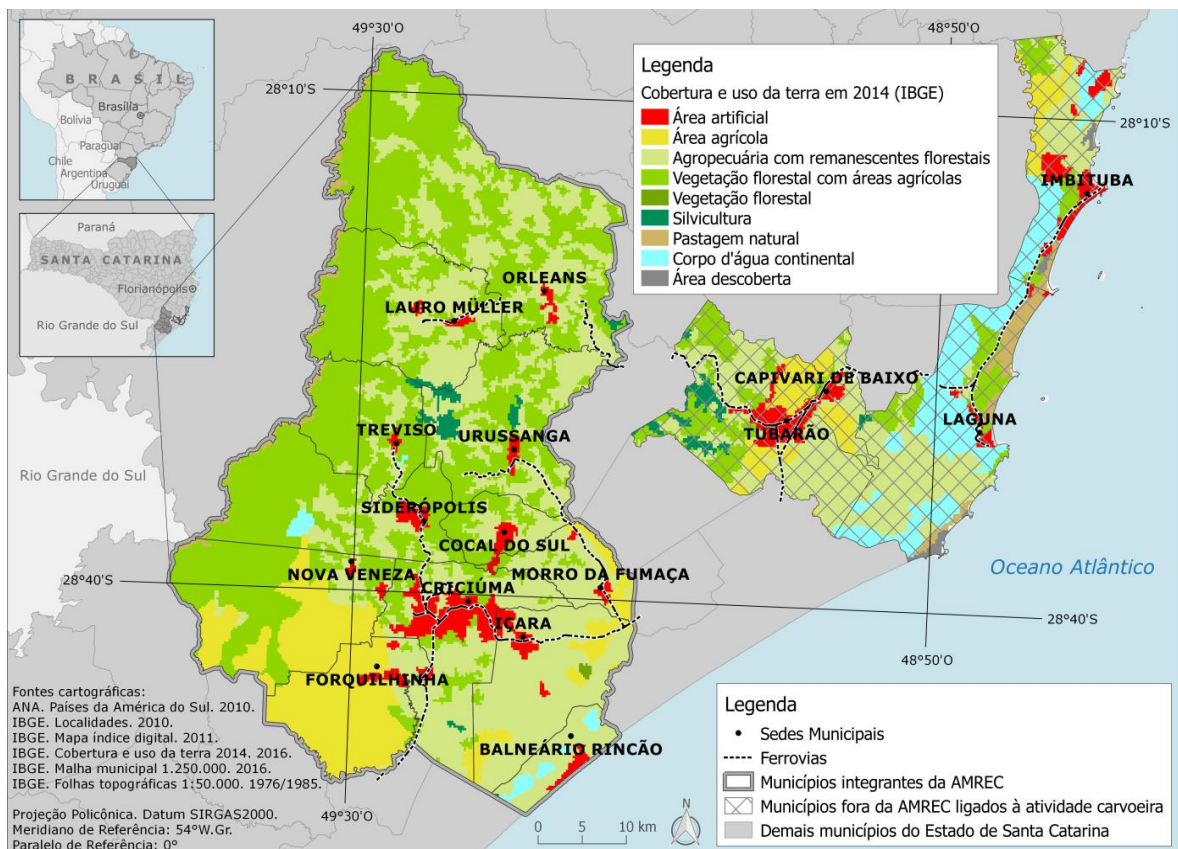


Fonte: elaboração da autora: dados obtidos: SOBRAE, (2007).



O setor agrícola ajuda a movimentar a economia dos municípios e fortalece o cooperativismo. Eles possuem uma produção agrícola diversificada, podendo-se elencar: banana, batata-inglesa, cebola, mandioca, fumo em folha, feijão, tomate, uva. E com menos expressividade: abacate, algodão, azeitona, limão, dendê (cacho de coco), caqui, castanha de caju, pêssigo, pera, pimenta-do-reino, mamão, manga, maracujá, goiaba, figo, tangerina, borracha (látex coagulado), erva-mate (folha verde), cacau em amêndoas, café (em grãos). (IBGE, 2010). Entretanto, há um vasto campo para o desenvolvimento dessa atividade em outros municípios da região. Os dados do IBGE (2014) mostram a distribuição espacial da produção agrícola na Região Carbonífera, (mapa,10).

Mapa 10 - Região Carbonífera - SC



Fonte: da autora, (2018).

A atividade agrícola é produzida especialmente na parte sul da Região Carbonífera e observa-se um vasto campo para o desenvolvimento nesse setor. Em vista disso, são necessárias políticas públicas que promovam a agricultura e a

permanência dos colonos no campo, como a inserção de agricultores no Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), que atrelou a política agrícola à segurança alimentar. Esse Programa incorpora as políticas públicas, pelo viés da produção familiar, buscando atenuar os profundos impactos causados pelo processo de modernização agrícola. Destaca-se também, o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) fundado em 1996, que é tido como uma das primeiras políticas públicas voltadas para a agricultura familiar. Cabe ressaltar que o Estado de Santa Catarina, por meio do Programa de Superintendência Regional da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), com sede na cidade de Florianópolis, tem apoiado a agricultura familiar em alguns municípios.

Além disso, alguns gestores públicos da Região Carbonífera tomaram a iniciativa de oferecer incentivo aos pequenos agricultores por meio do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE).<sup>68</sup>A prefeitura de Forquilha/SC, por exemplo, tem adquirido produtos da agricultura familiar para abastecer a alimentação escolar. Iniciativa dessa natureza tem sido realizada pela prefeitura de Criciúma, por meio do PNAE. Os agricultores são responsáveis por cerca de 70% da alimentação consumida nas unidades escolares, cuja proposta é oferecer aos estudantes uma alimentação diversificada e de boa qualidade.

Desse ponto de vista, ressalta-se a necessidade de garantir o direito à terra aos moradores do campo da Região Carbonífera, como também em todo o território brasileiro. A terra é um direito humano e está estabelecido na Constituição Federal de 1988, que condiciona a propriedade ao atendimento de sua função social. No tocante à propriedade rural, a função social estará materializada quando houver os seguintes fatores, conforme Art. 186, Constituição Federal/88, *in verbis*:

- I - aproveitamento racional e adequado;
- II - utilização adequada dos recursos naturais disponíveis e preservação do meio ambiente;
- III - observância das disposições que regulam as relações de trabalho;

---

<sup>68</sup> A aquisição da agricultura familiar para a alimentação escolar - regulamentada pela Resolução CD/ FNDE nº 26, de 17 de junho de 2013, (atualizada pela Resolução CD/FNDE nº 04, de 2 de abril de 2015), dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no âmbito do PNAE.

IV - exploração que favoreça o bem-estar dos proprietários e dos trabalhadores.

É notório que os agricultores do sul catarinense têm um papel importante em benefício da coletividade, sendo, precisamente, cumprida a função social de forma legítima, o que dá o direito de propriedade ao titular da propriedade. Contudo, esses trabalhadores têm sido expropriados de suas terras, devido à mineração de carvão. Entretanto, a demanda pela terra é vista como um direito humano, "[...] garantidos em convenções ou tratados internacionais e/ou em Constituições Nacionais, como o direito à vida e à dignidade da pessoa humana, ao território, à alimentação e à moradia". (CANUDO; GORSORF, 2007).

A agricultura familiar apresenta um valor econômico no abastecimento de alimentos para as cidades, na Região Carbonífera, como em outras cidades do Brasil. Além disso, exerce uma função que vai além da produção de alimentos, tem implicações mais profundas, de sua própria identidade e valores. Como afirmam Haesbaert e Limonad (2007, p. 22) a territorialidade, "[...] diz respeito também às relações econômicas e culturais, pois está intimamente ligada ao modo como as pessoas utilizam a terra, como eles próprios se organizam no espaço e como elas dão significado ao lugar [...]". Nesse aspecto, os valores simbólicos e culturais aparecem como mais um elemento estruturador do espaço onde moram os colonos. Os saberes produzidos são essenciais para manter viva a memória. Conforme Saquet (2009, p. 88), "Há continuidade e descontinuidade no tempo e no espaço; as territorialidades estão intimamente ligadas a cada lugar: elas lhe dão identidade e são influenciadas pelas condições históricas e geográficas de cada lugar."

A importância do território e da territorialidade é algo inerente aos seres humanos. A esse respeito, Porto-Gonçalves (2009, p. 29) aborda as reivindicações dos povos originários da América Latina, cujas demandas vão além da terra: "Não queremos terra, queremos território". Essa afirmação é fundamental para diferenciar terras de território. "Território é, assim, natureza + cultura." A luta dos povos originários é pela reapropriação dos recursos naturais, como também pelo reconhecimento de suas culturas. Esse fato aponta um deslocamento de luta para além de terras, constitui-se em torno da identidade, do reconhecimento de suas culturas que foram e ainda são excluídas, o que caracteriza uma violência simbólica em grande proporção. Durante a pesquisa realizada na Região Carbonífera de

Santa Catarina, a agricultora Silvana Mach mostrou-se apreensiva, afirmou não se ver morando em outro lugar “[...] não gostaria de morar na cidade, morar em apartamento. [...] Sempre trabalhei na roça, não me vejo trabalhando em empresa, sem poder criar um animal, não poder plantar, não ter árvore.” (APÊNDICE, p. 293). Desse modo, a resistência dos colonos na Região Carbonífera é pelo direito de permanecer em suas propriedades e de que as comunidades não sejam extintas. A saída das pessoas do campo significa não apenas uma perda física, como também simbólica, elas perdem o que têm de mais profundo, as suas raízes. Esses conflitos acentuam a necessidade de se pensar em outros referenciais econômicos, que se sobreponham ao modelo estabelecido.

### **6. 3- Indústria Carvoeira/ Recursos Fósseis e Entropia**

Como consideramos no transcorrer desta tese, a Região Carbonífera no Sul de Santa Catarina pode ser apontada como um exemplo concreto de degradação socioambiental decorrente da extração do carvão mineral. A exploração desenfreada dos recursos naturais tem produzido danos socioambientais em grande escala. O argumento que a Economia Clássica tem erigido de que o bem-estar e a felicidade seria alcançado por meio do consumo de produtos, não se sustenta. A indústria provoca danos indesejáveis e a natureza acena que há limites. Nesse sentido, Leff (2006, p. 175) afirma que “A crise ambiental irrompeu em um mundo no qual a economia ficou desprovida de lei e de valor no qual a natureza se desnaturaliza e se coisifica [...]”. Em vista disso, a crença na possibilidade de que o crescimento econômico possa ser infinito está abalada. A formação do solo, o ciclo da água, a conservação da biodiversidade, a regulação do clima, são elementos essenciais para a sobrevivência humana, mas, tem sofrido degradação em larga escala.

O sistema econômico/capitalista desconsidera os alertas que o sistema ecológico tem emitido e continuam ultrapassando os limites que o planeta Terra é capaz de suportar, as causas derivam “[...] da necessidade exossomáticas do homem e de suas exigências extravagantes.” Nessa lógica, o sistema produtivo, “[...] estipula que a entropia (isto é, a quantidade de energia presa) de um sistema fechado aumenta constantemente ou que a ordem desse sistema se transforma continuamente em desordem”. (GEORGESCU- ROEGER, 2012, p. 57, 121).

A Lei da Entropia, segundo o princípio da termodinâmica, explica a existência de uma estrutura ordenada, consiste na variação de Entropia ( $\Delta S$ ) que ocorre dentro do universo, que está constantemente recebendo energia. Dentro de um sistema ordenado é baixa a entropia, mas onde há alta entropia o sistema fica desordenado, ou seja, o universo não tem a capacidade de sucumbi-la. Isso reflete o sentido termodinâmico, ou seja, a transformação de energia resulta no aumento inevitável de Entropia e ocorrem processos irreversíveis, parte da energia torna-se indisponível ou inutilizável. (TIPLER, 1984; BALIAN, 1991; HALLIDAY et al., 1996).

Dessa forma, a Entropia é posta como condição e limite nos processos econômicos. Por isso, essa lei ocupa um lugar singular na ciência, talvez o maior entre as outras.

No entanto, a ciência econômica tem ignorado a segunda lei da Termodinâmica, a Entropia<sup>69</sup>, sendo utilizados os recursos fósseis em grande escala, aliás, tais recursos: o carvão, o petróleo, o gás natural encontram-se entre as disputas mais acirradas na contemporaneidade.

Como abordamos no segundo capítulo desta tese, em escala mundial o carvão mineral<sup>70</sup> tem um papel representativo na geração de eletricidade, além de alimentar setores da indústria. Nesse contexto, o gás natural que era considerado como um empecilho no século XIX nos Estados Unidos por ser encontrado junto ao petróleo, na atualidade, é um dos recursos fósseis mais consumidos em todo o mundo. O principal consumidor de gás natural, em destaque, é os Estados Unidos (778.6 bilhões m<sup>3</sup>), seguido pela Rússia (390.9 milhões m<sup>3</sup>), China (210.3 bilhões de m<sup>3</sup>), Irã (200.8 bilhões m<sup>3</sup>), Japão (111.2 bilhões de m<sup>3</sup>), o Brasil consome 36.6 milhões de m<sup>3</sup>, ocupando 17<sup>o</sup> posição no *ranking* mundial.

A principal característica do gás natural é a sua versatilidade, podendo ser utilizado como fonte de energia nos transportes e em outros campos da economia, como: a indústria, o comércio, serviços e residências.

O consumo de gás natural no Brasil entrou em expansão após as importações vindas da Bolívia, na década de 1980. Atualmente, o país produz cerca de 47% de seu consumo anual aumento que se deve à descoberta do pré-sal. (ANP, 2019). Os

---

<sup>69</sup> O termo entropia foi empregado pela primeira vez por Rudolf Clausius em 1865. Rudolf Julius Emanuel Clausius (1822 - 1888) foi um físico e matemático alemão, considerado um dos fundadores centrais da ciência da termodinâmica.

<sup>70</sup> “Assim como ocorre no petróleo, a composição básica do gás natural são as moléculas de hidrocarbonetos (átomos de hidrogênio e carbono) encontradas em estado volátil e de baixa densidade”. (ANP, 2019).

dados da tabela (23) mostram a posição que o Brasil ocupa na produção e reserva de gás natural.

**Tabela 23** – Os países com maiores reservas e produção de gás natural ( ano de 2016)<sup>71</sup>

Maiores produtores de gás natural		Maiores reservas de gás natural	
1º Estados Unidos	749.2	1 º Irã	18.1%
2º Rússia	579.4	2º Rússia	17.3%
3º Irã	202.4	3º Catar	13%
4º Catar	181.2	4º Turcomenistão	9.4%
5º Canadá	152.00	5º Estados Unidos	4.7%
6º China	138.4	6º Arábia Saudita	4.5%
7º Noruega	116.6	7º Emiratos Árabes Unidos	3.3%
8º Arábia Saudita	109.4	8º Venezuela	3.1%
9º Austrália	91.2	9º China	2.9%
17º Brasil	23.5	30º Brasil	0.2%

Fonte: elaborado pela autora - dados obtidos: BP Statistical Review of World Energy (2017).

Cabe enfatizar que o processo de extração do gás natural provoca danos ambientais, merecendo destaque o gás de xisto. A exploração desse gás envolve um sistema de perfuração do solo na extração, que é encontrado em profundidades de até 3.000 metros. Durante o processo de extração do gás as águas do lençol freático são comprometidas, podendo provocar desestabilização do solo, destruição de rochas, afetando diversas formas de vida no subsolo e na superfície.

As maiores reservas do gás de xisto<sup>72</sup> encontram-se nos Estados Unidos, Argentina, Argélia, Canadá e México, e tem sido explorado amplamente. Atualmente 23% da produção de gás nos Estados Unidos tem como origem o gás de xisto. No Brasil, as atividades relacionadas ao gás de xisto têm interconexão com a indústria nacional de petróleo, cujas jazidas são exploradas no Estado do Paraná.

No que diz respeito ao petróleo<sup>73</sup>, segundo os dados da Agência Nacional do Petróleo (ANP) em 2017, as reservas provadas desse óleo no mundo, atingiram a marca de 1,7 trilhões de barris. Os países membros da Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP) concentram 71,8% do total mundial. A tabela (24) mostra os países que possuem as maiores reservas e consumo do petróleo.

<sup>71</sup> Exclui gás natural convertido em combustíveis líquidos, mas inclui derivados de carvão e gás natural consumidos na transformação de gás em líquido.

<sup>72</sup> Encontrado em formações de rochas sedimentares (presentes no subsolo), formado a partir do processo de decomposição de matérias orgânicas, decorrente do calor e pressão em áreas profundas do subsolo.

<sup>73</sup> A produção de petróleo no Brasil cresceu 4% em 2017, especialmente após a descoberta do pré-sal. (IEA, 2017).

**Tabela 24** - Países com maiores reservas e consumo de petróleo

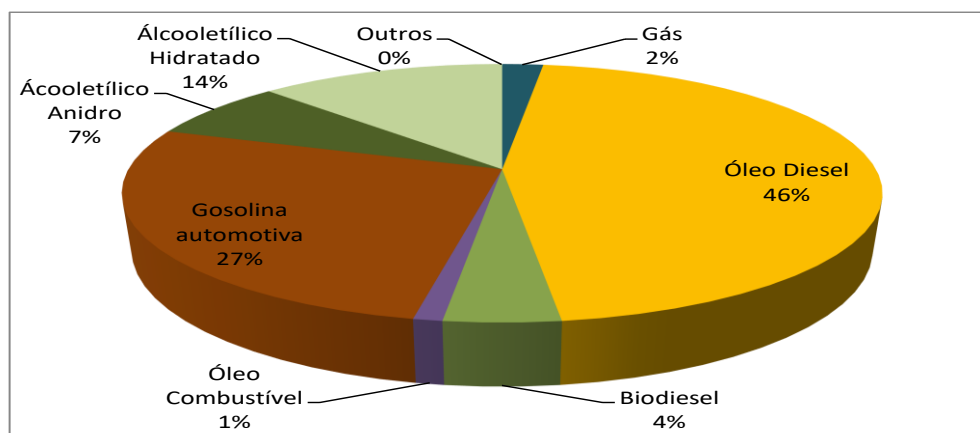
Maiores reservas de petróleo (2018)		Petróleo: Consumo em milhares de barris por dia <sup>74</sup> (2018)	
1º Venezuela - 303.3	17.5%	1º Estados Unidos	20.456
2º Arábia Saudita - 297.7	17.2%	2º China	13.525
3º Canadá - 168.9	9.7%	3º Índia	5.156
4º Irã - 155.6	9.0%	4º Japão	3.854
5º Iraque - 147.2	8.5%	5º Arábia Saudita	3.724
6º Rússia - 106.2	6.1%	6º Rússia	3.228
7º Omã - 101.5	5.9%	7º Brasil	3.081
8º Emirados Árabes Unidos - 97.8	5.7%	8º Coreia do Sul	2.793
9º Líbia - 48.4	2.8%	9º Alemanha	2.321
15º Brasil - 13.4	0.8%	10º África do Sul	1.996

Fonte: elaboração da autora - dados obtidos BP Statistical Review of World Energy (2017).

Quanto à produção de petróleo, os Estados Unidos destaca-se como o maior produtor mundial, seguido pela Arábia Saudita, Rússia, Irã, Iraque. Porém, o Oriente Médio continua liderando a produção mundial de petróleo, com um volume médio de 31,6 milhões de barris/dia (34,1% do total mundial). Nesse contexto, o Brasil situou-se em 2017 na 10ª posição, totalizando 2,7 milhões de barris/dia. (ANP, 2017).

Segundo os dados do IEA (2015) a produção de petróleo têm diversos fins: usos não energéticos (15,9%); outros setores (11%), indústria (8%), porém, seu uso tem se destinado principalmente para o fornecimento de energia automotiva em âmbito global, que chega a cerca de (64,7%). Essa realidade pode ser observada no Brasil: figura (40).

Figura 40 – Matrizes energéticas no Brasil no setor de transporte – ano base 2018



Fonte: elaboração da autora - dados obtidos: (EPE, 2019 a).

<sup>74</sup> Demanda interna, além de aviação internacional e bancas marítimas e combustível e perdas em refinarias. O consumo de biogás (como etanol), biodiesel e derivados de carvão e gás natural são também incluído.

Apesar de os recursos fósseis serem utilizados como principal matriz para os transportes no Brasil<sup>75</sup> o país tem se destacado na produção e utilização de biocombustíveis, que são divididos em: o biodiesel e o etanol<sup>76</sup>. Com tais medidas o Brasil conta com uma participação relevante dos recursos renováveis. O uso do etanol, por exemplo, contribui com cerca de 90% na redução das emissões de óxido de carbono quando comparado com a gasolina. Cabe sublinhar que, em 1997, o Brasil assinou o Protocolo de Quioto, sendo esse um tratado internacional com compromissos mais rígidos para a redução da emissão dos gases que agravam o efeito estufa. (IPEA, 2019).

Cabe ressaltar que a utilização dos recursos fósseis para a geração de energia tem sido o principal responsável pela produção de Entropia. Parafraseando Georgescu-Roegen (2012), a matéria energética encontra-se em dois estados distintos: o disponível e o indisponível - ou seja, dois tipos de energia: livre e aprisionada. A energia livre encontra-se nas entranhas da terra nos recursos fósseis, como: carvão mineral, gás e petróleo e estão em harmonia com a natureza. Essa energia livre pressupõe uma existência ordenada, mas, quando submetidas ao processo energético entram num estágio de desordem, produzindo uma energia desordenada que exporta e dissipa Entropia para seu entorno. A energia presa não é utilizável, a exemplo dos oceanos que contêm grande quantidade de energia térmica, entretanto, o barco não consegue extrair essa energia, para poder navegar é necessário ser abastecido com combustível de energia livre.

Do ponto de vista da termodinâmica, a matéria-energia é de baixa entropia, mas, quando é submetida à atividade econômica sai num estágio de alta entropia, quer dizer, em desperdício irreversível ou em poluição. Por meio da entropia, é possível reconhecer o processo envolvido na geração de energia a partir dos combustíveis fósseis.

---

<sup>75</sup> O Brasil é o país que mais utiliza adição de combustível renovável ao fóssil. Nos últimos anos tem sido elevada a obrigatoriedade da mistura do etanol na gasolina, que pode chegar até 27%. Além disso, o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) autorizou elevar também a mistura obrigatória de biodiesel ao óleo diesel. A partir de março de 2017 a mistura passou a ser de 8%, em volume, conforme a Lei 13.263/2016. (ANP, 2018).

<sup>76</sup> O biodiesel pode ser produzido por meio de oleaginosas, como a soja que é a mais utilizada no Brasil, como também do dendê, canola, girassol e de gordura animal, óleos de frituras e gorduras residuais. Quanto ao etanol é obtido do caldo da cana-de-açúcar.



Quando queimamos um pedaço de carvão, a sua energia química não sofre diminuição nem aumento. Mas sua energia livre inicial se dissipou de tal maneira em forma de calor, de fumaça e de cinza que o homem não pode mais utilizá-la. Ela se degradou em energia presa. (GEORGESCU- ROEGEN, 2012, p. 58-59).

