

**UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE – UNESC
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS**

SAMIRA BECKER VOLPATO

**A GESTÃO DOS RECURSOS COMUNS E OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS
DA INDÚSTRIA CARBONÍFERA: POSSIBILIDADES PARA UMA TRANSIÇÃO
ENERGÉTICA JUSTA E SUSTENTÁVEL**

**CRICIÚMA
2021**

SAMIRA BECKER VOLPATO

**A GESTÃO DOS RECURSOS COMUNS E OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS
DA INDÚSTRIA CARBONÍFERA: POSSIBILIDADES PARA UMA TRANSIÇÃO
ENERGÉTICA JUSTA E SUSTENTÁVEL**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Ciências Ambientais.

Orientador: Prof. Dr. Carlyle Torres Bezerra de Menezes

**CRICIÚMA
2021**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

V931g Volpato, Samira Becker.

A gestão dos recursos comuns e os impactos socioambientais da indústria carbonífera: possibilidades para uma transição energética justa e sustentável / Samira Becker Volpato - 2021.
234 p. : il.

Tese (Doutorado) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Criciúma, 2021.

Orientação: Carlyle Torres Bezerra de Menezes.

1. Crise ambiental. 2. Recursos comuns. 3. Pacto social. 4. Impacto ambiental - Avaliação. 5. Carvão - Minas e mineração. 6. Desenvolvimento econômico - Aspectos ambientais. I. Título.

CDD 23. ed. 333.2

Bibliotecária Eliziane de Lucca Alosilla - CRB 14/1101
Biblioteca Central Prof. Eurico Back - UNESC



UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE
Pró-Reitoria Acadêmica
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais

PARECER

Os membros da Comissão Examinadora homologada pelo Colegiado de Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais reuniram-se forma remota conforme RESOLUÇÃO N. 02/2020/PPGCA que estabelece procedimento para a Defesa de Dissertação e de Tese do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais por meio de videoconferência, para realizar a arguição da Tese de Doutorado apresentada pela candidata **SAMIRA BECKER VOLPATO**, sob o título: **“A GESTÃO DOS RECURSOS COMUNS E OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DA INDÚSTRIA CARBONÍFERA: POSSIBILIDADES PARA UMA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA JUSTA E SUSTENTÁVEL”**, para obtenção do grau de **DOCTORA EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS** no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC. Após haver analisado o referido trabalho e arguida a candidata, os membros são de parecer pela **“APROVAÇÃO”** da Tese.

Criciúma/SC, 18 de novembro de 2021.

Prof. Dr. José Antônio da Silva Santos
Primeiro Examinador

Prof. Dr. Luiz Fernando Scheibe
Segundo Examinador

Prof. Dr. Carlos Renato Carola
Terceiro Examinador

Prof. Dr. Geraldo Milioli
Quarto Examinador

Prof. Dr. Carlyle Torres Bezerra de Menezes
Presidente e Orientador

A Mary e Vilmar, meus pais, e a José Victor, meu marido e meu amigo, minhas principais fontes de inspiração.

AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente à força divina, que é maior, e possibilita atravessar obstáculos muitas vezes imagináveis. Deus, meu sinônimo de superação e conquista.

Em nossa construção como seres humanos, não somos frutos de nós mesmos senão de todas as relações que estabelecemos ao longo da vida, como seres sociais. Ao finalizar este trabalho de doutorado, sou eternamente grata a pessoas especiais, que foram corresponsáveis e me ajudaram a chegar até aqui, impulsionando-me com palavras de encorajamento ou me questionando sobre os caminhos a percorrer.

Ao meu orientador e grande amigo, professor Carlyle, minha eterna gratidão pelas oportunidades oferecidas durante esses últimos quinze anos, desde a minha graduação, mestrado e agora, o doutorado, pela amizade, paciência, conselhos, sabedoria e experiências compartilhadas, espero que esse nosso vínculo dure para sempre, obrigada.

Aos meus pais, Mary e Vilmar, minhas fontes de inspiração, que sempre lutaram e incentivaram o aprendizado contínuo, dando amor, apoio e conselhos, minha gratidão e amor.

Ao meu companheiro de vida, meu marido e amigo, José Victor, meu incentivador e apoiador nesse processo todo, por seu amor, carinho, troca de ideias, dedicação e paciência em todos os momentos, por ter me apoiado e incentivado em todas as etapas na busca do conhecimento contínuo, minha eterna gratidão.

À UNESCO, através do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais e a CAPES, pela concessão de auxílio financeiro a esta pesquisa.

Também aos meus professores e colegas do PPGCA o meu agradecimento pelos conhecimentos, experiências compartilhadas e convívios vivenciadas coletivamente.

Aos meus colegas de laboratório e de turma, pelas trocas compartilhadas e todas as risadas nos intervalos das aulas, que foram fundamentais para manter o equilíbrio.

E por fim e não menos importantes, à banca examinadora, por terem aceitado o convite e pela excelência profissional de cada um, minha gratidão.

“Todas as vitórias ocultam uma abdicação”.
(Simone de Beauvoir)

RESUMO

Esta tese teve como objetivo compreender o processo de gestão e uso dos recursos comuns, bem como os impactos socioambientais resultantes das atividades da indústria carbonífera a partir de uma análise da dinâmica territorial e perspectivas para uma transição energética justa e sustentável para a região Sul catarinense. Sua realização foi motivada pelo atual cenário de transição energética que vem ocorrendo globalmente, sendo que no Brasil não se vê perspectivas de avanços junto aos segmentos políticos, econômicos e sociais que vislumbrem uma mudança neste modelo de desenvolvimento, dados estes confirmados por meio dos Planos Decenal de Energia que prevê a continuação da utilização de combustíveis fósseis para geração de energia elétrica. Modelo de desenvolvimento este, como consequência do modelo capitalista, e consolidado como hegemônico nos dois últimos séculos, responsável por uma crise ambiental planetária sem precedentes. Orientado ainda para a exploração ilimitada dos recursos naturais e sua transformação em bens de consumo, sendo responsável pela devastação dos ecossistemas e do atual desequilíbrio ecológico, que tem nas mudanças climáticas uma de suas principais implicações. A área objeto de estudo foi a Região Carbonífera do Sul catarinense, onde as atividades econômicas da indústria carbonífera foram responsáveis pela degradação severa do ambiente, com a contaminação do solo, do ar e da água. De abordagem qualitativa, a pesquisa, nas modalidades bibliográfica, documental e com realização de entrevistas com os segmentos sociais, políticos e econômicos, ajudaram a desvelar os arranjos socioeconômicos tecidos no território em questão, identificando elementos que mostram a apropriação dos recursos comuns de forma assimétrica. O modelo de análise dos resultados utilizado à consecução dos objetivos foi o de Oakerson (1992), voltada à gestão dos bens comuns. Por meio desse instrumento, pôde-se validar a hipótese de que há, da parte dos segmentos econômico, sobreposição de poder em relação aos temas de interesse coletivo, como o carvão, cuja atuação dá-se alinhada aos segmentos políticos, estabelecendo sua hegemonia em relação à sociedade como um todo. A participação e a visão da sociedade civil nas tomadas de decisão, é vista como empecilho ao progresso. Nesse jogo, o setor carbonífero mostra-se acima dos demais setores, ao usar estratégias como o financiamento de campanhas políticas, rendendo-lhe representação junto às instâncias públicas, executivas e legislativas, nos âmbitos regional, estadual e federal. Todos os elementos permitiram verificar que as dinâmicas de apropriação dos recursos comuns, continuam vinculadas à uma visão de retrocesso, em que de que a prioridade da região é de gerar emprego e renda, mesmo que com isso se tenha impactos indesejáveis. É necessário que se pense em novos modelos de desenvolvimento que sejam discutidos na coletividade, com articulação e participação efetiva de todos os segmentos. A insistência nesse estilo de desenvolvimento, dificultam, ou mesmo impedem outros usos possíveis do solo, bem como o desenvolvimento de outras formas de economia para a região, como ressaltado no trabalho. É preciso que haja o engajamento da sociedade na construção de políticas públicas para uma transição energética justa e sustentável e conseqüentemente uma reconversão socioambiental da região carbonífera, com a construção de um pacto social a partir da compreensão da gestão compartilhada dos recursos comuns, promovendo um novo modelo de desenvolvimento.

Palavras-chave: Crise ambiental; Pacto Social; Extrativismo Mineral; Potencialidades energéticas.

ABSTRACT

This thesis aimed to understand the process of management and use of common resources, as well as the socio-environmental impacts resulting from the activities of the coal industry from an analysis of territorial dynamics and perspectives for a fair and sustainable energy transition for the southern region of Santa Catarina. Its achievement was motivated by the current scenario of energy transition that has been taking place globally, and in Brazil there are no prospects for advances with the political, economic and social sectors that envisage a change in this development model, as confirmed by the Decennial Plans that provides for the continued use of fossil fuels to generate electricity. This development model, as a consequence of the capitalist model, is consolidated as hegemonic in the last two centuries, responsible for an unprecedented global environmental crisis. It is also oriented towards the unlimited exploitation of natural resources and their transformation into consumer goods, being responsible for the devastation of ecosystems and the current ecological imbalance, which has one of its main implications in climate change. The studied area was the Southern Coal Region of Santa Catarina, where the economic activities of the coal industry were responsible for the severe degradation of the environment, with the contamination of soil, air and water. With a qualitative approach, the research, in bibliographic and documentary modalities and with interviews with the social, political and economic segments, helped to unveil the socioeconomic arrangements woven in the territory in question, identifying elements that show the appropriation of common resources in an asymmetric way. The results analysis model used to achieve the objectives was that of Oakerson (1992), focused on the management of common goods. Through this instrument, it was possible to validate the hypothesis that there is, on the part of the economic segments, an overlap of power in relation to themes of collective interest, such as coal, whose performance is aligned with the political segments, establishing its hegemony in relation to society as a whole. The participation and vision of civil society in decision-making is seen as an obstacle to progress. In this game, the coal sector shows itself above other sectors, by using strategies such as the financing of political campaigns, giving it representation in public, executive and legislative bodies, at regional, state and federal levels. All the elements allowed us to verify that the dynamics of appropriation of common resources are still linked to a backwards vision, in which the region's priority is to generate employment and income, even if this has undesirable impacts. It is necessary to think about new development models that are discussed in the community, with articulation and effective participation of all segments. The insistence on this style of development hinders or even prevents other possible uses of the land, as well as the development of other forms of economy for the region, as highlighted in the work. There needs to be the engagement of society in the construction of public policies for a fair and sustainable energy transition and, consequently, a socio-environmental reconversion of the coal region, with the construction of a social pact based on the understanding of shared management of common resources, promoting a new development model.

Keywords: Environmental crisis; Social pact; Mineral Extractivism; Energy Potentials

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Evolução do Balanço Hídrico de SC	79
Figura 2 - Imagem da Terra com destaque para o Brasil.	85
Figura 3 - Imagem da América do Sul	86
Figura 4 - Participação dos recursos renováveis nas matrizes energéticas	87
Figura 5 - Matriz Elétrica Brasileira em 2020.	88
Figura 6 - Potencial Eólico Brasileiro	89
Figura 7 - Evolução da geração eólica (GWh) no Brasil.....	89
Figura 8 - Irradiação Anual Média no Brasil	90
Figura 9 - Evolução da fonte fotovoltaica no Brasil.....	91
Figura 10 - Geração Distribuída: Ranking Estadual.....	92
Figura 11 - O mercado fotovoltaico no Mundo	93
Figura 12 - Terra vista à noite.....	95
Figura 13 - Consumo de energia primária por fonte de energia nos EUA em 2020..	96
Figura 14 - O consumo mundial de energia	96
Figura 15 - O mix do setor de combustíveis e as mudanças no consumo de energia durante o período 1990-2050.	97
Figura 16 - Gráfico da evolução da oferta interna de energia 2021-2030	112
Figura 17 - Variação da capacidade instalada e a expansão do PDE-2030, em GW.	114
Figura 18 - Mapa de localização da bacia carbonífera do Estado de Santa Catarina	121

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- O enfoque “clássico” de ecodesenvolvimento e as dimensões básicas do conceito sistêmico de meio ambiente.	51
Tabela 2 - Usinas em funcionamento no Brasil em 2020.	63
Tabela 3 - Produção de carvão bruto (ROM) em toneladas de 2012 a 2020	69
Tabela 4 - Aspectos das atividades de mineração e processamento do carvão mineral.....	72
Tabela 5 - Evolução da oferta interna de energia no horizonte decenal (PDE-2030).	111
Tabela 6 - Expansão por tecnologia entre os anos 2026-2030 em MW.....	114
Tabela 7 - Unidades geradoras do CTJL.....	116
Tabela 8 - Dados dos municípios da Região Carbonífera.....	120
Tabela 9 - Metodologias adotadas	122

LISTA DE ABREVIATURAS

ABCM	Associação Brasileira de Carvão Mineral
ABSOLAR	Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica
ACARESC	Associação de Crédito e Assistência Rural de Santa Catarina
ACP	Ação Civil Pública
AIA	Avaliação de Impacto Ambiental
ALESC	Assembleia Legislativa do Estado de Santa Catarina
AMESC	Associação dos Municípios do Extremo Sul Catarinense
AMREC	Associação dos Municípios da Região Carbonífera
AMUREL	Associação dos Municípios da Região de Laguna
ANA	Agência Nacional de Água
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ANM	Agência Nacional de Mineração
BHRU	Bacia Hidrográfica do Rio Urussanga
BNDES	Banco Nacional do Desenvolvimento
BRICS	Formado por Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul
CASAN	Companhia Catarinense de Água e Saneamento
CBCA	Companhia Carbonífera de Araranguá
CBEE	Centro Brasileiro de Energia Eólica
CCEAR	Contrato de Comercialização de Energia Elétrica no Ambiente
Regulado	
CDE	Conta de Desenvolvimento Energético
CEPCAN	Comissão Executiva do Plano do Carvão Nacional
CETEM	Centro de Tecnologia Mineral
CFEM	Compensação Financeira pela Exploração Mineral
CGTEE	Companhia de Geração Térmica de Energia Elétrica
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
COP	Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CSN	Companhia Siderúrgica Nacional
CTJL	Complexo Termelétrico Jorge Lacerda
CVU	Custo variável unitário
DAM	Drenagem Ácida de Mina

DNPM	Departamento Nacional de Pesquisa Mineral
EPAGRI	Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
FATMA	Fundação de Meio Ambiente
GEE	Gases do Efeito Estufa
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IEA	Agência Internacional de Energia
IMA	Instituto Meio Ambiente
IPCC	Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas
IRENA	Agência Internacional de Energias Renováveis
MME	Ministério de Minas e Energia
MPF	Ministério Público Federal
NASA	Administração Nacional do Espaço e da Aeronáutica
NDC	Contribuições Nacionalmente Determinadas
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ONU	Organização das Nações Unidas
PAE	Plano de Aproveitamento Econômico
PCH	Pequenas Centrais Hidrelétricas
PDE	Plano Decenal de Energia
PERH	Plano Estadual de Recursos Hídricos
PFM	Plano de Fechamento de Mina
PNA	Programa Nacional do Álcool
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
ROM	Minério <i>run-of-mine</i>
RSU	Resíduos sólidos urbanos
SATC	Sociedade de Assistência aos trabalhadores do Carvão
SDE	Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional
SDS	Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico
Sustentável	
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresa

SIECESC	Sindicato da Indústria de Extração de Carvão do Estado de
Santa Catarina	
SIN	Sistema Interligado Nacional
TJSC	Tribunal de Justiça de Santa Catarina
UNESC	Universidade do Extremo Sul Catarinense
UTE	Usina Termelétrica

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	18
1.1 Situação Problema:	18
1.2 Enfoque analítico	22
1.3 Questões Norteadoras	24
1.4 Hipóteses.....	24
1.5 Objetivos.....	25
1.6 Organização da Tese	25
2. EXTRATIVISMO MINERAL NO SUL GLOBAL: CONFLITOS E RESISTÊNCIAS	27
2.1 Extrativismo no Sul Global	27
2.2 Justiça ambiental e Justiça Ecológica	30
2.3 Conflitos e Resistências: os “afetados” e “atingidos”	33
2.4 Mas afinal, quem são os afetados e atingidos?	35
3 DO DESENVOLVIMENTO AO ECODESENVOLVIMENTO	39
3.1 “Desenvolvimento”: UM olhar sobre outra perspectiva	41
3.2 Do Ecodesenvolvimento ao desenvolvimento sustentável: evolução de um conceito?	45
3.3 O Ecodensenvolvimento e a Gestão dos Recursos Comuns	51
3.4 Recursos Comuns e sua gestão	53
4 GESTÃO DE RECURSOS COMUNS E OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS RESULTANTES DA ATIVIDADE CARBONÍFERA	59
4.1 Características e usos do carvão mineral	61
4.2 Tecnologias disponíveis para extração e geração de energia elétrica: Da extração manual à mecanização das minas	63
4.3 Os recursos energéticos não renováveis: o carvão mineral em Santa Catarina	66
4.3.1 Contextualização Histórica da Economia do Carvão na Região.	66
4.3.2 Bacia Carbonífera Catarinense: Características da jazida	70
4.3.3 Exploração carbonífera e o meio ambiente.	70
4.3.4 Passivos Ambientais: Causas e Consequências.....	72
4.3.5 A Situação hídrica.....	75
4.3.6 modelo de desenvolvimento da região carbonífera sul catarinense e a degradação ambiental	79
4.3.7 Os trabalhadores das minas.	81
5 BRASIL TROPICAL: NOSSAS OPORTUNIDADES DE geração de ENERGIA	84
5.1 Nossas potencialidades energéticas	84
5.2 Países Hegemônicos e a energia não renovável	93
6 TRANSIÇÃO ENERGÉTICA: do local ao global	98

6.1 Transição energética no mundo	98
6.2 Os países dos BRICS e a questão do Brasil	105
6.3 Compromissos assumidos pelo Brasil e as perspectivas do Plano Decenal de Energia 2030.....	108
6.4 O caso do Complexo Termelétrico Jorge Lacerda	115
7 METODOLOGIA.....	119
7.1 Caracterização da área abrangida pelo estudo.....	119
7.2 Características da pesquisa.....	122
7.2.1 Pesquisa Qualitativa	122
7.2.2 Pesquisa descritiva e explicativa.....	124
7.2.3 Estudo de caso.....	125
7.2.4 Pesquisa bibliográfica e documental	126
7.3 Estratégias para a coleta dos dados e os atores envolvidos na pesquisa	127
7.4 Análise dos dados: enfoque nas quatro macrovariáveis de Oakerson ...	131
8 RESULTADOS E DISCUSSÕES	133
8.1 Atributos físicos e tecnológicos.....	133
8.1.1 Aspectos físicos: clima, vegetação, geologia, geomorfologia e regime de chuvas	133
8.1.2 Aspectos qualitativos dos recursos hídricos na região	136
8.1.3 Desenvolvimento territorial da região carbonífera a partir da apropriação dos recursos comuns	137
8.2 Arranjos institucionais (ou regras de interação).....	139
8.3 Padrões de interação (jogos de atores na arena de ação).....	143
8.3.1 Agentes econômicos.....	145
8.3.1.1 Sobre a importância do carvão.....	148
8.3.1.2 A visão dos recursos comuns e a qualidade dos recursos hídricos	149
8.3.1.3 Impactos socioambientais das atividades de mineração de carvão e as mudanças climáticas	150
8.3.1.4 A possibilidade de utilização de recursos naturais renováveis para utilização de energia elétrica.....	152
8.3.1.5 A “Sustentabilidade” do Carvão.....	154
8.3.1.6 As termelétricas no Brasil: o futuro desta atividade	155
8.3.1.7 A identificação dos potenciais socioeconômicos da região na visão dos entrevistados	156
8.3.1.8 Pacto Social e reconversão socioambiental: é possível?.....	157
8.3.2 Segmentos políticos.....	159
8.3.2.1 Sobre a importância do carvão.....	159
8.3.2.2 A visão dos recursos comuns e a qualidade dos recursos hídricos	161

8.3.2.3 Impactos socioambientais das atividades de mineração de carvão e as mudanças climáticas	162
8.3.2.4 A possibilidade de utilização de recursos naturais renováveis para utilização de energia elétrica.....	163
8.3.2.5 A “Sustentabilidade” do Carvão.....	165
8.3.2.6 As termelétricas no Brasil: o futuro desta atividade	166
8.3.2.7 A identificação dos potenciais socioeconômicos da região na visão dos entrevistados	168
8.3.2.8 Pacto Social e reconversão socioambiental: é possível?.....	169
8.3.3 Segmentos da sociedade civil	171
8.3.3.1 Sobre a importância do carvão.....	172
8.3.3.2 A visão dos recursos comuns e a qualidade dos recursos hídricos	175
8.3.3.3 Impactos socioambientais das atividades de mineração de carvão e as mudanças climáticas	178
8.3.3.4 A possibilidade de utilização de recursos naturais renováveis para utilização de energia elétrica.....	180
8.3.3.5 A “Sustentabilidade” do Carvão.....	182
8.3.3.6 As termelétricas no Brasil: o futuro desta atividade	184
8.3.3.7 A identificação dos potenciais socioeconômicos da região na visão dos entrevistados	185
8.3.3.8 Pacto Social e reconversão socioambiental: é possível?.....	187
8.3.4 Os “afetados” e “atingidos” pela mineração de carvão	189
8.3.4.1 A vida antes da mineração e a qualidade dos rios	189
8.3.4.2. A qualidade e a disponibilidade de água	190
8.3.4.3 Poluição sonora.....	192
8.3.4.4 Poluição do ar.....	193
8.3.4.5 Danos nas residências.....	194
8.3.4.6 Alteração da paisagem e subsidência nos terrenos	194
8.3.4.7 Ressurgência de água do subsolo	195
8.4 Resultados e consequências	196
8.5 Jogo de poderes e a transição energética “justa”	202
9 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	210
REFERÊNCIAS	217
APÊNDICE.....	232
APÊNDICE A - Questionário Semiestruturado para entrevistas.....	233

1 INTRODUÇÃO

1.1 SITUAÇÃO PROBLEMA:

O capitalismo, em suas crises recorrentes, afeta uma parcela cada vez maior da população, uma vez que não consegue assegurar uma “vida boa e atrativa” para a maioria das pessoas. As classes subalternas não se sentem à vontade com a estrutura social imposta pelas classes dominantes, fazendo com que o caráter hegemônico do capitalismo se desgaste e se torne cada vez mais autoritário. Isso é o que vem ocorrendo em boa parte da Europa e da América Latina (ACOSTA; BRAND, 2018).

A globalização capitalista e suas múltiplas formas de acumulação têm afastado a maioria da população do planeta do bem-estar material, além de afetar sua segurança, sua liberdade e sua identidade. A mercantilização da vida humana e não humana se expande aceleradamente. Milhões de pessoas não participam dos avanços tecnológicos: estão excluídas de seus benefícios ou recebem apenas migalhas. Em muitos casos, sequer possuem o “privilegio” de serem exploradas pelo trabalho. Ainda assim, sonham com alcançar níveis de vida dos planetas do Norte, que não podem ser replicados globalmente. Enquanto isso, a Natureza está sofrendo graves impactos (ACOSTA, p.15, 2016).

A riqueza se concentra cada vez mais, ao mesmo tempo que as massas sobrevivem em condições de pobreza e, inclusive, de miséria. Os limites naturais estão sendo superados dramaticamente, colocando em risco todas as formas de vida, humanas e não humanas. A exacerbação do extrativismo traz consigo não apenas impactos ambientais cada vez mais brutais, mas também corrupção (ACOSTA, 2016).

O surgimento do capitalismo e sua potencialização trouxeram e continuam trazendo impactos negativos significativos, que estão alterando as condições de vida no planeta. Processo agravado pelo crescimento populacional e a crescente demanda por alimentos, água e bens de consumo. Assim, verifica-se, por consequência, maior necessidade de energia, associada ao modelo em questão, com largo uso dos combustíveis fósseis, petróleo e carvão mineral, impondo-se uma pressão cada vez maior sobre os recursos naturais. Em decorrência disso, vêm sendo ampliados cada vez mais seus efeitos nocivos, como o aquecimento global, a redução dos estoques de peixes, a extinção de espécies e perda da biodiversidade, a desertificação, dentre tantos outros, ficando evidente um estágio de desequilíbrio das condições físico-químicas da terra pela interferência direta humana (MARQUES, 2016).

O crescimento e as transformações da economia mundial ao longo do século XX foram impulsionados pela oferta de energia, tendo como fonte principal os

combustíveis fósseis: petróleo e carvão mineral. O uso da energia é essencial à cultura consumista moderna, presente em todas as regiões do mundo. Os processos de produção e consumo são responsáveis por inúmeros riscos e danos ecológicos (TOUCHÉ, 2004 apud BUTZKE, 2014).

Em Santa Catarina o desenvolvimento foi, durante muito tempo, considerado bem sucedido, pela redução do grau de desigualdade socioeconômica, amparada no predomínio da pequena propriedade e da produção diversificada. Em contrapartida, com o passar do tempo, observa-se o elevado êxodo rural, consequentemente o aumento dos problemas urbanos e da degradação ecossistêmica (VIEIRA, et al., 2010).

A crise socioecológica catarinense está intimamente ligada à civilização dos negócios e o sistema energético que a sustenta contribui, em alguma medida, para o agravamento deste quadro (LISBOA; THEIS, 1993). O aumento da produção e consumo de energia em Santa Catarina relaciona-se ao crescimento da atividade econômica e ao crescimento dos impactos ambientais (THEIS, 1988). Dentre as regiões mais afetadas está o Sul de Santa Catarina. A região concentra 10,41% das reservas de carvão mineral do Brasil.

Desde a descoberta do carvão catarinense pelos tropeiros em 1822, até os dias atuais, muitas coisas mudaram em termos de incentivos ao uso do carvão mineral, tecnologias utilizadas, agravamento da problemática socioambiental global e desenvolvimento de mecanismos institucionais para lidar com esta problemática. Todavia, apesar de existirem avanços, intensificaram-se também processos de degradação ambiental (MENEZES; WATERKEMPER, 2009).

A Agência de Cooperação Internacional do Japão (JICA) identificou 4.700 hectares degradados no Sul de Santa Catarina, mas estima-se que seriam 6.000 hectares (NASCIMENTO; BURSZTYN, 2010). Do minério extraído, 25% é aproveitado e 75% torna-se rejeito piritoso (MILIOLI, 2009).

Na região carbonífera, apesar da mecanização da extração do carvão, ainda existem precárias condições de trabalho e péssimas condições de vida (moradia, saúde, saneamento) (MONTIBELLER FILHO, 2004). Há na região um gradativo comprometimento do setor agrícola. As áreas próximas às lavras de subsolo sofrem com rachaduras, desabamentos e rebaixamentos do solo. Ocorrem também infiltrações, secagem de cursos de água, açudes e poços. Dois terços do sistema

hidrográfico da região estão comprometidos. Existem, também, impactos na flora e fauna e declínio do potencial pesqueiro (MILIOLI, 2009).

Na região carbonífera de Santa Catarina, a economia regional foi movimentada pela atividade de mineração de carvão, no entanto, a mesma atividade que gerou riquezas, deixou um legado de passivos ambientais, com o comprometimento do solo e das águas superficiais e subterrâneas, dentre outros tantos impactos. Por consequência, a região foi classificada, em 1980, como a 14ª área crítica nacional referente à necessidade de controle da poluição e conservação da qualidade ambiental (MENEZES; CAROLA, 2011; CASTILHOS, FERNANDES, 2011; MILIOLI, 2009).

Mesmo com toda a herança de degradação ambiental já registrada na região, a mineração de carvão não deixou de produzir novos impactos, contribuindo para o agravamento da situação. Fiegenbaum et al. (2017) reportam-se ao mais recente passivo socioambiental protagonizado por uma empresa carbonífera, a Carbonífera Criciúma, que entrou em estado de falência e abandonou a mina de carvão que mantinha em operação, a Mina Verdinho, em Forquilha, município localizado na bacia hidrográfica do Rio Araranguá. Diariamente, milhões de litros d'água ácida são drenados para o rio porque, com o abandono da mina, cessaram os trabalhos de manutenção.

Em 1993, o Ministério Público Federal propôs uma Ação Civil Pública contra as empresas carboníferas, diretores, sócios majoritários, o Estado de Santa Catarina e a União Federal, visando à recuperação do passivo ambiental resultante da mineração do carvão. Em 2000 aconteceu a condenação dos réus à recuperação de 6.191,59 hectares de áreas degradadas; três bacias hidrográficas (bacias dos rios Araranguá, Tubarão e Urussanga) e 768 minas de boca abandonadas (BUTZKE, 2014).

Conforme levantado por Butzke (2014), a região ainda é palco de muitos conflitos. No que diz respeito à extração do carvão, destacam-se, em 1988 o conflito entre a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) e moradores da comunidade rural de Montanhão; em 1994 entre a Companhia Carbonífera Belluno e 200 agricultores; em 1995 envolvendo a Associação Comunitária do Alto do Rio Molha (ACARIMO) em Urussanga; em 1996 o conflito entre mineradores e agricultores no “Morro” do Albino e Estevão em Criciúma (SILVA; SCHEIBE, 2005), em 1999, o conflito com a Carbonífera Rio Deserto em Siderópolis; e em Içara, entre agricultores e a Carbonífera

Rio Deserto (NASCIMENTO; BURSZTYN, 2010), e mais recentemente, conforme citado acima, em junho de 2015, a Mina Verdinho, de posse da carbonífera Criciúma na cidade de Forquilha, foi abandonada, e mais de 600 mineiros foram demitidos após o abandono da mina e não receberam seus direitos até hoje.

Historicamente na região, aqueles que têm o benefício econômico geralmente não arcam com os impactos negativos resultantes da mineração (MILIOLI, 2009).

A problemática socioambiental na região Sul catarinense é considerada grave, os impactos negativos decorrentes da mineração e do uso do carvão mineral demonstram a insistência nesse estilo de desenvolvimento, na qual nos leva a uma crise ambiental.

A atual crise ambiental planetária, tem sido alvo do interesse e preocupação de cientistas e integrantes das mais diversas áreas ao longo das últimas cinco décadas, que vêm alertando para o seu agravamento, com consequências tão imprevisíveis quanto catastróficas (MARQUES, 2016).

Caracterizado, portanto, o atual cenário de crise socioambiental, na qual os recursos comuns estão arbitrariamente ameaçados em âmbito transescalar, e tendo-se dimensionada a situação-problema, formula-se a seguinte questão norteadora central desta tese: *Por que, apesar de todos os impactos socioambientais ocorridos ao longo de mais de cem anos de atividades devido à extração e uso do carvão mineral, a atividade carbonífera ainda persiste em Santa Catarina e não se vislumbra mudanças efetivas do atual modelo de desenvolvimento?*

Mais adiante, no item 1.3, serão apresentadas as questões norteadoras auxiliares, que ajudarão a responder a questão norteadora central.

Estabelecida a questão norteadora central, apresenta-se a seguir a estrutura adotada para o enfoque analítico do trabalho, com os aspectos que contribuíram na sua delimitação, permitindo a sistematização e análise dos dados levantados à sua consecução.

1.2 ENFOQUE ANALÍTICO

Tomando-se por base os cenários caracterizados na introdução, optou-se pelo enfoque do ecodesenvolvimento e a gestão dos recursos comuns como estruturante da base de análise da presente tese.

Quanto ao ecodesenvolvimento, tal modelo foi apresentado pela primeira vez no âmbito da Conferência de Estocolmo, no início dos anos 1970, como alternativa ao enfrentamento da crise ambiental que já se anunciava. O termo foi cunhado pelo economista americano Maurice Strong, compreendendo uma concepção de desenvolvimento adaptada às comunidades rurais de países pobres, na perspectiva de manejo dos recursos locais considerando as necessidades intergeracionais, presentes e futuras. Na década subsequente, por meio do trabalho do economista Ignacy Sachs, o ecodesenvolvimento ganhou seu quadro conceitual estratégico inicial, sustentado na perspectiva de um processo a ser alcançado pela tríplice eficiência: econômica, social e ecológica e ressalta três dimensões: (I) recursos naturais, (II) espaço-território, e (III) habitat (compreendido como qualidade de vida) (SACHS, 1993).

No que se refere à primeira dimensão, conforme os mesmos autores, são consideradas as contribuições do enfoque da gestão de recursos comuns, que vêm permeando o debate sobre os modos de apropriação e gestão, assim como deve ser analisada junto ao estilo de desenvolvimento. No que diz respeito à segunda dimensão, traz-se o enfoque do ecodesenvolvimento com base no território. Por fim, à dimensão do hábitat está relacionada a partir do enfoque de justiça ambiental e ecológica, baseada na avaliação da distribuição dos benefícios, dos riscos e danos ambientais, e as relações entre os seres humanos, a interação destes com o meio ambiente, com as futuras gerações e processos ecossistêmicos.

A concepção dos recursos naturais como bens comuns com suas dinâmicas de interdependência, responsáveis pelo equilíbrio dos ecossistemas, implica a busca de novas formas de gestão capazes de considerar esse alto grau de complexidade. Nesse sentido, reforça-se a importância da adoção do conceito de ecodesenvolvimento como fundamento desse estudo, com o suporte do modelo analítico de Oakerson (1992) o qual apresenta quatro macrovariáveis: i) atributos físicos e tecnológicos; ii) arranjos de tomada de decisão; iii) padrões de interação e iv) resultados. Por meio das quatro macrovariáveis indicadas por Oakerson, portanto,

buscou-se assegurar uma proposta analítica que abrangesse o complexo contexto em estudo, formado pelas dinâmicas dos sistemas socioecológicos. Esse ao qual se deve prospectar cenários futuros e indicar estratégias alternativas para a busca de superação do problema em questão.

A temática do ecodesenvolvimento e da gestão dos recursos de uso comum, com foco na problemática apresentada, é uma temática complexa, portando a interdisciplinaridade também vem a contribuir de maneira a se ter uma visão de todas as áreas do conhecimento para tentar minimizar ou resolver o problema.

Nessa perspectiva, reconhece-se que os problemas ambientais são sistemas complexos. A problemática ambiental é o campo privilegiado das inter-relações sociedade-natureza, razão pela qual seu conhecimento demanda uma abordagem holística e um método interdisciplinar que permitam a integração das ciências da natureza e da sociedade; da economia, da tecnologia e da cultura (GARCIA, 2006).

Dessa maneira, o termo interdisciplinaridade vem sendo usado como sinônimo e metáfora de toda interconexão e “colaboração” entre diversos campos do conhecimento e do saber (PHILIPPI JR, 2000).

Diante da situação-problema apresentada, na qual os problemas persistem com a utilização de combustíveis fósseis para a geração de energia elétrica, a combinação de enfoques permite, além de um diagnóstico visando compreender o problema, a possibilidade de, através do exame das dinâmicas de desenvolvimento local, identificar avanços junto aos segmentos sociais, econômicos e políticos. Essa combinação permite ainda um questionamento da atual situação e seu enfrentamento, bem como identificar alternativas para uma transição energética justa na região sul catarinense.

1.3 QUESTÕES NORTEADORAS

A questão central de partida para o preenchimento das lacunas dimensionadas na situação-problema reporta-se ao contexto já caracterizado como uma crise ambiental de grandes proporções, em função de um manejo dos recursos comuns estabelecido por meio de práticas predatórias.

Com base nisso, para auxiliar a responder a questão norteadora central desta tese, constam ainda as seguintes questões auxiliares:

- Quais condicionantes levam à existência dessa atividade nos dias atuais, mantendo um modelo de tecnologia baseada na utilização de combustíveis fósseis em detrimento do uso de recursos renováveis?
- De que forma os segmentos políticos, econômicos e sociais se articulam para que a atividade carbonífera se mantenha em funcionamento apesar dos recorrentes processos de fechamento de empreendimentos mineiros e a geração de passivos ambientais?
- Quais indicadores potencializam ou entram um processo de transição energética justa com vistas a reconversão socioambiental da região carbonífera catarinense?

1.4 HIPÓTESES

Desta forma, as Hipóteses desta pesquisa são assim apresentadas:

- Os atuais arranjos políticos, sociais e econômicos e os atores locais, impedem a construção de um outro modelo de desenvolvimento com base na gestão dos recursos comuns.
- Os atuais mecanismos de gestão pública ambiental e as formas de participação da sociedade necessitam de redirecionamento, com vistas ao processo de transição energética justa e a desativação do setor carbonífera.

1.5 OBJETIVOS

Para comprovar as hipóteses apresentadas, bem como responder as questões norteadoras desta tese, o objetivo geral desta pesquisa é:

Compreender o processo de gestão e uso dos recursos comuns e os impactos socioambientais resultantes das atividades da indústria carbonífera para uma transição energética justa e sustentável na região Sul catarinense.

Os objetivos específicos são assim apresentados:

- i. Avaliar os processos de gestão e uso dos recursos comuns na região Sul de Santa Catarina, com ênfase na análise dos impactos socioambientais decorrentes ao uso de recursos não renováveis, com foco na indústria carbonífera;
- ii. Analisar e identificar os mecanismos de articulação entre os segmentos políticos, econômicos e sociais com relação à gestão de recursos comuns, e as suas conexões com o uso de recursos naturais não renováveis;
- iii. Analisar os processos de geração de contínuos passivos ambientais e riscos socioambientais existentes e potenciais decorrentes de empreendimentos mineiros;
- iv. Compreender a dinâmica de mobilização e resistência dos segmentos da sociedade atingidos pelos impactos ambientais da indústria mineral e que historicamente se constituem invisibilizados para o conjunto da sociedade;
- v. Identificar potencialidades e alternativas para a gestão dos recursos comuns que apontem na perspectiva de uma transição energética justa e sustentável na região Carbonífera Sul Catarinense.

1.6 ORGANIZAÇÃO DA TESE

A tese está organizada em nove capítulos, tendo a caracterização da situação-problema que a justifica no primeiro capítulo, o de introdução. O segundo capítulo apresenta os elementos do extrativismo mineral na América Latina, trazendo os conceitos de justiça ambiental e justiça ecológica, bem como os conflitos e resistências por parte dos afetados e atingidos pela atividade. O terceiro capítulo faz

uma abordagem dos conceitos emergentes de desenvolvimento, desenvolvimento sustentável e ecodesenvolvimento e as implicações da relação sociedade-natureza, tomando-se por base a apropriação dos recursos comuns e as contradições inerentes a esse processo. Por sua vez, a gestão de recursos comuns no Brasil, especificamente o caso do carvão mineral em Santa Catarina, ganha destaque no quarto capítulo, com os usos do carvão mineral bem como as tecnologias de extração e geração de energia e toda a contextualização com as características das jazidas, bem como todos os impactos e passivos socioambientais, trazendo ainda um subcapítulo com relação a situação hídrica local e global. O quinto capítulo, traz o Brasil Tropical, nossas potencialidades energéticas e o uso dos recursos não renováveis pelas nações hegemônicas. O sexto capítulo mostra a transição energética, do nível local ao global, desde a situação atual do Complexo Termelétrico Jorge Lacerda até a situação de diversas nações do mundo em busca da transição energética para as energias renováveis. O capítulo sete traz a metodologia do trabalho, como foi desenvolvida a pesquisa de tese. Já no oitavo capítulo, por meio das quatro macrovariáveis componentes do modelo de análise de Oakerson, são apresentados os resultados da pesquisa da tese. Essas, distribuídas em subcapítulos, com subseções, que dimensionam as dinâmicas de poder na gestão dos recursos comuns, o objeto central do trabalho, entre todos os atores envolvidos no processo. E no nono capítulo, tem-se as considerações finais, onde se faz uma síntese dos principais aspectos abordados.

2. EXTRATIVISMO MINERAL NO SUL GLOBAL: CONFLITOS E RESISTÊNCIAS

2.1 EXTRATIVISMO NO SUL GLOBAL

Nos primeiros anos do século XXI, regimes “progressistas” se instauraram em vários países latino-americanos como alternativa de neoliberalismo. O “progressismo” acabou se transformando em uma espécie de neoliberalismo transgênico, uma vez que instrumentalizou e aplicou políticas próprias de neoliberalismo mais descarado. Basta observar como, nestes países, os poderes públicos impuseram e continuam impondo a ampliação e o aprofundamento do extrativismo, que, sob a ótica do “progressismo”, chegaram a níveis de intensidade que os governos neoliberais anteriores não foram capazes de alcançar (ACOSTA; BRAND, 2018).

Nesta mesma época representaram um período de crescente expansão do setor extrativo em grande escala na América Latina. Logo, presenciou-se a difusão de megaempreendimentos dependentes da exploração intensiva da natureza, caracterizando uma nova fase daquilo que é estrutural na formação da América Latina e do capitalismo moderno, o extrativismo (SVAMPA, 2019).

Conforme Svampa (2019), neste período a expansão das fronteiras territoriais do extrativismo mineral em países da América Latina, África e, de maneira abrangente, no Sul Global, aprofundou as estratégias de acumulação de capital. A expressão econômica desse processo no mercado internacional colocou em evidência os períodos cíclicos de *boom* (2003-2011) e *pós-boom* (iniciado em 2012) dos preços das *commodities* minerais (WANDERLEY, 2017). E, desde o início dos anos 2000, sua manifestação política e econômica em países latino-americanos sublinha as fases de positividade; multiplicação dos megaprojetos e dos conflitos; e exacerbação do neoextrativismo (SVAMPA, 2019).

Isso promoveu alteração do comportamento das empresas, governos, sociedades, políticas ambientais, trabalhistas e minerais de países implicados nas atividades extrativistas em grande escala, inseridos na periferia do capitalismo e da divisão internacional do trabalho (WANDERLEY, 2017). Portanto, a megamineração tornou-se uma das principais atividades extrativas no largo das fronteiras de produção de *commodities*.

A dependência da produção e exportação de *commodities* minerais e agrícolas contribuiu para estruturar a fase neoextrativista nesta região do continente americano como modelo de desenvolvimento delineado pelo crescimento econômico

fundado na apropriação da natureza e integração em redes produtivas pouco diversificadas. Ademais, resulta disso a inserção dos territórios neoextrativistas na divisão internacional do trabalho de maneira subordinada e dependente dos bens primários (SVAMPA, 2019).

Sendo assim, Svampa (2019) contribui com o entendimento do neoextrativismo ao dizer que,

El neoextractivismo contemporaneo puede ser caracterizado como um modelo de desarrollo basado en la sobreexplotación de bienes naturales, cada vez mas escasos, en gran parte no renovables, asi como en la expansión de las fronteras de explotación hacia territorios antes considerados como improductivos desde el punto de vista del capital. El mismo se caracteriza por la orientación a la exportación de bienes primarios a gran escala, entre ellos, hidrocarburos (gas y petroleo), metales y minerales (cobre, oro, plata, estano, bauxita, zinc, entre otros), asi como productos ligados al nuevo paradigma agrario (soja, palma africana, cana de azucar). (SVAMPA, 2019, p. 21-22).

Entende-se que a noção de neoextrativismo ultrapassa as atividades tradicionalmente extrativas praticadas por povos das florestas, camponeses, ribeirinhos, pescadores ou comunidades tradicionais. Por isso, ela abrange a megamineração a céu aberto e subterrânea, a expansão dos grandes projetos petroleiros e energéticos, a construção de megaempreendimentos hidroelétricos e demais obras de infraestruturas como portos, minerodutos, ferrovias e hidrovias (SVAMPA, 2019). Nesta perspectiva, “[...] *el neoextractivismo es también un modelo sociopolítico-territorial, plausible de ser analizado a escala global, nacional, regional o local*” (SVAMPA, 2019, p.22).

Vê-se nas escalas do neoextrativismo, que na fase atual do capitalismo mundializado, os territórios da América Latina, da África e de regiões da Ásia são compreendidos como uma espécie de “armazéns” de recursos naturais explorados por corporações transnacionais. Diante disso, mineradoras reforçam estratégias de apropriação e controle dos recursos naturais por intermédio da consolidação de territórios corporativos (SILVEIRA, 2007). A instauração de territórios corporativos por empresas mineradoras em países que intensificaram a exploração mineral nos últimos anos revela estratégias integradas às redes globais extrativas (WANDERLEY, 2017).

Percebe-se, então, que na lógica dos usos corporativos dos territórios, terra, energia, minérios, água, grãos e espaço territoriais são incorporados ao que Harvey (2016, p. 237) denominada de “ecossistema global do capital”.

O ecossistema do capital é global desde os primórdios, é claro. O comércio internacional de mercadorias implica uma transferência real ou virtual de insumos de uma parte do mundo para outra (água, energia, minério, biomassa e nutrientes, bem como os efeitos do trabalho humano). Esse comércio é a cola que mantém o ecossistema do capital, e é a expansão desse comércio que amplifica e intensifica as atividades dentro do ecossistema” (HARVEY, 2016, p. 237).

A extensão política e econômica do neoextrativismo tornou a especialização primária de territórios latino-americanos. Do norte do México; das montanhas andinas do Peru e do Chile; do interior da floresta Amazônica no norte do Brasil; dos chapadões do Planalto Central brasileiro até o sul da Patagônia na Argentina, paisagens, ecossistemas e sociodiversidades locais são fraturadas por projetos de megamineração, hidroeletricidade e agronegócio. Desse modo, a partir das explorações em grande escala a que os territórios dessas regiões se veem expostos, percebe-se seu reposicionamento geopolítico ao serem integrados à rotação dinâmica da acumulação capitalista (WANDERLEY, 2017).

Conforme o mesmo autor, em outra escala, constata-se que além da América Latina, regiões da megamineração a céu aberto ou de demais extrativismos em grande escala como as monoculturas do agronegócio, avança no continente africano transformando as territorialidades e os ecossistemas locais com o objetivo de especializar territórios com perfil extrativista-exportador. Países como a África do Sul e Moçambique, no caso da África, são exemplos de terrenos da expansão das fronteiras de negócios de corporações mineradoras como Vale, BHP Billiton, Anglo American, Impala Platinum e AngloGold Ashanti.

Percebe-se que nas periferias do capitalismo, em países do Sul Global, as terras, florestas, montanhas, rios e solos são vasculhados e mapeados com a intenção estratégica de controle corporativo de solos férteis, água, fontes energéticas e minerais. Consequentemente, a expansão das fronteiras do neoextrativismo requer a relação indubitável com as estratégias de expropriação e violência destinadas a impor o controle e disciplinarização de territórios e comunidades (GONÇALVES; MILANEZ, 2019).

Conforme os mesmos autores, a expansão da megamineração representa a intensificação das ações de violência e criminalização com participação do Estado e das empresas contra os territórios, as populações locais, movimentos de resistências e suas lideranças. A violência compreende os mecanismos que buscam silenciar pela força, de maneira direta e repressiva, os líderes das organizações de resistência e

populações que se opõem à mineração. Seus agentes são provenientes do próprio setor extrativo; todavia, geralmente contam com o apoio do Estado.

OCMAL (2016) sublinha que a criminalização integra as estratégias de silenciamento baseadas na deslegitimação de comunidades, trabalhadores e líderes da resistência à mineração. Portanto, apresenta-os como criminosos com o objetivo de destruir social e legalmente as possibilidades de protestos e luta coletiva. Embora não seja o único, o principal agente de criminalização é o Estado e suas entidades no uso de ferramentas públicas, jurídicas, regulatórias e policiais para perseguir, pressionar, processar e prender.

2.2 JUSTIÇA AMBIENTAL E JUSTIÇA ECOLÓGICA

O movimento por justiça ambiental teve origem nos Estados Unidos, em 1982, com um conflito em Afton na Carolina do Norte. Na iminência de instalação de um depósito de bifenilpoliclorinato, que contaminaria a água que abastecia a cidade, a população organizou protestos. Como a população de Afton era composta de 84% de negros e negras, o movimento se desenvolveu como uma reação explícita à atenção inadequada dos movimentos ambientalistas à questão da raça e da classe social. Os princípios da justiça ambiental ofereceram ao ambientalismo possibilidades de pensar classe social e racial junto com questões ambientais, combatendo o abuso de corporações poluentes e o abuso do próprio Estado. Os Estados Unidos foi o palco do nascimento desse movimento, que carregado de características próprias, foi num primeiro momento designado de Racismo Ambiental (ACSELRAD; MELLO; BEZERRA, 2009).

As diretrizes ou princípios do movimento foram consolidados a partir da I Cúpula Nacional de Lideranças Ambientalistas de Povos de Cor em 1991, congregando as vozes dos povos negro, ameríndio, latino e asiático inseridos nos problemas de injustiça ambiental nos Estados Unidos (EUA), com o propósito de provocar o propor uma nova política ambiental que suprisse as questões latentes de discriminação nessa área. Adotando estratégias utilizadas pelos movimentos por direitos civis, como passeatas, petições, audiências públicas, o movimento por Justiça Ambiental logrou aproximar-se do público em geral e ampliar o apoio à sua causa (ACSELRAD; MELLO; BEZERRA, 2009).

Conforme os mesmos autores, a ideia de uma Justiça Ambiental reflete a aspiração manifesta por um tratamento justo no tocante à distribuição de riscos e danos ambientais e dos benefícios provenientes da natureza, originalmente assumida por grupos sociais afetados. Surge como uma mobilização social por justiça em torno de um tema específico, o meio ambiente sadio, e ganha reforços de outros movimentos e discussões, inclusive nas esferas jurisdicional e acadêmica, encontrando atualmente resguardo em documentos oficiais da Organização das Nações Unidas – ONU.

No Brasil, em 2001, a partir do Seminário Nacional Justiça Ambiental e Cidadania, foi criada a Rede Brasileira de Justiça Ambiental, adotando para Justiça Ambiental uma definição de princípios e práticas que implicam: assegurar que nenhum grupo social seja desfavorecido por decisões políticas ou operações econômicas; acesso justo e equitativo aos recursos ambientais do país, direto e indireto; amplo acesso à informação e participação nas discussões pertinentes a usos, destinação de rejeitos e fontes de riscos ambientais; favorecer a participação e presença de sujeitos coletivos, organizações e movimentos populares, na condição de protagonistas de alternativas ao modelo de desenvolvimento (ACSELRAD; MELLO; BEZERRA, 2009).

Os referidos princípios relacionam o risco ambiental aos fatores pobreza e étnico-racial, dentre os quais se destacam as ideias de que exportar poluentes é uma atitude individualista que fere a solidariedade e promove desigualdade ambiental, e a visão de que essa distribuição injusta está relacionada ao modelo de desenvolvimento, o que requer democratizar as políticas ambientais e promover um outro tipo de desenvolvimento que permita assegurar vida digna às maiorias que estão sendo injustiçadas (ACSELRAD; MELLO; BEZERRA, 2009).

Conforme Dutra (2018), tais ideias repercutem questões de interesse de outros grupos igualmente afetados por injustiças ambientais, como é o caso de povos da América Latina, da África e da Índia, historicamente explorados pelo processo colonizador, em que o apelo econômico tem muitas vezes se sobreposto aos interesses relacionados a um meio ambiente sadio como bem comum a proteger. Nesse sentido, os países pobres do hemisfério sul têm seu paralelo com o movimento designado por Alier (2007), de “ecologismo dos pobres”, que reúne movimentos camponeses, pescadores artesanais, comunidades indígenas, quilombolas, povos ribeirinhos e da floresta, e mesmo grupos urbanos, que se veem afetados ou

ameaçados por atividades econômicas poluentes que degradam a natureza, provocando doenças, danos ecológicos e entre outras questões, colocam em risco seu meio de subsistência.

As pesquisas sobre justiça ambiental contribuíram para ampliar a discussão sobre a necessidade de um enfoque consistente de análise deste fenômeno. Além de várias áreas de conhecimento (geografia radical, geografia crítica e economia política, entre outras), passaram a ser mobilizados dados relacionados a diferentes grupos raciais e étnicos, além de disparidades associadas a gênero e idade. Mais recentemente, as reflexões sobre *justiça ecológica* conduziram o enfoque a um nível cada vez mais alto de abrangência e abstração (ACSELRAD; MELLO; BEZERRA, 2009).

Conforme os mesmos autores, o conceito de *injustiça ambiental* designa uma distribuição desproporcional dos riscos e danos ambientais devido à implantação de projetos industriais homogeneizadores do espaço, bem como, de políticas globais que impactam negativamente as camadas mais vulneráveis da sociedade, é algo que transcende a simples distribuição de riscos ambientais delimitados localmente, refletindo também o reconhecimento de que as políticas ambientais têm consequências que atravessam as fronteiras nacionais, afetam múltiplas escalas e se estendem às redes globais.

A ampliação dos temas tratados pela justiça ambiental e o uso da pesquisa sistêmica refletem a percepção da complexidade intrínseca aos problemas estudados, inclusive das conexões transescalares - do local ao global. Alguns autores passaram a adotar o termo justiça ecológica, entendida como aquela que afeta não apenas os seres humanos mais vulneráveis, mas todos os seres humanos, as gerações futuras, espécies não humanas e processos ecossistêmicos (BUTZKE, 2014).

Os estudos sobre justiça ambiental identificam como causas da injustiça ambiental as redes de influência (baseadas em alianças entre segmentos políticos e econômicos), a desinformação e a neutralização da crítica potencial. Na linha de questionamento, entre as ações que buscam reverter quadros de injustiças ambientais estão: a produção do conhecimento próprio, a pressão pela aplicação universal das leis, a pressão pelo aperfeiçoamento da legislação de proteção ambiental, a pressão por novas racionalidades no exercício do poder estatal, a introdução de procedimentos de avaliação de equidade ambiental e a ação direta e difusão espacial do movimento. A base de um modelo mais justo envolveria a democratização do controle dos

recursos naturais, a desprivatização do meio ambiente, assegurando o caráter público do patrimônio comum (ACSELRAD; MELLO; BEZERRA, 2009).

Justiça ambiental é, portanto, uma noção emergente que integra o processo histórico de construção subjetiva da cultura dos direitos. Na experiência recente, essa noção de justiça surgiu da criatividade estratégica dos movimentos sociais que alteraram a configuração de forças sociais envolvidas nas lutas ambientais e, em determinadas circunstâncias, produziram mudanças no aparelho estatal e regulatório responsável pela proteção ambiental (ACSERALD, 2010).

2.3 CONFLITOS E RESISTÊNCIAS: OS “AFETADOS” E “ATINGIDOS”

A territorialização da rede global extrativa mineral nos países da América Latina certifica o modo como os territórios são fraturados e incorporados à escala mundial de acumulação capitalista. Nos territórios extrativos em larga escala, as paisagens e os bens comuns são sacrificados pelos processos de exploração a céu aberto. Consequentemente, resta um rastro de paisagens geográficas desiguais, traumas de criminalização e violência, municípios minerados sem diversificação econômica, cidades segregadas, depósitos de rejeitos tóxicos, patrimônios culturais arruinados e propriedades desvalorizadas. Se por um lado isso expõe as contradições do modelo de mineração predatória; por outro, explicita a necessidade imperativa da resistência. Resistência capaz de mobilizar ações de enfrentamento nos territórios, articular redes de lutas com distintos coletivos, criar plataformas de formação da militância, espaços de discussão do modelo mineral e propostas de alternativas (GONÇALVES; MILANEZ; WANDERLEY, 2018).

Os mesmos autores acreditam, que no Brasil, as experiências de resistência e organização coletivas frente à mineração semeiam possibilidades e alternativas de produção capazes de reconhecer e respeitar a sociobiodiversidade dos lugares. Comunidades e sujeitos, em suas diversidades socioculturais e territoriais, ao defenderem as águas, sementes, alimentos, solos, espaços sagrados, florestas e rios, sublinham que suas lutas são guardiãs dos bens comuns.

A América Latina concentrou, entre 2006 e 2013, no comparativo com outros continentes, o maior número de protestos demandando por “justiça ambiental”, segundo o levantamento feito pelo *Initiative for Policy Dialogue da Columbia University* (Ortiz et al., 2013). Outros levantamentos relacionados, tais como os da Organização

Não Governamental (ONG) Global Witness, são convergentes, apontando a região como a mais perigosa no mundo para ambientalistas, tendo em vista o número de assassinatos desses ativistas (LOSEKANN, 2016).

Os conflitos socioambientais em questão estão relacionados à matriz econômica adotada em boa parte dos países latino-americanos que apostam em um incremento na vocação histórica à exportação de commodities minerais e agrícolas da região.

Diante de estratégias expropriatórias do neoextrativismo, as escalas de conflitos nos países da América Latina foram enfatizadas nos últimos anos. O *Observatorio de Conflictos Mineros de America Latina* (OCMAL, 2019) tem cadastrados 266 conflitos envolvendo um conjunto de 283 projetos de mineração em vinte países latino-americanos. Entre os países minerados com o maior número de conflitos, destacam-se: Chile (49), México (45), Peru (42), Argentina (28), Brasil (26).

Com foco no Brasil, embora o país apareça no mapa da OCMAL (2019) com apenas 26 conflitos cartografados, a expansão da fronteira extrativa mineral em seus territórios a partir do início da década de 2000 e especialmente no contexto de *boom* das *commodities* minerais (2003- 2011) implicou em novas escalas de produção de minérios, movimentação econômica e, por consequência, conflitos. As novas escalas de exploração mineral representam também novas escalas de conflitos (WANDERLEY, 2017).

No período entre 2004 e 2018 o número de conflitos alcançou 1.124 casos em diversos estados das regiões brasileiras. Desse total, 579 casos de conflitos envolvem a água (51,6%), 535 abrangem a terra (47,6%), e 9 casos implicando vítimas de violência (0,8%) (WANDERLEY, 2017)

Conforme o mesmo autor, os conflitos ambientais ligados ao extrativismo cresceram na região nas últimas décadas, ampliando-se também os protestos, as resistências e as mobilizações que se enquadram nesse tema. Nesse contexto, as reivindicações passam a rearticular o enquadramento dos “afetados” ou “atingidos” por diversos tipos de grandes projetos de desenvolvimento relacionados às atividades extrativistas, sobretudo aqueles relativos à produção de petróleo e gás e à mineração em geral.

Gonçalves (2016) defende que além da água e da terra, o subsolo compõe os territórios em disputas no Brasil. Em razão disso, os conflitos pela terra, água e subsolo estão na centralidade da questão agrária brasileira contemporânea. A

mineração impõe novas formas de manejo e apropriação dos territórios. Por isso, ao redefinir os usos e as configurações dos lugares, o extrativismo mineral torna-se uma atividade imanente aos conflitos e aos diferentes tipos de violências (OCMAL, 2016).

Segundo Losekann (2016), pode-se constatar que a matriz econômica latino-americana é prioritariamente extrativista desde o período colonial, porém na literatura sobre movimentos sociais, não há uma ênfase específica a esse tipo de reivindicação – com as exceções citadas a seguir.

As mobilizações que mais se aproximaram desse recorte foram as indígenas e as ambientalistas, porém, ainda apresentavam aspectos bastante diferentes dos enquadramentos de afetados. Indígenas sempre tiveram uma pauta muito mais abrangente e cujo foco reside em aspectos de dominação cultural. Os ambientalistas também não enfatizaram sempre essa questão. Na verdade, a vertente ambientalista que articula o extrativismo enquanto um problema está mais relacionado às vertentes de “justiça ambiental” do que às outras. Mobilizações de atingidos existiram em outros contextos, mas muito enraizadas aos seus recortes territoriais locais e aos empreendimentos específicos causadores de impactos ambientais.

2.4 MAS AFINAL, QUEM SÃO OS AFETADOS E ATINGIDOS?

Nas ciências sociais brasileira, encontramos fortes análises sobre grupos sociais impactados por diferentes projetos ligados às políticas de desenvolvimento fomentadas em momentos diversos da história brasileira.

Vainer (2008) analisou o surgimento e a evolução do conceito de “atingido”, que estava relacionado às legislações ambientais ligadas ao licenciamento a partir da década de 1980. A definição foi criada externamente por legislações e acordos internacionais para caracterizar grupos que seriam impactados por certos empreendimentos, sobretudo hidrelétricos. A identificação desses sujeitos seria necessária para garantir os seus direitos de cidadãos. Já nesse momento, dois mecanismos causais de relação entre aspectos institucionais e processos não institucionais parecem estar presentes: as mobilizações articulam legislações ambientais (frame legal) que permitem reagir aos empreendimentos, apontando seus impactos ambientais (o quanto afetam a natureza); por sua vez, isso abre espaço para o reconhecimento do humano impactado, o “atingido”.

Essa era uma concepção territorial e foi criada em conexão com o aparato legal existente. Assim, o atingido era o proprietário de um território que precisava ser desapropriado para a realização de um empreendimento, em geral conectado àquele território por suas características naturais peculiares (existência de minério, rios, costa). Nesse sentido, Vainer (2008) avaliou que o problema era tratado como circunscrito à questão da propriedade da terra e em uma perspectiva indenizatória. O atingido enquanto frame legal era, inicialmente, exclusivamente o proprietário, e a solução era a negociação sobre a desapropriação. Outros modos de vida e ideias de mundo não estavam considerados, “a população aparece como um problema, um obstáculo a ser removido para ‘liberar a área’” (SIGAUD, 1986, p. 107).

Ainda que exista uma ampliação de significados, a referência àqueles que seriam atingidos permanece sendo restritamente relativa aos efeitos econômicos gerados pelo empreendimento. O “atingido” surge, então, do processo de mobilização e confronto que aciona estrategicamente os frames legais, mas também se contrapõe a eles. No atual contexto latino-americano, há uma ampliação dos significados dos “afetados”. Estão incluídos os tradicionais atores mobilizados pelos impactos de hidrelétricas, mas também aqueles que estão envolvidos em conflitos com atividades de extração de *commodities* minerais e grãos – conforme destaca Zhouri e Valencio sobre o Brasil e sobre a América Latina em geral (ZHOURI; VALÊNCIO, 2014).

Losekann (2016), traz que na elaboração latino-americana de “afetados” houve uma construção diferenciada da concepção de “território”. A entrada de atores já constituídos do ambientalismo trouxe uma preocupação de se evitar um processo de conflito entre territórios, já muito conhecido e denunciado no contexto de mobilização ambiental estadunidense, conhecido como *Not in My Backyard* (Nimby). Assim, o que está em jogo nas demandas dos afetados extrapola conflitos territoriais físicos, e implica uma reelaboração da territorialidade. O problema do Nimby é evitado na medida em que nessas lutas não se trata, por exemplo, de tirar a mineradora do meu quintal para colocá-la no do vizinho. Os estudiosos e ativistas da perspectiva da “justiça ambiental” sustentam que, por meio desse tipo de discurso, os empreendimentos acabam sendo colocados onde há menos resistências e onde a população é mais pobre. Não é isso que se deseja nas mobilizações dos afetados. Aqui temos um elemento emocional importante, com implicações para o enquadramento das lutas. A expansão do sentido de “afetado” para além do território é fundamental, permitindo o surgimento de uma visão da contestação enquanto algo

maior do que o conflito específico entre uma comunidade e uma empresa. Trata-se de um mundo inteiro que está ameaçado.

Portanto, conforme Losekann (2016), há uma complexidade de posições diferenciais que podem ser entendidas pela perspectiva do “afetado”. Caracterizamos aqui três posições do ator.

A primeira seria a dos *afetados* em si, que são os pescadores, as populações em geral e os camponeses, que não necessariamente se percebem enquanto afetados, mas sim pelo olhar de outro. Nessa categoria inclui-se o próprio ambiente natural, a fauna, a flora, as águas e as diversas formas de vida que são impactadas por esses grandes empreendimentos.

A segunda posição como *afetados mobilizados*, em que encontramos os próprios sujeitos dos territórios impactados, mas que já são conscientes e mobilizados em torno dessa situação. Nesse caso, enquadram-se potencialmente também as associações e as colônias de pescadores, associações de moradores, Movimento dos Pequenos Agricultores (MPA), Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST), etc.

A terceira categoria seria a dos *mobilizadores dos afetados*, caracterizados por aqueles atores que não estão sofrendo as consequências diretas dos empreendimentos, mas que percebem a situação de afetado no outro e mobilizam-se por e com ele. Aqui entram as ONGs, os movimentos sociais, a universidade e outros atores da sociedade civil. Podem também ocupar a posição de “mobilizadores” certos órgãos ambientais e certos atores do Estado. Os mobilizadores exercem um tipo de representação, pela interação e pelo relacionamento que se estabelece entre eles que os mobilizadores acessam a posição de sujeito dos afetados. Sendo sensíveis a esta posição, eles podem agir na perspectiva dos afetados. Mais uma vez, os mecanismos operantes são interativos e emocionais, pois apenas a existência de sentimentos permite conhecer e se importar com a dor do outro.

Os afetados então têm suas atividades pesqueiras impedidas, suas praias destruídas, suas atividades turísticas inviabilizadas, suas interações com a natureza negativamente impactadas das mais diversas formas, sua saúde debilitada, entre outros. Pode-se incluir, também, entre os afetados, a própria natureza e os animais, como tartarugas, aves, peixes etc. Esses são os habitantes das chamadas “zonas de sacrifício” (ACSELRAD, 2010) e aqueles que sofrem com/por eles.

Losekann (2016) citando a Rede Justiça nos Trilhos (2009), apresenta uma elaborada perspectiva da construção identitária e um enquadramento de luta que emerge da pergunta “por que somos?”. Conforme o texto de auto apresentação:

somos famílias inteiras desrespeitadas, sem acesso a alguns dos direitos mais fundamentais; somos trabalhadores explorados em minas de ferro, carvão, níquel, cobre; somos sindicalistas, ambientalistas, feministas, políticos; somos estudantes, somos professores; somos indígenas, quilombolas, ribeirinhos, pescadores, camponeses; somos migrantes, refugiados, homens, mulheres e crianças arrancados do chão que pariu e alimentou suas famílias; somos cidadãos enganados, desempregados, favelados, marginalizados, doentes; somos sem-terra, sem-teto, sem trabalho. Somos brasileiros, chilenos, peruanos, argentinos, moçambicanos, canadenses, indonésios...indignados com o saque cotidiano de riquezas que pertencem a nossos povos. Somos todos lutadores sociais em busca de um desenvolvimento que alcance de forma igualitária a todos os cidadãos e respeite verdadeiramente o meio ambiente, os direitos humanos e a vontade própria das comunidades tradicionais (Justiça nos Trilhos, 2009).

“Afetado” portanto não constitui uma identidade. É mais adequado entender essa designação como um “enquadramento” e um mecanismo cognitivo que ocorre pela compatibilização de diversas identidades coletivas convergentes (ambiental, indígena, quilombola, agroecologia, gênero, pescadores etc.), em uma dada condição, e a partir de mecanismos relacionais e interativos que articulam atores diversos (LOSEKANN, 2016).

3 DO DESENVOLVIMENTO AO ECODESENVOLVIMENTO

A história da sociedade humana, dos primórdios ao tempo presente, tem sido marcada pela superação de suas dificuldades com o aprimoramento de seus meios técnicos. Ao longo do tempo, instrumentos rudimentares foram sendo substituídos por novos, sucessivamente. Ampliaram-se significativamente as condições de sobrevivência do homem, deixando a fase de subsistência ancestral no passado, chegando-se aos dias atuais, quando já é possível realizar viagens espaciais e produzir cada vez mais bens de consumo, dentre tantas outras possibilidades acessíveis por meio das novas tecnologias. Ao mesmo tempo, com toda essa tecnologia, a humanidade está destruindo o planeta, ao submetê-lo a um modelo pautado pelo alto consumo, criando uma crise ambiental de grande magnitude. Todo esse ímpeto de enfrentamento e superação de desafios, inerente aos seres humanos, mobilizou a sua jornada civilizatória (MATOS; ROVELLA, 2010).

A percepção de que a crise socioambiental decorre fundamentalmente da reprodução de um estilo de desenvolvimento, que hipertrofia a dimensão do crescimento econômico ilimitado e é insensível a uma avaliação multidimensional de custos sociais e ecológicos, passou a ser discutida em vários encontros internacionais desde o final da década de 1960. Vários termos foram sendo criados nos debates que vêm sendo conduzidos desde então. Alguns deles foram esquecidos e outros foram ressignificados, visando pontuar as críticas, mais ou menos radicais, ao modelo neoliberal hegemônico (BUTZKE, 2014).

De acordo com Sachs (2007), nos encontramos diante de uma crise de dimensão planetária e historicamente inédita. Acumulam-se as evidências sobre o volume de impactos destrutivos da ação humana sobre a dinâmica de evolução dos ecossistemas, a ponto de ameaçar as pré-condições de sobrevivência da espécie no longo prazo.

Nos processos capitalistas, tudo se refere ao valor monetário passível de produzir lucro. No entanto, essa dinâmica não é capaz de conciliar as necessidades do desenvolvimento econômico com as necessidades dos indivíduos e do planeta. Ou seja, a mercantilização das esferas da vida é incompatível com a ética necessária para superar a crise (MORIN, 2002).

O conceito de desenvolvimento assumiu múltiplos significados ao longo do tempo, tendo por base diferentes visões de mundo e “refletindo as mudanças nas

configurações políticas e as modas intelectuais” (SACHS, 2004, p. 25). Até a década de 1970, o significado deste termo permaneceu fortemente atrelado à noção de crescimento econômico, ou seja, ele era sinônimo de progresso e de aumento de riqueza material. Após a realização da Conferência de Estocolmo e da tomada de consciência da problemática socioambiental, o crescimento passou a ser visto como uma condição necessária, mas não suficiente, para um desenvolvimento integral das sociedades modernas (SACHS, 2007).

O pensamento acerca de desenvolvimento de fundo economicista e tecnológico, conforme Montibeller Filho (2008), foi predominante até meados dos anos 1970. Não obstante, “semelhante visão desenvolvimentista ainda prevalece em sociedades mais preocupadas com o crescimento da economia, relegando a plano secundário, ou mesmo desconsiderando as questões sociais e ambientais” (MONTIBELLER FILHO, 2008, p. 57).

O modelo econômico pautado pela ideia desenvolvimentista passou a ser enfatizado a partir da segunda metade da década de 1940, com o estilo de vida estadunidense sendo apontado como modelo de desenvolvimento também dos países chamados do terceiro mundo. Sua introdução viria como uma forma hegemônica para livrá-los da pobreza, inserindo-os num novo patamar econômico (LAYRARGUES, 1997). Sob a perspectiva de Melo (2006), não só produziria implicações negativas para o meio ambiente como também para os seres humanos. Conforme o autor:

A principal consequência da subordinação dos processos naturais e socioculturais a essa exigência produtivista consiste, de um lado, na exploração da força de trabalho, que coloca em risco a integridade física e psíquica do trabalhador e, de outro, na dilapidação da natureza (em um ritmo vertiginoso), visto que em todo o processo de produção é necessário utilizar uma matéria e/ou insumo; portanto um fragmento da natureza a ser transformada (MELO, 2006, p. 43).

Sob este mesmo enfoque, é relevante destacar ainda o agravamento da problemática do sistema capitalista, ao ficar reduzido estritamente à lógica econômica, pela imposição de um ritmo acelerado de transformação. O foco principal, nesta perspectiva, é a maximização do lucro “superior à taxa média”. Por conta desta prática, apropria-se da natureza unicamente como um insumo, “reduzida a um fator de produção necessário à acumulação do capital, sem que se respeite qualquer relação com o seu limite (matéria-prima), com seu ritmo (de renovação da água ou do solo) e com sua interação ecológica e social” (MELO, 2006, p. 43).

Butzke (2014) citando Bunge (1980), há cinco concepções principais de desenvolvimento, sendo que cada uma delas depende das demais: a biológica, a econômica, a política, a cultural e a integral. Se estas cinco dimensões não forem observadas, os planos de desenvolvimento de uma dada sociedade podem se tornar ineficazes e onerosos. E isso foi possível observar através dos estilos de desenvolvimento consolidados na modernidade tardia, que estão produzindo impactos socioambientais que afetam o conjunto da biosfera. Através de formas de comportamento ecologicamente predatórias em conjunto com o poder destrutivo de algumas das novas tecnologias, a exemplo das armas nucleares, configurou-se a chamada problemática socioambiental. Ela pode ser definida como a constatação de um aumento tendencial do volume de impactos destrutivos sobre os ecossistemas, afetando diretamente as condições de sobrevivência da espécie humana no longo prazo.

Portanto, a crise socioambiental desvela questões cruciais e decisivas para o futuro da humanidade. Ela gerou novas orientações para os movimentos sociais, demonstrando a necessidade de incorporar a dimensão ambiental ao campo do planejamento econômico, científico, tecnológico e educativo, induzindo novos valores nos comportamentos dos atores sociais e problematizando a compartimentação excessiva dos campos do conhecimento. Torna-se essencial caracterizar as contradições inerentes a uma concepção reducionista de desenvolvimento, que privilegia o aspecto econômico em detrimento de outros (BUTZKE, 2014).

Os efeitos provocados pelo modelo de sociedade vigente, já dimensionados nos capítulos anteriores, transformaram-se no objeto central das discussões, incluindo o ecodesenvolvimento e o desenvolvimento sustentável, os quais serão apresentados a seguir.

3.1 “DESENVOLVIMENTO”: UM OLHAR SOBRE OUTRA PERSPECTIVA

A atual crise socioambiental é caracterizada por uma nova relação do homem com o meio natural dentro do funcionamento de uma lógica capitalista, onde a transformação da natureza é submetida às necessidades de acúmulo do capital. Com o capitalismo, o pensamento do ser transforma-se nos códigos da economia. “A natureza se reconverte na forma econômica e sofre a interferência da tecnologia, o mundo se coisifica, ao mesmo tempo em que tudo que é sólido se desmancha no ar”.

(LEFF, 2010). E essas relações conflituosas aparecem sob a forma de catástrofes e impactos ambientais exacerbados, as chamadas externalidades do sistema econômico.

Os conceitos de “desenvolvimento”, “progresso” e “crescimento” vêm sendo questionados, diante do fracasso atual em proporcionar condições de continuidade da própria vida na Terra, pelo menos para a espécie humana, neste sentido a atual pandemia é uma das faces desta crise civilizatória. O não envolvimento é o distanciar-se das raízes, muitas vezes como uma consequência de um modelo de sociedade vindo de outra cultura, que facilita a imposição de práticas que trarão prejuízos às comunidades locais.

Desta forma, “des-envolver” é tirar o envolvimento (a autonomia) que cada cultura e cada povo mantém com o seu espaço, com seu território; é subverter o modo como cada povo mantém suas próprias relações de homens (e mulheres) entre si e destas com a natureza (Porto-Gonçalves, 2004).

Os limites do desenvolvimento não são absolutos, mas condicionados pelo estágio da tecnologia, organização da sociedade, intervenção sobre o ambiente e pela capacidade da biosfera em absorver os impactos das atividades do homem. Nesse sentido, faz-se necessário superar a visão clássica do desenvolvimento como sinônimo de crescimento econômico perpétuo, progresso linear e antropocentrismo desmedido (GUDYNAS; ACOSTA, 2011).

Há uma crítica substancial à própria ideia de “desenvolvimento”. Em outras palavras, admitir que um trânsito à sustentabilidade implica mudanças radicais nas ideias que hoje são aceitas sobre o desenvolvimento. Um processo deste tipo está ocorrendo em alguns países e movimentos na América Latina. Está se observando uma renovação da crítica ao desenvolvimento, onde um dos componentes provém das preocupações ambientais. Mas esta nova reflexão oferece a particularidade de ir às raízes culturais das concepções de desenvolvimento. São, portanto, críticas ao desenvolvimento, razão pela qual se acaba abandonando a ideia convencional de “desenvolvimento” (IHU, 2012).

A América Latina, junto com outras regiões, aplicou um conjunto de políticas, instrumentos e indicadores para sair do “subdesenvolvimento” e chegar àquela desejada condição de “desenvolvimento”. Ao longo destas últimas décadas, quase todos os países tentaram seguir esse suposto percurso. Na realidade, o que se

observa no mundo é um “mau desenvolvimento” generalizado, existente inclusive nos países considerados desenvolvidos (IHU, 2012).

Certamente existe certa heterogeneidade dentro do amplo campo do desenvolvimento contemporâneo. Os objetivos e meios para avançar no desenvolvimento diferem entre escolas de pensamento e diversos autores, o que fica bem exemplificado por Tortosa (2008) ao recordar que vão desde as “versões mais economicistas que identificam [desenvolvimento] com crescimento do PIB, às mais complexas do desenvolvimento em escala humana, necessidades básicas, nova ordem internacional, desenvolvimento humano, ecodesenvolvimento ou codesenvolvimento”.

Entre estas correntes encontram-se as críticas ambientais e, ao menos desde 1980, o desenvolvimento sustentável como conceito. Embora suas posturas originais, a sustentabilidade requeria uma reformulação substancial do desenvolvimento. Mas, com o passar do tempo, esta ideia se diversificou em correntes muito diversas, incluindo aquelas que ficaram em uma mera tentativa de reformas instrumentais do desenvolvimento para relançá-lo como crescimento econômico. Por sua vez, o desenvolvimento convencional é visto como uma imposição cultural herdada do saber ocidental (IHU, 2012).

No começo do século XXI se reforçaram outras vertentes contestatórias do desenvolvimento. Destacam entre elas os alertas sobre a deterioração ambiental ocasionada pelos padrões de consumo ocidentais, e os crescentes sinais de esgotamento ecológico do planeta. A Terra não tem a capacidade de absorção e resiliência para que todos repitam o consumismo próprio dos países industrializados. O conceito de desenvolvimento convencional não oferece respostas adequadas a estes alertas, buscando uma alternativa ao desenvolvimento, alternativas estas em um sentido mais profundo, que buscam romper com bases culturais e ideológicas do desenvolvimento contemporâneo.

Neste sentido, certas ideias originadas nos saberes tradicionais andinos, enfocados no bem-estar das pessoas e defensoras de outro tipo de relação com o ambiente, rapidamente conseguiram incidir no debate sobre o desenvolvimento, e se constituem em novas alternativas a este. Este é o espaço ocupado pelas ideias englobadas sob o rótulo de “Bem Viver”.

O Bem Viver é um conceito em construção, sob distintas confluências que vão desde aquelas promovidas pela reflexão acadêmica às práticas dos movimentos

sociais. Este resulta de uma recuperação de saberes e sensibilidades próprias de alguns povos indígenas, que eram tanto uma reação ao desenvolvimentismo convencional, como uma aposta em uma alternativa substancial. Desta maneira se afastava das ideias ocidentais convencionais de progresso, e apontava para outra concepção da vida boa, incluindo uma especial atenção à Natureza. Embora o Bem Viver não possa ser simplesmente associado ao “bem-estar ocidental”, também não nega algumas contribuições contemporâneas que partem do saber ocidental, em especial aquelas correntes críticas e contestatórias exemplificadas no ambientalismo ou no feminismo (IHU, 2012).

O conceito do Bem Viver, “Bien Vivir/Vivier Bien” surge na região andina na América do Sul, desde o sul da Venezuela ao norte da Argentina, e deriva por um lado, do Quechua (runa simi) e, por outro, do Aimara (aymará jaya mara aru), que são idiomas pré-hispânicos da região andina. Outras línguas indígenas, como os tupí-guaranis, também mencionam esse termo (ESTERMANN, 2011).

O debate sobre a crise de caráter sistêmico e civilizatório sugere reflexão sobre o sentido de Bem Viver, o qual se relaciona a qualidade de vida e remete a questões como espiritualidade, natureza, modos de vida e consumo, política, ética. Nessa perspectiva, há necessidade de amadurecer o diálogo sobre o tema Bem Viver como uma proposta alternativa de desenvolvimento, quando se pensa a relação sociedade e natureza. É também um conceito que está dando seus primeiros passos nos marcos normativos nacionais de alguns países, e no planejamento e gestão estatal.

Apesar de proceder de visões consideradas utópicas por muitos, o bem viver, como alternativa de desenvolvimento, exhibe uma série de características comuns a partir das quais surge um “modo de vida alternativo em substituição àquele desenvolvimento que assumido pelas sociedades ocidentais e que frente a atual crise ambiental, resulta insustentável” (ACOSTA, 2016, p. 68).

O que se percebe é que o desenvolvimento tem se sustentado em uma perspectiva antropocêntrica e instrumental da natureza e em uma concepção de vida baseada na acumulação e no aproveitamento de bens materiais que se traduzem no crescimento econômico, na produção e no consumo ilimitado. Nesse sentido, abordagens de desenvolvimento como o Bem Viver, apesar de apresentar um cunho filosófico utópico mais do que uma proposta de mudanças concretas; mais inspiração do que uma revolução no modo de pensar; mais sonho do que realidade, demonstram,

sem dúvida, uma possibilidade de resistência ao modo de vida questionável predominante da sociedade, propondo um novo arcabouço cultural, centrado no equilíbrio, bem-estar e sustentabilidade (BRAND; WISSEN, 2013).

Acosta (2016, pg. 25) indaga, “Mas, será possível e realista implementar outro ordenamento social dentro do capitalismo? Estamos falando de um ordenamento social fundamentado na vigência dos Direitos Humanos e dos Direitos da Natureza, inspirado na reciprocidade e na solidariedade. Dentro do capitalismo, isso é definitivamente impossível”.

Apenas colocar o Bem Viver na Constituição não será suficiente para superar um sistema que é, em essência, a civilização da desigualdade e da devastação. Isso, no entanto, não significa que o capitalismo deve ser totalmente superado para que, só depois, o Bem Viver possa se tornar realidade. Valores, experiências e práticas do Bem Viver continuam presentes, como tem sido demonstrado ao longo de cinco séculos de colonização constante. Para entender as implicações do Bem Viver, que não pode ser simplesmente associado ao “bem-estar ocidental”, há que recuperar a cosmovisão dos povos e nacionalidades indígenas (ACOSTA, 2016).

3.2 DO ECODESENVOLVIMENTO AO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: EVOLUÇÃO DE UM CONCEITO?

Apesar de todas as críticas feitas ao modelo baseado no ecodesenvolvimento, ele ainda é um conceito importante e em construção, que tem sido hibridizado com outros conhecimentos, mas continua sendo um instrumento muito utilizado na gestão dos recursos comuns, e tem sido o enfoque analítico desta tese, que utilizou o modelo de Oakerson (1992) para entender a dinâmica proposta.

Menezes et al (2019) cita que a crise ambiental desvelada a partir dos anos 1960, ao mesmo tempo em que trouxe à tona os efeitos da degradação dos recursos naturais e as ameaças do equilíbrio planetário, pôs em discussão os modelos de desenvolvimento hegemônico propostos tanto pelo capitalismo como pelos países de regime comunista. Sensibilizados pela gravidade do problema em questão, representantes de diversos setores da sociedade conseguiram fazer com que a ONU incluísse a temática em sua agenda, tendo como desdobramentos uma série de eventos e a produção de vários documentos. Dentre esses, destacam-se as conferências de Estocolmo (1972), Rio-92 (Rio de Janeiro) e Rio +20, em 2012, e os

relatórios “Limites do crescimento” (1972) e Brundtland – “Nosso futuro comum” (1987) (VIZEU; MENEGHETTI; SEIFERT, 2012).

Os debates da problemática socioambiental, emergiram as formulações de novos conceitos de desenvolvimento, com a inclusão das variáveis ambientais. Desponta primeiramente o conceito de Ecodesenvolvimento, o qual teve discussão preliminar durante a Conferência de Estocolmo, em 1972, sendo lançado oficialmente por Maurice Strong, no ano seguinte, na reunião do então recém-criado Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) (MONTIBELLER FILHO, 2008). Sua fundamentação contou com a importante contribuição posterior de Ignacy Sachs, como proposta de um novo projeto civilizatório.

Nos anos 80 é introduzido um novo conceito, envolto na expressão “Desenvolvimento Sustentável” (DS), cuja origem é anglo-saxônica (“Sustainable Development”). Sua utilização dá-se pela International Union for Conservation Nature – IUCN, em português a tradução literal remeteria a “Desenvolvimento Durável” ou a mais utilizada, “Desenvolvimento Sustentável” (MONTIBELLER FILHO, 2008).

Ignacy Sachs escreve sobre *desenvolvimento e meio ambiente* há várias décadas e tem acompanhado as mudanças que aconteceram ao longo da história. Para unir os enfoques do ecodesenvolvimento e do desenvolvimento sustentável ele distingue no ecodesenvolvimento as cinco dimensões da sustentabilidade: sustentabilidade social, sustentabilidade econômica, sustentabilidade ecológica, sustentabilidade espacial e sustentabilidade cultural. Mais recentemente, tem utilizado os termos *desenvolvimento territorial integrado e sustentável* ou ainda *desenvolvimento incluyente, sustentável, sustentado* (SACHS, 2002).

Conforme Montibeller Filho (2008), o Desenvolvimento Sustentável, para galgar o posto de novo paradigma, deveria: i) integrar conservação da natureza e desenvolvimento; ii) garantir a satisfação das necessidades humanas básicas; iii) buscar equidade e justiça social; iv) buscar a autodeterminação social e a diversidade cultural; v) manter a integridade ecológica. Com a elaboração do Relatório Brundtland, em 1987, por meio, o Desenvolvimento Sustentável (DS) ganhou sua definição conceitual. Partindo da compreensão de que o modelo econômico focado apenas nos aspectos monetários estava superado por conta de seus impactos negativos, a nova concepção indicava que DS seria aquele que responde às necessidades do presente sem comprometer as possibilidades das gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades.

Aos poucos, a proposta foi sendo difundida para os diversos setores e passou-se a orientar os processos produtivos do presente, tendo como base cinco atributos de sustentação, que seriam: i) Ele transforma aquilo que é percebido como negativo, no caso poluição e degradação, em utopia positiva; ii) ao se preocupar com as gerações futuras, insere o ingrediente ético; iii) ao se colocar como durável, ajuda a amenizar as preocupações em relação ao futuro; iv) consegue abrigar concepções variadas por conta da flexibilidade que apresenta como conceito, e v) permite que os conteúdos socioeconômicos presentes sejam revistos no âmbito do desenvolvimento (MONTIBELLER FILHO, 2008).

Pela dedicação em grande parte de sua produção científica no esforço de indicar uma alternativa concreta para um modelo socialmente justo e ecologicamente prudente, na perspectiva do ecodesenvolvimento, Sachs torna-se um de seus mais importantes teóricos (OLIVEIRA; MONTEIRO, 2015).

No campo da gestão, segundo Sachs (1986), o desafio mais premente diz respeito à adoção de uma diretriz preventiva-proativa que esteja balizada por estratégias plurais, inventivas e ajustadas à diversidade do contexto sócio ecológico de cada localidade e em harmonia com as várias dimensões do processo de desenvolvimento regional e urbano.

Em síntese, os pressupostos normativos do ecodesenvolvimento incluem simultaneamente, segundo Sachs (1986):

- a) a busca de satisfação das necessidades básicas das populações;
- b) a solidariedade com as gerações futuras;
- c) o critério de prudência ecológica, partindo do pressuposto do abandono dos padrões vigentes na relação predatória entre sociedade e natureza;
- d) o critério de equidade, que indica a necessidade de redirecionamento dos processos usuais de promoção do crescimento material, visando reduzir ao mínimo possível o abismo atual entre ricos e pobres;
- e) respeito à autonomia e à participação, ou seja, a promoção da participação popular efetiva nos processos de gestão do patrimônio natural, sem imposição exterior, levando em conta a diversidade dos contextos socioambientais propondo soluções específicas para cada situação e por último;

f) a sustentabilidade econômica, ou seja, a busca de novos indicadores da atividade econômica que introduzam em seus cálculos os custos sociais e ambientais do desenvolvimento.

O enfoque do ecodesenvolvimento pode ser visto como uma construção intelectual derivada da aplicação dos princípios elaborados no campo da pesquisa de sistemas socioecológicos complexos. Trata-se de um campo de integração inter e transdisciplinar orientado (i) para a avaliação de impactos socioambientais de projetos, programas e políticas de desenvolvimento regional e urbano; e (ii) para a concepção de estratégias alternativas mobilizando diferentes setores e níveis de ação coletiva (VIEIRA; CAZELLA, 2006).

Orientada ao futuro, sua aplicação estimula uma crítica radical dos padrões de crescimento imitativo e às transferências indiscriminadas de tecnologias do Norte para o Sul. Este enfoque constituiu assim, ao mesmo tempo, um novo estilo de desenvolvimento e em um novo enfoque de planejamento e gestão integrada e compartilhada, que pode ser aplicado tanto em zonas rurais quanto urbanas. O ecodesenvolvimento insiste na busca de soluções específicas para cada região em particular, levando em conta dados ecológicos, culturais e as necessidades imediatas e de longo prazo das populações envolvidas. Ao invés de destacar a ajuda externa, “confia na capacidade das sociedades humanas de identificar seus próprios problemas e apresentar soluções originais para os mesmos, ainda que se inspirando em experiências alheias” (SACHS, 2007, p. 64). Neste sentido, apresenta-se como alternativa às outras teorias sobre o desenvolvimento.

Conforme Policarpo (2019), além de sua orientação sistêmica, trata-se de uma concepção essencialmente antitecnocrática, exigindo que as comunidades locais se mobilizem para valorizar os seus recursos específicos num cenário de globalização predatória e excludente. Ao recusar ao mesmo tempo o ecologismo tradicional e o economicismo selvagem, as estratégias de ecodesenvolvimento nos oferecem novos instrumentos tendo em vista a superação do “mau-desenvolvimento” que tem caracterizado o funcionamento das sociedades contemporâneas (BERGAMASCO; ANTUNIASSI, 1998 apud POLICARPO, 2019).

Na opinião de Vieira e Cazella (2006), este enfoque pode ser também entendido como uma nova ideologia sociopolítica de base científica, que mobiliza ao mesmo tempo uma nova visão de mundo, uma nova ética e uma nova práxis. O desafio central então consiste na busca de harmonização dos objetivos

simultaneamente socioeconômicos, culturais, político-institucionais e ambientais, mediante a redefinição das modalidades de apropriação e utilização dos recursos, sempre à luz de um novo princípio de racionalidade social ampliada (SACHS, 2007).

Policarpo (2019) cita que o Colóquio de Cocoyoc, realizado no México em 1974, significou uma tentativa bem-sucedida de reenfatizar a importância da dimensão geopolítica na estruturação do arcabouço metodológico do enfoque de ecodesenvolvimento. Naquela época, falar em contracultura e não-crescimento, em não repetir nos países do Sul o mesmo caminho percorrido pelos países industrializados, num cenário marcado pela Guerra Fria, parecia, no mínimo, um gesto inconsequente e provocativo. O conceito ressurgiu com novas “roupagens” vinte anos depois, por ocasião da Cúpula da Terra. Os conceitos de desenvolvimento sustentável e Agenda 21 passaram a representar os dois principais pontos de referência do debate social voltado para o enfrentamento da crise global (SACHS, 2007).

Seria importante salientar que o Relatório Nosso Futuro Comum, publicado pela Comissão Brundtland em 1987, contribuiu para aprofundar a discussão em torno do conceito de sustentabilidade. Este texto enfatiza a necessidade de se colocar em primeiro plano nas agendas governamentais a busca de satisfação das necessidades da geração atual, mas sem desconsiderar as gerações futuras (CMMAD, 1988 apud POLICARPO, 2019).

De acordo com Butzke (2014), existem certamente semelhanças entre os conceitos de ecodesenvolvimento e desenvolvimento sustentável, na medida em que ambos colocam em primeiro plano a adoção de uma visão de longo prazo na busca de enfrentamento da crise socioecológica e de uma incorporação sistemática dos atores locais nos processos de tomada de decisão sobre dinâmicas alternativas de desenvolvimento. Mas apesar das semelhanças, existem diferenças marcantes que têm sido objeto de um volume crescente de contribuições acadêmicas. As mais importantes referem-se ao contraste entre a radicalidade embutida na “cosmovisão” sistêmico-complexa assumida pelos adeptos do ecodesenvolvimento e o viés de “economicização da ecologia” que continua a nortear as propostas dos arquitetos de uma “economia verde”.

A procura da harmonização entre desenvolvimento e gestão de longo prazo do meio ambiente não pode ser feita de maneira isolada, pois se trata de uma reflexão global sobre a viabilidade de novos estilos de desenvolvimento baseados no pensamento sistêmico-complexo (VIEIRA, 2006).

O que se percebe é que o desenvolvimento tem se sustentado em uma perspectiva antropocêntrica e instrumental da natureza e em uma concepção de vida baseada na acumulação e no aproveitamento de bens materiais que se traduzem no crescimento econômico, na produção e no consumo ilimitado (BRAND; WISSEN, 2013).

Nos últimos anos, Paulo Freire Vieira, tem utilizado o termo *desenvolvimento territorial sustentável* e mais recentemente *ecodesenvolvimento territorial*, tendo como ideia central o *ecodesenvolvimento*, agregando também o enfoque da gestão de recursos comuns e os estudos territoriais. Nessa linha, o conceito emergente de *ecodesenvolvimento territorial* leva em conta os riscos de desvio economicista e tecnocrático nos estudos sobre dinâmicas territoriais de desenvolvimento, enfatizando a criação de sistemas de gestão compartilhada e adaptativa de recursos comuns e a governança territorial. Deste ponto de vista ainda em construção, trata-se de favorecer ao máximo possível a gestão das conexões institucionais transescalares, evitando soluções reducionistas e uniformizadoras, além de escalas fixas (SACHS, 2002).

A noção de *território* incorporada recentemente ao debate sobre desenvolvimento e ambiente designa processos de criação coletiva e institucional, e as *dinâmicas territoriais de desenvolvimento ecologicamente prudente* pressupõem o resgate dos critérios de endogeneidade, descentralização e autonomia local (pensada sistemicamente), assumidos como elementos constitutivos do enfoque “clássico” de *ecodesenvolvimento* (VIEIRA, 2006).

O *ecodesenvolvimento territorial* traz à gestão de recursos comuns a preocupação com o estilo de desenvolvimento. Mas, partindo do pressuposto que a gestão de recursos comuns é um dos principais componentes na interação sociedade e natureza, capaz de assegurar seu bom funcionamento, seu melhor rendimento, sua perenidade e desenvolvimento, ela deveria estar a montante e não a jusante das principais opções de desenvolvimento (GODARD, 2002).

Para Policarpo (2019), o *ecodesenvolvimento* é o eixo central do modelo de análise, trazendo em si a crítica do modelo hegemônico de desenvolvimento e a preocupação com a criação de novos projetos civilizatórios. Para tanto, é preciso considerar o meio ambiente como relação e não como objeto. Suas dimensões: os recursos naturais, o espaço-território e o hábitat colocam no centro as relações que os seres humanos estabelecem entre si e com o meio. O *ecodesenvolvimento* e os enfoques complementares ajudam a compreender a gestão de recursos comuns em

relação à sustentabilidade dos recursos naturais, as dinâmicas de desenvolvimento e a desigualdade ecológica.

3.3 O ECODENSENVOLVIMENTO E A GESTÃO DOS RECURSOS COMUNS

Como foi sugerido, o ecodesenvolvimento pode ser encarado como ponto de partida para a reflexão-elaboração-implementação de novos projetos de sociedade, e como ponto de convergência das linhas de reflexão centradas nas noções de gestão de recursos comuns, territorialização das dinâmicas de desenvolvimento e justiça ambiental/ecológica. O desenho e a concretização de estratégias de gestão levam em conta as dimensões essenciais do conceito sistêmico de meio ambiente, incorporado ao modelo de análise de alternativas de desenvolvimento territorializado, a saber: a base de recursos naturais, o espaço-território e a qualidade dos habitats (VIEIRA, 2006).

Dessa forma:

(...) o ambiente é concebido como um fornecedor de recursos naturais e um receptor de dejetos da ação antrópica; um espaço-território onde ocorrem as interações entre processos sociais e ecológicos; e um habitat pensado em sentido amplo, integrando a dimensão da qualidade de vida das populações. (VIEIRA, 2006, p. 346).

Butzke (2014), elaborou uma tabela onde essas dimensões encontram-se relacionadas com as três linhas de reflexão que aqui foram incorporadas ao enfoque de ecodesenvolvimento.

Tabela 1- O enfoque “clássico” de ecodesenvolvimento e as dimensões básicas do conceito sistêmico de meio ambiente.

Enfoque Central		Ecodesenvolvimento	
Dimensões do conceito de meio ambiente	Recursos Naturais	Espaço-território	Habitat-qualidade de vida
Enfoques complementares	Gestão de recursos comuns	Desenvolvimento Territorial	Justiça ambiental e ecológica

Fonte: adaptado de Butzke (2014).

Na perspectiva do enfoque “clássico” de ecodesenvolvimento, a dimensão dos recursos naturais refere-se à busca de preservação e economia de recursos renováveis e não renováveis, de valorização de recursos locais subutilizados e/ou ainda desconhecidos, e de promoção da soberania alimentar e energética. O enfoque

de gestão de recursos comuns, ao oferecer uma nova perspectiva de abordagem dos desafios colocados pela regulação das modalidades de acesso e uso da base de recursos naturais, pode ser tomado como um ponto de referência. Nessa perspectiva o termo recurso comum avança em relação aos termos recurso natural renovável e recurso natural não renovável. O fato de serem renováveis ou não tem relação com a disponibilidade e reprodutibilidade dos recursos. O termo recurso comum envolve duas características básicas: a exclusão ou controle do acesso que é problemática e o uso que se faz do recurso subtrai aquilo que pertence a todos, que também coloca em questão o uso compartilhado (BERKES, 2005).

Por sua vez, na internalização da dimensão do espaço-território a ênfase é colocada na organização territorial das atividades produtivas tendo em vista a minimização dos desequilíbrios nas configurações rural-urbanas – a exemplo do êxodo rural e da hiperurbanização. O ecodesenvolvimento territorial sensível à variável socioecológica acena com a inclusão da dimensão territorial no planejamento de novas estratégias de desenvolvimento, favorecendo assim o enfrentamento dos problemas de compatibilidade entre diferentes tipos de atividades econômicas e os demais aspectos que compõem a dinâmica de coordenação das interações sociais (VIEIRA, 2005).

Finalmente, a dimensão do hábitat refere-se à gestão da qualidade de vida das populações. Converge para os estudos da ecologia humana e justiça ambiental e ecológica que demonstram ser necessário considerar as condições ambientais de existência; direitos sociais e trabalhistas; direitos de segurança e integridade física; direitos de informação, educação e autorrealização; direitos de participação democrática e cidadania política. Neste contexto, as noções de justiça ambiental e ecológica alimentam um novo tipo de questionamento da produção/reprodução das relações desiguais entre os seres humanos e destes com o meio ambiente, assim como dos seres humanos com as futuras gerações, espécies não humanas e processos ecossistêmicos (SCHLOSBERG, 2009).

As dimensões mencionadas acima trazem à tona as inter-relações entre processos naturais e sociais e a escolha de “futuros possíveis” no campo das dinâmicas de desenvolvimento.

3.4 RECURSOS COMUNS E SUA GESTÃO

O presente enfoque da gestão de recursos comuns tem como ponto de partida um artigo publicado por Garrett Hardin em 1968, a Tragédia dos Comuns. Neste, o autor busca, por meio de uma parábola, explicar a exaustão dos recursos naturais pela prática de superexploração de pastagem de gado na Inglaterra medieval, a partir da ampliação exponencial de rebanho pelos pastores, resultando em grave degradação ambiental. Associada a esse manejo estaria a noção introjetada em cada pastor da necessidade de ampliar ilimitadamente seu rebanho, cujo efeito no coletivo levaria toda a comunidade de pastores à ruína (HARDIN, 1968).

Aquilo que denominamos recurso transforma-se ao longo do tempo, dependendo da evolução dos ambientes e das possibilidades técnicas, da reconfiguração das necessidades sociais e das condições de viabilidade econômica. No âmbito da teoria dos recursos de uso comum – ou teoria dos *commons* – os recursos naturais são considerados como bens livres, ou seja, bens que não pertencem a ninguém, e/ou atravessam a propriedade que os homens exploram sem poder influenciar o processo de renovação de maneira positiva (OAKERSON, 1992; BERKES, 2005).

Os recursos comuns são aqueles cuja exclusão de possíveis usuários e cujo controle do acesso são geralmente problemáticos; e seu uso envolve subtração e/ou rivalidade - que coloca o problema do uso compartilhado. Não há um consenso na literatura dos comuns sobre quais recursos podem ser considerados recursos comuns. Para Berkes (2005), incluem-se entre os recursos comuns: peixes, animais selvagens, florestas, pastagens comunitárias, sistemas de irrigação, água subterrânea, selvas, parques, espaços públicos e excluem-se as terras agricultáveis e a mineração. Já Oakerson (1992) afirma que os comuns podem ter uma locação fixa (minérios) ou pode ser móveis (como peixes e animais selvagens). Em alguns casos (oceanos, atmosfera) são indivisíveis e não podem ser apropriados de forma privada e, em outros casos (pasto), são organizados como recursos comuns de acordo com a opção social. Os padrões de organização variam conforme o lugar e a cultura.

O enfoque é aqui considerado na perspectiva da gestão integrada de recursos naturais, pois, um recurso comum não pode ser gerido independentemente de outras partes do sistema e de outros recursos (BERKES, 2005).

Acerca do enfoque de recursos comuns portanto, importa discorrer sobre o seu conceito, que abrange desde aqueles recursos compartilhados que uma determinada comunidade constrói e mantém (bibliotecas, parques, ruas); os recursos nacionais de domínio coletivo (lagos, florestas, vida silvestre) e os mundiais, que são essenciais à sobrevivência dos seres vivos (o ar, a água, a biodiversidade) (BOLLIER, 2008).

Os recursos comuns constituem-se como essenciais e insubstituíveis à vida e à existência coletiva, aos quais, além do ar, água, solo, saúde, somando-se ainda tantos outros elementos como conhecimento, segurança, informação, trabalho e memória. Esses estão igualmente associados ao campo dos direitos humanos e sociais, tanto em âmbito individual como coletivo, sendo, por definição, públicos e universais. Da mesma forma, carregam consigo uma série de valores e tradições implícitos, os quais se vinculam a um caráter identitário de uma comunidade, contribuindo para a auto governança (BOLLIER, 2008)

Os bens comuns, portanto, conforme também reforçam Porto e Porto (2017, p. 118-119), compreendem “um tipo particular de bem que se encontraria fora do comércio por ser inapropriável e fazer parte da natureza, como o ar, a luz do sol, os mares ou a água corrente, sendo constituinte da vida do conjunto da humanidade, portanto inegociável”. A partir dessa concepção, destacam que o pensamento neoliberal vai exatamente na contraposição da concepção do bem comum, por considerar necessário precificar e estabelecer mercados como estratégia a se alcançar o que pode se chamar de pseudoproteção dos bens comuns (PORTO; PORTO, 2017). De natureza marcada pela finitude, os recursos comuns apresentam consequentemente limites de uso. No entanto, tal condição é insuficiente para inibir o tipo de manejo destinado a esses, por conta da visão econômica tradicional. “A economia dominante entra assim em luta contra o meio ambiente”, afirma Berkes (2005, p. 29), referindo-se aos mecanismos de autolegitimação para a apropriação ilimitada de recursos, citando como exemplo a pesca e o direito de poluir ou promover modificações genéticas em espécies.

A finitude dos recursos comuns tem sido apontada há várias décadas, conforme adverte Berkes (2005), sendo objeto de pesquisa em diversos centros, com ênfase em alternativas de gestão preventivas à sua exaustão.

Evidências de má gestão e prescrições de soluções convencionais na gestão de recursos comuns têm se avolumado no período recente. Há falhas em reconhecer

a importância das interações entre níveis e escalas; persistência na fragmentação dos sistemas socioambientais e omissão em reconhecer a heterogeneidade da percepção das escalas pelos diferentes atores sociais envolvidos na gestão. Isso pode resultar em: políticas amplas que constroem políticas locais, ações locais desvinculadas de problemas mais amplos, soluções de curto prazo que agravam problemas de longo prazo, pesquisas científicas que enfatizam apenas um nível e raramente analisam as interações sociais e ecológicas do fenômeno entre níveis (BERKES, 2005).

Oakerson (1992) distingue quatro atributos ou variáveis que podem ser usadas para descrever os recursos comuns: atributos físicos e tecnológicos; as regras em uso que governam as relações entre usuários; a arena de ação que envolve a escolha de estratégias e a interação entre os envolvidos na gestão e; os resultados e consequências, que será detalhado no capítulo 8.

A ênfase da gestão de recursos comuns é na análise dos modos de apropriação e dos sistemas de gestão e, neste sentido, a cooperação entre instituições situadas em diversas escalas e níveis torna-se um elemento fundamental. Inúmeras atividades humanas têm causas e consequências que podem ser medidas em níveis diferentes ao longo de múltiplas escalas. Se a arena de ação compreende também as relações que se estabelecem entre os vários níveis de uma mesma escala, a gestão refere-se a arranjos por meio dos quais o poder decisório e as responsabilidades decorrentes são compartilhados entre os atores envolvidos nas várias escalas espaciais (BERKES, 2005).

Na construção de arranjos à superação do dilema da ação coletiva na gestão dos comuns, portanto, Ostrom (2003) destaca a importância das instituições, que representam os regramentos em uso nas tomadas de decisão que estabelecem os parâmetros à apropriação dos recursos. São elas os instrumentos sobre os quais a análise permitirá a compreensão das regras adotadas por um grupo, as quais são passíveis de modificação, segundo sua capacidade de promovê-la. Considerando seu papel de destaque no processo, Ostrom (2003, p. 51) define as instituições como: [...] conjunto de regras de trabalho que são usadas para determinar quem é elegível para tomar decisões em determinada arena, quais ações são ou não permitidas, quais regras serão usadas, quais procedimentos serão seguidos e quais compensações devem ser atribuídas aos indivíduos.

Eles podem ser geridos sob quatro formas “puras” de regimes de apropriação – ou arranjos institucionais que governam seu acesso e sua utilização, de acordo com Ostrom (1990):

- livre acesso (ausência de direitos de propriedade bem definidos; o acesso é livre e aberto a todos);
- propriedade privada (um indivíduo ou corporação tem o direito de excluir os outros e de regulamentar o uso dos recursos);
- propriedade estatal (é o governo quem controla o acesso e regula o uso); e
- propriedade comunal ou comunitária (o recurso é controlado por uma comunidade definida de usuários, que pode excluir outros usuários e regulamentar a utilização dele).

Na prática, os recursos de uso comum tendem a serem controlados mediante combinações desses regimes, existindo variações nas combinações. Porém, há diferentes interesses em jogo quando se trata de gerir o que é de todos, dando margem a um debate sobre qual seria o regime de apropriação mais adequado para determinado recurso natural (BERKES, 2005; OSTROM, 1990).

Policarpo (2019), entende que “regime de apropriação adequado” aquele que permite aos diferentes atores sociais envolvidos o acesso e o uso de um dado recurso natural de forma equitativa, permitindo a satisfação de suas necessidades básicas, a geração de renda (quando houver esta possibilidade), mas que também preserve a resiliência do recurso. Dessa forma, o essencial seria pensar num sistema de gestão que possibilite a conservação dos recursos com o desenvolvimento social, econômico, político e cultural dos atores que os utilizam e das instituições envolvidas que operam em ambientes sociais e econômicos dentro da área em pauta. Dessa forma, o sistema estaria em melhores condições para assegurar a integração do processo de desenvolvimento econômico e compatibilizar os usos múltiplos dos recursos com as condições de reprodução do meio ambiente, sempre favorecendo sua articulação orgânica com o esforço de ordenamento espacial (REBOUÇAS; FILARDI; VIEIRA, 2006).

Esse sistema de gestão deve, portanto, ser legítimo, efetivo e justo, considerando que existem diversas modalidades de uso em relação à natureza, além de conflitos recorrentes de percepção e interesse envolvendo uma grande diversidade de atores sociais, e que estes possuem formas diferentes de poder e podem afetar de

maneira diferenciada as tomadas de decisão e os processos de planejamento (REBOUÇAS; FILARDI; VIEIRA, 2006)

Os tipos de gerenciamento dos comuns podem ser vistos como “tipos ideais”, considerando a tendência de serem aplicados em combinação, com a possibilidade de haver “variações em cada combinação”, levando-se em conta evidências empíricas. “Podemos levantar a hipótese de que três regimes de apropriação – propriedade privadas, propriedade estatal e propriedade comunal – podem, em certas circunstâncias, condicionar a utilização sustentável dos recursos”, sugere Berkes (2005, p. 51).

Por outro lado, um contexto de manejo estabelecido pelo livre acesso aos recursos comuns é visto como incompatível à sustentabilidade. Já na construção de uma gestão comunal dos recursos, pode-se dispensar agentes de mercado e do estado no processo, sem, no entanto, excluí-los em algum tipo de arranjo (OSTROM, 2003).

McKean e Ostrom (2001) também reforçam que as quatro modalidades de apropriação dos recursos comuns não devem ser vistas de forma compartimentada, não sendo igualmente excludentes, o que seria um entendimento equivocado. Da mesma forma, destacam que a propriedade comum “é propriedade privada compartilhada e que deve ser considerada permeável a parcerias, sociedades anônimas e cooperativas comerciais” (MCKEAN; OSTROM, 2001, p. 82).

Experiências positivas da apropriação de recursos em regime comunal são realidade no Brasil, protagonizadas pelas populações tradicionais, como algo ainda presente e não registro do passado. Segundo Diegues (2001), não obstante a pressão imposta pelas dinâmicas capitalistas, muitos exemplos de resistência de manejos comunitários podem ser indicados, os quais vinham sendo ignorados pelo modo hegemônico de apropriação, tanto imposto pelo setor privado como pelo Estado. Esses acontecem em locais considerados inadequados para a prática agrícola intensiva ou assentamento urbano-industrial.

Práticas de gestão comunitária em relação à apropriação de recursos comuns ganharam maior espaço para a sua efetivação e ampliação no país após o regime autoritário militar, entre 1964 e 1985. Período em que tais experiências foram fortemente ameaçadas ante “a expansão das grandes propriedades particulares nacionais e internacionais, das empresas mineradoras em territórios relativamente pouco povoados, como o amazônico, e em setores consideráveis da Mata Atlântica

costeira” (DIEGUES, 2001, p. 98). Apesar dessa situação, houve resistência graças à mobilização de movimentos sociais organizados, cuja articulação pôde fazer frente aos grandes interesses econômicos e garantir a sobrevivência de projetos coletivos (DIEGUES, 2001).

As ações coletivas de cunho comunitário ganham sentido especial no contexto dos povos tradicionais, como os indígenas, comunidades de pescadores artesanais, quilombolas e camponesas. Neste âmbito, o manejo dos recursos comuns e a busca da sua preservação vão muito além da mera necessidade de sobrevivência. A água, por exemplo, é um elemento de grande apelo simbólico, que está imbricado nos contextos da sua vida social, cultural e espiritual (PORTO; PORTO, 2017). Para muitos povos indígenas, os conhecimentos sobre a flora e a fauna, sobre as propriedades das plantas medicinais, têm um caráter coletivo, portanto, de posse comunitária, tornando-se não comercializáveis (BOLLIER, 2008).

4 GESTÃO DE RECURSOS COMUNS E OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS RESULTANTES DA ATIVIDADE CARBONÍFERA

O uso do carvão mineral em larga escala está intrinsecamente ligado à Revolução Industrial e com a origem do movimento dos trabalhadores na Inglaterra, Ele continua sendo a fonte mais utilizada para geração de energia elétrica no mundo, correspondendo em média a 40% da produção total mundial no período de 1973 a 2006. Segundo a Agência Internacional de Energia (IEA) a posição será mantida nos próximos trinta anos e a discussão sobre reconversão da mineração do carvão ainda permanece incipiente (ANEEL, 2008).

No debate sobre mudança ambiental global os recursos naturais não renováveis são centrais. Embora o petróleo ocupe posição privilegiada, os impactos ambientais do processo produtivo do carvão mineral é um ponto importante a ser considerado. Os combustíveis fósseis continuam a dominar a matriz energética mundial, apoiados por 523 mil milhões de dólares de subsídios em 2011, quase 30% a mais que em 2010 e seis vezes mais do que as fontes renováveis (OCDE; IEA, 2012 apud BUTZKE, 2014).

O carvão mineral representou em 2020, 13,8% da matriz energética dos países que compõem a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e 26,2% da matriz mundial, enquanto no Brasil foi de 4,9%, e na matriz elétrica brasileira, correspondeu a 2,0%.

Se consideradas as dimensões de sustentabilidade: segurança energética, equidade social e mitigação dos impactos ambientais o Brasil aparece como 28º lugar geral em 2020. Se tomadas separadamente, o Brasil assume o 7º lugar em segurança energética e 10º em mitigação dos impactos ambientais. Os EUA aparecem em 9º na posição geral, no Top Ranking de melhor desempenho e a Suíça em 1º lugar, seguida da Suécia e da Dinamarca. Desde 2010, o Relatório da WORLD ENERGY COUNCIL fornece uma classificação independente e objetiva da política energética e do desempenho de um país usando dados globais e específicos do país para avaliar a gestão de três dimensões principais: Segurança Energética, Equidade Energética e Sustentabilidade Ambiental. O World Energy Trilemma Index permite que os países acompanhem seu próprio progresso e aprendam uns com os outros sobre o que funciona e o que não funciona em cada um deles (WORLD ENERGY COUNCIL, 2020).

A matriz energética brasileira teve em sua composição no ano de 2020: 48,4% de oferta de energia de fontes renováveis (biomassa da cana, hidráulica e eletricidade, lenha e carvão vegetal e lixo, dentre outras) e 51,6% de fontes de energia não renováveis (petróleo e derivados, gás natural, carvão mineral e urânio), da qual o carvão mineral tem uma participação de 4,9% (BRASIL; EPE, 2021).

É urgente lidar com a questão das emissões de gases de efeito estufa, devido às altas emissões dos combustíveis fósseis. O carvão mineral é o mais abundante combustível fóssil do mundo e o que mais produz gases de efeito estufa (BRASIL; MME; 2007; YAMAOKA, et al., 2013).

A mineração em Santa Catarina, em 2020, contava com 6 indústrias e aproximadamente 2.508 empregos diretos. O principal destino do carvão (99%) é o Complexo Termelétrico Jorge Lacerda, localizado no município de Capivari de Baixo, administrado pela Tractebel/Engie (SIECESC, 2010). A Usina Termelétrica Jorge Lacerda foi inaugurada em 1965, entrando em operação em 1966, com potência instalada de 50 MW, atualmente 857 MW, com a incorporação de mais unidades e ampliação da produção de energia elétrica. Em 1998, como parte dos processos de privatização, o Complexo Jorge Lacerda foi vendido para o Grupo Suez/Tractebel/ENGIE (Bélgica) (GOULARTI FILHO; MORAES, 2004). Recentemente, em 30 de agosto de 2021, a Engie Brasil Energia vendeu o complexo termelétrico Jorge Lacerda à Diamante Holding, controlada da Fram Capital, por 325 milhões, negociação esta que tramitava desde fevereiro de 2021.

O Complexo Jorge Lacerda tem o compromisso da compra de 200 mil toneladas mensais de carvão mineral. A cadeia produtiva do carvão gera aproximadamente vinte mil empregos (na mineração do carvão, transporte e abastecimento do carvão, geração de energia elétrica e extração e transporte de cinzas) e é responsável por 70% da arrecadação de tributos municipais e por 75% da economia de Capivari de Baixo (ENGIE, 2020).

Conforme Butzke (2014), no que se refere à geração de energia do Complexo Jorge Lacerda, a Tractebel não sofre nenhum tipo de fiscalização. O Complexo Jorge Lacerda emite 4,2 milhões de toneladas de Dióxido de Carbono (CO₂) por ano (MONTEIRO, 2008). A Fundação do Meio Ambiente (FATMA), atual IMA, autorizou a Tractebel a emitir 156.671,17 toneladas/ano de dióxido de enxofre. Essa e as demais emissões ultrapassam em muito os limites da Resolução do Conselho Nacional do

Meio Ambiente (CONAMA) nº 08/90 e violam também a Convenção da Organização das Nações Unidas (ONU) sobre a Mudança do Clima (BUTZKE, 2014).

O Brasil, no cenário mundial, desponta como fornecedor global de commodities minerais, energéticas e agrícolas. Apesar do carvão mineral brasileiro ser o “primo pobre” dos minérios, voltado ao mercado interno, é preciso considerar também a mineração no geral. A conjuntura brasileira é de desregulamentação e de flexibilização da normativa ambiental sem um questionamento profundo sobre as desigualdades socioambientais existentes no território (MILANEZ et al., 2013).

4.1 CARACTERÍSTICAS E USOS DO CARVÃO MINERAL

A gestão de recursos comuns, em particular do carvão mineral, traz à tona questões relacionadas ao desenvolvimento econômico e a questão energética, que envolvem a atuação de segmentos políticos, econômicos e sociais. O desafio de tratar a gestão de recursos comuns reside justamente na complexidade existente nessas inter-relações. A tentativa, dessa seção, é tratar a gestão contextualizada para, na sequência, abordar as especificidades do carvão mineral.

A história do carvão mineral no Brasil teve início em 1795 no Rio Grande do Sul. Ele foi descoberto por técnicos ingleses que construíam ferrovias na região do baixo Jacuí. Durante muito tempo sua exploração foi manual, passando à etapa da mecanização somente após a Segunda Guerra Mundial (CHAVES, 2008).

A mineração é uma atividade intensiva em recursos naturais, principalmente do solo e da água, competindo com outros usos dos recursos naturais locais, principalmente aqueles que dependem do meio ambiente, tais como pesca, turismo, agricultura, etc. Dentre os principais usos do carvão mineral destacam-se a produção de energia elétrica e uso industrial, principalmente siderúrgico. O uso tem relação com a qualidade do carvão, medida pela capacidade de produção de calor. Capacidade essa que é favorecida pela existência de carbono e prejudicada pela quantidade de impurezas, normalmente material orgânico e inorgânicos (argilas, pirita e carbonatos) (ANEEL, 2008).

O Brasil não tem uma cultura de uso do carvão mineral como em outros países, sua exploração é restrita ao Sul do país, outras regiões não convivem com a questão. A qualidade do carvão mineral brasileiro é inferior, dado resultante dos altos teores de cinza e enxofre (carvão de SC e PR) e o passivo ambiental de uma

exploração predatória e sem compromisso com o meio ambiente, fez com que essa atividade não contasse com boa fama (CHAVES, 2008).

O carvão mineral, de acordo com o poder calorífico e a incidência de impurezas, se subdivide em carvão de baixa qualidade (linhito e sub-betuminoso) e hulha (Betuminoso e Antracito). As reservas brasileiras são compostas pelo carvão dos tipos linhito e sub-betuminoso, que pode ser utilizado na produção de energia elétrica e usado industrialmente (ANEEL, 2008).

A produção do carvão mineral bruto no Brasil em 1970 foi de 5,5 milhões de toneladas, chegando ao pico em 1985 com 24,9 milhões de toneladas (MILIOLI, 2009). Até final da década de 1980 as siderúrgicas brasileiras eram obrigadas a comprar carvão coqueificável nacional para misturar com o importado. Os empresários do setor contaram com as benesses do governo federal que obrigava as siderúrgicas a utilizarem o carvão mineral brasileiro e os consumidores do carvão mineral eram empresas governamentais. Como não havia diferença entre o preço e a qualidade do produto, as carboníferas não eram estimuladas a melhorar a qualidade nem buscar tecnologia para isso (BUTZKE, 2014).

O Governo Collor rompeu com a obrigatoriedade do consumo do carvão mineral pelas metalúrgicas e muitas mineradoras enfrentaram problemas (CHAVES, 2008). O pano de fundo para o debate elétrico dos anos 1990, principalmente durante o governo de Fernando Henrique Cardoso, era a liberalização dos preços, do comércio e do investimento estrangeiro, a desregulamentação e a privatização em grande escala (GOLDENBERG; PRADO, 2003). O carvão energético passou a ser uma opção para a crise enfrentada pelas carboníferas. As termelétricas estatais foram privatizadas ou tiveram o seu capital aberto na década de 1990, exceto a Companhia de Geração Térmica de Energia Elétrica (CGTEE).

Em 2020, sendo dados da EPE (2020), estavam em operação sete usinas termelétricas movidas a carvão, em três estados brasileiros, somando um total de 1.672 Megawatts (MW) em atividade (Tabela 2).

Tabela 2 - Usinas em funcionamento no Brasil em 2020.

Usina	Potência (MW)	Eficiência (%)	Entrada em operação	Proprietário
P. Medici A ⁽¹⁾	125	25	1974	CGTEE/Eletrobras
P. Medice B ⁽¹⁾	320	25	1985	CGTEE/Eletrobras
Charqueadas ⁽²⁾	72	20	1962	Diamante/ENGIE
S. Jerônimo ⁽³⁾	20	14	1953	CGTEE/Eletrobras
Figueira ⁽⁴⁾	20	14	1963	COPEL
Candiota 3	350	35	2011	CGTEE/Eletrobras
J. Lacerda I e II	232	27	1965	Diamante/ENGIE
J. Lacerda III	262	29	1979	Diamante/ENGIE
J. Lacerda IV	363	35	1997	Diamante/ENGIE
Total ativo	1.672	29		

Fonte: Adaptado de PDE 2027, EPE/MME 2018

Notas: ⁽¹⁾ em processo de desativação

⁽²⁾ desativada em 2016

⁽³⁾ desativada em 2013

⁽⁴⁾ em fase de modernização

As reservas de carvão no Brasil totalizam sete bilhões de toneladas, ocupando o 10º lugar no ranking mundial, podendo gerar 17 mil MW (ANEEL, 2008). No que diz respeito à eletricidade gerada, no ano de 2019 foram produzidos 626 TWh, correspondendo a um crescimento de 4,1% entre 2018 e 2019, com as maiores altas percentuais na geração solar (+92,1%) e eólica (+15,5%). A geração hidráulica, que no período entre 2017 e 2018 subiu 4,8%, manteve a tendência de crescimento, porém em ritmo menor de 2,3% entre 2018 e 2019. A única fonte que apresentou queda no período foi a geração termelétrica a partir de derivados de petróleo, com uma redução significativa de 23,8%, reduzindo também a sua participação de 1,7% em 2018 para 1,3% em 2019 na matriz de geração elétrica nacional (EPE, 2020).

4.2 TECNOLOGIAS DISPONÍVEIS PARA EXTRAÇÃO E GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA: DA EXTRAÇÃO MANUAL À MECANIZAÇÃO DAS MINAS

A mecanização das minas começou na década de 1970 e, com ela, o fim do “velho mineiro”, que dominava todo o processo de produção. Com a mecanização, iniciou-se a divisão técnica do trabalho e aumentou a poluição. Na extração manual do carvão a pneumoconiose afetava 5 a 8%, passando a 10 a 12 %, com a mecanização das minas. Somadas a pneumoconiose, bronquites crônicas, doenças de pele e ansiedade. A tecnologia, dessa forma, “foi implantada na indústria não como

serva dos trabalhadores, mas como instrumento que têm como fim a acumulação de capital” (VOLPATO, 1984, p. 43).

Volpato (2001) destaca três momentos distintos: um primeiro momento que compreende o período de 1913 a 1976 no qual a extração de carvão era artesanal, sem agregar maiores recursos tecnológicos; um segundo período, de 1976 a 1981, no qual procurou-se agregar recursos tecnológicos para aumentar a produção; e um terceiro período, de 1981 a 1988, no qual verificaram-se os malefícios da tecnologia para o meio ambiente, saúde e segurança do trabalhador. “Aos poucos, os operadores foram sentindo alguns efeitos prejudiciais das novas máquinas: A desagregação das práticas nas frentes de trabalho, pela agilidade e domínio da máquina sobre o processo.” (VOLPATO, 2001, p. 34).

A mecanização, por um lado, facilitou as práticas de trabalho poupando a força física do mineiro, mas, por outro, com a intensificação do processo aumentaram os impactos na saúde do trabalhador e no meio ambiente. A pneumoconiose não era reconhecida como doença profissional, o que fazia com que os mineiros escondessem os sintomas e prejudicassem ainda mais sua saúde (VOLPATO, 2001).

Da extração do carvão mineral até a geração de energia elétrica existem diferentes processos a serem considerados: a extração, o beneficiamento, o transporte, o uso do carvão mineral para geração de energia elétrica e a disposição dos rejeitos. Cada um desses processos envolve escolhas tecnológicas e seus impactos. Nesta seção será apresentado uma breve exposição dos métodos utilizados nos processos.

No que se refere à extração do carvão mineral, os métodos utilizados são a lavra a céu aberto e subterrânea, dependendo das características geológicas. No início as lavras eram essencialmente manuais, depois passaram para uma fase semimecanizada e depois mecanizada. Na fase manual, o impacto ambiental e a produtividade eram menores. O processo de mecanização aumentou a produção e, com ela, uma maior destruição ambiental e problemas de saúde (MENEZES; CAROLA, 2011).

As lavras a céu aberto utilizam os seguintes métodos: método de lavras em tiras (*strip mining*), lavra de descobertura com escavadeiras de arrasto (*dragline stripping method*), lavra em bancadas/escavadeira. Os três métodos, de formas diferentes, retiram as camadas de solo e outras formações sedimentares que cobrem as camadas de carvão. São métodos de baixo custo, comparados aos de lavra

subterrânea, mas foram as lavras a céu aberto que causaram entre 1960 e 1970 os maiores danos ambientais do Sul de Santa Catarina (MENEZES; CAROLA, 2011).

Dentre os métodos de lavra subterrânea, destacam-se o método de câmaras e pilares e de frente larga. No primeiro método o carvão é extraído e os pilares são formados pelo próprio carvão que sustenta a cobertura e facilita o fluxo de ar. Na medida em que a mineração avança, os pilares são retirados e a cobertura tomba. Já o método da frente larga envolve a remoção total do carvão e a sustentação é feita por macacos hidráulicos. O método precisa estar adequado à geologia da mina e o custo do maquinário é cerca de dez vezes maior que do outro método. A lavra subterrânea causa menos impacto visual, mas os impactos ambientais também são significativos. Torna-se necessário o descarte da água subterrânea alterando o regime hídrico e inviabiliza outros usos do solo (MONTEIRO, 2008)

No método mais tradicional de geração de energia elétrica o carvão mineral é queimado a altas temperaturas transformando a água da caldeira em vapor capaz de mover a turbina gerando eletricidade. Em média, as térmicas movidas a carvão mineral produzem 700g de CO₂ por Quilowatt-hora (KWh), sendo responsáveis por 30 a 35% do total de emissões de CO₂ no mundo. Além do CO₂, também emitem Nitrogênio (N) (ANEEL, 2008).

As chamadas tecnologias limpas compreendem a combustão pulverizada supercrítica, a combustão em leito fluidizado e a gaseificação integrada a ciclo combinado. Na combustão pulverizada supercrítica, o carvão é queimado como partículas pulverizadas, o que aumenta substancialmente a eficiência da combustão e conversão. No processo de combustão em leito fluidizado há uma redução de Enxofre (até 90%) e de Nitrogênio (70% a 80%), pelo emprego de partículas calcárias e de temperaturas inferiores ao processo convencional de pulverização. Já a gaseificação integrada a ciclo combinado consiste na reação do carvão com vapor de alta temperatura e um oxidante (processo de gaseificação), o que dá origem a um gás combustível sintético de médio poder calorífico. Esse gás pode ser queimado em turbinas a gás e recuperado por meio de uma turbina a vapor (ciclo combinado), o que possibilita a remoção de cerca de 95% do Enxofre e a captura de 90% do Nitrogênio. Apesar da redução de Enxofre e Nitrogênio, as tecnologias do chamado “carvão limpo” não representam uma solução para a emissão de gases de efeito estufa (ANEEL, 2008).

Cada tecnologia tem o seu impacto. Na escolha por uma tecnologia ou outra, um impacto menor não é considerado o motivador inicial. Atender os requisitos mínimos da legislação e ser viável do ponto de vista econômico são os motivadores principais das escolhas. Os interesses dos segmentos econômicos, prevalecem sobre os interesses dos segmentos sociais. “O planejamento pauta-se em acordos setoriais não necessariamente fruto de uma compilação e mediação de interesses mais amplos da sociedade” (BERMANN, 2012, p. 21).

O raciocínio é produzir mais e não pensar em eficiência energética. O país perde cerca de 20% de energia na transmissão e distribuição. Antes de investir em novas tecnologias e ampliar o sistema seria interessante resolver a perda na transmissão e distribuição de energia (BERMANN, 2012).

4.3 OS RECURSOS ENERGÉTICOS NÃO RENOVÁVEIS: O CARVÃO MINERAL EM SANTA CATARINA

A gestão de recursos comuns em Santa Catarina foi marcada pela apropriação privada dos recursos e seu uso promoveu, principalmente, ao crescimento econômico. As políticas ambientais, por sua vez, foram condicionadas e limitadas pelos interesses políticos e econômicos. Nesse contexto, o discurso do carvão foi habilmente sustentado do ponto de vista material, cultural, psicológico e simbólico (CAROLA, 2004).

Cerca de 99% do carvão mineral extraído na região tem como destino a geração de energia termelétrica. Se observados os dados sobre geração e consumo de energia elétrica em Santa Catarina o estado não é autossuficiente. Em 2020, o estado produziu 22.971 Gigawatt-hora (GWh), consumiu 26.071 GWh. O consumo industrial ficou em 10.614 GWh, 40,7% do total consumido no estado e o consumo residencial foi de 6.102 GWh, 23,4% do total consumido (EPE, 2020).

4.3.1 CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA DA ECONOMIA DO CARVÃO NA REGIÃO.

Em 2018, segundo dados do IBGE, a Região Sul, contava com uma população de 611 229 habitantes e uma densidade populacional de 119,63 hab./km².

A ocupação do sul do Brasil contou com a presença de grupos caçadores-coletores (aproximadamente 8.000 anos), pescadores coletores (6.000 e 4.000 anos),

ceramistas Taquara/Itararé e Guarani e horticultores (1.000 anos) (CAMPOS, et al., 2013). Em 1877 chegaram os italianos, seguidos de poloneses e alemães. Os primeiros núcleos coloniais foram: Azambuja (1877), Urussanga (1878), São José de Cresciúma (1880), Cocal (1885), Nova Veneza (1890), Nova Belluno (1891), dentre outros. As lavras de carvão surgiram em Santa Catarina no final do século XIX por iniciativa de uma empresa britânica. Até então, a economia da região era agrícola. A transformação urbano industrial foi estimulada pelo carvão, que vinculava-se a ideia de progresso. É marcante a presença do carvão nos hinos das cidades, monumentos, festas de Santa Bárbara (Protetora dos Mineiros), houve uma fusão entre a memória da imigração e a memória do carvão (CAROLA, 2004).

A Primeira Guerra Mundial marcou o aumento da produção do carvão mineral, destacando-se a Companhia Carbonífera de Araranguá (CBCA) (1917), a Companhia Carbonífera Urussanga (1918) e a Companhia Carbonífera Próspera (1921). Em 1920 Santa Catarina já contava com alguns elementos importantes para um complexo carbonífero: minas, ferrovia e porto. Em 1924, com a Lei nº 4.801, abordou-se pela primeira vez a possibilidade de construção de uma usina siderúrgica no estado. Isso se concretizou em 1941 no Governo Getúlio Vargas, com a fundação da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) (KOPPE; COSTA, 2008).

O carvão entre os anos de 1938-1945 consegue um incremento na sua produção de 335% (exportações passam de 126,3 mil para 424,5 mil toneladas).

Até a década de 40, o único carvão produzido no país e na região era o energético, consumido em usinas de gás domiciliar, fornalha de navios, locomotiva e outros pequenos usos. Na década de 50 muitas minas foram abertas em toda área carbonífera.