Os combustíveis fósseis são os principais responsáveis pelas emissões de resíduos e de CO<sub>2</sub>, provocados especialmente pela queima de combustíveis fósseis, como o carvão mineral. Segundo Brow (2003, p. 44) “A queima de carvão libera mais carbono por unidade de energia produzida do que o petróleo, e o petróleo mais do que o gás natural”.

Além de ser prejudicial à saúde humana, as emissões de CO<sub>2</sub> das usinas termelétricas resultam na formação da chamada chuva ácida, que provoca a acidificação do solo e da água e, conseqüentemente, alteração na biodiversidade, entre outros impactos negativos, como a corrosão de estruturas metálicas. (ANEEL, 2010).

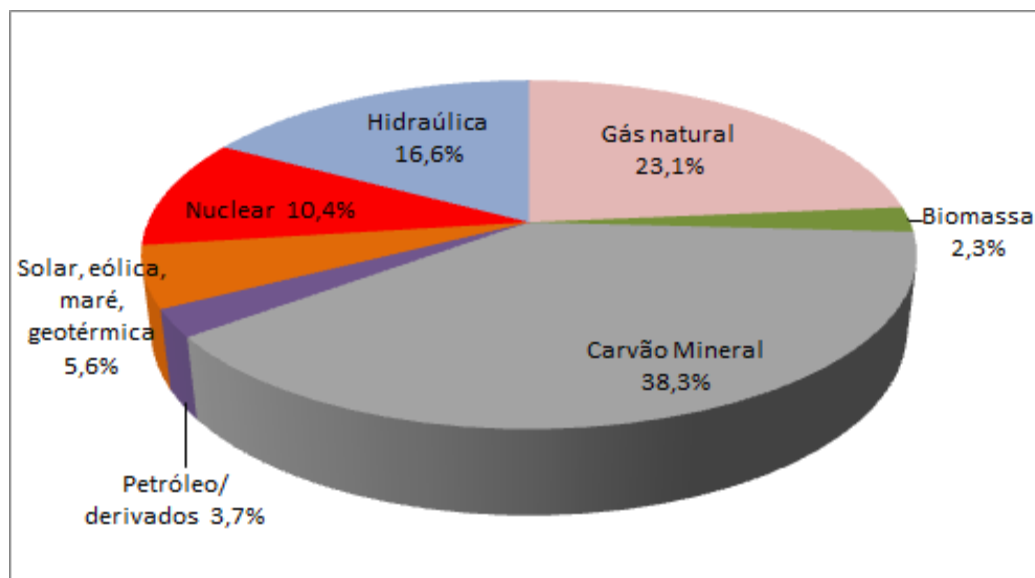
A China que se apresenta como um dos países mais poluídos do mundo, cuja contribuição é decorrente da queima de carvão. Conseqüentemente têm prejudicado a saúde das pessoas. Em muitos hospitais os chineses têm buscado cada vez mais tratamento de saúde para doenças respiratórias, como asma, bronquite. Em 2013, a China registrou níveis de poluição “40 vezes maiores que o limite considerado saudável pela Organização Mundial da Saúde”. (ECODEBATE, 16/01/2013).

Também nos Estados Unidos, o carvão tem sido usado como uma das principais fontes energéticas e conseqüente tem elevado os índices de poluição no país, como a outras fronteiras. De acordo com o Relatório apresentado pelo *Trends in Global CO<sub>2</sub> emissions* (2016), os combustíveis fósseis globalmente têm sido os principais responsáveis pelas emissões CO<sub>2</sub>, tendo o carvão contribuído com 46%. As usinas termelétricas abastecidas com carvão mineral apresentam amplas e variáveis contribuições nas emissões nacionais de CO<sub>2</sub>, na China (48%), na Índia (47%), nos Estados Unidos (31%) e União Européia (28%). Entretanto, a China continua construindo novas usinas de carvão mineral; durante o ano de 2015 as atividades de construção aumentaram em 21,7 GW, enquanto no resto do mundo houve uma redução de 13,7 GW.

De acordo com dados da IEA (2016), o carvão mineral na China tem se apresentado como uma das principais matrizes para a geração de energia, chegando em 2014 a 66%. Atualmente, os recursos fósseis têm sido utilizados como

a principal fonte na produção de energia, ou seja, cerca de 75% da energia elétrica mundial são provenientes de recursos não renováveis, figura (41).

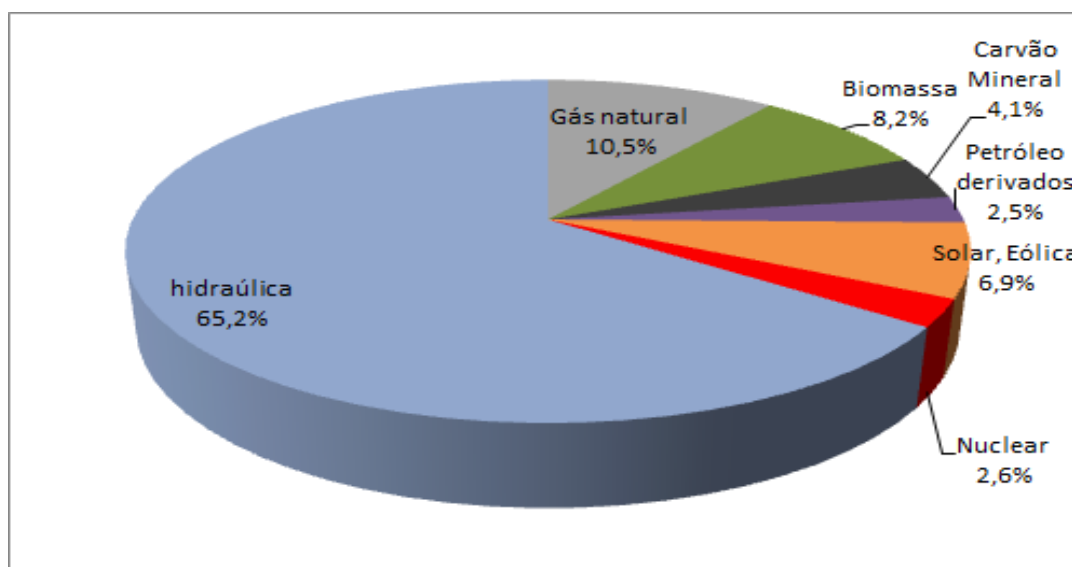
Figura 41 – Produção mundial de energia elétrica por fonte – ano base 2016



Fonte: elaboração da autora - dados obtidos: (IEA, 2018)

O Brasil se sobressai no uso de fontes renováveis para a geração de energia elétrica, figura (42).

Figura 42 - Matriz de energia elétrica no Brasil por fonte – ano base (2017)



Fonte: elaboração da autora - dados obtidos: (IEA, 2018)

A geração de eletricidade no Brasil é na sua maioria oriunda de recursos renováveis que correspondem a 82%.

Embora o Brasil se mostre à frente de muitos países na utilização de recursos renováveis para a geração de energia, por outro lado, aparece na lista dos países que mais emitem CO2 na atmosfera, tabela (25).

**Tabela 25** - Emissões de milhões de toneladas de dióxido de carbono – 2016

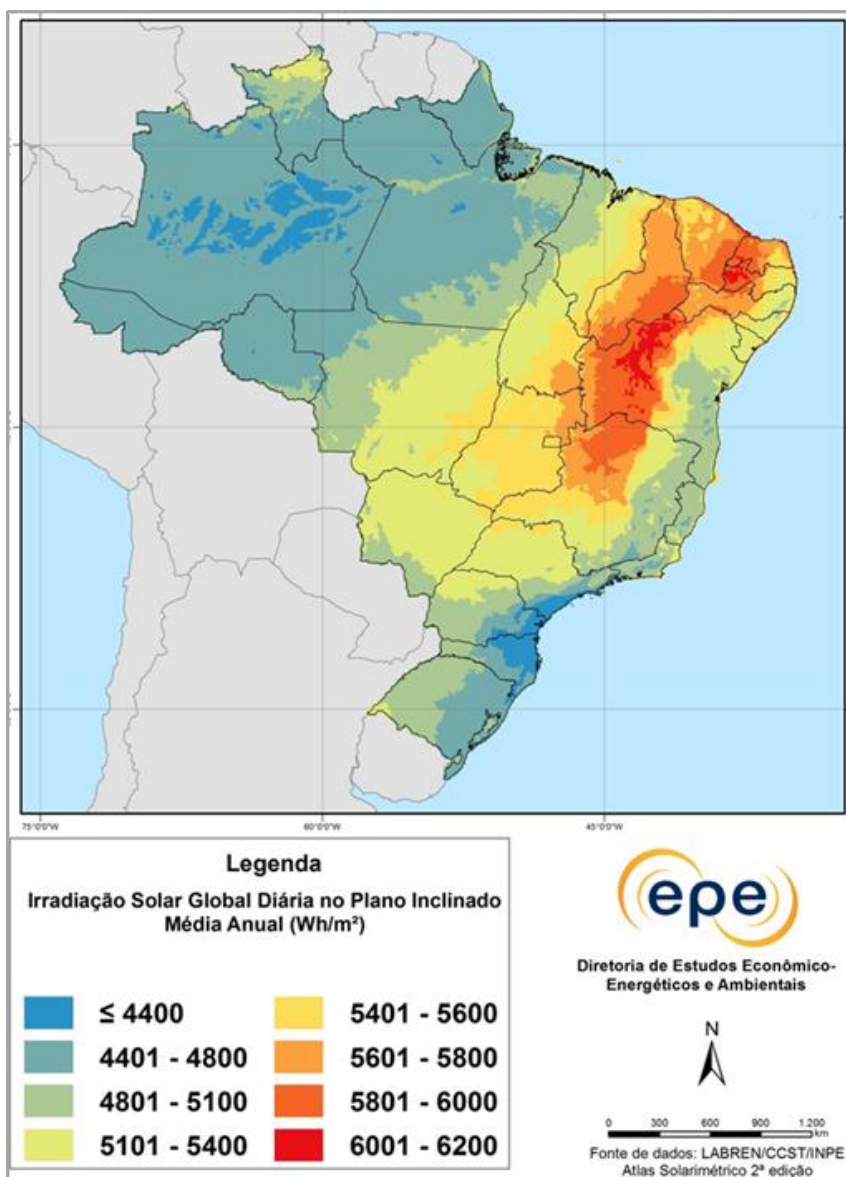
1º China	9. 123.0
2º Estados Unidos	5. 350.4
3º Índia	2.271.1
4º Rússia	1.490
5º Japão	1.191.2
6º Alemanha	760.8
7º Coreia do sul	662.1
8º Irã	630.9
9º Arábia Saudita	621.8
12º Brasil	458.6

Fonte: elaboração da autora - dados obtidos: BP Statistical Review of World Energy (2017).

Os países que mais consomem recursos fósseis, (carvão, gás e petróleo) são os que mais poluem provocam danos socioambientais. Isso de nota a urgência em superar o uso dos referidos recursos. Para isso, é necessário investimento em pesquisa, com vistas à geração de energia limpa.

No caso do Brasil, ainda que possua uma condição privilegiada, devido aos rios caudalosos que se encontram pelo vasto território nacional, tem potencial para exploração de outras fontes renováveis como a solar, podendo ser aliada ao fato de ser de fonte limpa, renovável e abundante no Brasil, mapa (11).

Mapa 11 - Irradiação solar no território Brasileiro- média anual



Fonte: extraído de (EPE, 2018)

A necessidade de se investir em recursos renováveis mostra-se ser uma necessidade, frente ao alto grau de entropia proveniente da utilização dos recursos fósseis. Na década de 1970 Georgescu-Roegen (1971, 2012), já apontava a urgência de se pensar em fontes energéticas renováveis com baixa entropia, como a energia solar, que é uma fonte a ser aproveitada. O potencial energético do sol excede o uso de energia fóssil, pois é maior que o estoque dos recursos fósseis disponíveis no planeta. O autor assinala ainda que se usássemos todos os estoques dos recursos fósseis disponíveis no planeta Terra, forneceria apenas alguns dias de luz solar. E ainda faz uma crítica ao progresso tecnológico, que deixou de investir em fontes mais abundantes de baixa entropia, como a radiação solar - e se empenharam na

extração dos recursos fósseis. Nessa mesma esteira, Enrique Leff (2004, p. 191) baliza a necessidade de pensar em uma economia baseada no equilíbrio e defende o consumismo solar como meta a ser perseguida. De modo similar, Brown (2003, p. 33) assinala a necessidade de superar a extração do carvão mineral: “[...] onde a energia venha de turbinas eólicas, e não de minas de carvão; onde as indústrias de reciclagem substituam indústrias de mineração; e onde as cidades sejam planejadas para pessoas e não para carros.”

A preocupação com os níveis de entropia produzidos pela queima de combustíveis fósseis foi apresentada por Georgescu-Roegen (1976b, 2012), pois a sua utilização provoca grande desequilíbrio no meio ambiente. A esse respeito, ele assinala que a natureza tem sua dinâmica própria, mas, quando o ser humano intervém, provoca desequilíbrio pela degradação dos recursos terrestres e dos resíduos inevitáveis do processo produtivo. Ele nos alerta que até mesmo situações bem intencionadas - como a reciclagem - resultam num processo de degradação ao meio ambiente que, em termos de entropia, é sempre maior que o produto. Do ponto de vista material, a economia transforma bens naturais valiosos em rejeitos que não podem ser mais utilizados.

Esse assunto tem relevância, pois as “riquezas” produzidas têm um resultado prejudicial ao meio ambiente, já que a utilização desenfreada dos recursos naturais tem levado ao desequilíbrio do ecossistema. Nesse contexto, Georgescu-Roegen, (2012) amplia suas reflexões com relação ao futuro da Terra e propõe a teoria de decrescimento, conforme abordamos no primeiro capítulo desta tese.

O decrescimento surge como uma esperança, como um caminho alternativo e permite o entendimento de que um crescimento ilimitado não é possível com recursos limitados. Essa proposta mostra-se contrária aos modos de produção baseados na exploração desenfreada dos recursos naturais. Segundo o autor, o homem explora os recursos e não concorre com outra espécie a não ser entre si, e conseqüentemente, “[...] suas atividades nesse domínio põem em perigo diversas formas de vidas, a começar pela sua”. (GEORGESCU- ROEGEN, 2012, p.121 ).

Em face disso, a riqueza deve ser pensada a partir de outros indicadores vinculados fundamentalmente à preservação da vida, contemplando a viabilidade ecológica e justiça social.

O decrescimento na atualidade incorpora e articula-se à discussão sobre a modernidade, ao consumismo desenfreado e rejeita as falsas soluções voltadas

apenas para a gestão de recursos. Latouche (2009) defende uma sociedade que produza menos e consuma menos. Isso significa que o decrescimento tem como principal meta o abandono do crescimento ilimitado e desafia o modelo econômico convencional. Antes, recomenda a construção de uma economia focada na busca de melhorias qualitativas ao invés de crescimento quantitativo. Não significa, portanto, um estágio estacionário da economia, sugere que sejam pensadas em novas condições para se ampliar e aplicar na economia. Propõe-se ajuizar um crescimento que conduza à geração de empregos, em propostas que não veiculem o desastre ecológico em razão do êxito tecnológico, ao invés, reavalie os valores e se desprenda do consumo desenfreado e da competição.

Ao refletirmos sobre o conceito de decrescimento, mostra-se ser uma resposta à crise ambiental, pois apresenta-se como um caminho alternativo e permite alcançar outros tipos de riquezas, como saúde dos ecossistemas, que por sua vez resultará na melhoria da qualidade de vida da sociedade. Enseja-se, assim, que seja praticada uma política/econômica atrelada ao sistema ecológico.

Cabe acentuar que o decrescimento considera as diferentes ocupações territoriais, conforme Carvalho (2018, p. 10) chama a atenção: “A proposta do decrescimento, porém, não elimina, nem desconsidera todo o resto, particularmente os territórios onde mais diretamente se estabeleceram os comandos da espacialidade urbana [...]”.

O modelo econômico inserido no uso dos recursos naturais inscreve-se na inércia da economia de mercado. Dessa forma, sem modificar o modelo econômico não haverá saída para os problemas socioambientais. Essa crença evoca valores que são basilares, baseada na necessidade de mudança de paradigma na economia mundial, no coletivo e no individual, para o enfretamento da crise estrutural que a sociedade se depara. Conforme assinala Brown (2003, p.5), “O desafio de nossa geração é reverter essas tendências, antes que a deterioração ambiental conduza a um declínio econômico de longo prazo [...]”. Significa uma reestruturação econômica que leve em conta os limites da Terra e promova uma economia com baixa produção de Entropia. Significa “[...] planejar uma eco-economia que respeite os princípios da ecologia. Uma economia re-planejada pode ser integrada ao ecossistema, de forma que estabilize a relação entre os dois, permitindo que o progresso econômico continue”. (Op. cit., 2003, p. 33). De modo similar, Latouche (2006, 2009) defende que a única maneira de frear a destruição do planeta Terra é

por meio de mudanças das sociedades no modo de viver e ver o mundo, ou seja, que a produção e o consumo seja desacelerado. O autor propõe uma inversão de valores, que sejam pensadas em mudanças qualitativas e que a riqueza não seja medida apenas pelo Produto Interno Bruto (PIB), que seja considerado a qualidade socioambiental e sugere a troca do índice PIB pelo FNB – Felicidade Nacional Bruta<sup>77</sup>.

Brown em sua obra: “*A Economia e a Terra*”, enfatiza que as perturbações ambientais que assolam a Terra estão atreladas ao modelo econômico que é inconciliável com os ecossistemas.

Pode-se comprovar que a economia está em conflito com os sistemas naturais da Terra nas notícias diárias de colapso de pesqueiros, encolhimento de florestas, erosão de solos, deterioração de pradarias, expansão de desertos, aumento constante dos níveis de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), queda de lençóis freáticos, aumento da temperatura, tempestades mais destrutivas, derretimento de geleiras, elevação do nível do mar, morte de recifes de coral e desaparecimento de espécies. (BROWN, 2003 p. 3).

Nesse aspecto, a Região Carbonífera de Santa Catarina exhibe um elevado grau de danos socioambientais, acentuando a urgência de se promoverem práticas que fomentem o bem-estar social, com experiências que não degradem o ambiente ecológico e social, o que envolve políticas públicas que impulsionem uma economia de baixa entropia, como a agricultura familiar, por exemplo, que garantam a permanência de pessoas que moram no campo e o acesso aos recursos naturais.

---

<sup>77</sup> Esse termo foi adotado pelo rei do Butão, que escreveu como objetivo da Constituição, o crescimento da Felicidade Nacional Bruta-FNB. (LATOUCHE, 2006).

## CONCLUSÃO

As reflexões trazidas aqui nesta tese, ainda que sejam a partir de um recorte territorial, a Região Carbonífera no sul de Santa Catarina, podem nos levar a uma dimensão maior, que se vincule à economia e à ecologia, já que acreditamos que o conhecimento produzido na Geografia também possa contribuir para a melhoria da qualidade socioambiental e do uso dos recursos naturais segundo outras racionalidades que não sejam subordinadas à ecologia econômica.

Devido à complexidade que a questão socioambiental apresenta, consideramos que a escolha de um único viés teórico não daria conta de responder as questões envolvidas. Por isso, para a realização desta pesquisa, foram percorridos diversos caminhos, ou seja, um diálogo interdisciplinar com diferentes campos de saberes associados a matrizes teórico-metodológicas, auxiliando-nos na compreensão da problemática socioambiental com que se depara a Região Carbonífera de Santa Catarina, como também possibilitou pensar-se em possíveis caminhos que favoreçam o meio ambiente.

A tese aqui defendida é que sem o desmonte da indústria carvoeira desenvolvida no sul de Santa Catarina, não se construirá um caminho efetivo para atenuar os danos socioambientais que a Região Carbonífera enfrenta. Dentre os muitos percursos que foram trilhados nesta tese, foi possível observar o quadro de degradação socioambiental com que a Região Carbonífera se depara, decorre da extração de carvão que é realizada há mais de um século.

Ao apreciar o processo histórico da extração do carvão, pôde ser observado que se dá em dois momentos: o primeiro fez parte de um projeto político do governo federal para suprir a demanda energética no Brasil; o segundo envolveu a privatização das empresas carboníferas estatais na década de 1990. Dessa forma, a permanência da extração do carvão até o presente faz parte de uma política de governo federal que está atrelada a uma questão político-econômica, num circuito em que empresas privadas são favorecidas economicamente.

Cabe ressaltar, que a energia proveniente das usinas termelétricas que estão em operação atualmente no Brasil corresponde a apenas 3.2%. (EPE, 2016). No entanto, os danos produzidos pela indústria carvoeira são maiores que os benefícios advindos dela. O ambiente degradado pela mineração perde o seu poder de



resiliência, tornando-se necessária a intervenção humana para aplacar os danos causados pela mineração.

Contudo, a implementação de políticas ambientais mais incisivas na Região Carbonífera só se tornou realidade mediante a Ação Civil Pública (n°.93.8000.533-4), movida pelo Ministério Público Federal, em 1998, contra a União, o Estado de Santa Catarina e contra as empresas mineradoras. Após os réus serem julgados no ano 2000, a União e as empresas mineradoras foram condenadas a recuperarem as áreas degradadas pela mineração. Ainda assim, a condenação dos réus por si só não garante que as obras sejam executadas, mesmo, o Ministério Público acompanhando todo o processo envolvendo as políticas públicas, bem como profissionais, órgãos ambientais e outros envolvidos.

A economia carvoeira conta com o apoio de políticos, empresários, órgãos estatais, membros da imprensa. Isso atinge diretamente as políticas ambientais que foram implementadas na Região Carbonífera, pois estão entremeadas de disputas, num jogo de forças e poder. Conforme Rafestin (1993) atesta, o poder está presente no território, refletindo-se sobre as políticas públicas. Isso nos ajuda a entender por que o controle das políticas públicas está restrito a atores que têm maior influência, como a União, as empresas mineradoras, os órgãos ambientais, o Ministério Público, enquanto as pessoas que residem na região e são afetadas pelo problema de degradação são deixadas de fora de todo o processo envolvendo as políticas públicas. Todavia, o saber local deve ser valorizado, a solução para os problemas ambientais deve envolver os não especialistas. Tal prerrogativa é defendida por Funtowicz e Ravetz (1997): os problemas devem ser discutidos com a comunidade ampliada de pares, pela busca de soluções compatíveis com a realidade que as atinge.

Cabe ressaltar que o processo de recuperação das áreas degradadas pela mineração caminha a passos lentos, pois, após 18 anos que foram implementadas as políticas ambientais, a região apresenta um quadro de degradação acentuado, acrescido ainda dos danos socioambientais gerados pela mineração em exercício. Essa realidade leva a conflitos envolvendo agricultores e empresas mineradoras. Em geral, a forma como os agricultores usam a terra diverge do Estado, que propõe projetos que garantam maior “desenvolvimento” econômico, como a atividade carvoeira por exemplo.