Após esta década, a mineração gerou capitais e foi responsável pela formação da base industrial. A CSN vê-se obrigada a implantar uma termelétrica (25 mil kWh), para atendimento regional e absorção do carvão vapor, subproduto do carvão metalúrgico. Na década de 60 é construída a Usina Termelétrica Jorge Lacerda, e posteriormente na década de 70 passando a integrar o complexo ELETROSUL (SANTA CATARINA, 1990).

De 1970 em diante, onze empresas, pertencentes a empresários locais, passaram a explorar o carvão mineral (CAROLA, 2004).

A partir da segunda metade da década de 70, deu-se o pico de crescimento, com mecanização dos processos de lavra, o qual se manteve até 1985. Até a década

de 70, não havia uma fiscalização rigorosa sobre as empresas de mineração para controle de emissões de poluentes. Somente a partir de 1980, teve início a implantação de bacias de decantação nas empresas, o que reduziu os sólidos em suspensão nas águas. Na década de 80, grandes projetos foram feitos em nome da Segurança Nacional, o governo militar induziu as empresas de mineração a aumentar a sua produção (GOULARTI FILHO, 2002).

Até 1985 a mineração manteve o ritmo de crescimento. A crise do carvão teve início em 1985. O desemprego e a falta de perspectiva provocam ações dos mineiros. O programa de subsídios foi sendo modificado em 1988, o Governo Federal cortou abruptamente os subsídios remanescentes, desarticulando o sistema produtivo

Até 1990 o Sul de Santa Catarina tinha a prioridade em termos de volume de produção, número e mecanização de minas, trabalhadores empregados e valores econômicos, entrando em crise a partir daí, com sua desregulamentação no Governo Collor. O que precisa ser destacado é que a crise da década de 1990 não foi a “crise do carvão”. As indústrias de cerâmica, vestuário e plástico localizadas no Sul também sofreram com a recessão de 1990 a 1992 (GOULARTI FILHO, 2002).

A década de 1990 foi marcada pelo fechamento e desestatização das indústrias do complexo carbonífero e eliminação dos benefícios governamentais. O lavador de Capivari foi fechado em 1992, a ICC passou para o controle da Petrobrás em 1993. A CSN foi privatizada em 1993 e a Companhia Próspera, propriedade da CSN, foi vendida para a Nova Próspera. A Ferrovia Teresa Cristina foi privatizada em 1996 e o Complexo Jorge Lacerda em 1998 (GOULARTI FILHO, 2002).

O setor carbonífero foi cedendo espaço para a indústria de revestimento cerâmico, de plásticos e descartáveis, do vestuário, de calçados e metalmecânica. Em 1985, a atividade do carvão era a que mais empregava na região sul com 10.536 trabalhadores. Em 2000 passou para a quinta posição com 2.752 trabalhadores empregados (GOULARTI FILHO, 2002).

Em 2010, as atividades econômicas que mais se destacaram foram: Indústria de transformação com 3.395 estabelecimentos e 58.652 trabalhadores, seguida por serviços com 16.971 estabelecimentos e 47.956 trabalhadores, em terceiro Comércio com 7.062 estabelecimentos e 34.467 trabalhadores, construção civil com 828 estabelecimentos e 6.641 trabalhadores, indústria extrativa mineral com 78 estabelecimentos e 4.083 trabalhadores. As atividades que mais empregavam: vestuário, minerais não metálicos (cerâmica), alimentar e plástico (FIESC, 2012).

Em 2020 as mineradoras empregavam em Santa Catarina 2.508 trabalhadores, no Paraná 215 e no Rio Grande do Sul 297 trabalhadores. Já o faturamento do setor para o mesmo ano foi de R\$ 1.090.992.410,82, sendo em SC R\$ 699.046.243,3, correspondendo a 64% do valor total (SIECESC, 2020).

Segundo dados do IBGE (2021), a arrecadação da Compensação Financeira pela Exploração Mineral (CFEM) para o ano de 2020 ficou em R\$ 7.157.987,41, contando os municípios de Treviso (R\$ 5.844.297,67), Lauro Muller (R\$ 951.718,03) e Urussanga (R\$ 361.971,71) sendo o terceiro maior arrecadador no ano de 2020, perdendo apenas para a Bauxita e Conchas Calcárias. Além de ocupar o primeiro lugar em faturamento e na arrecadação da CFEM, Santa Catarina também ocupa o primeiro lugar na produção de carvão bruto, considerando os três estados do Sul do Brasil, com total de 5.614.266 toneladas, seguida do RS com 3.391.575 toneladas e Paraná 152.547 toneladas em 2020. A Tabela 3 traz a produção de carvão bruto (ROM) em SC no período de 2012 a 2020.

Tabela 3 - Produção de carvão bruto (ROM) em toneladas de 2012 a 2020

Ano	Santa Catarina
2012	6.053.109
2013	7.615.062
2014	6.940.112
2015	6.316.770
2016	5.986.077
2017	6.352.556
2018	6.467.265
2019	5.518.781
2020	5.614.266

Fonte: SIECESC (2021).

O segmento do carvão mineral, no Sul de Santa Catarina, apesar do destaque na produção do carvão bruto teve, ao longo dos últimos anos, sua participação diminuída em número de empregos. Isso demonstra uma maior diversificação econômica e poderia representar a possibilidade de reconversão da atividade. Contudo, as ações do segmento do carvão mineral e dos segmentos políticos caminham para a continuidade e ampliação da atividade e não para sua reconversão.

Um importante passo para o questionamento da atividade carbonífera foi dado em 1993. O passivo ambiental resultante da atividade carbonífera foi alvo de uma ação civil pública (processo 93.8000533-4). Os réus da ação foram as empresas

carboníferas, seus diretores e sócios majoritários, do Estado de Santa Catarina e da União, totalizando 24 réus (MPF, 2012).

A sentença foi declarada em 05/01/2000 tendo como resultado a condenação dos réus. A eles foi solicitado a elaboração de “um projeto de recuperação da região que compõe a Bacia Carbonífera do Sul do Estado” contemplando “as áreas de depósitos de rejeitos, áreas mineradas a céu aberto e minas abandonadas, bem como o desassoreamento, fixação de barrancas, descontaminação e retificação dos cursos d’água, além de outras obras que visem amenizar os danos sofridos principalmente pela população dos municípios-sede da extração e do beneficiamento...” (MPF, 2012).

A trajetória do Sul é marcada pelo carvão mineral, mas para além da “cultura do carvão” nascem possibilidades ligadas à diversificação econômica que rompem com a dependência econômica do carvão.

4.3.2 BACIA CARBONÍFERA CATARINENSE: CARACTERÍSTICAS DA JAZIDA

A bacia carbonífera catarinense, em extensão, ultrapassa os 85 km de comprimento, possuindo uma largura variável entre 5 e 20 km. Dez camadas de carvão ocorrem neste depósito, mas apenas duas têm importância econômica: Barro Branco e Bonito. A camada Barro Branco possui espessuras médias nas áreas mineradas, em torno de 1,60 m. Já a camada Bonito é mais espessa, porém com grade inferior a Barro Branco. As coberturas vão de camadas aflorantes até mais de 800 m. Os setores lavráveis a céu aberto estão quase esgotados para a camada Barro Branco, por questões econômicas e ambientais (GOMES; CRUZ; BORGES, 2003).

O carvão da Camada Barro Branco é classificado pelo rank como Betuminoso. Entretanto, na região da Jazida Sul-Catarinense, muito localmente, existem carvões que podem ser classificados no grau de antracito, com valores de venda mais elevados que os produtos usuais da Jazida (GOMES; CRUZ; BORGES, 2003).

4.3.3 EXPLORAÇÃO CARBONÍFERA E O MEIO AMBIENTE.

O carvão é um recurso energético bastante importante e rentável. Em contrapartida, seus impactos ambientais ameaçam a qualidade dos ambientes aquáticos (LUCA, 1999). Conforme o mesmo autor, a exploração do carvão gera uma quantidade expressiva de resíduos não aproveitáveis, que na maioria das vezes são descartados “in natura” no ambiente. Esta disposição inadequada expõe os rejeitos a

determinadas condições climáticas, como umidade, precipitação pluviométrica, temperatura, evaporação, e a variações sazonais hidrológicas, geológicas e topográficas locais, ocasionando a degradação o solo e dos mananciais hídricos.

Apesar de a exploração de carvão ter trazido desenvolvimento socioeconômico para a região sul de Santa Catarina, como fonte de energia e empregos, em contrapartida, diversos foram os impactos ambientais que comprometeram a qualidade de vida na região, como a drenagem ácida de mina, os rejeitos de carvão que comprometem o solo e a qualidade dos recursos hídricos (CASSEMIRO, 2004).

As pilhas de rejeitos piritosos, por exemplo, em sua forma bruta, possuem elevados teores de minerais metálicos. Quando em contato direto com as águas da chuva, sofrem processos de lixiviação e erosão, além de promoverem a liberação de gases tóxicos, como o enxofre (CREPALDI, 1992). A ação do clima sobre estes depósitos estéreis também produz uma grande quantidade de efluente ácido decorrente da dissolução e oxidação da pirita (FeS_2).

Esta carga residuária, a Drenagem Ácida de Mina (DAM), caracterizada por uma alta concentração de metais pesados, como sulfatos de ferro e composta também por elementos orgânicos, é adicionada aos recursos hídricos produzindo alterações nas suas propriedades físicas, químicas e biológicas (RODRIGUES, 2006). A DAM é proveniente de cavas das minas, galerias subterrâneas, pilhas de estéreis ou de estoque, bacias de decantação e/ou rejeito e são também causados pelo fenômeno do intemperismo natural ao quais esses corpos ficam submetidos ao longo dos anos (GALATTO, 2003).

A DAM gerada na atividade carbonífera se caracteriza pela elevada acidez ($\text{pH} < 3$) e pela expressiva concentração de metais como ferro, manganês, alumínio, níquel, cobre, magnésio, zinco, selênio, além de óxidos, hidrocarbonetos policíclicos aromáticos, entre outros (MENEZES, 2003).

A drenagem ácida é resultante de um processo que envolve reações de oxidação de sulfetos produtoras de ácidos e reações de dissolução de certos minerais, principalmente carbonatos, capazes de produzir alcalinidade. O principal mineral sulfetado capaz de produzir drenagem ácida é a pirita (FeS_2). A DAM é formada a partir de uma sequência de mecanismos de oxidação dos sulfetos, na presença do oxigênio e também como resultado da atividade bacteriana (MELLO; ABRAHÃO, 1998).

Alternadamente, outros metais como zinco, cobre, manganês, alumínio, chumbo e arsênio, são capazes de serem solubilizados e lixiviados nas drenagens, em virtude dos baixos valores de pH do meio, com consequente elevação da concentração destes elementos nas mesmas (SASOWSKY et al., 2000).

As drenagens ácidas são capazes atingir os mananciais hídricos e, uma vez no ambiente aquático, seus metais podem permanecer em solução como íons livres ou na forma de complexos, podendo ser absorvidos por organismos vivos. Têm-se proposto que em ambientes aquáticos de elevada acidez e concentração de metais em níveis intoleráveis pode haver dano à biota, tais como, processos mutagênicos, carcinogênicos, distúrbios respiratórios e osmorregulatórios e até a sua morte (GEREMIAS, 2009).

Além dos impactos sobre os recursos hídricos, há impactos resultantes das lavras que estão nas mudanças na vida da população, na fauna e flora, no ar e no solo. A Tabela 4 apresenta alguns aspectos ambientais associados à atividade de mineração e processamento mineral.

Tabela 4 - Aspectos das atividades de mineração e processamento do carvão mineral

Mineração e processamento	Ar	Dispersão de partículas Variação da composição da poeira do ar Poeira
	Solo	Fontes pontuais de contaminação Geração de resíduos Alteração na vegetação Instabilidade de taludes Variação na morfologia do terreno Cavidades subterrâneas
	Água superficial	Contaminação química (drenagem ácida) Sólidos em suspensão Desestabilização das margens Alteração dos cursos de água Criação de novos corpos hídricos
	Água subterrânea	Contaminação química Alteração na profundidade do nível d'água Variação nas propriedades dos aquíferos

Fonte: Adaptado de CETEM (2000).

4.3.4 PASSIVOS AMBIENTAIS: CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS

A região carbonífera do Estado de Santa Catarina, durante o século passado, foi marcada pela incessante atividade de extração do carvão mineral, principalmente nos municípios de Criciúma, Urussanga, Siderópolis e Lauro Müller. Responsável em grande parte pelo desenvolvimento econômico do extremo sul do Estado, a mineração

alterou significativamente a paisagem natural de diversos municípios por meio da contaminação dos recursos hídricos, do solo e pela poluição atmosférica com a geração de gases e poeira. Ao encerrarem as atividades de uma mina, as carboníferas deslocavam-se para novos sítios de exploração, deixando para trás um passivo ambiental que em alguns locais até hoje permanece (BELOLLI, 2010).

Em contraofensiva, como já citado anteriormente, no ano de 1993, o Ministério Público Federal propôs uma ação civil pública em desfavor das empresas carboníferas, do Estado de Santa Catarina e da União Federal, tendo como principal objetivo a apresentação de projetos de recuperação ambiental da bacia carbonífera do sul de Santa Catarina. Segundo Souza et al. (2011) os projetos contemplavam as áreas mineradas a céu aberto, as minas abandonadas e as áreas com depósitos de rejeitos, além do desassoreamento, descontaminação e retificação dos cursos d'água, de forma que sejam amenizados os danos sofridos principalmente pela população dos municípios-sedes da extração e do beneficiamento deste mineral.

Segundo o Sindicato da Indústria de Extração de Carvão do Estado de Santa Catarina (SIECESC, 2015), existem 5.655 hectares impactados em superfície e 818 bocas de minas abandonadas na região carbonífera de Santa Catarina. Do total impactado, 3.511 hectares já possuem projetos de recuperação implantados ou em execução e outros 1.050 hectares tiveram seus projetos executados até o final de 2013.

Como já citado, os métodos de lavra exerceram grande influência nos passivos ambientais gerados. Em Santa Catarina, desde o início dos trabalhos de mineração foram utilizadas a lavra a céu aberto e a lavra subterrânea, o critério para seleção relaciona-se, essencialmente, com a profundidade da camada carbonífera. Inicialmente os métodos tiveram características manuais, evoluindo para uma fase semimecanizada e, posteriormente, mecanizada (KOPPE & COSTA, 2008).

As atividades de lavra a céu aberto, nas décadas passadas, não foram desenvolvidas com planejamento adequado e nem observaram os padrões de recuperação necessários e indispensáveis para manter a qualidade do meio ambiente no entorno das áreas mineradas. Tal tipo de lavra envolveu a remoção de grandes volumes de estéril (rochas removidas para acesso às camadas de carvão mineral), formando cavas para acesso ao material a ser explorado, e pilhas de material resultante da escavação. Nestas pilhas a camada de solo de maior fertilidade e atividade microbiana ficou soterrada por material contendo estéril, formado por

arenitos, siltitos, folhelhos carbonosos e piritosos e rochas de cobertura, possuindo estas pilhas até 20 m de altura, resultando no processo conhecido como inversão das camadas do solo. Isto trouxe dificuldades para a reabilitação destas áreas, afetando negativamente o estabelecimento da vegetação espontânea, e favorecendo a disseminação de contaminantes no ecossistema adjacente (KOPPE & COSTA, 2008)

A exploração do carvão a céu aberto resultou também em muitas áreas abandonadas, gerando diversos problemas, que incluíram, entre outros, geração de drenagem ácida de mina (DAM), impacto visual, erosão e liberação de gases para a atmosfera, comprometendo a qualidade do ar. Alguns desses impactos ainda persistem na região. Tais fatos contribuíram para que a lavra de carvão a céu aberto praticamente desaparecesse do cenário da mineração no estado de Santa Catarina (KOPPE & COSTA, 2008).

Em relação à lavra subterrânea, onde o acesso às camadas de carvão é realizado no subsolo através de galerias, apesar de não ocorrer a remoção das camadas de cobertura, os impactos ambientais estão relacionados ao beneficiamento do carvão e aos depósitos de rejeitos (produtos oriundos do beneficiamento do minério), e em menor quantidade, de estéreis (KOPPE & COSTA, 2008).

Os depósitos de rejeito formados pelo beneficiamento do carvão mineral geram problemas devido à sua composição e disposição. Como os rejeitos carboníferos se originam do beneficiamento do carvão mineral, tendem a ter uma composição química semelhante ao seu material de origem, sendo constituídos por rocha fragmentada, compostos sulfurados, principalmente na forma de pirita (FeS_2) e carvão de baixa qualidade. Por serem ricos em sulfetos e elementos-traço, quando expostos às condições oxidantes do meio, são responsáveis pela formação de grande quantidade de ácido sulfúrico, que aumenta a solubilização de parte dos minerais e, conseqüentemente, dos elementos-traço que os constituem. Dessa forma, é adicionada grande quantidade de íons à água nas proximidades às minas, dando origem à um dos problemas mais sérios da região, conhecido como DAM (GALATTO et al., 2007) que também ocorre na lavra a céu aberto.

O problema da contaminação dos recursos hídricos é, portanto, um aspecto relevante que caracteriza o atual cenário em relação à disponibilidade de água no Estado, estando bem caracterizado no sul catarinense. Drenada por três bacias hidrográficas – dos rios Tubarão, Urussanga e Araranguá, a região possui atualmente dois terços de seus rios contaminados por esgoto doméstico, agroquímicos, efluentes

industriais e, principalmente, metais pesados da mineração de carvão. O pH consideravelmente baixo da água e a presença de contaminantes, detectados nas três bacias, indica alto grau de toxicidade e o comprometimento das águas superficiais, impactadas pela atividade minerária (CASTILHOS; FERNANDES, 2011).

Deste modo, pode-se observar que, em época de alta da atividade, onde não havia preocupação com o descarte de materiais sobre o solo natural e corpos hídricos, assim como, seus impactos à biota associada, a exploração do carvão levou a geração de passivos ambientais. Como resultado, esses locais perderam ou diminuíram significativamente sua capacidade de auto recuperação, necessitando de intervenção ativa para reverter o quadro de degradação (KOPPE & COSTA, 2008),

4.3.5 A SITUAÇÃO HÍDRICA

Entre os tantos problemas que configuram a crise socioambiental planetária, destaca-se de modo especial um que afeta atualmente populações de todos os continentes: a escassez de água. Estamos em um período de pleno declínio dos diversos recursos do planeta, dentre eles, de forma severa, os hídricos. Como efeito direto dessa situação, segundo a ONU (2015), cerca de 750 milhões de pessoas já estão sem acesso à água, em países como a Índia e China. Muitas morrendo por males ocasionados pela ingestão de água contaminada, sendo as crianças as mais afetadas, compondo um quadro estatístico de 1 mil mortes a cada dia (ONU, 2016).

O quadro global na atualidade, portanto, representa uma preocupação real, considerando números indicados por organismos internacionais, como a ONU, por meio do IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), dando conta de que 80% da população mundial já estão sob ameaça de escassez hídrica. Ao mesmo tempo, metade deste contingente não demorará a conviver em meio ao estresse hídrico (JACOBI; GRANDISOLI, 2017). Diante deste cenário, a dificuldade de acesso ou a inacessibilidade vem se tornando uma realidade concreta, pois, segundo a OMS (2017), três em cada 10 pessoas não têm acesso a água potável, o que representa um montante de 2,1 milhões, ou quase 1/3 da população no planeta.

Conforme levantamento realizado por Virtuoso (2019), sobre a situação hídrica em nível global, tem-se atualmente um quadro crítico, com a redução significativa da disponibilidade de água em rios, lagos e reservatórios, a exemplo da presente em aquíferos nas diversas regiões do globo. Processo diretamente

relacionado às mudanças climáticas, como uma de suas consequências de maior gravidade. Por conta disso, 71% da população global passam por escassez grave ou moderada de água no mínimo durante o período de um mês ao longo de cada ano. Ou seja, 4,3 bilhões de pessoas distribuídas em países como Índia (1 bilhão), China (900 milhões), Bangladesh (130 milhões), EUA (130 milhões), Paquistão (120 milhões), Nigéria (110 milhões), e México (90 milhões) (MARQUES, 2016).

No Brasil, país considerado como maior depositário mundial de água doce, as preocupações hídricas historicamente relacionadas ao Nordeste passaram a ser direcionadas também para o Sudeste (MATSUKI; SINIMBÚ, 2018), em face da escassez de grande vulto ocorrida no início da segunda década do século XXI. A escassez hídrica também se tornou uma preocupação para o Brasil. Mesmo detentor de 12% da água doce presente no planeta (ANA, 2012), o país possui má distribuição dos mananciais, a qual é bastante desigual entre as regiões, com agravamento por conta do declínio da disponibilidade de água nas últimas décadas. Historicamente, o problema era específico na região nordeste brasileira, principalmente no semiárido, que passa por longos períodos de estiagem. Entre os anos de 2012 e 2015, a situação da região nordestina agravou-se consideravelmente, enquanto o Sudeste, que concentra a maior população do país, passou a sofrer uma crise histórica, com o comprometimento de seus maiores reservatórios, trazendo sérias consequências aos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. Período em que se constatou a redução drástica da disponibilidade hídrica em ambas as regiões (GETIRANA, 2015).

Sobre a escassez hídrica que afetou a região Sudeste, Tundisi e Tundisi (2015) destacam a sua gravidade, evidenciando os principais impactos, como o comprometimento do abastecimento público de água, os prejuízos à produção de alimentos, de energia e aos transportes hidroviários. Pelo menos 80 milhões de pessoas foram diretamente prejudicados na região, no período entre 2013 e 2014, com consideráveis impactos na economia, com supressão de 5 mil postos de trabalho, além das dificuldades de acesso a água.

Da mesma forma, a escassez hídrica representa uma ameaça a outras regiões brasileiras, como o Sul do país, que vem sofrendo alterações nos regimes de chuva, passando por longos períodos de estiagem, intercalados com outros de grande precipitação. O Rio Grande do Sul, em 2012, sofreu prejuízos econômicos na ordem de R\$ 2,2 bilhões por conta de uma estiagem prolongada no verão (COSTA, 2012). O

estado gaúcho, embora normalmente dotado de boa reserva de água, apresenta problemas no manejo deste recurso, devido à poluição de seus mananciais por agroquímicos e de outras fontes, como o lançamento de esgoto doméstico e efluentes industriais nos cursos d'água, além do alto uso na agricultura, 23 de 78%, combinado com a crescente demanda por conta do crescimento demográfico (TUNDISI; TUNDISI (2015)

Em Santa Catarina, a prolongada estiagem representou ameaça durante o ano de 2017, em vários municípios do Estado, no Sul, Norte, Vale do Itajaí, Grande Florianópolis e, de modo mais crítico, no Oeste e Meio-Oeste. Com pouca ou nenhuma precipitação em algumas regiões, os rios pelas bacias hidrográficas ficaram com baixa vazão, numa situação bastante atípica para o período entre o inverno e a primavera, provocando um déficit hídrico com tendência ao agravamento por conta da instabilidade do regime de chuvas. A estiagem deixou 11 municípios em situação de emergência, nove em situação de alerta e seis em estado de atenção (EPAGRI, 2017).

Em 2020, o estado também passou por outra escassez de água, devido as condições climáticas a estiagem foi muito severa, causando grandes estragos no meio rural, desta forma a Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDE), destinou R\$ 3 milhões para amenizar os prejuízos causados pela estiagem em Santa Catarina (SDE, 2020).

Em 2021, de abril a junho, dos 295 municípios do Estado, 145 estiveram em estado de normalidade; 71 de atenção; 21 de alerta, e nove em situação crítica frente à estiagem. Na região do extremo-Oeste, foram 25 dias sem chover. Em junho de 2021, para enfrentar o problema, o governador Carlos Moisés enviou um Projeto de Lei à Assembleia Legislativa, para destinar R\$ 100 milhões para construção de cisternas, apoio aos municípios e conservação de fontes e nascentes em todo o estado (SDE, 2021).

O problema da contaminação dos recursos hídricos é, portanto, um aspecto relevante que caracteriza o atual cenário em relação à disponibilidade de água no Estado, estando bem caracterizado no sul catarinense. Drenada por três bacias hidrográficas – dos rios Tubarão, Urussanga e Araranguá -, a região possui atualmente dois terços de seus rios contaminados por esgoto doméstico, agroquímicos, efluentes industriais e, principalmente, metais pesados da mineração de carvão. O pH consideravelmente baixo da água e a presença de contaminantes, detectados nas três bacias, indica alto grau de toxicidade e o comprometimento das

águas superficiais, impactadas pela atividade minerária (CASTILHOS; FERNANDES, 2011).

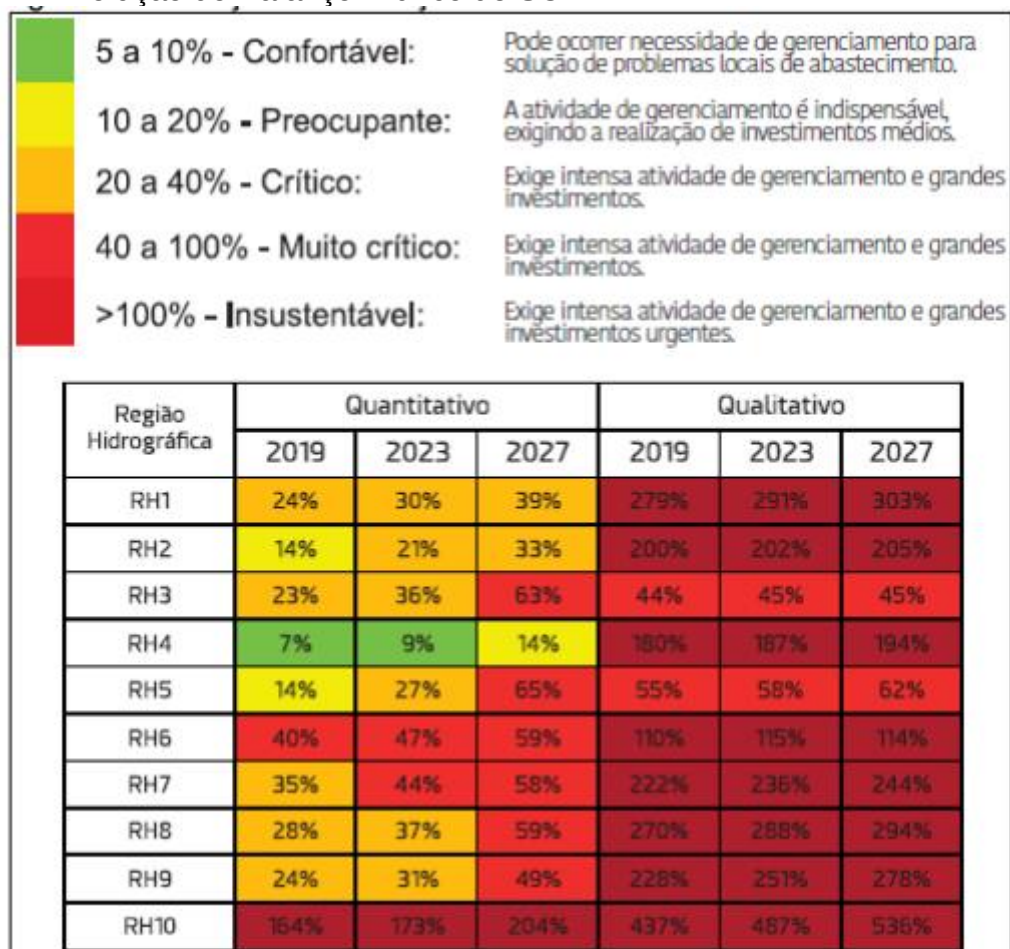
De acordo com o diagnóstico apontado no Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH/SC), sob responsabilidade da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDS), em 6 anos a água será insuficiente para atender às demandas regionais da área em questão.

Os números presentes no PERH/SC indicam situação delicada para praticamente todas as regiões hidrográficas do Estado no balanço quali e quantitativo. No entanto, duas apresentam uma situação ainda mais grave, a RH6, no Norte do Estado, formada pelas bacias dos rios Cubatão do Norte, Cachoeira e Itapocu, e a RH10, formada pelas bacias dos rios Araranguá e Urussanga, no Sul do Estado. Ambas apresentam maior criticidade, considerando as vazões de retirada dos setores usuários em razão das altas demandas de uso da água, sobretudo a RH10, cuja necessidade de captação é maior do que a disponibilidade hídrica, no caso da rizicultura irrigada (SANTA CATARINA, 2017).

Dentre tantos indicadores constantes no documento, os referentes à evolução da situação do balanço hídrico em todas as 10 bacias hidrográficas catarinenses são extremamente preocupantes.

Os cenários da evolução do balanço hídrico no estado catarinense são apresentados na Figura 1, abaixo, considerando os períodos de curto (2019), médio (2023) e longo prazo (2027). O comentário analítico acerca das informações sugere um futuro de incerteza quanto à disponibilidade hídrica: “Caso a demanda pelo uso da água aumente, conforme a tendência observada nos últimos anos e nenhuma medida de compatibilização seja tomada, praticamente todas RH apresentarão níveis críticos com relação à quantidade e qualidade da água” (SANTA CATARINA, 2017, p. 49).

Figura 1 - Evolução do Balanço Hídrico de SC



Fonte: SANTA CATARINA (2018)

4.3.6 MODELO DE DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO CARBONÍFERA SUL CATARINENSE E A DEGRADAÇÃO AMBIENTAL

Santa Catarina fez parte da história do Brasil, num primeiro momento, como território de passagem para o gado gaúcho e gerava produtos primários para satisfazer as necessidades locais. Na segunda metade do século XIX foram implantadas as primeiras indústrias do estado. A industrialização catarinense teve, em seu início, uma estreita ligação com os movimentos migratórios da Alemanha e Itália, já que os imigrantes tinham formação intelectual e profissional e viveram a modernização provocada pela Revolução Industrial. Destacaram-se, nesse período, a indústria têxtil, alimentar e madeireira e o uso energético do carvão vegetal (THEIS, 1988).

No final do século XIX, o estado ainda tinha uma economia predominantemente agrícola, e foram os produtos primários que possibilitaram a geração de capital para o investimento na indústria. Na história de Santa Catarina dois marcos se destacaram na disputa pela hegemonia na apropriação dos recursos comuns: o Genocídio Indígena e a Guerra do Contestado. A desobstrução das áreas contestadas e daquelas ocupadas pelos Carijó, Xokleng e Kaingang foram fundamentais para ampliar a apropriação privada dos recursos naturais (BORINELLI, 1998 apud BUTZKE, 2014). Além disso, para sustentar o processo de industrialização em Santa Catarina, no início do século XX ocorreu a instalação de pequenas usinas hidráulicas e o aumento no uso do carvão mineral. Na Primeira Guerra Mundial o carvão mineral passou a ter destaque, possibilitando o surgimento da indústria carbonífera (THEIS, 1988).

Até a década de 1960, a regulação dos recursos comuns foi marcada pelo poder federal. Todavia, no campo econômico, o estado catarinense assumiu para si diversas funções na promoção do desenvolvimento econômico. Data dessa época a criação do Banco Estadual de Santa Catarina, a Caixa Estadual de Santa Catarina; do Fundo de Desenvolvimento do Estado de Santa Catarina; da Universidade para o Desenvolvimento de Santa Catarina e a instalação de 46 escritórios locais da Associação de Crédito e Assistência Rural de Santa Catarina (ACARESC) e a Companhia Telefônica de Santa Catarina. O sistema político, por sua vez, teve um predomínio conservador relacionado, principalmente, com a dominação oligárquica. As lideranças empresariais encontravam-se acomodadas nos grandes partidos (BORINELLI, 1998 apud BUTZKE, 2014).

O crescimento econômico, somado a uma regulação dos recursos naturais que privilegiava o acesso privado, deu forma à crise ambiental que teve lugar em Santa Catarina após a década de 1970. O consumo de energia elétrica, com o processo de industrialização catarinense, aumentou sensivelmente. O consumo final de energia do setor industrial ficou numa média de 60%. O modelo de desenvolvimento industrializante de Santa Catarina implicou não apenas num elevado consumo de energia, mas também numa exploração inadequada da natureza (THEIS, 1988). Mesmo sendo baseada na pequena propriedade rural, Santa Catarina sofreu com o enfraquecimento da pequena produção rural, aumentando o êxodo rural e conseqüentemente os problemas urbanos. Em termos socioambientais intensificaram-se os processos de degradação ecossistêmica, mau uso do solo, falta

de saneamento, impacto do turismo nas zonas costeiras, etc. (VIEIRA; CUNHA, 2002).

Na linha da não responsabilização, durante muito tempo os empresários do segmento do carvão mineral atuaram livremente na região Sul de Santa Catarina, gerando o maior passivo ambiental do estado. Em 1983, a FATMA (hoje IMA) foi incumbida de licenciar e fiscalizar essa atividade, fazendo um acordo com as empresas que assumiram o compromisso de instalar equipamentos e modificar processos visando a diminuição dos impactos. Mesmo assim, treze anos depois, em 1996, o diretor da FATMA veio a público declarar que não era possível identificar os responsáveis pelos impactos na região e que a sociedade pagaria o custo da recuperação, cerca de 70 milhões de dólares (BORINELLI, 1998 apud BUTZKE, 2014).

4.3.7 OS TRABALHADORES DAS MINAS.

Costa (2000), cita que apesar de todos os riscos da atividade de mineração de carvão, verifica-se que esses trabalhadores, geração após geração, permanecem nas minas. As causas dessa continuidade são há muito tempo apontadas pela literatura: poucas opções alternativas de emprego nas áreas urbana e rural, tradição familiar e alta predisposição sociocultural. Esses fatores fazem com que o trabalho nas minas seja encarado como um fato natural e inevitável. O modo como os trabalhadores reagem às suas condições de trabalho é determinado, em grande parte, pela representação que eles fazem de seu espaço de trabalho e de si mesmos, constituindo assim sua identidade social. As representações sobre o espaço de trabalho, segundo VOLPATO (1989 apud Costa, 2000), são construídas de tal forma que se cria o ‘mundo’ dos mineiros em oposição aos dos demais. O “mundo” destes inclui as imagens de local escuro, subterrâneo, desconhecido, “traíçoeiro”, para onde, “o mineiro vai, mas, não sabe se volta”.

Segundo a mesma autora, a própria linguagem é formada de símbolos e palavras que expressam dois ‘mundos’ diferentes entre si. Um mundo que todos vivem; o outro é o ‘mundo’ só deles, para onde vão sem a certeza da volta. Os grupos dos mineiros elaboram imagens de si próprio, identificando-se entre iguais e diferenciando-se uns dos outros na sociedade global, a qual por sua vez interioriza estas imagens e cria suas próprias em relação a si e aos grupos dos mineiros. As situações objetivas de perigos vividas pelos mineiros e conhecida pelos moradores da

região mineira tendem a fomentar imagens correspondentes destes homens que lidam com o risco. Desenvolvem-se representações de homens corajosos cercados de mistérios e ciladas onde a “ameaça constante de morte paira sobre suas cabeças”. O qual proporciona aos mineiros a “aura de respeito e mistério”. “Esta “heroicização” do trabalhador das minas carrega consigo uma ambiguidade comum a toda representação ideológica, cujo traço definidor é um mecanismo de alusão/ilusão. Ao mesmo tempo em que alude a uma situação objetiva, mascara-a, mistificando-a. Por um lado, denuncia um risco real; por outro, exorciza-o” (COSTA, p.24).

Os prejuízos que a atividade mineira pode causar à saúde são enormes. Os mais afetados são, evidentemente, aqueles que estão envolvidos com ela diretamente. Existem riscos que correm à saúde dos trabalhadores das minas, risco de “doença profissional” etc., e nesse sentido, trata-se de um tema de saúde pública com implicações médico-legais e socioeconômicas (COSTA, 2000).

Com relação aos fatores de riscos de trabalhadores nas minas pode envolver: desabamentos; detonações; caimentos de pedras, uso de explosivos, uso inadequado de máquinas, operação de máquinas em locais apertados e pouco iluminados, equipamentos e sistemas de instalação elétrica nem sempre de boa qualidade; fumaça; poeira altamente de combustível e explosiva; lama e ventilação extremamente precária são ameaças constantes à segurança física no interior das minas, além das falhas no treinamento do pessoal, entre outros. Entre 1980 e 1996, ocorreram vários acidentes num total de 77 acidentes fatais na mineração de Santa Catarina. O mais grave acidente ocorreu na mina de Santana Companhia Carbonífera de Urussanga em 1984, quando da explosão de metano/pó de carvão, na qual foram ceifadas 31 vidas DNPM (1996).

As doenças profissionais prejudicam aqueles que estão envolvidos diretamente com a atividade carbonífera. Lombalgias, escoliose e manifestações reumáticas decorrentes das posturas inadequadas para caminhar e trabalhar encurvados em galerias de altura inferiores à estatura média dos trabalhadores e do grande esforço físico repetitivo e monótono causando doenças profissionais de natureza ocupacional com grande incidência (COSTA, 2000).

As doenças profissionais são descritas em DNPM (1996) como: "Pneumoconiose - doença respiratória provocada por acúmulo de poeiras nos pulmões, com a consequente reação dos tecidos em presença dessas poeiras (fibrose). A Pneumoconiose provocada pela inalação das poeiras do carvão é a

antracose; Problemas Psíquicos - emocionais (Nervosos) - são provocados pela tensão existente no ambiente de trabalho; Bronquite, Asma e Reumatismo - são provocados pela umidade, fluxo da ventilação forçada e diferenças de temperatura, mormente no inverno; Lombalgias - provocada pelo esforço físico, sendo mais comum nas minas manuais devido à quase inexistente mecanização e pouca altura das galerias; Dermatites — causadas por arranhões, queimaduras etc. que em contato com a poeira e a umidade podem transformar-se sérias infecções... ”,

Porém os danos à saúde (mortalidade e morbidade) podem estender-se muito além das minas, atingindo a população em geral. A emissão de gases é o principal fator desta extensão. Dentre os gases nocivos, destaca-se o H_2S (sulfeto de hidrogênio), que se caracteriza pelo odor, provocando nos seres humanos consequências como: irritação, asfixia, redução de atividades do sistema nervoso central, dores de cabeça, problemas respiratórios e/ou agravados pelo ambiente insalubre (pneumoconiose, resfriados, bronquite, asma) são, também, aqueles mais expostos, que habitam próximos as imediações das minas e lavadores de carvão; problemas nervosos; dermatites por contatos diretos e/ou provocadas por (arranhões, escoriações, queimaduras que, em contato permanente com a poeira de carvão, sílica e enxofre dificultam a cicatrização (COSTA, 2000).

5 BRASIL TROPICAL: NOSSAS OPORTUNIDADES DE GERAÇÃO DE ENERGIA

Segundo Bautista Vidal (1997), energia é poder, origem da vida, origem da história. Segundo Henning (2019), nas civilizações atuais, nada é possível sem energia, nada se move ou se transforma sem energia, não é possível nenhuma atividade nem é possível o equilíbrio do cosmos. Não há indústria, não há agricultura, transporte, comunicação, não há forças armadas. Nada disso é possível sem energia. Energia é o sangue que movimenta o mundo:

Energia é tudo o que é capaz de produzir trabalho. Está na origem de todas as transformações e movimentos do universo. Não se cria nem se destrói, apenas transforma-se de uma em outra forma (VIDAL 1997:123).

5.1 NOSSAS POTENCIALIDADES ENERGÉTICAS

A chamada Era do Carvão teve grande importância no impulsionamento de máquinas na primeira revolução industrial. No entanto, apresentou externalidades negativas como: poluição ambiental (solo, água, ar); trabalho escravo, infantil, doenças do trabalho; e riscos nas minas de carvão mineral. Foi a partir da exploração do petróleo que se consolidou a Era dos Combustíveis Fósseis cujo potencial poluidor está repercutindo nas mudanças climáticas, causando alterações que podem comprometer muitas das formas de vida no planeta (HENNING, 2019).

Conforme o mesmo autor, o símbolo do desenvolvimento que era a chaminé da fábrica, emitindo gases efeito estufa, passa a ser a adoção de energias renováveis, a recuperação ambiental, a conservação da água, do solo e do ar, ou seja, em vez do desenvolvimento a todo custo, alicerçado em energias fósseis, passa-se a aspirar ao desenvolvimento sustentável, baseado nas energias limpas.

O Brasil é um país que se situa 92% na zona intertropical, o que corresponde a cerca de 7,8 milhões de km², ou seja, com a maior área pertencente a um país entre os trópicos e privilegiado em recursos naturais.

O Sol é o motor do ciclo hidrológico, da produção da biomassa através da fotossíntese e é a principal e mais importante fonte primária de energia para a Terra. Com exceção da energia nuclear, a geotérmica e das marés, todas as formas energéticas úteis ao homem vêm do Sol, tanto as fósseis (não renováveis) como as renováveis.

E não por acaso, somos a nação do mundo que criou na década de 1980 um programa energético que possibilitou com êxito a substituição parcial do petróleo, o

Proálcool (VIDAL, 1997), o qual deu ao Brasil uma condição singular, referente às questões energéticas. Em 1985, de cada 100 carros produzidos no país, 96 eram movidos exclusivamente a álcool.

As nações hegemônicas, economicamente mais desenvolvidas, por estarem localizadas em regiões temperadas do planeta, não recebem suficiente quantidade de energia solar para suprir as suas demandas energéticas, desenvolvendo-se alicerçadas em fontes de energias não renováveis. Alguns países com grandes extensões territoriais, como por exemplo, Canadá e Rússia, são também possuidores de grandes quantidades de água, porém, nem sempre disponível para o aproveitamento, já que em certos períodos do ano encontram-se congeladas (HENNING, 2019).

Na Figura 2 observa-se que os principais desertos no globo estão localizados próximos às linhas dos trópicos, isso se explica segundo (QUAN et al, 2004) através da circulação atmosférica conhecida como célula tropical de Hadlei, circulação de massas atmosféricas, na zona limitada aproximadamente por 30°S e 30°N.

Figura 2 - Imagem da Terra com destaque para o Brasil.



Fonte: (NASA apud HENNING, 2019)

Atualmente no Brasil não há ocorrência de desertos na região próxima ao Trópico de Capricórnio, o que seria devido a uma dinâmica climática e geológica particular, o fenômeno denominado de jatos de baixos níveis, correntes de ventos úmidos que recebem o nome popular de Rios Voadores (SALATI, 2007).

São inúmeras as riquezas naturais de que dispomos, características particulares dos biomas, desde a bacia Amazônica e sua biodiversidade; a bacia do Prata e o Sistema Aquífero Integrado Guarani/Serra Geral; os ventos alísios do nordeste que reúnem condições ideais para geração de energia eólica; os rios; os minérios; a quantidade de insolação que é capaz de produzir grandes quantidades de biomassa. E além das terras brasileiras, mais recentemente, apresenta-se na nossa plataforma continental atlântica uma nova Amazônia: a Amazônia Azul, com o Pré-Sal, com importância não somente econômica, mas estratégica para o desenvolvimento do país (figura 3). A “Amazônia Azul” foi um termo criado pela Marinha do Brasil, para ressaltar a grande importância da nossa costa marítima, que é a maior extensão litorânea do atlântico, chamando a atenção para sua rica biodiversidade (HENNING, 2019).

Figura 3 - Imagem da América do Sul



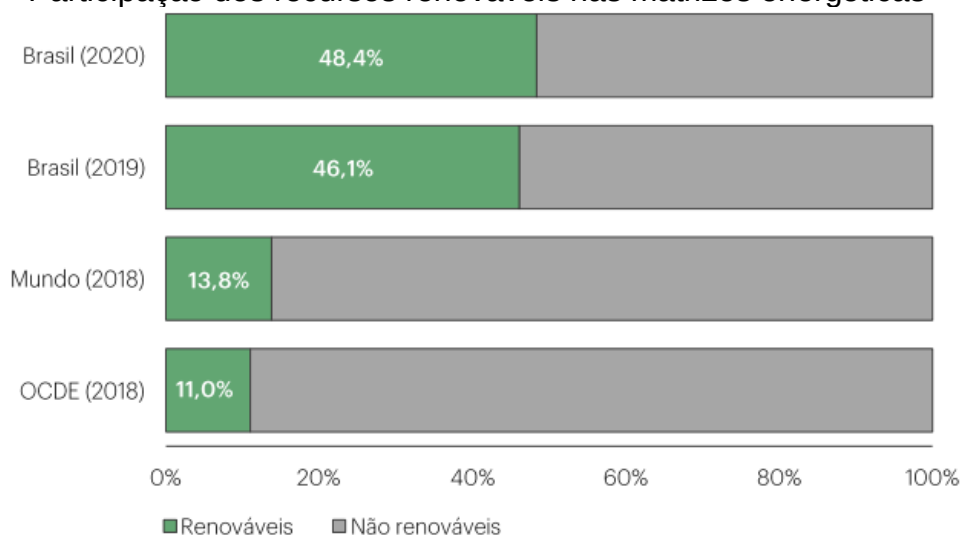
Imagem da América do Sul com destaque a Bacia Amazônica, Bacia do Prata, Pré-Sal e região Nordeste com ventos Alísios (Setas Amarelas).

Fonte: NASA (apud HENNING, 2019).

Conforme indica o Plano Decenal 2030 (BRASIL-PDE, 2020), a parcela renovável da matriz energética brasileira deverá atingir 48% em 2030, sendo que 86%

da oferta de energia elétrica serão oriunda de fontes renováveis. Isso será possível por características climáticas ambientais e geomorfológicas que viabilizam o aproveitamento hidrelétrico, ocorrência de correntes de ventos que favorecem a utilização de energia eólica e a posição de grande parte do território entre os trópicos, favorecendo a produção de biocombustíveis, produção de biomassa e aproveitamento da energia solar (fotovoltaica) para geração de energia elétrica, mas também por algumas decisões governamentais como, por exemplo, a criação do Proálcool. Em 2020, segundo (BRASIL-EPE, 2020) a participação de renováveis na Matriz Energética Brasileira manteve-se entre as mais elevadas do mundo, com 48,4% (Figura 4), sendo a média mundial em 2018 de 13,8%, e os países da OCDE em 11%.

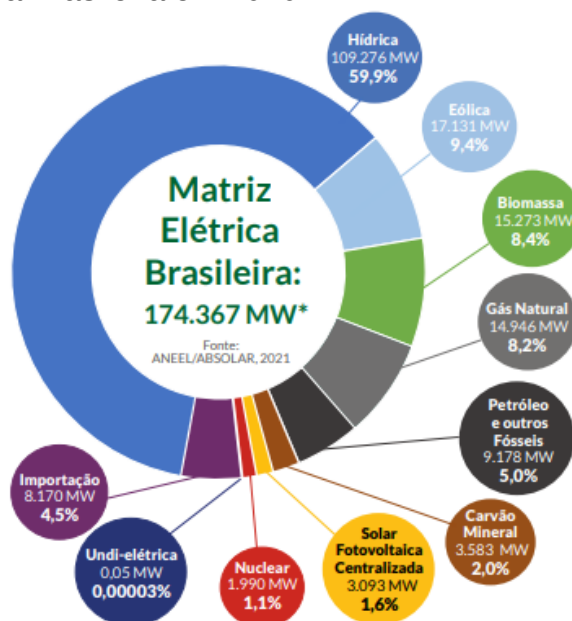
Figura 4 - Participação dos recursos renováveis nas matrizes energéticas



Fonte: EPE (2021).

Com relação a matriz elétrica, a Figura 5 representa as fontes com os percentuais de geração de cada fonte no ano de 2020.

Figura 5 - Matriz Elétrica Brasileira em 2020.

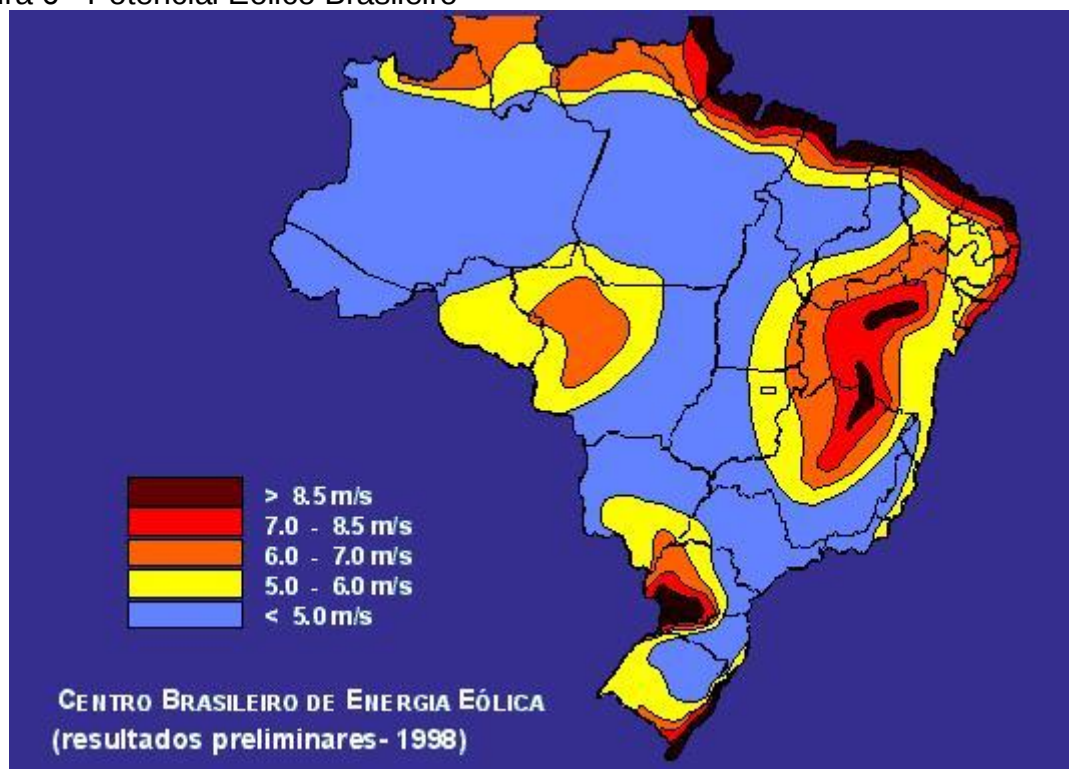


Fonte: ANEEL/ABSOLAR (2021).

Vale salientar que a Matriz Energética é o conjunto das fontes disponíveis (renováveis ou não) para gerar a energia necessária para suprir as diferentes demandas (residências, comércio, indústrias, transportes, agronegócio etc.) e a Matriz Elétrica é a parte da Matriz Energética que considera apenas as fontes utilizadas para gerar energia elétrica.

Na última década o Brasil tem intensificado a implantação de projetos de energias renováveis, principalmente as energias eólicas e solar fotovoltaica, diversificando assim sua matriz energética. Na Figura 6 apresenta-se o potencial eólico do Brasil, observando-se várias áreas de grande potencial eólico, como o litoral nordestino e norte do País.

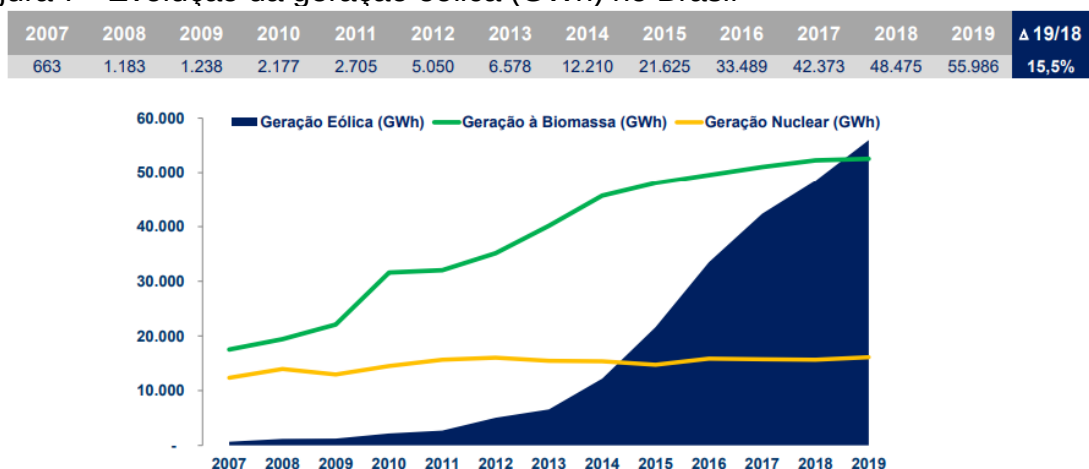
Figura 6 - Potencial Eólico Brasileiro



Fonte: CBEE (1988).

A Figura 7 demonstra a evolução da geração eólica no Brasil nos últimos 13 anos, comparando as curvas de geração à biomassa e nuclear. No ano de 2020 teve-se uma participação de 8,8% na matriz energética. Com relação a biomassa, ela teve uma participação de 9,1% em 2020 (EPE, 2021). Em 2019, a geração eólica ultrapassou a geração de eletricidade à biomassa. Em 2015 já havia ultrapassado a geração nuclear.

Figura 7 - Evolução da geração eólica (GWh) no Brasil



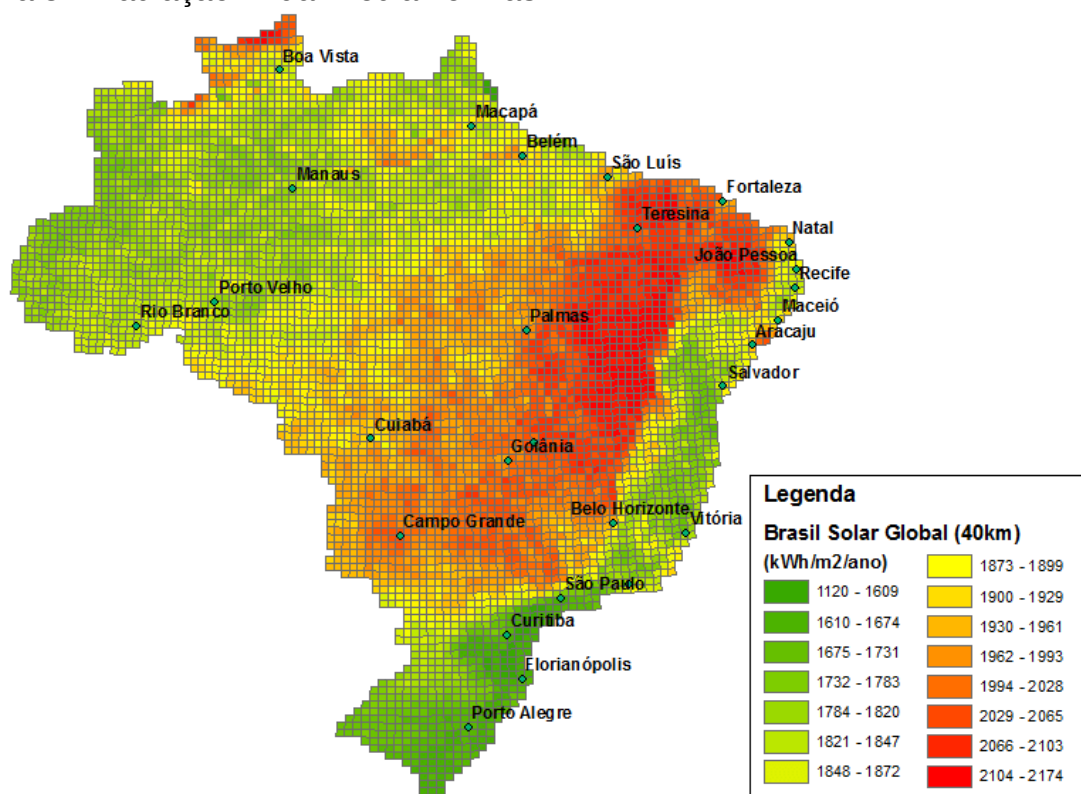
Fonte: EPE, 2021.

O Brasil concluiu o primeiro semestre de 2021 com 1.787,4 megawatts (MW) acrescidos à matriz energética do país no período, sendo 1.422,9 MW provenientes de empreendimentos de geração eólica – o equivalente a 83% da capacidade de geração instalada desde o início do ano (ANEEL, 2021).

Somente no mês de junho, a Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) liberou 407,23 MW para operação comercial, sendo 284,46 MW a partir de usinas eólicas, representando aproximadamente 70% do total do mês. As usinas termelétricas estão em segundo lugar entre aquelas com maior potência instalada no semestre, com 257,11 MW (15%), e as pequenas centrais elétricas contribuem com 42,87 MW (2% dos acréscimos no período).

Com relação a irradiação solar anual média no Brasil, a Figura 8 apresenta um mapa do país, onde os estudos indicam que, pela grande extensão territorial entre os trópicos, o Brasil conta com muitas áreas com elevado potencial de aproveitamento de energia solar fotovoltaica. Mesmo com todo esse potencial, a energia solar teve participação 1,6% em 2020, sofrendo um aumento de 0,7% em relação a 2019 (EPE, 2021).

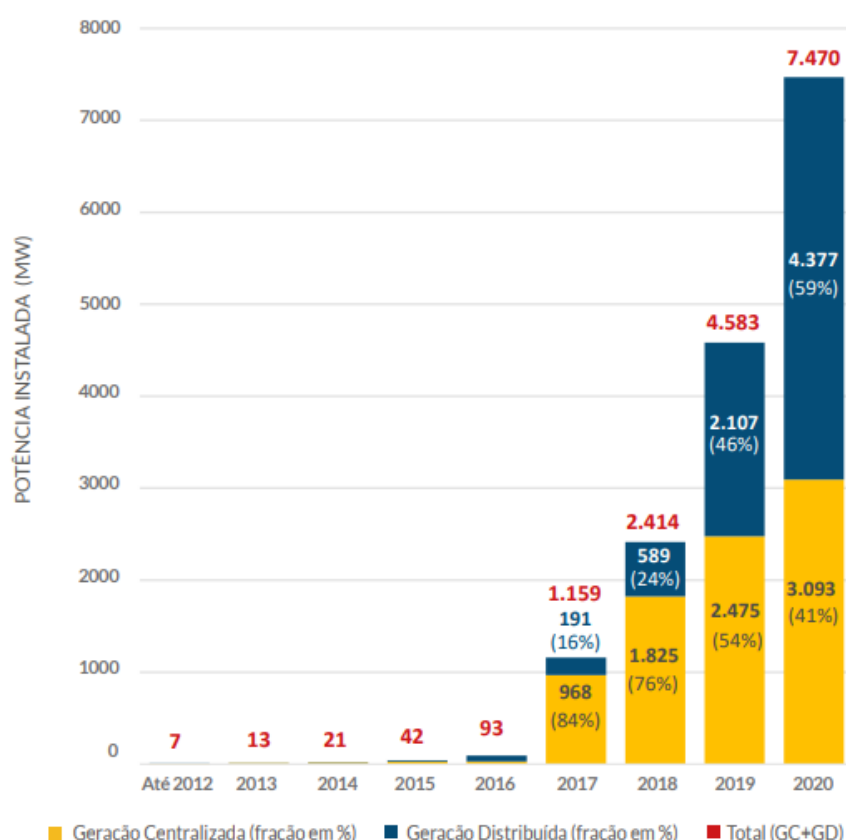
Figura 8 - Irradiação Anual Média no Brasil



Fonte: ABSOLAR, 2021.

Com relação a energia solar fotovoltaica, a Figura 9 demonstra a evolução da fonte de energia no Brasil de 2012 a 2020, em MW instalado, comparando a geração centralizada com a geração distribuída. Percebe-se que em 2020, a geração distribuída alcançou 59%, ou seja, 4.377 MW, enquanto a geração centralizada, correspondeu a 41%, com 3.093 MW. Vale ressaltar ainda que nos últimos 3 anos, a energia fotovoltaica cresceu em torno de sete vezes no Brasil.

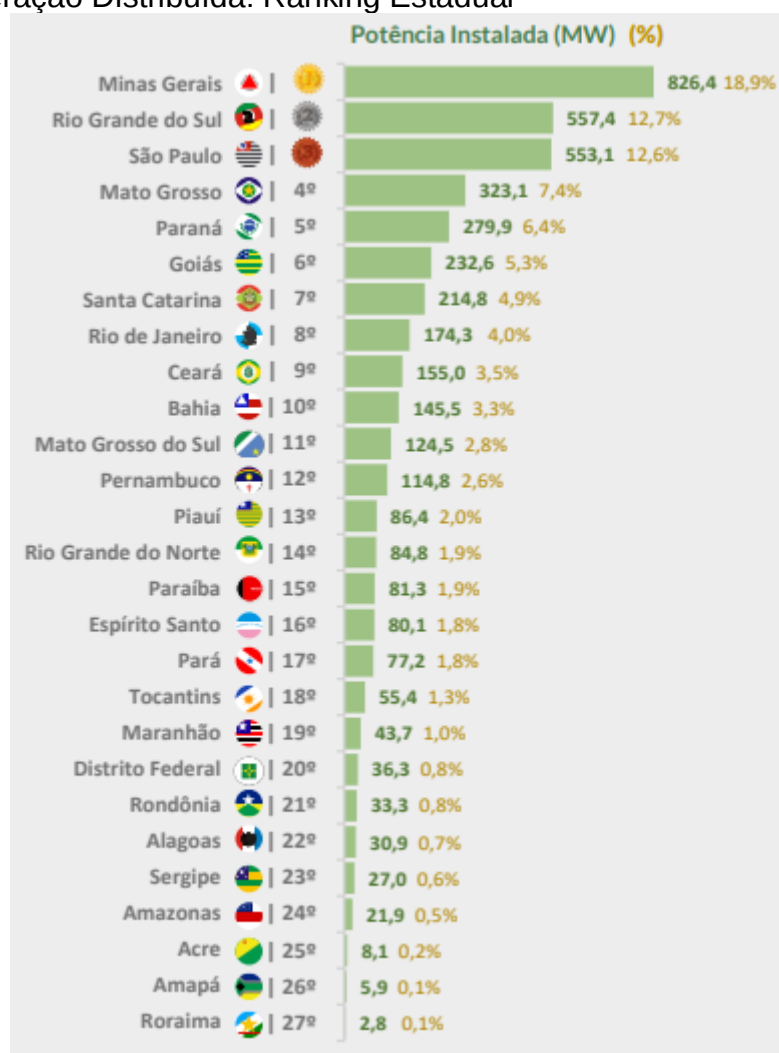
Figura 9 - Evolução da fonte fotovoltaica no Brasil.



Fonte: ANEEL/ABSOLAR, 2021.

Na Figura 10 a seguir, demonstra-se o ranking das gerações distribuídas nos estados do Brasil, com foco a Minas Gerais que corresponde a 19% da geração, com 826,4 MW, praticamente o correspondente ao CTJL, e o estado de Santa Catarina, ocupa a 7ª posição no ranking, com 5% da geração num total de 214,8 MW de potência instalada, correspondente a um quarto da potência instalada no CTJL.

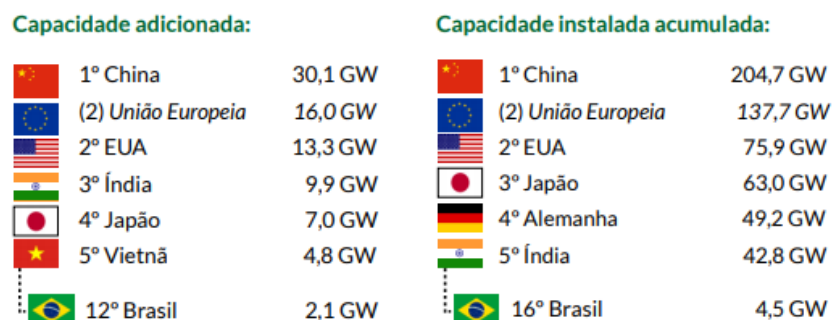
Figura 10 - Geração Distribuída: Ranking Estadual



Fonte: ANEEL/ABSOLAR, 2021.

De acordo com a participação dos países no mercado fotovoltaico no mundo, em 2019 o Brasil adicionou 2,1 GW de potência instalada em energia fotovoltaica, ocupando a 12ª posição, liderada pela China de instalou 30,1 GW. Com relação a capacidade instalada acumulada, o Brasil ocupava em 2019 a 16ª posição, com 4,5 GW, enquanto a China lidera o ranking, com 204,7 GW de potência instalada. Em 2017 o Brasil ocupava a 26ª posição e em 2018, a 21ª, percebendo a evolução do país no ranking mundial, conforme Figura 11.

Figura 11 - O mercado fotovoltaico no Mundo



Fonte: ABSOLAR (2020); IRENA (2020).

5.2 PAÍSES HEGEMÔNICOS E A ENERGIA NÃO RENOVÁVEL

As fontes de energia fóssil têm sido o motor fundamental do explosivo crescimento econômico do mundo nos últimos 150 anos, necessitando de cada vez mais energia barata e abundante, o que significa cada vez mais energia fóssil. Entretanto, é preciso discutir a necessidade e a obrigação de se inventar uma economia nesse sentido.

Vasconcellos e Vidal (1998), já alertavam para a mudança do paradigma energético com o possível deslocamento dos principais centros produtores de recursos energéticos do oriente médio, como principal produtor do petróleo, para os países tropicais, que detêm os maiores mananciais de recursos renováveis (solar, biomassa e hídrico). Porém esse paradigma parece não estar tão perto assim, pois a descoberta do Pré-Sal e as explorações de combustíveis não convencionais, especialmente nos Estados Unidos, irão dar uma sobrevida aos combustíveis fósseis.

Como bem diz Prévot (2007 apud Henning, 2014), “o perigo que ameaça a humanidade não é o de falta de energia fóssil; bem ao contrário, ele provém da superabundância da energia fóssil”.