Ao analisarmos e avaliarmos as políticas públicas da região Carbonífera, foi possível também observar que os resultados alcançados na recuperação dos ambientes degradados mostram-se incipientes em recuperar os danos socioambientais decorrentes da mineração. Embora as mineradoras garantam cumprir as normas vigentes para a extração do carvão, o que inclui o Plano de Recuperação das Áreas Degradadas (PRAD), os moradores sabem que a atividade carvoeira provoca danos irreversíveis.

Ressalte-se aqui que o processo de degradação/recuperação ambiental apresenta as suas falhas, pois a mineração de carvão provoca realmente danos irreversíveis a alguns elementos da natureza, dentre os quais se pode destacar:

- a contaminação das águas subterrâneas durante o processo de extração de carvão nas minas subterrâneas, o que leva a um grande desperdício de água potável que, mesmo submetida a tratamento, é devolvida para o meio ambiente como classe II;

- a destruição de territórios e territorialidades, especialmente de moradores do campo que são obrigados a sair de suas propriedades e ceder lugar para a extração do carvão, fazendo-os perderem as suas referências;

- os danos à saúde de muitos trabalhadores mineiros, que em alguns casos levam-nos à morte;

- a alteração na topografia do relevo, especialmente relacionadas à abertura das cavas da mineração a céu aberto, ou seja, pela disposição de pilhas estéreis que são depositadas sobre o solo;

- a produção de resíduos, piritas de carvão, que seguem sem solução e provocam danos socioambientais em grande dimensão na água, no solo, no ar;

- a alteração do lençol freático decorrente da extração do carvão nas minas subterrâneas, algumas chegando a alcançar até 150 metros de profundidade, o que tem resultado no rebaixamento do lençol freático e resulta no ressecamento de recursos d'água.

Dessa forma, as políticas ambientais, ainda que sejam necessárias, têm apresentado um alcance limitado, como têm-se mostrado na Região Carbonífera. Isso denota que as políticas públicas não podem ser aplicadas como solução definitiva para continuar explorando os recursos naturais de forma desenfreada.

A concepção ideológica e hegemônica do ser e do pensar, negando os limites da natureza de um conhecimento desintegrado, sem integrar a lei da Entropia, tem

apresentado as suas falhas. Porém, o que está em jogo é a continuidade da vida do ser humano na Terra. A esse respeito, Nicholas Georgescu-Roegen e outros pensadores, já apontavam sobre a necessidade de mudanças na economia e que um planeta com recursos limitados não tem condições de sustentar uma economia ilimitada, que explora ao máximo os recursos da natureza, como os recursos fósseis, os quais têm grande potencial em gerar Entropia, ou seja, causam desordem no sistema.

Conforme abordado nesta pesquisa, os recursos fósseis (o carvão mineral, o gás e o petróleo) são os principais responsáveis pela produção de entropia. Conseqüentemente os países que mais produzem e consomem energia provenientes de recursos fósseis são os que mais degradam o meio ambiente. O quadro de degradação socioambiental que a Região Carbonífera apresenta nos dá um vislumbre dos danos gerados pela exploração do carvão, além dos gases que são emitidos na atmosfera decorrentes da queima de carvão nas usinas termelétrica.

Em vista disso, o conceito de decrescimento é relevante, pois enseja que a riqueza deixe de basear-se no consumo desenfreado e na competição, e que os esforços estejam voltados para melhorar a qualidade de vida dos habitantes e do meio ambiente.

Nesse aspecto, é preciso reconhecer que a crise ambiental questiona o conhecimento. Assim, um dos caminhos a ser perseguido é do conhecimento integrado, que é contrário ao modelo estabelecido. O progresso da economia, estando isolada de outros saberes, está provocando danos socioambientais incalculáveis.

É preciso pensar em novas ações que promovam a garantia da qualidade socioambiental que seja favorável a todos os seres vivos. Assim, propõe-se aqui que se fomentem-se atividades decrescentista de baixa entropia, como a agricultura familiar e ao mesmo tempo garantam que as comunidades não sejam extintas, pois, do ponto de vista simbólico, os colonos têm sofrido uma violência brutal, à medida que perdem as suas raízes e sua identidade.

Desse modo, preconiza-se que sejam implementadas políticas públicas com vistas a melhorar a qualidade socioambiental dos moradores no sul de Santa Catarina, como também de toda vida que habita na região, pois acreditamos que as mudanças regionais são importantes para fomentar a qualidade socioambiental em outras dimensões territoriais, ou seja, nacional e global.

Por fim, observamos no transcorrer desta tese que devido ao potencial de degradação que o carvão mineral apresenta, o fim da indústria carvoeira em Santa Catarina como em outras localidades mostra-se ser um dos caminhos a serem perseguidos, pois acreditamos que essa medida favorecerá positivamente o meio ambiente e a todas as formas de vida que habitam no planeta.

## REFERÊNCIAS

- AB'SÁBER, A. N. **Os Domínios de Natureza no Brasil: Potencialidades Paisagísticas**. São Paulo: Ateliê, 2003.
- ABRUCIO, F. L. **Reforma do Estado no federalismo brasileiro: a situação das administrações públicas estaduais**. Revista Brasileira de Administração Pública, Rio de Janeiro: FGV, v. 39, n. 2, p. 401-420, mar./abr. 2005b.
- ACSELRAD, H. **As práticas espaciais e o campo dos conflitos ambientais**. In: ACSELRAD, H. (org). **Conflitos Ambientais no Brasil**. Rio de Janeiro: Relume/Dumará: Fundação Heinrich Böll, 2004.
- ADAMI, R. M.; CUNHA, Y. M. (Coord.). **Plano de recursos hídricos da bacia do rio Urussanga: fase A**. Criciúma, SC: [s.n.], 2011.
- AGUIAR, L. A.; ARAUJO, G. H.; ALMEIDA, J. R.; SOARES, P. S.; POSSA, M. V.; **Análise e Avaliação de Risco Ambiental como Instrumento de Gestão em Instalações de Mineração**. In: Carvão Brasileiro: Tecnologia e Meio Ambiente. Rio de Janeiro, CETEM/MCT, pp. 213-235, 2008.
- ALEXANDRE, N. Z. **Diagnóstico Ambiental da Região Carbonífera de Santa Catarina: Degradação dos Recursos Naturais**. Rev. Tecnol. Ambiental, Criciúma V. 5 n. 2 p.35-50 jul/ dez.1999. Disponível em: <http://www.aguas.sc.gov.br>. Acesso em: 12 de fev. 2019.
- ALVARENGA, A.T.; PHILLIPI JR, A., SOMMERMAN, A. ALVAREZ, A.M.S., FERNANDES, V. **Histórico, fundamentos filosóficos e teórico-metodológicos da interdisciplinaridade**. In: PHILLIPI JR, A., SILVA NETO, A.J. **Interdisciplinaridade em Ciência, Tecnologia & Inovação**. Barueri - SP, 2011.
- ALVES, R. **Filosofia da Ciência: Introdução ao jogo e suas regras**. São Paulo: Editora Brasiliense 1981.
- ANDREY, M. A. et al. **Para compreender a ciência: uma perspectiva histórica**. São Paulo: Educ, 1988.
- ARAUJO, F. C. & LOUREIRO, M. R. **Por uma Metodologia Pluridimensional de Avaliação da LRF**. Revista de Administração Pública, Rio de Janeiro, 39 (6), p.123-152, nov./dez. 2005.
- ARNS, O. **Criciúma 1880-1985: A semente deu bons frutos**. Florianópolis: ed. aprovada conselho estadual de cultura, 1985.
- ARRETICHE, M. **Dossiê agenda de pesquisas em políticas públicas**. Rev. bras. Ci. Soc. 2003, vol.18, n.51, pp.7-10.
- ARRUDA, J. J. A. et al. **Documentos manuscritos avulsos da Capitânia de São Paulo**. Catálogo 1 (1644-1830).Bauru, SP EDUSC; São Paulo, FAPESP. IMSP, 2000.

BACCI, D. de L. C., et al. de. **Aspectos e impactos ambientais de pedra em área urbana.** REM - Revista Escola de Minas. v. 59, n. 1, p. 47- 54, 2006.

BACELAR, T. **As políticas públicas no Brasil:** heranças, tendências e desafios. GEDRA - Grupo de Estudos Dinâmico Regional e Agropecuário. Departamento de Geografia e Pós-Graduação em Geografia da UNESP. 2009.

BALIAN, R. **From microphysics to macrophysics:** methods and applications of statistical physics. vs.1 e 2 . New York: Springer-Verlag, 1991.

BALTHAZAR, L. F. **“Criciúma- Memória e Vida Urbana.”** (Dissertação em Geografia). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis 2001.

BAPTISTA, M. V. **Planejamento social:** intencionalidade e instrumentação. São Paulo: Veras, 2000.

BARCHINSKI, B. S. **A Mortalidade Infantil na Capital Nacional do carvão: Memória, Representações e Ações Profiláticas,** 1940-1960. Filho, Alcides Goulart. Org. IN: **Memória e Cultura do Carvão em Santa catariana.** Ed. Cidade Futura, Florianópolis, 2004.

BARRELLA, W. et al. **As relações entre as matas ciliares os rios e os peixes.** In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO; H.F. (ORG). **Matas ciliares: conservação e recuperação.** 2. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001.

BAUDRILLARD, J. **Simulacros e Simulação.** Tradutora Maria João da Costa Pereira. Lisboa: Relógio D'água, 1991.

\_\_\_\_\_. **O sistema dos objetos.** São Paulo: Perspectiva, 2008.

BECK, U. **A reinvenção da Política:** rumo a uma teoria da modernização reflexiva. IN: BECK, Ulrich; GIDDENS, Anthony; LASH, Scott. **Modernização reflexiva:** política, tradição e estética na ordem social moderna. São Paulo: UNESP, 1997.

BELLOLI, M.; QUADROS, J.; GHIDI, A. **A História do Carvão em Santa Catarina.** Imprensa Oficial do Estado de Santa Catarina, 2002. Vol. I. Disponível em: [www.site.edu.br](http://www.site.edu.br). Acesso em: 12 abr. 2013.

BELLONI, I.; MAGALHÃES, H.; SOUZA, L. C. **Metodologia de avaliação em políticas públicas:** uma experiência em educação profissional. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

BELTRÃO, A. F. G. **Curso de Direito Ambiental.** São Paulo: Método, 2009.

BERNARDES, J. Taveira; FERREIRA, O.; AUGUSTO, V. A. **Sociedade e natureza.** In: CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. (Orgs.). **A questão ambiental: diferentes abordagens.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

BERTONI, J.; LOMBARDI, Neto F. **Conservação do solo**. 3. Ed. São Paulo: Ícone, 1993.

BIRKLAND, Thomas A. **An Introduction to the Policy Process**: theories, concepts, and models of public policy making. 2nd Ed. New York, ME Sharpe: 2005.

BOBBIO, N. **A teoria das formas de governo**. Brasília: Editora UnB, 9ª. ed., 1997.

BONETI, L. W. **Políticas públicas por dentro**. Ijuí: editora Unijuí, 2006.

BÖRZEL, T. **Organizing Babylon**: on the different conceptions of policy networks. *Public Administration*, v. 76, n. 2. 1998.

BOTELHO, R. G. M. Planejamento ambiental em microbacia hidrográfica. In: GUERRA, A. J. T.; SILVA, A. S.; BOTELHO, R. G. M. **Erosão e conservação dos solos**: conceitos, temas e aplicações. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 1999.

BRASIL. **Referências para uma estratégia de desenvolvimento rural sustentável para o Brasil**. Brasília: MDA/SDT, 2005.

BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Anuário Mineral Estadual - Santa Catarina** / Coord. Técnica de Lia Fernandes et al.; Equipe Técnica por Júlio César Recuero; Fábio Larroyd; César Veronez. – Brasília: DNPM, 2017. 95 p.: il.

BREEMEN, N. V. **Genesis, morphology, and classification of acid sulfate soil in coast plains**. In: KITTRICK, J.A.; FANNING, D.S. & HOSSNER, L.R., eds. *Acid sulfate weathering*. Madison, Soil Science Society America, 1982.

BRESSER-PEREIRA, L. C. **Da Administração Pública Burocrática à Gerencial**. Brasília: Revista do Serviço Público, Ano 47, número 1, janeiro-abril 1996. Disponível em: <http://www.bresserpereira.org.br/papers/1996/95.AdmPublicaBurocraticaAGerencial.pdf>. Acesso em: 18 de abr. 2016.

BROWN, L. **A Economia e a Terra**. EPI - Earth Policy Institute / UMA, 2003. Disponível em: [www.uma.org.br](http://www.uma.org.br). Acesso em: 10 de dez. 2018.

CAMPANHOLE, A.; CAMPANHOLE, H. L.. **Todas as Constituições do Brasil**. 3ª ed. Paulo: Atlas, 1978, p. 870-871.

CAMPOS, M. L.; et al. **Impactos no solo provocados pela mineração e depósito de rejeitos de carvão mineral**. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, v. 9, n. 2, 2010.

\_\_\_\_\_; et al. **Avaliação de três áreas de solo reconstruída após mineração de carvão a céu aberto em Lauro Müller, Santa Catarina**. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, v. 27, p. 1123-1137, 2003.

CANUTO, A.; GORSODORF, L.. **Direito humano a terra**: a construção de um marco de resistência às violações. In: RECH, D. (coord.) *Direitos humanos no Brasil 2: diagnósticos e perspectivas*. Rio de Janeiro: Ceris; Mahuad. 2007.

CAROLA, C. R. **Dos subterrâneos da história: as trabalhadoras das minas de carvão de Santa Catarina (1937-1964)**. Florianópolis: editora da Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.

\_\_\_\_\_. **Modernização, Cultura e Ideologia do Carvão em Santa Catarina**. IN: Filho, Alcides Goulart. (org.) *Memória e Cultura do Carvão em Santa Catarina*. Florianópolis: Cidade Futura, 2004.

CARVALHO, M. B. **Decrescimento: Bioeconomia e Pós-Capitalismo**. XV Colóquio Internacional de Geocrítica *Las ciencias sociales y La edificación de una sociedad post-capitalista* Barcelona, 7-12 de mayo de 2018.

CASSEMIRO, E.; ROSA L.; NETO, J. L. **O passivo ambiental da região carbonífera do sul de Santa Catarina**. In: XXIV Encontro Nac. de Engenheiro de Produção - Florianópolis, SC, Brasil, 03 a 05 de nov. de 2004. 5257-5263p. Disponível em: [www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2004\\_enegep1004\\_0433](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2004_enegep1004_0433). Acesso em: 20 out. 2014.

\_\_\_\_\_; Zilli L. N.; Kniss, P. C.; WOILLEMANN, V.; Netto, J. L. C. **Custo de Produção do Carvão Mineral e o Custo de Recuperação de Áreas Degradadas pela extração do Carvão Na Região Sul de Santa Catarina**. IX Congresso Brasileiro de Custos – São Paulo, SP, Brasil, 13 a 15 de outubro de 2002. Disponível em: <https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/viewFILE/2615/2615>. Acesso em: 20 de mar. 2018.

CASTRO, I. E. **Escala e pesquisa na geografia**. Problema ou solução? Espaço Aberto, PPGG - UFRJ, V. 4, N.1, p. 87-100, 2014. ISSN 2237-3071.

CECHIN, A. D.; VEIGA, J. E. **A economia ecológica e evolucionária de Georgescu-Roegen**. Revista Econ. Polit. vol.30 n.º.3 São Paulo July/Sept. 2010.

CERVO, L. A.; BUENO, C. **História da política exterior do Brasil**. 3ª edição. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2008.

CITADINI-ZANETTE, V., BOFF, V. P. **Levantamento florístico em áreas mineradas a céu aberto na região carbonífera de Santa Catarina, Brasil**. Florianópolis: SDM/FEPEMA, 1992.

\_\_\_\_\_. **Recuperação de áreas degradadas na região carbonífera de Santa Catarina: aspectos sucessionais e interações interespecíficas**. In: Simpósio Nacional sobre recuperação de áreas degradadas. 4, 2000, Blumenau, Anais....Blumenais: Sobrade/FURB, 2000.ICD-ROM.

COHEN, M. D.; MARCH, J. G.; OLSEN, J. P. **A Garbage Can Model of Organizational Choice**. Administrative Science Quarterly.v. 17, nº 1, p. 1-25, mar 1972.



COIMBRA, J. A. A. **Considerações sobre a interdisciplinaridade**. In: PHILIPPI JR., A. Interdisciplinaridade em Ciências Ambientais. São Paulo: Signus, 2000, p. 52-70.

COLLOR, F. **Brasil: um projeto de reconstrução nacional** Brasília: Senado Federal, 2008. Disponível em: [www2.senado.leg.br/pdf](http://www2.senado.leg.br/pdf). Acesso em: 17 de jan. 2016.

COSTA, M. O.; CÂMARA, M. R.. **A cidade como texto tecendo saberes e conhecendo Criciúma**. São Paulo: Baraúna, 2010.

\_\_\_\_\_. **“Artes de Viver” recriando e reinventando espaços: memórias da Vila Operária mineira Próspera de Criciúma (1945-1961)**.1999. Dissertação. (Dissertação em História) - Faculdade de História, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

COULON, F. K. **Fenômeno de subsidência: acidente em Criciúma – SC**. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO RISCO GEOLÓGICO URBANO, 1., São Paulo 1990. **Anais...** São Paulo: ABGE, 1990. p. 173-180.

CREPALDI, C. **Análise de Parâmetros do Monitoramento Ambiental da Mina do Trevo - Siderópolis, SC**. Dissertação de (Mestrado) Pós-graduação em Engenharia Mineral. São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2003.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. 2 ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1980.

CUNHA, L. H.; COELHO, M. C. **Política e gestão ambiental**. In: CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. (Orgs). A questão ambiental: diferentes abordagens. 7<sup>o</sup> Edição. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012.

CUNHA, M. C. **História dos índios no Brasil**. São Paulo: Companhia das Letras. Secretária municipal da cultura. FAPESP 1992.

CUSTÓDIO, V. **A retomada do planejamento federal e as políticas públicas no ordenamento territorial municipal: a temática das águas e do saneamento**. Revista do departamento de Geografia, n<sup>o</sup> 16. 2005, pp. 95-103.

DEUBEL, A. R. **Políticas públicas: formulación, implementación y evaluación**. Bogotá, Colômbia: Ediciones Aurora, 2006.

DIEGUES, A. C. **O mito moderno da natureza intocada**. São Paulo: Hucitec, 1994.

DYE, Thomas D. **Understanding Public Policy**. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall. 1984.

EASTON, D. **The Political System: An Inquiry into the State of Political Science**. New York: Alfred A. Knopf, 1953.

EMBRAPA. **Centro Nacional de Pesquisa de Solos**. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2. ed. Brasília. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.

\_\_\_\_\_. **Centro Nacional de Pesquisa de Solos**. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 5. ed. Brasília. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2018.

EMÍDIO, T. **Meio Ambiente e Paisagem**. São Paulo: Senac, 2006.

EROL, M., Küçükbayrak, S., Ersoy-Meriçboyu, A. **Characterization of coal fly ash for possible utilization in glass production**. Fuel 86, p. 706–714, 2007.

FARIA, C. A. P. **A Política da Avaliação de Políticas Públicas: Desafios Conceituais e Metodológicos**. Revista Brasileira de Ciências Sociais, v. 20, n.º 99, 2005.

FREY, K. **Políticas públicas: um debate conceitual e reflexes referente à prática da análise de políticas públicas no Brasil**. In: Revista de Sociologia e Política, v.17, n.15, novembro, 2000. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/pub/ppp/ppp.html/> Acesso em: 15 de fev. 2019.

\_\_\_\_\_. **Redes de Políticas públicas e de governança e sua análise a partir da Websphere analysis**. Revista de Sociologia e Política. v. 17, nº 34: 63-83 out. 2009.

FUNTOWICZ, S.; Ravetz, J. **Ciência Pós-normal e comunidades ampliadas de pares face aos desafios ambientais**. Revista: História, Ciências, Saúde. Vol. IV (2). JUL.-OUT. 1997. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/hcsm/v4n2/v4n2a01.pdf>. Acesso em: 04 de abr. 2017.

GALLO, S. **Deleuze & a Educação**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2003.

GARCIA, R. C. **Subsídios para organizar avaliação da ação governamental**. Planejamentos de políticas públicas, Brasília, n. 23 p. 7-77, jan. /jun. 2001.

GEORGESCU-ROEGEN, N. **Analytical Economics**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1966.

\_\_\_\_\_. **The Entropy Law and the Economic Process**, Cambridge Mass. Harvard University Press, Londres, 1971.

\_\_\_\_\_. **O Decrescimento: entropia, ecologia**. Tradução Maria José Perillo. São Paulo: editora SENAC, 2012.

GEORGE, T. S. **Minamata: Pollution and the Struggle for Democracy in Postwar Japan**. Harvard University Asia Center, 2001.

GEREMIAS, R. **Utilização de rejeito de mineração de carvão como adsorvente para redução da acidez e remoção de íons de metais em drenagem ácida de mina de carvão**. 2009. Tese (Doutorado em Química), Programa de Pós-Graduação em Química da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

GOFFMAM, E. **Frame analysis**. Harper and Row, New York, 1974.  
 \_\_\_\_\_ . **Forms of Talk**. University of Pennsylvania Press, Philadelphia, 1981.

GOMES, A. J. P. CRUZ, P. R. BORGES, L. P. **Recursos Minerais Energéticos: Carvão e Urânio**. In: Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil L. A. Bizzi, C. Schobbenhaus, R. M. Vidotti e J. H. Gonçalves (eds.) CPRM, Brasília, 2003. Disponível em: [http://www.cprm.gov.br/publique/media/capXI\\_a.pdf](http://www.cprm.gov.br/publique/media/capXI_a.pdf)>. Acesso em: 20 de abr. 2016.

GOMES, A. J. P. **Carvão do Brasil Turfa agrícola**. Geologia, Meio ambiente e Participação estratégica na produção de eletricidade no Sul do Brasil. Porto alegre: EST, 2002.

GOMES, O.; THEODORO J.H. **Direitos reais**. 14. ed. Rio de Janeiro: Revista Forense, 1999.

GOULARTI FILHO, A. **A indústria Metal mecânica no Sul de Santa Catarina: uma atividade econômica acessária de local e regional**. In: org. Ensaio sobre a economia sul – catarinense. Criciúma: Unesc, 2005.

\_\_\_\_\_.MORAES Fábio. **Formação, expansão e desmonte parcial do complexo carbonífero catarinense**. In: História & Perspectivas,40-jan/junh. 2009. Uberlândia (MG). P. 251-267. 2009.

\_\_\_\_\_.**Padrões de crescimento e diferenciações econômicas em Santa Catarina**. (área História Econômica), Universidade estadual de Campinas, 2001. Disponível em: [www.unicamp.br/documento/code](http://www.unicamp.br/documento/code). Acesso em: 19 de jun. 2017.