Sabemos que desde a revolução industrial houve um acentuado aumento das demandas energéticas, atendido basicamente pelo consumo de recursos naturais não renováveis, inicialmente com a exploração do carvão, e mais tarde, já no século XX, com a exploração de crescentes quantidades de petróleo, ao ponto de este período caracterizar-se como a era civilizatória do petróleo (VIDAL, 1997).

Conforme o mesmo autor, a influência das nações hegemônicas levou os demais países, mesmo aqueles situados nas regiões intertropicais, a adotarem também extensamente as formas energéticas de origem fóssil. Apesar de aparentes

vantagens, as rígidas imposições do mercado criadas pelas corporações transnacionais não deixaram alternativa, como no caso da implantação de uma política de transporte que privilegiou as rodovias no Brasil, um país continental, em detrimento de outras modalidades de transporte.

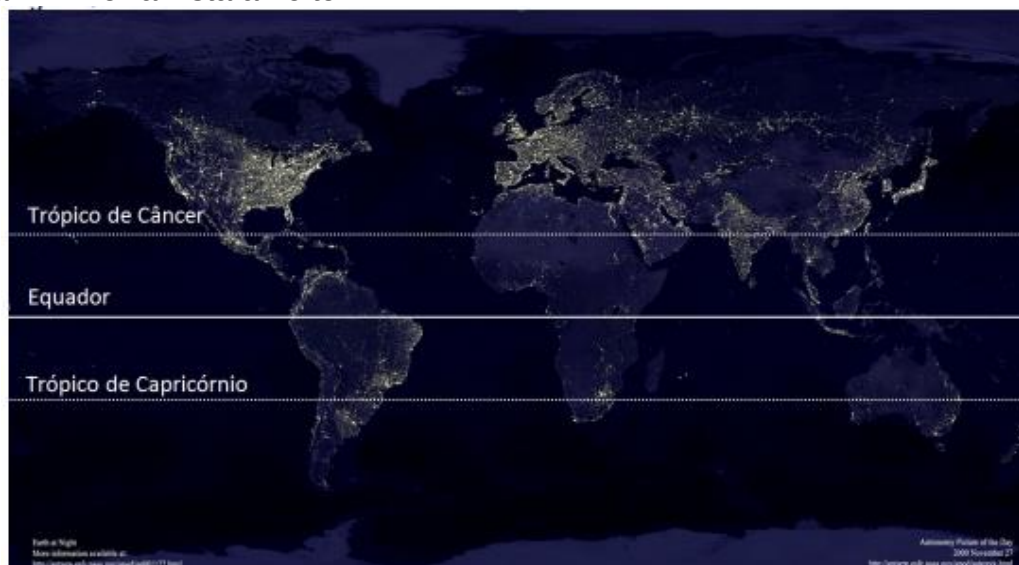
Este modelo tendo o petróleo como a commodity principal passa por uma série de crises na década de 1970, quando a disponibilidade desses combustíveis foi limitada, devido a ameaças de escassez e a conflitos entre países produtores que resultaram em incontidos aumentos dos preços do petróleo. Desde então a busca por fontes alternativas e renováveis de energia se tornou palavra de ordem mundial (HENNING, 2019).

Conforme o mesmo autor, no mundo todo, muitos esforços foram dedicados à superação da crise, os quais fizeram o Brasil caminhar na direção de suas próprias potencialidades. O Programa Nacional do Álcool - (PNA - Proálcool), no Brasil substituiu apenas um derivado do petróleo (gasolina) e obteve sucesso do ponto de vista energético (VIDAL, 1997). Entre erros e acertos, o PNA apresentou um saldo positivo, demonstrando, sobretudo, o valor das potencialidades da biomassa no Brasil. Lamentavelmente, houve uma invasão da fronteira agrícola alimentar pelas extensivas plantações de cana de açúcar (PARENTE, 2003).

Por muito tempo a esperança de autonomia energética dos países localizados em zonas temperadas foi a energia nuclear, que vem oferecendo resultados nada práticos, duvidosos e longínquos no tempo, alto custo, vulnerabilidade tecnológica e elevado nível de insegurança (VIDAL, 1997).

Segundo Goldemberg; Villanueva, (2003), o estágio de desenvolvimento de uma nação está fortemente relacionado com a sua demanda por energia. Podemos observar que as regiões mais iluminadas da Terra (Figura 12) estão predominantemente nas zonas temperadas do planeta.

Figura 12 - Terra vista à noite



Fonte: NASA (2000),

Crise do petróleo, acidentes nucleares, guerra no Iraque, bases militares no Oriente Médio, testes nucleares, todos estes acontecimentos mostram o desespero dos países hegemônicos por energia. Já no caso do poder imperial americano, o fundamento histórico é o petróleo, do qual ainda são os maiores produtores mundiais, e os agentes deste poder podem ter demonstrado no Iraque, na Síria, e mais recentemente na Venezuela e Brasil aquilo que podem fazer quando se sentem ameaçados (HENNING, 2019).

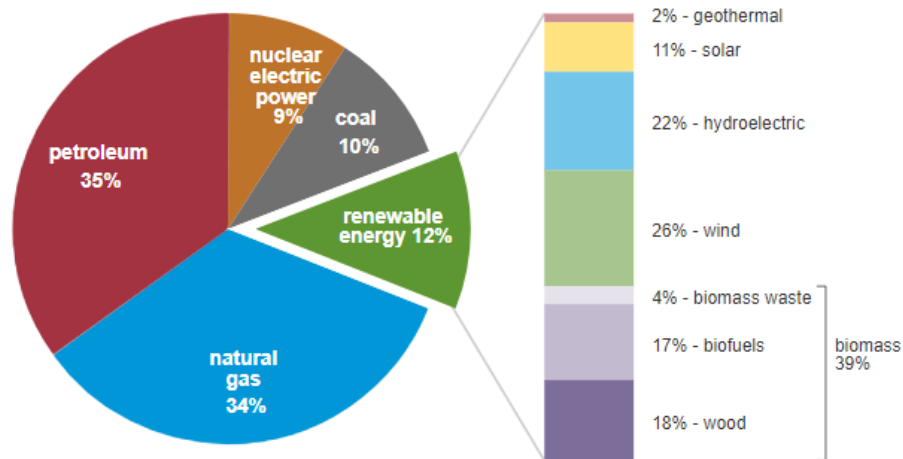
A Figura 13, abaixo, mostra as fontes de energia usadas nos Estados Unidos. Em 2020, as fontes de energia não renováveis responderam por cerca de 88% do consumo de energia dos EUA. A biomassa, que inclui madeira, biocombustíveis e resíduos de biomassa, é a maior fonte de energia renovável, correspondendo a 39%, seguida da eólica 26% e hidráulica 22%.

Figura 13 - Consumo de energia primária por fonte de energia nos EUA em 2020.

U.S. primary energy consumption by energy source, 2020

total = 92.94 quadrillion
British thermal units (Btu)

total = 11.59 quadrillion Btu

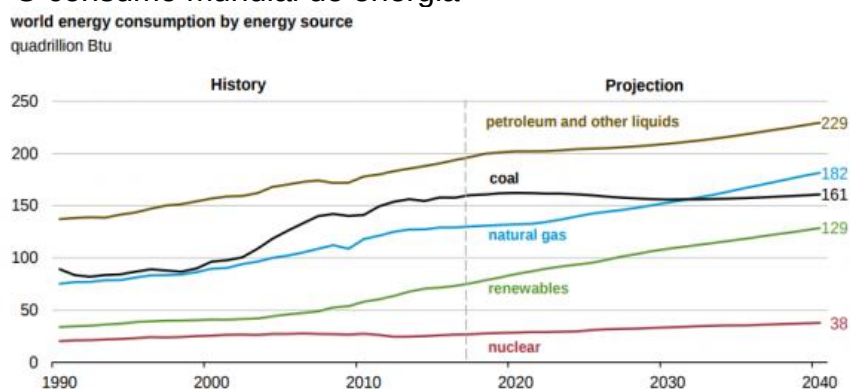


Source: U.S. Energy Information Administration, *Monthly Energy Review*, Table 1.3 and 10.1, April 2021, preliminary data
Note: Sum of components may not equal 100% because of independent rounding.

Fonte: EIA (2020).

A figura 14, demonstra por meio de curvas dos últimos 30 anos e projeção para mais 20, que o consumo mundial de energia tem aumentado para todos os tipos de combustíveis, exceto para o carvão, que vem diminuindo ao longo dos anos e a energia nuclear que se mantém.

Figura 14 - O consumo mundial de energia

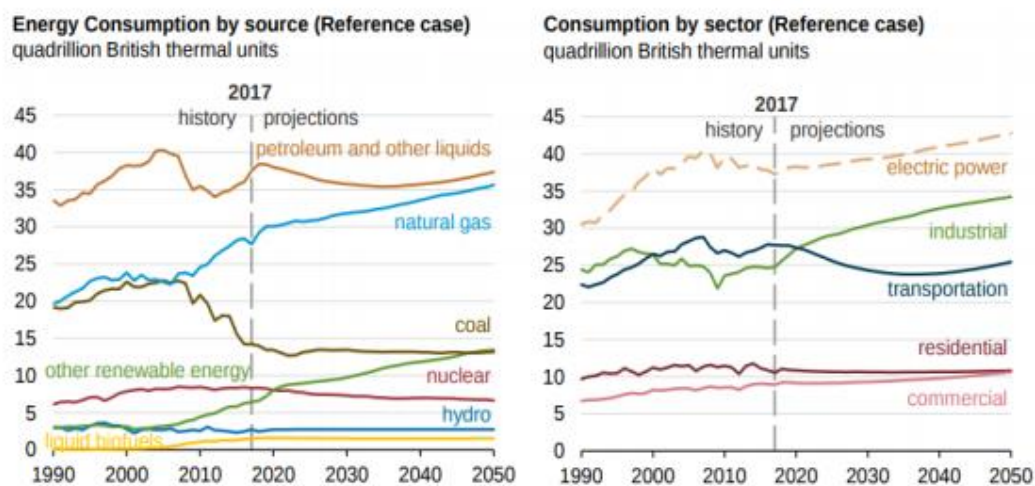


Fonte: EIA (2020).

Podemos observar na Figura 15, que o gás natural e as fontes renováveis (exceto a hidrelétrica) são os que mais crescerão; segundo o relatório, o setor industrial é responsável pelo maior crescimento do consumo de gás natural, e esse consumo também aumenta significativamente no setor de energia elétrica. E no caso

do carvão, este demonstrou uma queda brusca a partir dos anos 2000, e se mantém a partir de 2020.

Figura 15 - O mix do setor de combustíveis e as mudanças no consumo de energia durante o período 1990-2050.



Fonte: EIA, 2020.

6 TRANSIÇÃO ENERGÉTICA: DO LOCAL AO GLOBAL

6.1 TRANSIÇÃO ENERGÉTICA NO MUNDO

O processo de transição energética para energia renovável é uma tendência no mundo todo e, conseqüentemente, influencia a forma como os países se projetam internacionalmente diante das respostas dadas pelos tomadores de decisão às demandas do sistema internacional.

O sistema energético mundial estruturou-se em torno de fontes de energia fósseis, sendo um grande emissor de dióxido de carbono (CO₂) e demais gases do efeito estufa (GEE). As ações de descarbonização e de mitigação do aquecimento global concentram-se no desafio da reestruturação da matriz energética dos países e passam, necessariamente, por iniciativas de políticas energéticas que dão suporte à difusão de fontes de energia mais limpas, como as energias renováveis.

As transformações energéticas pelas quais o mundo deve passar nos próximos anos envolvem muitas possibilidades quanto à sua natureza e ritmo. Existe uma gama de caminhos possíveis para a transição energética, considerando as diferenças econômicas, institucionais e de mix de energia dos países. Assim, os desafios impostos pela transição energética são heterogêneos, bem como as estratégias adotadas por cada país. Cada experiência conta com objetivos particulares e os instrumentos de política energética são diversos (IDEC, 2020).

A COVID-19 e as medidas de isolamento social de combate à pandemia geraram impactos severos sobre a atividade econômica em diversos países e elevaram a incerteza sobre a evolução da economia e do consumo de energia nos próximos anos.

Segundo dados do IDEC (2020), esforços de mitigação, com pacotes de estímulo de bilhões de dólares, não impediram quedas intensas no PIB ao longo de 2020, e espera-se uma recuperação da economia mundial com ritmo moderado à medida que o mundo emerge da pandemia. A crise sanitária teve potencial para gerar mudanças comportamentais, acelerar algumas tendências emergentes e criar oportunidades para um caminho mais sustentável. Apesar da pandemia mundial, países permaneceram focados em suas metas de transição energética e, em alguns casos, estabeleceram metas ainda mais ambiciosas.

Os investimentos em energias limpas têm sido considerados como uma oportunidade para fortalecer as economias debilitadas da pandemia em novas bases. Iniciativas como o *Green Deal* europeu buscam estimular segmentos dinâmicos na economia e zerar as emissões de CO₂. Assim, um cenário possível é que a pandemia reforce tendências mais sustentáveis que já vinham sendo observadas no sistema energético global (IDEC, 2020).

John Kerry, secretário de Estado dos EUA de 2013 a 2017 e responsável por assinar o Acordo de Paris, em 2016, foi escolhido por Biden para exercer a função de *Special Presidential Envoy for Climate*, cadeira dedicada às mudanças climáticas dentro do Conselho Nacional de Segurança dos EUA. O posicionamento condiz com a postura de defesa ambiental que Biden adotou durante sua campanha, justificando os altos investimentos que o presidente afirma que fará em energia limpa durante seu mandato. Nesse sentido, Biden seguirá uma estratégia diferente da adotada por Donald Trump, que retirou os Estados Unidos do Acordo de Paris afirmando que seu cumprimento custaria milhares de empregos e seria prejudicial para a economia estadunidense. Ao longo do mandato, o republicano foi responsável por enfraquecer ou anular mais de 125 políticas de proteção ao meio ambiente, além de buscar reviver a indústria do carvão nos EUA, o que não ocorreu devido à redução da demanda do mineral diante da diminuição dos custos em energias renováveis. Por essa razão, apesar do discurso de Trump, ao afirmar, por exemplo, que “grandes moinhos de vento destroem os valores das propriedades de todos e matam todos os pássaros” (OPRYSKO, 2019, apud SALES, 2020), ser desproporcional à importância que a energia verde está adquirindo internacionalmente, os Estados Unidos bateram recorde de investimento em energia limpa no ano de 2019 (SALES, 2020).

Sales (2020), também aponta que o governo chinês, tem atribuído relevância crescente às energias renováveis. Isso pode ser percebido na fala do líder chinês Xi Jinping em 2017 no Fórum Mundial de Davos, quando afirmou que o Acordo de Paris é uma conquista para o desenvolvimento mundial e de responsabilidade de todos os países para com as gerações futuras. A diferença entre a postura adotada pelos dois países também é notada ao comparar os investimentos feitos por cada um no setor: desde 2013, a China é o país com maior número de novos investimentos em energia renovável, sobretudo em energia solar e eólica, em 2019, investiu 83,4 bilhões de dólares, enquanto os EUA investiram 55,5 bilhões de dólares (Além disso, a China é responsável por 38% de todos os empregos do mundo em energia renovável, dos

quais 2,2 milhões são apenas no setor de energia solar, contra 240 mil nos EUA) IRENA, 2020).

Contudo, ao mesmo passo em que é a maior exportadora de energia renovável do mundo, a China é o país que mais importa e financia combustíveis fósseis: a demanda por carvão, ainda que em declínio, é uma das principais fontes de energia na China. Em 2018, por exemplo, o consumo de petróleo no país foi 3,4 vezes maior que sua produção doméstica, e a dependência de importação de gás natural atingiu 45,3% (SALES, 2020).

Segundo ENGIE (2021), para combater as mudanças climáticas e mitigar emissões, o principal compromisso da China na COP26 (26ª Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas (COP-26), principal cúpula da ONU para debate sobre questões climáticas, que será realizada entre os dias 1 e 12 de novembro deste ano, em Glasgow, na Escócia, deve ser interromper projetos dessa natureza.

O país, que recentemente foi alvo de críticas do governo norte-americano, responde atualmente por 28% das emissões globais de carbono. Por isso, deve estabelecer metas mais rígidas de controle. Seu presidente, confirmou que a China limitará o consumo de carvão mineral entre 2021 e 2025, cessando o uso desta fonte até 2030. O objetivo é atingir a neutralidade até 2060.

De acordo com as Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs, sigla para Nationally Determined Contribution) apresentado pela China com os compromissos voluntários para atender às metas estabelecidas no Acordo de Paris, o país está implementando a estratégia nacional para o clima e acelerando alguns projetos-chave para mitigar emissões. Entre eles, os destaques são a melhoria da eficiência energética, a redução do uso de petróleo e de carvão e o aumento das áreas de floresta.

A NDC chinesa planeja ampliar a participação dos combustíveis não fósseis no consumo de energia primária em cerca de 20%, além de aumentar o volume do estoque florestal em cerca de 4,5 bilhões de metros cúbicos, em comparação com os níveis de 2005.

Para alcançar os objetivos, a China promete fortalecer a regulamentação sobre o tema e implementar políticas de mudanças climáticas regionalizadas, o que ajudaria a identificar metas, tarefas e abordagens diferenciadas de mitigação das mudanças climáticas.

No início de julho, a construção de uma grande planta química de carvão na China (na província de Shaanxi, no norte do país) foi interrompida temporariamente, a decisão aconteceu em função do alto consumo de energia e emissões elevadas do projeto.

Garantir a segurança energética é fundamental, visto que a dependência, tanto de fornecimento por outros países quanto de fontes energéticas esgotáveis, é um risco para a própria manutenção do país. As administrações de Joe Biden e de Xi Jinping reconhecem essa realidade e devem utilizá-la como justificativa, juntamente com a dos perigos das indústrias convencionais para o futuro da humanidade, para construir seus projetos nos próximos anos. Ao reconhecer as vantagens tecnológicas e de geração de emprego da China na área, Biden reconhece o atraso dos EUA nos investimentos em energia renováveis, mas defende que até 2030 a administração de seu governo “colocará os Estados Unidos de volta ao banco do motorista, tornando a América líder mundial em pesquisa de energia limpa, investimento, comercialização, manufatura e exportações” (THE BIDEN, 2020, apud SALES, 2020).

Nesse mesmo ritmo de transição energética, em maio de 2021, o grupo das sete economias mais ricas do mundo, o G7, composto por Alemanha, Canadá, Estados Unidos, França, Itália, Japão e Reino Unido, também chegaram a um acordo histórico para o encerramento do financiamento para projetos de energia a carvão nos países em desenvolvimento, o que representa um dos passos mais decisivos para o abandono desse combustível fóssil na próxima década. Ministros de meio ambiente e energia do G7, se comprometeram a acabar com qualquer tipo de apoio financeiro para projetos de carvão até o final deste ano. Além disso, os países também reafirmaram o fim da geração elétrica a carvão em suas economias até 2030. Nessa linha, os países do G7 afirmaram que pretendem alinhar suas estratégias de financiamento internacional oficial com os objetivos nacionais e internacionais de redução de emissões de carbono e neutralidade líquida até 2050, de maneira “consistente” com a meta de limitar o aquecimento do planeta em 1,5°C neste século.

No mundo todo, vários países vêm transitando nesse ritmo, desativando usinas termelétricas movidas a carvão e investindo em energias renováveis.

Em abril de 2020, a última usina de carvão da Áustria foi fechada. A fornecedora de energia austríaca Verbund fechou sua planta a carvão no estado da Estíria, conforme planejado, abrindo caminho de uma mudança para um fornecimento de energia 100% renovável até 2030. Durante 34 anos, a usina gerou mais de 30

bilhões de kWh de eletricidade e 20 bilhões de kWh de aquecimento urbano. De acordo com a associação fotovoltaica austríaca Photovoltaic Austria, o país ainda tem “um caminho muito intenso” para percorrer. “Porque a Áustria ainda produz um quarto da eletricidade a partir de combustíveis fósseis. Para um fornecimento de energia sustentável, os recursos naturais devem ser usados muito mais. A capacidade fotovoltaica instalada do país deve ser aumentada dez vezes ao longo dos próximos 10 anos, a fim de atingir a meta de 100% de eletricidade verde até 2030 (ENGIE, 2020).

Segundo dados da ENGIE (2020), a França pretende interromper a produção de eletricidade a partir de usinas a carvão em 2022, como parte de seu esforço para reduzir as emissões de dióxido de carbono e responder ao aquecimento global.

Em 23 de janeiro de 2020, o governo francês anunciou que está trabalhando em conjunto com a Eletricité de France (EDF), uma concessionária de energia elétrica francesa, para converter a usina Cordemais, de 1.200 MW, de carvão para biomassa. A biomassa utilizada em teste está empregando combustível produzido localmente a partir da porção lenhosa de resíduos vegetais. De acordo com a EDF, o projeto também está estudando a produção de pellets de madeira de classe B.

Em junho no mesmo ano, a França desativou a usina nuclear mais antiga em operação. Inaugurada em 1977, a usina de Fessenheim funcionou três anos além dos 40 projetados e se tornou alvo de campanhas ambientalistas e sociais contra a energia nuclear, especialmente depois do desastre de Fukushima, que aconteceu no Japão em 2011. Porém, o processo de desmantelamento da usina, deve demorar bem mais, o combustível só deve ser retirado da planta em 2023, após o resfriamento dos reatores, sendo que os trabalhos de desmontagem dos reatores devem seguir até 2040.

Ainda em junho de 2020, a Suécia encerrou a atividade da última usina a carvão, um marco para o país escandinavo que tinha como meta encerrar a geração de energia do mineral até 2022. Com o fechamento da usina Estocolmo Exergi, a Suécia é a terceira nação europeia a desativar todas as usinas a carvão em sua matriz elétrica. Esse é um movimento que está ocorrendo mundialmente, como parte da transição para uma economia de baixo carbono.

E em 2016, a Bélgica já havia encerrado a geração a carvão no país.

Em julho de 2020, o parlamento alemão aprovou uma lei que rege a eliminação progressiva do carvão no país. A legislação determina que todas as usinas

desse tipo devem ser encerradas até 2038, mas analistas avaliam que o rápido declínio da lucratividade do carvão obrigará uma eliminação muito mais cedo. A lei prevê um pacote de 40 bilhões de euros para a transição econômica das regiões carvoeiras. Embora a decisão do maior consumidor de carvão da Europa seja significativa, ambientalistas alemães ficaram insatisfeitos porque a data para eliminação total não atende aos compromissos assumidos no Acordo de Paris. Por isso, ambientalistas têm questionado se a transição cara e tardia do setor elétrico da Alemanha está alinhada com os requisitos da Aliança pela Energia do Carvão no Passado (Powering Past Coal Alliance, PPCA), da qual o país é membro.

O Japão, também anunciou em julho de 2020 que fechará usinas de carvão ineficientes no país até 2030. Serão encerradas 100 das 140 usinas a carvão do país, todas pouco eficientes e financeiramente deficitárias. Restarão outras 10 usinas de baixo rendimento, que passarão por um processo de otimização. Com isso, mais de 30 GW de energia de carvão permanecerão em operação mesmo depois de 2030, o que não está alinhado com as metas do Acordo de Paris.

A Espanha, em julho de 2020, desativou sete das 15 usinas térmicas a carvão em operação, em decisão que impulsiona os esforços do país para descarbonizar sua economia. As sete termoelétricas a carvão produziam 4630 MW de energia. Ao longo de 2021, mais 4 usinas de carvão representando outros 3,7 GW devem ser desativadas. Em apenas alguns anos, a frota de carvão da Espanha passará de 15 usinas para apenas 3, uma transformação rápida e sem precedentes que já reduziu pela metade a intensidade de carbono da eletricidade espanhola. Em 2018, 15% da energia eléctrica espanhola tinha origem na queima de carvão, valor que caiu em maio de 2020 para apenas 4%. A decisão foi feita pelas companhias elétricas, que não enxergam mais viabilidade econômica nestas plantas.

Entre as soluções adotadas está um acordo entre governo, empresas de eletricidade e sindicatos para proteger os funcionários afetados pelos desligamentos. O país criou o Instituto Just Transition, dedicado a apoiar a reconversão de regiões de carvão e a catalisar mudanças sociais e econômicas. Acordos de transição justa também foram conduzidos com ampla participação popular, reunindo propostas de atividades econômicas sustentáveis alternativas nas comunidades afetadas. Desde 2018, cerca de 600 milhões de euros foram destinados a apoiar esses projetos na Espanha.

A transição justa do carvão levou ao rápido desenvolvimento de energia renovável no país, tornando a Espanha o maior mercado de energia solar fotovoltaica da Europa. A meta de atingir uma participação renovável de 74% no sistema elétrico até 2030 — acima dos atuais 46% — tem potencial para gerar 300.000 empregos.

Em 2020, a Coreia do Sul, governada pelo presidente Moon Jae-In anunciou que fechará 30 usinas de carvão até 2034, sendo que 10 delas deverão ser desativadas até o final de 2022. Ao mesmo tempo, o país pretende mais do que triplicar o número de instalações de geração eólica e solar até 2025 em comparação com 2019, além de aumentar a frota de veículos elétricos dos atuais 110 mil para 1,1 milhão.

No ano passado, em 2020, para reduzir a poluição do ar, o país fechou, provisoriamente, 28 usinas elétricas a carvão (quase metade do parque existente). As que continuaram ativas tiveram as suas operações limitadas a 80% da capacidade. Além disso, o país estabeleceu a meta de redução absoluta de emissões para toda a economia, adotando medidas como a proibição da construção de novas usinas termelétricas a carvão (ENGIE, 2021).

A Polônia, em 2020, também apresentou um plano bilionário que pretende eliminar o uso de carvão em sua matriz energética até 2040. Varsóvia planeja investir cerca de US\$ 40 bilhões nas próximas duas décadas na construção de usinas nucleares e unidades de geração eólica *offshore*. O país é um dos maiores consumidores de carvão da União Europeia e rejeitou recentemente a se comprometer com a meta do bloco de atingir a neutralidade de suas emissões até 2050.

Em julho de 2021, A AES Corporation assinou um acordo com o Governo do Chile, representado pelo Presidente do Chile, Sebastián Piñera, e ministros de Minas e Energia e do Meio Ambiente, para o fechamento de 1.097 MW de geração de carvão já em 2025. O acordo representa o maior anúncio de retirada de carvão por qualquer empresa de energia no Chile até o momento e inclui aproximadamente 20% da capacidade instalada de carvão do país. “A retirada desses ativos convencionais removerá cerca de 6 milhões de toneladas de CO₂ da atmosfera, o equivalente a tirar 2,4 milhões de carros das ruas do Chile”, disse Andrés Gluski, presidente e CEO da AES. O anúncio representa mais um importante passo em frente no plano estratégico de descarbonização da AES, que inclui a venda e retirada de ativos de carvão, juntamente com a expansão na implantação de energias renováveis. O acordo

complementa o plano da AES de investir US\$ 3 bilhões para construir 2,3 GW de energias renováveis e armazenamento de energia até 2024 no Chile e na Colômbia (CANAL E ENERGIA, 2021).

A transição energética também deve ocorrer em outros países, A Eslováquia e Portugal, anunciaram que irão desativar as usinas a carvão em 2023. Na sequência, será o Reino Unido em 2024 e a Irlanda e a Itália em 2025. Grécia, Holanda, Finlândia, Hungria e Dinamarca também planejam acabar com a geração de energia a carvão até 2030.

6.2 OS PAÍSES DOS BRICS E A QUESTÃO DO BRASIL

Os países em desenvolvimento devem liderar o crescimento econômico e do consumo de energia, correspondendo a 70% da demanda global de energia em 2050. Nesse grupo, se destacam as trajetórias dos chamados BRICS, conjunto de países formado por Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul, que representam 41,1% da população, quase um quarto do PIB global e mais de um terço do consumo e produção de energia mundiais. Os sistemas de energia e os desafios de política energética são bastante distintos nos países do BRICS, o que aponta para tendências particulares de transição energética (IPEA, 2020).

A diversidade e a abundância de fontes de energia, bem como a elevada participação de fontes renováveis, especialmente no sistema elétrico e no setor de transporte, particularizam o caso do Brasil. A China permanece sendo o maior mercado de energia mundial. O país tem matriz energética dominada pelo carvão, mas mostra forte compromisso para a redução de emissões de CO₂, e a escala dos programas de ampliação de fontes renováveis e de gás natural é destacada (IPEA, 2020).

A Índia deve assumir o posto de maior ritmo de crescimento da demanda de energia em breve e tem o desafio de transformar sua matriz energética com forte participação do carvão à medida que amplia o acesso à energia da população. A África do Sul tem demanda de energia em escalas muito menores que o restante do grupo e busca a transição da sua matriz altamente dependente de carvão com desenvolvimento econômico e social. A abundância de recursos fósseis, especialmente gás natural, acarreta menor engajamento da Rússia com a transição energética, apesar do seu potencial em recursos renováveis.

Ainda que cada membro conte com peculiaridades, os BRICS compartilham o objetivo de tornar a matriz de energia mais limpa. As peculiaridades constituem oportunidades de complementaridade e ganhos de cooperação na área de energia. As iniciativas de cooperação nos BRICS podem ocorrer em termos de comércio de energia e equipamentos de tecnologia limpa, investimentos, financiamento e pesquisas.

De acordo com a Agência Internacional de Energia (2020), os países do BRICS são responsáveis por 36,4% do fornecimento de energia primária e devem aumentar para 40 a 50% até 2040. Os BRICS também são grandes consumidores de energia. Em 2019, o grupo consumiu o total de 223 Exajoules (EJ) de energia primária, ou 5,3 bilhões de toneladas equivalentes de petróleo, o que representa 38% do total mundial. A China responde pela maior parte do consumo de energia do grupo (64%), seguida por Índia (15%) e Rússia (13%). A demanda de energia do BRICS cresceu a uma taxa de 3,3% ao ano na última década, bem superior à média mundial, 1,9%. A China é a principal impulsionadora da demanda energética mundial nas últimas décadas. A Índia deverá ocupar o posto de propulsor da demanda nas próximas décadas (IPEA, 2020).

Os países do BRICS contam com estruturas econômicas, sociais, geográfica e de recursos naturais muito diferentes. Quanto aos hidrocarbonetos, a Rússia possui importantes reservas de petróleo e gás natural, sendo um dos maiores produtores mundiais. Brasil e China também apresentam reservas e produção bastante relevantes. Nos últimos dez anos, o Brasil se tornou uma fronteira de expansão da produção de petróleo e gás associado com as descobertas das reservas do Pré-Sal. A Índia por outro lado, realiza investimentos em infraestruturas de refino para atendimento da demanda interna, mas também busca aproveitar sua posição estratégica na região asiática, em especial pela proximidade com o centro consumidor chinês (IPEA, 2020).

Com exceção do caso brasileiro, os países do grupo contam com elevada participação de carvão, petróleo e gás natural na matriz energética. A abundância de fontes fósseis acarreta menor engajamento da Rússia com a transição para uma economia de baixo carbono, mas o país tem se pronunciado de maneira mais favorável ao aproveitamento do seu enorme potencial de recursos renováveis. Nota-se também que parte importante da eletricidade é gerada a partir de combustíveis fósseis, que representam cerca de 80% da matriz de geração de eletricidade dos

BRICS. O predomínio de fontes fósseis resulta em elevadas emissões de dióxido de carbono e de outros poluentes locais e torna desafiadora a transição energética.

O Brasil se destaca como o país de menor nível de emissões por unidade de energia elétrica gerada. O uso da hidreletricidade é predominante, mas outras fontes renováveis são também relevantes na produção de eletricidade, como produtos da cana e energia eólica.

O Brasil tem uma condição única dentro dos BRICS, com forte participação de renováveis na matriz energética. Após a descoberta dos campos no Pré-sal, o país passou a apresentar a perspectiva de se tornar um dos grandes produtores globais de petróleo. O país também conta com substancial parque hidrelétrico com grandes reservatórios e um sistema elétrico nacionalmente interligado, que são facilitadores para a integração das energias eólica e solar fotovoltaica. A indústria de biocombustíveis já é madura no país, apresentando alternativas aos derivados de petróleo. Nesse cenário de abundância de recursos, o Brasil deve promover a expansão da oferta de energia de modo a sustentar a retomada do crescimento econômico, elevar a disponibilidade de energia por habitante e manter o caráter fortemente renovável da sua matriz.

Segundo o Plano Decenal de Expansão da Energia (PDE 2030), as fontes renováveis terão crescimento médio anual de 2,9% na próxima década, com destaque para o crescimento de 7% ao ano, da oferta de novas renováveis (eólica, solar, biodiesel e lixívia). Dessa forma, estima-se que o percentual das energias renováveis na matriz energética brasileira alcance 48% em 2030.

O setor elétrico brasileiro tem como principais características estruturais: (i) portfólio de geração majoritariamente renovável, com predominância da hidroeletricidade com grandes reservatórios; (ii) sistema de transmissão que interconecta quase a totalidade dos consumidores brasileiros (98% do consumo), o Sistema Interligado Nacional (SIN); e (iii) tendência de crescimento do consumo de energia, requerendo uma expansão persistente dos sistemas. Nos últimos dez anos, a capacidade de geração eólica foi expressivamente ampliada e, mais recentemente, a energia solar está se difundindo (EPE, 2020).

O parque hidrelétrico ainda representará um elemento importante da oferta de energia elétrica, mas terá forte restrições à sua expansão e menor participação relativa das usinas hidrelétricas na matriz de geração. A redução da participação hidrelétrica tem sido compensada pelo crescimento das fontes eólicas e solar,

proporcionando maior diversificação da matriz de geração. A energia eólica é o recurso que mais vem contribuindo para a expansão da matriz, com previsão de alcançar cerca de 17% da capacidade instalada do SIN em uma década, seguida da solar fotovoltaica, que deve atingir 8% da matriz no mesmo período (EPE, 2020).

O Brasil também tem posição singular no setor de biocombustíveis, em etanol e biodiesel. O país é o segundo maior produtor (atrás dos Estados Unidos) de biocombustíveis, produzindo etanol a partir da cana-de-açúcar, e biodiesel a partir de diversas fontes, sobretudo soja e gorduras animais. Em 2019, a produção de etanol anidro (misturado à gasolina) e etanol hidratado foi de 10,1 e 23,9 bilhões de litros, respectivamente. Já a produção de biodiesel foi de 5,9 bilhões de litros, no mesmo ano. As projeções do setor de transporte apontam forte aumento do biodiesel e do etanol hidratado até 2029, que saltam de respectivos 5,2% e 21,3% para 8,6% e 22,3% do consumo final do setor, tomando espaço das demandas de gasolina C e do óleo diesel B (EPE, 2020).

6.3 COMPROMISSOS ASSUMIDOS PELO BRASIL E AS PERSPECTIVAS DO PLANO DECENAL DE ENERGIA 2030.

Na NDC do Acordo de Paris, o Brasil comprometeu-se a reduzir, em 2025, as emissões de CO₂ em 37% em relação aos níveis de 2005 e, como contribuição indicativa subsequente, em 2030, reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 43% abaixo dos níveis de 2005. A abordagem de caminhos flexíveis adotada indica que o alcance dos objetivos pode ocorrer de diversas formas, com diferentes contribuições dos setores da economia.

A partir da projeção de crescimento da atividade econômica até 2030, o Brasil apresentou os seguintes compromissos para viabilizar o atingimento das suas metas globais (EPE, 2016):

- Elevar a participação de bioenergia sustentável na matriz energética em cerca de 18% até 2030, por meio da expansão de biocombustíveis.
- Aumentar a participação de energias renováveis na matriz para 45%.
- Obter ao menos 66% de participação da fonte hídrica na geração de eletricidade.
- Aumentar o uso de fontes renováveis, distintas da hídrica, na matriz total de energia de forma a atingir uma participação de 28% a 33% do total.

- Expandir o uso de energias renováveis, diferentes da hídrica, em especial a solar, a eólica e a biomassa, para uma participação de aproximadamente 23% no fornecimento de energia elétrica.
- Elevar a eficiência no setor elétrico em 10%.

Em junho deste ano, em audiência pública, promovida pela Comissão de Relações Exteriores e de Defesa Nacional (CREDN) da Câmara dos Deputados, vários especialistas apontaram a importância de adotar políticas mais ambiciosas e discutiram as oportunidades para o Brasil na COP26.

Na Conferência do Clima (COP-26), o Brasil deverá apresentar suas estratégias para redução de emissões de gases de efeito estufa, que estabelecem como meta menos 37% (em relação aos níveis de 2005) até 2025, e menos 46% até 2030. De acordo com o documento que elenca os compromissos voluntários do país (NDC), o objetivo de longo prazo é atingir a neutralidade climática em 2060.

De acordo com os participantes da audiência pública, “O setor privado vê a COP26 como uma grande oportunidade para o país, inclusive para a recuperação econômica pós-pandemia. Economia de baixo carbono é sinônimo de desenvolvimento”, afirmou a representante da Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável, Marina Grossi.

A NDC brasileira destaca que os esforços de mitigação dos danos climáticos são de tipo, escopo e escala pelo menos equivalente às contribuições apresentadas pelos países desenvolvidos. “O Brasil acredita que está dando uma importante contribuição para o cenário internacional com seus esforços para combater as alterações climáticas, tanto em termos relativos quanto absolutos. O país tem 30% do seu território coberto por áreas protegidas, compreendendo Unidades de Conservação e Terras de Povos Indígenas, além de legislações que protegem o uso da terra, o que exige que os proprietários reservem para preservação entre 20% e 80% da área de suas respectivas propriedades. Também existem programas para conservação de matas ciliares e outros ecossistemas frágeis” (Grossi, 2021apud ENGIE, 2021).

O Brasil deve manter seu compromisso de atingir a neutralidade de carbono em 2060. Para tanto, estão previstos investimentos para o desenvolvimento do mercado de créditos de carbono e projetos de conservação florestal, além de estratégias de agricultura de baixo carbono, gestão de resíduos, reflorestamento, conservação florestal e incentivos às energias renováveis, de acordo com o NDC. O país estima que serão necessários, pelo menos, US\$ 10 bilhões por ano para enfrentar desafios como a conservação da vegetação nativa de cada um de seus vários biomas.

Na NDC brasileira, o país destaca ainda que “projetos mais ambiciosos não estão descartados” e que o Brasil assumiu um compromisso mais rígido que a maior parte das nações, com metas de redução de emissões já para 2025. Vale destacar que, para fins de referência, o nível de emissões de gases de efeito estufa para o ano-base é registrado no inventário atual conforme a “Terceira Comunicação Nacional do Brasil à Convenção das Nações Unidas sobre Mudança do Clima”, apresentada em 20 de abril de 2016.

Ao apresentar sua NDC, o Ministério das Relações Exteriores do Brasil encaminhou também uma carta, na qual explica que, inicialmente, as determinações do Acordo de Paris deveriam entrar em vigor em 2020. Por isso, foi assumido um compromisso inicial até 2025. A comunicação destaca que poucos países assumiram metas antecipadas, e que isso deve ser considerado pela COP26.

Com relação ao carvão mineral, de acordo com o PDE-2030, o mineral na oferta de eletricidade, especialmente o extraído nas minas da região sul do Brasil, sua discussão envolve diversos setores da economia e deve ser tratada com muita atenção. Aspectos positivos e negativos devem ser ponderados, junto com os ganhos de segurança eletroenergética e a viabilidade econômico-financeira, para amparar as decisões a serem tomadas. Contribuindo para essa discussão, do ponto de vista econômico para o setor elétrico, o PDE 2030 coloca o carvão mineral nacional como candidato à expansão de duas maneiras.

Para as usinas atualmente em operação, que possuem o subsídio da conta de desenvolvimento energético (CDE), foi avaliada a sua atratividade econômica, a partir de 2027, considerando a possibilidade de modernização das plantas e custo variável unitário (CVU) incorporando os custos da CDE. Também são consideradas candidatas a expansão novas plantas, mais modernas e eficientes, porém de maior custo de implantação que o *retrofit*. Há de se destacar, entretanto, que o investimento em novas plantas tem esbarrado, inclusive, nas condições de financiamento, que refletem em seus custos totais, incluindo custos de investimento, financiamento e operação.

Após a sua data de retirada, essas usinas tornam-se candidatas a expansão com CAPEX (despesas de capital) de 40% de uma nova Usina Termelétrica (UTE) a Carvão e revisão do CVU considerando estimativa de aumento de custo relativo à perda do benefício da CDE. Para as usinas a carvão mineral importado, considerou-

se a sua retirada após o término do seu Contrato de Comercialização de Energia Elétrica no Ambiente Regulado (CCEAR) e possibilidade de *retrofit* no período imediatamente posterior, com a mesma premissa de CAPEX do carvão nacional e com seus valores de CVU calculados em função das projeções de preço do carvão mineral no mercado internacional. Na Tabela 5 abaixo mostra-se a evolução da oferta interna de energia no período 2021-2030.

Tabela 5 - Evolução da oferta interna de energia no horizonte decenal (PDE-2030).

	2021		2025		2030		2021-2030
	Mil tep	%	Mil tep	%	Mil tep	%	Variação Média (% a.a.)
Energia Não Renovável	148.766	51	163.176	50	190.729	52	3,1
Petróleo e Derivados	97.450	34	103.449	32	116.644	32	2,5
Gás Natural	33.101	11	40.196	12	49.903	14	4,7
Carvão Mineral e Derivados	13.476	5	14.420	4	15.799	4	2,5
Urânio e Derivados	3.688	1	3.900	1	6.910	2	64
Outros Não renováveis	1.053	0	1.211	0	1.474	0	3,6
Energia Renovável	140.302	49	160.390	50	178.714	48	2,8
Hidráulica e Eletricidade	38.398	13	43.682	14	46.275	13	2,2
Lenha e Carvão vegetal	24.260	8	26.425	8	26.465	7	1,0
Derivados da Cana-de-açúcar	58.880	19	59.038	18	64.192	17	2,0
Outras renováveis	23.764	8	31.245	10	41.782	11	6,9
Total	289.069	100	323.566	100	369.442	100	3,0

Fonte: Adaptado de EPE (2021).

A Figura 16, representa um gráfico com a evolução da composição da oferta interna de energia por fonte de 2021 e 2030.

Figura 16 - Gráfico da evolução da oferta interna de energia 2021-2030



Fonte: EPE (2021).

Além disso, temas que vinham sendo enfrentados pelos sistemas de energia elétrica em todo o mundo, em função da transição energética com foco, principalmente, na descarbonização das matrizes mantiveram sua relevância. Os desafios relacionados à participação das fontes renováveis variáveis, como eólica e solar fotovoltaica, mostram-se cada vez mais presentes tanto no aspecto técnico como no comercial e regulatório.

As fontes eólicas e solar fotovoltaica têm se mostrado economicamente mais competitivas relativamente às demais tecnologias candidatas a expansão. Por esse motivo, no PDE-2030 seguiu no aprimoramento da sua representação, tanto em termos operativos quanto nos custos considerados, sinalizando para desenvolvimento dessas tecnologias de forma contínua e harmoniosa entre as necessidades de expansão do sistema e a cesta de oferta disponível ao mercado. Por outro lado, no PDE-2030, afirmam que ampliar maciçamente essa participação na oferta de energia traz desafios como a necessidade de expansão de potência complementar, devido à sua vocação limitada para o atendimento aos requisitos de potência e variabilidade de produção, mesmo considerando o efeito portfólio entre os parques.

Assim como no PDE 2029, no PDE 2030, foi considerada a tecnologia eólica *offshore* (dentro do mar) como candidata à expansão. Entretanto, dados internacionais indicam custos de investimento, operação e manutenção significativamente mais elevados que a opção *onshore* (na terra). Adicionalmente, há que se destacar os diversos desafios (tecnológicos, industriais, portuários etc.) a serem superados para minimização de riscos e inserção dessa solução no país.

Conforme o PDE-2030, ela não se mostrou competitiva frente às demais opções disponíveis para expansão. Cabe destacar, porém, que a evolução da maturidade desta tecnologia a nível mundial, o desenvolvimento de estudos técnico-econômicos e socioambientais, bem como os avanços legais e regulatórios no Brasil podem alterar a competitividade e permitir o aproveitamento desta tecnologia nos próximos planos, trazendo importantes benefícios futuros ao sistema elétrico.

A tecnologia solar fotovoltaica segue em acelerada expansão como pôde ser visto nos últimos leilões do mercado regulado e na expansão no ambiente livre. Esse crescimento, somado ao da modalidade distribuída, vem acompanhado de trajetória de queda perene do custo elevado de Energia (LCOE) para a tecnologia na última década. Já a tecnologia solar fotovoltaica flutuante foi considerada pela primeira vez no PDE-2030, com custos e contribuição energética diferenciados em relação aos projetos convencionais. Os resultados das simulações indicam que, para os dados utilizados, essa forma ainda é menos competitiva que os projetos tradicionais.

A bioeletricidade, em especial aquela proveniente do bagaço de cana da cana-de-açúcar, continua apresentando potencial competitivo de aproveitamento para produção de energia elétrica no SIN. Embora as projeções no aumento da produção de açúcar e etanol impliquem um maior uso energético do bagaço, dados históricos (BEN, 2019) apontam que os processos estão cada vez mais eficientes, diminuindo anualmente a demanda deste insumo para cada unidade de produto e, assim, o excedente gradual de bagaço que pode ser direcionado ao uso no setor elétrico. Por esse motivo, o PDE apresenta um montante estimado considerado como limite superior para uso na geração de energia elétrica.

Neste aspecto, a bioeletricidade se consolida com grande potencial para a matriz energética nacional. Além do bagaço, destaque deve ser dado ao potencial do biogás. Este insumo energético é rico em metano, cujo poder calorífico é próximo ao do gás natural. Diversos são os substratos que podem ser utilizados para produção de biogás, sendo os oriundos do setor agroindustrial (sobretudo sucroenergético) os que têm maior potencial no cenário nacional, além dos resíduos animais e urbanos.

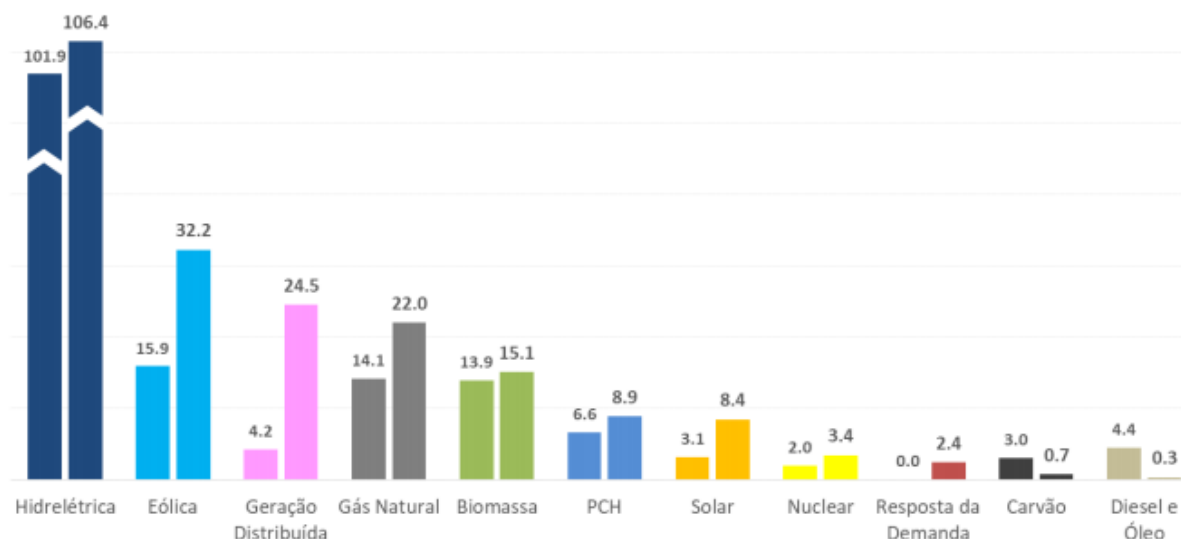
Dentre as diversas possibilidades de obtenção de biogás, a tecnologia utilizada nas simulações energéticas representa as características típicas dos processos do setor sucroenergético. Os resíduos sólidos urbanos (RSU) foram considerados na expansão como política energética e ambiental indicada pelo MME,

sendo a fração deste recurso utilizada atualmente correspondente a apenas parte de seu potencial.

O PDE-2030 apresenta também empreendimento termelétricos utilizando biomassa florestal. Os projetos a biomassa de madeira adotam o conceito de florestas energéticas utilizando a biomassa de eucalipto, com alto grau de conteúdo nacional na implantação do empreendimento, bem como custos de operação referenciados a índices de preços locais.

A Figura 17 abaixo mostra a variação entre a capacidade instalada inicial e a expansão conforme o PDE-2030 por tecnologia em GW e a Tabela 6 a expansão por tecnologia entre os anos 2026-2030, com capacidade instalada em MW.

Figura 17 - Variação da capacidade instalada e a expansão do PDE-2030, em GW.



FONTE: EPE (2021).

Tabela 6 - Expansão por tecnologia entre os anos 2026-2030 em MW

Fontes	2026	2027	2028	2029	2030	Total (MW)
Hidrelétrica	593	854	1189	1384	313	4333
PCHs	300	300	300	300	300	1500
Biomassa	80	80	80	80	80	400
Resíduos Sólidos Urbanos	12	12	12	12	12	60
Eólica	2375	2375	2375	2375	2375	11875
Fotovoltaica	731	731	731	731	731	3657
UTE Flexível	3082	3117	2135	2000	2000	1233
Modernização	-	-	350	-	-	350
Carvão	200	400	500	600	700	2400
Resposta da Demanda	200	400	500	600	700	2400
Total	7373	7869	7672	7483	6512	36908

FONTE: Adaptado de EPE (2021).

6.4 O CASO DO COMPLEXO TERMELÉTRICO JORGE LACERDA

A história do Complexo Termelétrico Jorge Lacerda – CTJL – iniciou-se na década de 40, pós-guerra, com a instalação do lavador de carvão mineral, pela Companhia Siderúrgica Nacional – CSN – em Capivari de Baixo, SC, por conta da dificuldade de importação de carvão metalúrgico da Europa.

O Complexo Termelétrico Jorge Lacerda (SC) inaugurou a primeira unidade geradora em 1965, que ainda se encontra em operação, sendo em 1997 o início de operação comercial da última das sete unidades que compõe esse sistema de geração. Desta forma, as primeiras unidades estão em operação há 53 anos e possuem quase trezentas mil horas de operação, o que naturalmente acarretará um futuro próximo o descomissionamento deste sistema de geração.

Abaixo, uma visão global do que envolve nos dias de hoje o CTJL:

- Local de instalação: o Cidade: Capivari de Baixo; o Estado: Santa Catarina; o País: Brasil; o Área: 192 hectares;
- Capacidade Instalada: 857 MW;
- Média de consumo de carvão: 3,0 milhões t/ano;
- Garantia de reembolso do carvão mineral nacional estabelecido pela lei federal 10.438 de 26 de abril de 2002, condição esta a partir da criação da Conta de Desenvolvimento Energético – CDE – com prazo de 25 anos, além de subsidiar o carvão mineral nacional até 2027;
- Cerca de 6.800 empregos diretos na cadeia produtiva, sendo: o 364 empregados próprios das usinas; o 640 terceirizados com postos dentro do site das usinas; o 3.400 trabalhadores na cadeia de suprimento do carvão mineral; o 1.500 trabalhadores na cadeia de cinzas a partir da queima do carvão mineral; 86 o 896 trabalhadores, em média, temporários para revisões – manutenções de grande porte – e modernizações das unidades geradoras;
- Aproximadamente 21.000 mil empregos indiretos;
- Projetos sociais locais patrocinados pelas usinas: cerca de R\$ 42,0 milhões na última década, sendo cerca de 60,0 % por meio de incentivos fiscais;
- Operational expediture anual – Opex (custos fixos e variáveis, incluindo combustíveis): R\$ 1,0 bilhão de reais;
- Impostos e taxas anuais gerados: R\$ 340,0 milhões;
- Outros: R\$ 70,0 milhões de reais ao ano;

- *Capital expenditure médio* – Capex (investimentos): R\$ 100,0 milhões ao ano;
- As unidades geradoras do Complexo Termelétrico Jorge Lacerda estão indicadas na Tabela 7:

Tabela 7 - Unidades geradoras do CTJL

Usinas	Capacidade Instalada em MW	Início de operação	Horas de operação atuais
UTLA 1	2x50	1965	284.000/290.000
UTLA 2	2x66	1973	274.000/266.000
UTLB	2x131	1979	232.000/234.000
UTLC	1x363	1997	137.000
CTJL	857		

Fonte: baseado em dados da ENGIE (2021).

Em dezembro de 2020, o Grupo ENGIE estabeleceu um cronograma para desativação do Complexo Termoelétrico Jorge Lacerda, localizado em Capivari de Baixo, partindo do pressuposto da descarbonização do portfólio.

O complexo foi privatizado em 1997 e hoje pertence a Engie, que desde 2017 adota estratégias de negócio no Brasil que incluem descarbonizar seu portfólio, a fim de reduzir emissões e investir em fontes renováveis.

Segundo o cronograma divulgado, até dezembro de 2021 serão desligadas as unidades um e dois da UTLA. Em dezembro de 2023 serão finalizadas as atividades das unidades três e quatro da UTLA e em dezembro de 2025 param a UTLB e a UTLC. A estimativa é de que o fechamento do complexo gere uma queda de redução de R\$ 6 bilhões ao ano na economia da região. A garantia física para comercialização da sua energia é de 649,9 MW médios e sua autorização para funcionamento tem vigência até 2028.

Após o anúncio do fechamento, muitos movimentos começaram a acontecer a nível local, regional e nacional, com lideranças e sociedade civil.

Não somente o CTJL, mas a maior parte de unidades geradoras térmicas a carvão são candidatas ao descomissionamento, por alguns motivos, entre eles:

- Operação não econômica: a operação da planta torna-se muito cara e inviável financeiramente;
- Obsolescência técnica: novas tecnologias oferecem melhores resultados (ambientais, financeiros e técnicos);
- Condições de segurança: os requisitos regulatórios impõem melhorias de segurança, ambiental por exemplo, em conformidade com novos padrões e as

melhorias são muito caras para serem implementadas, inviabilizando a continuidade operacional do sistema de geração;

Quanto a operação não econômica, por exemplo, novas tecnologias e/ou outras fontes de energia para geração de energia elétrica, podem inviabilizar financeiramente os sistemas já em operação. No tocante a obsolescência técnica, nos Estados Unidos, por exemplo, a idade média de centrais de geração de energia com combustíveis fósseis – carvão mineral – excede 30 anos, e de modo crescente, novas instalações de geração mais produtivas assumirão o papel de produção de energia. As unidades mais afetadas são prioritariamente a carvão mineral, mais antigas e menos eficientes, com altos custos de conformidade ambiental (MARTINS, 2018).

Quanto a operação não econômica, o CTJL é beneficiário, assim como outros sistemas termelétricos para geração de energia elétrica no Brasil, da lei federal 10.438 de 26 de abril de 2002, que criou a CDE e subsidia os combustíveis primário (carvão) e secundário, cuja parcela no custo variável líquido para geração da energia elétrica (R\$/MWh) do CTJL ultrapassa 80,0%. No entanto, esta lei federal tem prazo estipulado de 25 anos (com fim em 2027), a partir de sua promulgação, e o término deste subsídio já dificulta a continuidade operacional deste empreendimento, uma vez que haverá um incremento substancial no custo de geração de energia elétrica ao agente gerador (MARTINS, 2018).

Portanto, o mesmo encontrará dificuldades para manter a competitividade financeira frente aos demais sistemas de geração que possuem um custo de operação (Opex) bem menor, como as renováveis hidrelétricas e eólicas. Cabe ressaltar que, muitas vezes, subsídios para fontes renováveis, ao contrário das termelétricas, se dão em forma de incentivos fiscais, tributários, encargos setoriais e/ou financeiros, como, por exemplo, alavancando o investimento (Capex) do empreendimento (instalação), uma vez que empreendedores, sejam públicos ou privados, se beneficiam com juros subsidiados de bancos, na sua grande maioria públicos – como o BNDES – para a implantação desses empreendimentos renováveis, e/ou na compra de energia reserva renovável, por exemplo, através de leilões capitaneados pelo governo federal, cujo preço pago por esta energia elétrica muitas vezes ultrapassa 250,0% o valor de mercado.

No que tange obsolescência das unidades de geração do CTJL, por conta das horas de operação das unidades geradoras, que atualmente varia entre cento e setenta e trezentos mil horas e que, em 2027, a unidade mais nova, unidade 7, deve

estar com duzentos e cinquenta mil horas de operação (número de horas de operação indicado pelos fabricantes para nova avaliação técnica das condições de continuidade operacional), é natural que em algum momento as unidades cheguem ao fim de vida útil, pois, mesmo tendo passado por investimentos e revitalizações ao longo de suas horas de operação, principalmente após a privatização, existem limites técnicos quanto a continuidade de operação.

Em fevereiro de 2021, a ENGIE Brasil Energia, assinou com a empresa FRAM Capital, um acordo de exclusividade pelo período de 120 dias para a venda do CTJL, anunciando em nota:

Desde 2017, a Companhia busca alternativas para os ativos de geração a carvão no Brasil. Foram analisadas algumas propostas durante esse período, mas não se chegou a um ponto de equilíbrio na negociação entre a alocação de riscos e as condições de venda. A empresa então decidiu aprofundar as discussões relacionadas ao futuro do CTJL em conjunto com grupos de trabalho multisetoriais com a participação de diferentes esferas do governo, associações de classe e representantes da sociedade civil. Atualmente estão em detalhamento as alternativas de venda e descomissionamento faseado do ativo. A potencial venda do Complexo Termelétrico Jorge Lacerda está em linha com a estratégia de descarbonização da ENGIE em todo o mundo. A Companhia está centrada em seu propósito de acelerar a transição para uma economia neutra em carbono, direcionando as suas atividades para geração de energia renovável, gás natural e infraestrutura. Entendemos que a venda possibilitará que a cadeia do carvão tenha tempo suficiente para se transformar, mitigando impactos na economia do Sul do Estado por ocasião de um processo de descontinuidade das operações em 2025. Na hipótese de não concretização de uma operação de venda nos próximos meses, o planejamento do descomissionamento faseado do ativo – que continua em execução – deverá ser implementado.

Fonte: Eduardo Sattamini, Diretor-Presidente da Companhia, ENGIE-2021.

Em julho de 2021, a ENGIE afirmou que ainda não havia concretizado a venda, e que “O avanço desta negociação requer ações junto ao Governo Estadual e Federal – que já estão em andamento, porém ainda não foram finalizadas - para equalizar condições ambientais e fiscais que incidem diretamente na manutenção da operação do complexo” (ENGIE, 2021).

No dia do fechamento desta tese, a Engie anunciou a venda do CTJL, no dia 30 de agosto de 2021, para o grupo FRAM Capital.

7 METODOLOGIA

7.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA ABRANGIDA PELO ESTUDO

A bacia carbonífera sul catarinense está localizada na região sudeste do Estado e corresponde, aproximadamente, a 10% da superfície total do estado. É constituída por uma faixa de cerca de 100 quilômetros de comprimento por 20 quilômetros de largura. Todavia, apesar de ser citada em vários trabalhos científicos e referenciais, denomina-se comumente bacia carbonífera a região que se estende de Lauro Muller a Araranguá e que possui afloramentos de carvão compreendidos nesta faixa, não existindo uma delimitação exata (LADWIG; DAGOSTIM, 2017).

A área, conforme ilustrado na Figura 19, localiza-se no extremo sul do Estado de Santa Catarina.

Drenam a área das bacias hidrográficas do rio Tubarão, rio Urussanga e rio Araranguá e os municípios abrangidos são Orleans, Lauro Müller, Treviso, Urussanga, Pedras Grandes, Siderópolis, Cocal do Sul, Morro da Fumaça, Nova Veneza, Criciúma, Içara, Balneário Rincão, Balneário Arroio do Silva, Forquilha, Meleiro, Maracajá e Araranguá. Na Tabela 8, encontram-se informações de cada município da região, bem como sua área territorial em km², a população e o PIB (IBGE, 2020).

Economicamente, a região encontra-se estruturada sob diversos segmentos produtivos. Essa estrutura foi forjada ao longo dos anos a partir da atividade carbonífera e, gradativamente, foram se inserindo novos empreendimentos tipicamente industriais e altamente dependentes de recursos naturais, como as médias e grandes cerâmicas de revestimentos e as pequenas olarias. O processo mais dinâmico de diversificação, no entanto, se deu na região de Criciúma, onde o setor carbonífero cedeu espaço para outros segmentos produtivos (MONTIBELLER-FILHO, 2008). A região ganha projeção atualmente, no setor secundário, pela atividade extrativa mineral, fabricação de revestimentos cerâmicos, plásticos descartáveis, fabricação de produtos químicos e confecção de artigos de vestuário.

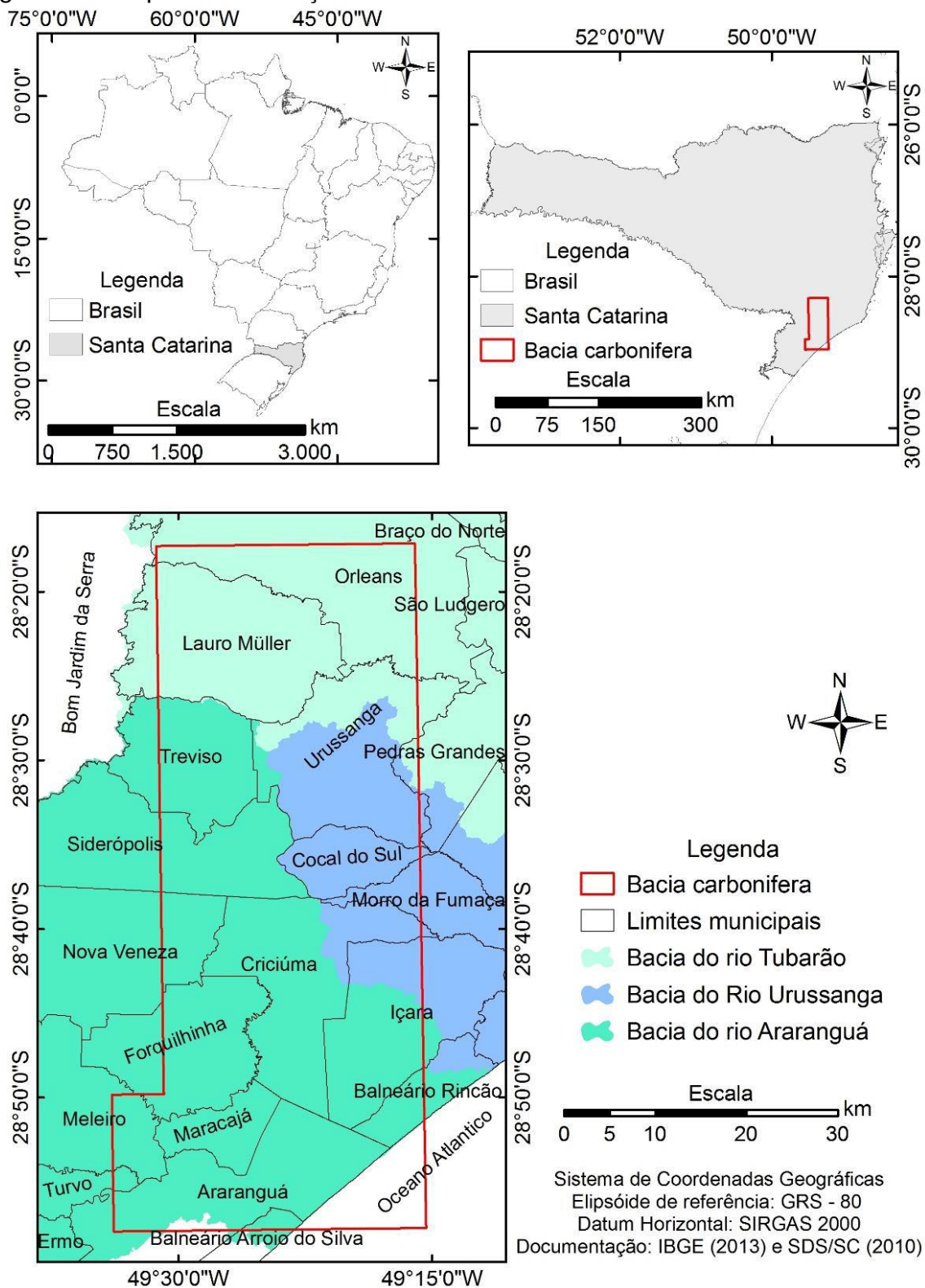
Tabela 8 - Dados dos municípios da Região Carbonífera

Municípios	Area Territorial (Km²)	População estimada 2020 (habitantes)	PIB per capita em 2018 (Reais)
Araranguá	301,819	68.867	27.132,74
Balneário Arroio do Silva	94,477	13.430	13.503,00
Balneário Rincão	63,420	12.946	17.926,93
Cocal do Sul	70,965	16.821	39.615,60
Criciúma	234,865	217.311	36.073,31
Forquilha	183,351	27.211	32.261,34
Içara	230,393	57.247	42.042,20
Lauro Muller	271,852	15.313	24.646,56
Maracajá	62,902	7.378	27.385,36
Meleiro	186,439	7.001	34.105,74
Morro da Fumaça	82,818	17.947	36.437,43
Nova Veneza	295,061	15.342	48.411,29
Orleans	549,859	23.038	39.817,94
Pedras Grandes	159,891	3.953	33.180,20
Siderópolis	262,00	14.092	33.528,51
Treviso	156,610	3.966	52.568,42
Urussanga	254,954	21.344	39.438,25

Fonte: IBGE (2020).