GUERRA, A. J. T.; JORGE, M. C. O. **Erosão dos solos e movimentos de massa-recuperação de áreas degradadas com técnicas de bioengenharia e prevenção de acidentes**. IN: GUERRA, Antônio José Teixeira; JORGE, Maria do Carmo. (Orgs) Processos erosivos e recuperação de áreas degradadas. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

GUERRA, A. J. **Degradação dos solos - Conceitos e Temas**. IN: Degradação dos Solos no Brasil. Guerra e Jorge, (Org.). 1 ed. – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2014.

GUERRA, S.; GUERRA, S.. **Curso de Direito Ambiental**. São Paulo, 2º ed. Atlas, 2014.

GUTBERLET J. **Cubatão: Desenvolvimento, exclusão social e degradação ambiental**. São Paulo: Edusp/FAPESP; 1996.

HAESBAERT, R. **Des-territorialização e identidade: a rede “gaúcha” no Nordeste**. Niterói: EdUFF, 1997.

\_\_\_\_\_. **Novas territorialidades**. Palestra de Geografia contemporânea. Novas identidades. A vida em transformação. Conhecimento /sabedoria/felicidade.

Espaços culturais. Disponível em: <http://vimeo.com/85460662>. Acesso em: 10 de nov. 2015.

\_\_\_\_\_. **Dos Múltiplos territórios à multiterritorialidade**. Porto Alegre (RS), setembro de 2004. Debate sobre a noção de território. Disponível em: <http://www6.ufgs.br/petgea/artigo/rh.pdf>. 2004. Acesso em: 05 jul. 2017.

\_\_\_\_\_. **Desterritorialização à Multiterritorialidade**. IN: Anais X Encontro de Geógrafos da América Latina 20 a 26 de março de 2005. São Paulo: Universidade de São Paulo.

\_\_\_\_\_. **Concepções de território para entender a desterritorialização**. In SANTOS, Milton; BECKER, K. Bertha [et.al] Território, Territórios: ensaios sobre o ordenamento territorial. Rio de Janeiro: Lamparina, 2006.

\_\_\_\_\_. **Território e multiterritorialidade: um debate**. *Geographia*, Niterói, UFF, Ano 9, n. 17, 19-46, 2007.

\_\_\_\_\_; LIMONAD, E. **O território em tempos de Globalização. Etc, espaço, tempo e crítica**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 2, p. 39-52, 2007.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; KRANE, K. S. **Física**. 2. 4.ed. v. 2. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1996.

HARVEY, D. **Spaces of Capital: Towards a Critical Geography**. Edinburgh: Edinburgh University Press, 2001.

HEIDEMANN, F. G.(org.) **Políticas Públicas e desenvolvimento**. Brasília: Editora da UnB, 2009.

HENKES, S. L. **Histórico legal e institucional dos recursos hídricos no Brasil**. 2003. Disponível em: <http://jus2.uol.com.br/doutrina/texto.asp?id=4146>. Acesso em: 21 de jun. 2016.

HOWLETT, M. **Designing Public Policies: Principles and Instruments**. New York: Routledge, 2011.

INFANTI J. N.; FORNASARI F. N. **Processos de dinâmica superficial**. In: OLIVEIRA, A. M. S.; BRITO S. N. A. (Ed.). Geologia de engenharia. São Paulo: ABGE, 1998. P. 131-152.

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

JENKINS, W. **Policy Analysis: a political and organizational perspective**. Londres: Martin Robertson, 1978.

JÚNIOR, A. M.; MADEIRA, M. S. **A Segurança do trabalho e minas de carvão agindo na prevenção da pneumoconiose – Região carbonífera de Santa Catarina**.

Trabalho de conclusão de curso de especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC. Criciúma, 2005. Disponível em: <http://www.bib.unesc.net/biblioteca/sumario>. Acesso em: 15 mar. 2018.

KAGEYAMA, P.Y.; FREIXÊDAS, V.W.; GERES, W.L.A.; DIAS, J.H.P.; BORGES, A.S. **Consórcio de espécies nativas de diferentes grupos sucessionais em Teodoro Sampaio, SP**. Revista do Instituto Florestal, v.4, p.527-533, 1992.

KING, J. D. **The American state and social engineering**: policy instruments in affirmative action. Governance: An International Journal of Policy, Administration, and Institutions, Malden, v. 20, n. 1, p. 109-126, Jan. 2007.

\_\_\_\_\_. **Agendas, Alternatives, and Public Policies**. 3ª ed. New York: Harper Cllins, (2003), 2014.

KUHN, T. S. **A estrutura das Revoluções Científicas**. Tradução de Beatriz Viana Boeira e Nelson Boeira. São Paulo: perspectiva, 1998. [1962].

LASCOUMES, P.; LE GALÈS, P. **Introduction**: understanding public policy through its instruments – from the nature of instruments of the sociology of public policy instrumentation. Governance: International Journal of Policy, Administration, and Institutions, v. 20, n. 1, p.1-21, jan. 2007.

\_\_\_\_\_. **Sociologia da ação pública**. Tradução e estudo introdutório de George Sarmiento. Maceió: EDUFAL, 2012.

LACOSTE, Y. **A Geografia - isso serve, em primeiro lugar, para fazer a guerra**. Tradução de Maria Cecília França. 6ª edição. ed. Campinas-SP: Papyrus, 2002.

LAGO, A. A. C. **Estocolmo, Rio, Johannesburgo**: o Brasil e a três conferências ambientais das Nações Unidas. Brasil. Thesaurus Editora, 2007.

LANNA, A. E. L. **Gerenciamento de bacia hidrográfica**: aspectos conceituais e metodológicos. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 1995.

LATOUCHE, S. **Pequeno tratado do decrescimento sereno**. Tradução Claudia Berliner. São Paulo: Editora WMF. Martins Fontes, 2009.

\_\_\_\_\_. La apuesta por el decrecimiento. Cómo salir Del imaginario dominante? Barcelona: Icaria Editorial, 2006.

LATOUR, B. **THE pasteurization of France**. Cambridge, Massachusetts. Harvard University Press, 1988.

LE PRESTRE, P. **Ecopolítica Internacional**. Tradução Jacob Gorender. Editora SENAC: São Paulo, 2000.

LECKIE, S.E. **Methods of microbial community profiling and their application to forest soils**. F Eco Man v. 220, p. 88– 106, 2005.

LEFEBVRE, H. **O direito à Cidade**. Tradução Rubens Eduardo Frias. São Paulo: Centauro, 2001.

\_\_\_\_\_. **Racionalidade Ambiental**: a reapropriação social da Natureza. Tradução Luís Carlos Cabral. Civilização Brasileira, São Paulo, 2006.

\_\_\_\_\_. **A Revolução urbana**. 3ª ed. Belo Horizonte: editora UFMG 2008.

LEFF, E. **Complexidade, Interdisciplinaridade e Saber Ambiental**. IN: Interdisciplinaridade em ciências ambientais. ARLINDO, Philippi J r, Carlos. A. C. E. M. Tucci, D. J. Hogan, R. Navegantes. - São Paulo: Signus, 2000. Disponível em: <http://www.revistas2.uepg.br/index.php/olhardeprofessor>. Acesso em: 20 jan. 2018.

\_\_\_\_\_. **Saber Ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. 3. Ed. Petrópoles:Vozes, 2004.

\_\_\_\_\_. **Racionalidade Ambiental**: a reapropriação social da natureza. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

LEITE, S. P. et al. (coord). **Avaliação a gestão de políticas agrícolas no Brasil**: uma ênfase no papel dos polymakers. (Relatório de pesquisa). Rio de Janeiro: CPDA/UFRJ- CNPq, 2006.

LIMA, M.D.V.; RONCAGLIO, C. **Degradação socioambiental urbana, políticas públicas e cidadania**. Desenvolvimento e meio ambiente, Curitiba, n. 3 p. 53-63, jan. /junh. 2001.

LIMA, W.P.; ZAKIA M.J.B. **Hidrologia de matas ciliares**. In: RODRIGUES; R.R.; LEITÃO FILHO; H.F. (ORGs) Matas ciliares: conservação e recuperação. 2. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2000.

LINDBLON, C. **O processo de decisão política**. Brasília: UnB, 1981.

LINDER, S. H.; PETERS, G. **Instrumentos de gobierno**: percepciones y contextos. Gestión y Política Pública, v. 2, n. 1, p. 5-34, 1989.

LITTLE, P. (Org.). **Políticas ambientais no Brasil**. São Paulo: Peirópolis - Brasília, 2003.

LOPES, A. S.; SILVA, M. C.; GUILHERME, L. R. G.; **Acidez do solo e calagem**. Boletim Técnico, nº 01, 3ª ed. São Paulo-SP, ANDA, 22-p. 1991.

LUCHIARI, M. T. D. **A (re) significação da paisagem no período contemporâneo**. IN: **Paisagem, Imaginário e Espaço**. Ronendahl, Zeny; Corrêa R. L. (orgs). Rio de Janeiro: Eduerj, 2001.

MACHADO, A. A. **Ambiental internacional**: A construção social do acidente químico ampliado de Bhopale da convenção 174 da OIT. Rio de Janeiro, vol. 28, no 1, janeiro/junho 2006, pp. 7-51.

MACHADO, A. **A importância da bactéria no Solo**. Momento Agronomia. 2012. Disponível em: <https://momentoagronomia.blogspot.com/p/importancia-da-bacteria-no-solo.html>. Acesso em: 21 de out. 2018.

MACHADO, P. A. L. **Direito Ambiental Brasileiro**. 21ª ed. São Paulo: Malheiros: 2013.

MAGNA, Z. **Práticas Interdisciplinares em Grupos Consolidados**. IN: Interdisciplinaridade em ciências ambientais. ARLINDO, Philippi J r, Carlos. A. C. E. M. Tucci, D. J. Hogan, R. Navegantes. - São Paulo: Signus, 2000. Disponível em: <http://www.revistas2.uepg.br/index.php/olhardeprofessor>. Acesso em: 05 de ago. 2017.

MANIF, Z. **Minha Criciúma de Ontem**. Criciúma-SC: S/E, 1999.

MARCH, J. G.; OLSEN, J. P. **Democratic Governance**. New York: The Free Press. 1995.

MARIO, P., KLAUS, F. **Redes de Políticas Públicas e de Governança e sua análise a partir da Websphere Analysis**. Rev. Sociol. Polít., Curitiba, v. 17, n. 34, p. 63-83. out. 2009.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing**: edição compacta. São Paulo: Atlas, 1996.

MARQUES, E. C. **Notas críticas à literatura sobre Estado, Políticas Estatais e Atores Políticos**. BIB, Rio de Janeiro, n. 43, 1.º semestre de 1997, pp. 67-102.

MARTIN, R. **Geography and public policy**: the case of the missing agenda. Progress in Human Geography, 25-2, 2001. 189-210.

MARTÍNEZ- ALIER, J. **O ecologismo dos pobres**. São Paulo: Editora Contexto, 2ª ed. 2012.

MARTINS, E. **Contabilidade de Custos**. São Paulo: Atlas, 2003. p.162-167.

MARTINS, L. **Reforma da Administração Pública e cultura política no Brasil: uma visão geral**. Brasília: ENAP, 1997.

MAXIMIANO, L. A. **Considerações sobre o conceito de paisagem**. RA'E GA O espaço geográfico em análise. Vol. 08, 2004. Sistema eletrônico de revistas. UFPR. Disponível em: <http://calvados.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/raega/article/view/3391/2719> Acesso em: 06 de maio 2017.

MAZILLI, H. N. **A defesa dos interesses difusos em juízo**: meio ambiente, consumidor, patrimônio cultural, patrimônio público e outros interesses. 29. ed. rev., ampl. e atual. - São Paulo: Saraiva, 2016.

MAZZILLI, H. N. **A defesa dos interesses difusos em juízo**: meio ambiente, consumidor, patrimônio cultural, patrimônio público e outros interesses. 29. ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

MELA, A. **As políticas ambientais**. In: Alfredo Mela. A Sociologia do ambiente. Lisboa: Estampa, 2001.

MEYER, G. C.; VELLENICH, W. CARVALHO, M. B.; PAGOTTO E. L. **Decrescimento e Bioeconomia**: Imperativos Social e Ecológico. IN: Zanirato, Silva Helena. (org). Participação Política: atores e demandas. São Paulo: Annablume, 2015.

MELLO-THÉRY, N. A. **Meio ambiente, Globalização e Políticas Públicas**. Revistas Gestão de políticas públicas. 1 (1) 133-161, 2011.

MILIOLI, G. **Mineração de carvão e desenvolvimento sustentado na região sul de Santa Catarina**: estudo exploratório de percepção, valores e atitudes num bairro do município de Criciúma. 1993. 133 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1993.

MINOTTO, D. S. L. **Na capa da revista**: representações da urbe e transformações urbanas em Criciúma (SC). Revista Espaço Plural. v. 8, n. 17, 2007. do Extremo Sul de Santa Catarina- Unesc, Criciúma, 2005.

MIRRA, A. L. V. **Impacto Ambiental**: aspectos da legislação brasileira. 2. ed. rev. E aumentada. São Paulo: Editora Juarez de Oliveira, 2002.

MONTEIRO, C. A. F. **A questão ambiental no Brasil (1960-1980)**. São Paulo: IGEO/USP, 1981.

MORAES, A.C.R. **Meio Ambiente e Ciências Humanas**. São Paulo: Hucitec, 2005.

MORAES, A. C. R. **Geografia**: Pequena História Crítica. 17ª. ed. São Paulo: HUCITEC, 1999.

MOREIRA, I. V. D. (Comp.). Vocabulário Básico de Meio Ambiente. 3. ed., Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente / Petrobrás. Rio de Janeiro: 1991.

MOREIRA, L. **Mina de carvão em Içara preocupa comunidade local**. Ambiente & Ação, p. 9-11, mai./jun. 2006.

MORIN, E. **Ciência com consciência**. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

\_\_\_\_\_. **A cabeça bem-feita**: repensar a reforma, reformar o pensamento. Tradução Elóia Jacobina. 8ª ed.- Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

MOTTA, P. R. **Avaliação da Administração Pública**: Eficiência, Eficácia e Efetividade. São Paulo: FUNDAP, 1990.



MOURÃO, R. P. **Desenvolvimento, industrialização e ordenamento político: uma discussão sobre os Estados em Getúlio Vargas e Juscelino Kubitschek** – dois Estados, uma “Ordem”. Revista História em Curso. Minas Gerais, V. 2, n. 2, 2012. Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/pop/historiaemcurso/article/view/1866>. Acesso em: 23 de fev. 2016.

NAJAN, A. **Learnin from the Literature on Policy Implementation: A Synthesis Perspective**. (Working Papers). Inertnational Institute for Applied Systems Analysis – IIASA. A-2361 Luxwnburg. Áustria. 1995.

NASCIMENTO D. T.; BURSZTYN, MARIA, A. A. **Análise de conflitos socioambientais: atividades minerárias em comunidades rurais e Áreas de Proteção Ambiental (APA)**. Rev. Desenvolvimento e Meio Ambiente, n. 22, p. 65-82, jul./dez. 2010. Editora UFPR. Disponível em: [HTTPS://revistas.UFPR.Bar/mede/articulate/download/20348/1350](https://revistas.ufpr.br/mede/articulate/download/20348/1350). Acesso em: 16 de jan. 2018.

NASCIMENTO, D. **A Produção Histórica e Cultural da Região Carbonífera de Santa Catarina, 1880-1930**. In: GOULART FILHO, Alcides (org.) Memória e cultura do carvão em Santa Catarina. Florianópolis: Cidade futura, 2004.

\_\_\_\_\_. **As curvas do trem: a presença da estrada de ferro no Sul de Santa Catarina**. Criciúma: UNESC, 2004.

\_\_\_\_\_. **Na capa da revista: representações da urbe e transformações urbanas em Criciúma (SC)**. Espaço Plural. Ano VIII - nº 17 - 2º Semestre 2007. p 39 - 48.

NETO, A. J. S; PHILIPPI JUNIOR, A. **Interdisciplinaridade em Ciência, Tecnologia e Inovação**. Barueri: Manole, 2011.

OLIVEIRA, J. B. **Pedologia Aplicada**. Piracicaba: FEALQ, 2005.

ORELLANA, M. M. P. **A Geomorfologia no contexto social**. In: Geografia e Planejamento. São Paulo: Universidade de São Paulo – Instituto de Geografia, nº. 34, p. 1-25, 1981.

OSTETTO, L. C., COSTA, M. O; BERNADO, Rua. **A casa e a Vila: A Família Operária e a Moradia na Região Carbonífera, 1913-1930**. IN: Filho, Alcides Goulart. (org.) Memória e Cultura do Carvão em Santa Catarina. Florianópolis: Cidade Futura, 2004.

PARSONS, W. **Public Policy: An Introduction to the Theory and Practice of Policy Analysis**. Cheltenham: Edward Elgar. 1997.

PATRÍCIO, R. L. **Avaliação de métodos de revegetação de áreas degradadas utilizadas na mineração de níquel**. 2009. (Dissertação) Mestrado em Planejamento e Gestão Ambiental, Pontifícia Universidade Católica - PUC, Brasília.

PETERS, B. G. **American Public Policy**. Chatham, N.J.: Chatham House. 1986.

\_\_\_\_\_. **Policy instruments and public management:** bridging the gaps. *Journal of Public Administration Research And Theory*, v. 10, n. 1, p. 35-47, Jan. 2000.

POMPÊO, M.L.M.; MOSCHINI-CARLOS, V.; ALEXANDRE, N.Z.; SANTO, E. . **Qualidade da água em região alterada em região alterada pela mineração do carvão na microbacia do rio Fiorita (Siderópolis, Estado de Santa Catarina, Brasil).** *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, Maringá, PR, 26(2), pp. 125 - 136 2004.

POMPEU, C. T. **Direito de águas no Brasil.** São Paulo: Revista dos Tribunais, 2006.

PORTO, M. F. A., e Porto, L. L., R. **Gestão de bacias hidrográficas.** *Estudos avançados* 22.63 (2008): 43-60.

PORTO-GONÇALVES, C. W. **Geografias:** movimientos sociales, nuevas territorialidades e sustentabilidad. México: Ed. Siglo XXI, 2001 a.

\_\_\_\_\_. **Entre América e Abya Yala - tensões de territorialidades.** *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, n. 20, p. 25-30, jul./dez. 2009. Editora UFPR.

\_\_\_\_\_. **A ecologia Política na América Latina:** Reapropriação Social da Natureza e Reinvenção dos territórios. *Revista. Inter. Interdisc. Interthesis*, Florianópolis, v.9, n.1, p.16-50, Jan./Jul. 2012.

POZZOBON, C. E. **Aplicações tecnológicas para a cinza do carvão mineral produzida no Complexo Termelétrica Jorge Lacerda.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

PRADO JÚNIOR, C. **Evolução política do Brasil.** São Paulo: Ed. Brasiliense, 8º Ed. 1972.

RAFFESTIN, C. **Por uma Geografia do Poder.** São Paulo: Ática, 1993.

\_\_\_\_\_. **A produção das estruturas territoriais e sua representação.** In: *Territórios e territorialidade: teorias processo e conflitos.* Organizado por Marcus Aurélio Saquet & Eliseu Savério Spósito. 1ª ed. São Paulo. Expressão Popular: UNESP. Programa de Pós-graduação em Geografia, 2009, p17- 35.

RATZEL, F. **Geografia do homem.** IN: Ratzel. Moraes. A. C. R. (Org.). São Paulo: Ed. Ática, 1990. (Col. Grandes Cientistas Sociais).

RAYNAUT, C. **Interdisciplinaridade:** mundo contemporâneo, complexidade e desafios à produção e à aplicação de conhecimentos. In: PHILIPPI, Arlindo; SILVA NETO, Antonio (Eds.). *Interdisciplinaridade em Ciência, Tecnologia e Inovação.* São Paulo: Manole, 2011.

RECLUS, E. **Renovação de uma cidade. Repartição dos Homens.** São Paulo: Expressão e Arte: Editora Imaginária, 2010.

REBOUÇAS, A.C.; et al. **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação.** São Paulo, Acad. Bras. Cien./IEA-USP, 1999.

RIBEIRO, W. C. **A Ordem ambiental internacional.** São Paulo: 3. Ed. Contexto, 2014.

RICO, E. M. (Org.). **Avaliação de Políticas Sociais: uma questão em debate.** São Paulo: Cortez, 1998.

RISSATO, A.; SOUZA M. L.V, D. **Utilização de cinzas de carvão - uma revisão.** IN: Encontro de pesquisadores de carvão do Rio Grande do Sul. 1.1985 v. 1 p. 197-206. Anais, Porto Alegre. 1985.

ROHDE, G.M. ZWOONOK, O. CHIES, F.; SILVA, N.I.W. **Cinzas de carvão fóssil no Brasil.** Cienttec, Porto Alegre 2006.

ROMANO, E; ROMANO, P. A.; FEITOSA, V. M. N. **Gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos e a mineração: riscos e oportunidades.** In: DOMINGUES, A. F.; BOSON, P. H. G.; ALÍPAZ, S. (Org.). Brasília: Agência Nacional de Águas, 2006.

ROSENAU, J. N. Governance, order, and change in world politics. ROSENAU, James; CZEMPIEL, Ernst-Otto (Eds.). **Governance without Government: Order and Change in World Politics.** Cambridge: Cambridge University Press, 2000.

RUA, M. G. **As políticas públicas e a juventude dos anos 90.** In: \_\_\_\_\_ . Jovens acontecendo na trilha das políticas públicas. Dois v. Brasília: CNPD, p. 731-752.1998.

SABATIER, P.; JENKINS-SMITH, H. **The advocacy coalition framework: An assessment.** In SABATIER, P.A (Ed.). Theories of the Policy Process. Boulder: Westview Press, 1999.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos.** São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

SANTOS, B. S. **Um discurso sobre as Ciências.** 8º ed. São Paulo: Cortez, 2018.

SANTOS, J. V. **Um olhar socioambiental da História: a trajetória do movimento ambientalista e seus conflitos com a atividade carbonífera no sul de Santa Catarina (1980-2008).** Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em História da UFSC. Florianópolis: UFSC, 2008.

SANTOS, M. A. **Crescimento e Crise na Região de Santa Catarina.** Florianópolis: Ed. da UDESC, 1997.

SANTOS, M. **A Natureza do espaço.** São Paulo. Hucitec. 1996.

\_\_\_\_\_. **O país distorcido: o Brasil, a globalização e a cidadania.** São Paulo: Publifolha, 2002.

\_\_\_\_\_; Silveira, M.L. **O Brasil: Território e sociedade no início do século XXI.** Rio de Janeiro: 5º ed.- Record, 2003.

SANTOS, R. dos. **Reabilitação de ecossistemas degradados pela mineração de carvão a céu aberto em Santa Catarina, Brasil.** 2003. Tese (Doutorado em Engenharia Mineral). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Minas e Petróleo, São Paulo, 2003.

SAQUET, M. A. **Os tempos e os territórios da colonização italiana.** Porto Alegre: EST edições, 2003.

\_\_\_\_\_. **O território: diferentes interpretações na literatura italiana.** In: RIBAS, A. D.; SPOSITO, E. S.; SAQUET, M. A. **Território e desenvolvimento: diferentes abordagens.** Francisco Beltrão: Unioeste, 2004.