A identificação exata dos municípios envolvidos (Figura 18) em atividades de mineração de carvão não constitui uma tarefa simples, visto que a mineração (lavra) de carvão, seu beneficiamento, transporte e utilização são etapas diferentes, estando na maioria das vezes localizados em municípios distintos.

Figura 18 - Mapa de localização da bacia carbonífera do Estado de Santa Catarina



7.2 CARACTERÍSTICAS DA PESQUISA

A tese aqui apresentada, utilizou a metodologia científica para obter novos conhecimentos no campo da realidade social como conhecimentos sobre a natureza, as populações e seus grupos territoriais bem como sua organização e relacionamento (LAKATOS; MARCON, 2011).

A temática da gestão dos recursos de uso comum, com foco na problemática apresentada, é uma temática complexa, portando a interdisciplinaridade vem a contribuir de maneira a se ter uma visão de todas as áreas do conhecimento para tentar minimizar ou resolver o problema.

A estrutura desta pesquisa de tese de doutorado por meio de uma opção metodológica foi apoiada nos seguintes elementos: qualitativo quanto à abordagem e descritivo e explicativo quanto aos objetivos. Em relação aos procedimentos técnicos, além do caráter documental e pesquisa bibliográfica, optou-se pela modalidade de estudo de caso. A estrutura da metodologia adotada é apresentada, a seguir, no Tabela 9, com aprofundamento posterior de cada aspecto nas seções subsequentes.

Tabela 9 - Metodologias adotadas

Quanto à abordagem	Qualitativa e Método Compreensivo
Quanto aos objetivos	Descritiva e explicativa
Quanto aos procedimentos	Estudo de Caso
Quanto à técnica de coleta de dados	Entrevistas Semiestruturada e Narrativa Observação direta Pesquisa Bibliográfica
Quanto a análise de dados	Modelo de Oakerson (1992)

Fonte: Autor (2021).

7.2.1 Pesquisa Qualitativa

O contexto em que se insere a situação-problema da presente tese remete à abordagem qualitativa, modalidade já consolidada dada a sua importância para investigar fenômenos que abrangem a sociedade humana em suas complexas relações nos mais variados âmbitos (GODOY, 1995).

O fato de o objeto estar relacionado à gestão dos recursos comuns, implica uma investigação sobre a relação sociedade-natureza, com a necessária sistematização de dados referentes aos valores culturais e as formas de organização social, de caráter qualitativo (AMOROZO; VIERTLER, 2010).

Pode-se afirmar que a abordagem qualitativa em pesquisa é direcionada a questões muito particulares. “Ela se preocupa [...] com um nível de realidade que não pode ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis” (MINAYO, 2001, p. 21-22).

Diferentemente das pesquisas quantitativas, a pesquisa qualitativa não busca a generalização de seus resultados por meio da utilização de dados estatísticos, pois tem como principal objetivo “a compreensão profunda de certos fenômenos sociais apoiados no pressuposto da maior relevância do aspecto subjetivo da ação social” (GOLDENBERG, 2004, p. 49).

A pesquisa qualitativa é essencialmente interpretativa e inclui, para tanto, o desenvolvimento da descrição de uma pessoa ou cenário, a análise de dados para identificar temas ou categorias e, por fim, tirar conclusões sobre seu significado a partir da interpretação. O conhecimento não se reduz a um rol de dados isolados e o sujeito-observador é parte integrante do processo, interpretando os fenômenos e atribuindo-lhes um significado (CHIZZOTTI, 1991).

Cabe ressaltar que em pesquisa qualitativa o pesquisador é parte integrante do processo, fazer parte do processo consiste em ultrapassar as aparências e alcançar a essência dos fenômenos interpretando-os e dando-lhes um significado, de um modo geral o pesquisador é um ativo descobridor do significado das ações e das relações que se ocultam nas estruturas sociais (CHIZZOTTI, 2001). O sucesso das pesquisas que envolvem grupos humanos conta com um ponto de grande importância a familiaridade entre o pesquisador e grupo a ser pesquisado.

Para a realização desta pesquisa, também foi utilizado o método compreensivo, com relação a pesquisa com os afetados e atingidos pela mineração, pois é voltado ao estudo dos sentidos atribuídos a fatos da vida social que não são passíveis de quantificação, onde este método “visa à compreensão interpretativa das experiências dos indivíduos dentro do contexto em que foram vivenciadas” (GOLDENBERG, 2004, p. 19).

Neste sentido, só a pesquisa qualitativa recusa a possibilidade de compreensão profunda de fenômenos sociais complexos e de suas singularidades por meio de análises estatísticas. A representatividade de seus dados não está na expressividade numérica, mas na possibilidade de permitir maior densidade na

compreensão dos sentidos da ação humana e a singularidade dos fenômenos históricos (GOLDENBERG, 2004).

7.2.2 Pesquisa descritiva e explicativa

Com o intuito de cumprir os objetivos da investigação, fez-se opção pela pesquisa nas modalidades descritiva e explicativa. A primeira, conforme Triviños (1995), busca descrever os fatos e fenômenos de determinado contexto social. Para Cervo, Bervian; Da Silva (2009, p. 61-62), a pesquisa descritiva ajuda na compreensão das “[...] diversas situações e relações que ocorrem na vida social, política, econômica e demais aspectos do comportamento humano, tanto do indivíduo tomado isoladamente como de grupos e comunidades mais complexas”.

O processo descritivo visa à identificação, registro e análise das características, fatores ou variáveis que se relacionam com o fenômeno ou processo. Esse tipo de pesquisa pode ser entendida como um estudo de caso onde, após a coleta de dados, é realizada uma análise das relações entre as variáveis para uma posterior determinação do efeitos resultantes em uma empresa, sistema de produção ou produto (GIL, 2008).

Este tipo de pesquisa avalia os fatos sem manipulá-los buscando conhecer diversas situações, trabalhando com dados colhidos da própria realidade. Pesquisas do tipo descritivas consistem em descrever, esclarecer e avaliar fatos e fenômenos. Pesquisas desta natureza selecionam-se uma série de questões e medem ou coletam informações sobre estas questões, para desta forma descrever o que se pesquisa (CERVO; BERVIAN; DA SILVA, 2009).

Já a pesquisa explicativa, busca levantar fatores responsáveis pelo advento de determinados fenômenos, e alcançar um entendimento mais aprofundado sobre esses. Ou seja, procura explicar o porquê de tais fenômenos de forma mais aprofundada, indicando as razões entre causa-efeito, por meio dos resultados alcançados (GIL, 2008).

A pesquisa explicativa registra fatos, analisa-os, interpreta-os e identifica suas causas. Essa prática visa ampliar generalizações, definir leis mais amplas, estruturar e definir modelos teóricos, relacionar hipóteses em uma visão mais unitária do universo ou âmbito produtivo em geral e gerar hipóteses ou ideias por força de dedução lógica (LAKATOS; MARCONI, 2010).

Para tanto, há a necessidade de um considerável aporte de informações sobre o objeto de pesquisa para o seu estudo, devendo ser igualmente bem delimitadas as técnicas, modelos e a base teórica adotados na investigação, orientando a coleta de dados e sua interpretação (TRIVIÑOS, 1995).

7.2.3 Estudo de caso

As dinâmicas de poder na apropriação dos recursos comuns inserem-se em contexto que suscita uma investigação aprofundada à sua compreensão, considerando as múltiplas interações que as caracterizam, envolvendo atores com interesses específicos no território.

Para tal, o estudo de caso pode ser considerado a modalidade de pesquisa adequada, ao buscar exaustivamente aprofundar o estudo acerca de temáticas definidas como prioritárias para serem descortinadas, buscando-se o detalhamento da realidade que as cerca e a dimensão do fenômeno em que se caracterizam (YIN, 2010).

O estudo de caso é uma possibilidade oferecida na pesquisa qualitativa, este é uma análise profunda de uma unidade de estudo, visando um exame detalhado de um ambiente, sujeito ou de uma situação particular, é uma modalidade muito utilizada para aqueles que procuram saber como e por que certos fenômenos acontecem ou dos que se dedicam a analisar eventos sobre os quais a possibilidade de controle é reduzida ou ainda quando os fenômenos analisados são atuais e só fazem sentido dentro de um contexto específico (YIN, 2010).

A finalidade do estudo de caso consiste em estudar uma unidade social que se analisa profunda e intensamente, possibilitando penetrar na realidade social do ambiente pesquisado. Na formulação de um estudo de caso os procedimentos para realização da pesquisa não possuem uma rotina pré-estabelecida exigindo desta forma do pesquisador uma maior habilidade e atenção, pois se faz necessário controlar os desvios e diferenças que surgem ao longo da pesquisa e em grandes quantidades (MARTINS; THEÓPHILO, 2009).

Trata-se, portanto, de “[...] uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro do seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos” (YIN, 2010, p. 33). Segundo Fonseca (2002, p. 33), por meio do estudo de caso, busca-se: [...]

compreender como é o mundo do ponto de vista dos participantes, ou uma perspectiva pragmática, que visa simplesmente apresentar uma perspectiva global, tanto quanto possível completa e coerente, do objeto de estudo do ponto de vista do investigador.

O estudo de caso deste trabalho, portanto, refere-se à Bacia Carbonífera Sul Catarinense, onde investigou-se um conjunto de atores que estão direta e indiretamente ligados a apropriação dos recursos comuns e/ou são afetados por eles, buscando compreender um conjunto de vínculos e relações existentes entre o sistema natural e os impactos socioambientais provenientes das atividades de mineração de carvão.

7.2.4 Pesquisa bibliográfica e documental

Inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica, abrangendo a bibliografia já tornada pública (artigos científicos, teses, dissertações e livros) em relação a temática de estudo, colocando o pesquisador em contato com o que foi escrito, dito ou filmado sobre o assunto (LAKATOS; MARCONI, 2010).

A principal vantagem da pesquisa bibliográfica reside no fato de permitir ao pesquisador descobrir uma série de acontecimentos e fatos mais vastos do que aquilo que poderia ser pesquisado de modo direto (GIL, 2008).

A pesquisa bibliográfica é desenvolvida e fundamentada em material já elaborado; e embora se tenham pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas, não é o caso da presente proposta, que depende de outras fontes para atingir seus objetivos (GIL, 2008).

A pesquisa documental recorre a fontes mais diversificadas e dispersas, sem tratamento analítico, tais como: tabelas estatísticas, jornais, revistas, relatórios, documentos oficiais, cartas, filmes, fotografias, pinturas, tapeçarias, relatórios de empresas, vídeos de programas de televisão, etc. “Documento é qualquer veículo de comunicação escrito, visual ou físico”, conceitua FONSECA (2002, p. 32).

A pesquisa documental tem objetivos específicos e pode ser um rico complemento à pesquisa bibliográfica. Os documentos analisados podem ser atuais ou antigos, e podem ser usados para contextualização histórica, cultural, social e econômica de um lugar ou grupo de pessoas, em determinado momento da história. Por essa razão, é um tipo de pesquisa bastante utilizado nas ciências sociais e humanas (FONSECA, 2002).

7.3 ESTRATÉGIAS PARA A COLETA DOS DADOS E OS ATORES ENVOLVIDOS NA PESQUISA

A pesquisa de tese é caracterizada dentro da abordagem qualitativa, de caráter descritivo e explicativo, documental, também como estudo de caso, são descritas a seguir as estratégias utilizadas na obtenção dos dados necessários às análises e interpretações que levaram à consecução dos resultados. Considerando o escopo definido foram realizadas buscas documentais e entrevistas semiestruturadas e entrevistas narrativas.

Lakatos e Marconi (2011) citam uma série de procedimentos para a realização da coleta de dados, que podem variar com as circunstâncias ou com o tipo de investigação. Dentre as mais usuais, são citadas: coleta documental, observação, entrevista, questionário, formulário, testes, análise de conteúdo e história de vida.

Para atingir os objetivos propostos que justificam a inserção da pesquisa na abordagem qualitativa, presume-se que é mais pertinente o emprego de questionários e/ou entrevistas como ferramentas de coleta de dados. Segundo Triviños (1995), o pesquisador qualitativo apoia-se em métodos e técnicas que ressaltam sua implicação e daquele que fornece as informações. Para tanto, o autor considera dentre outras técnicas, a entrevista e o questionário como instrumentos decisivos para estudar os processos e produtos, pelos quais se interessa o investigador qualitativo.

Gil (2008, p. 113) define entrevista como “a técnica em que o investigador se apresenta frente ao investigado e lhe formula perguntas, com o objetivo de obtenção dos dados que interessam à investigação. [...] uma das partes busca coletar dados e a outra se apresenta como fonte de informação”.

O levantamento de dados ocorreu predominantemente de forma direta, com o levantamento das informações (LAKATOS; MARCONI, 2011; GIL, 2008), através da utilização de entrevistas semiestruturadas e narrativas, as quais as semiestruturadas foram realizadas a partir de um roteiro predeterminado (MARTINS; TEHÓPHILO, 2009).

A entrevista semiestruturada, a seu tempo, pode ser considerada como importante ferramenta à coleta de dados, ao permitir o acesso a “[...] informações e elementos de reflexão muito ricos e matizados” (QUIVY; CAMPENHOUDT, 2005, p.22). Sua utilização coloca o pesquisador em contato direto com o público-alvo do estudo, para uma interlocução orientada por meio de roteiro com questões abertas.

Trata-se de um ponto de partida para a realização de entrevista, sendo que poderá haver o acréscimo de novas perguntas conforme a dinâmica da experiência em questão. Por meio desse expediente de investigação, tem-se a possibilidade de não apenas se descrever os fenômenos sociais, como também explicá-los e compreendê-los em seu todo (TRIVIÑOS, 1995).

Para Quivy; Campenhoudt (2005), entrevistas semiestruturadas têm como principais vantagens o fato de propiciar o alcance de elementos que permitam uma análise aprofundada. O autor, no entanto, observa alguns limites para este expediente, como o não acesso imediato aos dados. E destaca que “a flexibilidade do método torna importante a capacidade e competência do investigador” (QUIVY; CAMPENHOUDT, 2005, p. 22). Sobre este método de coleta de dados, o autor destaca:

O método das entrevistas está sempre associado a um método de análise de conteúdo. As entrevistas devem fornecer o máximo de elementos de informação e de reflexão, que servirão de materiais para uma análise sistemática de conteúdo que corresponda, por seu lado, às exigências de explicitação, de estabilidade e de intersubjetividade dos processos (QUIVY; CAMPENHOUDT, 2005, p. 23).

As entrevistas narrativas por sua vez, objetivam estimular o sujeito da pesquisa a discorrer sobre um acontecimento relevante de sua vida que se relaciona a um contexto social e histórico. Deste modo, permite a compreensão de acontecimentos sociais específicos a partir da perspectiva dos sujeitos que a vivenciaram. Esta modalidade de entrevista é útil para investigar acontecimentos específicos, versões variadas de um determinado tema e estudos que relacionam histórias de vida de sujeitos e contextos sociais e históricos. A formulação do roteiro da entrevista narrativa parte da introdução de um tópico-guia. Trata-se do tema central da investigação, que deve estar relacionado à experiência de vida dos sujeitos da pesquisa, para que estes tenham condições de desenvolvê-lo com riqueza de detalhes. O tópico-guia também deve possuir significância pessoal e social ou comunitária (JOVCHELOVITCH; BAUER, 2008)

Para as entrevistas semiestruturadas, foram realizadas 15 (quinze), onde inicialmente, os entrevistados foram divididos em segmentos políticos, econômicos e sociais que, por sua vez serão subdivididos. Os segmentos políticos em executivo e legislativo; os segmentos econômicos em representantes das carboníferas e empresa geradora de energia; e os segmentos sociais em comitês de bacias hidrográficas,

ONG, fóruns e universidades. Foi respeitado o anonimato dos representantes, desta forma os setores políticos foram representados em **P1, P2, P3 e P4**; os econômicos em **E1, E2 e E3**; e os setores sociais em **S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7 e S8**.

Por se tratar de uma pesquisa de abordagem qualitativa, o número de participantes deverá ser de dois por segmento, no mínimo. Este tipo de investigação, conforme destacam Silveira e Córdova (2009, p. 31), “não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc”. No **Apêndice 1** encontra-se o questionário semiestruturado utilizado nas entrevistas.

As entrevistas semiestruturadas foram realizadas entre os meses de fevereiro de 2020 a julho de 2021, a partir de um cronograma estabelecido pelo pesquisador, considerando a disponibilidade dos participantes. Vale ressaltar que o período prolongado da realização das entrevistas se deu por conta da pandemia mundial provocada pelo novo coronavírus, que impossibilitou a realização de todas as entrevistas de forma presencial, utilizando de ferramentas remotas para a realização da maioria.

Com relação as entrevistas narrativas, elas foram realizadas na comunidade no entorno da Mina Verdinho, em Forquilha, com os “atingidos” e “afetados” pela atividade de exploração mineral, no caso específico o abandono da mina em 2015, por parte da carbonífera Criciúma, onde a pesquisadora, ao iniciar a entrevista, partiu da seguinte pergunta: “*Como as atividades de mineração de carvão afetaram a sua vida e a vida de sua família?*”. Procurou-se permitir que os sujeitos da pesquisa respondessem à pergunta sem interrupções, evitando interferências. Após esta primeira pergunta, a pesquisadora formulou outras indagações com base nas respostas obtidas, de forma a obter mais detalhes e esclarecimentos (JOVCHELOVITCH; BAUER, 2008).

Para a seleção dos entrevistados, inicialmente, a pesquisadora identificou um informante-chave, ou seja, um indivíduo da comunidade que possui amplo conhecimento e experiência no território da pesquisa e que se disponibilizou a colaborar com a pesquisa. Com o auxílio deste informante-chave, foram contactadas famílias residentes no território atingido pelas atividades da Carbonífera Criciúma, privilegiando aquelas que residiam na área há mais de 30 anos, período de tempo anterior à implantação da empresa. Foram realizadas quatro entrevistas narrativas,

que correspondem a 04 (quatro) famílias e unidades residenciais, entre junho e julho de 2021. Todas as entrevistas ocorreram nas residências dos sujeitos da pesquisa.

Minayo (2017), sustenta que, ainda que estes depoimentos não possam ser generalizados como manifestação de uma totalidade das experiências de um grupo, devem ser entendidos como representações, concomitantemente, pessoais e coletivas. Isso porque os indivíduos são compreendidos como produtos de relações históricas e sociais, cujas identidades são construídas a partir de relações sociais. Deste modo, cada indivíduo é portador de uma interioridade e de uma configuração social que lhes é externa (MINAYO, 2017, p. 3-4).

O número de entrevistas foi suficiente para que a pesquisadora confirmasse o alcance dos resultados, já que a homogeneidade das respostas apontou que não havia indícios de que outras entrevistas apresentariam novos dados ou percepções.

Em ambas as entrevistas, é importante destacar que foram adotados procedimentos éticos recomendados pelas associações científicas nacionais da área de Ciências Humanas. Os sujeitos da pesquisa foram previamente informados sobre a natureza da pesquisa, dando-lhes o direito de recusar a participar da pesquisa, o direito à preservação de sua identidade e a garantia de que a colaboração prestada à investigação não seria utilizada com o intuito de prejudicar o grupo investigado. Destaca-se que alguns participantes da pesquisa, em grau variável, demonstraram apreensão em ter sua identidade revelada. Por esta razão, não foram realizados registros fotográficos ou audiovisuais dos entrevistados.

Para preservar seu anonimato, as famílias foram identificadas neste trabalho pelas letras **A, B, C, e D**. A letra **P** é utilizada neste texto como forma de identificar a fala da pesquisadora no curso da conversação.

Todas as conversas (das entrevistas semiestruturadas e narrativas) foram registradas por meio de gravador de áudio, ou ainda por meio de gravação de vídeo quando utilizados as ferramentas remotas, mediante a autorização de cada participante, por meio da assinatura do TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido), em cumprimento aos requisitos éticos exigidos pela Resolução nº 466/2012 do CNS - Conselho Nacional de Saúde, referentes a pesquisas com humanos, tendo sido o projeto de tese aprovado junto ao Comitê de Ética em Pesquisa da UNESC (CAAE 12170919.6.0000.0119).

7.4 ANÁLISE DOS DADOS: ENFOQUE NAS QUATRO MACROVARIÁVEIS DE OAKERSON

A gestão de recursos comuns, como já mencionado anteriormente, remete a um contexto complexo, composto por múltiplos atores e instituições, em jogos de interesses igualmente diferenciados. Esse processo estabelece as dinâmicas do território na apropriação de tais recursos. Esse mesmo enfoque traz à tona a necessidade de experiências adaptativas, marcadas por aprendizagens sociais na superação de conflitos e que permitam a construção de novos arranjos impulsionados pela cooperação (BERKES, 2005).

Considerando-se, portanto, o cenário que compreende a questão dos recursos comuns, optou-se pela utilização de modelo analítico que pudesse dar conta do alto grau de complexidade do problema em estudo. Neste sentido, utilizou-se as quatro macrovariáveis de Oakerson (1992), por meio das quais pôde-se descortinar os significados que estão por trás das articulações envolvendo a apropriação dos recursos comuns na área abrangida pelo estudo.

São elas: i) os atributos físicos e tecnológicos do recurso, ii) as regras de interação dos atores envolvidos na gestão, iii) a arena de ação na qual ocorrem as interações entre os envolvidos e iv) os resultados e consequências da gestão. As quatro macrovariáveis constituem, de modo articulado, um instrumento que contribui para a compreensão e prospecção de possibilidades alternativas futuras na gestão dos comuns.

Embasados em Hess e Ostrom (2007) e Oakerson (1992), essas são brevemente descritas a seguir:

Atributos físicos e tecnológicos: os recursos comuns apresentam limites de uso, conforme a sua natureza, dependendo de onde estão localizados, a sua quantidade e abundância, etc. Preponderantemente, tem-se como principal atributo, o carvão mineral, além dos elementos com os quais mantém relação de interdependência, como os geológicos, geomorfológicos, clima e cobertura vegetal. A tecnologia determina a forma como se lida com o recurso e com os demais fatores relacionados

Arranjos institucionais: as dinâmicas de apropriação e uso dos recursos comuns tem regramentos para este fim, estruturando as escolhas individuais e coletivas. Tais regras devem contribuir para que se estabeleça uma relação de equilíbrio e os

recursos se mantenham em padrão de disponibilidade em regime de propriedade comum.

Os padrões de interação: A arena de ação é um espaço conceitual no qual os segmentos políticos, econômicos e sociais se informam, consideram cursos de ação alternativos, tomam decisões, agem e experienciam as consequências de suas ações. Nem sempre aqui se tem a observância dos regramentos. Assim, no âmbito de uma arena de ação, ocorre a experiência das escolhas, com a participação de segmentos, em regime cooperativo ou não, bem como as consequências destas, as quais podem ser positivas ou negativas. A arena de ação conta com dois aspectos interligados: a situação de ação e os segmentos que interagem na situação de ação. A situação de ação enfatiza como as pessoas cooperam ou não cooperam entre si em várias circunstâncias. À análise da situação da ação é necessária a identificação dos envolvidos e os papéis que desempenham na gestão do recurso comum.

Os resultados e consequências: As interações nos processos de apropriação dos recursos comuns apresentam inter-relações entre as três primeiras macrovariáveis, sendo a terceira (os padrões de interação) a responsável por gerar respostas, que são os resultados ou consequências.

Apresentados os critérios metodológicos, são socializados a seguir os resultados da pesquisa, indo ao encontro dos objetivos indicados pela tese.

8 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Utilizando o modelo analítico de Oakerson (1992) como meio para buscar a compreensão referente às dinâmicas de apropriação dos recursos comuns na Bacia Carbonífera Catarinense, são apresentadas neste capítulo as informações coletadas, as quais estão organizadas nas seções que as compõem, inseridas nas macrovariáveis: i) atributos físicos e tecnológicos; ii) arranjos de tomada de decisão ou regras de interação; iii) padrões de interação, e iv) resultados e consequências.

Os dados secundários estão presentes em todas as quatro subseções, ficando os primários, resultantes das entrevistas, distribuídos na terceira macrovariável, correspondente aos padrões de interação (ou jogos de atores na arena de ação). Nessa, os grupos de atores estão dispostos em seus segmentos correspondentes, quais sejam: segmentos econômicos (empresas), segmentos políticos (órgãos públicos vinculados a governos executivos, órgãos de fiscalização, órgãos legislativos) e sociedade civil (ONG, fórum, universidade e comitês de bacia hidrográfica).

8.1 ATRIBUTOS FÍSICOS E TECNOLÓGICOS

A caracterização dos atributos físicos e tecnológicos de um recurso de uso comum contribui na compreensão sobre as dinâmicas de apropriação deste, influenciando as tomadas de decisões, as definições de regramento e as políticas a serem adotadas. Logo, determinam limites e possibilidades em relação ao manejo de determinado bem comum.

No âmbito dos atributos físicos, serão apresentados os elementos que caracterizam as condições geológicas, geomorfológicas, hidrogeológicas, de solo, vegetação, clima e regimes de chuvas, os quais são abordados a seguir, bem como os aspectos qualitativos dos rios da região e o desenvolvimento territorial na apropriação dos recursos comuns.

8.1.1 Aspectos físicos: clima, vegetação, geologia, geomorfologia e regime de chuvas

A região Sul Catarinense é formada por 46 municípios agrupados em três microrregiões Araranguá, Criciúma e Tubarão. Tem como limites o Oceano Atlântico

a Leste, a mesorregião da Grande Florianópolis e Serrana no estado de Santa Catarina e a Mesorregião Metropolitana de Porto Alegre e Nordeste Rio-Grandense no estado do Rio Grande do Sul.

Os municípios da região se dividem em três associações de municípios: a Associação dos Municípios do Extremo Sul Catarinense (AMESC), a Associação dos Municípios da Região Carbonífera (AMREC) e a Associação dos Municípios da Região de Laguna (AMUREL).

Na área existem quatro feições geológicas: as rochas cristalinas e metamórficas mais antigas do “embasamento cristalino”; a sucessão de rochas sedimentares gondwânicas, que contêm as camadas de carvão; os derrames básicos, ácidos e intermediários da Formação Serra Geral; e os sedimentos litorâneos recentes (SCHEIBE, 2002).

Na região sul localizam-se duas regiões hidrográficas pertencentes à Vertente Atlântica: a Região Hidrográfica Sul Catarinense que tem como bacias hidrográficas a Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e a Bacia Hidrográfica do Rio d'Una, contando com 5.733 km²; e a Região Hidrográfica do Extremo Sul Catarinense, tendo como bacias hidrográficas a Bacia do Rio Urussanga, a Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá e a Bacia Hidrográfica do Rio Mambituba, contando com 5.052 km² (SANTA CATARINA, 2006).

O relevo predominante é o forte ondulado e montanhoso com ocorrência de plano e suave ondulado na planície costeira. Já os solos predominantes na Região Hidrográfica Sul Catarinense são os mediantemente profundos, de origem granítica, pouco férteis e ácidos, apresentando pedregosidade. Na Região Hidrográfica Extremo Sul Catarinense predominam os solos mediantemente profundos cascalhentos, com baixa fertilidade, de origem granítica e sedimentar (SANTA CATARINA, 2006).

No tocante à vegetação, a região é coberta pela Floresta Ombrófila Densa, ou Mata Atlântica de Encosta, nomenclatura em que a palavra ombrófila tem origem no grego (ombros=chuva), referindo-se a predisposição de boa precipitação pluviométrica. Já o termo denso remete à exuberância da mata, com árvores vigorosas e de copas largas. Trata-se de uma formação tropical, com espécies que chegam de 20 a 30 metros e que mantêm suas folhas durante todo o ano (TREIN, 2008).

Na região predomina a Floresta Tropical Atlântica e a Vegetação Litorânea, contando com três Unidades de Conservação estaduais: o Parque Estadual da Serra

do Tabuleiro (criado em 1975), o Parque Estadual da Serra Furada (1980) e a Reserva Biológica Estadual do Aguaí (1983) e duas Unidades de Conservação Federais: o Parque Nacional de São Joaquim (1961) e a Área de Proteção Integral da Baleia Franca (2000) (SANTA CATARINA, 2006).

Em razão das atividades econômicas que se ampliaram ao longo do tempo, intensificando o processo de desmatamento, os remanescentes de floresta nativa estão mais restritos às escarpas da Serra Geral. Esses locais são de pouca acessibilidade, além de não serem apropriados para práticas agrícolas. O mesmo processo predatório em relação à Mata Atlântica é empreendido sobre a restinga (TREIN, 2008), de ambiente costeiro, formado por vegetação predominantemente herbácea, arbustiva e pioneira (VEADO; PIMENTA, 2014). Sua cobertura não passa de 1,78%, representando apenas 15 km² (SANTA CATARINA, 2017).

Os elementos físicos abordados anteriormente estão sujeitos permanentemente, em seus processos, a outros dois elementos importantes: o clima e a chuva. Conjuntamente, em uma relação permanente de interdependência, contribuem para o ciclo hidrológico. Esses ganham maior relevância por incidirem sobre a maior ou menor disponibilidade hídrica, considerando a sua relação direta na recarga dos mananciais hídricos locais, tanto superficiais quanto subterrâneos. Dentro dessa dinâmica, a região compreende um ambiente sob clima subtropical mesotérmico úmido, com alta temperatura nos períodos de verão, conforme a classificação de Koeppen (SANTA CATARINA, 2006).

O regime de chuvas na região é caracterizado pela distribuição de precipitações de forma equilibrada durante as estações do ano, chegando a uma média anual entre 1.110 e 1.700 mm, podendo chegar de 57 a 159 dias chuvosos nos municípios, como Içara, ou de 115 a 179 dias, em Urussanga. A umidade relativa do ar aproxima-se de 80%, com incidência solar em cerca de 1.880 horas por ano (SANTA CATARINA, 2006).

As maiores precipitações na região em estudo ocorrem no período de verão, entre dezembro e fevereiro, sendo também recorrentes durante a primavera, entre setembro e novembro, enquanto entre abril e julho tem-se menos chuvas, exatamente durante o intervalo entre outono e inverno. Durante o verão, as chuvas mais intensas ocorrem na proximidade das encostas da Serra Geral, diminuindo na faixa litorânea. O aumento do índice pluviométrico mais próximo da serra está relacionado ao tipo de

relevo, enquanto as precipitações no período outonal ocorrem sob a influência das frentes frias (SANTA CATARINA, 2006).

8.1.2 Aspectos qualitativos dos recursos hídricos na região

Os atributos físicos dos recursos hídricos devem ser analisados igualmente à luz de parâmetros qualitativos, para além da quantidade disponível ao uso na região em estudo. Neste sentido, a contaminação da água por diversos agentes, principalmente os metais pesados oriundos da mineração de carvão, conforme já indicada na caracterização da situação-problema dessa tese. O comprometimento da qualidade hídrica pode ser verificado tanto na drenagem superficial quanto subterrânea, inviabilizando o uso do recurso comum devido ao alto teor de toxicidade (TREIN, 2008).

Galatto et al. (2015) lembram que outras atividades, além da mineração de carvão, como as lavras de argila e areia e o manejo de solo pela agricultura e pecuária, ajudam a comprometer qualitativamente a água, poluindo e assoreando os rios com sedimentos, com o incremento de outras atividades industriais que promovem o despejo de efluentes líquidos. Há ainda a contribuição do lançamento de esgoto in natura nos cursos d'água. No entanto, a fonte principal de degradação é decorrente da extração e beneficiamento de carvão, afetando os diversos corpos hídricos (TREIN, 2008).

Conforme citado anteriormente, na região em estudo, os principais contaminantes presentes na água são ferro (Fe), manganês (Mn) e zinco (Zn), dentre outros. Tais substâncias estão dispostas em vários pontos da bacia, em áreas de deposição de rejeito do carvão e como sedimentos nos leitos dos rios. Em face disso, as condições de uso dos recursos hídricos são impróprias para fins mais rigorosos, como o abastecimento humano, conforme monitoramento realizado nos rios que detectou concentração elevada desses metais em vários pontos de coleta de água (GALATTO et al., 2015).

A presença de metais pesados em grandes concentrações nos corpos hídricos da bacia, bem como a acidez da água, o baixo pH, ou potencial hidrogeniônico, acarretam elevado grau de toxicidade. Situação que tem piorado, conforme o 11º relatório sobre indicadores ambientais nas bacias hidrográficas da

região carbonífera, realizado em cumprimento ao processo de cumprimento da sentença nº. 2000.72.04.002543-9 (Ação Civil Pública nº. 93.8000.533-4).

Segundo o documento em questão, no tocante ao parâmetro citado, os rios impactados apresentam situação delicada, com “uma piora na qualidade, com relação à acidez com a diminuição dos trechos de condição boa e aumento dos trechos de condição ruim e intermediária” (BRASIL, 2018, p. 175). Os recursos hídricos no país são classificados pela Resolução Conama 357/2005, segundo a qualidade requerida para os seus usos preponderantes, obedecendo as classes ‘Especial’, ‘Classe 1’, ‘Classe 2’, ‘Classe 3’ e ‘Classe 4’. Nessa sequência, da classe especial às indicadas numericamente, parte-se dos usos mais nobres aos mais restritivos, em ordem crescente.

Os corpos hídricos em Santa Catarina receberam enquadramento a partir da Portaria 24/1979, pela Secretaria de Planejamento do Estado. A classificação dos rios catarinenses, por conseguinte, orientou-se pela Portaria GM 0013/1976, do Ministério do Interior. Portanto, antes mesmo do surgimento da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), estabelecida pela Lei nº 9.433/1997, “as águas superficiais de Santa Catarina já estavam enquadradas”.

8.1.3 Desenvolvimento territorial da região carbonífera a partir da apropriação dos recursos comuns

Conforme levantado por Virtuoso (2019), o território da região, abrangido pelo bioma da Mata Atlântica, foi tecido a partir do uso dos recursos comuns, presentes em abundância e ricos em função da vasta biodiversidade original na região – farta disponibilidade de recursos hídricos, florestais, etc. Neste sentido, os ecossistemas locais apresentavam uma infinidade de atributos para a subsistência dos primeiros habitantes da região, seja aos originários, os povos indígenas, seja aos colonos europeus, principalmente italianos, chegados na segunda metade do século XIX. A vinda de imigrantes deveu-se à política de povoamento do Sul do país pelo governo brasileiro, com incentivo de agenciadores europeus (MAESTRELLI, 2011).

Ao serem assentados em suas propriedades, os novos moradores implementaram seus métodos de produção agropecuária, por meio das ferramentas trazidas dos países de origem. Neste mesmo território em construção, passaram a ocupar o espaço onde também estavam inseridos os Xoklengs, um dos povos nativos

nômades que viviam na região, que foram perseguidos e massacrados durante as décadas de colonização (MAESTRELLI, 2011).

As atividades da região no período de colonização foram aos poucos sendo ampliadas e potencializadas pela utilização de novos instrumentos, como o ferro, amplamente difundido com a inauguração da primeira ferraria, em 1896. A partir deste momento, foram surgindo paulatinamente novas frentes produtivas, como fábricas de balas, gelo, chapéu e meias. Concomitantemente, ocorreu a expansão da agricultura, que ganhou cada vez mais força na colônia (PEREIRA et. al. 2011 apud VIRTUOSO, 2019).

Sob os apelos da era industrial, as atividades minerárias acabaram igualmente se tornando a principal alavanca da economia na bacia, no século XX e meados do século XXI, transformando-se também na sua maior ocupação. Em Urussanga, município que concentrou a maior parte desse processo, o auge da extração de carvão ocorreu entre as décadas de 1950 e 1960, quando se teve grande retorno financeiro. Consequentemente, outras atividades como a produção de vinho, em curso desde o período da colonização, sofreram redução drástica (RAMOS, 2015).

Com o passar do tempo, em razão das mudanças inerentes às dinâmicas dos ciclos econômicos, setores emergentes passaram a ocupar mais espaço na região. Nessa perspectiva, a indústria carbonífera deixou de ter o mesmo desempenho, sendo superada por outros setores, como o de serviços, comércio e o cerâmico. Atualmente essa ocupa a quinta posição do ranking de setores produtivos de maior expressão econômica da região carbonífera, que tem a liderança do segmento de pisos e azulejos (SAVIATO; LUDWIG, 2017).

Todos os segmentos produtivos atuantes na bacia fizeram e continuam fazendo uso dos recursos comuns disponíveis, desde a colonização, cujos desdobramentos, em razão do tipo de manejo predatório, são bastante negativos. Os meios tecnológicos utilizados ao longo do tempo seguiram o processo evolutivo, no âmbito de cada atividade econômica. A indústria carbonífera, historicamente o setor como maior poder político na região iniciou a extração do carvão de forma manual, a céu aberto e no subsolo, com menor impacto ambiental, passando ao modo semimecânico e, posteriormente, ao modo mecânico, implicando, de um lado, aumento da produção, e de outro, uma degradação ambiental sem precedentes (MENEZES; CAROLA, 2011).

Virtuoso (2019) cita que a busca do desenvolvimento de uma alternativa econômica local, para atenuar os efeitos da crise do setor carbonífero, no início dos anos 1990, trouxe à tona a importância da vocação turística no território da bacia, considerando os fortes elementos culturais herdados da imigração. Com este fim, foi desenvolvido o Projeto Presto (Programa Regional de Serviço Turístico Organizado), sob coordenação do Sebrae (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas). Tratava-se de uma proposta ao fomento do turismo regional, do qual Urussanga era o ponto de referência, considerando os seus atrativos culturais em combinação com as belezas naturais. Dentro desse bojo surgiram iniciativas como o “turismo de aldeia”, que envolveu cinco comunidades rurais na divisa com o município de Pedras Grandes. Seu objetivo era a complementariedade dos serviços na área de turismo rural, promovendo um fluxo articulado dos turistas pelos equipamentos turísticos, como a ida a pontos de venda de produtos locais, visitação de processos produtivos nas propriedades, contato com os elementos culturais dos imigrantes, além da contemplação da paisagem.

A pesca artesanal também foi uma atividade presente no território da região, como meio de sobrevivência de uma comunidade de pescadores, como na barra do Torneiro, localizada na foz do rio Urussanga, entre os municípios de Jaguaruna e Balneário Rincão. O estuário, com toda a sua riqueza ecossistêmica, ofereceu as condições de sobrevivência aos pescadores durante décadas, bem como prestou os serviços ecológicos à biodiversidade. No entanto, as demais atividades realizadas a montante – mineração de carvão, argila, agricultura, esgotamento sanitário, dentre outras – tornaram a pesca inviável no local, por conta da contaminação da água. (VIRTUOSO et al., 2017).

8.2 ARRANJOS INSTITUCIONAIS (OU REGRAS DE INTERAÇÃO)

De acordo com Butzke (2014), o marco regulatório do carvão mineral se relaciona com o modo como a questão ambiental foi sendo incorporada nas leis e, numa perspectiva mais ampla, sobre como os direitos ambientais e os direitos humanos foram sendo constituídos no Brasil. O desafio da justiça em sua relação com as políticas ambientais tem dois aspectos relacionais: a justiça da distribuição de ambientes entre pessoas e a justiça da relação entre humanos e o resto do mundo natural, a justiça ambiental e justiça ecológica respectivamente. A justiça é uma

qualidade da conduta humana e envolve tanto a reflexão sobre si mesmo e o estar no mundo, quanto a conduta coordenada com os outros, a conduta social e política.

Durante muito tempo, na história recente do Brasil, os recursos naturais não renováveis foram tratados como recursos a serem explorados, não havia uma preocupação com sua preservação e com os impactos socioambientais decorrentes das atividades econômicas. A Constituição de 1934 mencionou, pela primeira vez, a competência privativa da União para legislar sobre o subsolo, mineração, metalurgia, águas, energia hidrelétrica, florestas, caça e pesca. Do ponto de vista das competências, a Constituição de 1937 mantém a competência privativa da União sobre os recursos naturais e seus usos, considerando a competência supletiva dos Estados. As Constituições de 1946, 1967-69 reproduzem com poucas atualizações as mesmas competências (SCARDUA; BURSZTYN, 2003).

A despeito do Código das Águas de 1934, que lograva proteger os recursos hídricos e imputava ao poluidor os custos com a recuperação, o setor carbonífero seguiu intensificando a poluição das águas e dos solos. O mesmo aconteceu com as condições mínimas de trabalho presentes no Código de Mineração e no Código de Higiene e Segurança no Trabalho, que foram sistematicamente desconsideradas, impondo condições muitas vezes incompatíveis com a vida humana (MENEZES; CAROLA, 2011). O avanço do segmento do carvão mineral contou com incentivos e proteção do governo federal a partir de 1931, através do Decreto 20.089, em 1940 com o Decreto 2.667 e o Decreto 1.828 de 1937. Além de regular o aproveitamento do carvão mineral, iniciou nesse momento a obrigatoriedade de compra do carvão nacional em 10% em 1931 e 20% em 1937 do montante das importações.

As medidas tomadas nesse período, incluindo aí o Plano do Carvão Nacional, Lei nº 1886, de 1953, fortaleceram muito o setor (BRASIL, 1953). Inclui-se nessa lista o Código de Mineração de 1967, Decreto-Lei nº 227 (BRASIL, 1967). Junto com o Plano do Carvão Mineral é criada a Comissão Executiva do Plano do Carvão Nacional (CEPCAN), ligada inicialmente ao Presidente da República e, depois, ao MME. A CEPCAN foi responsável pela consolidação da modernização e dos subsídios para o setor carbonífero (MENEZES; CAROLA, 2011).

A Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) apareceu no Brasil, pela primeira vez, na década de 1970, no projeto da hidroelétrica de Sobradinho, por pressão do Banco Mundial, e na Lei nº 6.803 de 1980 que dispõe sobre zoneamento industrial. Mas só se efetivou na Lei nº 6.938 de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio

Ambiente (PNMA) que coloca a avaliação de impacto ambiental como instrumento da Política.

O CONAMA, através da Resolução nº 1 de 1986, trouxe os critérios básicos e diretrizes para o uso e implementação da AIA. A resolução define impacto ambiental como “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente afetam: I) a saúde e bem-estar da população; II) as atividades sociais e econômicas; III) a biota; IV) as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; V) a qualidade dos recursos ambientais.” Os processos que envolvem o carvão mineral: extração, beneficiamento, transporte, uso para geração de energia são considerados passíveis de causar impacto e, por isso, a exigência da avaliação de impacto ambiental para seus licenciamentos (BARBIERI, 1995).

O Decreto nº 99.274/90, conta com a seguinte redação:

Art. 19. O Poder Público, no exercício de sua competência de controle, expedirá as seguintes licenças:

I - Licença Prévia (LP), na fase preliminar do planejamento de atividade, contendo requisitos básicos a serem atendidos nas fases de localização, instalação e operação, observados os planos municipais, estaduais ou federais de uso do solo;

II - Licença de Instalação (LI), autorizando o início da implantação, de acordo com as especificações constantes do Projeto Executivo aprovado; e

III - Licença de Operação (LO), autorizando, após as verificações necessárias, o início da atividade licenciada e o funcionamento de seus equipamentos de controle de poluição, de acordo com o previsto nas Licenças Prévia e de Instalação (BRASIL, 1990).

Uma exigência no processo de licenciamento é a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). A avaliação de impacto ambiental, compreende, segundo orientações internacionalmente aceitas, uma etapa inicial de triagem [na qual o estudo de impacto ambiental é solicitado ou não, de acordo com o grau de possíveis impactos ambientais]; uma etapa de análise detalhada [que inclui a delimitação do escopo do estudo, a elaboração do estudo de impacto ambiental e do relatório de impacto ambiental, a análise técnica e a consulta pública]; e a etapa pós-aprovação [que prevê o monitoramento e gestão ambiental e o acompanhamento] (SÁNCHEZ, 2008).

A Constituição de 1988 traz um capítulo sobre o meio ambiente e pela primeira vez na história do Brasil, coloca o meio ambiente como direito. “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” (Art. 225, BRASIL, 1988). Cabe aos Estados, Distrito Federal e Municípios acrescentar normas específicas, desde que não colidam com a norma federal (BARBIERI, 1995).

Outro ponto tratado na Constituição de 1988 que diz respeito à atividade mineradora é a Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM). O valor da CFEM é aplicado sobre o faturamento líquido e varia de acordo com a substância mineral. Para o carvão aplica-se a alíquota de 2%. O valor é pago mensalmente e 12% dele vai para a União, 23% para o Estado e 65% para o município produtor. Os recursos devem ser aplicados em projetos que direta ou indiretamente melhorem a infraestrutura, qualidade ambiental, saúde e educação da comunidade local (DNPM, 2013). Um desafio colocado por algumas pesquisas é o uso adequado da CFEM pela gestão pública, já que não há uma regulamentação legal para o uso do recurso (BARBIERI, 1995).

Em 2010 começou a ser articulado um novo marco regulatório para a mineração no Brasil, um processo de atualização do Código da Mineração, de 1967, sendo lançado o Projeto de Lei (PL) em junho de 2013. Após idas e vindas e alterações, em 2018 ocorreu a sua efetivação: O Decreto nº 9.406, de 12 de junho de 2018, que Regulamenta o Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967, a Lei nº 6.567, de 24 de setembro de 1978, a Lei nº 7.805, de 18 de julho de 1989, e a Lei nº 13.575, de 26 de dezembro de 2017. As principais mudanças concentraram-se na extinção do Departamento Nacional da Produção Mineral, criação do Conselho Nacional de Política Mineral e da Agência Nacional da Mineração, além de alteração da alíquota e base de cálculo da Compensação Financeira Pela Exploração Mineral (CFEM). Todas essas mudanças foram norteadas pelo Plano Nacional de Mineração 2030, de 2011, que objetivou orientar a política mineral brasileira. Apesar de muito aguardadas, as mudanças legais, institucionais e de regulação recentes ocorreram em um cenário completamente distinto daquele no qual se iniciaram.

Mais recentemente, em abril de 2021, foi criada a Resolução ANM nº 68, de 30 de abril de 2021, que dispõe sobre as regras referentes ao Plano de Fechamento de Mina - PFM e revoga as Normas Reguladoras da Mineração nº 20.4 e nº 20.5, aprovadas pela Portaria DNPM nº 237, de 18 de outubro de 2001. Com essa resolução, que entrou em vigor em 1 de junho de 2021, todos os empreendimentos minerários com títulos de lavra vigentes e em operação, deverão apresentar um PFM

atualizado até 04 de maio de 2022. Para os empreendimentos minerários com requerimento de lavra em tramitação na ANM, deverão apresentar o seu PFM atualizado no prazo de 180 dias, a partir da outorga do título autorizativo de lavra.

A Resolução também prevê que o PFM deverá ser atualizado a cada 5 (cinco) anos ou nas atualizações do Plano de Aproveitamento Econômico (PAE), o que ocorrer primeiro, devendo a última atualização ser feita com antecedência mínima de 2 (dois) anos da data prevista para o fechamento da mina e todas as atualizações devem ser informadas à ANM. Ao final da vida útil do empreendimento, o empreendedor deverá apresentar à ANM um relatório final de execução do PFM, comprovando que os trabalhos de fechamento foram concluídos em conformidade com o PFM apresentado, cuja aprovação pela ANM será condição à homologação da renúncia ao título minerário. Entre inúmeras exigências, uma delas consta a entrega de um cronograma físico-financeiro do PFM, integrando ações de pré-fechamento, fechamento e pós-fechamento.

Conforme Butzke (2014), o crescimento da consciência ambiental relaciona-se à discussão histórica sobre direitos humanos e do exercício desigual de direitos. O movimento ambientalista é fruto dessa tradição de lutas por direitos individuais e coletivos. Todavia, o desafio é superar a visão de que o não-humano é de interesse apenas na medida em que afeta os seres humanos. A democracia, a justiça social e os direitos humanos são condição importante para enfrentar a crise, mas não são suficientes.

8.3 PADRÕES DE INTERAÇÃO (JOGOS DE ATORES NA ARENA DE AÇÃO)

No jogo de atores, o foco incide geralmente na busca de entendimento das especificidades sociais e políticas que contribuem para explicar as exclusões, as contradições e os conflitos existentes entre eles. Essas análises permitem valorizar os aspectos positivos da vida local, tais como a sinergia, a solidariedade e a cooperação entre os atores sociais, e ao mesmo tempo compreender os bloqueios e as dinâmicas de desenvolvimento, ou seja, “compreender o posicionamento dos diferentes grupos de atores locais, suas relações com agentes de intervenção externa, os conflitos existentes e suas formas de negociação, a existência de processos de cooperação, e o funcionamento dos sistemas políticos municipais e intermunicipais, dentre outros” (VIEIRA; CAZELLA, 2006, p. 9).

Este enfoque permite-nos também compreender também a dependência crônica das comunidades locais relativamente a instituições externas, e que controlam a utilização dos recursos ambientais, os circuitos de comercialização e a persistência de estratégias socialmente excludentes e ecologicamente destrutivas de desenvolvimento no nível local (VIEIRA; CAZELLA, 2006).

Os padrões de interação ou os jogos de atores na arena de ação, dentro dos processos de apropriação dos recursos comuns, em específico na mineração de carvão, ajudam-nos a dimensionar as dinâmicas de poder que lhes são intrínsecas. Nessa perspectiva, a presente abordagem contempla os atores dos diversos segmentos que interagem no território, fazendo valer, conforme o seu conjunto de valores e estratégias, o maior ou o menor protagonismo na definição das tomadas de decisão e sua consecução (VIEIRA; CAZELLA, 2006).

Sob esse enfoque são indicados na sequência os segmentos que têm papel relevante de intervenção na área estudada, sendo esses: econômicos, políticos e da sociedade civil. Os dados que ilustraram esta seção resultam da investigação documental e por meio de entrevistas.

Na sequência de cada segmento, conforme já mencionado anteriormente, são apresentados os pensamentos dos respectivos atores, estando estes representados pelas seguintes abreviaturas: E1, E2 e E3, os informantes do setor econômico; P1, P2, P3 e P4 para os informantes do setor político e S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7 e S8 para os informantes do setor social. Será tratado também, na última seção, os resultados obtidos nas entrevistas narrativas com os “afetados” e “atingidos” pela mineração de carvão, representados por A, B, C e D.

Importante destacar que havia mais entrevistas previstas com representantes do setor econômico e com órgãos e lideranças do poder executivo, legislativo e judiciário. Entretanto, nenhuma entrevista pôde ser realizada até o momento da finalização do trabalho, pela falta de retorno deles.

Estavam programadas 6 (seis) entrevistas com as famílias, porém em função da pandemia, algumas famílias não quiseram ser recebidas, outras estavam em épocas de colheita, desta forma conseguiu-se apenas quatro entrevistas, mas que foram suficientes para entender a problemática.

Nas seções subsequentes serão apresentados os resultados obtidos nas entrevistas dos representantes das três esferas (econômico, político e social, e) sobre diversas temáticas a respeito da gestão dos recursos comuns, a importância do

carvão para a região e a sua sustentabilidade enquanto atividade exploratória; sobre a qualidade dos recursos hídricos da região, bem como os impactos socioambientais da cadeia mineral e a substituição dos combustíveis fósseis por energias renováveis. Serão apresentados ainda a visão de futuro das termelétricas no Brasil, a identificação dos potenciais socioeconômicos da região e a opinião sobre a viabilidade de um pacto social visando a reconversão socioambiental da região carbonífera.

Será apresentado também os discursos narrativos das quatro famílias entrevistadas, respondendo a pergunta tópico-guia: *“Como as atividades de mineração de carvão afetaram a sua vida e a vida de sua família?”*.

8.3.1 Agentes econômicos

Os atores e agentes dos segmentos econômicos têm uma participação decisiva na construção do território, o qual resulta das ações combinadas destes (VIEIRA; CAZELLA, 2006).

Ao longo do tempo, os setores econômicos atuantes no território têm-se guiado por processos de mobilização ocorridos na região Sul Catarinense, buscando estabelecer o planejamento e promoção de um desenvolvimento regional integrado. As articulações, para este fim, têm ocorrido principalmente nas últimas duas décadas.

A indústria carbonífera, a seu tempo, é uma elite social, política e econômica, dada à sua capacidade de mobilização em âmbito econômico e político muito acima dos demais setores, considerando a teia de entidades que lhe dão suporte, consolidada ao longo de uma jornada centenária de atuação na região. Sua base inicial de sustentação em nível local e regional é o Sindicato da Indústria de Extração do Estado de Santa Catarina (SIECESC), que congrega as empresas da área e articula todas as iniciativas de fortalecimento da atividade. Esse é vinculado ao Sindicato Nacional da Indústria de Extração de Carvão (SNIEC) e à Associação Brasileira do Carvão Mineral (ABCM), criados, respectivamente, em 1989 e 2006. A ABCM, por sua vez, integra representantes da cadeia produtiva do setor (BUTZKE, 2014).

A capacidade de alcance do aparato político pelo setor, mesmo em período de baixa do carvão, por conta da atual tendência global na substituição dos combustíveis fósseis pelas tecnologias de base renovável, ainda é bastante evidente.

Esta relação entre agentes políticos catarinenses e as carboníferas foi identificada por Butzke (2014) em campanhas eleitorais na última década e meia, quando muitos candidatos às eleições majoritárias e proporcionais, nos âmbitos municipal, estadual e federal, receberam doações, cujos dados sobre valores e nomes dos entes doadores estão disponíveis no sítio eletrônico do TSE (Tribunal Superior Eleitoral). O investimento de recursos nos pleitos de 2002, 2006 e 2010 alcançou a soma total de R\$ 4.294.040,00, com o registro de doações por parte de 16 empresas ligadas ao carvão mineral.

Em âmbito regional, mesmo em valores menores, candidatos a prefeito e vereadores dos municípios da Região Carbonífera, foram igualmente beneficiados em suas campanhas com recursos do setor de mineração. As doações somaram R\$ 868.506,11 nas eleições municipais de 2004, 2008 e 2012, envolvendo valores disponibilizados por nove empresas (BUTZKE, 2014).

Estes arranjos promovidos pelos segmentos carbonífero e político estão ancorados em algumas bases de influência regional, estadual e nacional. Nas escalas regional e estadual, pela articulação de representantes políticos alinhados ao carvão, a ALESC criou, em 2011, a Frente Parlamentar Catarinense em Defesa do Carvão Mineral com intuito de se garantir espaço para a inclusão do mineral na política energética do país (COSTA, 2011). Uma iniciativa com o mesmo objetivo já ocorrera em 2005, no Congresso Nacional, com a constituição da Frente Parlamentar Mista em Defesa do Carvão Mineral, organizada por deputados catarinenses e gaúchos (BUTZKE, 2014).

Por meio de uma frente suprapartidária, os interesses do setor carbonífero são defendidos pelos políticos nos espaços legislativos, tendo como argumentos a segurança energética do país e a geração de emprego e renda, dentre outros. A atuação contínua desses atores é movida por fim específico, que “é a defesa de interesses econômicos ou empresariais, corporativos setoriais ou profissionais, regionais e ideológicos, dentre outros” (BRUTZKE, 2014, p. 134). As doações pelo setor empresarial às campanhas eleitorais dos representantes políticos e a defesa desses à valorização do carvão acabam configurando uma articulação que materializa reciprocidade de interesses entre as partes (BUTZKE, 2014).

Os segmentos econômicos, para além do apoio de agentes políticos, valem-se também de estratégias de marketing buscando legitimar seus projetos ou trabalhar a construção de sua marca ou imagem. Uma das alternativas recorrentes é se

associar a clubes esportivos e, principalmente, ao esporte de maior preferência das pessoas, o futebol. A iniciativa de patrocinar um clube de futebol quase 50 anos após a história do Metropol teve como objetivo melhorar a imagem do setor, tentando vinculá-la a um aspecto positivo que é o clube catarinense com o maior triunfo em nível nacional. Entre tantas iniciativas de apoio a projetos com fins sociais, culturais e esportivos, as mineradoras buscavam reduzir o impacto da sentença condenatória declarada em 5 de janeiro de 2000, originada pela ação civil pública (ACP do Carvão - processo 93.8000533-4) que as obriga a realizar projetos de recuperação ambiental na região carbonífera e a consequente remediação do problema dos passivos ambientais (BACK; VIRTUOSO, 2016).

Conforme levantado por Virtuoso (2019), ainda em relação à estratégia de marketing vinculada ao futebol, no período de patrocínio do Criciúma, o setor carbonífero também investiu na torcida organizada “Os Tigres”, que compunham músicas enaltecendo a “torcida carvoeira”, fazendo surgir a expressão “time carvoeiro”, que praticamente substituiu o termo “Tigrão”, usado em relação ao time por conta das cores da sua bandeira, amarelo, preto e branco. Diante da estratégia adotada, o esporte acabou sendo um meio eficaz para atrelar ao passado os problemas ambientais gerados pela mineração, quando esses continuam presentes, mantendo a região ainda em condições críticas do ponto de vista da qualidade socioambiental (BACK; VIRTUOSO, 2016). No ano de 2016, o SIECESC anunciou o fim do patrocínio do futebol profissional, alegando dificuldades financeiras.

Os pleitos do setor carbonífero na busca de consolidar uma imagem sustentável e, portanto, viável também do ponto de vista econômico, ganharam um reforço recente, com um episódio associado à eleição de Donald Trump à presidência dos Estados Unidos, em 2016. Ao assumir o poder estadunidense, o político republicano fez, em março de 2017, discurso em defesa do carvão mineral, considerando-o estratégico para a geração de empregos no país. Fato que repercutiu de forma imediata e direta na região carbonífera catarinense, com seus dirigentes fazendo da ocasião momento de reafirmação da necessidade de o setor estar inserido nas políticas energéticas do governo federal (LUCIANO, 2018).

A defesa do carvão nos Estados Unidos, e sua comemoração no Brasil, na região Sul de Santa Catarina, revelou a relação transescalar estabelecida por meio da defesa de utilização de um combustível fóssil, que é considerado um dos principais vilões do Aquecimento Global, cuja queima gera CO₂. Ato contínuo, Trump assinou

decreto flexibilizando as normas ambientais na queima do mineral, consequentemente revogando as políticas de seu antecessor, Barack Obama, de combate às mudanças climáticas (LUCIANO, 2018). Conforme fica dimensionado pelo conteúdo, pode-se constatar que os processos movidos por atores dos segmentos econômicos, em toda bacia carbonífera, não têm a preservação dos recursos comuns como prioridade na sua agenda.

Acerca disso, são apresentados a seguir a visão de alguns elementos apontados por representantes do setor econômico, durante entrevista a pesquisadora.

Representando o setor econômico, tem-se três representantes, sendo E1 representante do SIECESC, na função representando todos os empresários da indústria carbonífera e E2 e E3, representantes da ENGIE (no CTJL), como geradora de energia. Os três representantes mostraram bastante conhecimento a respeito de toda temática abordada na entrevista, especificamente o representante E1 e E3 que responderam de forma mais profunda possível, não medindo esforços na divulgação dos dados e das opiniões próprias enquanto representantes.

Os resultados serão apresentados e compostos com parte dos discursos **colhidos** por meio das entrevistas bem como uma relação entre as falas dos representantes do mesmo segmento sobre o assunto abordado em cada item ou subseção a seguir.

8.3.1.1 Sobre a importância do carvão

O primeiro questionamento feito aos entrevistados, foi com relação a importância do carvão para a região, e observa-se um discurso semelhante entre os três entrevistados, demonstrando forte articulação com carvão e sua necessidade na matriz energética brasileira. Além disso, E1 cita sobre o descomissionamento da ENGIE, bem como o sobre o plano de desativação do CTJL nos próximos anos, dizendo que:

“As operações a carvão da ENGIE no Brasil, é umas das últimas a ser descomissionada desde que eles criaram a ENGIE, que incorporaram o espírito do governo francês que influência bastante nas decisões estratégicas da empresa, e o Brasil acabou ficando por último. Se observar as declarações da CEO da ENGIE, ela dá perspectivas de descomissionamento até final de 2027, que coincide com o final da CDE aqui no Brasil. No Brasil não ficou por último por acaso, na verdade houve uma certa dificuldade da ENGIE em descomissionar aqui, primeiro por questões de venda, estão tentando primeiro a venda, mas primeiro porque é uma operação muito lucrativa, com modelo com CDE e reembolso do carvão, é muito lucrativo, é difícil de se

desfazer de algo que tá dando muito lucro. Com a saída CEO no final do ano passado, um dos argumentos, foi que ela não deu a serenidade na descarbonização que a ENGIE exigia. E eles anunciaram bem no dia de Santa Barbara, Dia da Mineração, o fechamento da usina até 2025, e já começa esse ano com o fechamento da 1 e 2, até fechar tudo até 2025”.

O representante E2, fala em termos de segurança energética, “A geração de energia elétrica, utiliza carvão como insumo principal para geração de energia elétrica nesta planta. Carvão ele traz segurança ao sistema elétrico, sobretudo em situações de contingências relacionados a baixa índice de chuva, baixo índice de reservatório, e é uma energia firme para o sistema”.

O representante E3, cita que temos abundância desse recurso na região, e não o utilizar não faz sentido, mas que precisa ser investido em tecnologias para melhorar a cadeia:

“A gente vê que é um insumo abundante na região, eu costumo dizer que você não usar o carvão mineral aqui no sul de SC, é como se morresse de fome sentado em cima de uma geladeira cheia de comida, porque a gente não pode não levar em consideração e renegar esse insumo que a gente tem. Obviamente tem que usar com a melhor tecnologia disponível, as empresas precisam melhorar desde a extração, beneficiamento, quanto a próxima geração. Mas não podemos querer que a região não use esse carvão, porque o insumo está lá para atender as gerações presentes e as futuras, a gente tem é que saber usar ele da melhor maneira possível”.

8.3.1.2 A visão dos recursos comuns e a qualidade dos recursos hídricos

A imprescindibilidade dos recursos hídricos para o desenvolvimento do território às múltiplas finalidades já está destacada no corpo desta tese, cuja ênfase é dada a esses na condição de um bem comum, de direito coletivo e elemento essencial ao equilíbrio ecossistêmico.

Os entrevistados foram questionados sobre a visão da Gestão dos Recursos Comuns na região e o representante E1 diz que “Entendo que os recursos comuns são aqueles que estão disponíveis para mais de um setor, recurso hídrico, ar, água e solo” e o informante E3, diz que “Os recursos comuns pertencem a todos nós, a união. E tem algumas regras para usar, são comuns, mas precisa regra”.

Quanto a qualidade dos recursos hídricos, ambos reconhecem que os rios das três bacias hidrográficas não estão bons, mas E1 afirma que tem melhorado a qualidade ao longo dos anos: “Nós acompanhamos há muito tempo a qualidade dos rios, desde 2002, e hoje a CPRM faz a coleta e análise. Dentro dessa malha de pontos, temos uns pontos chaves, uma delas é o alto Mãe Luzia, perto de Treviso, que pega

todas as áreas mineradas pela união, a carbonífera Treviso, Metropolitana e a Rio Deserto, observamos uma melhora impressionante mesmo, uma melhora muito significativa, redução da carga de acidez em 90%, mas continua um rio poluído, não pelo carvão, mas por outras fontes”.

Descreve que o problema não é somente a poluição, mas também as características da região que não favorecem, como uma distância curta entre serra e mar,

“É uma região problemática em termos de disponibilidade hídrica, independentemente de estar ou não poluída a água, nós temos distâncias muito curtas entre serra e mar, e o tempo de permanência nas bacias é muito pequeno, quando chove lá no pé da serra já escoar aqui no mar, então temos problema de retenção da água, é uma questão geográfica, por isso a necessidade da Barragem do Rio São Bento, que foi estratégica. Até sabemos que disseram que não tinha mais como captar água para Criciúma e região por conta da poluição, mas acredito que seja meia verdade, porque eles precisavam do argumento da dessedentação humana para aprovar o projeto. Mas foram obras importantes para solucionar problemas que a natureza trouxe para nós. Agora recente passamos por crise hídrica, os rios estão muito baixos, é uma região que por si só já tem problema independente da poluição, principalmente da Bacia do Araranguá que tem muito problema”.

Quanto a qualidade das águas, o informante E3 acha que falta uma conscientização muito grande das pessoas com relação a bacia hidrográfica.

“Nós que estamos no final da bacia, recebemos tudo que vem, que passa na região de extração de carvão em Lauro Muller, do rio Rocinha e Rio Bonito, e depois junta o Braço do Norte e o Rio Capivari, aí aqui temos uma relação forte com o rio, até o esgoto sanitário, já que Tubarão é a maior cidade, mas esse impacto já vem de muito longe, suinocultura, bovinocultura, uso de agrotóxicos e fertilizantes, as PCH, eu acho que falta uma visão mais abrangente de bacia, porque quando conseguimos enxergar a bacia como um todo, temos mais consciência e um cuidado maior”.

Nesta visão, E3 afirma, por estar no final da bacia (Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão), recebe diversos poluentes ao longo de toda bacia, e quem acaba sendo responsabilizado são os que estão no final, afirmando que não tem se tem uma boa gestão de bacia.

8.3.1.3 Impactos socioambientais das atividades de mineração de carvão e as mudanças climáticas

Questionados sobre os impactos socioambientais resultados das cadeias de exploração de carvão, bem como influências nas mudanças climáticas, o representante E1 diz que gera gases, “principalmente nitrogênio e enxofre, Nox e Sox,

e ele é um problema hoje principalmente na Jorge Lacerda, com carvão pulverizado, que precisa de uma alta temperatura para fazer a queima, e por isso acaba gerando os gases com nitrogênio (Nox). O enxofre é tratado através de precipitadores eletrostático, que tem uma faixa de eficiência, por isso controlamos dois parâmetros na qualidade do carvão”.