\_\_\_\_\_. **Abordagens e concepções de território.** São Paulo: Expressão Popular, 2007.

\_\_\_\_\_. **Por uma abordagem Territorial.** IN SAQUET, Marcos A.; SPOSITO, Eliseu Savério. (Org.) **Território e territorialidades: teorias, processos e conflitos.** 1º ed. – São Paulo: Expressão Popular: UNESP. Programa de Pós-Graduação em Geografia, 2009.

\_\_\_\_\_; SPOSITO E. S. (Org.). **“Território” da divergência (e da confusão): em torno das imprecisas fronteiras de um conceito fundamental.** IN: **Território e territorialidades: teorias, processos e conflitos.** Expressão Popular: UNESP, Programa de Pós-Graduação em Geografia, 2009.

\_\_\_\_\_. **Consciência de Classe e de lugar, práxis e desenvolvimento territorial.** 1º Ed. Rio de Janeiro: Consequência Editora, 2017.

SCHUMANN, W. **Rochas e Minerais.** Tradução: Rui Franco Ribeiro e Mario Del Rey. Editora: Ao Livro Técnico S/A, Rio de Janeiro/RJ, 1985.

SETTI, G. A. M. **Alcances e limites da reforma de Estado e da reforma administrativa no Brasil e na Argentina: um estudo comparativo das experiências de Carlos Menem e Fernando Henrique Cardoso na década de 1990.** Brasília: UNB, 2011.

SILVA, F. J. B.. **Conflitos de uso em área de proteção ambiental.** 2002 (Tese) em Ciências Humanas da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2002.

SILVA, M. J. A. S. **A produção do Espaço Urbano de Criciúma.** 2012. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2012.

SILVA, P. L. B.; MELO, M. A. B. **O processo de implementação de políticas públicas no Brasil**: características e determinantes da avaliação de programas e projetos. UNICAMP, 2000. Disponível em: [http://governancaegestao.files.wordpress.com/2008/05/teresa-aula\\_22.pdf](http://governancaegestao.files.wordpress.com/2008/05/teresa-aula_22.pdf). Acesso em: 15 de jun. 2017.

SILVA, P. L. B.; MELLO, M. A. B. **O processo de implementação de políticas públicas no Brasil**: características e determinantes da avaliação de programas e projetos. Campinas: NEPP/ Unicamp, 2000.

SILVA-SÁNCHEZ, S. **Cidadania Ambiental**: Novos Direitos no Brasil. São Paulo: Editora Humanitas FFLCH/USP, 2000.

SILVEIRA, A. N. **Avaliação do reuso e tratamento de águas ácidas de minas de carvão pelo método NF-FADAT- neutralização, flaculação e flotação por ar dissolvido de alta taxa**. 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Faculdade de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009.

SÔNEGO, M. **O Clima do Litoral Sul de Santa Catarina**. In: Seminário Interdisciplinar dos cursos de Licenciatura, 3. Criciúma. Anais. Criciúma: UNESC, 2002. p. 102-103.

SOUZA FILHO, A.; ALICE, S. H. **Pneumoconiose dos trabalhadores das minas de carvão**. *Jornal de Pneumologia*, (s.l.), v 7, n. 2. Jun. 1981. Separata.

\_\_\_\_\_. **Pneumoconiose dos Trabalhadores do Carvão**. In: *Em Medicina Básica do Trabalho*; v. 2, Genesis v. 2., Curitiba, 1996.

SOUZA, C. **Políticas públicas**: uma revisão da literatura. *Sociologias*. Porto Alegre, v. 8, n.16, p.20- 45, jul./dez. 2006.

\_\_\_\_\_. **Construção e Consolidação de Instituições Democráticas**: Papel do Orçamento Participativo. *São Paulo em Perspectiva* 15 (4): 84-97, 2001.

SOUZA, M. J. L. **O território**: sobre espaço e poder. Autonomia e desenvolvimento. In: CASTRO, I. E. de; GOMES, P. C. da C.; CORRÊA, R. L. (Orgs.). *Geografia: conceitos e temas*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

\_\_\_\_\_. **Território da divergência e da confusão**: em torno das imprecisas fronteiras de um conceito fundamental. in SAQUET, Marcos Aurélio, SPOSITO, Eliseu Savério (Orgs.). *Territórios e territorialidades: teorias, processos e conflitos*. São Paulo: Expressão popular: UNESP. Programa de pós-graduação em Geografia, 2009. pp. 57-73.

TEIXEIRA, E. C. **O papel das Políticas Públicas no Desenvolvimento Local e na Transformação da Realidade**. Salvador: AATR-BA, 2002.

TEIXEIRA, J. P. **Os donos da cidade: Poder imaginário das elites em Criciúma**. Florianópolis. Insular, 1996.

TEIXEIRA, M. B. **Vegetação e Uso Atual do solo de Criciúma-SC**. Porto Alegre: CPRM, 1994.

TIPLER, P. A. **Física**. 2.ed. v. 1. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1984.

TONETTI, S.; SANTOS, L. J. C. **Avaliação do uso e ocupação do solo** (1986 e 2000) e da fragilidade ambiental da bacia do rio Iraizinho – Piraquara/PR. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 10, 2003, Curitiba. Disponível em: <http://www.cibergeo.org/xsbgfa/cdrom/eixo3/3.3/150/150.htm>. Acesso em: 06 de jul. 2016.

TOPANOTTI, Z. P. **Levantamento florístico de um remanescente florestal na APA de morro Estevão, Criciúma, SC**. UNESCO, 1999. 55 p. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 1999.

TORRES, M. **Agências, contratos e Oscips: a experiência política brasileira**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2007.

TREIN, H. **A Implicação antrópica na Qualidade dos Recursos Hídricos Subterrâneos da Bacia Hidrográfica do Rio Urussanga – SC**. 2008, Tese (doutorado). Rio Claro: Universidade Estadual Paulista Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2008.

TREVISAN, A. P.; VAN BELLEN, H. M. **Avaliação de políticas públicas: uma revisão teórica de um campo em construção**. RAP – Revista da Administração Pública. Rio de Janeiro 42(3): 529-50 maio/jun. 2008. Disponível em: [www.scielo.br/pdf/rap/v42n3/a05v42n3.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rap/v42n3/a05v42n3.pdf). Acesso em: 09 de jul. 2017.

UBERTI, A. A. A. **Santa Catarina: Proposta de Divisão Territorial em Regiões Edafoambientais Homogêneas**. 2005. Tese (Doutorado em Engenharia) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

URBANESKI, V. **Filosofia da religião**. Indaial: Ed. ASSELVI, 2008.

VIEIRA, J. L.; Pimenta, L. F. **A carbonífera Próspera e a configuração espacial de criciúma/SC**. IN: **Geografia entrelaçadas ambiente rural e urbano no Sul de Santa Catarina**. Scheibe, L. F; Furtado, S. M. A; Buss, M. D. (Orgs.). Florianópolis: Ed. da Universidade Federal de Santa Catarina-UFSC, Criciúma: Ed. da UNES, 2005.

VIOLA, E. **A globalização da política ambiental no Brasil**. XXI International Congress of the Latin American Studies Association", Chicago, USA, 1990-1998, 24-26 de Setembro de 1998. Disponível em: <http://portaldomeioambiente.org.br>. Acesso em: 20 out. 2014.

VOLPATO, T. G. **A Pirita Humana**. Os mineiros de Criciúma. Florianópolis: UFSC. 1984.

WEBER, M. **Economia e sociedade**: fundamentos da sociologia compreensiva. Brasília: UnB. 2º v. 1, 1999.

WEISS, A.L. **Incorporação de dados geomecânicos em projetos de suporte de teto em mina subterrânea de carvão**. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Minas) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003.

WILDAVSY, A. **The Policy of Budgetary Process**. Boston: Little and Brown, 2ª edição.1992.

ZANELATTO, J. H.; Miranda, A. L. **Trabalhadores e trabalhadoras da Cerâmica em Criciúma – 1960-1980**. V Encontro de Economia Catarinense realizado em 28 e 29 de abril de 2011- Universidade do Extremo Sul de Santa Catarina. Disponível em: [www.apec.unesc.net](http://www.apec.unesc.net). Acesso em: 15 nov. 2015.

ZANONI, M. **Práticas interdisciplinares em grupos consolidados**. In: PHILIPPS, A. et al. (Ed.) Interdisciplinaridade em ciências ambientais. São Paulo: Signus, 2000, p. 111-130.

ZINGANO, A. C.; KOPPE, J. C.; COSTA, J. F. C. L. **Colapso de pilares em mina subterrânea de carvão - mina do Barro Branco - Santa Catarina**. In: Congresso Brasileiro de Mina Subterrânea, 3., 2004, Belo Horizonte. Anais. Brasília: IBRAM, 2004. v.1.

ZUKIN, S. **Paisagens urbanas pós-modernas**: mapeando cultura e poder, in A. Arantes (org.), O espaço da diferença. Campinas: Papius, 2000.

#### - Documentos e website

Agência de Cooperação Internacional do Japão – JICA. Disponível em: <http://www.fatma.sc.gov.br/conteudo/jica>. Acesso em: 28 de abr. 2018.

Agência Nacional do Petróleo. Disponível em: [http://www.anp.gov.br/images/DADOS\\_ESTADISTICOS/Reservas/Boletim\\_Reservas\\_2018.pdf](http://www.anp.gov.br/images/DADOS_ESTADISTICOS/Reservas/Boletim_Reservas_2018.pdf). Acesso em outubro de 2019.

AMBIENTE BRASIL. A Mata Atlântica. Disponível em: [http://ambientes.ambientebrasil.com.br/natural/biomas/mata\\_atlantica.html](http://ambientes.ambientebrasil.com.br/natural/biomas/mata_atlantica.html). Acesso em: 21 de maio 2017.

AMBIENTE BRASIL. 2012. Disponível em: <http://ambientes.ambientebrasil.com.br>. Acesso em: 25 de maio 2017.

Agenda 21 Global. Disponível em: [www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/agenda\\_21.pdf](http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/agenda_21.pdf). Acesso em: 10 de dez. 2015.

Associação dos Municípios da Região Carbonífera- AMREC. Disponível em: [www.amrec.com.br](http://www.amrec.com.br). Acesso em: 20 de jan. 2018.

Agência Nacional de Águas. **Planos de recursos hídricos e enquadramento dos corpos de água**. Cadernos de Capacitação. Brasília: ANA, 2013. Disponível em: <http://arquivos.ana.gov.br>. Acesso em: 12 de dez. 2015.

Agência Nacional de Água- ANA. Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil. 2013. Disponível em: <http://arquivos.ana.gov.br>. Acesso em: 10 de dez. 2015.

Agência Nacional de Água- ANA. Ministério do Meio Ambiente. Planejamento Estratégico da ANA. Cartilha de Orientações Gerais. Brasília - DF. 2011. Disponível em: [arquivos.ana.gov.br/institucional/sge/.../2011/Planejamento\\_estrategico\\_2011.pdf](http://arquivos.ana.gov.br/institucional/sge/.../2011/Planejamento_estrategico_2011.pdf). Acesso em: 08 de jul. 2017.

Agência Nacional de Água. ANA. Cadernos de Capacitação em Recursos Hídricos. Disponível em: [http://arquivos.ana.gov.br/institucional/sge\\_CEDOC/Catalogo/2012/CadernosDeCapacitacao1.pdf](http://arquivos.ana.gov.br/institucional/sge_CEDOC/Catalogo/2012/CadernosDeCapacitacao1.pdf). Acesso em: 03 de mar. 2018.

Agência Nacional de Energia Elétrica. ANEEL. Carvão Mineral. Cap. 9. Disponível em: [www2.aneel.gov.br/arquivos/pdf/atlas-par3-cap9.pdf](http://www2.aneel.gov.br/arquivos/pdf/atlas-par3-cap9.pdf). Acesso em: 7 de jun. 2018.

\_\_\_\_\_. ANEEL. (2014). Carvão Mineral. Disponível em: [www2.aneel.gov.br/arquivos](http://www2.aneel.gov.br/arquivos). Acesso em: 7 de mar. 2018.

Agenda 21 – ONU. Disponível em: [www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/agenda21.pdf](http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/agenda21.pdf). Acesso em: 21 de mar. 2016.

Águas Públicas do Alentejo. Grupo Águas de Portugal. Disponível em: <http://www.agda.pt/declaracao->. Acesso em: 20 de out. 2016.

Brundtland, Commission Environment and Development (1991). Disponível em: [www.un-documents.net/our-common-future.pdf](http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf). Acesso em: 21 de nov. 2016.

BRASIL. Portaria nº. 2.914 de 12 de dezembro de 2011. Ministério da Saúde padrão de potabilidade das águas.

BRASIL. Tribunal Regional Federal da 4ª Região - Judicial. Informações do processo 2000.72.04.002543-9. (28/11/2017). Disponível em: <https://www.escavador.com/processos/55254689/processo-20007204002543-9-do-tribunal-regional-federal-da-4-regiao>. Acesso em: 09 de jan. 2019.

BRASIL. 1ª Vara Federal de Criciúma, SC. Processo nº 2000.72.04.002543-9. Autor: Ministério Público Federal. Réu: Nova Próspera Mineração S.A. e outros. Recuperação dos passivos ambientais decorrentes da mineração de carvão no sul do Estado de Santa Catarina. Primeiro relatório do Projeto Conceitual Ambiental da Bacia Carbonífera Sul catarinense. Criciúma, 2001.

BRASIL. 1ª Vara Federal de Criciúma, SC. Processo nº 2000.72.04.002543-9. Autor: Ministério Público Federal. Réu: Nova Próspera Mineração S.A. e outros. Recuperação dos passivos ambientais decorrentes da mineração de carvão no sul



do Estado de Santa Catarina. Segundo relatório de monitoramento dos indicadores ambientais. Criciúma, 2008.

BRASIL. 1ª Vara Federal de Criciúma, SC. Processo nº 2000.72.04.002543-9. Autor: Ministério Público Federal. Réu: Nova Próspera Mineração S.A. e outros. Recuperação dos passivos ambientais decorrentes da mineração de carvão no sul do Estado de Santa Catarina. Sexto relatório de monitoramento dos indicadores ambientais. Criciúma, 2012.

BRASIL. 1ª Vara Federal de Criciúma, SC. Processo nº 2000.72.04.002543-9. Autor: Ministério Público Federal. Réu: Nova Próspera Mineração S.A. e outros. Recuperação dos passivos ambientais decorrentes da mineração de carvão no sul do Estado de Santa Catarina. Décimo relatório de monitoramento dos indicadores ambientais. Criciúma, 2016.

BRASIL. 1ª Vara Federal de Criciúma, SC. Processo nº 2000.72.04.002543-9. Autor: Ministério Público Federal. Réu: Nova Próspera Mineração S.A. e outros. Recuperação dos passivos ambientais decorrentes da mineração de carvão no sul do Estado de Santa Catarina. Décimo Segundo relatório de monitoramento dos indicadores ambientais. Criciúma, 2018.

Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB. Programa de Controle de Poluição em Cubatão completa 25 anos. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/>. Acesso em mar. 2016.

Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental- CETESB CETESB. **Glossário Ecológico Ambiental**. Letra C. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/Institucional/glossario/glossario>. Acesso em: 15 de maio 2017.

Complexo termelétrico Jorque Lacerda. SC. Disponível em: <http://www.engieenergia.com.br/wps/portal/internet/parque-gerador/usinas-termeletricas/complexo-termeletrico-jorge-lacerda>. Acesso em: 10 de mar. 2018.

Complexo MPX– Termelétrica Itaqui. São Luís- MA. Disponível em: <https://www.icec.com.br> › Portfolio. Acesso em: 18 de fev. 2018.

Complexo Termelétrica Porto Pecem. CE. Disponível em: <https://www.icec.com.br> › Portfolio. Acesso em: 20 de mar. 2018.

Companhia **Paranaense** de Energia (**Copel**). Disponível em : <https://www.copel.com/hpcopel/root/gcopel2.nsf%2Fdocs%2F49AF98E12E67716B032574A20048B955>. Acesso em: 20 de jan. 2018.

Centro de Tecnologia Mineral – (CETEM). Carvão Mineral: Aspectos gerais e econômicos. CARRISCO R. C. C.; POSSA, M. V. Série Estudos e Documentos. Rio de Janeiro: CETEM–/CNPq,1995. Disponível em: <http://mineralis.cetem.gov.br/bitstream/ /cetem/284/1/sed-24.pdf>. Acesso em: 29 de ago. 2017.

Centro de Tecnologia Mineral. CETEM/MCT. Carvão Brasileiro e Meio ambiente. Rio de Janeiro 2008. Disponível em: <http://www.cetem.gov.br/publicacao/CTs/CT2008-094-00.pdf>. Acesso em: 12 de dez. 2015.

Centro de Tecnologia Mineral CETEM/MCT. Relatório Técnico do Projeto Conceitual. 2001. Disponível em: <http://www.cetem.gov.br/>. Acesso em: 08 de out. 2015.

Departamento Nacional de Produção Mineral. DNPM. Mão de obra utilizada na Bacia carbonífera. 2013. Disponível em: [http://www.dnpm.gov.br/dnpm/informes/informemineral\\_2\\_2016](http://www.dnpm.gov.br/dnpm/informes/informemineral_2_2016). Acesso em: 10 de jun. 2016.

Departamento Nacional de Produção Mineral. DNPM. Índice de Produção Mineral 2016. Disponível em: <https://sistemas.dnpm.gov.br/publicacao/mostra:imagem.asp?IDBancoArquivoArquivo=9556>. Acesso em: 18 de ago. 2018.

Código de Mineração. Planalto. Art. 58 do Código de Minas-Decreto Lei 227/67. Disponível em: [www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/del0227.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del0227.htm). Acesso em: 13 de out. 2018.

Departamento Nacional de Produção Mineral. (DNPM). Erichsen, Alberto Idelfonso. Relatório da diretoria, 1947, nº 83. Rio de Janeiro: 1948.

Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM). Economia mineral do Brasil.(2009). Disponível em: [www.anm.gov.br/dnpm/publicacoes/serie.../0-sumario-apresentacao-e-introducao](http://www.anm.gov.br/dnpm/publicacoes/serie.../0-sumario-apresentacao-e-introducao) 2009, DNPM/MME. Acesso em: 19 de ago. 2017.

Departamento Nacional de Produção Mineral. 2014. BRASÍLIA. Carlos Antonio Gonçalves de Jesus – DIPLAM/DNPM-MG Disponível em: [www.dnpm.gov.br/dnpm/sumarios/sumario-mineral-2014](http://www.dnpm.gov.br/dnpm/sumarios/sumario-mineral-2014). Acesso em: 15 de abr. 2018.

Departamento Nacional de Produção Mineral. (DNPM). Produção Mineral (IPM) 2016. Disponível em: [www.dnpm.gov.br/dnpm/informes/informe\\_mineral\\_2\\_2016](http://www.dnpm.gov.br/dnpm/informes/informe_mineral_2_2016). Acesso em: 24 de set. 2018.

Empresa de Pesquisa Energética (EPE). Balanço Energético Nacional 2017. Maurício T. Tolmasquin (coord). EPE: Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: [www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/.../Balanco-Energetico-Nacional-2017](http://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/.../Balanco-Energetico-Nacional-2017). Acesso em: 13 de mar. 2018.

Empresa de Pesquisa Energética. (EPE). Balanço Energético Nacional (BEN) 2016: Ano base 2015, 2016. Disponível em: <https://ben.epe.gov.br> . Acesso em: 15 de maio 2017.

ELETROBRÁS. Como a energia elétrica é gerada no Brasil, 2012. Disponível em: <http://www.eletrabras.com/elb/natrilhadaenergia/main.asp?View=%/>. Acesso em: 25 de nov. 2017.

EcoDebate, poluição leva milhares a hospitais na China. (16 de jan de 2013). Disponível em: <https://www.ecodebate.com.br>. Acesso em: 22 mar. 2018.

EcoDebate, carvão é cada vez menos utilizado nos Estados Unidos. 11 de jun de 2012 Disponível em: <https://www.ecodebate.com.br>. Acesso em: 21 de jun. 2017.

Fundação do Meio Ambiente. (FTAMA) - Santa Catarina. Disponível em: <http://www.fatma.sc.gov.br/conteudo/legislacao>. Acesso em: 12 de set. 2017.

Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA). Disponível em: [www.ima.sc.gov.br/](http://www.ima.sc.gov.br/). Acesso em: 30 de jul. 2019.

HIGHLIGHTS PLAN OF IMPLEMENTATION (2002). Disponível em: [www.un-documents.net/jburgpln.htm](http://www.un-documents.net/jburgpln.htm). Acesso em: 14 de ago. 2016.

International Energy Agency (IEA). 2015. Disponível em: <https://www.iea.org/texto base /npsum/WEO2015SUM.pdf>. Acesso em: 05 de mar. 2018.

International Energy Agency (IEA). 2012. Disponível em: <https://www.iea.org/newsroom/news/2012/>. Acesso em: 02 de fev. 2017.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. Manual de recuperação de áreas degradadas pela mineração: técnicas de revegetação. Brasília: IBAMA, 1990 96. p. Disponível em: [www.ibama.gov.br/.../ManualdeRecuperacao.eareasDegradadaspelaMineracao.pdf](http://www.ibama.gov.br/.../ManualdeRecuperacao.eareasDegradadaspelaMineracao.pdf). Acesso em: 20 de abr. 2018.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2010 – IBGE. Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm>. Acesso em: 06 de mar. 2016.

\_\_\_\_\_(IBGE). Resultados da Produção Agrícola Municipal 2015 – IBGE. Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/.../ppts/00000027422109112016210223405721.pdf>. Acesso em: 13 de ago. 2017

\_\_\_\_\_(IBGE) (2014). Disponível em: [Htt://6www.ibge.gov.br](http://6www.ibge.gov.br). Acesso em: 07 de fev. 2016.

\_\_\_\_\_(IBGE). Censo 2012. Estatísticas. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 14 de nov. 2017.

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Brasil em desenvolvimento 2013: estado, planejamento e políticas públicas / editores: Rogério Boueri, Marco Aurélio Costa. - Brasília: IPEA, 2013.

Ministério de Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. PPA, LDO e LOA e LRF. (2015). Disponível em: [www.planejamento.gov.br](http://www.planejamento.gov.br) > Assuntos > Planejamento > Orçamento > Notícias. Acesso em: 25 de nov. 2016.

Organização das Nações Unidas. ONU Brasil. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/>. Acesso em: 13 de jan. 2018.

Organização das Nações Unidas. ONU. DECLARAÇÃO DO RIO SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. Rio de Janeiro: ONU, 1992. Disponível em: <<http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/rio92.pdf>>. Acesso em: 30 de set. 2015.

Organização das Nações Unidas. ONU. Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável. Temas. Comitê Nacional de Organização Rio+20, 2011. Disponível em: [www.rio20.gov.br/sobre\\_a\\_rio\\_mais\\_20.html](http://www.rio20.gov.br/sobre_a_rio_mais_20.html). Acesso em: 20 de ago. 2018.