Importante destacar que E1 reconhece que as instalações precisam de modernização, e que precisa investir em tecnologias para melhorar o processo, afirmando que estão projetando uma nova usina, com tecnologias que são utilizadas nos EUA e no Brasil,

“Em operações mais modernas, que estamos projetando, serão usados leitos fluidizados circulantes, onde a operação de queima é quase a metade do que é hoje, não tendo formação de Nox e continuaria tendo a formação do enxofre, mas a tecnologia a ser empregada seria uma dessulfuração mista, parte no leito com adição de calcário, cerca de 40%, um pré-tratamento que melhoraria a qualidade da cinza, tanto a leve quanto a pesada, e o resto seria tratado com amônia, que trataria com sulfato de amônia que é um insumo que pode ser utilizado direto, que poderia ser usado como fertilizante, sendo que o Brasil importa muito, cerca de 2 milhões de tonelada/ano desse insumo. Numa visão estratégica, RS, SC e PR, teríamos condições de nacionalizar a produção, esses seriam os principais efeitos”.

Quanto as emissões de carbono, afirma que estão investindo tempo em captura e armazenamento de carbono, “temos um projeto piloto aqui que usamos planta com zeólitas, que já mostrou sucesso. Agora só precisamos avançar para sintetizar essas zeólitas e não comprar, e regenerar ela para diminuir o custo. Não podemos gastar mais de 10 dólares por tonelada de CO₂ capturado, para manter competitivo a geração a carvão”.

Questionado sobre a modernização do CTJL, “Não tem como modernizar ou adaptar as instalações atuais da Jorge Lacerda, precisaria fazer novas caldeiras. A usina da ENGIE inaugurada em Candiota no RS, é a primeira a carvão nacional à leito fluidizado circulante, já existe a tecnologia operando aqui. E tem projetos que utilizarão também, é uma tecnologia nova no Brasil, mas no mundo já existe há muito tempo”.

O representante E3, reconhece que a influência nas mudanças climáticas, mas acredita que o setor sofre uma “perseguição” nacional, sendo que a representação na matriz energética é muito pequena, cita ainda que a emissão de CO₂ pelos carros na BR-101 e outros setores são muito mais significativos:

“Viemos vendo isso há muitos anos, não podemos ser negacionistas, cientistas renomados estão dizendo o que está acontecendo, mas claro que a gente vê uma janela, mas muito pequena, mas comparada a todos os ciclos climáticos que o planeta já teve, eu só tenho algumas restrições com algumas

ações que são tomadas por isso, principalmente com essa perseguição nacional ao carvão mineral, porque ele na matriz energética é muito pequeno, o maior impacto são as queimadas, a criação de gado. Nunca fizemos um estudo, mas eu tinha curiosidade de desligar o complexo e ver qual a emissão de gases da BR-101, a gente sabe que aqui é significativo, é verdade, mas tem outras fontes, o transporte do petróleo e seus derivados, que são muito mais significativos na região do que a quantidade de carvão que a gente queima”.

8.3.1.4 A possibilidade de utilização de recursos naturais renováveis para utilização de energia elétrica

Questionados sobre a opinião e conhecimento de substituição da utilização dos recursos naturais não renováveis por fontes limpas para geração de energia, o informante E1, diz que existem tecnologias, mas nossos rios têm uma vazão muito pequena para PCHs por exemplo e temos problema com estiagem, e um outro problema levantado foi o armazenamento de energia eólica e solar, discurso esse semelhante entre todos os entrevistados. E1 discorre ainda que para manter as energias renováveis precisamos de energia firme:

“Existem tecnologias renováveis, a energia hídrica está esgotada, e as que estão vindo que são a fio de água, não tem capacidade de reserva de energia e sofre muito com estiagem. A energia solar fotovoltaica ela tem problema de armazenamento, ou seja, enquanto temos sol temos energia, quando não tem sol, não tem energia. Mesmo problema a energia eólica que quando tem vento consegue gerar, quando não tem, não consegue. A solução para ambos seriam capacitores e baterias que não conseguimos resolver nem para o carro elétrico, quem dirá para suprir de forma garantida energia. Para essas fontes hídrica, solar e eólica, precisa ter um backup de energia firme, e hoje não existe outra a não ser termoelétrica, e pode ser nuclear, a gás, a carvão ou pode ser o óleo diesel”.

E1, trouxe uma fala do operador nacional do sistema num evento da Assembleia Legislativa do Estado de Santa Catarina (ALESC) em 2017, dizendo que só energias a base de recursos renováveis não seria possível, e que quanto mais energia renovável no sistema mais energia firme é necessário:

“Suponha que estamos em um mundo ideal de energia limpa, e teríamos 100% de energia eólica, a energia estaria sempre ligando e desligando, o que chama de intermitência do sistema, que é o sinal (senoide) que vai sendo gerada lá na geração, para corrigir esse sinal precisa ter energia firme. A teoria é uma, a prática é outra, quanto mais energia renovável, mais energia térmica precisa no sistema, se não seguir com ela no ritmo, coloca em risco o sistema e daí vai precisar da hídrica”.

E levanta ainda que temos crise hídrica, que não poupamos água, só fazemos isso quando estamos passando por uma crise, e por isso somente a hidrelétrica não seria suficiente, citando que o governo pretende usar mais térmicas para preservar a

hídrica enquanto temos água. Comenta que a energia é finita, e que nenhuma fonte pode ser prejudicada, e reforça a perseguição nacional com relação ao carvão:

Acredito que a energia é uma fonte finita, e nenhuma fonte pode ser prejudicada, e precisamos investir em tecnologia para melhorar o problema da queima, e pensar: Qual é o problema, é o CO₂?, Então vamos capturar. A questão é, depois de capturar CO₂, vão continuar reclamando que existe carvão na matriz energética, mas daí já é uma questão ideológica e não tecnológica”.

As perspectivas do informante E2, é muito semelhante, reconhece que é uma tendência mundial, mas é uma energia firme que está disponível para todos os momentos de crise hídrica, e escassez de sol e vento,

“É uma tendência mundial, mas todo país em desenvolvimento há de se ter cuidado nessa substituição total, porque a energia a carvão ainda é uma energia firme, que não depende de sol, de chuva, de vento. Essa substituição é gradativa, mas acredito, que deva existir por um tempo o mínimo de energia com esse tipo de combustível para garantir a segurança do sistema prevendo aqueles momentos de escassez dos recursos comuns como água, vento e sol, que eventualmente pode acontecer, ainda que tenha condições de gerar energia e não tenha necessidade de fazer um racionamento, com um risco de blackout no país.

Assim como E1 e E2, o informante E3 diz que vê importância, mas acredita que nossa região não tenha potencial para energias renováveis “Eu vejo como algo importante, o próprio consumidor poder gerar sua energia, isso precisa crescer e ser incentivado, é algo que tem muito espaço. A questão da energia eólica, e as PCH na nossa região está saturado, apesar de nossa região não ter potencial de sol e vento, eu acho que cabe mais espaço para essa tecnologia”, referindo-se as PCH.

Acredita também que para se manter as renováveis, precisa de energia térmica, “A energia térmica é uma energia firme, e ela serve de base para essas outras energias serem implementadas, todo mundo sabe que se investir em solar e eólica, tem que ter sol e vento sempre, então a energia térmica, ainda é, embora a referência de preço que eles usam, a de térmica a óleo diesel, que é muito cara, a térmica a carvão é uma energia muito barata, mais barata inclusive que eólica e solar, e ela serve de base justamente para dar o suporte, para poder usar essas fontes intermitentes”.

Mas reconhece que no futuro terá “cada vez mais energia renovável e menos usina de energia firme, mas elas precisam existir, porque se não tiver sol e vento alguma coisa vai precisar fornecer energia, precisamos ter segurança energética”.

E3 traz ainda a importância da geração distribuída, mas comenta que países da Europa falam da substituição do carvão, mas usam recursos não renováveis de países vizinhos, e que “daí fica fácil não queimar carvão e ser verde”:

“A geração distribuída traz renda, um emprego de uma qualificação menor e salário menor, mas consegue gerar muito mais emprego em várias unidades. E ao mesmo tempo, tem a questão da vocação da região, não tem por que deixar de utilizar esse carvão e transformar tudo em energia renovável, porque temos o recurso, e eu costumo dizer, porque na Alemanha é muito fácil falar, porque ela tem do lado a Polônia que queima carvão e do outro lado a França que tem energia nuclear, aí fica fácil ser verde, porque tem vizinhos que dependem economicamente dela, que é uma superpotência, e tem esse recurso. Não vai queimar o carvão, mas vai usar a energia que vem da Polônia, o gás que vem da Rússia, a energia nuclear da França. Então precisa enxergar o conceito como um todo, vejo sim que é válido utilizar energia renovável, mas tem de ter uma visão mais abrangente, e não querer que todo mundo faça a mesma coisa”.

8.3.1.5 A “Sustentabilidade” do Carvão

Nesta seção, foram questionados sobre o nível de conhecimento a respeito do termo sustentabilidade e se correlacionam o carvão como uma atividade sustentável.

O representante E1 ressalta que sustentabilidade é:

“Harmonizar todos os interesses tanto de interação quanto de desenvolvimento socioeconômico que uma região almeja. Vamos gerar energia? De que forma? Qual é o mínimo impacto que nós podemos gerar, inclusive econômico. Pensar em algum tipo de tecnologia que garanta quase que uma matriz 100% limpa.

Cita ainda que se analisar toda cadeia produtiva, “com relação a eólica, até as hélices, com certeza tem CO₂ também sendo emitido”.

Afirma que “Se pensar exclusivamente na geração de energia, temos muito próximo do ideal, mas a que custo? Estamos dispostos a pagar, será que nós temos condições de suportar esse custo? Já entramos em bandeira vermelha, todo mundo “berra” no preço da tarifa”

E quanto a sustentabilidade da atividade, “Eu creio que a atividade de mineração se enquadra e pode se enquadrar ainda melhor, acho que já evoluiu muito e tem muito a evoluir”.

O representante E2 diz que “Sustentabilidade está relacionado a você manter os recursos dentro de uma cadeia continua para que as próximas gerações continuem tendo disponibilidade destes recursos para também continuarem produzindo”. E

questionado sobre a sustentabilidade da atividade de mineração de carvão, “Se ela atualmente se enquadra não sei dizer, mas posso afirmar que tem meios e possibilidade de fazer a mineração de carvão uma atividade sustentável. Existe tecnologias e modelos que evoluíram ao longo do tempo, que podem evitar a questão da responsabilidade social, econômica”.

Já o representante E3 cita que o termo sustentabilidade foi mais aderente do que outros termos que vieram antes, e a sociedade teve uma compreensão maior a respeito:

“Eu vejo o bê-á-bá da sustentabilidade, tanto os negócios como nossas ações eles precisam ter sustentabilidade social, econômica e ambiental, tudo que fizemos na nossa vida tanto pessoal quanto profissional, tem que estar apoiado nesse tripé, um não vive sem o outro. Esse termo sustentabilidade ele foi muito mais aderente do que os outros termos que vieram antes, a sociedade teve uma compreensão maior do que iria ser tratado esse tema quando foi criado”.

E quanto a atividade de mineração se encaixar nesse conceito, E3 acredita que a atividade se encaixa, porque está baseada no tripé social, econômica e ambiental, mas que ambientalmente precisa ser reforçado,

“Sem dúvidas, a mineração de carvão se enquadra nesse conceito, se observar a quantidade de imposto e emprego que ela gera, os diversos trabalhos sociais, como a SATC por exemplo, que tem uma importância em toda região sul do estado de SC, isso aí é um forte pilar social que é mantida pela mineração de carvão. E agora, recentemente, estamos construindo esse pilar ambiental, pegamos uma história de 100 anos, mas ele precisa ficar mais robusto, ainda teve um grande avanço com a ACP do carvão em toda a bacia carbonífera, todas as exigências que são feitas, para as minas de hoje, e o que imaginamos que seja no futuro, eu vejo que estamos reforçando esse aspecto ambiental para deixá-la bem sustentável. Hoje ela se apoia em dois pilares forte, econômico e social, e o pilar ambiental está sendo construído e reforçado ao longo dos anos, e para a atividade continuar, precisamos reforçar muito o pilar ambiental”.

8.3.1.6 As termelétricas no Brasil: o futuro desta atividade

Questionados sobre o futuro das termelétricas no Brasil, os três entrevistados acreditam que a atividade está diminuindo gradativamente e não terá expansão, mantendo as que estão em funcionamento,

“Acho que não vai ter expansão, vamos ter uma manutenção. Possivelmente estamos vivendo o último ciclo de termelétricas movidas a carvão, nacional ou importado, e a partir daí, uma vida útil, econômica de 30 anos e de obsolescência de 50 anos, deve ser o horizonte que estaremos operando a partir de hoje. Talvez no final em regiões muito específicas, como Candiota, a maior reserva com carvão a céu aberto, muito barato, talvez lá permaneça por mais tempo, mas certamente com uma tecnologia mais avançada” (E1).

E2 reconhece “Tem sido uma atividade que gradativamente vem sendo diminuída a participação na matriz energética, mas como falei, não acredito que vá acabar, apenas vai ter uma redução gradativa”.

E3 acredita que no futuro vai acabar, mas que precisa incorporar tecnologias limpas e fala ainda do reaproveitamento dos gases:

“Bom eu acho que no futuro distantes vai acabar, mas as tecnologias vão evoluindo, temos várias termelétricas ineficientes ainda em operação, temos várias a óleo diesel. No futuro vai acabar, pelo menos do jeito que conhecemos hoje, precisa ser incorporado tecnologias mais limpas, a questão de reaproveitamento dos gases, do CO₂, ou até algo que já é atrasado, enterrar o CO₂. Dez anos atrás era algo legal, hoje já não vejo dessa forma”.

8.3.1.7 A identificação dos potenciais socioeconômicos da região na visão dos entrevistados

Os entrevistados foram questionados ainda sobre os potenciais socioeconômicos da região carbonífera, e acreditam que na região não tenha potencial de desenvolvimento em outras atividades ou que os potenciais já foram explorados, com exceção de E3 que vê na região um potencial turístico e a agricultura, mas que tudo isso não passa de romantismo, porque o que traz emprego e renda é a indústria, conforme depoimentos abaixo:

E1 acredita que os potenciais já foram explorados, e que teria que investir em inovação, mas que não supriria a movimentação financeira como a do CTJL, que precisa “atacar” em diversos setores para suprir essa demanda, citando ainda que precisa desenvolver novas indústrias que utilizam os rejeitos para gerar energia, como os projetos de desenvolvimento da SATC baseado nesse conceito:

“Eu acho que os potenciais da região já foram deflagrados, como a indústria cerâmica, a indústria têxtil, e a de plástico, e associado a isso temos uma indústria de metalmecânica, além da de inovação, que seria essa que daria o maior potencial de reconversão para a região, uma lacuna.

A SATC tem investido forte em inovação, enxerga nisso um potencial não explorado na nossa região. Um ramo econômico que consiga repor uma movimentação nacional de 1.6 bilhões e global 6 bilhões, é muito difícil, estamos falando de montadoras, de indústrias estratégica”.

O que vejo é o desenvolvimento de novas indústrias, que aproveitem os rejeitos em áreas que ainda não tiveram recuperação, podendo consorciar junto com esse rejeito, resíduo urbano para gerar energia ... Outro projeto da indústria cimenteira, utilizando a cinza do carvão, queimar esse rejeito e aproveitar a cinza do carvão, até para melhorar o aditivo que vai nesse cimento.

A reconversão da nossa região, precisa atacar uma série de setores, precisa avançar bastante na questão da inovação e não pode renunciar a novos modelos, de produtos e subprodutos, de valor agregado.

Na SATC temos desenvolvido pesquisa com elementos terraras a partir do rejeito do carvão, da drenagem ácida. A questão da captura do CO₂, produção das zeólitas a partir da captura do carvão, outro projeto da produção de bissulfito de sódio, já está em fase piloto com chance de tornar comercial em breve, que a partir da pirita vai produzir um insumo extremamente demandando pela indústria.

Vamos continuar tendo carvão e rejeito, precisamos focar nesse resíduo que ficou. Temos que se balizar, a indústria, o setor econômico, ele vai valorizar o novo segmento se ele enxergar uma proposição real de valor, ou seja, tem que dar lucro o negócio. Exemplo: pegar rejeito para fazer cerâmica, isso não dá lucro. Agora produzir terraras, bissulfito, grafeno, outros elementos com alto valor agregado que permitem colocar em mercados mais distantes. Ou seja, tem que ser economicamente viável, mas tem que ter valor agregado, tem que ser um projeto que se mantenha de pé por si próprio, se não, não vai para a frente. Ninguém vai fazer caridade, o projeto tem que manter sem subsídio, por isso nossos projetos não precisam de subsídio.

O informante E2 não vê potencial na região, e acredita que a região tem uma identidade com a indústria carbonífera:

Não vejo potencial na região, vai ser um impacto significativo porque é uma característica de uma cultura há muito tempo, é uma identidade que eles tem com a mineração, e a quebra de cadeia seja da mineração ou geração da energia, num curto período de tempo, eu não acredito que seja possível haver uma substituição no mesmo nível para compensar a perda de movimentação econômica, das questões sociais de emprego, e o tamanho e a importância que ela ocupa hoje, não tem nenhuma atividade que possa ser substituída em curto período de tempo.

Já E3 afirma que “A região tem potencial para muita coisa, é uma região turística que é pouco explorada, tem muita beleza natural, a agricultura familiar e orgânica, a criação de gado, mas é muito romantismo. O que gera emprego é a indústria, a força de trabalho é a indústria, se tirar a indústria do carvão, tira 21.000 empregos da região, é algo que precisa ser bem estruturada, bem planejada”.

8.3.1.8 Pacto Social e reconversão socioambiental: é possível?

Por fim foram questionados sobre a possibilidade de um pacto social entre todos os setores da sociedade, se encerrassem as atividades de mineração de carvão, e fosse feito um planejamento entre todos os setores, se acreditam que isso seria viável. Os entrevistados acreditam que pode dar certo, mas que isso precisaria ser a longo prazo, como cita E1 e E2, e não de forma abrupta. E3 cita que cada governo tem uma política e que isso pode mudar a cada novo governo que entra, e

acredita que a região vai sofrer as consequências com o fechamento, conforme depoimentos abaixo:

E1 fala ainda da transição justa,

“É a tal da transição justa, cada um tem uma visão particular do que é transição justa, o que não pode acontecer é um fechamento abrupto, tanto tempo aqui na região e simplesmente se virar as costas porque mudou o pensamento. Acho que existe modelos de transição que vão permitir o fechamento ou a criação de novo objetivo para a indústria carbonífera aqui na região, e que desta forma sendo justo, de forma viável. Mas não são projetos que se dão no curto e médio prazo, precisamos de longuíssimo prazo, precisamos alongar a vida útil da usina para fazer essa transição, que na minha visão engloba novos mercados com carvão mineral que eu citei”.

E2 afirma que não viu nenhum grande país em desenvolvimento sem carvão na sua matriz energética, e que precisamos de energia firme para suportar os possíveis intempéries, e que a solução não é o desligamento e sim o investimento em tecnologia:

“Eles têm reduzido a matriz, mas não vi nenhum grande país, ou um país em desenvolvimento ficar sem o carvão na matriz energética, então acredito que isso seja uma mudança gradativa que vem acontecendo, não é uma mudança radical, mas com um tempo eles vão encontrando novos meios para substituir a energia, mas mesmo assim, o país não consegue ficar ainda sem envolver energia nuclear, nenhum país consegue ter energia firme sem usar o carvão, se não tiver vento, se não chover, vão desligar as indústrias? O pessoal vai ficar sem energia nas cidades? Como que faz? Desliga tudo? Então os países não podem ficar vulneráveis nessa situação, eles têm sim que encontrar uma solução, que é a redução das emissões, mas eu acho que ficar sem energia firme ainda é um desafio para todos, ainda não estamos prontos para isso. O que percebo é que está havendo uma substituição sim, mas ainda existe uma parcela de energia firme para suportar essas intempéries”.

Como citado, E3 vê essa transição como particularidade de cada governo, e precisamos de um pacto global:

“Eu vejo esses movimentos muito de governo, vê a questão do Trump, mudar uma série de políticas, reverter acordos, e aí saiu e agora estão revertendo o que ele fez, e assim faz. Precisamos de um grande pacto global, não adianta um país tomar uma atitude unilateral, até serve de exemplo, mas precisava de algo em bloco, porque é muito bonito que o pessoal quer que feche o complexo aqui, que pare a mineração de carvão, mas está em outra região, não está aqui para sentir as dores, sentir o que vai acontecer, essa é a minha maior preocupação. Especificamente as térmicas a carvão, temos um parque gerador muito pequeno no país, se fechar ele não vai melhorar muito a “pegada” de CO₂ no país, é mais para mostrar aos outros que estamos fazendo alguma coisa no país, diferente dos EUA que tem muita térmica a carvão. A história da mineração aqui no Sul ela é muito antiga, eu acredito na geração distribuída, eu tenho energia solar em casa, mas a noite uso da térmica provavelmente. A gente também faz parte dessa cadeia toda, e se beneficia desse processo inteiro”.

8.3.2 Segmentos políticos

Os segmentos políticos configuram-se como um conjunto de atores de participação decisiva nas tomadas de decisão envolvendo os processos que determinam a construção do território. Inserem-se nesse contexto órgãos públicos e seus representantes vinculados a governos executivos, órgãos de fiscalização, órgãos legislativos e judiciários.

A visão mais aprofundada acerca da gestão dos recursos comuns e das políticas estabelecidas para a região deveriam ser um aspecto recorrente na atuação dos segmentos políticos, por estarem esses vinculados aos espaços decisórios e, portanto, determinantes para a gestão.

Os entrevistados, como já citados, foram representados por P1, P2, P3 e P4. P1, que é deputado e parte integrante da Frente Parlamentar em Apoio ao carvão, ao responder a entrevista, mostrou pouquíssimo conhecimento na maioria dos temas mais específicos abordados, como a questão dos impactos socioambientais e em alguns temas teve certa superficialidade, onde exaltou que era deputado e não precisaria conhecer de todas as áreas, não conseguindo ter um conceito mais formal.

O representante P2, na função de ex-vice prefeito e atual secretário de educação em um dos municípios da região, tratou o assunto de forma genérica, conseguindo correlacionar todos os assuntos de forma bem profunda, com apresentação de dados concretos e alternativas plausíveis, P3 e P4, ambos engenheiros ambientais e gerentes do IMA de duas gerências diferentes, demonstraram conhecimento sobre a maioria dos temas abordados.

8.3.2.1 Sobre a importância do carvão

Questionados sobre a importância do carvão, P2 disse que antigamente era uma atividade importante, pela precariedade na geração de energia e que também contribuiu para o desenvolvimento da região, porém com o passar dos anos, com novas tecnologias que surgiram, a mineração de carvão deixou de ser importante, pois surgiram muitas alternativas relacionadas as energias renováveis. Cita ainda que o setor econômico já poderia ter saído desse debate sobre a insistência nessa atividade, mas recebem subsídios (referindo-se a CDE) e ainda usam o argumento que hoje não

tem mais poluição. Comenta ainda que se o poder público tivesse pensado nisso lá atrás, o desenvolvimento da região certamente seria outro.

“Penso que no período anterior, foi importante, porque o país tinha dificuldade em geração de energia elétrica, mas depois disso já poderia ter centrado em novas tecnologias, pesquisa nas universidades, porque nos últimos 30 anos se desenvolveu muito a tecnologia e formas alternativas de geração de energia, as placas de energia solar. Penso que no futuro um prédio pode ser autossuficiente, que hoje já existem placas flexíveis e transparentes. Então eu vejo há muito tempo que o setor econômico já poderia ter saído desse debate sobre a continuação da mineração, mas o argumento deles é que agora não polui mais, mas é claro que polui... A economia limpa, se tivéssemos pensado 30 a 40 anos atrás, certamente essa região aqui seria outra, pois estamos localizados no pé da serra, com praias próximas, onde poderíamos ter investido mais no turismo, em outras áreas econômicas, e na tecnologia agora nos últimos 10-15 anos, onde se verificou a grande capacidade dos investimentos que já retornou para a região”.

Já o entrevistado P3, cita que é uma cadeia longa, desde a exploração até a geração de energia, porém acredita que com as tecnologias atuais, as condições ambientais melhoraram muito em relação há 50 anos. Já P4, reconhece que é grande potencial poluidor, mas conseguem minerar desde que atendam os requisitos da legislação “Existem as legislações que amparam eles de buscar uma licença ambiental, solicitar o procedimento, então quando eles entram aqui com a documentação e está tudo dentro da lei, nós fizemos a vistoria da área que eles pretendem minerar e se está de acordo com a legislação, é emitido a licença ambiental sem problema algum. Depois dá o segmento de fiscalizar. Mas estando dentro da legislação não é proibido a abertura de uma mina”.

P4 cita ainda da importância do carvão para a segurança energética, “No meu ponto de vista, o carvão, é uma das principais fontes de energia, embora ainda se fala muito em querer extinguir, mas no meu ver, acabando com a produção do carvão, nós vamos sofrer lá na frente com falta de energia, porque somente as hidrelétricas, eólica e solar não vão dar conta de suprir as necessidades. Vejo o carvão como uma fonte de energia muito importante para a matriz energética e para a sociedade”.

Observa-se que os discursos dos entrevistados P3 e P4, ambos do IMA, são muito semelhantes aos entrevistados do setor econômico.

8.3.2.2 A visão dos recursos comuns e a qualidade dos recursos hídricos

O entrevistado P2 apresentou uma visão bem ampla sobre a gestão dos recursos comuns, onde citou que a apropriação dos recursos fica na “mão” de poucas pessoas. Disse que “Natureza e todos seus espaços são de uso comum, e não poderia ser apropriado por um pequeno grupo econômico, mesmo que tenhas as concessões e legislações”

Citou ainda um exemplo de quando foi vice-prefeito e precisava extrair seixo rolado, que as licenças do subsolo permitiam extrair o solo:

“Precisávamos extrair seixo rolado, e todas as concessões eram da carbonífera Criciúma, então automaticamente a legislação dizia que se pedisse a licença pra extrair o subsolo, vinha automaticamente a superfície, então as jazidas de argila e seixo rolado eram de propriedades da Carbonífera Criciúma, então veja que absurdo em termos de poder que foi dado, não por não merecimento, mas porque não acho justo, e os problemas estão até hoje, que está aí “emperrada” causando dificuldades, então penso que a mineração de carvão, foi regada de muitos privilégios, mas para poucas famílias. E hoje não é diferente, pouquíssimas famílias se apropriaram do subsolo e da superfície também, que ficaram de propriedades dessas carboníferas”.

P2 traz ainda em seu discurso, que se tivessem feito um planejamento anos atrás, hoje estaríamos vivendo em uma situação diferente, e que os problemas não são somente ambientais, mas também dos trabalhadores que trabalham nas minas. Na fala dele, “se essa queda tivesse acontecido há 30 anos, certamente hoje já estaríamos respirando um ar diferente no sentido da própria economia, da dinâmica, do turismo. Eu vejo o carvão também muito relacionado a exploração e dos trabalhadores também. Eu vejo que algo que ainda é subsidiado, que não é autossuficiente e ainda explora os trabalhadores, não precisaria existir, deveríamos procurar alternativas, mas vejo que hoje está muito próximo disso”.

Quanto a qualidade dos recursos hídricos, P2 reconhece que estão péssimos, em função das legislações que na época não existiam ou não eram aplicáveis, e comenta ainda que falta políticas públicas, engajamento de todos os setores e pesquisas por parte das universidades para recuperar esses recursos.

“Os rios estão totalmente poluídos. Aqui em Forquilha temos um rio que é bonito, tem arborização nas margens, mas de qualidade é um rio morto, que é o Rio Mãe Luzia, e tem o rio São Bento, que ainda é um rio limpo, que não sofreu a poluição do carvão, onde capta a água pra região sul. Temos outros exemplos, rio Criciúma, rio Sangão, rio Urussanga, onde tem e teve mineração de carvão, foi uma devastação total, da natureza, dos rios. Na época não se tinha uma legislação mais rígida, até tinha, mas as autoridades não faziam nada, não aplicavam multa, e os rejeitos de carvão eram colocados à vontade nas estradas, como se fosse uma forma de recuperação

das estradas, e dali para os córregos e para os rios... O rio Mãe Luzia, é um rio bonito aqui na região, mas precisava fazer a despoluição, e a sociedade precisava se engajar. Até a UNESCO com os municípios da região, já fizeram um projeto, mas não acontece a despoluição se toda comunidade, e todos os municípios em volta fazer uma mobilização bem grande para tudo isso acontecer. E não vemos as lideranças políticas fazendo esse debate, elas não fazem porque a situação ainda não está sensibilizada para a população em geral, se não eles faziam propostas alternativas’.

No seu discurso, demonstra ainda esperança e sonhos na recuperação dos recursos hídricos, e faz uma ligação do ambiente natural com a promoção do turismo na região, citando mais uma vez que a universidade, os pesquisadores devem trabalhar na sensibilização e consciência socioambiental da sociedade.

“Mas em termos de olhar para o futuro, eu fico sonhando com a despoluição dos rios, a região se movimentando mais com a questão do turismo, com questões culturais, porque a cultura “puxa” o turismo e vice-versa. Isso representa valorizar a história da região, a história de cada município, porque as pessoas vão de um lugar para outro para terem uma experiência diferente, e o que vai promover essas experiências, é a natureza, a gastronomia, as belezas naturais, mas principalmente as questões culturais, de cada povo de cada região que mantém essa cultura ao longo da história. E nós temos um potencial enorme na nossa região. Eu vejo que as universidades, a academia, devem investir em pesquisas e promover essa necessidade de pensamento, de consciência, para que chegue logo para nós todos, é um futuro que está ali e algo que podemos construir.

Os entrevistados P3 e P4, citam que estão contaminados, mas já foram piores. P4 cita sobre a qualidade dos rios que vem da região de Treviso, “A maioria estão contaminados, principalmente os que vem da região de Treviso, e acredito que hoje os mananciais estão mais degradados do que limpos, em termos de percentual. O rio Sangão, contamina com esgoto dentro do município de Criciúma, daí “pega” um pouco de mineração antiga, e vários rios estão em situações críticas, rio Mãe Luzia, rio Carvão, rio Sangão”.

8.3.2.3 Impactos socioambientais das atividades de mineração de carvão e as mudanças climáticas

O deputado entrevistado, P1, quando questionado sobre os impactos da atividade, assim se justificou: “Não sei nada dos impactos ambientais, sou político, não precisamos e não conseguimos saber de tudo, mas quando entra lá no meu gabinete, 30-40 pais de família dizendo que trabalham lá (na ENGIE), que o planejamento era daqui 10 anos e já estão fechando, então a gente faz o máximo que

pode, mas deixa o aviso, vai acabar”. Comenta ainda que todos foram surpreendidos com o anúncio feito pela empresa, mas que querem fomentar o desenvolvimento sustentável, porém precisa se ter um planejamento. “Estamos dando um oxigênio para essa indústria que vai fechar, mas quando anunciaram foi algo súbito, deu um susto em todos, mas sei que os impactos são negativos, mas queremos fomentar o desenvolvimento sustentável, a energia limpa, não tenha dúvida. Mas claro, de forma ordenada e planejada”.

O entrevistado P2 apresentou todos os impactos relacionados a queima e toda cadeia produtiva, citando que a geração de energia por carvão tem um preço elevadíssimo, além de ser subsidiada. Comenta ainda que os impactos gerados causam prejuízo para toda população e sobra para ela mesmo pagar todo o prejuízo causado, que paga, mas não sabe, e que se tivesse consciência da real situação, já teriam encontrado uma solução há muito tempo. “É uma cadeia econômica altamente poluidora, que gera energia elétrica, mas com um custo elevadíssimo além disso é subsidiada, que causa um prejuízo enorme para a toda a população, que inclusive nós que temos que pagar por todo esse prejuízo, para descontaminar para poder sobreviver e continuar funcionando. Se fosse clareado tudo isso para a população de forma geral, eu acredito que já teria havido a solução faz tempo”.

Os entrevistados P3 e P4 levantaram os principais impactos relacionados a cadeia produtiva, mas P4 em específico citou que os problemas das mudanças climáticas não estão relacionados apenas a queima do carvão, mas de todos os combustíveis fósseis. Cita que os problemas principalmente atmosféricos têm controle, “O principal é a poluição atmosférica, mas hoje tem os controles, os lavadores de gases, os filtros ... Antigamente não se tinha controles ambientais rígidos, mas não se tinha tantas indústrias, tanto tráfego de carros. Hoje não, cresceu o controle ambiental. Mas da década de 60 para cá, mais que quadruplicou as indústrias, que mesmo com controle, tem muitas emissões”.

8.3.2.4 A possibilidade de utilização de recursos naturais renováveis para utilização de energia elétrica

Os entrevistados foram questionados sobre o conhecimento e a opinião da utilização de recursos renováveis para geração de energia elétrica, e P1 afirmou que é uma tendência mundial, onde vê que tem ONGs se movimentando nesse sentido,

há empresários investindo nessas tecnologias e que busca, como político, o desenvolvimento sustentável.

Por sua vez, P2 tem o mesmo discurso de P1, e ainda comenta que o Brasil é um país tropical, onde temos várias potencialidades, “O Brasil é um país tropical, temos várias áreas onde a energia solar é mais eficiente, outras regiões a eólica é competitiva, mas até hoje se fez também grandes investimento nas hidrelétricas, principalmente pelas características do nosso país, onde essas alternativas são muito viáveis, e essas alternativas substituem tranquilamente as energias que vêm dos combustíveis fósseis, que produzem uma poluição bastante intensa e podem ser substituídas e que não prejudiquem o meio ambiente”.

P2 salienta ainda que a energia a partir dos combustíveis fósseis precisa ser substituída de forma urgente, em função do aquecimento global, mas que na região o elo com a questão do carvão ainda é muito forte, principalmente por parte dos empresários que enriquecem e são subsidiados pela CDE, “A mineração de carvão e as energias fósseis, precisa ser substituída, é algo urgente porque tem grandes debates sobre aquecimento global, eu acho que o país precisa fazer sua parte, e na nossa região ainda temos grupos empresariais que estão amarrados a essa questão do carvão, porque de fato ao longo da história foram subsidiados, e de fato era fácil ser empresário, que se beneficiavam desses subsídios que vinham do carvão, e isso está muito claro hoje”.

O entrevistado P3 traz o problema dos carros e da indústria, onde cinquenta anos atrás não estávamos nessa situação, mas que hoje aumentou muito. E diz que as energias renováveis deveriam ser utilizadas principalmente no transporte, não citando a geração de energia elétrica: “É o futuro, mas não sei se conseguimos fazer 100%, mas substituir principalmente no Brasil, o transporte coletivo por biogás, tirando o óleo diesel, temos exemplos na Suécia, que utiliza resíduos sólidos para gerar biogás”.

Já P4 acredita que não deveríamos dispensar o carvão, pois o Brasil não tem capacidade de suprir a gestão de energia somente com fontes renováveis, e que precisa investir em projetos e instalações antes de pensar em tirar o carvão da matriz energética.

8.3.2.5 A “Sustentabilidade” do Carvão

Com relação ao termo sustentabilidade e se a atividade de mineração de carvão é sustentável, P2 trouxe uma analogia feita por Capra (referindo-se a Fritjof Capra, escritor do livro *A Teia da Vida*), onde nesta obra Capra conta a história da vida em uma semana, e o ser humano surge no domingo à noite apenas e é responsável por tanta poluição, por tantos problemas ambientais nesse curto tempo que está na Terra.

“O homem, nessa reflexão que ele faz ao longo de uma semana, surge nos últimos segundos, no domingo à noite. A gente observa que o homem surge em tão pouco tempo histórico, mas ao mesmo tempo tão nocivo que ele foi em termos de sustentabilidade para o globo terrestre. Então me parece que precisamos de fato levar muito a sério a sustentabilidade e não mais permitir, através de políticas públicas, como o caso do carvão com subsídios, promover a poluição”.

Ressalta ainda a responsabilidade do Estado na promoção da poluição: “O Estado é responsável pela promoção da poluição, onde de fato precisa fazer grandes esforços em termos de investimento e tudo mais, para que possamos coibir e criar energias renováveis, que com a tecnologia sabemos o quanto avançou, e elas vêm melhorando muito e podem ser utilizadas com muitas alternativas, placas solares flexíveis nos prédios, e tudo mais”.

Mais uma vez ressalta a importância da pesquisa para conscientizar a população, “Entendo que a pesquisa tem uma importância muito grande para levar clareza ao maior número de pessoas para que possamos reunir as melhores condições para que tenhamos um futuro de maior sustentabilidade em nossas relações, entre nós seres humanos e nós com a natureza”.

E se o carvão é sustentável, P2 afirma que está muito distante disso, mesmo com tantas tecnologias. “Hoje estão dizendo que com as novas tecnologias que não geraria poluição de carvão, eu não acredito, mas não é somente esse fato, de extrair de maneira que não haja poluição de água, que não haja resíduos de carvão que seriam colocados na natureza de forma inadequada, mas além de tudo isso, a própria queima, a produção e CO₂, onde está muito longe de ser uma atividade sustentável para a produção de energia”, reforçando o papel do poder público, “é uma política que tem que ser deixada pra trás, se fala muito em segurança energética, mas tem outras formas de investimentos, até mesmo nas hidrelétricas, que nos últimos anos se deixou

pra trás em termos de investimento, mas principalmente a eólica e a solar que se desenvolveu muito”.

P3 afirma que sustentabilidade é um termo complicado devido ao crescimento populacional, a população demanda de muitos serviços, por isso é difícil ser sustentável. Com relação a atividade de carvão, reforça seu discurso que a tecnologia ajudou muito, com equipamentos de controle e diz que não estamos na mesma situação que 30 anos atrás, onde citou que a ENGIE utiliza o rejeito como matéria-prima novamente, promovendo a sustentabilidade.

P4 faz menção a situação atual provocada pelo novo coronavírus, onde estamos passando por um pandemia viral, mas se não tiverem controles ambientais, em breve passaremos por uma pandemia de saúde, “precisando de oxigênio para poder respirar, uma água limpa para poder beber, se não pensar e agir, pensando na sustentabilidade, vai chegar uma época que vai ter muita degradação ambiental” e mais uma vez reforça a importância do carvão para a matriz energética, dizendo que as minas abertas mais recentemente são sustentáveis. “Atualmente por mais que seja uma extração muito poluente, mas ela é obrigada a estar na matriz energética, então hoje se consegue sim desenvolver atividade de extração de carvão de forma sustentável, tem bastante minas novas que é bem sustentável mesmo, possuem extração e beneficiamento de forma sustentável”.

8.3.2.6 As termelétricas no Brasil: o futuro desta atividade

Sobre o futuro das termelétricas no Brasil, P1 reconhece que a indústria está fadada ao fracasso, mas que como político, pensando em emprego e renda, está se esforçando o máximo para manter a atividade em funcionamento, e em contrapartida investindo em infraestrutura na região “sabemos que a indústria está fadada ao fracasso. Mas ainda não temos um preparo para isso, nossa parte política está sendo esta, esticar o máximo possível que puder para que inúmeras famílias não saiam dali “sem era nem beira”, e em conjunto disso irmos desenvolvendo a região, com infraestrutura, saúde, educação, que isso atraem novas indústrias para a região.

Citou ainda a importância do desenvolvimento do empreendedorismo para inserir os trabalhadores no mercado de trabalho, onde, segundo ele, não temos mão de obra qualificada na região: “Fomentar também o empreendedorismo na área do digital, para quando realmente fechar o mercado esteja preparado para não “jogar” essas famílias por aí, que elas não tem formação técnica. Hoje sobra emprego na

região, mas não tem mão de obra qualificada. Queremos pegar aquele “peão” que trabalha lá no carvão, e inserir ele no mercado de trabalho”.

E reforça seu objetivo, comentando sobre a movimentação que tem feito para manutenção da atividade, que precisa de incentivos fiscais: “Como político sei que aquilo dali não pode fechar neste exato momento. Estamos fazendo um barulho tremendo, fazendo reuniões em Brasília, pressionando o presidente, ele mesmo ligou, mas são pressionados pelas ONGs, aquelas “xiitas”, os mais radicais. E a gente procura lidar com incentivos fiscais, fazendo mil maneiras pra tentar manter, porque isso vai ser muito negativo na região”.

P2 traz a importância da descarbonização, frente as pressões mundiais e mercados internacionais que estão preocupados com as questões ambientais, e a manutenção da atividade pode trazer prejuízos econômicos para a empresa.

“A ENGIE é multinacional, e ela continuando com a termelétrica, ela vai ter outros prejuízos, sendo que em vários países as regras das questões ambientais são altamente rígidas, e as empresas que continuam poluindo, não somente as multas, mas a visão dela no mercado por ser uma empresa que não é engajada nos problemas da sociedade, passa a ser excluída pelo consumidor amplamente, é um caráter inclusive econômico, porque ela sabe que ali na frente, se não se desfizer vai ter prejuízos econômicos, diminuindo número de acordos inclusive”.

P4 mantém seu discurso, mais uma vez cita a importância das termelétricas devido a segurança energética nacional, “vai chegar uma hora que vai acabar, mas nosso país não está preparado para ficar sem energia do carvão, somente com energia limpa. Vai levar um bom tempo para se estruturar.

Quanto a desativação da ENGIE, vê essa atitude como complicado, e diz que precisam encontrar uma solução, pois com o fechamento não tem sentido as mineradoras continuarem a minerar, pois não tem viabilidade enviar o carvão para outro lugar: “eles vão ter que dar jeito, ou outros investidores fazer a compra pra” tocar” aquilo ali, eu vejo como um risco social e econômica, se fechar a ENGIE não tem porque as mineradoras funcionarem, não tem para onde mandar o carvão. É totalmente inviável colocar o carvão e mandar de navio para algum lugar”.

Vê o fechamento como algo negativo e espera que seja resolvido esta questão, pois se fechar, na opinião dele, todas as empresas abandonarão as minas e será um grande impacto ambiental na região:

“Torço que se resolva, que apareçam investidores ou que o governo administre até ter um plano para fechamento das minas, com recuperação

ambiental. Se fechar em 2025, as mineradoras vão abandonar todas as minas, imagine os impactos. Não irão se sustentar, nem os donos das empresas, nem os colaboradores. Vejo uma situação bem complicada. É um intervalo de tempo muito curto, agora se isso for em 10 anos, vamos fazer um planejamento, fazer os fechamentos adequados”.

8.3.2.7 A identificação dos potenciais socioeconômicos da região na visão dos entrevistados

Quando questionados sobre os potenciais socioeconômicos da região P1 e P2 citam diversos, desde o turismo até a inovação tecnológica, como o mercado digital. Comentam das riquezas da nossa região, as belezas naturais e essa interação serra e mar. P1 cita ainda que os trabalhadores da Engie por exemplo, deveriam empreender e começar a despertar para outras atividades.

“Temos vários potenciais adormecidos, por exemplo o turismo, ele movimenta bilhões na economia mundial. Temos uma serra linda, a região serrana, muito perto temos uma faixa litorânea poderosa ... Temos muito turismo rural, uma região litorânea poderosa, um dos lugares mais lindos que tem ... Esses peões de chão de fábrica precisam começar a empreender em outras áreas, fazer outras coisas. Tem pessoas que estão despertando, outros estão ficando “dinossauros” e acham que precisam morrer no chão de fábrica da ENGIE, das mineradoras. Nesse sentido que estamos trabalhando, para dar novos voos, para sonharem, empreenderem”.

P2 cita que além das belezas naturais, temos diversidade na economia da região, e que estão atualmente em um debate voltado ao turismo, fortalecendo a agricultura familiar, o ecoturismo, a produção orgânica e a produção de cervejas artesanais.

“Temos várias potencialidades, temos uma diversidade nos últimos 30 anos na economia, com empresas de fundição, metalúrgica, empresas de alimentos que se desenvolveram bastante, inclusive com exportação, a agricultura se desenvolveu muito, então tem diversos setores que se diversificaram e agregaram muito valor... E a região agora, inclusive tem um grande debate público que já está acontecendo, talvez nos últimos 5 anos, pensando na economia limpa, se voltando a questão do turismo, para atrair turistas de toda região sul e até de fora, mas para isso precisa de fazer um debate regional dos diversos municípios aqui do sul de SC, talvez as três microrregiões, AMUREL, AMREC e AMESC, para que isso aconteça. Aqui (referindo-se ao seu município), vem crescendo muito a questão do turismo rural, com fortalecimentos das atividades agrícolas, principalmente os orgânicos que abre porta para o turismo rural. Aqui temos muito ciclistas que estão pedalando, e criando esse hábito em toda região sul, temos as cervejarias artesanais”.

Comenta ainda que estão fortalecendo os produtores locais de cerveja a criarem cooperativas e uma rota de degustação, mas que para gerar essa economia

limpa precisaria de debates por parte do governo do estado, para incentivar essas atividades:

“Nas festas estimulamos o produtor artesanal, que faz por hobby, entre Forquilha e Nova Veneza, temos aproximadamente 25 produtores, então poderia criar uma rota de degustação de cerveja artesanal, associando esses produtores em cooperativas, então me parece que temos muitos outros potenciais de indústria também, mas particularmente nessa grande oportunidade em economia limpa promovida pelo turismo, e a região está ficando atenta, os municípios estão se organizando, mas acho que precisávamos ter um debate regional, puxado pelo governo do estado, mas se não for pelo governo do estado, as associações conseguem fazer um bom debate, boas alternativas não faltam”.

Já os entrevistados P3 e P4, não vêem outro potencial na região para desenvolvimento da economia, e que caso tenha o fechamento das minas, por mais que tenha agricultura, esta não vai sustentar, nas palavras de P4 “Supondo que feche as carboníferas, o impacto vai ser violento, tanto social quanto econômico. Sei que nosso pessoal é muito trabalhador na agricultura, mas fechando as minas, as cidades que dependem como Treviso e Siderópolis, dessa força econômica, vai levar um bom tempo para se estabilizar, tem agricultura, mas será um impacto muito grande na região como um todo”.

8.3.2.8 Pacto Social e reconversão socioambiental: é possível?

Questionados sobre um possível pacto social entre todos os setores da sociedade, visando a reconversão socioambiental da região P1 e P2 acreditam que é possível, mas para P3 e P4, reforçando o mesmo discurso ao longo de toda conversa, não souberam dizer se o pacto é economicamente viável, sendo que a região não consegue sobreviver economicamente sem mineração de carvão.

P1 cita que a indústria já está fadada ao fracasso, para isso precisa de um plano a longo prazo, para capacitar os profissionais e desenvolver a região com infraestrutura adequada, implantação de políticas públicas e incentivos em diversas áreas,

“A indústria carbonífera já morreu, está nos últimos suspiros, no último oxigênio, então já é algo determinado. Temos que investir em infraestrutura e o que for necessário para desenvolver, porque a indústria está fadada ao fracasso, precisamos incentivar as políticas sustentáveis, desenvolvimento sustentável e projetar onde estaremos daqui 10-20 anos. Olhar o mercado do futuro, procurar fomentar profissionais e mãos de obra qualificada, com empregos do futuro, implantar políticas, por mais que muitas vezes é difícil, é gradativo, mas um planejamento a longo prazo vai dar certo, trazendo emprego e renda que trará dignidade, questão social, quando se tem

emprego e renda, a família tem um impacto social bom, o pai e a mãe têm autoestima, os filhos crescem bem num ambiente saudável”.

P2 além de achar o pacto possível, faz um paralelo ao enriquecimento em função da atividade por poucas famílias na apropriação dos recursos comuns, no caso o carvão, onde alguns enriqueceram e outros, no caso dos trabalhadores das minas, empobreceram além de enfrentar péssimas condições de trabalho num ambiente totalmente insalubre, trazendo ainda no seu discurso que se tivessem pensado em outro economia muito tempo antes, as condições de vida hoje seriam muito melhores.

“Eu acho que a curto, a médio e longo prazo são grandes as vantagens, porque se analisar a história da mineração de carvão, enriqueceram poucas famílias, tinham 5 ou 6 famílias que ficaram muito ricas, e do ponto de vista dos trabalhadores eles ficaram empobrecidos, talvez em pouco momentos os salários eram mais altos que outras categorias, mas se analisar é sempre um ambiente insalubre que os trabalhadores tinham que enfrentar, em alguns momentos numa organização da empresa faziam os vilarejos, que eram insalubres também porque na época não tinha rigidez ambiental, eram construídos em cima de rejeitos de carvão, então na verdade apesar do grande discurso que promoveu o desenvolvimento regional, de fato promoveu e girou a economia, tornou o município de Criciúma bem conhecido nacionalmente, mas do ponto de vista social foi bastante explorado, eles foram muito atingidos, e se lá atrás tivesse uma economia limpa ou se tivesse criado outras alternativas, sob o ponto de vista social e dos trabalhadores, a qualidade de vida teria sido muito melhor”.

Reforça a importância de criar um pacto social, visando a sustentabilidade, sendo que isso já vem ocorrendo mundialmente, mas que precisa de políticas públicas e apoio do governo para gerenciar esse pacto em todas as esferas. “Conseguimos sim planejar um bom futuro sem a mineração de carvão, ao mesmo tempo que pensasse num plano de expansão das energias alternativas, priorizando a energia solar e numa segunda alternativa a eólica”.

P3 acredita que não seja economicamente viável a criação de um pacto, sendo que é uma cadeia extensa e envolve muitos empregos, mas fala que o governo poderia utilizar o subsídio (CDE) e investir em outras formas de energia “Tem um subsídio muito grande do governo, que poderia ser aplicado em outras formas de energia, essa é minha opinião, não sei se conseguimos mudar radicalmente em pouco tempo, mas temos que ter outras formas de gerar emprego e renda, além da oferta de energia”.

P4 por sua vez, levanta os impactos da mineração de carvão, e diz que tem um grande ganho ambiental, porém diz que o país não tem condições de não ter mineração de carvão, “não temos condições de não ter mineração de carvão, o país não está estruturado. Não consigo ver nosso país sem uso de termoeletrônica”.

8.3.3 Segmentos da sociedade civil

A participação da sociedade civil em processos de mobilização na defesa de interesses comuns relacionados ao carvão mineral na região carbonífera, tem sido restrita a ações de grupos específicos. De um modo geral, não se verificam ações que demonstrem haver a articulação de um conjunto maior da população preocupado com os problemas da água, por exemplo.

Os representantes do segmento da sociedade civil, foram identificados como S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7 e S8.

S1 e S2 representantes do MOV (Movimento Orleans Viva); S3, S4, S5 e S6, representantes dos comitês das três bacias hidrográficas da região (Araranguá, Urussanga e Tubarão), S7 representando o Fórum Catarinense de Mudanças Climáticas Globais e de Biodiversidade e S8 representando a universidade.

Os representantes dos segmentos sociais, S1 e S2, na ocasião representando o MOV, movimento popular em defesa dos bens naturais e contra a exploração de carvão mineral em Orleans, apresentaram conceitos bastante formais nos seus discursos, onde responderam todas as perguntas de forma bem estruturada. Os dois representantes foram entrevistados de forma presencial e pôde sentir um sentimento de apego e amor pelo município em que vivem e trabalham, demonstrando afeto pelo local e medo de uma atividade de exploração de carvão vir a atuar no município. Os representantes dos comitês de bacias, S3, S4, S5 e S6, apresentaram dados bem concretos, demonstrando domínio e conhecimento sobre a maioria dos assuntos, onde demonstram bastante preocupação com a questão da exploração de carvão e os passivos deixados. Os 4, atuantes na região há várias décadas, apresentaram opiniões semelhantes que vão desde a preocupação com a atual situação hídrica, que entendem como muito delicada, até ao modelo vigente que se apropria dos recursos naturais, sem os devidos cuidados ambientais e éticos.

O entrevistado S7, representa o Fórum Catarinense de Mudanças Climáticas Globais e de Biodiversidade, um instrumento fundamental no incentivo ao diálogo entre instituições públicas, privadas e setor produtivo. O objetivo do fórum é integrar e subsidiar a formulação e implementação de políticas públicas voltadas a uma economia regenerativa e de baixo carbono, à conservação da biodiversidade, ao desenvolvimento do conhecimento climático e estabelecimento de medidas de mitigação e adaptação. S7, doutor em Geografia, demonstrou amplo conhecimento

em todas as perguntas realizadas, bem preocupação com a gestão dos recursos comuns na região e o futuro do CTJL. Por fim, S8, representante da universidade, professor doutor e historiador, demonstrou muita emoção ao depor, onde contou toda história de exploração de seus familiares e suas lembranças de infância em cima das pilhas de rejeito. Em todo seu depoimento demonstrou muito conhecimento e esperança de uma nova forma de desenvolvimento.

8.3.3.1 Sobre a importância do carvão

Questionados sobre a importância do carvão para a região, os dois integrantes do MOV, S1 e S2, tiveram opiniões semelhantes a respeito da atividade, S1 diz que “Carvão para mim representa morte... Hoje estamos vinculados ao carvão por conta da questão energética, mas não vejo ela como essencial, sei que é possível mudar essa matriz energética”. S2 traz em seu discurso a importância que teve e tem economicamente para a região, mas que a manutenção da atividade é uma escolha e não uma necessidade, que tem outros potenciais socioeconômicos “Eu vejo que a região carbonífera, ela foi e é dependente, mas ela continua a ser dependente por escolhas, que se o estado decidir tomar outros rumos, valorizar formas econômicas mais sustentáveis, tem outras opções. Orleans, por exemplo é zero dependente, nosso município, já teve e hoje prevalece a agricultura familiar e potencial muito alto com o agro turismo”.

Os representantes dos comitês, S3, S4, S5 e S6, trazem discursos semelhantes em relação a importância do carvão, onde citam a importância que teve economicamente para a região, mas em contrapartida os impactos socioambientais foram de grande magnitude e irreparáveis.

S3 lembra que no início para se pedir uma licença, era preciso ter um corpo hídrico próximo, “Até 1980 para se pedir uma licença ambiental, para mineração, se pedia que tivesse um curso da água, os lavadores de carvão, eram em cima dos rios, alguns era no meio do rio” Lembra que na década de 80, Criciúma já passava por uma crise hídrica e que as três bacias (Tubarão, Araranguá e Urussanga) tinham problemas sérios devido a mineração. “Nessa época era considerada uma das regiões mais críticas do Brasil”. Lembra ainda dos conflitos que teve na instalação da Mina 101 e fala da postura dos empresários quanto ao fechamento das minas “Enquanto dá lucro eles estão ali, quando não der mais, eles demitem o pessoal, fecham as portas, mandam embora. Eles só visam lucro, fora os passivos ambientais que

deixam”. Cita as regiões onde se tem passivos ambientais, “Exemplo é a Marion (escavadeira utilizada em Siderópolis na mineração a céu aberto), que fez um grande estrago na bacia do Araranguá, ali em Siderópolis, e não foi diferente em Urussanga, lá em Santana. Como não é diferente ali na Estiva dos Pregos, em Capivari, o depósito de rejeito, da antiga Jorge Lacerda”. Comenta que hoje com as legislações muita coisa mudou, e foi com a resolução CONAMA e com as criações das fundações de meio ambiente que se começou a dar uma maior preocupação aos recursos naturais, principalmente os hídricos, que na concepção dele são os mais atingidos.

S4 cita que no início teve grandes conflitos dentro do comitê entre os representantes da sociedade civil e os do setor carbonífera. Lembra da contaminação do Rio Mãe Luzia, e acredita que seja difícil “frear” as atividades de mineração de carvão, pois tem uma resistência muito grande e é uma atividade economicamente importante para a região. Cita ainda que um dos maiores desafios do comitê é conciliar a atividade com as questões ambientais.

S6 lembra que as atividades de mineração de carvão, além de todos os impactos socioambientais, é um grande problema nas lavouras de arroz, e cita que países falam em sustentabilidade, mas aumentam o uso carvão na matriz energética, “porque a qualquer momento aperta o botão ela funciona, não tem desabastecimento”.

S7 representante do fórum de mudanças climática de SC, no seu ponto de vista é um problema gravíssimo na região e até hoje não se tem uma solução definitiva. Comenta que o CTJL é uma das discussões do Estado hoje, onde se tem uma comissão trabalhando em prol dessa atividade, pensando no fim da CDE em 2027, com a criação de uma lei de transição justa e uma lei para aumentar o prazo da CDE. Além disso, ressalta que o CTJL é antigo, que não tem como modernizar, e que a região tem sorte de não ter muito carvão e o que tem é de baixa qualidade. Nas palavras dele, “A planta de Jorge Lacerda já é antiga e custa caro para fazer novas melhorias. Carvão ainda é muito utilizado no mundo, tivemos muita sorte em não ter muito carvão e ainda não é de boa qualidade. O Brasil, é um país tropical, suficiência energética em energias renováveis. Ele se torna obsoleto, não precisamos de carvão, e menos de 4% da energia elétrica no Brasil vem do carvão e pelo impacto que ele causa não temos necessidade de utilizar, mas o lobby das energias fósseis é grande.”.

S8 por sua vez, traz em seu depoimento aspectos históricos da mineração de carvão, envolvendo os trabalhadores, onde diz que a história com relação a atividade,

é sempre trágica, que os custos sociais e ambientais são muito elevados, lembrando da escravização dos índios nas minas e dos africanos que foram trazidos na condição de escravos para trabalhar nas minas, “Ela é uma atividade antiga na história da humanidade, é sempre uma história trágica, onde tem mineração, seja no passado ou no presente, o custo social e ambiental é muito grande, é sempre de modo geral, envolvida com muita violência ambiental e social. Na história da América, os índios foram escravizados para trabalhar na mina, os africanos também foram trazidos na condição de escravo para trabalhar na mina, é sempre muito sofrimento”.

Traz também em seu depoimento a importância que teve em termos de economia e renda, que mesmo com todos os impactos socioambientais, as pessoas que trabalham nessa atividade tem tendência a defender seus ideais “em determinada situação ela se torna uma fonte de renda para pequenos grupos, e quando você tem uma sociedade em que há necessidade dessa atividade, então as pessoas que estão envolvidas têm dependência do emprego, mesmo tendo consciência que é um trabalho perigoso, danoso, insalubre, ela tem a tendência a defender porque ela depende do seu emprego”.

Ressalta que se pensar de forma racional, os custos ambientais e sociais são sempre maiores que o desenvolvimento que a atividade promove, ou seja, o “saldo é sempre negativo”. Cita que na região, os impactos possam ter sido maiores do que em outras regiões, devido aos passivos ambientais e a destruição “do ponto de vista de vidas humanas e não humanas”.

Por fim discursa que se o Brasil tivesse mais de sensatez e preocupação ambiental, não estariam permitindo a abertura de novas minas sem a recuperação dos danos ambientais das minas antigas, sendo que deveria primeiro recuperar o que foi destruído, e só permitir a abertura de novas minas quando o ambiente estivesse restaurado, e lembra da sua infância “E falo isso não só como pesquisador, mas como filho de trabalhador mineiro, minha avó trabalhou na mina, minha família é de cultura mineira, então falo com conhecimento de causa. Morei do lado de um rio poluído, brinquei a minha infância em cima de depósito de rejeito, em ambientes bastante degradados, então falo também como experiência de vida”.

8.3.3.2 A visão dos recursos comuns e a qualidade dos recursos hídricos

S1 e S2, por morarem no município de Orleans, trazem que a qualidade da água do município, comparado com o entorno, é de boa qualidade. O município de Orleans, em meados de 2019 foi cogitado com a possibilidade de instalação de uma mina, onde surgiu o MOV. O município de Orleans, pertencente à bacia do rio Tubarão, havia proibido a mineração desde 2000, por meio de lei municipal, e que foi considerada inconstitucional pelo Tribunal de Justiça de Santa Catarina (TJSC) (CORRÊA, 2018). A decisão do Judiciário catarinense, ocorrida em dezembro de 2018, a partir de ação de inconstitucionalidade ajuizada pelo SIECESC, constitui-se em mais um caso ilustrativo do problema das legislações conflitantes no país. Ao manifestar a sentença, o TJSC justifica que as diretrizes do município “ferem artigos da Constituição de Santa Catarina, e também os princípios da razoabilidade, proporcionalidade, livre iniciativa e concorrência” (SANTA CATARINA, 2018, p. 5). Tal posicionamento estaria embasado no fato de que a legislação para o caso é de competência da União, não do município. A iniciativa de Orleans em legislar para proteger o meio ambiente, sobretudo os recursos hídricos do seu território, por sua vez, vêm ao encontro do que disciplina a CF de 1988, no seu artigo 225. Neste caso, sob o viés ambiental, o município estaria sendo mais restritivo e não o contrário, conforme os instrumentos de tutela dos bens naturais. A decisão do TJSC, a seu tempo, traz sua argumentação com base no aspecto econômico, ratificando um posicionamento que tem sido recorrente em diversas situações, quando projetos privados se sobrepõem aos interesses coletivos, em prejuízo das causas socioambientais. Ademais, tem-se um contexto em que uma comunidade perde autonomia para projetar a seu território um modelo diferente de desenvolvimento, ficando submisso a um regramento geral, que beneficia muito mais os interesses externos do que a vontade coletiva da população local (VIRTUOSO, 2019).

Na entrevista, S1 ressaltou que o rio que abastece o município, sua nascente se encontra na área onde se pretendia minerar “Hoje dependemos da qualidade da água do Rio Laranjeiras, e o rio, a nascente dele, é justamente na área onde eles pretendem minerar e diretamente está afetando um bem de uso comum. Esse é o nosso maior conflito. E o Estado não está vendo isso como agravante. Nossa água depende da captação da água do Rio laranjeiras”

No passado Orleans teve mineração de carvão, e até hoje a área se encontra contaminada, conforme ressalta S1 “teve uma região, uma comunidade, que sofreu com a atividade de mineração de carvão, uns 30 a 40 anos atrás, e os resquícios ficaram lá, a água tá contaminada, o solo tá contaminado, e não tem o que fazer. É complicado, é complexo. São muitas gerações para tentar melhorar”.

S2 também cita da contaminação do rio pela atividade de mineração, “Orleans está muito acima da média a qualidade dos rios, mas tem o rio Cafundó que teve impacto pela mineração do carvão no passado”.

Os integrantes do comitê citam os problemas da mineração na qualidade dos recursos hídricos, citando os problemas ao longo de toda bacia hidrográfica, S3 em suas palavras fala que “O carvão para nós, é um grande problema, quando teve aquele vazamento lá na bacia de rejeitos de Treviso, morreu peixe na lagoa, morreu até na bacia do Tubarão, se viam muitos peixes de “barriguinha” pra cima até na região de Laguna”.

Ressalta também a crise hídrica na região, e cita o peixe como um indicador de qualidade ambiental “Desde 2013- 2014, temos visto os reservatórios diminuindo, mas em contrapartida, vemos alternativas cada vez mais em uso que pode substituir o uso do carvão, que até pode existir, mas em segundo plano. O peixe faz o controle natural, ele é um indicador, tendo peixe sabemos que a água é de qualidade, se não tem a gente sabe que a água não é boa. Cada dia que passa a água vai piorando, e vai diminuindo”.

S3 levanta ainda a construção da barragem do Rio São Bento, onde ao longo dos anos foi aumentando a população e em consequência a quantidade de água utilizada aumentou muito. Citou ainda os conflitos que se teve nas audiências públicas para a construção da barragem, pois havia muitas empresas com concessão de lavra próximo a barragem, “Audiência marcada no dia 23 de dezembro, uma sexta, as 19 horas. Nessa audiência eles diziam que o problema era da CASAN, mas se der problema onde vão captar a água? Porque hoje abastece não só Criciúma, mas também Maracajá, Forquilha, Siderópolis, 70% de Içara e uma parte de Cocal do Sul e Morro da Fumaça. O problema não é só da CASAN, é de nós todos.

Ressalta ainda sobre a quantidade disponível de água, “A água está diminuindo, por incrível que pareça, as pessoas dizem que a água não diminui, mas diminui sim, porque hoje tu vê a precipitação, se não tem mata ciliar, uma boa

floresta, para manter essa água da terra, vai secar. Tem chovido, mas chove muito e em pouco tempo. Não temos mata para fixar a água no solo”.

E cita como exemplo o rio Urussanga, que é formado pelo rio Maior, de boa qualidade, com o rio Carvão, que é um rio totalmente contaminado. “O rio Maior, um rio limpo, mas não adianta, poucos metros do outro lado, vem o rio Carvão, que não adianta ter um rio limpo, que logo se junta e contamina tudo, pH menor que 3. Se pegar a bacia do Urussanga, qual deles pode classificar com classe 2 ou classe 3, onde tem condições de abastecer, não tem vazão, e onde tem vazão, tão tudo contaminado, é muito complicado”.

S4, S5 e S6 citam também que a qualidade dos rios da região não é boa, fazendo uma relação da poluição com a atividade de carvão. S4 diz que a demanda de água em função da rizicultura é muito maior que a quantidade disponível: “Sabemos que a qualidade da água na bacia onde é atingida pela mineração de carvão é totalmente comprometida a qualidade, e outros pontos têm lançamento de agroquímicos, defensivos. Nós precisamos de muita pesquisa, a demanda é muito maior que a oferta em função da rizicultura”. S5 por sua vez fala da qualidade dos rios da Bacia Hidrográfica do Rio Urussanga (BHRU), “Quase todos os rios possuem classificação 3 ou 4 em função dos lançamentos de efluentes de águas ácidas da exploração de carvão”.

S6 também faz menção aos rios da BHRU, onde diz que em função da quantidade disponível, a região terá dificuldades de se expandir economicamente “O rio carvão o pH não passa de 3 e a vazão caiu drasticamente, aumentando a concentração dos metais. Rio Caeté, é explorado pela Rio Deserto que continua poluindo. Pensando no rio Urussanga ele não tem mais validade nenhuma, está todo contaminado, está morto. Pensando em termos de volume, nós temos um problema muito sério, tenho clareza que a região aqui de Urussanga, certamente terá dificuldades de expandir economicamente por falta de água”. E por fim diz “Ninguém usa o rio Urussanga, antes de ele ser rio Urussanga. Todos são utilizáveis antes”.