Prefeitura municipal de Criciúma. Disponível em: <http://www.criciuma.sc.gov>. Acesso em: 27 de ago. 2017.

Programa de Controle de Poluição em Cubatão completa. CETESB. Disponível em: [http://www.cetesb.sp.gov.br/noticentro/2008/07/28\\_cubatao.pdf](http://www.cetesb.sp.gov.br/noticentro/2008/07/28_cubatao.pdf). Acesso em: 25 de maio 2017.

Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Relatório intitulado A água para lá da escassez: poder, pobreza e a crise mundial da água. Disponível em: [http://hdr.undp.org/hdr2006/report\\_sp.cfm](http://hdr.undp.org/hdr2006/report_sp.cfm)]. Acesso em: 01 de mar. 2016.

Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). Disponível em: <https://www.fn-de.gov.br/programas/pnae>. Acesso em: 01 de jul. 2016.

Relatório da Delegação Brasileira 1992 - IPRI RIO 92). Disponível em: <http://www.mma.gov.br/educacao-ambiental/politica-de.../historico-brasileiro>. Acesso em: 10 de dez. 2015.

Santa Catarina. Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Araranguá. Porto Alegre, 2014. Disponível em: [www.aguas.sc.gov.br/jsmallfib\\_top/DHRI/Planos](http://www.aguas.sc.gov.br/jsmallfib_top/DHRI/Planos). Acesso em: 10 de ago. 2018.

Santa Catarina. Águas SC. Disponível em: [www.aguas.sc.gov.br](http://www.aguas.sc.gov.br). Acesso em: 08 de ago. 2017.

Santa Catarina em Números: Florianópolis/ SEBRAE/SC. SEBRAE 2010. Disponível em: <http://www.sebrae-sc.com.br/scemnumero/arquivo/Sideróples.pdf>. Acesso em: 09 de abr. 2018.

\_\_\_\_\_. Disponível em: <http://www.sebrae-sc.com.br/scemnumero/arquivo/Urussanga.pdf>. Acesso em: 09 de abr. 2018.

\_\_\_\_\_. Disponível em: <http://www.sebrae-sc.com.br/scemnumero/arquivo/Sideróples.pdf>. Acesso em: 09 de abr. 2018.

\_\_\_\_\_. Disponível em: <http://www.sebrae-sc.com.br/scemnumero/arquivo/Criciúma.pdf>. Acesso em: 19 de abr. 2018.

\_\_\_\_\_. Disponível em: <http://www.sebrae-sc.com.br/scemnumero/arquivo/Treviso.pdf>. Acesso em: 20 de maio 2018.

\_\_\_\_\_.Disponível em: <http://www.sebrae-sc.com.br/scemnumero/arquivo/Cocal do Sul .pdf>. Acesso em: 04 de abr. 2018.

\_\_\_\_\_.Disponível em: <http://www.sebrae-sc.com.br/scemnumero/arquivo/Urussanga .pdf>. Acesso em: 08 de jan. 2018.

\_\_\_\_\_.Disponível em: <http://www.sebrae-sc.com.br/scemnumero/arquivo/Orleans .pdf>. Acesso em: 07 de abr. 2018.

\_\_\_\_\_. Disponível em: <http://www.sebrae-sc.com.br/scemnumero/arquivo/Veneza .pdf>. Acesso em: 03 de mar. 2018.

Sistema de informações de recursos hídricos do Estado de Santa Catarina. Disponível em: <http://www.aguas.sc.gov.br/> Santa Catarina. Acesso em: 24 de ago. 2017.

Statistical Review of World Energy June 2017 BP. Disponível em: <https://www.bp.com/content/dam/bp/en/corporate/pdf/energy-economics/statistical-review-2017/bp-statistical-review-of-world-energy-2017-full-report.pdf>. Acesso em: 20 de abr. 2018.

Sindicato da Indústria de Extração de Carvão de Santa Catarina. SIECESC. (2011). Disponível em: <http://www.siecesc.com.br/>. Acesso em: 15 de maio 2016.

Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos do Estado de Santa Catarina (SIRHER) (2018). Disponível em: [www.aguas.sc.gov.br](http://www.aguas.sc.gov.br/). Acesso em: 04 de jun. 2017.

Trends in Global CO2 emissions: 2016. Disponível em: [report.www.pbl.nl/sites/default/files/publicaties/pbl-2016-trends-in-global-co2-emissions-2016-report-2315.pdf](http://report.www.pbl.nl/sites/default/files/publicaties/pbl-2016-trends-in-global-co2-emissions-2016-report-2315.pdf). Acesso em: 25 de jan. 2017.

UNESCO. **La interdisciplinarietà em la enseñanza geneal**. División de Ciencias de la Educación. [S.1:s.n], 1986.

World Coal Association- WCA. Coal facts 2015. Disponível em: <https://www.worldcoal.org/coal-facts-2015>. Acesso em: 20 de jun. 2017.

#### **- Leis e Decretos**

Araranguá. Projeto de lei ordinária (l) nº 0076/2010 - Câmara de Vereadores .Disponível em: [www.cmva.sc.gov.br/camara/proposicao/Projetos-de-Lei-ordinária](http://www.cmva.sc.gov.br/camara/proposicao/Projetos-de-Lei-ordinária). Acesso em: 23 de jul. 2018.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado, 1824. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 04 de nov. 2016.

BRASIL. Código de Águas (1934). Código de Águas: e legislação correlata. – Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 2003. 234 p. –

(Coleção ambiental; v. 1). Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/70322/653798.pdf>. Acesso em : 21 de out. 2017.

BRASIL. Código Florestal. Decreto nº 23.793, de 23 de Janeiro de 1934. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1930-1949/d23793.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/d23793.htm). Acesso em: 12 de maio de 2016.

BRASIL. Decreto 23.979 08 de março de 1934, cria o Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM. Disponível em: [www2.camara.leg.br/.../decreto-23979-8-marco-1934-499088-publicacaooriginal](http://www2.camara.leg.br/.../decreto-23979-8-marco-1934-499088-publicacaooriginal). Acesso em: 12 de abr. 2017.

BRASIL. Decreto- Lei nº 1.985, de 29.1.1940 - Código de Minas. A jazida é bem imóvel. Disponível em: [legislacao.anp.gov.br/?path=legislacao.../dec-leis/1940...declei-1.985-1940...pdf](http://legislacao.anp.gov.br/?path=legislacao.../dec-leis/1940...declei-1.985-1940...pdf). Acesso em: 20 de jan. 2016.

BRASIL. Decreto-Lei nº 2.667, de 3 de outubro de 1940. Melhor aproveitamento do carvão nacional. Disponível em: [www2.camara.leg.br/.../declei/.../decreto-lei-2667-3-outubro-1940-412620](http://www2.camara.leg.br/.../declei/.../decreto-lei-2667-3-outubro-1940-412620). Acesso em: 12 de set. 2015.

BRASIL. Código Florestal. Lei n.º 4.771, de 15/09/65. Complementada por Leis Federais: n.º 5.357, de 07/12/67. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/lei1965>. Acesso em: 17 de mar. 2016.

BRASIL. Código de Mineração. Decreto-Lei nº 227, de fevereiro 1967. Disponível em: [www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/del0227.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del0227.htm). Acesso em: 20 de mar. 2016.

BRASIL. Decreto nº 62.113, de 12 de Janeiro de 1968 – mecanização das minas de carvão. Disponível em: [www2.camara.leg.br/...1969/decreto-62113-12-janeiro-1968-403430-norma-pe.html](http://www2.camara.leg.br/...1969/decreto-62113-12-janeiro-1968-403430-norma-pe.html). Acesso em: 20 de ago. 2017.

BRASIL. IBGE é transformado em Fundação. Lei nº 5.878, de 11 de maio de 1973.

BRASIL. Decreto nº 85.206, de 25 de setembro de 1980. Sobre recuperação de áreas degradadas. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/V2.pdf>. Acesso em: 21 de abr. 2017.

BRASIL. Política Nacional do Meio Ambiente. Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981. Art. 3. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 10 de nov. 2016.

BRASIL. Lei nº 7.347, de 24 de julho de 1985. Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio-ambiente, [...]. Disponível em: [www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l7347orig.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7347orig.htm). Acesso em: 24 de abr. 2017.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. CONAMA. Resolução n.001, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 17 fev. 1986.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. - Art. 225. Brasília, DF: Senado, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 10 de nov. 2015.

BRASIL. Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais. Constituição de 1988, em seu Art. 20, § 1º, é devida aos Estados, ao Distrito Federal. (Lei nº 8.876/94, art. 3º - inciso IX). Disponível em: [www.dnmpm-pe.gov.br/Legisla/Cfem.php](http://www.dnmpm-pe.gov.br/Legisla/Cfem.php). Acesso em: 12 fev. 2019

BRASIL. Lei nº 7.803, de 18 de julho de 1989. Altera a redação da Lei nº 4.771, de 15 de setembro. Disponível em: [www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L7803.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7803.htm). Acesso em: 25 de mar. 2018.

BRASIL. Decreto – Lei nº 97.632 -1989 plano de recuperação da área degradada. Disponível em: [www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1980-1989/d97632.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/d97632.htm). Acesso em: 21 mar. 2018.

BRASIL. Organização de Ministérios. Lei Ordinária nº 8.028 de 12 de Abril de 1990. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/.../lei/.../lei-8028-12-abril-1990-372178-norma-pl.h>. Acesso em: 04 de mar. 2017.

BRASIL. Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991 - Presidência da República Lei de Benefícios da Previdência Social. Disponível em: <https://presrepublica.jusbrasil.com.br/.../lei-de-beneficios-da-previdencia-social-lei-82>. Acesso em: 11 jun. 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente MMA. A Lei 8490/92. Disponível em: [www.secretariadegoverno.gov.br/...](http://www.secretariadegoverno.gov.br/...) Acesso em: 20 de jan. 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal. Lei Nº 8.746, DE 9.12.1993 – DOU 10.12.1993. Disponível em: [Http: www.legislacao.anp.gov.br/?path=legislacao-federal/leis/1993&item=lei-8-746-1993](http://www.legislacao.anp.gov.br/?path=legislacao-federal/leis/1993&item=lei-8-746-1993). Acesso em: 25 de fev. 2018.

BRASIL. Nacional do Meio Ambiente. CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. RESOLUÇÃO nº 004, de 4 de maio de 1994, BIOMAS – Estágios sucessionais da vegetação da Mata Atlântica. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res94/res0494.html>. Acesso em: 15 de mar. 2016.

BRASIL. Lei nº 3.179, 23 de novembro de 1995. Nova Redação Art.2º, Inciso I Art.3º e Art.5º, da Lei Nº 2.459 de 08 de Junho de 1990.

BRASIL. Decreto nº 1.946, de 28 de junho de 1996. Cria Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – PRONAF. Disponível em: [www2.camara.leg.br/.../1996/decreto-1946-28-junho-1996-435815-norma-pe.html](http://www2.camara.leg.br/.../1996/decreto-1946-28-junho-1996-435815-norma-pe.html). Acesso em: 20 de agosto 2017.

BRASIL. Lei das Águas nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Disponível em: [www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm). Acesso em: 11 de dez. 2015.

BRASIL. Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977. Altera a Consolidação das Leis do Trabalho – CLT. Disponível em: <https://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/103515/lei-6514-77>. Acesso em: 05 de out. de 2017.

BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008. Lei dos Crimes Ambientais. Disponível em: [www.ibama.gov.br/sophia/cnia/livros/ALeiCrimesAmbientais.pdf](http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/livros/ALeiCrimesAmbientais.pdf). Acesso em: 22 de mar. 2017.

BRASIL. Lei nº 9.984. Cria a Agência Nacional de Águas- ANA (2000). Disponível: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2000/lei-9984-17-julho-2000-360468-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 20 de jul. 2017.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de Julho de 2000. Sistema Nacional de Unidades Conservação – SNUC. Disponível em: [www.mma.gov.br/areas-protegidas/sistema-nacional-de-ucs-snuc](http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/sistema-nacional-de-ucs-snuc). Acesso em: 25 de jun. 2016.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 306, de 05 de junho de 2002, anexo A). Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30202.html>. Acesso em: 18 de jul. 2016.

BRASIL. Decreto nº 4.613, de 11 de março de 2003. Regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, e dá outras providências. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/.../2003/decreto-4613-11-marco-2003-495717-norma-pe>. Acesso em: 10 de nov. 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Lei nº 10.683, de maio de 2003. Disponível em: [www2.camara.leg.br/.../2003/lei-10683-28-maio-2003-496772](http://www2.camara.leg.br/.../2003/lei-10683-28-maio-2003-496772). Acesso em: 10 de jun. 2016.

BRASIL. Decreto- Federal. (22 de março de 2005). Institui a Década da Água. CNRH. Disponível em: [www.cnrh.gov.br/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_download](http://www.cnrh.gov.br/index.php?option=com_docman&task=doc_download). Acesso em: 20 de nov. 2016.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. CONAMA. Classificação dos corpos de água. Resolução do CONAMA Nº 357 / 2005. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm"/legiabre.cfm](http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm). Acesso em: 23 de mar. 2016.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. CONAMA. Resolução Nº 371/2006 - diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação... Disponível em: [www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=493](http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=493). Acesso em: 21 de jun. 2017.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. CONAMA. Resolução CONAMA nº 396/2008 - Portal da Qualidade das Águas. Disponível em: [pnqa.ana.gov.br/Publicacao/RESOLUÇÃO%20CONAMA%20nº%20396.pdf](http://pnqa.ana.gov.br/Publicacao/RESOLUÇÃO%20CONAMA%20nº%20396.pdf). Acesso em: 04 de nov. 2018.



BRASIL. Lei Complementar 131, de 27 de maio de 2009. Lei da Transparência. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/lcp/lcp131.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp131.htm). Acesso em: 08 de ago. 2017.

BRASIL. Lei nº 12.527, de 18 de Novembro de 2011 - Lei de Acesso a Informação. Disponível em: <https://www.governodigital.gov.br/documentos-e-arquivos/lei12.527>. Acesso em: 24 de jan. 2017.

BRASIL. Código Florestal. A Lei 12.651, de 25 de maio de 2012. Disponível em: <https://www.embrapa.br/codigo-florestal/entenda-o-codigo-florestal>. Acesso em: 09 de mar. 2017.

BRASIL. Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança do Ministério do Meio Ambiente. Publicação Original [Diário Oficial da União - Edição Extra de 02/01/2019 - nº 1-C] (p. 25, col. 1).

BRASIL. (2014). Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Manual de controle da qualidade da água para técnicos que trabalham em ETAS. Brasília: FUNASA.

CRICIÚMA. Projeto PE nº 006/1990. Câmara Municipal de Criciúma. Disponível em: <https://www.camaracriciuma.sc.gov.br/documento/projeto-pe-no-006-1990>. Acesso em: 20 de jan. 2016.

CRICIÚMA. Lei 2.459 de junho de 1990. Câmara Municipal de Criciúma. Disponível em: [www.camaracriciuma.sc.gov.br/documento/lei-no-2459-1990](http://www.camaracriciuma.sc.gov.br/documento/lei-no-2459-1990). Acesso em: 11 de jan. 2016.

CRICIÚMA. Lei nº 3179/1995. Áreas de proteção ambiental. Criciúma. Disponível em: [www.camaracriciuma.sc.gov.br/documento/lei-no-3179-1995-3071](http://www.camaracriciuma.sc.gov.br/documento/lei-no-3179-1995-3071). Acesso em: 21 de fev. 2018.

CRICIÚMA - SC. Plano Diretor - Prefeitura Municipal de Criciúma. Lei Complementar nº 095, de 28 de dezembro de 2012. Disponível em: [www.criciuma.sc.gov.br/site/linkSecretaria/economico\\_sistemas/24/4\\_plementar-082008-Plano-Diretor.pdf](http://www.criciuma.sc.gov.br/site/linkSecretaria/economico_sistemas/24/4_plementar-082008-Plano-Diretor.pdf). Acesso em: 15 de abr. 2018.

Morro da Fumaça-SC. Plano Diretor Municipal. Lei Complementar nº 018, de 09 de maio de 2014. Disponível em: [www.morrodafumaca.sc.gov.br/legislacao/index/lista-completa/codMapaltem/](http://www.morrodafumaca.sc.gov.br/legislacao/index/lista-completa/codMapaltem/). Acesso em: 10 de jan. 2018.

Mina Morosini Leste. Carbonífera Belluno. pdf. Disponível em: [www.fatma.sc.gov.br/upload/rima/Mina](http://www.fatma.sc.gov.br/upload/rima/Mina). Acesso em: 28 de mar. 2018.

ONU. Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano. 1992. Declaração da Conferência de ONU - Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: [www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/\\_arquivos/estocolmo.doc](http://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/_arquivos/estocolmo.doc). Acesso em: 05 de ago. 2016.

Operador Nacional do Sistema elétrico (NOS). Informe sobre o programa mensal de operação. Disponível em: [ttp://ons.org.br/AcervoDigitalDocumentosEPublicacoes](http://ons.org.br/AcervoDigitalDocumentosEPublicacoes)

hs/InformePMO201903RV3.pdf. Acesso em: 13 de mar. 2019.

Relatório da Comissão mundial de Barragens. Disponível em: [www.linguee.com.br/](http://www.linguee.com.br/). Acesso em: 20 de fev. 2016.

Santa Catarina. Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA). Lei nº 17.354 de dezembro de 2017. Disponível em: [www.ima.sc.gov.br/](http://www.ima.sc.gov.br/). Acesso em: 14 jan. de 2018.

Santa Catarina. Apelação Civil AC 16215 SC 2001.04.01.016215-3. Tribunal Regional Federal da 4ª Região. Disponível em: <https://trf-4.jusbrasil.com.br/jurisprudencia/.../apelacao-civel.../inteiro-teor-16823188>. Acesso em: 08 de jan. de 2017.

São Paulo. Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991. Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos, bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Lex, São Paulo, 1991b.

Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA). Criação Decreto nº 73.030, de 30 de Outubro de 1973. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/.../decreto-73030-30-outubro-1973-421650-publicacao>. Acesso em: 27 de out. 2017.

Urussanga-SC. Cria área de proteção ambiental do Rio Maior e dá outras providências. Lei nº 1.665, de 27 de novembro de 1998. Contra a proibição da mineração em seu subsolo. O. Disponível em: [www.carvaomineral.com.br/abcm/meioambiente/\\_.../bd.../leis.../Urussanga/lei\\_1665](http://www.carvaomineral.com.br/abcm/meioambiente/_.../bd.../leis.../Urussanga/lei_1665). Acesso em: 08 de mar. 2018.

Urussanga - SC. Plano Diretor - Prefeitura Municipal de lei Complementar nº 08, de 1º de julho de 2008. Disponível em: [SChhttp://www.urussanga.sc.gov.br/uploads/300/arquivos/457508](http://www.urussanga.sc.gov.br/uploads/300/arquivos/457508). Acesso em: 10 de fev. 2018.

#### **- Jornais**

Jornal Tribuna Criciumense. Canção do imigrante. Criciúma, 09 de janeiro de 1956 edições 37 p. 6.

Jornal tribuna Criciumense. Carvalho, Romeu Lopes. Criciúma, 02 de maio de 1956 p. 6 ed. nº 53.

Jornal Tribuna Criciumense. Criciúma cidade Poluída. Criciúma, 08 de agosto de 1970. Edições 784. ano XV p. 5.

Jornal Tribuna Criciumense. Criciúma é a casa de todos. Criciúma, 22 de agosto de 1981. Caderno especial n 1.328, p. 2

Jornal tribuna Criciumense. Cidade mais humana. Criciúma, 22 de agosto de 1981. Suplemento. Ed. especial. 1328, p. 8

Jornal Tribuna Criciumense. Mais recursos para pequenas e Médias empresas. Criciúma, 29 de maio de 1982, edições nº 1368, p. 7

Jornal da Globo. (G1). Tragédia em mina de carvão no Sul de Santa. G1. (10/09/2014). Disponível em: [g1.globo.com/.../noticia/2014/.../tragedia-em-mina-de-carvao-no-sul-de-santa-catarina...](http://g1.globo.com/.../noticia/2014/.../tragedia-em-mina-de-carvao-no-sul-de-santa-catarina...) Acesso em: 17 de mar. 2016.

Jornal da Globo. (G1). (Resíduo de carvão já percorreu área de 84 quilômetros no Rio Tubarão. (25/11/2014). [g1.globo.com](http://g1.globo.com). Acesso em: 10 de maio 2016.

Jornal da Globo. (G1). Com mina abandonada no sul de SC, água Ácida vai parar direto em rio. (13/07/2016). Disponível em: <http://g1.globo.com/sc/santa-catarina/noticia/2016/07/mina-abandonada-no-sul-de-sc-representa-ameaca-ambiental-diz-mpf.html>. Acesso em 15. 14 de Jun. 2017.

Jornal da Globo. (G1). Trabalhador morre em mina em Santa Catarina. (16/05/2017). Disponível: <http://g1.globo.com>. Acesso em: 12 de jul. 2017.

Naspolini Filho, A.; Belolli M. JM Memória. JM Memórias. Universidade do Extremo Sul Catarinense. Colônia de Criciúma foi a que mais cresceu na região. **Jornal da Manhã**. Criciúma, 13 de agosto de 1997. Artigo 8. Ano XIV, nº 3482, p. 24

\_\_\_\_\_. JM Universidade do Extremo Sul Catarinense. Notícias da colonização no sul trazem alemães e polonesas. **Jornal da Manhã**. Criciúma, 02 de setembro de 1997. Art. 22 Ano XV, nº 3499, p. 24.

\_\_\_\_\_. JM Memória. Universidade do Extremo Sul Catarinense. Auxílio do governo incentiva a abertura de lojas tradicionais. **Jornal da Manhã**. Criciúma, 09 de setembro de 1997. Art. 28, nº 3505, caderno suplementar.

\_\_\_\_\_. JM Memória Universidade do Extremo Sul Catarinense. Colonizadores avançam nos negócios com importadores. **Jornal da Manhã**. Criciúma, 11 de setembro de 1997. Art. 22. Caderno suplementar.

\_\_\_\_\_. JM Memória. Universidade do Extremo Sul Catarinense. Comunicação deficitária não impede instalação da ferrovia. **Jornal da Manhã**. Criciúma, 17 de setembro de 1997. Art. 33. Ano XV, nº 3512, p. 24

\_\_\_\_\_. JM Memória. Universidade do Extremo Sul Catarinense. Mineração atrai famílias de todos os municípios. **Jornal da Manhã**. Criciúma, 13 de outubro de 1997. Art. 51 Ano XV, nº 3534, p. 36

Canal Içara. **Agricultores reafirmam posição contrária a mineradora**. Disponível em: <https://www.canalicara.com/.../agricultores-reafirmam-posicao-contraria-a-mineradora...> (2007) 21/09/2007. Acesso em: 04 de set. 2016.

Caderno NÓS. GASPARIN, Emerson. Ruínas do progresso: conheça a história da Indústria Carboquímica Catarinense (ICC), de Imbituba, (13/06/2016). Disponível em: <http://dc.clicrbs.com.br/sc/nos/noticia/2016/06/ruinas-do-progresso-conheca-a>

historia-da-industria-carboquimica-catarinense-icc-de-imbituba-5938436.html.  
Acesso em: 24 de jul. 2017.