S8 ressalta que pelo menos dois terços dos recursos hídricos da região estão contaminados, e que é preciso um movimento para iniciar um processo de recuperação desses mananciais para promover o a qualidade de água para as futuras gerações “se nós não fizermos um movimento e iniciar um processo de recuperação das nossas águas, da nossa bacia hidrográfica, é impossível imaginar um futuro promissor para as próximas gerações e para nós mesmos, porque se tem um

elemento na natureza que é fundamental para a vida é a água, e no planeta terra a disponibilidade de água potável é muito pequena, não chega a 3%, se levar em consideração que a água é fundamental pra vida, então nossa situação é trágica”

Cita ainda a qualidade da água da nossa região, baseando-se nos dados da SED, as bacias da região carbonífera são as piores do estado, as mais críticas, e reforça a necessidade de projetos de recuperação ambiental que não tem, mas que há iniciativas locais para atrair apoio de toda população na preservação e recuperação dos rios “o pior é que não tem projetos de recuperação da bacia hidrográfica, existem algumas ações determinadas pela justiça federal, mas uma ação efetiva de recuperação dos nossos rios, ainda está para nascer, estamos aqui num movimento com o rio Mãe Luzia e abrimos outra frente de discussão com o rio Criciúma, com a ideia de que a cidade apoie o projeto de revitalização para que isso seja uma experiência piloto e motive outros municípios a terem ação sobre os recursos hídricos, porque a água é fundamental para nossa vida”.

Por fim discursa sobre a insistência nesse estilo de desenvolvimento: “A situação é muito ruim, muito trágica, e temos grande parte do setor econômico que insiste na exploração de carvão, e é uma perspectiva extremamente atrasada, esse pessoal está com a “cabeça baixa”, o mundo todo está mudando, muitos países já mudaram, e temos um grupo na nossa região que insiste em manter essa atividade econômica de grande impacto ambiental e social”.

8.3.3.3 Impactos socioambientais das atividades de mineração de carvão e as mudanças climáticas

Com relação aos impactos causados pela atividade de mineração e a interferências nas mudanças climáticas, S1 e S2 citam de todos os impactos ambientais com relação a poluição da água, por DAM, a poluição atmosférica, e S1 ressalta ainda a perda do patrimônio cultural e cita como exemplo a comunidade de Orleans que sofreu com a atividade de mineração no passado, “além da perda da paisagem e o impacto social, perda do patrimônio cultural além do natural que a população tem, que é uma perda que a população tem em virtude da atividade. O Pessoal do interior dessa área que foi minerada no passado, eles relatam, “eu tomava banho nesse rio, hoje não posso mais, aqui existia uma paisagem belíssima, e hoje é rejeito”. Além de toda poluição, tem essa situação que é impactante e que as pessoas

desconsideram por não achar importante, mas isso faz parte da memória, da vida das pessoas de uma comunidade, uma perda da identidade”.

Os representantes do comitê, S3, S4, S5 e S6 apresentam opiniões semelhantes com relação aos impactos ambientais resultantes da atividade carbonífera, S4 cita em seu discurso uma palestra que teve com um pesquisador norte americana, onde quanto mais CO₂ tiver na atmosfera mais benefícios terá na agricultura, e faz uma correlação com outros cientistas que falam que o CO₂ vai interferir nas mudanças climáticas, pois só se consegue absorver uma quantidade desse gás, “Sabemos que esses cientistas são contratados por grandes multinacionais que querem vender produtos, é muito complicado. Já fui cobrado disso no setor, nas rádios inclusive defendemos que temos que limitar e não concordar com isso” citando ainda que precisa conciliar o desenvolvimento com as questões ambientais.

Comenta ainda que o país precisa procurar outras alternativas energéticas, pois isso já é uma realidade no mundo todo, e não tem porque insistir nesse estilo de desenvolvimento: “Temos que procurar alternativas energéticas, com combustíveis que não contaminam o meio ambiente, já sabemos que outros países, os desenvolvidos estão banindo isso e buscando alternativas que não contaminam o meio ambiente, se eles estão fazendo porque vamos insistir nisso, que tem consequência no meio ambiente e na saúde humana”.

S5 em seu depoimento diz que o Brasil precisa participar de acordos, buscando alternativas energéticas que conciliam com as questões ambientais, visando o desenvolvimento sustentável. “O Brasil precisa participar dos acordos que são realizados com outros países do Planeta para buscar alternativas tecnológicas que substituam os combustíveis fósseis por produção de energia que conservem o meio ambiente e não causem alterações no clima”.

S6 diz que não tem uma opinião formada, pois há cientistas que defendem correntes diferentes, “A questão das mudanças climáticas ainda carece de muitos estudos, aos que dizem que vivemos um aquecimento global, outros dizem que não, eu não tenho opinião formada. São opiniões muito contraditórias”.

Por fim S8 fala sobre os impactos em toda a cadeia e a inviabilidade da atividade, que só viável porque é subsidiada e porque os órgãos responsáveis não fiscalizam. “Ela só é viável por meio de subsídios do estado ou por meio da negligência da fiscalização dos órgãos ambientais, porque se tivéssemos órgãos

sérios, que fiscalizassem e exigissem o cumprimento das legislações ambientais, penso que não temos nenhuma mina aqui na região que cumpra as leis ambientais”.

8.3.3.4 A possibilidade de utilização de recursos naturais renováveis para utilização de energia elétrica

Sobre as alternativas energéticas no Brasil para geração de energia, S1 fala que no Brasil, se tinha em governos passados, políticas voltadas para isso, mas que no governo atual não se tem esse tipo iniciativa, que precisa de políticas públicas voltadas para isso, englobando todos os setores, pois os grupos econômicos ligados ao carvão são muito fortalecidos.

Sobre as alternativas, S1 cita as usinas eólicas, falando que existe potencial em diversos pontos da região, e que apesar do impacto paisagístico, não se compara com os impactos da mineração de carvão. Comenta ainda sobre as linhas de crédito para implantação das placas solares que não é difundido para a sociedade.

S2 também cita o potencial da energia solar e eólica, que apesar de ter impacto é muito menos agressiva, onde não ter passivo ambiental já se torna um ganho socioambiental. “Fica evidente que a ausência do dano em si já é um retorno, é um custo que não tem, não ter passivo é um ganho. O retorno para a população local já é um ganho. A questão de não ter passivos onde as energias não renováveis já traz, além do impacto ambiental, tem a questão da saúde. Tudo que afeta o meio ambiente, nos afeta, porque somos parte do meio ambiente”.

S3 fala da importância de haver políticas públicas em todas as esferas voltadas para as alternativas em energia limpa, que a população precisa se conscientizar “Dependemos do governo, começa no município, mas tem que vir de cima para baixo, do federal, estadual e municipal. A ideia tem que sair do município, para saber quais são os potenciais, mas precisamos de incentivo do governo”.

S7 em seu depoimento fala que não deveríamos queimar nenhum tipo de combustível fóssil, devido ao CO₂ onde cita que, “Todo esse CO₂ sequestrado, a energia fóssil está desenvolvendo e temos uma atmosfera mais primitiva, com consequências globais. Não deveríamos queimar nem carvão, nem petróleo, nem gás”.

Ressalta ainda que o Brasil está entre os cinco maiores países do planeta, dentre eles EUA, China, Canadá e Rússia, mas só o Brasil se encontra em uma região

geograficamente favorável a insolação, de raios que incide diretamente no território, enquanto os outros estão numa região setentrional, numa região temperada, onde o Sol bate perpendicularmente e faz com que eles não tenham sol em grande quantidade, comentando ainda que a água nesses países congela, e no Brasil não congela. Ressalta ainda que eles países têm muita água, porém fica na forma de gelo durante um período no ano. Reforça ainda que esses países são ditos mais desenvolvidos, por consequência consomem mais energia, e estão alicerçados a energias fósseis, pois não têm energias renováveis suficiente para se desenvolver no estágio que estão, cada vez mais desenvolvido.

Comenta ainda que o Brasil, na década de 70, teve a crise do petróleo, e se criou a OPEP e para contrapor se criou a agência nacional de energia, onde queriam encontrar uma solução para contrapor o carvão e ao petróleo, onde inicialmente achavam que a energia nuclear era a solução, mas até hoje não conseguiram em função do rejeito radioativa. Fala então do Pro Álcool, onde, em 1986, 98% da frota de carro fabricado no Brasil era movido a álcool, que tem um custo menor que a gasolina, em função disso o mundo todo voltou os olhos para o Brasil. Nesse mesmo sentido, cita que em 2007 descobriram o Pré-sal, que com tanta riqueza não deveria existir pobreza no Brasil. “Descobriram o Pré-Sal e acabou tudo. É uma Arábia Saudita de petróleo que está sendo privatizado, sendo desmontada a Petrobrás. Não tem necessidade, temos sol em abundância, água em abundância e território continental, não deveria existir pobreza aqui, mas a questão energética é muito forte”.

S8 fala em seu discurso sobre os investimentos nas fontes de energias renováveis que cresceram bastante, sobretudo na energia solar e eólica, sendo que em alguns países, o custo da energia solar já é menor que as de energia dos combustíveis fósseis. Reforça que a mudança por alternativas renováveis, já é uma tendência mundial, devido principalmente à gravidade das mudanças climáticas. Cita que, talvez em função da pandemia mundial do COVID-19, possa ter atrasos nessa transição, pois gerou impactos econômicos muito grande e desemprego, criando uma pressão muito grande sobre os governos, para mais investimentos no sentido de recuperar o desenvolvimento econômico e políticas de inclusão social, nesse sentido até recuperar a economia, vai se ter uma despreocupação com a questão ambiental, e em alguns países vai ficar em segundo plano.

8.3.3.5 A “Sustentabilidade” do Carvão

Sobre a sustentabilidade da atividade de mineração de carvão, S1 diz que em hipótese alguma a atividade pode ser considerada sustentável, “mesmo pensando no desenvolvimento econômico, mas não existe possibilidade de se enquadrar uma atividade dessa no conceito, embora haja uma forte defesa dizendo, mas ele é degradante, pode até trazer desenvolvimento econômico para a minoria da sociedade, mas eu não tenho dúvidas que ele é degradante, insustentável”.

S2 também ressalta que a atividade não é sustentável, citando as cidades vizinhas que tem áreas irrecuperáveis, “temos prova dos municípios vizinhos, que mesmo sem nenhum acidente, as áreas ficam irrecuperáveis, eles falam em recuperação mas é uma mitigação, onde deixa as áreas ácidas, e as águas nunca voltam a ser potáveis, não tem como ser sustentável”.

S4 diz que questiona a sustentabilidade, pois muitas empresas degradam e se “escondem atrás da palavra sustentabilidade”. Cita ainda que a mineração de carvão não se encaixa no termo sustentabilidade, e comenta sobre a qualidade dos recursos hídricos “Nós estamos lutando e pensamos que estamos andando em círculo, porque sabemos que ainda há lançamento de carvão dentro do rio Mãe Luzia, como podemos dizer que é sustentável? Teve um projeto para cadastrar todas as nascentes potáveis dentro do município de Criciúma, e disse que praticamente são inexistentes pois o carvão acabou com tudo, é uma tristeza”.

S6 diz que estamos longe de termos sustentabilidade, onde tem pessoas que insistem nessa atividade: “Não tem como pensar Terra sem pensar no homem, sem atender as necessidades do homem. Sustentabilidade está muito longe do que estamos vivendo hoje, a mineração não é sustentável, porque tu vais exaurir, um momento ela vai acabar, até quando a gente precisa continuar explorar algumas coisas que a gente sabe que não é sustentável? E só para esgotar o tempo e vida, econômica de uma tecnologia? Existe toda uma indústria que está pronta, mas enquanto não exaurir, vamos continuar?”.

S8 diz que o termo sustentabilidade se tornou hoje uma estratégia de marketing, onde toda indústria utiliza esse conceito, “se observar o site do sindicato da indústria carbonífera, eles talvez usam essa palavra muito mais que as ONGs ambientais, então virou uma estratégia, uma venda de imagem enganosa, esse é o primeiro aspecto, onde há uma apropriação indevida do termo sustentabilidade”.

Cita também, com relação ao desenvolvimento sustentável na dinâmica do capitalismo, onde a classe empresarial e política defende que é possível promover o desenvolvimento sustentável no âmbito do capitalismo.

“Se pensar no conceito de ecologia profunda e ecologia rasa, a perspectiva do desenvolvimento sustentável no âmbito do capitalismo é uma ecologia rasa, porque ele necessariamente precisa estimular o consumo e a expansão permanente da atividade econômica, em contrapartida, a gravidade da crise ambiental, das mudanças climáticas, exigem diminuição do consumo, diminuição do estilo de vida, exigem mais do que nunca a restauração dos ecossistemas, e o capitalismo exige a expansão, o consumo, a atividade econômica, então acho que é uma ilusão pensar que dentro do capitalismo pode se desenvolver uma economia sustentável do ponto de vista ecológico”.

Sobre a sustentabilidade da atividade carbonífera, fala que as empresas estão sempre evitando investimentos na área ambiental e o que se faz na área ambiental é por determinação da justiça. Por mais que as empresas falem sobre as preocupações ambientais, cita que tem mais de 800 bocas de minas abandonadas gerando drenagem ácida de mina e que ainda vai perdurar mais alguns séculos de contaminação. Ressalta ainda que se contabilizar só isso (as bocas de mina abandonadas) já seria suficiente para desativar todo processo enquanto atividade econômica.

Fala que é lamentável que a sociedade local não consiga enxergar a potencialidade ecológica da nossa região, que é uma região de serra e mar, e insistem nesse modelo de desenvolvimento. “A potencialidade ecológica da nossa região seria muito mais interessante mudar nosso foco de desenvolvimento com outro modelo, do que perdurar essa atividade de mineração que atinge e beneficia, apenas, sobretudo os empresários, sendo que os custos ambientais são pagos por todos nós. O pior é que a continuidade desse modelo e desse negócio impede o surgimento de uma outra perspectiva de desenvolvimento da nossa região e compromete nossa cultura”.

Fala que a sociedade vai sofrer as consequências e teremos um custo elevado dessa forma de desenvolvimento que estamos vivendo:

“nós vamos pagar caro, eu tenho acompanhado a tendência econômica dos países do norte, a Europa por exemplo, eles estão mudando radicalmente sua perspectiva econômica, desativando as atividades de maior impacto, as atividades carboníferas, as atividades de fontes fósseis, estão planejando e encarando as mudanças climáticas com seriedade, e isso vai gerar um impacto na economia no mundo inteiro, e muitos setores econômicos que não enxergarem essa tendência serão ultrapassados, e pagaremos a conta por força política dessa classe empresarial do carvão da nossa região”.

8.3.3.6 As termelétricas no Brasil: o futuro desta atividade

Sobre o futuro das termelétricas no Brasil, S3 diz que “Não sei dizer o futuro e o tempo que vai durar, porque as pessoas estão se conscientizando para energias limpas. Com tanta tecnologia não vai ser diferente com as térmicas, que devem ser substituídas”.

S4 ressalta que as termelétricas movidas a carvão já esgotaram o que tinham a oferecer, é uma tendência mundial a troca da matriz energética, e fala das mobilizações que estão sendo feitas a nível estadual e federal para manutenção da atividade: “No mundo inteiro estão tentando se livrar delas, temos uma aqui em Tubarão, mas acredito que vai ter que ser gradual, porque temos que ter alternativas para suprir as necessidades energéticas, no comitê, sabemos que as termoelétricas não se sustentam por muitas décadas. Inclusive já se mobilizaram em Brasília para reverter a situação de fechamento da ENGIE”.

S5 fala que o Brasil tem potencialidade para fazer uso de fontes de energias renováveis, como a solar, a eólica e com uso de biomassa. Mas, está na contramão dos países considerados em desenvolvimento, insistindo na construção de novas usinas termelétricas para geração de energia, e que em função dessa insistência e da falta de planejamento, as termoelétricas serão realidade por um bom tempo no Brasil.

S7 e S8 esperam que todas as termelétricas a carvão sejam desligadas no Brasil. S8 traz ainda em seu discurso que o Brasil tem uma potencialidade ecológica fantástica, talvez uma das mais do mundo todo, e espera que possamos superar essa crise política que estamos vivendo e que o novo governo tenha uma consciência mais clara da situação do planeta, da biodiversidade do Brasil, onde precisamos preservar as florestas e os ecossistemas, estimulando atividades econômicas que motivam a preservação ambiental e não estimular a exploração e a devastação ambiental.

Fala ainda que o Brasil precisa planejar desativar todas termelétricas, pois temos recurso de sobra para isso, pois é um país tropical e que o governo precisa estimular a consciência ecológica e pensar na restauração dos ecossistemas. Cita que: “É inadmissível que Alemanha um país bem pequeno comparado com o nosso, tem climas bem diferentes, tenha muito mais capacidade de energia solar que nós. A nossa classe política ainda está muito distante de uma consciência ambiental, tanto de direita quanto de esquerda. Que os nossos governos tenham consciência ambiental, e que pensem não somente na preservação ambiental, mas também na

restauração de ecossistemas, porque os limites das mudanças climáticas estão muito sérios”.

8.3.3.7 A identificação dos potenciais socioeconômicos da região na visão dos entrevistados

Sobre os potenciais socioeconômicos da região, S1 e S2 citam a questão da agricultura familiar, o turismo e o ecoturismo, a agroecologia e produção orgânica, onde ressaltam as belezas naturais da região formada por serra e mar, e que são incomparáveis com outras.

S2 fala que Orleans tem dois pilares, a agricultura e o turismo, e que é o primeiro lugar na AMREC em agricultura familiar, onde se deve ao fato de não ter mais mineração de carvão.

S3 fala que Criciúma até os anos 90 era a capital brasileira do carvão, dependia do carvão, depois veio a indústria cerâmica, e foi desenvolvendo a indústria do calçado, que depois entrou em falência, mas que já teve outros potenciais e tem muito a desenvolver, cita que “quando fechou as indústrias de calçado, falaram que Criciúma iria falir, ia acabar, mas diversificou em várias áreas, continua grande. Nós vimos pessoas que trabalhavam com mineração, estão plantando uvas na serra. Exemplo a Rio deserto, que tem pomares. Com certeza, fechando a mineração, as pessoas vão buscar outras atividades, descobrir o potencial, precisa de políticas públicas, estudos para identificar”.

S4 também lembra da indústria calçadista, “O distrito de Caravagio foi no passado um grande exportador de calçados junto com Criciúma, e praticamente faliu todas e poderia resgatar e trazer para o mercado nacional e internacional para suprir os empregos da indústria carbonífera”.

S5 cita também que os gestores públicos deveram investir no setor de turismo, pois a região tem potencialidades para o turismo de negócios, de aventura, gastronômico e cultural.

S6 por sua vez, pensa que se deve investir em comida, mas que tem o problema do valor agregado baixo, em contrapartida o carvão, por ser monopólio, tem um valor agregado alto, porém não é viável, e questiona como as atividade ainda podem se manter mesmo não sendo viável “se fossemos analisar o custo energético do carvão, certamente ele não consegue se viabilizar, então por isso, que as vezes,

surpreende essa capacidade de resiliência que o carvão tem perante a tantas pressões. A gente precisa de energia? Sim, mas ninguém quer “voltar para trás”. O carvão concentra e fica para poucos, os benefícios e os prejuízos para todos”.

Fala ainda do desenvolvimento e das riquezas da região: “Se pegarmos as três bacias, olha o desenvolvimento socioeconômico da nossa região, e a diversidade, somos uma Europa fora da Europa que está dando certo. Temos desenvolvimento do agronegócio, quantas propriedades poderiam se apropriar e gerar riquezas, com desenvolvimento de alimentação e transformação. Vivemos em uma região que podemos plantar vários tipos de alimentos durante o ano todo, temos incidência solar ano todo”.

Termina falando que não adianta só se preocupar com o carvão, mas que precisa ser avaliado os custos ambientais, onde muitas vezes não está embutido: “Temos que pensar na cadeia como um todo e não somente na geração de lucro da venda, tem que embutir os custos ambientais. O carvão nunca se preocupou com isso, só se pensa em explorar”.

S8 pensa que antes de tudo, é preciso recuperar e restaurar a região para potencializar outras possibilidades de desenvolvimento da região. Depois o primeiro investimento que deveria ser feito é na agricultura agroecológica, onde todo município deveria incentivar a agricultura familiar na perspectiva da agroecologia: “Produzindo alimentos saudáveis para nossas crianças, nossas escolas. Isso seria um grande investimento, criando uma política de incentivo para essas famílias e feiras de produtos orgânicos para as cidades”.

O outro potencial que cita, “é só levantar a cabeça e enxergar nossa região, uma região de serra e mar”, referindo-se ao potencial de turismo ecológico da região, sendo uma atividade que estimula a necessidade de preservação, fazendo com que atraia investidores e turistas, mas para isso precisa de políticas públicas e pesquisa para estimular essa atividade e promover outras mais ecológicas. “Nós temos essa região, com cânions, serra, mar, isso dá de pensar muitas coisas, só se atentar pra isso, temos uma atividade que gera muito mais emprego do que a atividade carbonífera, agora falta nossos prefeitos, nossas lideranças, as universidades também serem mais proativas, o que temos que nos livrar é dessa política do carvão, que só promove atraso além dos ganhos ambientais, ela enterra muitas outras possibilidades de desenvolvimento, lamentavelmente”.

8.3.3.8 Pacto Social e reconversão socioambiental: é possível?

Por fim, foram questionados sobre a possibilidade de um pacto social, visando a reconversão socioambiental da região.

S1 diz que é possível e necessário, e acredita que toda a população pensa da mesma forma. “É a vontade do povo, tenho certeza. As lideranças políticas, que são nossos representantes, eles deveriam escutar a vontade do povo, porque se fosse fazer uma pesquisa em toda região, inclusive em Criciúma, sobre a vontade da população, eu ficaria muito surpresa se desse favorável ao carvão, eu tenho certeza que não”.

Comenta ainda que o pacto é essencial, sendo que os representantes políticos que deveriam articular, ou a sociedade civil se organizar de tal maneira, que eles não pudessem negar. Sobre os políticos e empresários, “é uma pena essa propaganda que eles fazem em prol do carvão, vendendo uma publicidade falsa, em *outdoor*, vendendo para a população algo que não é real. Eles têm muito dinheiro e a sociedade precisa se organizar para combater, para não se deixar vender”.

S2 também pensa que é possível essa transição desde que tenha tempo suficiente, planejando onde inserir essas pessoas no mercado de trabalho, desenvolvendo outras formas de economia, de turismo e produção orgânica, suficientes para absorver essa mão de obra. Acredita que o poder público precisa desenvolver esse plano, apresentar os potenciais de desenvolvimento e não as pessoas encontrarem essas alternativas por conta própria.

S3 Usa o exemplo da Barragem do rio São Bento, onde 38 famílias foram indenizadas na época e se falava que seria um grande problema, porque as pessoas haviam nascido e vivido ali, mas que hoje tem exemplo de pessoas que viviam lá só da agricultura familiar e hoje são empresários e donos de postos de gasolina, restaurantes e pousadas. Nas palavras dele “O que parecia no momento uma crise social, hoje tem 10 vezes mais moradores no entorno da barragem, melhorou as estradas toda asfaltada e melhorou a energia”.

S4 cita que para fazer um pacto social dessa magnitude, precisa estar envolvida toda a sociedade organizada, governo estadual, federal, municipal, e um acordo onde todos ganham e a sociedade não tenha prejuízo, ressaltando que a falta

de emprego é uma realidade no mundo todo. E fala do engajamento de todos: “A sociedade precisa “sentar”, as lideranças e buscar alternativas junto com as universidades, com a pesquisa de forma significativa para construir um plano desse, com educação de quem forma profissionais, se não tiver isso, difícil vai ser construir o pacto, porque cada um vai olhar só para o seu lado, e muitas vezes precisa esquecer de si e pensar no coletivo, e todos se beneficiam, político, econômico e social”.

S5 já diz que “o encerramento brusco das atividades de mineração de carvão no Sul do Estado de Santa Catarina, a meu ver, não seria uma decisão acertada quando se fala em sustentabilidade ambiental e econômica”. Referindo-se as empresas que precisam planejar o fechamento, para não ter um desastre ambiental. “Essas empresas, com o fim da atividade de mineração de carvão, não teriam recursos financeiros para honrar com os acordos já estabelecidos com o Ministério Público Federal, para recuperar as áreas degradadas. Iriam declarar falência das empresas e deixar os passivos ambientais gerados para o poder público fazer a recuperação”. Cita ainda que o Ministério Público Federal, juntamente com outros órgãos ambientais, deveria estabelecer um prazo para finalização dessa atividade econômica, com garantias de recuperação dos passivos ambientais, pois, caso contrário, o pagamento dos passivos ficaria para o poder público.

S8 também concorda que a atividade não pode ser desativada de forma abrupta, apesar de todos os impactos que gera, onde defende a ideia de ter um planejamento, num prazo razoável para que as empresas se organizem e os trabalhadores tenham condições de se preparar para uma nova atividade, fazendo com que o estado subsidie uma política para que os trabalhadores tenham condições de fazer essa transição. Reforça a importância do governo, que crie políticas de incentivos de atividades ecologicamente sustentáveis para a região.

Ressalta ainda que a universidade poderia liderar esse movimento, principalmente uma universidade comunitária que não tem nenhum vínculo de dependência com nenhum setor, articulando um fórum com empresários, associações, órgãos da região e do estado, com uma mudança de paradigmas de desenvolvimento, pois acredita que o setor carbonífero não vai desistir. “Já conhecemos a história, o que não podemos aceitar é que a sociedade pague o custo ambiental disso, e aceite e continue apoiando isso, mas tem que surgir de algum lugar uma liderança que articule um pacto regional numa outra perspectiva de desenvolvimento”. E termina dizendo “Nossa região ainda não levantou a cabeça para

enxergar o que está acontecendo no mundo, ainda não está convencida das consequências das mudanças climáticas, e não está atenta para essas tendências dos cenários econômicos. Mas penso que temos de iniciar um processo de pacto social o mais breve possível”.

8.3.4 Os “afetados” e “atingidos” pela mineração de carvão

Os impactos socioambientais da atividade de mineração de carvão foram elencados seguindo uma ordem de relevância, abordando os aspectos mais citados pelos entrevistados.

Antes de apresentar por tópicos os impactos, será colocado trechos iniciais da conversa, principalmente em relação a água dos recursos hídricos que abastecem as granjas de arroz.

Ao descrever estes impactos, optou-se por destacar trechos das entrevistas dos sujeitos da pesquisa, por considerar importante evidenciar suas falas. As transcrições foram realizadas de modo a manter, do modo mais fiel possível, a linguagem e o sentimento expressado pelos entrevistados.

8.3.4.1 A vida antes da mineração e a qualidade dos rios

Inicialmente foram questionados sobre o como era a vida antes da mineração e o que mudou depois da implantação da mina:

Vou começar do início, assim que começou no início da mina, faltava água, no subsolo eles bombeavam e puxavam pra fora, no caso a água que botava no arroz absorvia tudo e daí os colonos eram prejudicados, não parava água na agricultura. Aí tinha que fazer um lodão, para encharcar bem o solo pra poder parar água em cima (A).

Boa nunca foi (referindo-se a vida antes da mineração), em termos de arrecadação para o município, deu muito dinheiro, mas para nossa comunidade foi investido muito pouco, onde na verdade teve os prejuízos dos moradores mais próximos. Foi importante anos atrás, mas hoje veio muito empresas, mas fez falta pra arrecadação (C).

O rio sempre foi bem poluído depois da mina, segundo a vó, tinha peixe, eles pescavam, depois que veio a mina acabou com tudo (D).

Abaixo um trecho de uma conversa sobre a qualidade do rio Mãe Luzia, utilizado para as plantações de arroz:

Aqui nós precisamos de água pro arroz né (A)

P: E vocês usam água de qual rio?

A gente usa o Mãe Luzia para o arroz, mas o pior é o rio Sangão. A carbonífera não usava o Mãe Luzia, usava o Sangão, mas tem as outras minas, lá de cima, que jogavam, então também tá poluído, mas o Sangão é bem mais, eles detonaram. Mas deu uma minimizada boa até, não tinha peixinho nos valos, e agora começou a ter de novo. Já mudou depois que encerrou. Vamos dizer que é agradável para o arroz.

Mas quando chove, o pessoal lá de Siderópolis, Treviso, eles soltam no rio a pirita (referindo-se a DAM), mas a água já melhorou bastante, pra puxar para o arroz já melhorou, não vou dizer que tá 100%, mas na época não dava nem de botar, matava tudo, Deus o livre botar, acabava com tudo.

8.3.4.2.A qualidade e a disponibilidade de água

A comunidade visitada, onde foram feitas as entrevistas, são dependentes da agricultura, principalmente de arroz, onde a água é um recurso de fundamental importância para o abastecimento das propriedades e desenvolvimento das atividades produtivas, e a secagem dos poços, bem como a qualidade da água deles, foi citada por todos os entrevistados como principal impacto decorrente da implantação da atividade carbonífera na região.

Antes nós tinha água à vontade, o poço era sempre cheio, água boa para tomar, tinha sempre água, aí depois da mina não. (D)

Antes da mina nós usava água pra beber, mas depois da mina não deu mais (B1).

Depois que fechou a mina, teve um poço que voltou a água, mas a água é ruim que não tinha como usar (C).

De acordo com os entrevistados, além do abastecimento das residências, a água dos poços, era de boa qualidade, onde garantia o desenvolvimento de atividades como a criação de animais e para abastecimento da casa, para beber e todas as atividades, como lavar roupas e tomar banho. Conforme os relatos, os poços começaram a secar logo após o início das atividades:

Hoje tem a CASAN, na época antes da mina nós tomava água do poço, daí eles (funcionários da carbonífera) vieram com sondagem, pra ver que fundura que tava o carvão, daí fizeram um furo, parece que acharam a veia, e depois a água sumiu, tu colocava água lá embaixo, a água sumia (C).

Em decorrência da secagem dos poços, as famílias procuravam a Carbonífera Criciúma para solicitar o abastecimento de água que à época era realizada por caminhão pipa. De acordo com os relatos, nem sempre essas solicitações eram atendidas, no início eram abastecidos, depois começou a diminuir o número de vezes que traziam água.

Daí começaram a trazer água de caminhão pipa, a mina trazia, duas vezes por semana, daí nunca teve problema. Só que colocava e secava tudo, até que foi feita uma cisterna, mas que começou a dar problema, daí eles deram uma caixa de 3.000 litros. Eles tinham água encanada até na mina, daí o caminhão vinha ali abastecia e trazia pra nós, abastecia todas as casas (C)
P: e a água era boa?

Não sei te dizer se a água era boa ou não, porque nós até tomava... eles diziam que era da CASAN, nós acreditava né, não tinha outra. (C)

Eles distribuíam com caminhão pipa, depois parou eles não trouxeram mais, mas lá em 1996 foi colocado a água da CASAN (B1).

Faltava água nos poços, daí na época eles vinham abastecer, mas depois foi ficando mais fraco e eles não vinham mais abastecer (A).

Após o encerramento das atividades da empresa, o abastecimento das propriedades foi assumido pela Prefeitura de Forquilha, que continuou a fazer a entrega por caminhão pipa. Nas propriedades, onde já foram concluídas as instalações da rede de água, o fornecimento é garantido pela CASAN.

Daí quando fechou, pronto, não teve mais nada, porque os funcionários começaram a trancar tudo, daí caímos em cima da prefeitura, e eles começaram a trazer (C).

Com relação a qualidade da água dos poços, os entrevistados falaram que depois da mina, a água é de péssima qualidade.

A gente usa água da CASAN, mas eles tão mexendo nas estradas, daí quebrou o cano, e tem que usar a do poço (B1).

A água do poço tem tipo uma areinha preta, não sei se é carvão (B2).

P: Mas você usam para que?

Uso para casa só, pra tomar a gente tem que comprar. Mas dá até nojo, até pra tomar banho, ela corta o sabão pra lavar roupa, o sabonete, a gente se ensaboia fora da água, no que a gente vai pra baixo do chuveiro, é até engraçado, não vai espuma pro chão, ela já cortou tudo a espuma, e fica tipo uma graxa no corpo (B2).

Antes com a água da CASAN, tu passava sabonete fazia aquela espuma, agora que temos que usar a do poço, não dá nem vontade tomar banho, porque a gente sai mais sujo do que entra. Ela não é uma água boa, e até solta um cheiro. Se tu olhar até vai achar que é uma água boa, mas quando tu vai fazendo o uso tu percebe que não presta. (B1).

Para roupa ela "talha" o sabão, o OMO que tu coloca, a roupa branca fica amarela, mas ela nunca foi uma água boa pra uso, só antes da mina, mas depois que fechou deu uma piorada. (B2).

P: Mas antes disso, vocês usavam água do poço?

Não, se nós depender da água do poço, nós nunca vamos ter água, ele já tá meio que seco, tem que chacoalhar o cano pra puxar água. Com a mina funcionando, ele não tinha nada de água mesmo. E depois que fechou a mina, quase nunca mais ficamos sem água, pouquinho mas tem (B1).

Quando fechou a mina, porque ela encheu tudo embaixo de água, nós usava para os bichos, mas nessa época nem o gado queria tomar a água. Quando a gente coloca para os gado agora que deu esse probleminha (cano quebrado), a água fica parada um pouco porque eles não bebem, cria um limo, uma coisa estranha (B2).

Ela solta um cheiro, até para escovar o dente. Digamos que é uma água podre, dá até nojo, não tem quem aguente (B1).

8.3.4.3 Poluição sonora

Conforme apontam todos os entrevistados, os frequentes ruídos que vinham principalmente dos exaustores, a qualidade de vida das famílias, encontravam dificuldades para dormir a noite, devido também aos explosivos e os tremores de terra, principalmente no período noturno.

Nossa senhora, tinha um tal de exaustor que puxava o ar pra fazer uma ventilação, teve uma fase, um período muito grande, eles começaram a fazer barreiras de madeira em volta, fizeram plantio de bambu em volta, mudaram o curso dele, mas mesmo assim o barulho era muito insuportável, era dia e noite, não parava um minuto, quando vinha um ventinho norte, até 1 km longe se escutava um barulho muito alto, terrível. Eu não sei o que era, se era o motor, mas eles acabaram trocando, daí diminuiu pelo menos uns 50%. Mas quando eles precisam fazer uma reparação, daí eles ligavam aquele de novo.

Mas o barulho a noite antes era terrível, a noite tu acordava, e quando mais tu te irrita, mas aquilo te controla. Era muito complicado. Já acordava irritado pra trabalhar. (C)

(...) aquilo ali era um barulhão tremendo não dava pra dormir de noite (D).

(...) mas o pior ainda eram as ventoinhas, porque uma levava o ar pra baixo, e outra trazia, era muito forte. A noite as vezes eles desligavam uns 15 min, daí dava uma acalmada, depois vinha de novo. Dava vontade sair correndo (B1).

Além do barulho causado pelos exaustores também relataram a perturbação causada pela detonação de explosivos no subsolo de suas propriedades, principalmente à noite se escutava:

Vinha barulho, dos explosivos, dava aqueles estourinho da dinamite (neste momento ele imita o som com a boca), as vezes sentia, não muito forte, mas dava uma leve tremidinha, porque estava a 100 m de “fundura”, principalmente à noite que tava tudo calmo (B1).

Os explosivos faziam muito barulho, mas explodiam mais de madrugada, na mudança de tempo se escutava mais barulho de mina, aqui era melhor, mas o pessoal lá da frente, eles escutavam mais (A).

Os explosivos fazia barulho mais no local onde eles estavam dinamitando, aqui em 97, no ano que casei, a gente estranhava porque eu morava numa casa de material daí me mudei pra uma casa de madeira, de noite chegava a tremer o chaveiro na porta, dava de sentir muito, mas foi uma fase, um período, depois eles foram avançando (C).

(...) quando a mina trabalhava aqui embaixo, de noite, eles estouravam a dinamite, chegavam a tremer a casa, as prateleiras, era uma coisa terrível. Foi uma época e depois quando começaram a ir pra frente (D).

8.3.4.4 Poluição do ar

Outro impacto apontado pelos entrevistados foi a poluição do ar, principalmente pelas partículas pretas, chamadas por eles de moinhas, que atingiam as propriedades, cobrindo o solo e as plantações.

Chegou uma época que essa moinha (os finos de carvão) vai se tornando uma coisa muito fina, igual a areia da praia quando ela tá sequinha, o vento toca ela longe. E isso tava acontecendo, quando dava vento daqui (referindo ao vento na direção norte), os pastos ficavam tudo preto, tu andava os pé ficava tudo preto, era muito rejeito de carvão (C).

O mesmo entrevistado associa a presença dessas partículas a problemas respiratórios, lembrando do irmão que sofreu quando era criança. Uma das entrevistadas relata também sobre os problemas causados no irmão deste entrevistado:

Uma vez a dona “...” comentou comigo que o filho dela teve problema de pulmão assim que começou a mina, e o médico disse que se eles não saíssem de perto, eles não criavam o filho, mas ela na força da fé e da oração, ele venceu (B2).

Eu tinha meu irmão mais novo, a mãe dizia que era daquilo ali, ele tinha problema de pigarro, tosse, problemas respiratórios. Também o pó que vinha de lá era incrível, daí foi reclamado, eles colocaram uma camada de terra por cima, daí acabou, fizeram até horta ali em cima, plantavam e tudo. Daí depois não veio mais essa moinha (C).

P: E teu irmão, como ficou?

Daí meu irmão fez tratamento muito bom, levou em tudo que era médico, e o médico disse que tinha que sair daqui, porque fazia tratamento e não adiantava, daí levaram ele lá no Cedro, num homem lá, ele trabalhava com espiritual, e foi lá naquele homem que curavam ele. Foi a salvação dele (C).

8.3.4.5 Danos nas residências

Três das famílias entrevistadas relataram que suas moradias sofreram danos físicos, com o aparecimento de rachaduras, após o início da exploração de carvão no subsolo de suas propriedades. Uma delas relata que até hoje, ainda aparecem rachaduras, mesmo a casa sendo construída há mais de 50 anos:

Eu notei bastante rachadura na casa ultimamente, eu não sei o que tá acontecendo, tá estranho, não sei o que mudou que tá rachando cada vez mais. Não sei se foi por causa da mina, porque a casa tem 50 e poucos anos e ainda trabalhar? É muito estranho (B2).

Ela tá com uns “rachos” bem grande, coisa que não tinha tanto, e cada vez aparece mais. Mas ela fez mais depois que fechou a mina, chegou a mexer o forro, e está despregando tudo (B1).

E tinha muita rachadura nas casas, eles explodiam dinamite, aqui em casa deu um pouco, porque eles não passaram bem aqui de baixo. Porque a minha era mais perto da mina. Ali do outro lado do rio, rachou bastante, na casa dos meus tios (A).

Teve muitas casas que teve problema de rachadura, porque eles vinham tirando as paredes lá embaixo, não sei se deixavam uma ou nenhuma, essa é a informação que tive, então foi rachando tudo, rebaixando. Ali no vizinho (referindo-se a A), eles exploraram bem no início, 30-40 anos atrás, e agora que rebaixou, então vê como é (C).

A minha casa aqui tremia tudo assim, quando eles estouravam as dinamites, trincou tudo onde era concreto. A casa de madeira, mas a base trincou tudo (D).

8.3.4.6 Alteração da paisagem e subsidência nos terrenos

As alterações na paisagem vizinhas à propriedade também foram apontadas como impactos decorrentes da atividade de extração da empresa. Estas famílias residem em propriedades próximas à empresa e ao Rio Mãe Luzia, e destacaram as mudanças físicas ocorridas no entorno.

Lá, aqueles morro preto lá, é tudo pirita, e eles abandonaram, não fizeram mais nada (A)

Mas olha lá os montes de rejeito, aquilo lá, é tudo rejeito de pirita, e onde passa água que corre lá em cima, é totalmente tóxica, contamina tudo (D).

Eu lembro que isso aqui era tudo nível, igual olhar pra esse lado aqui (apontando para uma área longe da mina), depois eles fizeram esses barrancos aí que eram esses depósitos de água, que eles lavavam o carvão, e essa água eles colocam dentro dessas bacia. Depois virava a moinha, e eles tiravam e vendiam. Aí teve uma época, que aqui era mais alto, mas passaram por um processo que eles tiraram esse barranco. Passava das alturas do poste, mas eles baixaram um pouco, a intenção deles é deixar no nível de novo.

A empresa do Salvaro comprou, e eles estavam tirando essa moinha que ficou, então eles andaram tirando, mas com a chuva acumulou água ali dentro

aí teve uma fiscalização e agora eles tem que dar um jeito de filtrar, só que agora ninguém é dono né, um joga pra cima do outro, aí tá tudo parado (C).

Outro impacto levantado, foi com relação ao rebaixamento do solo, citam os problemas inclusive financeiros que tiveram:

Onde passava a galeria, onde tinha rede, baixou tudo o solo. Esses tempos, logo ali que parou, deu um desmoronamento de fora a fora, de base de 2 km por uns 5 m de largura, baixou uns 80 cm de terra, desceu o solo. Dentro do meu terreno e do meu tio, tive que refazer a granja, era onde passava a galeria, os jipe embaixo da mina, onde levava o carvão, daí deu esse probleminha. Não foi tão grave, mas deu e eu tive um gasto grande (A).

Tivemos vários caimentos da mina, mas lá em 89-90, a terra era plana, como aqui, e de repente ela fez uma bacia assim, que atingiu uns 2,5 a 3 hectares de terra. Deu em vários lugares, mas o maior foi esse. Até passava uma sanga no meio do potreiro, mas afundou bastante e fechou a sanga, deu um estrago muito grande. Bem aqui na frente, como pode ver ali, afundou bastante, olha o caimento, mas daí eles indenizaram esse ali. Aqui era plano normal, e de repente do dia para a noite se formou uma bacia, como tá ali. Dia de chuva fica uma lagoa (B).

8.3.4.7 Ressurgência de água do subsolo

Um problema identificado por apenas um dos entrevistados, é com relação a ressurgência de água através dos furos feitos para passar rede de energia, onde dentro da propriedade de um deles, há três pontos:

Mas o pior é a água que tá saindo debaixo do subsolo da mina, eu tenho 3 pontos dentro do terreno, ali é pirita e enxofre puro, sai um cano de 100 e um de 150, onde eles desciam o cabo, 180 m de fundura, a água sai dia e noite. Ela vem e cai na lavoura, daí fiz um valo e cai no rio Sangão, tive que fazer a drenagem, porque tava caindo no terreno, dá uns 500 metros de valo que cavei até o rio Sangão (A).

P: E como é essa água?

A água é bem branquinha, mas a cheia de enxofre, fica resíduo no cano, no valo.

Os danos da água é bem complicado, a gente quer enxugar o terreno mas não dá, corre dia e noite, dia e noite. A gente mistura terra e faz um lodo, mas o solo fica toda vida enxarcado, não tem o que fazer, não dá de plantar nada aqui. Eu não consigo secar o terreno e fazer alguma coisa que preste (A).

P: Faz quanto tempo que você notou que começou a sair água?

Faz uns dois anos, dois anos e meio, eu escutei um barulho que tava saindo água, daí vim procurar e achei essa água. A água é tudo contaminada, quem olha assim, parece uma aguinha que é um capricho né? Eu tomei uma vez, quase morri, uma coisa salgada, forte, mas eu experimentei, queria saber o que era, de onde tava vindo (A).

Por fim, seguem alguns trechos que são importantes de serem destacados e que aconteceram no final das entrevistas, surgindo algumas indagações e se identifica um sentimento de esperança:

Mas quem sabe daqui 10-15 anos muda né, mas é difícil né, porque a mina foi muito explorada lá embaixo. Tiraram muito, muito carvão daqui (A).

B2 Eu penso que um dia tudo isso ainda vai dar muito problema, não acha? (B2)

B1 A mina prejudicou muito, meu Deus. E sempre vai prejudicar, porque essa água ficou ali embaixo né, e o que pode ser feito? (B1)

E a água que saiu no terreno dele, tu viu? (referindo-se a casa de A) Essa água deve ser tóxica né? Ela é clarinha, transparente, mas onde ela vai passando fica tudo laranja né. É metal puro (C).

E aqui não sei como vão arrumar, vai demorar, porque começa empurrar um pra cima do outro, então vai muito tempo (D).

8.4 RESULTADOS E CONSEQUÊNCIAS

Os resultados e consequências das decisões acerca da gestão dos recursos comuns, na região carbonífera de Santa Catarina, compreendem a conjugação dos diversos fatores que compuseram as três primeiras macrovariáveis, num processo de interdependência. Esses representam um elemento importante no trabalho, como síntese dos processos decorrentes das dinâmicas envolvendo os diversos atores na apropriação dos recursos comuns bem como a qualidade destes recursos.

No caso da área em estudo, seria desejável que o cenário dimensionado a partir da análise de um quadro complexo pudesse ser mais favorável. No entanto, corroborando com o contexto apresentado na situação-problema, a realidade levantada causa grande preocupação, em face da sua gravidade não só pelos problemas socioambientais ligados no processo, em si, como também pelas fragilidades nos arranjos de governança que poderiam contribuir à sua superação.

Os diferentes atores nas esferas abrangidas pelo estudo (social, econômico, político e os “afetados e atingidos”), apresentam entre eles similaridades quando trata-se de alguns assuntos bem como diferenças notáveis sobre a apropriação dos recursos comuns e a posição/opinião frente a outros assuntos.

Com relação a importância do carvão para região, todos os atores concordam que já foi muito importante economicamente para o desenvolvimento da região no passado, mas observa-se uma forte opinião a respeito da manutenção dessa atividade nos dias atuais, discursos estes fortalecidos pela segurança energética e importância econômica, principalmente defendida pelos setores econômicos e políticos. Os setores sociais e os ainda os “afetados e atingidos” pelo processo, os primeiros concordam entre si que a atividade já foi importante e não deve ter continuidade, isso

devido a outras formas de desenvolvimento da economia na região, bem como os surgimentos de novas fontes de energia. Já o segundo setor, apresentam apenas as consequências passadas e atuais da atividade, principalmente na agricultura, corroborando com VIEIRA (et al. 2010), onde em Santa Catarina o desenvolvimento em decorrência da atividade carbonífera foi, durante muito tempo, considerado bem-sucedido, mas com o passar do tempo, observou-se aumento da degradação ecossistêmica (VIEIRA, et al., 2010).

Corroborando também com os aspectos levantados por Menezes; Carola (2011), onde na região carbonífera, a economia regional foi movimentada pela atividade de mineração de carvão, no entanto, a mesma atividade que gerou riquezas, deixou um legado de passivos ambientais, com o comprometimento do solo e das águas superficiais e subterrâneas, dentre outros tantos impactos.

Com relação a apropriação dos recursos comuns, os setores sociais levantam aspectos importantes com relação a isso, onde reconhecem que a atividade enriqueceu poucas famílias, sendo os benefícios foram para poucas famílias mas os impactos gerados pela atividade, por sua vez, atingiram toda a sociedade.

A posição que a mineração de carvão ocupa historicamente como um dos setores vinculados ao progresso da região, associada ao seu poder econômico e político, é, certamente, um dos motivos pelos quais os seus contínuos impactos socioambientais não vêm sendo problematizados no estado, considerado sobretudo a poluição dos recursos hídricos.

Trazem nas suas considerações, todos os atores envolvidos, a questão da crise hídrica. Tem-se na região uma situação delicada em relação à disponibilidade da água em quantidade e qualidade, em decorrência do modelo de manejo adotado na região, com contaminação hídrica e outros agravantes, conforme é destacado por eles.

Sabemos que o estado é composto por 10 regiões hidrográficas, cuja classificação é dada pelas cores verde (confortável), amarelo claro (preocupante), amarelo escuro (crítico), vermelho claro (muito crítico) e vermelho escuro (insustentável). A conjectura contempla uma sequência de anos, incluindo 2019, 2023 e 2027, considerando a tendência de crescimento da necessidade de água para diferentes usos, compondo um cenário tendencial (SANTA CATARINA, 2018). Os dados integram o diagnóstico do Plano Estadual de Recursos Hídricos, cujo documento final foi lançado no início de 2018, conforme já referido.

As três bacias hidrográficas, Araranguá, Urussanga e Tubarão apresentam condições críticas. Pertencente à 10ª Região Hidrográfica do Estado, a bacia do rio Urussanga, juntamente com a bacia do rio Araranguá, apresenta os piores números entre todas as regiões, estando classificada em todos os períodos abrangidos como “insustentável”. A bacia do rio Tubarão, pertencente a 9ª Região Hidrográfica do Estado, juntamente com a do rio D’ Uma, também apresenta uma situação “crítica” em alguns períodos e “muito crítica” em outro, em relação aos dados quantitativos e com relação aos qualitativos é “insustentável” em todos os períodos.

O prognóstico com números tão negativos é reflexo das atividades econômicas predatórias, que ao longo do tempo foram se diversificando na região, principalmente das atividades de mineração de carvão explorada de forma inadequada no passado, em combinação com os usos inadequados do solo (desmatamento, ocupação de APPs por atividades várias, agricultura, pecuária, suinocultura, lançamento industriais e de esgotos domésticos, dentre outras).

O impacto principal levantado foi a questão da contaminação por DAM, com elevadas cargas químicas que foram e são lançadas nos rios da região, baixando o pH e tornando-os indisponíveis para utilização, seja para abastecimento humano, seja para atividades agrícolas, pesca artesanal ou ainda para recreação. A falta de mata ciliar também foi apontada por alguns. Galatto et al. (2015), relatam que a condição de poluição da água e assoreamento reduzem a disponibilidade hídrica, além de provocar problemas às comunidades das áreas mais baixas do rio, por conta de cheias em período de grandes precipitações.

A garantia de emprego e renda, permitindo para alguns o acesso a bens de consumo, e para outros (em menor número) o acúmulo de riqueza, deixou em segundo plano os efeitos nocivos desse processo, com a exploração intensiva dos recursos naturais. Dessa forma, a contaminação dos recursos hídricos passou a ser vista como normal, seja pelo lançamento de esgoto doméstico, seja pelo lançamento de efluentes industriais de várias origens. O mau odor e a coloração alterada da água, dependendo do tipo de contaminante, passou a ser visto como algo necessário no imaginário coletivo e, conseqüentemente, inevitável. O culto ao carvão como símbolo de progresso e “crescimento econômico” ainda é presente na região (VIRTUOSO, 2019).

No entendimento dos agricultores (afetados e atingidos), a extração mineral no local tem relação direta com o secamento dos poços. Citam em seus discursos que

após a implantação da mina (no caso a Verdinho em Forquilha), houve a secagem dos poços das propriedades, bem como alteração da qualidade deles. Ressaltam ainda, antes da mineração, era possível utilizar a água para beber bem como para as atividades da casa (banho, lavar roupas, cozinhar), e depois da atividade de mineração, além da secagem a água não consegue ser utilizada para nenhuma função, devido ao cheiro forte, gosto, cor amarelada e presença de “graxa”, segundo as falas deles, corroborando com os estudos de Milioli (2009). Na região há um gradativo comprometimento do setor agrícola, as áreas próximas às lavras de subsolo sofrem com rachaduras, desabamentos e rebaixamentos do solo. Ocorrem também infiltrações, secagem de cursos de água, açudes e poços. O sistema hidrográfico da região está comprometido e existem, também, impactos na flora e fauna e declínio do potencial pesqueiro.

Com relação a qualidade dos rios ainda, os agricultores comentam que utilizam água do Rio Mãe Luzia para o cultivo do arroz, porém sabem que não é uma qualidade boa, mas se comparar com a água do rio Sangão, é muito melhor. Nas palavras deles, “se utilizar a água do Sangão mata tudo, não sobra nada”; “digamos que é boa pro arroz”.

Sobre a sustentabilidade do carvão, os setores políticos e econômicos dizem em seus discursos que a atividade é sustentável, uma vez que é baseada dos três pilares (social, político e econômico), citando exemplos de empresas carboníferas que já trabalham de forma “totalmente sustentáveis”, mas que com as tecnologias atuais, toda cadeia produtiva (da extração à queima) pode ser sustentável.

Os setores sociais por sua vez, por unanimidade, reconhecem que o carvão é totalmente insustentável, uma vez que gera impactos ambientais e sociais irreparáveis, e é uma atividade subsidiada pela CDE, desta forma, nenhuma atividade, segundo eles, que é subsidiada pode ser sustentável, uma economia sustentável tem que ser capaz de se manter.

Sobre a utilização de energias renováveis pra geração de energia elétrica, os três setores citam que é possível, porém há um forte argumento levantado pelas esferas econômicas e sociais, de que o Brasil não tem condições de “sobreviver” sem energia térmica, uma vez que é uma energia segura para manter as indústrias e as residências, e não temos potenciais para gerar outra forma de energia (solar, eólica, biomassa), além da forte ligação com a questão econômica e a manutenção dos empregos gerados por esta atividade em toda sua cadeia. Observa-se por parte

destes dois setores uma insistência nesse estilo de desenvolvimento, baseado na apropriação inadequada dos recursos comuns e na continuidade dos impactos ambientais gerados pela atividade.

Os setores sociais por sua vez, acreditam que o Brasil tem potencial para desenvolvimento de outras formas de energia, uma vez que é um país tropical provido de sol, vento e terra em abundância, e que esse estilo de desenvolvimento, baseado na utilização de combustíveis fósseis, já foi explorado suficientemente e hoje deve-se pensar em outro modelo.

Ainda sobre os potenciais socioecológicos da região, os três setores, em sua maioria, citam que temos uma região com grande potencial turístico e ecoturístico, baseado na ligação serra e mar, além do potencial de desenvolvimento da agricultura, baseado na produção orgânica e na agroecologia.

O setor econômico e político, representado por alguns deles, citam que nossa região não tem potencial para desenvolver outras atividades, e o que temos que investir é em novas tecnologias baseadas em utilização do carvão e/ou rejeitos para produzir outros subprodutos, como terrarais, fertilizantes, investimento em captura de carbono e produção de zeólitas, pois apenas essas atividades, segundo eles, poderiam desenvolver a economia, gerar empregos, e utilizando um recurso que temos em abundância, o carvão, por meio de pesquisas que utilizem o carvão de forma “sustentável”.

Sobre o futuro das termelétricas, observa-se uma tendência a continuar utilizando esta forma de energia, principalmente baseada na segurança energética, conforme discursos dos setores econômicos e políticos, gerando além disso emprego e renda para a região. Um dos representantes do setor econômico, cita que estão projetando uma nova usina térmica utilizando principalmente rejeitos, baseada na tecnologia de utilização de leitos fluidizados, parecido como o modelo da USITESC, mas com outro nome, devido aos impactos negativos que a USITESC trouxe na sua tentativa de implantação, conforme estudos de Butzke (2014).

Para os setores sociais, as termelétricas devem ser substituídas por novas formas de energia, baseada em recursos renováveis, com devido encerramento das atividades no Brasil e no mundo, visando principalmente os impactos gerados nas mudanças climáticas e no aquecimento global.

Com relação aos “afetados e atingidos”, estes por sua vez apresentaram diversos impactos da mineração nas suas vidas, desde secagem dos poços, alteração

da qualidade dos recursos hídricos, rachaduras nas casas, subsidências das propriedades, além da poluição sonora, da alteração da paisagem e os problemas de saúde relatados por um dos entrevistados.

Importante contextualizar que durante a conversa com os diferentes setores, quando questionados aos impactos socioambientais da atividade de mineração de carvão, poucos relatam e reconhecem os agricultores que moram próximos as minas como afetados pelo processo, e reconhecem em sua maioria apenas os impactos físicos, não relacionando a atividade com a interferência na vida dessas pessoas, sendo estes “invisíveis” pela sociedade.

Por fim, foram questionados sobre um possível pacto social objetivando uma transição energética justa com vistas reconversão socioambiental na região, observando mais uma vez, por parte dos segmentos políticos e econômicos, uma insistência da atividade de exploração de carvão, sendo que alguns acreditam que a essa reconversão não é possível. Os setores sociais por sua vez, concordam que o pacto precisa ser feito, que se precisa de políticas públicas e apoio das universidades para promover este processo, mas que deva ocorrer de longo a médio prazo para poder promover emprego e renda para todos que dependem desta atividade, não podendo ser algo abrupto que se encerre “do dia para noite”.

É imperativo que esse processo suicida em curso, de vertente neoliberal e, portanto, produto da expressão de um capitalismo globalizatório (SANTOS, 2001), seja problematizado para o surgimento de um novo modelo, com a valorização das soluções e potencialidades locais. Os efeitos nocivos de uma economia predatória, ainda fortemente vinculada à ideia de progresso sem limites, por si só, ensejam a mudança de paradigma, para a adoção de um novo projeto não apenas aos municípios que integram a bacia carbonífera catarinense, como também aos demais de toda a região sul catarinense. Neste sentido, a valorização da vocação regional, com a conjugação de um desenvolvimento harmônico, incluindo os elementos culturais, socioeconômicos e ambientais, poderia ser uma alternativa.

No mundo atual se compreende, paulatinamente, a inviabilidade global do estilo de vida dominante. Seus limites políticos, econômicos, sociais e ambientais, tornam-se evidentes. A discussão deveria deixar de centrar-se na validade dessas advertências, passando a abordar a avaliação das alternativas de saída.

A questão central dessa discussão, como lembra Walsh (2005), é como incitar um (re)pensamento crítico, em termos de perspectiva, lógica e prática, que tenha

como seu fundamento e razão de ser a transformação socioeconômica, política e cultural da sociedade.

8.5 JOGO DE PODERES E A TRANSIÇÃO ENERGÉTICA “JUSTA”

Conforme relatado nos discursos dos atores envolvidos na pesquisa, sobre a manutenção das atividades de mineração de carvão do CTJL, na época das entrevistas, um dos entrevistados do setor político, deputado da Frente Parlamentar em Prol do Carvão, havia citado que estavam fazendo um “barulho” em Brasília para não encerrar as atividades do CTJL, e que estavam planejando uma “transição justa”. Além disso, um dos entrevistados do setor econômico também relatou que estavam buscando junto aos órgãos públicos, nas esferas estaduais e federais, alternativas para o não fechamento do complexo, previsto para 2021, 2023 e 2025. A seguir serão apresentados a evolução do contexto desde o anúncio do fechamento do CTJL até a conclusão desta tese, e o jogo de poderes com vistas a transição energética justa.

Sabe-se que a pandemia mudou radicalmente o cenário econômico em que se baseou o planejamento energético para a presente década. Além de emergir rapidamente, levando a economia mundial à recessão, a COVID19 mostra uma persistência que exigirá, no Brasil, praticamente meia década para que a atividade econômica retorne, em termos reais, aos mesmos níveis do final de 2010, conforme o Banco Mundial.

Segundo indicações do PDE 2029, até o final da presente década deverão ser retirados 15,5 GW de potência instalada em térmicas. O documento admite a possibilidade de *retrofit*, com aumento de eficiência, ou substituição por novas plantas em ciclo combinado com uso de gás natural liquefeito (GNL).

O enfrentamento da pandemia do COVID-19 trouxe de maneira didática e contundente a importância de esforços coordenados para endereçar um problema global, com esforços de cientistas, governos, sociedade civil e setor privado. O problema da Mudança do Clima é bastante similar e é um esforço conjunto de países desde 1988 quando se iniciou o IPCC, um esforço de conjunto de governos nacionais e sua comunidade científica para entender, buscar estratégias de mitigação e adaptação para a humanidade. Do mesmo modo, também há problemas de implementação, apesar de acordo pactuado em 2015: O Acordo de Paris.

A pandemia provocou de imediato “um hiato no ritmo de crescimento econômico generalizado”, segundo Januzzi (2021), porém muitos países estão aproveitando esse momento para repensar suas estratégias de desenvolvimento do setor energético na direção de uma economia de baixo carbono e de uma economia de zero-carbono após 2050.

Alguns estados e municípios brasileiros já começam a ter planos para monitorar e reduzir suas emissões de carbono. Esse protagonismo é fundamental e é tão importante quanto uma coordenação competente e inteligente no âmbito nacional para que ao menos o país cumpra seus compromissos de Estado assumidos no Acordo de Paris.

Relevante registrar o fato recente do governo de Minas Gerais de neutralizar suas emissões de carbono até 2050, antecipando o pleito federal que é para 2060 e fortemente condicionado a financiamento internacional da ordem de 10 bilhões de dólares/ano. Minas Gerais, o primeiro estado a se movimentar nessa direção, também se associa a uma moderna agenda tecnológica e de política pública para atrair empresas como fábrica de veículos elétricos e baterias, e voltar sua atenção para recursos de energia solar e aproveitamento energético de resíduos urbanos e rurais (JANUZZI, 2021).

Na contramão do mundo, desde o final de 2020, diversas lideranças, das três esferas (municipal, estadual e federal), e de todos os níveis (social, político e econômico) iniciaram um movimento para encontrar possibilidades de manutenção do CTJL, por meio de subsídios e políticas públicas.

A Presidência da Assembleia Legislativa de Santa Catarina (ALESC) formalizou em fevereiro de 2021, a Frente Parlamentar em Apoio ao Carvão Mineral, que foi criada com o objetivo de promover estudos, ações e encaminhamentos em prol do setor, principalmente com a situação do CTJL. A frente busca ações, junto com MME, para manter a atividade em funcionamento, garantindo os empregos e os faturamentos da empresa, que corresponde a 30% da economia da região sul, segundo parlamentares.

Em abril de 2021, em uma das reuniões da Comissão de Economia, Ciência, Tecnologia, Minas e Energia foi levantado, segundo dados da AgênciaAL-ALESC, que:

A continuidade dos trabalhos do Complexo Termoelétrico Jorge Lacerda (CTJL), maior planta de energia termoelétrica da América Latina, localizada em Capivari de Baixo, dependerá do encaminhamento de um Projeto de Lei,

por parte do Executivo estadual à Assembleia Legislativa, que estabeleça que o passivo ambiental seja vinculado as carboníferas e não a controlada e a negociação junto ao Ministério da Economia para redução ou eliminação cobrança do PIS (Programa de Integração Social) Cofins (Contribuição para Financiamento da Seguridade Social), que não eram cobrados anteriormente. Fonte: Agência AL-ALESC, 26 de abril de 2021.

Na mesma reunião, o presidente da Associação Brasileira do Carvão Mineral (ABCM), Fernando Luiz Zancan, destacou que descarbonizar não significa acabar com os combustíveis fósseis (petróleo, gás e carvão). Para ele, o governo e a iniciativa privada vão ter que investir num programa de modernização do parque térmico brasileiro. O setor vai investir em novas cadeias produtivas a partir do carvão, como utilizar as cinzas na produção de detergentes, cimento e fertilizantes, entre outros. Segundo ele, na questão ambiental, as empresas do Sul do estado estão fazendo a “tarefa de casa e se fechar a usina Jorge Lacerda, as empresas terão que parar com seus programas ambientais”. Ele reforçou que 99% do carvão mineral produzido no Sul de Santa Catarina são consumidos pelo complexo, que possui três usinas termelétricas. A projeção é que o fechamento da unidade deixaria de movimentar aproximadamente R\$ 6 bilhões na região e poderia gerar mais de 21 mil demissões de toda a cadeia produtiva envolvida na produção de energia a carvão no Sul catarinense.

Em junho de 2021, segundo SDE-SC (2021), uma audiência pública definiu criação de nova política estadual do carvão para a usina Jorge Lacerda. Segundo o secretário de Desenvolvimento Econômico Sustentável, Luciano Buligon:

“Esta histórica audiência pública, com a participação de todos os entes envolvidos nesta questão importantíssima para o Estado, nos trouxe dois consensos: o carvão vai terminar em 2050 e, antes disso, temos de fazer uma transição justa. Não podemos desligar hoje a Jorge Lacerda, por uma questão de segurança do próprio sistema energético do Brasil. Temos de preservar o emprego: são mais de 20 mil trabalhadores, e preservar os postos de trabalho, principalmente em uma pandemia, é uma das políticas públicas de desenvolvimento fundamentais para o Estado. “O governo de Santa Catarina tem o compromisso com o Sul, e por isto apresentará ao Legislativo o Plano Catarinense de Transição Carbonífera do Sul, que tem o objetivo de preservar o emprego, trazer segurança para o fornecimento de energia e prever a economia dos municípios do entorno, visando, dentro de uma política sustentável, a uma nova matriz energética.” (SDE-SC, 2021).

O deputado Jair Miotto, na mesma ocasião, avaliou que a audiência pública foi um sucesso, com decisões de impacto para a continuidade dos trabalhos da usina Jorge Lacerda.

“O Executivo estadual, com a Assembleia Legislativa, deu uma demonstração da importância de salvaguardar os mais de 20 mil empregos diretos, mostrando que há interesse claro de, como disse o presidente Jair Bolsonaro, até 2050 fazer essa

transição para uma energia limpa, o que quer dizer não abrir mão do carvão, mas sim abrir mão do dióxido de carbono (CO₂), até se achar uma tecnologia para eliminar isso realmente. Pode ser inclusive com o carvão. Esse Plano Estadual para novas políticas públicas para o carvão, sugerido com cronograma de aplicação, significa que o Estado está fazendo sua parte, e vamos buscar apoio dos demais deputados para garantir a continuidade da usina Jorge Lacerda. Haverá uma forte mobilização do Fórum Parlamentar, com a presença de empresários e prefeitos dos municípios da região Sul, para mostrar ao ministro da Economia, Paulo Guedes, a importância de manter a usina Jorge Lacerda e discutir a redução ou eliminação da cobrança do PIS e Cofins, que não eram cobrados anteriormente. A Engie foi a única empresa autuada por uma situação de PIS e Cofins, que incidiu sobre algo que não é receita da empresa. Então, nós precisamos buscar essa desoneração, sob pena de ser algo retroativo e gerar uma vultosa soma financeira de encargos”. (SDE-SC, 2021).

A deputada Ada de Luca se disse satisfeita com o encaminhamento do governo do Estado, que está comprometido em elaborar e encaminhar para a ALESC um projeto de lei para criar o Plano Catarinense de Transição Carbonífera.

“Vamos estudar, amadurecer, trabalhar e aprovar essa matéria. A Jorge Lacerda não pode ser desligada em 2025, 2027, ou mesmo que seja no final da década que estamos vivendo. Se a data final é 2050, que assim seja. Vamos trabalhar por essa transição justa. Nós temos uma data que ficou bem clara: 2050. De hoje até 2050, temos que construir o futuro do carvão em Santa Catarina. E esse caminho passa pela descarbonização, pelos novos subprodutos do carvão. Precisamos ter criatividade. Temos muito tempo para estudar, para inovar, para virar a chave e para nos reposicionarmos dentro das novas atividades econômicas que estão surgindo e que poderão surgir.” (SDE-SC, 2021).

O deputado Ivan Naatz (PL) alertou os participantes sobre a crise hidrelétrica no país e salientou que o Brasil sofre uma falta de chuva que não era registrada há 91 anos, fazendo com que o setor elétrico do país esteja dependente de outras fontes de energia que não a hidrelétrica.

“Em junho, 21% da energia elétrica consumida no país foi gerada por energia termelétrica; por isso, temos que mostrar ao governo a importância de manter ativa essa usina. A necessidade de o país recorrer às térmicas para garantir o abastecimento elétrico. Usinas hidrelétricas, eólicas e solares dependem, fundamentalmente, de condições naturais. Se não há água, vento e luz solar, não existe geração. Acrescenta-se a isso o fato de que a energia deve ser consumida no momento em que é gerada, ou seja, não pode ser armazenada para ser usada em outro momento. Com as térmicas, é possível gerenciar o volume e o tempo de produção. O preço dessa energia, porém, é bem mais alto, além de as usinas serem mais poluentes”. (SDE-SC, 2021).

Em julho de 2021, o CTJL não participou do leilão da ANEEL. O ministro de Minas e Energia, Bento Albuquerque, anunciou que a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) faria um leilão de energia térmica no fim do mês de junho e caso a ENGIE participasse da disputa e obtivesse êxito o complexo em Capivari de Baixo poderia ganhar uma sobrevida até 2047. Só que a empresa não entrou na

concorrência. Fernando Luiz Zancan, presidente da ABCM, explicou que o leilão não foi atrativo. “O leilão de energia existente foi dia 25 (de junho) e a ENGIE não participou. A demanda foi muito baixa e não teria sucesso se participasse”. Segundo Zancan para Domingos do Portal Engeplus (2021), o caminho para tentar manter o complexo ativo continua sendo a prorrogação da Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), que é um subsídio para regulado pelo Ministério de Minas e Energia para que a usina pague as mineradoras. O objetivo do setor carbonífero do Sul de Santa Catarina é estender o prazo da CDE, que termina em 2027 até 2035. Para ele “Nesse momento é a solução mais certa”. Mas recentemente uma emenda para a prorrogação da CDE foi incluída na proposta da privatização da Eletrobras, mas o item foi retirado do texto na votação no Senado.

Em 9 de agosto de 2021, no mesmo dia que foi publicado o relatório do IPCC (Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas), da ONU, onde mostrou de forma inequívoca que as mudanças climáticas estão se desenvolvendo mais depressa do que o esperado e que seus efeitos podem ser irreversíveis e já são sentidos pela população em todo o mundo, o governo brasileiro lançou o Programa para Uso Sustentável do Carvão Mineral Nacional, Ministério de Minas e Energia (BRASIL - MME, 2021), “mostrando que o Brasil pretende adotar a mesma receita da pandemia de Covid-19 para o combustível, seguindo na contramão da ciência e dos esforços globais em favor da redução do uso dos combustíveis fósseis”, segundo a WWF-BRASIL (2021).

Segundo o sexto relatório do Grupo de Trabalho I do IPCC, o mundo provavelmente atingirá ou excederá 1,5 °C de aquecimento nas próximas duas décadas, mais cedo do que em avaliações anteriores. Limitar o aquecimento a este nível e evitar os impactos climáticos mais severos depende de ações nesta década. Somente cortes ambiciosos nas emissões permitirão manter o aumento da temperatura global em 1,5°C, o limite que os cientistas dizem ser necessário para prevenir os piores impactos climáticos. Em um cenário de altas emissões, o IPCC constata que o mundo pode aquecer até 5,7°C até 2100, com resultados catastróficos.

Na contramão, a proposta do Programa, além de contrariar a tendência de transição energética em curso mundialmente, perpetua a presença do carvão na matriz elétrica de modo antieconômico, além de não apresentar qualquer alternativa de transição justa para os trabalhadores do setor e o restante da população das regiões carboníferas do país. Foi chamada por vários cientistas e ONGs (WWF,

Observatório do Carvão, IEMA, IDEC, entre outras) como a “nova cloroquina do setor elétrico”.

Ao propor a modernização do parque gerador a carvão mineral no sul do país, por meio da contratação de energia elétrica referente a uma nova capacidade instalada de geração, o documento ignora os esforços globais em favor do descomissionamento das plantas que usam o minério, entre outros aspectos detalhados a seguir:

Emissões de gases de efeito estufa - O próprio estudo indica que a adoção de novas tecnologias (como caldeiras de leito fluidizado) nas novas usinas manteria níveis elevados de emissões: “Considerando (...) a substituição por usinas novas com maior eficiência mínima de 35%, as emissões de CO₂/kWh podem ser reduzidas em 12,5% em relação ao parque atual”. Conforme WWF-BRASIL (2021), diante da urgência de se reduzir as emissões, não faz sentido o estabelecimento, como premissado estudo, de encerramento da utilização do carvão mineral nacional para o suprimento de energia no ambiente regulado apenas em 2050.

Efeitos no setor elétrico - A defesa da geração de eletricidade a carvão esbarra em imprecisões e equívocos. No trecho: “No âmbito da variabilidade das fontes renováveis de energia, a termoeletricidade a carvão mineral nacional pode ser uma alternativa de menor custo, quando comparada com o gás natural, e que pode atenuar os efeitos dessa variação ao longo do despacho das fontes renováveis na operação do sistema interligado nacional”, vale destacar que diversos estudos mostram que a evolução do sistema pode prescindir das térmicas e que a geração a gás, é mais competitiva do que à carvão, que inclusive depende de subsídios para se viabilizar.

Quanto ao atendimento dos requisitos de confiabilidade do sistema elétrico na região sul do Brasil, se realmente for necessária a instalação de térmicas, há alternativas como usinas a partir de biomassa, biogás ou gás natural (via expansão do Gasbol ou GNL). Já quanto à perspectiva de contratação das térmicas a carvão modernizadas na base, vale lembrar que o próprio planejamento setorial, capitaneado pelo mesmo ministério, indica a necessidade do aumento da geração flexível no país, e não de usinas na base, bem como a redução da capacidade instalada de plantas a carvão (WWF, 2021).

Menos carvão, mais hidrogênio - Inúmeros projetos vêm sendo anunciados no país para o uso de hidrogênio produzido a partir de fontes renováveis de energia em

aplicações industriais, o chamado "hidrogênio verde". Diante dessa nova fronteira energética e tecnológica, não faz sentido a proposta de pesquisa e desenvolvimento para uso do carvão em áreas como siderurgia e carboquímica.

O Poder Executivo de Santa Catarina, encaminhou à Assembleia Legislativa a proposta para criação de uma política estadual voltada ao carvão mineral catarinense. A iniciativa está prevista no Projeto de Lei (PL) 270/2021, atualmente sob análise da Comissão de Constituição e Justiça (CCJ).

Denominada Política Estadual de Transição Energética Justa do Estado de Santa Catarina, a medida também cria o Polo de Transição Energética Justa do Sul do Estado de Santa Catarina, com foco na região carbonífera, em especial nos municípios de Capivari de Baixo, Imbituba, Jaguaruna, Orleans e Tubarão. Este polo, conforme o texto do projeto de lei, contará com dois programas específicos, um voltado à economia (Prosul/SC) e outro à recuperação ambiental de áreas degradadas (Pradsul/SC).

Na exposição de motivos do PL, o secretário de Estado de Desenvolvimento Econômico Sustentável, Luciano Buligon, destaca a relevância econômica da exploração do carvão mineral na geração de eletricidade, não apenas para o Sul, mas para todo o estado. No entanto, aponta a necessidade de redução do uso desse recurso na matriz energética, em função de acordos climáticos mundiais celebrados pelo Brasil.

“Entre as metas desse acordo mundial, está a neutralidade carbônica até 2050. Logo, a exploração de combustíveis fósseis, tais como petróleo e carvão, estão na mira de sua gradual eliminação. Antes disso, todavia, é preciso criar um processo de transição”, pondera o secretário. “É preciso preservar os empregos daqueles que sobrevivem dessa cadeia, pois isso seria desconsiderar mais de 20 mil trabalhadores catarinenses.”

O secretário diz que o objetivo principal da política é possibilitar que, no longo prazo, a economia da região carbonífera não seja dependente da exploração desse mineral, para isso, várias iniciativas estão previstas, tais quais o apoio a investimentos produtivos em pequenas e médias empresas, a criação de novas empresas, o incentivo à requalificação dos trabalhadores, a assistência na procura de emprego e o desenvolvimento de programas de inclusão ativa de candidatos a emprego. Ações voltadas à reabilitação ambiental e ao incentivo do uso de fontes de energia limpa também estão previstas. Porém, no decorrer da pesquisa, não foi isso que foi

observado, onde há uma articulação forte entre os segmentos políticos e econômicos principalmente.

Como já citado anteriormente, em 30 de agosto de 2021, a ENGIE anunciou a venda do CTJL à FRAM Capital por 325 milhões de reais. Segundo Eduardo Sattamini, diretor-presidente e de Relações com Investidores da Engie Brasil, “A venda do Complexo Termelétrico Jorge Lacerda possibilitará uma transição gradual para a economia da região Sul de Santa Catarina, reduzindo potenciais impactos socioeconômicos locais quando comparada a um processo de descontinuidade das operações”. Atualmente, aproximadamente 90% da matriz da Engie no Brasil é renovável, proveniente de fontes de geração hidrelétrica, eólica, solar e biomassa. “O processo gradual de descarbonização do portfólio da Engie no Brasil está alinhado à estratégia global de acelerar a transição para uma economia neutra em carbono, direcionando investimentos para geração renovável e infraestrutura”, afirmou o presidente do Conselho da Companhia e CEO da Engie no Brasil, Maurício Bähr.

Desta forma, com o conjunto de dados obtidos nesta seção, observa-se uma continuação neste modelo de desenvolvimento, baseado no capitalismo, onde se observa uma forte articulação entre os setores econômicos e políticos, por meio de financiamento de campanhas, conforme já relatado, e a manutenção das atividades de mineração de carvão no país, com o “Programa de Uso Sustentável do Carvão”.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve o escopo de analisar as dinâmicas de poder determinantes na apropriação dos recursos comuns, com recorte no uso do carvão na bacia carbonífera catarinense. Com esse propósito, buscou-se compreender por qual motivo, apesar de todo o conhecimento científico já consolidado sobre as questões ambientais, ainda se mantém ativo o processo de degradação socioambiental na região abrangida pelo estudo.

O desenvolvimento da pesquisa, por meio das estratégias metodológicas adotadas, permitiu o acesso a dados sobre o objeto da pesquisa, os quais foram organizados e analisados conforme o modelo de Oakerson (1992), com base nas quatro macrovariáveis: atributos físicos e tecnológicos dos recursos, arranjos para a tomada de decisão (ou regras de interação), padrões de interação (jogos de atores na arena de ação) e resultados e consequências. Assim, foi possível responder às questões que subsidiaram a investigação, dimensionando a realidade da gestão dos recursos comuns na região em estudo de forma inédita, por mais que tenha tido trabalhos neste sentido realizados por Butzke (2014) e Virtuoso (2019), que contribuíram na construção desta tese.

Ao se buscar o entendimento das dinâmicas no território da bacia carbonífera, que historicamente determinam por quem e como os recursos naturais são apropriados, com seus múltiplos usos e implicações, constatou-se que a água, em alguns momentos, recebe destaque como um elemento importante para a região, conforme já levantado por Virtuoso (2019).

Independente de aspectos relacionados à poluição da água, os segmentos que representam o setor econômico atuantes na área do estudo tiveram e continuam tendo força política para buscar seus intentos. Notadamente, nenhum setor mostrou-se tão poderoso entre os demais que disputam espaço no território como o carbonífero. Tal poder pode ser observado na capilaridade com a qual ainda se articula, em nível transescalar, levando-se em conta os âmbitos local, regional, estadual e federal, tendo como uma de suas principais estratégias, além da sua inserção na sociedade com projetos de cunho social, o investimento em campanhas políticas de candidatos nas eleições majoritárias e proporcionais, conforme levantado por Butzke (2014). Essa estratégia garantiu-lhe algumas vantagens, dentre as quais a flexibilização das legislações em favorecimento das suas atividades, bem como

acesso a recursos públicos na ordem de R\$ 7,4 milhões para desenvolvimento de projeto voltado à captura de carbono, conforme levantado por VIRTUOSO (2019).

Ainda que tenha aprimorado seus processos extrativos, por conta de avanços tecnológicos, o setor carbonífero continua a gerar seus impactos, sobretudo na água. A modernização de maquinários não impede, por exemplo, a contaminação hídrica e a consequente ocorrência de DAM, por conta das características hidrogeológicas da região. Os processos de mudança em curso, em âmbito global, no tocante à substituição dos combustíveis fósseis por fontes renováveis têm trazido repercussão também no Brasil, criando barreiras ao carvão nacional, e diminuindo sua participação na matriz energética do país.

Não obstante a tudo isso, as articulações políticas “pró-carvão” continuam, ainda, vislumbrando que a extração do mineral continue movimentando a economia, a despeito das suas implicações socioambientais. Neste sentido, empresas do setor têm manifestado o interesse na abertura de novas minas, e mais recentemente, no município de Orleans, conforme já citado neste trabalho.

Destacamos o papel exercido pelos segmentos políticos e econômicos na centralização dos processos decisórios e na oferta de subsídios à utilização de combustíveis fósseis, mesmo com o apelo à necessidade de se promover uma matriz energética baseada em recursos renováveis. A existência da Frente Parlamentar em apoio ao Carvão Mineral é um indício da existência dessas articulações entre segmentos econômicos e políticos.

A insistência neste estilo de desenvolvimento, conforme discursos captados nas entrevistas, deve-se principalmente a segurança energética e a manutenção dos empregos do setor, bem como a contribuição na economia da região sul de SC.

Os atores articulados entre si, mantêm em seus discursos que a região não tem potencial de desenvolvimento de outras formas de economia, bem como não tem capacidade para gerar energia a partir das energias renováveis como hidráulica, solar, eólica e biomassa. Além disso citam que os empregos gerados por fontes de energias renováveis, não tem capacidade de promover o desenvolvimento econômico bem como inserir todas essas pessoas no mercado de trabalho.

Dados obtidos pela Agência Internacional de Energia Renovável (IRENA, 2020), mostram que o setor de energia renovável empregou 11,5 milhões de pessoas, direta e indiretamente em 2019, 500 mil a mais em relação a 2018. As mulheres correspondem a 32%. Os empregos na área de energia renovável

continuam crescendo mundialmente desde 2012, quando a IRENA começou a avaliar o setor anualmente. As indústrias de energia solar fotovoltaica, de bioenergia, hidrelétrica e de energia eólica vem sendo os maiores empregadores.

A indústria solar fotovoltaica detém a posição mais alta, com 33% de toda a força de trabalho em energia renovável. Em 2019, 91% dos empregos nessa indústria estavam concentrados em dez países que lideram a utilização mundial e produção dos equipamentos. Motivados pelo crescimento de 2% na produção de etanol e 13% na de biodiesel, os empregos na área de biocombustíveis expandiram para 2,5 milhões mundialmente. A produção cresceu de maneira robusta no Brasil, na Colômbia, na Malásia, nas Filipinas e na Tailândia, países que têm cadeias de produção intensivas em trabalho, ao passo que nos Estados Unidos e na União Europeia, houve uma queda na produção.

Já os empregos em energia eólica somam 1,2 milhões de posições, 21% das quais são detidas por mulheres. Projetos em terra (*onshore*) continuam predominando, mas o número de países com produção marítima (*offshore*) são hoje 18, em comparação a uma década atrás. As cadeias de produção estão expandindo, a energia hidrelétrica tem a maior capacidade instalada de todos os renováveis, mas seu crescimento está desacelerando. O setor emprega perto de 2 milhões de pessoas diretamente, em grande parte em operações e manutenção.

IRENA (2020) diz ainda que criar as habilidades necessárias para apoiar a transição energética global, em andamento, de combustíveis fósseis para renováveis exige mais treinamento vocacional, currículos com mais conteúdos sobre o tema, mais capacitação de professores e maior utilização de tecnologias de informação e comunicação para o aprendizado remoto. A pandemia de COVID-19 reforçou a importância de políticas públicas com arcabouços fortes para que as energias renováveis possam conquistar objetivos sociais, econômicos e ambientais.

O Brasil já ocupa hoje a 16ª posição no ranking mundial em energia fotovoltaica e a energia eólica responde por 83% do acréscimo de potência no primeiro semestre de 2021, com implantação de 1.422,9 MW, com quase 10% na matriz elétrica.

Além disso, o perfil de geração anual de bioeletricidade da cana-de-açúcar no Brasil apresenta complementariedade com a maior parte da geração hidrelétrica do SIN, pois os momentos de maior escassez hídrica nas principais usinas com reservatórios no país coincidem com os períodos de safra no centro-sul, maior região

produtora, e picos de produção de bioeletricidade. Esta característica constitui importante sinergia entre estas fontes de geração na matriz elétrica brasileira conforme citado no trabalho de HENNING (2018).

Sabemos que a geração de energia elétrica à carvão no Brasil só se mantém em função dos subsídios que são pagos para manter a atividade.

Sem esse subsídio pago pelos consumidores, o negócio não é viável, pois se a compra do combustível fosse paga pelo gerador, mesmo que ele usasse tecnologia de maior rendimento, o custo total da energia gerada seria próximo daquela gerada por centrais nucleares. Numa comparação que incluísse as externalidades, essas tecnologias ficariam muito próximas já que a queima do carvão emite gases e partículas poluentes de todos os tipos. Hoje, o mundo todo fecha térmicas a carvão à taxa de aproximadamente 10 GW/ano, principalmente pela poluição local e global que provocam.

Para a geração de eletricidade isso não é um problema dado o barateamento das fontes de maior conteúdo tecnológico, como a solar fotovoltaica, a eólica e as baterias para armazenamento.

Pegando como exemplo a energia fotovoltaica, segundo dados da ABSOLAR (2019), foi a fonte mais competitiva nos leilões de 2019, havendo uma queda nos valores ao longo dos anos, sendo o preço médio de 103,00 US\$/MW em 2013, caindo para 20,33 US\$/MW em 2019.

O futuro das termelétricas, apesar de todos os compromissos assumidos e planos feitos pelo Governo, ainda é uma incógnita. Independentemente do que possa ocorrer, é urgente que os trabalhadores se mobilizem para a transição que, inevitavelmente, ocorrerá, a médio ou longo prazo. Uma das medidas a estudar é a discriminação do uso dos recursos da CDE, que custa cerca de R\$750 milhões por ano, na parcela que cobre os custos com recursos humanos das empresas de mineração. Essa discriminação permitirá que, mesmo com o fechamento antecipado das atividades de mineração, essa parcela da CDE continue a pagar esses trabalhadores, pelo prazo suficiente para a sua recolocação em outra atividade produtiva.

Para tanto, em paralelo ao descomissionamento das usinas ao longo dos próximos anos, os recursos atualmente destinados a subsidiar a geração a carvão, também, poderiam ser aplicados a políticas relacionadas à energia renovável que

proporcionem a geração de emprego e renda em atividades da nova economia para as populações das regiões atingidas pelo fechamento das usinas.

Importante lembrar que o descomissionamento de minerações e UTEs é atividade já prevista, nas legislações e regulações pertinentes, como obrigação contratual dos empreendedores. O pior resultado ao final das operações por esgotamento da vida útil seria o simples abandono das instalações e cavas, gerando mais passivos ambientais ainda. Se considerar somente os passivos ambientais que já existem na região carbonífera, com alteração do solo, da qualidade dos rios da região, as mais de 700 bocas de mina abandonadas, somente esse aspecto já deveria ser suficiente para se suspender as atividades de mineração e o uso do carvão mineral na região, além de se fazer a recuperação ambiental de todas as áreas já degradadas, previstas na ACP do Carvão. Para evitar essa possibilidade é preciso que os órgãos responsáveis, ANEEL no caso da geração elétrica e a ANM na mineração, exijam a atualização dos planos de descomissionamento.

A decarbonização da matriz energética e os compromissos assumidos no Acordo de Paris por vários países, estão fazendo com que grandes nações fechem ou planejem o fechamento de UTEs, movidas à carvão, como é o caso da Espanha, França, Áustria, Alemanha e do Japão. O Brasil ainda não assumiu o compromisso de fechamento das usinas térmicas movidas à carvão, e somente tem colocado nos seus PDE a modernização das usinas, visando uma melhor eficiência, inclusive criando programas como é o caso do Programa para Uso Sustentável do Carvão lançado em 2021, onde se apropria do tema sustentabilidade para desenvolver a atividade, corroborando com os discursos por parte do segmento social, em que o termo é utilizado para poluir mais, como identificou um dos entrevistados.

Com isso, a análise de conjunto de dados levantados pela pesquisa, sejam os dados primários, obtidos por meio de entrevistas, sejam dados secundários, baseados na modalidade documental e bibliográfica, propiciou as respostas às questões apontadas a partir da situação-problema da tese, chegando-se à confirmação das hipóteses lançadas para essa. Todos os elementos trabalhados permitiram verificar que as dinâmicas de apropriação dos recursos comuns, continuam vinculadas à uma visão de retrocesso, em que de que a prioridade da região é de gerar emprego e renda, mesmo que com isso se tenha impactos indesejáveis.

Este tipo de visão é vinculada principalmente aos segmentos econômicos e políticos, onde dão ao segmento econômico uma condição privilegiada e assimétrica

de poder, com a imposição de interesses econômicos nos processos decisórios sobre a apropriação dos recursos comuns, colocando-o acima dos demais interesses no âmbito das tomadas de decisão. A participação e a visão da sociedade civil nas tomadas de decisão, é vista como empecilho ao progresso.

É necessário que se pense em novos modelos de desenvolvimento que sejam discutidos na coletividade, com articulação e participação efetiva de todos os segmentos. A insistência nesse estilo de desenvolvimento, baseado na utilização de combustíveis fósseis para geração de energia elétrica, dificultam, ou mesmo impedem outros usos possíveis do solo, bem como o desenvolvimento de outras formas de economia para a região, como ressaltado nos discursos por parte dos segmentos sociais. É preciso que haja o engajamento, por parte sociedade, que crie políticas públicas com vistas a uma transição energética justa e sustentável com consequente reconversão socioambiental da região carbonífera, e a construção de um pacto social, promovendo um novo modelo de desenvolvimento com base na gestão dos recursos comuns.

Nesse sentido, faz-se necessário desenvolver estudos que permitam criar bases de informações capazes de medir e avaliar o que é relevante para o desenvolvimento humano, com indicadores que sejam acessíveis à população e relevantes para as comunidades. É preciso desenvolver um pensamento crítico que não parta de perspectivas eurocêntricas baseadas na modernidade, mas que seja construído na relação com as pessoas, incluindo os movimentos sociais, comunidades tradicionais e universidades.

Aposta-se nesses movimentos como projetos de renovação dentro de uma ordem socioeconômica que tenha como base aquilo que é suficiente para a satisfação das necessidades, não somente dos seres humanos, mas também da natureza, abandonando o critério baseado na eficiência e no cálculo individual de custos e benefícios. Igualmente, espera-se que este estudo sirva como ponto de partida para futuras pesquisas relacionadas ao tema, com o objetivo de abrir debates e reflexões sobre outras abordagens de desenvolvimento, que, mesmo com diferentes propostas, podem permitir acertos, erros e reduções, estimulando a reflexão individual e coletiva de alternativas possíveis para construir um mundo mais sustentável.

Por fim, ao se chegar ao parágrafo final deste trabalho, é importante lembrar que o Brasil tem grande potencial de geração de energia a partir de fontes renováveis, não deveria existir pobreza aqui, temos a maior floresta tropical do mundo – a floresta

amazônica, um país que se situa 92% na zona intertropical, o que corresponde a cerca de 7,8 milhões de km², ou seja, com a maior área pertencente a um país entre os trópicos e privilegiado em recursos naturais: “Um país predestinado ao sucesso, já que temos água, temos território e temos sol”, como apresentam Vasconcellos & Bautista Vidal no livro — O Poder do Trópicos (1998).

REFERÊNCIAS

ACOSTA, A. **O Bem Viver: uma oportunidade para imaginar outros mundos**. 1ªed. Editora Elefante, 2016.264p.

ACOSTA, A.; BRAND, U. **Pós-extrativismo e decrescimento: saídas do labirinto capitalista**. Editora Elefante, 2018. 224p.

ACSERALD, H. **Ambientalização das lutas sociais – o caso do movimento por justiça ambiental**. Estudos avançados 24 (68), 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/hSdks4fkGYGb4fDVhmb6yxx/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em abril de 2020.

ACSELRAD, H.; MELLO, C. C. A.; BEZERRA, Gustavo das Neves. **O que é justiça ambiental**. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

AGÊNCIA-AL-ALESC. **Comissão articula para continuidade dos trabalhos da usina Jorge Lacerda**. 26 de abril de 2021. disponível em: http://agenciaal.alesc.sc.gov.br/index.php/noticia_single/comissao-articula-para-continuidade-dos-trabalhos-da-usina-jorge-lacerda. acesso em maio de 2021.

ALIER, J. M. **O ecologismo dos pobres**. São Paulo: Contexto, 2007.

AMOROZO, M. C. M.; VIERTLER, R. B. A abordagem qualitativa na coleta e análise de dados em etnobiologia e etnecologia. In: ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P.; CUNHA, L. V. F. C. (orgs.). **Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica**. Recife: NUPPEA, 2010. p. 69-70.

ANA. **Agência Nacional de Águas. Panorama da qualidade das águas superficiais do Brasil: 2012/** Agência Nacional de Águas - Brasília: ANA, 2012. 264 p.

ANEEL. **Atlas de energia elétrica no Brasil**. 3ª ed. Brasília: Aneel, 2008a.

ANEEL. **Expansão da matriz elétrica Brasileira junho/2021**. Disponível em: https://www.aneel.gov.br/sala-de-imprensa-exibicao-2/-/asset_publisher/zXQREz8EVIZ6/content/usinas-eolicas-correspondem-a-83-do-acrescimo-de-potencia-no-primeiro-semester-de-2021/656877?inheritRedirect=false&redirect=http:%2F%2Fwww.aneel.gov.br%2Fsalade-imprensa-exibicao-2%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_zXQREz8EVIZ6%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-2%26p_p_col_pos%3D1%26p_p_col_count%3D3. Acesso em julho de 2021.

ANEEL/ABSOLAR. **Energia Solar Fotovoltaica no Brasil 2021**. Disponível em: 2021.01.08 Infográfico ABSOLAR nº 27.pdf. Acesso maio de 2021.

BACK, L. B.; VIRTUOSO, J. C. Carvão mineral, futebol e meio ambiente: o patrocínio de um clube catarinense como estratégia de fortalecimento da imagem do setor

carbonífero. In: VII Semana de Ciência e Tecnologia, 7., 2016, Criciúma. **Anais...** Criciúma : UNESC, 2016.

BARBIERI, J.C. **Avaliação de impacto ambiental na legislação brasileira.** **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 78-85, mar./abr. 1995.

BELOLLI, M.; QUADROS, J.; GUIDI, A. **História do Carvão de Santa Catarina: 1950-2000.** Criciúma, SC: MEG, v.2, 2010.

BERKES, F. Conexões institucionais transescalares. In: P. F. Vieira; F. Berkes & C. S. Seixas, **Gestão integrada participativa de recursos naturais. Conceitos, métodos e experiências.** Florianópolis: APED e Secco, 2005, p. 203-332

BERMANN, C. O setor elétrico brasileiro no século 21: cenário atual e desafios. In: MOREIRA, Paulo Franco (Org.). **O Setor Elétrico Brasileiro e a Sustentabilidade no Século 21: Oportunidades e desafios.** 2ª Ed. Brasília: Brasil, 2012, p. 17-22

BOLLIER, D. Los bienes comunes: un sector soslayado de la creación de riqueza. In: HELFRICH, Silk (org.). **Genes, bytes y emisiones: Bienes Comunes y ciudadanía.** Fundación Heinrich Böll, Oficina Regional para Centroamérica, México y Cuba, 2008. p.43-54.

BRAND, U.; WISSEN, M. Crisis socioecológica y modo de vida imperial. Crisis y continuación de las relaciones sociedad-naturaleza en el capitalismo. En: Lang, M.; López, C.; Santillana, A. (Comps.) **Alternativas al capitalismo del siglo XXI.** Quito: Abya Yala, Fundación Rosa Luxemburgo, 2013.

BRASIL, EPE. **Balanço Energético Nacional 2021.** Brasil, 2021, Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-601/topico-596/BEN2021.pdf>. Acesso junho de 2021.

BRASIL. Justiça Federal. **11º Relatório de Monitoramento dos Indicadores Ambientais.** Processo nº. 2000.72.04.002543-9. Justiça Federal. 1ª Vara Federal de Criciúma, SC. 2018. 308p.

_____. Ministério de Minas e Energia, Empresa de Pesquisa Energética. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2030** / Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética. Brasília: MME/EPE, 2021

_____. Ministério de Minas e Energia, Empresa de Pesquisa Energética. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2027** / Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética. Brasília: MME/EPE, 2018.

_____. MME. **Programa para Uso Sustentável do Carvão Mineral Nacional. 2021.** Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/mme-publica-detalhamento-do-programa-para-uso-sustentavel-do-carvao-mineral-nacional/programa-para-uso-sustentavel-do-carvao-mineral-nacional.pdf>. Acesso de agosto de 2021.

BRITO, Octávio E. A de. **O impacto ambiental dos programas energéticos**. Rev. Bras. Tecn., Brasília 12 (1): 3 jan./mar. 1981.

BUTZKE, L. **Impasses na gestão de recursos comuns e da democracia no Brasil: o caso do carvão mineral no sul de Santa Catarina**. Tese (Doutorado em Sociologia Política) – Curso de Programa de Pós Graduação em Sociologia Política, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014. 235p.

CASSEMIRO, E; ROSA, L; CASTRO NETO, L. J. O Passivo Ambiental da Região Carbonífera do Sul de Santa Catarina. In: ENCONTRO NAC. DE ENG. DE PRODUÇÃO, 24, 2004, Florianópolis. **Anais** do XXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção Florianópolis: Núcleo Editorial da Associação Brasileira de Engenharia de Produção ABEPRO (NEA), 2004. 7p.

CASTILHOS, Z. C.; FERNANDES, F. R. C. A bacia carbonífera sul catarinense e os impactos e passivos da atividade da indústria extrativa mineral de carvão na territorialidade. In: **Recursos minerais & sustentabilidade territorial**. Grandes minas. Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, v.1, p. 361-386, 2011.

CBEE. **Centro Brasileiro de Energia Eólica**. 1988.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; DA SILVA, R. **Metodologia Científica**. 6.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

CETEM. **Projeto conceitual para recuperação ambiental da bacia carbonífera sul catarinense**. Vol. I. RT 33/2000. Relatório Técnico elaborado para o SIECESC. Revisão 01 – Janeiro 2001.

CHAVES, A. P. Os problemas do carvão em geral e do carvão brasileiro em particular. In: SOARES, Paulo Sergio Moreira; SANTOS, Maria Dionísia Costa dos; POSSA, Mario Valente (Eds.). **Carvão Brasileiro: Tecnologia e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2008, p. 13-24.

CHIZZOTTI, A.. **Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2001. 164 p.

COSTA, A. C. **Seca no RS é problema antigo; a solução também é velha conhecida**. Revista Veja.com (online), 2012.

COSTA, S.S. **A atividade carbonífera no sul de Santa Catarina e suas consequências sociais e ambientais, abordadas através de análises estatísticas multivariadas**. Tese de Doutorado submetida ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia Produção. UFSC, Florianópolis, 2000. 195p

COSTA, S.S.; LOCK, C. Análise estatística do monitoramento da água no Sul de Santa Catarina - Brasil In: XVHI **Congresso Nacional dei Agua**. Termas de rio Hondo, Santiago dei Estero, 12 a 16 de Junho, 2000.

CREPALDI, M. **Degradação ambiental pela extração do carvão em Siderópolis, SC que pensam os alunos**. Criciúma, SC: FUCRI, 1992. 42 p.

DIEGUES, A. C. Repensando e recriando as formas de apropriação comum dos espaços e recursos naturais. In: DIEGUES, A. C. S.'A.; MOREIRA, A. de C. C. (orgs.). **Espaços e recursos naturais de uso comum**. São Paulo: NUPAUB- USP, 2001, p.97-124

DNPM. **Fiscalização da atividade mineral**. (Seminário do Departamento Nacional de Produção Mineral). Criciúma, SC. 1996.

DOMINGOS, L.R. **Engie não participa de leilão e futuro do Complexo Jorge Lacerda depende de prorrogação da CDE**. 01 de julho de 2021. Disponível em: <http://www.engeplus.com.br/noticia/economia/2021/engie-nao-participa-de-leilao-e-futuro-do-complexo-jorge-lacerda-depender-de-prorrogaao-da-cde>. Acesso em julho de 2021.

EIA. U.S. **Energy Information Administration**. 2020. Disponível em: <https://www.eia.gov/energyexplained/us-energy-facts/#:~:text=In%202020%2C%20total%20U.S.%20primary,or%20about%2093%20quadrillion%20Btu>. Acesso de abril de 2021.

ENGIE. Engie – Além da Energia. 2020. **Europa segue caminho de desativar usinas a carvão**. Disponível em: <https://www.alemdaenergia.com.br/europa-segue-caminho-de-desativar-usinas-a-carvao/>. Acesso em novembro de 2020.

ENGIE. Engie – Além da Energia. **Brasil precisa de foco diferenciado nas políticas climáticas**. 2020. Disponível em: <https://www.alemdaenergia.com.br/brasil-precisa-de-foco-diferenciado-nas-politicas-climaticas/>. Acesso em novembro de 2020.

ENGIE. Engie – Além da Energia. 2020. **Brasil na COP26: país discute política ambiental mais ambiciosa**. Disponível em: <https://www.alemdaenergia.com.br/brasil-na-cop26-pais-discute-politica-ambiental-mais-ambiciosa/>. Acesso em agosto de 2021.

ENGIE. **ENGIE assina acordo de exclusividade para venda do Complexo Termelétrico Jorge Lacerda**. 2021. Disponível em: <https://www.engie.com.br/imprensa/press-release/engie-assina-acordo-de-exclusividade-para-venda-do-complexo-termeletrico-jorge-lacerda/>. Acesso março de 2021.

EPAGRI. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A. **A agricultura do estado de Santa Catarina e as precipitações abaixo do normal climatológico no mês de Setembro/2017**. Nota informativa, 22 set. 2017.

EPE. Empresa de Pesquisa Energética. **O Compromisso do Brasil no Combate às Mudanças Climáticas: Produção e Uso de Energia**. 2016. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/sala-de-imprensa/noticias/Documents/NT%20COP21%20iNDC.pdf>. Acesso outubro de 2020.

ESTERMANN, J. **‘Vivir bien’ como utopía política: La concepción andina del “vivir bien” y su aplicación en el socialismo democrático en Bolivia.** Museo de Etnografía y Folclore (org.). En: Reunión Anual del Museo de Etnografía y Folclore

FIEGENBAUM, I.; ALBERTON, J.V.; VIRTUOSO, J.C.; MENEZES, C.T.B. Crise hídrica: reflexões sobre a governança In: VII SEMANA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA UNESC, 7, 2016, Criciúma. **Anais...** Criciúma: EDIUNESC, 2016.

FIESC – Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina. **Santa Catarina em dados 2012.** Unidade de Política Econômica e Industrial. Florianópolis: FIESC, 2012.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica.** Fortaleza: UEC, 2002.

FRASER, Nancy. **Scales of justice. Reimagining Political Space in a Globalizing World.** New York: Columbia University Press, 2010.

GALATTO, S. L. et al. **Emprego de coberturas secas no controle da drenagem ácida de mina – estudos em campo.** Engenharia sanitária ambiental, v. 12, n. 2, p. 229-236, 2007.

GALATTO, S. L. **Flotação por ar dissolvido no tratamento da drenagem ácida de mina.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma. 2003. 90f.

GARCIA, R. Sistemas complejos: **Conceptos, método y epistemológica de la investigación interdisciplinaria.** Barelona: Gedisa, 2006.

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.** Tese (Doutorado em Química), Programa de Pós Graduação em Química da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2009, 121 p.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GODARD, O. A gestão integrada dos recursos naturais e do meio ambiente: conceitos, instituições e desafios de legitimação. In: VIEIRA, P. F.; WEBER, J. (Orgs.). **Gestão de recursos renováveis e desenvolvimento: novos desafios para a pesquisa ambiental.** São Paulo: Cortez, 2002, p. 201-266.

GODOY, A. S. **Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais.** Rev. adm. empres. v. 35, n. 3, [cited 2019-01-31], p. 20-29, 1995.

GOLDEMBERG, J.; VILLANUEVA D. **Luz Energia, Meio Ambiente & Desenvolvimento.** 2ª edição revista. São Paulo, EDUSP, 2003.

GOLDENBERG, J.; PRADO, L. T. S. **Reforma e crise do setor elétrico no período FHC.** Tempo social, USP, nov. 2003, p. 219-235

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais**. Rio de Janeiro/São Paulo: Record, 2004.

GOMES, A. J. P.; CRUZ, P. R.; BORGES L. P. Recursos Minerais Energéticos: Carvão e Urânio. In: BIZZI, L. A. et al. **Geologia, tectônica e recursos minerais do Brasil : texto, mapas & SIG**. Brasília: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2003, p. 577-628.

GONÇALVES, R. J. A. F. MILANEZ, B. **Extrativismo mineral, conflitos e resistências no Sul global**. Revista Sapiência: Sociedade, Saberes e Práticas Educacionais. V.8, N.2, p.06-33, 2019.

GONÇALVES, R. J. A. F. MILANEZ, B.; WANDERLEY, L. J. **Neoextrativismo liberal-conservador: a Política Mineral e a Questão Agrária no Governo Temer**. Revista OKARA: Geografia em debate, João Pessoa/Paraíba, v.12, n.2, p. 348-395, 2018

GOULARTI FILHO, A. **Formação econômica de Santa Catarina**. Florianópolis: Cidade Futura, 2002.

GOULARTI FILHO, A.; MORAES, F. F. Usina termoeletrica em SC: da concepção da Solteca à privatização da Jorge Lacerda. In: GOULARTI FILHO, Alcides (org.). **Memória e cultura do carvão em Santa Catarina**. Florianópolis: Cidade Futura, 2004, p. 319-352

GUDYNAS, E. **Extractivismos: Ecología, economía y política de un modo de entender el desarrollo y la Naturaleza**. Cochabamba: CEDIB/CLAES, 2015.

GUDYNAS, E.; A. ACOSTA. 2011. **La renovación de la crítica al desarrollo y el buen vivir como alternativa**. Utopía y Praxis Latinoamericana 16 (53): 71-83.

HARDIN, Garrett. The tragedy of the commons. In: DALY, Herman E (Ed.). Economics, Ecology, Ethics. **Essays toward a steady-state economy**. San Francisco: W.H. Freeman and Company, p. 100-114, 1980.

HARVEY, D. **17 contradições e o fim do capitalismo**. São Paulo: Boitempo, 2016.

HENNING, L. A. **Descaminhos da Política Energética no Brasil: Energias Renováveis, Gás de Xisto e a Entrega do Pré-Sal**. Tese (Doutorado) submetida ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina, 2019. 176p.

HESS, C.; OSTROM, E. A Framework for Analyzing the Knowledge Commons. In: HESS, C.; OSTROM, E. (org.). **Understanding Knowledge as a Commons: From Theory to Practice**. MIT Press, 2007, p.41-82.

IDEC. Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor. **Usinas Termoeletricas e a Crise no Setor Elétrico Brasileiro pela COVID 19**. Disponível em: https://idec.org.br/sites/default/files/relatorio_tecnico_portfolio_energia_final_web_2.pdf. Acesso novembro de 2020.

IHU (Instituto Humanistas Unisinos). **A renovação da crítica ao desenvolvimento e o Bem Viver como alternativa**. Disponível em: <http://www.ihu.unisinos.br/172-noticias/noticias-2012/507956-a-renovacao-da-critica-ao-desenvolvimento-e-o-bem-viver-como-alternativa>. Acesso em junho de 2020. 2012.

IPEA. **Transição energética e potencial de cooperação nos BRICS em energias renováveis e gás natural**. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/pubpreliminar/210225_transicao_energetica_e_oportunidades_de_cooperacao_no_brics.pdf. Acesso em dezembro de 2020.

IRENA. Agência Internacional de Energia Renovável. **Revisão Anual 2020**. Disponível em: https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2020/Sep/Key_Findings_Jobs_Review_2020_PT.pdf?la=en&hash=AFF67A19AD9C477A47FCFEC4AC3F37E60E421C01. Acesso maio de 2021.

JACOBI, P.R.; GRANDISOLI, E. **Água e sustentabilidade: desafios, perspectivas e soluções**. São Paulo: IEE-USP/Reconnecta, 2017. 110 p.

JANUZZI, G. M. **Transição energética pós COVID19: o global, o nacional e o sub-nacional**. Jornal da UNICAMP. 16 de julho de 2021. Disponível em: <https://www.unicamp.br/unicamp/ju/artigos/ambiente-e-sociedade/transicao-energetica-pos-covid19-o-global-o-nacional-e-o-sub>. Acesso em agosto de 2021.

JOVCHELOVICH, S.; BAUER, M. W. Entrevista Narrativa. In: BAUER, M. W., GASKELL, G. (Org.). **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. Petrópolis: Vozes, 2008. p. 90-113.

KOPPE, J. C.; COSTA, J. F. C. L. A lavra de carvão e o meio ambiente em Santa Catarina. In: SOARES, Paulo Sergio Moreira; SANTOS, Maria Dionísia Costa dos; POSSA, Mario Valente (Eds.). **Carvão Brasileiro: Tecnologia e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2008, p. 25-36

LADWIG, N. I.; DAGOSTIM V. Briefing da história do carvão mineral no estado de Santa Catarina – Brasil. In **Debates Interdisciplinares VIII** / organizadores: Rogério Santos da Costa e Taisa Dias. Palhoça, Ed. Unisul, 2017.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de **A. Metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LAYRARGUES, P. P.. **Do ecodesenvolvimento ao desenvolvimento sustentável: evolução de um conceito?** Proposta, nº 71, fev. 1997, p. 5-10.

LISBOA, A. M; THEIS, I. M. **Perspectivas de desenvolvimento convivencial em Santa Catarina**. Revista de Divulgação Cultural. Ano 16, nº 51, p. 38-51, jan./abr. 1993.

LOSEKANN, C. **A política dos afetados pelo extrativismo na América Latina.** Revista Brasileira de Ciência Política, nº 20. Brasília, maio - agosto de 2016, p.121-164

LUCA, C. P. de. **A contaminação pelos rejeitos do carvão mineral e as condições climáticas.** Criciúma, SC: UNESC, 1999. 40 p. Monografia (Especialização em Gestão ambiental) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, 1999.

LUCIANO, D. **Discurso de Trump anima mineração de carvão.** Portal Engeplus – Seção Economia, Criciúma, 1 mar. 2018.

MAESTRELLI, S. R. **Do parreiral à taça: o vinho através da história.** Urussanga: Epagri, 2011. 339p.

MARQUES, L. **Capitalismo e colapso ambiental.** 2 ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2016. 711p.

MARTINS, G. A. THEÓPHILO, C.R. (2009). **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas.** São Paulo: Atlas.

MATOS, R. A.; ROVELLA, S. B. C.. **Do Crescimento Econômico ao Desenvolvimento Sustentável: conceitos em evolução.** Revista Científica Eletrônica Opet, v. 3, p. 10- 15, 2010.

MATSUKI, E.; SINIMBÚ, F. **Reviravolta no mapa da seca: Crises hídricas em SP e no DF mostram que falta d'água não está restrita ao Nordeste.** São Paulo: Agência Brasil, mar. 2018.

MCKEAN, M.; OSTROM, E. Regimes de propriedade comum em florestas: somente uma relíquia do passado. In: DIEGUES, A. C.; MOREIRA, A. C. (org.). **Espaços e recursos naturais de uso comum.** São Paulo: NUPAUB/USP, 2001.

MELLO, J. W. V.; ABRAHÃO, W. A. P. Geoquímica da drenagem ácida. In: DIAS, L. D.; MELLO, J. W. V. (Org.). **Recuperação de áreas degradadas.** Viçosa: UFV, 1998. p. 45-57.

MELO, M. M. de. **Capitalismo versus sustentabilidade: o desafio de uma nova consciência.** Florianópolis: Ed. da UFSC, 2006.

MENEZES, C. T. B.; CAROLA, C. R. A política da modernização, a legislação ignorada e a degradação socioambiental da indústria carbonífera (1930 a 1970). In: CAROLA, Carlos Renato (Org.). **Memória e cultura do carvão em Santa Catarina: impactos sociais e ambientais.** Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2011, p. 196-218.

MENEZES, C.T.B. **Tratamento de efluentes ácidos de mina por neutralização e remoção de metais.** Tese (Doutorado em Engenharia Mineral), Escola Politécnica de São Paulo, Departamento de Engenharia de Minas e Petróleo, São Paulo. 2003. 123 p.

MENEZES, C.T.B.; WATERKEMPER, K. Evolução dos processos de degradação ambiental resultante da mineração de carvão em Santa Catarina de 1930-1973. In: MILIOLI, Geraldo, et al. (orgs.). **Mineração de carvão, meio ambiente e desenvolvimento sustentável no Sul de Santa Catarina: uma abordagem interdisciplinar**. Curitiba: Juruá, 2009, p. 205-213.

MENEZES, C.T.B.; CENI, G.; MARTINS, M.C.; VIRTUOSO, J.C. **Percepção de impactos socioambientais e a gestão costeira: estudo de caso em uma comunidade de pescadores no litoral sul de Santa Catarina, Brasil**. Revista gestão e sustentabilidade ambiental, Florianópolis, v. 8, n. 3, p. 457-481, jul/set. 2019.

MILANEZ, B. Injustiça ambiental, mineração e siderurgia. In: PORTO, Marcelo Firpo (org.). **Injustiça ambiental e saúde no Brasil: o Mapa de Conflitos**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2013, p. 175- 205.

MILIOLI, G. A indústria de mineração de carvão no Brasil – idéias para o futuro: o caso de Santa Catarina. In: MILIOLI, Geraldo, et al. (orgs.). **Mineração de carvão, meio ambiente e desenvolvimento sustentável no Sul de Santa Catarina: uma abordagem interdisciplinar**. Curitiba: Juruá, 2009, p. 275-302.

MINAYO, M. C. de S. (org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 29. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

MINAYO, M. C. S. Amostragem e saturação em pesquisa qualitativa: consensos e controvérsias. **Revista Pesquisa Qualitativa**, São Paulo (SP), v. 5, n. 7, p. 01-12, abril. 2017.

MONTEIRO, K. V. (org.). **Carvão e Mudanças climáticas**. Porto Alegre: Núcleo Amigos da Terra Brasil, 2008.

MONTIBELLER F., G.. **Espaço socioambiental e troca desigual**. Interthesis, Vol. 1, nº 2, p. 1-20, 2004.

MORIN, E.. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. 6ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

MPF. Ministério Público Federal. **Histórico da ação civil pública**. Criciúma, 2012.

NASCIMENTO, D.T.; BURSZTYN, M.A.A. Análise de conflitos socioambientais: atividades minerárias em comunidades rurais e Áreas de Proteção Ambiental (APA). **Desenvolvimento e meio ambiente**, nº 22, p. 65-82, jul./dez. 2010.

OAKERSON, R. J. Analyzing the Commons: a framework. In: D. W. Bromley et al **Making the Commons Work: theory, practice and policy**. San Francisco: ICS Press, 1992, p. 41-59.

OCMAL. **Minería, violencia y criminalización en América Latina: dinámicas y tendencias**. Bogotá/Colômbia, CENSAT 2016.

OLIVEIRA, D. F. de; MONTEIRO, L. V. G.. Ecodesenvolvimento: uma abordagem sob o contributo de Ignacy Sachs. In: CONPEDI; UFMG; FUMEC; DOM HELDER CÂMARA. (Org.). **Ecodesenvolvimento: uma abordagem sob o contributo de Ignacy Sachs**. 25 ed. Florianópolis: CONPEDI, p. 89-108, 2015.

OMS. Organização Mundial da Saúde. **Progress on Drinking Water, Sanitation and Hygiene: 2017 update and SDG baselines**. Disponível em: [launch-version-report-jmp-water-sanitation-hygiene.pdf](#) (who.int). Acesso em: março de 2020.

ONU. Brasil. **Exposição à poluição ambiental mata quase 7 milhões de pessoas por ano, alerta PNUMA**. 2016.

OSTROM, E. **Governing the Commons: the evolution of institutions for collective action**. UK: Cambridge University Press, 2003.

_____. **Governing the commons: The evolution of institutions for collective action**. CAMBRIDGE: Cambridge University Press, 1990.

PARENTE, Expedito José de Sá. Biodiesel: **Uma aventura Tecnológica em um País Engraçado**. Ed.: Unigráfica, Fortaleza, 2003. 66p.

PHILIPPI JR., Arlindo. **Interdisciplinaridade em Ciências Ambientais** / A. Philippi Jr., C. E. M. Tucci, D. J. Hogan, R. Navegantes. - São Paulo : Signus Editora, 2000.

POLICARPO, M.A. **As inovações procuram a saída: perspectivas para a promoção da cogestão adaptativa para o desenvolvimento territorial sustentável na zona costeira de Santa Catarina**. Tese (Doutorado em Sociologia Política) – Curso de Programa de Pós Graduação em Sociologia Política, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 219. 510p

PORTO, M. F.; PORTO, P. S. de S. Ecologia política da água: conflitos ambientais no brasil e a defesa dos comuns. In: JACOBI, P. R.; FRANCALANZA, A. P.; EMPINOTTI, V. (Org.). **Governança da Água no Contexto da Escassez Hídrica**. São Paulo: IEE-USP, UFABC e GovAmb, p.114-146, 2017

QUAN, X.W.; DIAZ, H. F.; HOERLING, M. P. **Change of the Tropical Hadley Cell Since 1950**. NOAA-CIRES Climate Diagnostic Center, Boulder, Colorado, US. Last revision: March 24, 2004, p.31. D

QUIVY, R.; CAMPENHOUDT, L. VAN. **Manual de Investigação em Ciências Sociais**. Lisboa: Gradiva, 1992.

RAMOS, C. M. **Desenvolvimento territorial sustentável e indicações geográficas: A sustentabilidade ambiental do território dos Vales da Uva Goethe – SC**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, Urbanismo e História da Cidade, Florianópolis, 2015. 173f.

REBOUÇAS, G. N. M.; FILARDI, A. C. L.; VIEIRA, P. F. **Gestão integrada e participativa da pesca artesanal: potencialidades e obstáculos no litoral do estado de Santa Catarina**. Ambiente. soc. v. 9, n. 2, p. 83-104, 2006.

RODRIGUES, R. C. **Insetos bentônicos e sua relação com a qualidade da água no Rio Mãe Luzia, Treviso, SC**. Dissertação (Mestrado) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Criciúma, 2006. 116p.

SACHS, I. **Em busca de novas estratégias de desenvolvimento**. In: Rumo à ecossocioeconomia. São Paulo: CORTEZ. 2007.

SACHS, I. **Desenvolvimento humano, trabalho decente e o futuro dos empreendedores de pequeno porte no Brasil**. Brasília: Edição Sebrae, 2002.

SACHS, I. **Ecodesenvolvimento: crescer sem destruir**. São Paulo: Ed. Vértice, 1986.

SACHS, I. Estratégias de transição para o século XXI. In: BURSZTYN, M. **Para Pensar o Desenvolvimento Sustentável**. São Paulo: Brasiliense, 1993. p. 29-56

SACHS, I. **Desenvolvimento: incluyente, sustentável, sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.

SALATI, E. **Métodos para Estimativa dos Fluxos de Vapor D'Água da Amazônia para outras Regiões do Brasil (Projetos Rios Voadores)**. Apresentação: I Oficina sobre o Papel das Florestas do Amazonas no Ciclo Hidrológico e Valoração dos Serviços Ambientais. 2007.

SALES, J.S. **A eleição de Biden e o futuro dos investimentos dos EUA em energias renováveis diante da influência chinesa no setor**. Revista Petrel, v.02. n.04.2020. Disponível em: http://petrel.unb.br/images/Boletins/Petrel_v2_n4_dez_2020/1_SALES_Julia_a_eleicao_de_biden_e_o_futuro_dos_investimentos_dos_eua_em_energias_renovaveis_diante_da_influencia_chinesa_no_setor.pdf. Acesso em março de 2021.

SÁNCHEZ, L. H.. **Avaliação ambiental estratégica e sua aplicação no Brasil. Texto preparado como referência para o debate Rumos da Avaliação Ambiental Estratégica no Brasil**, 9 dez. 2008, p. 1-21.

SANTA CATARINA. **Diagnóstico do carvão mineral catarinense**. Florianópolis: IOESC, março 1990.

SANTA CATARINA. **Plano Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina - PERH/SC**. Caracterização Geral das Regiões Hidrográficas de Santa Catarina, RH10 – Extremo Sul Catarinense. Relatório Final. Florianópolis, 2017.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Agricultura e Desenvolvimento Rural. **Estudos dos Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos para o Estado de Santa Catarina e Apoio para sua Implementação: Regionalização de vazões**

das bacias hidrográficas estaduais do Estado de Santa Catarina. Florianópolis, 2006. 140p.

SASOWSKY, I.D.; FOOS, A.; MILLER, C.M. **Lithic controls on the removal of iron and remediation of acidic mine drainage.** *Water. Res.* v. 34, p. 2742-2746, 2000.

SAVIATO, D.; LUDWIG, A. G. **O terceiro ciclo econômico: do carvão à prestação de serviços e ao comércio.** Portal Engeplus, Criciúma, 20 set. 2017. D

SCARDUA, F. P.; BURSZTYN, M.A.A. **Descentralização da política ambiental no Brasil.** *Sociedade e Estado*, Brasília, v. 18, nº 1/2, p. 291-314, jan./dez. 2003.

SCHEIBE, L. F. O Carvão de Santa Catarina: Mineração e consequências ambientais. In: TEIXEIRA, E. C.; PIRES, M. J. R. (Coord.). **Meio Ambiente e Carvão: Impactos da Exploração e Utilização.** Porto Alegre: PADCT/GTM, 2002. p. 45-63.

SCHLOSBERG, David. **Defining environmental justice. Theories, movements, and Nature.** New York: Oxford University Press, 2009.

SDE. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável. Audiência Pública define criação de nova política estadual do carvão para a usina Jorge Lacerda. **15 de junho de 2021. Disponível em:** <https://www.sde.sc.gov.br/index.php/noticias/3144-audiencia-publica-define-criacao-de-nova-politica-estadual-do-carvao-para-a-usina-jorge-lacerda>. **Acesso em junho de 2021.**

SEBRAE/SC. **Santa Catarina em números: Macrorregião Sul.** Florianópolis: Sebrae/SC, 2013.

SIECESC – Sindicato da Indústria de Extração de Carvão do Estado de Santa Catarina. Carvão Mineral – **Dados Estatísticos** – Ano: 2010.

SIECESC – Sindicato da Indústria de Extração de Carvão do Estado de Santa Catarina. Carvão Mineral – **Dados Estatísticos** – Ano: 2021

SIGAUD, L.. **Efeitos sociais de grandes projetos hidrelétricos: as barragens de Sobradinho e Machadinho.** Dissertação (Mestrado em Antropologia Social), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1986.

SILVA, F. J. B.; SCHEIBE, L.F. Conflitos territoriais entre agricultura e mineração em áreas de proteção ambiental. In: GUIVANT, Julia Silvia, et al. (orgs.). **Desenvolvimento e conflitos no ambiente rural.** Florianópolis: Insular, 2005, p. 195-228

SILVEIRA, D.T.; CÓRDOVA, F.P. A pesquisa científica. In: GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (Org.). **Métodos de pesquisa.** Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2009. p. 43-64.

SILVEIRA, M. L. **Los territorios corporativos de la globalización**. Geograficando, 3(3), p. 13- 26, 2007.

SIECESC. Sindicato da Indústria de Extração de Carvão do Estado de Santa Catarina-- **Meio ambiente**. Disponível em: http://www.siecesc.com.br/meio_ambiente/projeto-educacao-ambiental. Acesso em maio de 2020.

SOUZA, M. G. R.; CAMPOS, J. J.; GOMES, C. J. B; KOPPE, J. C. Correlação espaço-temporal do monitoramento da cobertura do solo em áreas mineradas por carvão em Santa Catarina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CARVÃO MINERAL, 3, 2011, Gramado. **Anais...** Gramado: Rede Carvão, 2011. 11 p.

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. 10 ed. 1995, p.77- 116.

SVAMPA, M. **Las fronteras del neoextractivismo en América Latina**. Cidade do México/México: CALAS, 2019.

THEIS, I. M.. **Demanda de energia e exploração do meio ambiente: breve exame do “modelo” catarinense**. Análise Conjuntural de Santa Catarina. Seplan - SC. Florianópolis, v. 4, nº 8, jul.-dez., 1988, p. 70-89.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1995. 175p.

TUNDISI, J. G.; TUNDISI, T. M. **As múltiplas dimensões da crise hídrica**. Revista da Usp: Dossiê crise hídrica, São Paulo, v. 1, n. 106, p.21-30, jul./ago./set. 2015.

VAINER, C. B.. Conceito de “atingido”: uma revisão do debate. In: ROTHMAN, Franklin Daniel. (Org.). **Vidas alagadas: conflitos socioambientais, licenciamento e barragens**. Viçosa: UFV, 2008

VASCONCELLOS, G. F.; BAUTISTA VIDAL, J. W. **Poder dos trópicos: meditação sobre a alienação energética na cultura brasileira**. São Paulo: Casa Amarela, 1998. 303 p.

VIDAL, J. W. B. **A reconquista do Brasil**. Editora: Espaço e Tempo, Rio de Janeiro. 1997.

VIEIRA, P. F. Introdução. In: VIEIRA, P. F., BERKES, F., SEIXAS, C. S. **Gestão integrada e participativa de recursos naturais: conceitos, métodos e experiências**. Florianópolis: Secco/APED, 2005, p.13-42.

VIEIRA, P. F. **Rumo ao desenvolvimento territorial sustentável: esboço de roteiro metodológico participativo**. In: VIEIRA, P. F., CAZELLA, A. A., e CERDAN, C. (Orgs.). Revista Eisforia, Florianópolis, 2006, p. 249-309.

VIEIRA, P. F.; CAZELLA, A. A. Desenvolvimento Territorial Sustentável em zonas rurais: subsídios para a elaboração de um modelo de análise. In: Seminario Internacional Territorios Rurales em Movimiento, Santiago do Chile. **Territorios Rurales en Movimiento: movimientos sociales, actores e instituciones del desarrollo territorial rural**. Santiago do Chile: IDRC-CRDI, 2006.

VIEIRA, P. F.; CAZELLA, A. A.; CERDAN, Claire; CARRIÈRE, Jean-Paul. Introdução. In: VIEIRA, Paulo F. et al. (org.). **Desenvolvimento Territorial Sustentável. Subsídios para uma política de fomento**. Florianópolis: APED; Secco, 2010, p. 5-24.

VIEIRA, P. F.; CUNHA, I. J. Repensando o desenvolvimento catarinense. In: VIEIRA, Paulo Freire (org). **A pequena produção e o modelo catarinense de desenvolvimento**. Florianópolis: APED, 2002, p. 289-310.

VIRTUOSO, J. C. et al. Diagnóstico socioambiental preliminar em comunidade de pescadores impactada pela mineração de carvão. In: VI Workshop Internacional sobre Planejamento e Desenvolvimento Sustentável em Bacias Hidrográficas, 2017, Uberlândia. **Anais**.

VIRTUOSO, J.C. **As dinâmicas de poder na apropriação dos recursos comuns com recorte no uso da água na Bacia do rio Urussanga, sob o enfoque dos princípios de ecodesenvolvimento**. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, UNESC, Santa Catarina, Criciúma, 2019. 312p.

VIVACQUA, M.; VIEIRA, P. F. **Conflitos socioambientais em Unidades de Conservação**. Política & Sociedade, n. 7, out. 2005, p. 139-162

VIZEU, F.; MENEGHETTI, F. K.; SEIFERT, R. E. **Por uma crítica ao conceito de desenvolvimento sustentável**. Cad. EBAPE.BR, online, v.10, n. 3, p. 569-583, 2012.

VOLPATO, T. G. **Vidas marcadas. Trabalhadores do carvão**. Tubarão: Ed. da Unisul, 2001.

VOLPATO, T. G. **A pirita humana: os mineiros de Criciúma**. Florianópolis: Ed. da UFSC/ALESC, 1984.

WALSH, C. (Re)pensamiento crítico y (De)colonialidad. En: Walsh, C. (Ed.). **Pensamiento crítico y matriz (de)colonial. Reflexiones latinoamericanas**. Quito: Universidad Andina Simón Bolívar Ediciones Abya-Yala, 2005.

WANDERLEY, L. J. **Do boom ao pós-boom das commodities: o comportamento do setor mineral no Brasil**. Versos - Textos para Discussão PoEMAS, v. 1, n. 1, p. 1-7, 2017.

WORLD ENERGY COUNCIL. **World Energy Trilema**. 2020. Disponível em: <https://www.worldenergy.org/publications/entry/world-energy-trilemma-index-2020>

WWF. **Manifesto: carvão sustentável, a nova cloroquina do setor elétrico**. 11 de agosto de 2021. Disponível em: <https://www.wwf.org.br/?79508/manifesto-carvao-sustentavel-a-nova-cloroquina-do-setor-eletrico>. Acesso em agosto de 2021.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

ZHOURI, A.; VALENCIO, N. **Formas de matar, de morrer e de resistir: limites da resolução negociada de conflitos ambientais**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2014.

APÊNDICE

APÊNDICE A - Questionário Semiestruturado para entrevistas

Orientador: Prof. Dr. Carlyle Torres Bezerra de Menezes

Doutoranda: Samira Becker Volpato

Título da Pesquisa: A GESTÃO DOS RECURSOS COMUNS E OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS RESULTANTES DAS ATIVIDADES DA INDÚSTRIA CARBONÍFERA: PERSPECTIVAS E POSSIBILIDADES PARA A RECONVERSÃO SOCIOAMBIENTAL DA REGIÃO SUL CATARINENSE

1. Nome:

2. Município:

3. Sexo: Feminino (), Masculino ()

4. Idade:

5. Profissão:

6. Escolaridade:

Ensino Fundamental ()

Ensino médio ()

Ensino Superior completo ()

Ensino superior Incompleto ()

Pós-graduação ()

7. Você está inserido em qual setor

Econômico ()

Político ()

Social ()

8. Quais as principais atividades desenvolvidas por sua instituição?

9. Qual a relação da instituição com a utilização/questão do carvão?

10. Como você percebe a importância do carvão para seu setor?

11. Você sabe o que são recursos comuns? Se sim, quais você considera?

12. No dia a dia de sua instituição são desenvolvidas ações pensando na proteção dos recursos comuns (recursos naturais)?

13. Na sua percepção como está a qualidade das águas nos rios da região? E sobre a quantidade disponível para utilização?

() ruim

() razoável

() boa

Você tem conhecimento específico sobre a qualidade de algum rio específico?

- 14.** Você sabe quais são os impactos ambientais relacionados à atividade de mineração de carvão, bem como a queima do carvão para geração de energia elétrica?
- () Sim () Não Em caso positivo, saberia dizer quais?
- 15.** Você tem conhecimento dos impactos/consequências dos combustíveis fósseis (carvão, petróleo e gás) nas mudanças climáticas?
- () Sim () Não Qual sua opinião sobre isso.
- 16.** Você tem conhecimento da existência de possibilidades de substituição dos combustíveis fósseis por energias limpas e renováveis? Sendo que isso já ocorre em vários países, inclusive no Brasil.
- () Sim () Não
- 17.** Você tem conhecimento do significado do termo sustentabilidade?
- () Sim () Não Em caso positivo, qual seu nível de compreensão?
- 18.** Você considera que a atividade de mineração de carvão para geração de energia elétrica se enquadra nesse conceito?
- () Sim () Não Por que?
- 19.** Você tem conhecimento dos impactos deixados por fechamento de minas?
- () Sim () Não
- Tem conhecimento de minas abandonadas? Como está a situação?
- 20.** Com relação as termoeletricas no Brasil, qual sua perspectiva com relação ao futuro dessa atividade?
- 21.** Na sua percepção, quais atividades econômicas poderiam ser desenvolvidas na região, ao encerrar as atividades de mineração de carvão? Com outro modelo de desenvolvimento, com outras potencialidades na região para outra forma de economia.
- 22.** Havendo a possibilidade de um pacto social entre todos os setores da sociedade, com o encerramento das atividades de mineração de carvão, você considera isso viável e necessário? Qual sua opinião sobre isso.
- Quais seriam as vantagens dessa possibilidade, quais os ganhos social e ambiental?