#### - Fontes orais

AUGUSTO, João (nome trocado). Trabalhador mineiro, com faixa etária entre 30 e 41 de idade. Reside em Forquilha SC. Concedeu entrevista à pesquisadora desta tese em 08 de maio de 2017.

BALDICERRA, Tereza Rosso. Moradora de Santa Cruz- Içara. Concedeu entrevista à pesquisadora desta tese em 11 de janeiro de 2018.

BRAMBILO, Santina, 72 anos, agricultora, mora na zona rural de Treviso-SC. Concedeu entrevista à pesquisadora desta tese em 08 de janeiro de 2018.

CÂNDIDO, Consuelo Nasceu em 1927 em Orleans. Concedeu entrevista para Alcides Goularti Filho, Ângela Maria do Livramento, Giovana de Bem Ferreira, Marli Costa e Roseli Bernardo.

CARVALHO, Fernando (nome trocado). Trabalhador mineiro, com faixa etária entre 30 e 41 anos de idade. Reside em Forquilha SC. Concedeu entrevista à pesquisadora desta tese, em 08 de maio de 2017.

GASTALDON, M. C. Entrevista com Murialdo Canto Gastaldon. 17 fev. 2009. Canal Içara. 14 Jun. 2009. Disponível em:<<http://www.canalicara.com/blogs/icaraemdebate/2009/02/entrevista-com-murialdo-canto-gastaldon.html>>. Acesso em: 19 de jul. 2017.

Joel Dias (nome trocado), mineiro aposentado, morador do bairro rio Carvão, no município de Urussanga. Concedeu entrevista à pesquisadora em 07 de janeiro de 2018.

Jhonatan Bittencourt (**nome foi trocado**), **mineiro, idade** entre (18 e 29), trabalha na empresa carbonífera há mais de um, no município de Treviso - SC. Concedeu entrevista à pesquisadora em 05 de maio de 2017.

Manoel Aguir- (nome trocado), trabalhador mineiro, com faixa etária entre 30 e 41 anos de idade. Mora em Treviso-SC. Concedeu entrevista à pesquisadora desta tese em 08 de maio de 2017.

MARCH, Moacir de. Agricultor, morador da colônia Rio Morosini, Treviso-SC. Entrevista concedida à pesquisadora desta tese em 07/01/2018 e 06/02/ 2019.

MATIOLLA, Antônio Santos. 56 anos. Morador da vila Santa Cruz- no município de Içara. Concedeu entrevista à pesquisadora desta tese em 07/01/2018 e 04/02/ 2019.

Roberto Silva Leal. (nome trocado) mineiro trabalho como encarregado na frente de serviços de produção, com faixa etária entre 42 e 53 anos de idade. Reside em

Forquilha. Concedeu entrevista à pesquisadora desta tese em 08 de maio de 2017.

SANTOS, Darcy. Morador do bairro São Roque, Criciúma- SC. Concedeu entrevista à pesquisadora desta tese em 19 de janeiro de 2018.

SANTOS, Tadeu. Ambientalista membro da ONG Sócios da Natureza. Concedeu entrevista à pesquisadora desta tese em Araranguá, 09 de janeiro de 2018.

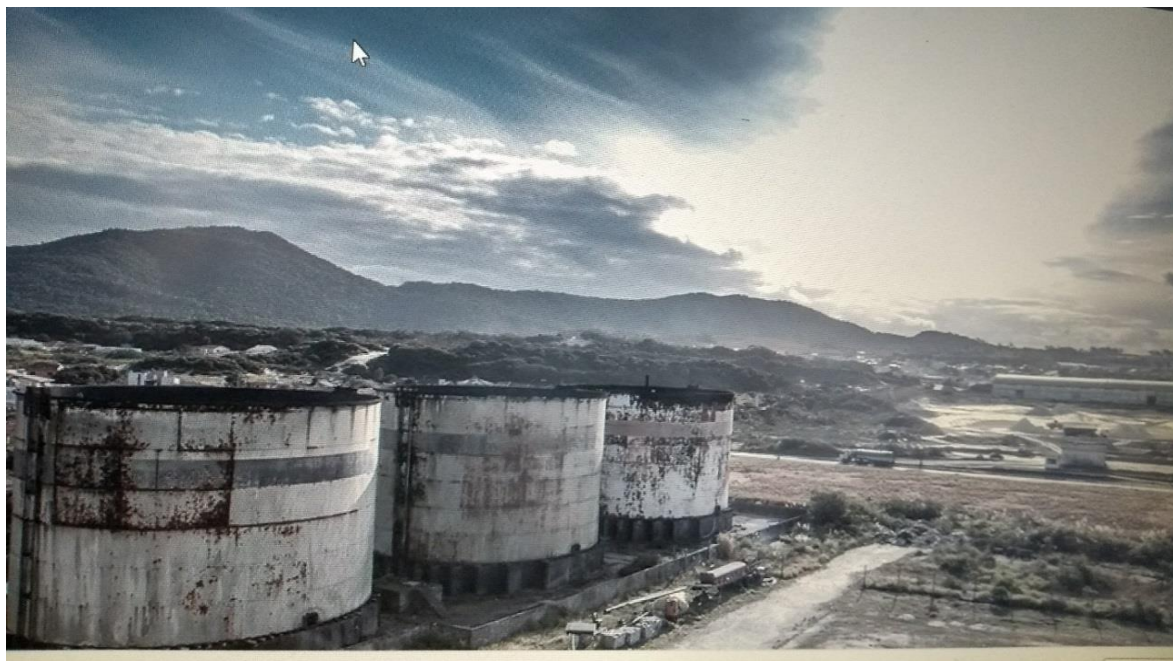
SILVA, Varlinda Bernardo da. Entrevistada por Marli de Oliveira Costa e outros, em 21/11/2000.

SOUZA FILHO, Albino José. Médico Pneumologista. Concedeu entrevista à pesquisadora desta tese em 05/02/2019 e 19/03/2019, Criciúma, 2019.

SVALDI, Santina de Oliveira 67 anos. Entrevista realizada em 10/05/2005, por Daniela da Silva Lúcio Minotto.

## ANEXOS

Figura 43 - Indústria Carboquímica Catarinense -ICC, em ruínas- Imituba-SC.



Fonte: Caderno NÓS, (13/06/2016).

Figura 44- Indústria Carboquímica Catarinense -ICC Imituba-SC.



Fonte: Caderno NÓS, (13/06/2016).



## APÊNDICE - Entrevistas

## ENTREVISTA 1 - data: 08/05/2017.

**Entrevistado:** João Augusto (nome foi trocado), mineiro, idade entre (42 e 53), escolaridade: Ensino Superior incompleto, casado, trabalha na empresa carbonífera a menos de um ano, que está localizada no município de Forquilha.

**Entrevistadora/pesquisadora:** Maria José Andrade da Silva, doutoranda do Programa de Pós- Graduação em Geografia Humana da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas (FFLCH)- USP.

**Pesquisadora:** Quais são as vantagens que o trabalho na mina lhe oferece?

**Entrevistado:** Bom, às vantagens que eu vejo é que são sete horas e dez minutos por dia trabalhado, o tempo pra aposentado que são 15 anos e alguns benefícios que são bons. No momento estamos passando por uma dificuldade e não estão passando para nós funcionários, mas creio eu que seja mais ou menos isso.

**Pesquisadora: Como é o trabalho nas minas?**

**Entrevistado:** O trabalho de certa forma eu vejo ele como bom, né. Algumas partes são perigosas, por isso que eles fornecem os Eps corretamente para nós. E claro se cada colaborador não usar eles podem ocasionar sérios danos para o futuro como a poeira que pode causar o P2 ou o P3 sei La.

**Pesquisadora:** Você se vê como um herói, assim como seus antepassados? Por quê?

**Entrevistado:** Não me vejo como herói, não, apenas acho que é um trabalho comum igual a qualquer outro. Apenas é um pouco mais perigoso. A gente geralmente quase todos quando descem quando sobem fazemos uma oração pedindo pra que a gente, que a gente possa trabalhar com segurança e que tudo dê certo pra nós.

**Pesquisadora:** Quais são os riscos que o trabalho nas minas pode acarretar para os trabalhadores?

**Entrevistado:** É possível, pode acontecer, por exemplo, como pedras soltas cair e machucar, ou engalhar o pé nos cabos das máquinas, dar uma topada no chão o caimento que quando cai,cai bastante coisa quase tudo isso pode ser evitado se o colaborador trabalhar com segurança.

**Pesquisadora:** O trabalho nas minas pode afetar a saúde dos mineiros?



**Entrevistado:** Hoje em dia pelos Epis fornecidos pelas mineradoras é difícil haver danos com a saúde. Lógico desde que seja usado corretamente. Mas os mais conhecidos pela história são os causados pela poeira que podem causar o P1, P2 ou P3, que são doenças pulmonares.

**Pesquisadora:** A atividade mineira resulta em danos para o meio ambiente? Quais elementos da natureza são mais afetados em sua opinião?

**Entrevistado:** Bom os elementos mais afetados pela extração do carvão eu acredito que seja os rios, a água, mas é bem difícil isso acontecer. Lógico que acontece, mas a fiscalização é muito grande em cima disso. Tem sempre alguns órgãos federais que estão sempre batendo em cima e as empresas se cuidam muito porque a multa é muito grande.

**Pesquisadora:** Como se dá o processo de extração do carvão? Quais equipamentos são utilizados?

**Entrevistado:** Bom, a extração do carvão se dá mais ou menos assim: existem conjuntos que a gente chama de painéis. Onde cada conjunto no caso na que eu trabalho existem dois conjuntos, então todos os conjuntos têm equipes de trabalho. No nosso turnos ela trabalha 24 h. Bom no conjunto que eu trabalho existe martelo de teto que serve para furar o teto e botar o parafuso para poder segurar o teto (a rocha). Tem máquinas MT que são as carregadeiras que jogam o carvão na correia para assim ser levado para a rua até o transporte, existem as perfuratrizes que são para furar o carvão aonde vão ser colocadas as bananas de dinamite para poder gerar mais carvão. No outro painel já existe um minerador contínuo que é uma máquina que come o carvão e não precisa dos explosivos e a Secoma que é uma máquina que coloca os parafusos no teto para ter uma segurança. Também existem as MTS que são essas máquinas carregadeiras que juntam o carvão para jogar na correia, para ser transportados pra rua. Após chegar à rua são carregados em caminhões e levados até o lavador para fazer o processo final do carvão. Onde eu trabalho existem quatro turnos, dois são de produção e dois de preparação onde deixa o material para o turno da produção poder jogar esse carvão pra rua.

**Pesquisadora:** Qual o nível de satisfação em relação ao seu trabalho nas minas?

**Entrevistado:** Excelente (x) bom ( ) ruim ( ) péssimo ( )

## ENTREVISTA 2 - data: 12/05/2017

**Entrevistado: Manoel Aguiar (nome foi trocado), mineiro, idade entre (30 e 41) ,** escolaridade: Ensino Médio incompleto, casado, trabalha na empresa carbonífera há 10 anos, no município de Treviso - SC.

**Entrevistadora/pesquisadora:** Maria José Andrade da Silva, doutoranda do Programa de Pós- Graduação em Geografia Humana da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas (FFLCH)- USP.

**Pesquisadora:** Quais são as vantagens que o trabalho nas minas lhe oferece?

R. Aposentadoria, energia que é produzida e seus benefícios.

**Pesquisadora: Como é o trabalho nas minas?**

**Entrevistado:** O trabalho na mina é um pouco puxado, mas é gratificante, pois aprendemos muitas coisas lá embaixo, como a extração de carvão.

**Pesquisadora:** Você se vê como um herói, assim como seus antepassados? Por quê?

**Entrevistado:** Como herói, não, mas ter coragem, e botar na mão de Deus para trabalhar com segurança.

**Pesquisadora:** Quais são os riscos que os trabalhos nas minas podem acarretar para os trabalhadores?

**Entrevistado:** Há vários riscos: Choque elétrico, pedra caindo do teto, lateral deslocando e máquinas que podem atropelar trabalhadores.

**Pesquisadora:** O trabalho nas minas pode afetar a saúde dos mineiros? Quais doenças?

R. Hoje em dia não muito, pois tem mais equipamentos como: Máscaras respiratórias, luvas para alta tensão, abafadores de ouvidos.

**Pesquisadora: A atividade mineira resulta em danos para o meio ambiente? Quais elementos da natureza são mais afetados em sua opinião? R.** Lençol freático e os rios contaminados.

**Pesquisadora: Como se dá o processo de extração do carvão? Quais equipamentos são utilizados? R.** PF (perfuração de frente) é furado a frente, colocado banana dinamite, detonado, depois vem a LHD toro, tira limpa, PT que é perfuração de teto.

**Pesquisadora:** Qual o nível de satisfação em relação ao seu trabalho nas minas?

**Entrevistado:** Excelente ( ) bom (X) ruim ( ) péssimo ( )

ENTREVISTA 3 - data: 12/05/2017

**Entrevistado:** Jhonatan Bittencourt (**nome foi trocado**), mineiro, **idade** entre (18 e 29), **escolaridade:** Ensino Superior incompleto, solteiro, trabalha na empresa carbonífera há mais de um, no município de Treviso - SC.

**Entrevistadora/pesquisadora:** Maria José Andrade da Silva, doutoranda do Programa de Pós- Graduação em Geografia Humana da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas (FFLCH)- USP

**Pesquisadora: Quais são as vantagens que o trabalho nas minas oferece?**

**Entrevistado:** Rápida aposentadoria

**Pesquisadora: Como é o trabalho nas minas?**

**Entrevistado:** Trabalho normal como qualquer lugar, porém em ambiente escuro e às vezes com lodo no chão.

**Pesquisadora: Você se vê como um herói, assim como seus antepassados?**

**Entrevistado:** Não, no passado não tinha segurança e o trabalhador ganhava por vagoneta produzida. Se chegava em casa preto de carvão, só aparecia o olho e os dentes. Ganhava-se muito mais dinheiro no passado, pois a remuneração era por produtividade.

**Pesquisadora: Quais são os riscos que o trabalho nas minas pode acarretar para os trabalhadores?**

**Entrevistado:** Hoje tem muito mais segurança, equipamentos de produções individuais para proteger da poeira de carvão, conjuntos mecanizados. Não se trabalha mais como madeira e explosivos (perigoso).

**Pesquisadora: O trabalho nas minas pode afetar a saúde dos mineiros? Quais doenças?**

**Entrevistado:** Se o mineiro não utilizar os itens de segurança pode. Existem até engenheiros de segurança para controlar isso, pois ainda existe muita indisciplina nos mineiros.

**Pesquisadora: A atividade mineira resulta em danos para o meio ambiente? Quais elementos da natureza são mais afetados em sua opinião?**

**Entrevistado:** Os danos que resultam são iguais para todo mundo. Precisamos do carvão, pois precisamos de energia. Dependendo do processo, não afeta em nada a natureza. Depende da empresa e das condições.

**Pesquisadora: Como se dá o processo de extração de carvão? Quais equipamentos são utilizados?**

**Entrevistado:** Atualmente é um conjunto mecanizado: minerador contínuo para contar e recolher o carvão, depois Shuttle-cars para transportar o carvão até o alimentador, que vai dosando o material para as correias transportadoras. Para cada determinado avanço do minerador, é calculado para que a perfuratriz de teto parafuse o teto e o deixe com segurança para o operador. Somente as máquinas transitam em área de risco de caimento de teto. O operador está sempre protegido.

**Pesquisadora:** Qual o nível de satisfação em relação ao seu trabalho nas minas?

**Entrevistado:** Bom.

#### ENTREVISTA 4 - data: 18/05/2017

**Entrevistado:** Roberto Santos (nome foi trocado), mineiro, idade entre (18 e 29), escolaridade: Ensino Médio incompleto, solteiro, trabalha na empresa carbonífera há mais de um ano no município de Forquilha-SC.

**Entrevistadora/pesquisadora:** Maria José Andrade da Silva, doutoranda do Programa de Pós- Graduação em Geografia Humana da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas (FFLCH)- USP.

**Pesquisadora: Quais são as vantagens que o trabalho nas minas lhe oferece?**

**Entrevistado:** Aposentadoria mais cedo, salário bom.

**Pesquisadora: Como é o trabalho nas minas?**

**Entrevistado:** Ambiente úmido, pouco iluminado, poeira, alta periculosidade.

**Pesquisadora: Você se vê como um herói, assim como seus antepassados? Por quê?**

**Entrevistado:** Não, pelo aumento no nível de segurança.

**Pesquisadora: Quais são os riscos que o trabalho nas minas pode acarretar para os trabalhadores?**

**Entrevistado:** Doença nos pulmões, perder membros do corpo e a morte.

**Pesquisadora: O trabalho nas minas pode afetar a saúde dos mineiros? E quais doenças?**

**Entrevistado:** Sim, a principal é a pneumonose.

**Pesquisadora:** A atividade mineira resulta em danos para o meio ambiente? Quais elementos da natureza são mais afetados em sua opinião?

**Entrevistado:** Sim, água e a terra.

**Pesquisadora:** Como se dá o processo de extração do carvão? Quais equipamentos são utilizados?

Por meio da lavra, explosivo minerador, perfuratriz de frente e de teto. Máquinas carregadeiras e correia transportadora.

**Pesquisadora:** Qual o nível de satisfação em relação ao seu trabalho nas minas?

**Entrevistado:** Bom.

#### ENTREVISTA 5 – data: 18/05/2017

**Entrevistado:** Roberto Silva Leal (nome foi trocado), mineiro, idade entre (42 e 53), Ensino Fundamental incompleto, casado, trabalha na empresa Carbonífera há mais de um ano, em Forquilha, como encarregado na frente de serviços de produção, trabalho desde as 07h30min até 02h42min, na extração de carvão.

**Entrevistadora/pesquisadora:** Maria José Andrade da Silva, doutoranda do Programa de Pós- Graduação em Geografia Humana da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas (FFLCH)- USP.

**Pesquisadora:** Quais são as vantagens que o trabalho nas minas lhe oferece?

**Entrevistado:** Oferece a aposentadoria, pois já que é um trabalho difícil e tanto quanto arriscado, já aconteceu de amigos meu falecerem por pedras caídas em cima deles.

**Pesquisadora:** Como é o trabalho nas minas?

**Entrevistado:** É um trabalho muito difícil, só tem a vantagem da aposentadoria, é arriscado, mas ao mesmo tempo vamos nos acostumando a trabalhar lá em baixo.

**Pesquisadora:** Você se vê como um herói, assim como seus antepassados? Por quê?

**Entrevistado:** Sim, me sinto como um herói, pois o meu tio faleceu na mina, foi esmagado por uma gaiola, meu pai trabalhou 13 anos lá e se aposentou e eu já estou quase com meu aposento, e nos sentimos como heróis, pois descemos e não temos a certeza que iremos subir, pois é um serviço muito arriscado.

**Pesquisadora:** Quais são os riscos que o trabalho nas minas pode acarretar para os trabalhadores?

**Entrevistado:** Pode ter o risco de você baixar e cair uma pedra em cima, ou uma máquina te esmagar como já aconteceu em outras mineradoras e as doenças respiratórias se não usar as máscara, pode até morrer.

**Pesquisadora: O trabalho nas minas pode afetar a saúde dos mineiros? Quais doenças?**

**Entrevistado:** Sim. Podem afetar, as doenças são a pneumonose que afeta o pulmão, o coração, pois a pressão do ar lá em baixo é diferente do que a superfície.

**Pesquisadora:** A atividade mineira resulta em danos para o meio ambiente? Quais elementos da natureza são mais afetados em sua opinião?

**Entrevistado:** Mais afetada é a superfície, quando é tirado o carvão de cima da mina, lavado, então sai a pirita, e a pirita é colocada sobre a terra e depois coberta com terra de novo (ela é um rejeito).

**Pesquisadora:** Como se dá o processo de extração do carvão? Quais equipamentos são utilizados?

**Entrevistado:** O carvão primeiramente ele é furado, depois carregado com explosivo, que se chamam as dinamites, depois detonado, limpamos com MT, MT é tipo uma retro escavadeira.

**Pesquisadora: Qual o nível de satisfação em relação ao seu trabalho nas minas?**

**Entrevistado:** Bom

ENTREVISTA 6 - data: 18/05/2017

**Entrevistado:** Fernando Carvalho (nome trocado), mineiro, idade entre (30 e 41), escolaridade: Ensino Médio incompleto, casado, trabalha na empresa há mais de um ano, no município de Forquilha - SC.

**Entrevistadora/pesquisadora:** Maria José Andrade da Silva, doutoranda do Programa de Pós- Graduação em Geografia Humana da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas (FFLCH) - USP.

**Pesquisadora:** Quais são as vantagens que o trabalho nas minas lhe oferece?

**Entrevistado:** Atualmente a única vantagem seria o tempo de contribuição.

**Pesquisadora:** Como é o trabalho nas minas?

**Entrevistado:** É um trabalho que exige muita atenção, pois lá em baixo da mina existe eletricidade, lugares com muita água, máquinas em movimento, detonações e etc.

**Pesquisadora:** Você se vê como um herói, assim como seus antepassados? Por quê?

**Entrevistado:** Não, porque na época dos meus pais e avós o procedimento de retirada da matéria no subsolo era totalmente manual e hoje com a tecnologia, nós utilizamos máquinas que facilitam muito.

**Pesquisadora:** quais são os riscos que o trabalho nas minas pode acarretar para os trabalhadores?

**Entrevistado:** São locais insalubres, os principais riscos são o acúmulo de gases no subsolo porque a ventilação é levada por meios artificiais como exaustores, existem explosões, atropelamentos provocados pelas máquinas em andamento e o mais grave seriam os emplacements no teto onde muitos mineiros são pegos sem esperar.

**Pesquisadora:** O trabalho nas minas pode afetar a saúde dos mineiros? Quais doenças?

**Entrevistado:** Com certeza, as mais comuns são a pneumoniose que é causada pela inalação de poeira e a outra é perda da audição devido ao barulho durante a jornada de trabalho.

**Pesquisadora:** A atividade mineira resulta em danos para o meio ambiente? Quais elementos da natureza são mais afetados em sua opinião?

**Entrevistado:** Sim, principalmente os recursos hídricos, o beneficiamento do carvão gera um efeito sólido que também é depositado em locais das atividades, assim eles criam uma imensa área onde é jogado o carvão, se o material e a água ácida que sai do subsolo não for tratada contaminará as áreas e os rios onde se encontram, por isso existem órgãos fiscalizadores.

**Pesquisadora:** Como se dá o processo de extração do carvão? Quais equipamentos são utilizados?

**Entrevistado:** Inicia-se com a perfuração do material na frente de serviço, depois é carregado com explosivos e detonado, o desmanche do material é usada uma máquina que se chama MT para carregar esse material para fora do subsolo, e quando o material estiver totalmente limpo os mesmos trabalhadores irão rescorar essa área, pois ela está propícia ao perigo e assim o processo será realizado sucessivamente.

**Pesquisadora:** Qual o nível de satisfação em relação ao seu trabalho nas minas?

**Entrevistado:** Excelente ( ) bom ( X ) Ruim ( ) Péssimo ( )

## ENTREVISTA 7- data: 23/05/17

**Entrevistado:** Luca de Castro (nome trocado) mineiro, idade entre (18 e 29), escolaridade: Ensino Médio incompleto Solteiro, trabalha na empresa mineradora há mais de uma ano, no município de Treviso - SC.

**Entrevistadora/pesquisadora:** Maria José Andrade da Silva, doutoranda do Programa de Pós- Graduação em Geografia Humana da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas (FFLCH)- USP.

**Pesquisadora:** Quais são as vantagens que o trabalho nas minas lhe oferece?

**Entrevistado:** O aposento, salário bom, estabilidade e jornada de trabalho reduzido.

**Pesquisadora:** Como é o trabalho nas minas?

**Entrevistado:** Hoje é melhor. A qualidade tem treinamento e qualificação

**Pesquisadora:** Você se vê como um herói, assim como seus antepassados?

**Entrevistado:** Herói não, mas cada dia uma vitória. Tem mais segurança, porém ainda há riscos.

**Pesquisadora:** Quais são os riscos que o trabalho nas minas pode acarretar para os trabalhadores?

**Entrevistado:** Queda de materiais do teto, lateral e máquinas pesadas.

**Pesquisadora:** O trabalho nas minas pode afetar a saúde dos mineiros?

**Entrevistado:** Sim, pode. Se não tiver consciência e tomar os cuidados, pode ter pneumonia, e outras doenças no pulmão e invalidades.

**Pesquisadora:** A atividade mineira resulta em danos para o meio ambiente? Quais elementos da natureza são mais afetados em sua opinião?

**Entrevistado:** Menos que antigamente, mas ainda causa danos aos solos, meio ambiente como toda a água.

**Pesquisadora:** Como se dá o processo de extração do carvão? Quais equipamentos são utilizados?

**Entrevistado:** O mineiro continua sem explosiva. Explosiva e LHD 400 carregadeira.

**Pesquisadora:** Qual o nível de satisfação em relação ao seu trabalho nas minas?

**Entrevistado:** Excelente ( ) Bom ( X ) Ruim( ) Péssimo( )



## ENTREVISTA 8 - data: 22/05/17

**Entrevistado:** Fabrício Silva (nome foi trocado), mineiro, idade entre (30 e 41), escolaridade: Ensino Médio, casado, trabalha na empresa carbonífera há mais de um ano, no município de Forquilha -SC.

**Entrevistadora/pesquisadora:** Maria José Andrade da Silva, doutoranda do Programa de Pós- Graduação em Geografia Humana da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas (FFLCH) – USP.

**Pesquisadora:** Quais são as vantagens que o trabalho nas minas lhe oferece?

**Entrevistado:** Trabalho na mina oferece a vantagem do aposento em 15 anos e esse é um dos benefícios.

**Pesquisadora:** Como é o trabalho nas minas?

**Entrevistado:** Tenso, pelo perigo que trabalhar no subsolo utiliza muita adrenalina.

**Pesquisadora:** Você se vê como um herói, assim como seus antepassados?

**Entrevistado:** Não deixa de ter orgulho devido ao perigo de cada dia baixar e subir da mina, mas antigamente o perigo era maior pela segurança e falta de tecnologia da época por isso em partes me sinto em outras não.

**Pesquisadora:** Quais são os riscos que o trabalho nas minas pode acarretar para, os trabalhadores?

**Entrevistado:** O deslocamento de terra (teto) podendo causar mortes. Explosões de dinamite usada para desmanche de pedras e acúmulo de gás debaixo da mina.

**Pesquisadora:** O trabalho nas minas pode afetar a saúde dos mineiros?

**Entrevistado:** Sim o pó no pulmão (silicose) por isso uso de máscaras nas minas para não inalar o pó do carvão.

**Pesquisadora:** **A atividade mineira resulta em danos para o meio ambiente? Quais elementos da natureza são mais afetados em sua opinião?**

**Entrevistado:** Sim contaminação da água, mas hoje a contaminação já está menos prejudicial, e o rejeito de carvão (pirita), mas também já está menos prejudicial.

**Pesquisadora:** **Como se dá o processo de extração do carvão? Quais equipamentos são utilizados?**

**Entrevistado:** Perfuratriz de frente e de teto entrando no meio da rocha fazendo os furos para colocar os explosivos que são preparados com uma queimadora (blaster), assim os mineiros evitam para ocorrer o desmanche, após é usado uma MT para

retirar o carvão e jogar para correia. Após isso ser feito, também tem a parte de retirar o carvão do teto que é quase o mesmo processo.

**Pesquisadora:** Qual o nível de satisfação em relação ao seu trabalho nas minas?

**Entrevistado:** Excelente ( ) Bom ( X ) Ruim ( ) Péssimo ( )

ENTREVISTA - 09: data 09/01/ 2018 concluída em 04/02/ 2019

**Entrevistado:** ambientalista, Tadêu Santos. Morador de Araranguá. Ambientalista membro da ONG Sócios da Natureza. A ONG Sócios da Natureza tem exercido o papel importante em favor de preservar o meio ambiente. Ela surgiu em junho de 1980 em Araranguá idealizada pelo professor João Natureza, que se mostrava preocupado com os problemas ambientais que atingiam a região carbonífera, em especial devido à poluição do rio Araranguá causada pela mineração do carvão.

**Entrevistadora/pesquisadora:** Maria José Andrade da Silva, doutoranda do Programa de Pós- Graduação em Geografia Humana da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas (FFLCH)- USP.

**Pesquisadora:** O que o senhor acha da mineração de carvão desenvolvida na bacia carbonífera?

**Entrevistado:** A extração do carvão mineral é uma atividade na contramão da História, pois só destrói. Trouxe benefícios para poucos, mas não trouxe desenvolvimento sustentável para a população da Região Carbonífera. Cidades catarinenses que não têm carvão como Blumenau-SC, são mais desenvolvidas e com alto IDH. O carvão causou uma das maiores tragédias ambientais do país. Três bacias estão com seus recursos hídricos comprometidos. Além de toda poluição aos ecossistemas, o carvão detona tudo por onde passa como a agricultura em Siderópolis. Além das emissões dos gases venenosos resultantes da queima de carvão nas termelétricas, tem ainda os gases efeito estufa. As pessoas aqui viviam da pesca do Rio Araranguá, agora com o rio poluído não é mais possível com o baixo pH. Mesmo que a mineração parasse hoje, levaria 100 anos para a natureza se recuperar. Atualmente o sistema de recuperação utilizado nas áreas degradadas pela mineração é considerada uma frágil maquiagem. Os danos gerados pelo carvão não compensa o sacrifício do meio ambiente e de vida humana, os trabalhadores são mal remunerados e se submetem a um trabalho muito ariscado e insalubre. A região tem potencial para outros setores, como o cultivo de alimentos orgânicos

(sem o uso de agrotóxicos) e a indústria cerâmica, com baixo impacto ambiental em relação ao carvão

**Pesquisadora:** Como a ONG Sócios da Natureza tem atuado para o enfrentamento da degradação socioambiental decorrente da mineração na bacia carbonífera?

**Entrevistado:** Lutamos junto com os movimentos contra a abertura de mina como no morro Albino, Içara, Treviso. Temos participado em reuniões, e apontamos os malefícios que o carvão provoca. Em 2000 uma Ação Judicial condenou várias mineradoras e utilizou nossas fotos dos lagos ácidos espalhados por vários municípios, que imediatamente as mineradoras foram obrigadas a impermeabilizar as lagoas ácidas. A ONG sempre buscou os meios legais para defender o meio ambiente, para isso ‘contávamos’ com o apoio de MPF. No presente as mineradoras estão tentando adentrar o solo de Araranguá para minerar. Em 2008, Araranguá criou uma lei proibindo a extração do carvão, (lei anti-carvão), mas durou apenas um ano. O SIECESC, sindicato das mineradoras entrou com uma ADIN e derrubou a lei do anti-carvão. As mineradoras têm buscado outros meios para explorar o carvão no município de Araranguá, que até o presente nunca foi minerado. Para isso, elas elaboraram um projeto para explorar o carvão através do subsolo do município vizinho e adentrar no subsolo de Araranguá.

**Pesquisadora:** O que o Comitê de Bacias Rio Araranguá tem contribuído para a descontaminação decorrente da mineração?

**Entrevistado:** O Comitê de Bacias pouco faz para combater a poluição do carvão como também da rizicultura. Por esta razão faz um ano que não participamos mais das assembleias (estou com 67, estou um pouco cansado de lutar). A ONG, não tem recursos próprios, a diretoria é quase simbólica e a tendência é a gente voltar a atuar apenas como movimento ambiental que os custos são reduzidos e a gente pode contribuir.

ENTREVISTA 10- data: 07/01/2018 concluída em 04/02/ 2019

**Entrevistado:** Antônio Santos Matiolla, 57 anos, agricultor, mora na Vila Santa Cruz em Içara. Membro do Movimento Içarense pela Vida, cujo intento era impedir a abertura de mina de carvão em Santa Cruz e nas comunidades do entorno no município de Içara.

**Entrevistadora/pesquisadora:** Maria José Andrade da Silva, doutoranda do Programa de Pós- Graduação em Geografia Humana da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas (FFLCH)- USP.

**Pesquisadora: Qual atividade econômica o senhor desenvolve?** Eu cultivo fumo, milho feijão, o gado principalmente para o consumo de leite para queijo. Temos uma produção 35 sacos de feijão por ha. Agente vivia sossegado, aqui era um paraíso. Hoje vivemos numa tensão muito grande. A minha família já é a quarta geração, essas terras aqui pertenciam aos seus avós, agora mora meu pai, eu com minha esposa e meus quatro filhos. A família estava segura no campo produzindo alimento, a nossa terra é o nosso emprego! E agora com a exploração do carvão vêm tirar o nosso trabalho.

**Pesquisadora:** Sr. Matiola como membro do Movimento Içarence pela Vida, como foi a luta contra a abertura da mina nesta localidade?

**Entrevistado:** iniciamos uma luta contra a instalação da mina em 2002, aqui Santa Cruz e nas comunidades do entorno. **Mas, eles dizem que somos colonos desequilibrados e contra o progresso.** Eles não pensam em preservar nada. Hoje o movimento está enfraquecido. Agente luta, luta, mas a FATMA autorizou a abertura da mina aqui na nossa região, no Tribunal de Justiça de Santa Catarina também perdemos. Além disso, fomos lubridiados por falsas promessas de políticos que prometeram nos apoiar quando fossem eleitos, mas, depois de terem assumirem o cargo não agem, não botam a cara, precisam ser mais ativos. E movimento que elegeu prefeito! Só rolo, o povo fica desacreditado, o movimento foi se enfraquecendo.

**Pesquisadora:** Após a abertura da mina o senhor tem sentido as consequências?

**Entrevistado:** Sim. A terra está seca, após a abertura da mina o lençol freático baixou...Está secando a água do subsolo, daqui a pouco não temos mais água. Poços com 10 metros de profundidade já não tem mais água, aqui na minha propriedade e do entorno. A falta de água prejudica a plantação, como também os reservatórios de águas. Armazenamos a água da chuva em poços artesanais, a vantagem é que aqui chove muito, mas se não chover, ficaremos sem água. Outro ganho é que solo aqui é argiloso, então no fundo dos poços forma-se uma camada argilosa, que impermeabiliza o solo e contribui para que água permaneça no poço por mais tempo e não se infiltre rapidamente no solo. A nossa preocupação é que fique ainda pior, com o com o projeto de ampliação de abertura de novas minas de

carvão da mineradora Rio Deserto. Se o projeto for implementado afetará mais famílias, mais de 320 famílias que vivem ao redor: a Vila de Santa Cruz, Vila Esperança, Vila Espigão, Vila Alvorada, parte da fazenda de arroz. Também atingirá 263 ha de mata nativa, tem contêm uma diversidade de plantas e animais, como macacos e muitas aves. Essa área deveria ser preservada, ser destinada a estudos, mas ninguém se preocupa em preservar nada.

**Pesquisadora:** Com relação à problemática ambiental, que a Região Carbonífera enfrenta, qual medida deve ser adotada?

**Entrevistado:** O carvão é um câncer bravo, acaba com tudo. Tem que acabar com os combustíveis fósseis, acabar com o carvão. Aqui agente vive bem, mas querem uma expulsão sumária, das famílias e dos nossos jovens. O governo tem que implementar energia a eólica. Temos que pensar nas próximas gerações. A terra está seca não, com a abertura da mina baixou o lençol freático, conseqüentemente a terra vai perdendo a sua fertilidade e prejudica as lavouras e toda espécie de animais e plantas. Diariamente são desperdiçados milhões de litros que saem das minas. Essa água não se recupera, não existe tratamento de água para mina, não serve para o consumo humano, dizem que pode ser usada para reúso. Essa água é solta nos córregos e desemboca no rio Urussanga. Içara atualmente enfrenta crise de abastecimento de água nas áreas urbanas do município.

ENTREVISTA: 11 data: 11/01/2018 concluída em 04/02/ 2019

**Entrevistada:** Dona Tereza Rosso Baldicerra de 70 anos, agricultora, mora na comunidade de Santa Cruz no município de Içara - SC.

**Entrevistadora/pesquisadora:** Maria José Andrade da Silva, doutoranda do Programa de Pós- Graduação em Geografia Humana da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas (FFLCH) – USP.

**Pesquisadora:** Como foi a luta de vocês contra a abertura da mina nesta localidade? As mulheres participavam?

**Entrevistada:** Sim, as mulheres lutaram, nos reunimos e realizamos vários protestos, com ferramentas, 200 tratores e chegamos a ir até Florianópolis, contra a abertura da Mina 101, mas acabaram abrindo a mina com ferramentas, 200 tratores e chegamos a ir até Florianópolis, mas acabaram instalando a mina.

**Pesquisadora:** Atualmente a senhora sente os efeitos negativos após abertura da mina de carvão nesta localidade?

**Entrevistada:** A instalação da mina acabou com muitas nascentes, o solo aqui seco, falta água. Agora eles querem abrir mais outra mina, vão destruir com tudo, e agente não que isso, né? Vivemos aqui com os filhos, temos nossos animais e gostamos de cultivar a terra e gostamos da vida aqui no campo.

**Pesquisadora:** A senhora sempre viveu no campo?

**Entrevistado:** Sim, sempre morei no campo, nossos avós já moravam quando vieram da Itália pra morar aqui nessa região. Aqui agente sempre viveu bem, tudo que sabemos aprendemos com nossos pais com nossos avós, a lidar com a terra, culinária e ter caráter e tudo ensinamos para nossos filhos e netos.

#### ENTREVISTA 12 - data: 11/01/2018 concluída em 05/02/ 2019

**Entrevistada:** Silvana de March, agricultora, casada com Renato de March, mora na comunidade Rio Morosini em Treviso – SC.

**Entrevistadora/pesquisadora:** Maria José Andrade da Silva, doutoranda do Programa de Pós- Graduação em Geografia Humana da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas (FFLCH)- USP.

**Pesquisadora -** O que vocês cultivam?

**Entrevistada:** Cultivamos bananas, vendemos para supermercados; milho para o gado e feijão para o consumo.

**Pesquisadora:** O que tem te preocupado com o projeto de abertura da mina aqui na comunidade?

**Entrevistada:** O projeto da mineradora passa por baixo da minha casa. Mas a minha preocupação não é com a casa, derruba e constrói outra. Mas á agua não. Mas a questão é que vai acabar com a nossa água. Daí, teremos que pegar água ruim. Aqui a nossa água é pura. Aqui mais de cem famílias pegam água aqui. Só queremos que respeitem as nossas nascentes, mas se abrirem a mina nossas nascentes vão secar. Na época da Marion, fez aquela lagoa, aqui era horrível, ficamos todo o movimento de recuperação.

**Pesquisadora:** Como é a vida aqui na colônia?

**Entrevistada:** Moro aqui há 16 anos, não me vejo saindo daqui, não gostaria de morar na cidade, morar em apartamento. Aqui temos contato com a natureza,

agente acostuma com o lugar onde agente vive. Sempre trabalhei na roça, não me vejo trabalhando em empresa, sem poder criar um animal, não poder plantar, não ter árvore.

ENTREVISTA 13 - data: 07/01/2018 concluída em 06/02/ 2019

**Entrevistado:** agricultor, Moacir de March, que teve sua infância e adolescência morando na colônia Rio Morosini, até a data da entrevista. A família March desenvolve a agricultura familiar, atualmente composta por três gerações, o senhor Moacir com sua esposa, seus dois filhos, noras e netos.

Entrevistadora/pesquisadora: Maria José Andrade da Silva, doutoranda do Programa de Pós- Graduação em Geografia Humana da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas (FFLCH)- USP.

**Pesquisadora:** Qual atividade econômica vocês desenvolvem nas suas terras?

**Entrevistado:** Cultivamos bananas, e vendemos para supermercados em Criciúma e Porto Alegre - RS. Também, cultivamos outros alimentos, como hortaliças, feijão, milho, cana de açúcar, queijos; criação de animais e aves, como porcos, gado, galinhas.

**Pesquisadora:** Como era a colônia Rio Morosini antes da exploração do carvão?

**Entrevistado:** Era tudo diferente, tinha muita mata, os rios eram limpos, animais, e muitas famílias morando aqui. Mas com a chegada da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), tudo foi mudando. Derrubaram matas, desviaram cursos dos rios, também derrubaram a igreja, e muitas famílias foram embora. Antes da chegada da mina havia 27 famílias na comunidade, dessas, sobraram apenas 5: uma da Pagani e quatro De March. As minhas terras, que é uma herança de meus pais, situa-se aqui no alto onde não foi explorado.

**Pesquisadora:** Quais são os prejuízos que a mineração tem lhe causado?

**Entrevistado:** Já fui atingindo três vezes pela mineração. A primeira foi quando a mina se instalou. A segunda em 2007 quando foram iniciadas as obras de recuperação ambiental; ficamos sem estradas, isolados, fiquei atolado, judiaram com as famílias. A terceira estou vivendo: agora vão abrir a mina de novo! Vai faltar água. Vão acabar com a comunidade, para minerar por 06 anos, mas, nós precisamos de água pra vida toda, coitado de nós.

**Pesquisadora:** Quais foram os resultados da recuperação das áreas degradadas pela mineração que foram implementada aqui?

**Entrevistado:** Nunca fica da mesma forma. A natureza também não ficou como antes, não há mais mata nativa. A recuperação ameniza o problema. Aqui agente desenvolve a agricultura e não degrada o meio ambiente, não precisamos desmatar, ou caçar, vivemos em harmonia com a natureza e a preservamos. As pessoas que vem morar aqui já sabe como as coisas funcionam.

**Pesquisadora:** Como vocês tem se posicionado frente ao novo projeto da Carbonífera Belluno, para abertura da mina aqui na colônia?

**Entrevistado:** Durante as Audiências Públicas com representantes políticos, realizadas em 2015, falamos da nossa preocupação, entregamos um abaixo assinado contra a abertura da mina, e falamos dos problemas ambientais que a mina causaria: contaminação das águas, de secamento de nascentes, que abastecem a comunidade Rio Morosini como as 130 famílias do entorno. Eles responderam que se as águas secassem, eles abasteceriam a comunidade com caminhão pipa. Temos exemplos de outras comunidades que sofreram com este tipo de mineração, e ficaram sem água, como os moradores de Treviso.

**Pesquisadora:** Como está o movimento de resistência contra a abertura da mina da Carbonífera Belluno, atualmente?

**Entrevistado:** Faz dois anos que tentamos impedir, mas, a FATMA libera.

#### ENTREVISTA 14 - data: 05/02/2019 concluída em 19/03/2019

**Entrevistado:** Dr. Albino José de Souza Filho – Médico, Chefe do Serviço de Clínica Médica do Hospital São José; Clínico e Pneumologista do INSS e perito em Pneumologia do INSS. O Dr. José Albino desenvolveu pesquisas relacionadas às doenças ocupacionais dos trabalhadores mineiros. O resultado de suas pesquisas contribuiu no campo social, por contribuir com a alteração nas leis trabalhistas e mudanças na Previdência Social e também lhe rendeu reconhecimento científico (Prêmio da Academia de Medicina como melhor trabalho original brasileiro), por se tornar membro efetivo, ocupando a Cadeira n. 50<sup>o</sup> da Academia de Medicina de Catarina.



**Entrevistadora/pesquisadora:** Maria José Andrade da Silva, doutoranda do Programa de Pós- Graduação em Geografia Humana da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas (FFLCH)- USP.

**Pesquisadora:** Dr. Albino, quais são as patologias que podem acometer os trabalhadores mineiros?

**Entrevistado:** Pneumoconiose dos trabalhadores do carvão, bronquite e asma ocupacional.

**Pesquisadora:** Dr. Albino, atualmente os casos de mineiros doentes foram reduzidos?

**Entrevistado:** No passado entre 1969 até 1985, tivemos mais de três (3) mil casos de Pneumoconiose na região, a grande maioria de formas iniciais, porém, tivemos um grupo que apresentava forma moderada da doença e mais 200 casos com estágios mais avançados da Pneumoconiose, que evoluíram de 15 a 20 anos. Para as formas fatais de fibrose maciça, sendo que até ano 2000 todos esses pacientes já tinham falecido. Na época existiam mais de 10 minas em funcionamento e 14 mil mineiros em atividade, a prevalência de doentes era de 5 a 8%. Com a mecanização chegou nos 12%. Atualmente o número de trabalhadores mineiros em atividade reduziu de 3 a 4 mil operários, o número de trabalhadores doentes foi reduzido de 3 a 5%, porém, em estágios iniciais da doença. Mas, ainda é preciso o trabalhador ficar atento, pois se trata de uma doença silenciosa, sendo necessário um monitoramento dos trabalhadores porque ela pode se manifestar anos após o trabalhador ser acometido pela doença.

**Pesquisadora:** Quais fatores contribuíram para reduzir o número de trabalhadores mineiros doentes com patologias relacionadas à doença dos pulmões?

**Entrevistado:** Os trabalhos médicos realizados pelos médicos Dr. Albino José de Souza Filho e pelo Dr. Sérgio Haertel Alice, ajudaram os órgãos públicos como o Ministério do Trabalho a criarem normas de prevenção à doença que acometem mineiros. Uma delas foi o combate ao pó nas minas com o uso de água na frente de todas as máquinas para inibir a dispersão de poeira. Outra importante contribuição foi criação de normas e leis no INSS para garantir o afastamento do trabalhador no início da doença ocupacional, com a comprovação radiológica pela Técnica de OIT. Com tais medidas, reduziu muito o número de casos e a prevalência da doença, não seguindo mais as graves formas de enfermidades fatais de fibrose maciça progressiva.

## Apêndice - imagens

Figura 45 - amostra de água do Rio Carvão



Fonte: da autora, Urussanga/SC (jan. 2018)

Figura 46- amostra de poça de água



Fonte: da autora, Treviso/SC (jan. 2017)