

**Universidade do Extremo Sul Catarinense
Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais**

**A EMERGÊNCIA DE NOVAS ÁREAS DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO PARA
A PROBLEMÁTICA SOCIOAMBIENTAL: O CASO DA ENGENHARIA
AMBIENTAL E SUA CONTRIBUIÇÃO NO CONTEXTO DA REGIÃO
CARBONÍFERA CATARINENSE**

Gláucia Cardoso de Souza

**Criciúma, SC
2012**

Gláucia Cardoso de Souza

**A EMERGÊNCIA DE NOVAS ÁREAS DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO PARA
A PROBLEMÁTICA SOCIOAMBIENTAL: O CASO DA ENGENHARIA
AMBIENTAL E SUA CONTRIBUIÇÃO NO CONTEXTO DA REGIÃO
CARBONÍFERA CATARINENSE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Extremo Sul Catarinense para a obtenção do grau de Mestre em Ciências Ambientais.

Área de Concentração:
Ecologia e Gestão de Ambientes Alterados

Orientador:
Prof. Dr. Geraldo Milioli

Criciúma, SC
2012

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

S728e Souza, Gláucia Cardoso de.

A emergência de novas áreas do conhecimento científico para a problemática socioambiental: o caso da engenharia ambiental e sua contribuição no contexto da região carbonífera catarinense / Gláucia Cardoso de Souza ; orientador : Geraldo Milioli. - Criciúma: Ed. do Autor, 2012.

196 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Criciúma, 2012.

1. Engenharia ambiental. 2. Profissional de engenharia ambiental. 3. Meio ambiente – Aspectos sociais. I. Título.

Bibliotecária Rosângela Westrupp – CRB 364/14^a -

Biblioteca Central Prof. Eurico Back - UNESC

AGRADECIMENTOS

Findada essa caminhada, é mais do que justo agradecer aqueles que contribuíram discreta ou profundamente para a realização e conclusão desse trabalho. Então, agradeço a Deus em primeiro lugar; a minha família, em especial minha mãe, meu pai (*in memoriam*), minha irmã e meus queridos sobrinhos; ao meu noivo que esteve sempre presente; aos colegas e amigos feitos durante o mestrado: à Kelly e ao Rudnei particularmente; aos professores do curso; ao meu orientador: professor Geraldo Milioli; aos componentes da banca examinadora pelo aceite do convite: professor Álvaro José Back e Alexandre de Avila Leripio; ao professor Carlyle pelas contribuições; à Fundação de Apoio à Pesquisa Científica e Tecnológica do Estado de Santa Catarina (FAPESC) pela concessão da bolsa de pesquisa; à pronta disponibilidade dos engenheiros ambientais que participaram e engrandeceram o trabalho com suas contribuições; enfim, a todos que estiveram presentes e colaboraram de algum modo.

*"O mundo que criamos hoje, como resultado de
nosso pensamento, tem agora problemas que não
podem ser resolvidos se pensarmos da mesma
forma que quando o criamos".*

Albert Einstein

RESUMO

A internalização das questões ambientais pelas instituições de ensino superior remonta aos anos 60, a partir dos alertas de algumas áreas do conhecimento científico em relação aos desequilíbrios ecológicos causados pelas atividades humanas. Nos anos 90, houve uma verdadeira explosão de cursos universitários ligados ao meio ambiente. Na região carbonífera catarinense, o curso de Engenharia Ambiental se insere no ano de 1999 em face de toda a problemática socioambiental derivada da atividade carbonífera. Nesse sentido, o presente trabalho problematiza a contribuição do profissional da Engenharia Ambiental no âmbito da região carbonífera catarinense, tendo em vista a existência do curso e as potencialidades de sua atuação para a melhoria da qualidade socioambiental regional. Quanto aos procedimentos metodológicos, o sujeito de pesquisa compreende o engenheiro ambiental formado entre os anos de 2004 e 2010 pela Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC). Para tanto, julgou-se pertinente a elaboração de dois instrumentos de coleta de dados: um questionário (primeira etapa) e um roteiro de entrevista estruturada (segunda etapa). Verificou-se que 65% dos egressos estão atuando na área ambiental, alocados, principalmente, nos municípios de domínio da Associação dos Municípios da Região Carbonífera. Em relação às categorias de atuação, 38% dos engenheiros ambientais trabalham em empresas, 12% atuam como profissionais liberais, 7% exercem mais uma função no mercado de trabalho, 5% estão em órgãos públicos ambientais e 3% são empresários da área de meio ambiente. Os segmentos onde mais se encontram engenheiros ambientais na região são: mineração de carvão, prestação de serviços ambientais/consultoria ambiental, instituições de ensino/pesquisa e na indústria cerâmica. Constatou-se que o licenciamento ambiental, a gestão e a educação ambiental são as áreas através das quais os engenheiros ambientais mais têm contribuído para a melhoria da qualidade socioambiental da região. No que diz respeito às limitações, indiscutivelmente, a questão das atribuições profissionais é a maior preocupação do egresso, quando no mercado de trabalho no âmbito da região carbonífera catarinense.

Palavras-chave: Problemática Socioambiental; Engenharia Ambiental; Região carbonífera catarinense.

ABSTRACT

The internalization of environmental issue for the universities dates back to the 60s, from the warnings of some scientific knowledge areas related to ecological unstability caused by human activities. In 1990, there was an explosion of environmental courses with various denominations, created mainly in the industrialized areas of Brazil. In the southern of Santa Catarina, the environmental engineering started in the 1999, in the face of the whole social and environmental problems, device from coal activities and aggravated by another productive segments present in the region. In this sense, this research discusses the contribution of professional environmental engineering in the southern Santa Catarina, in view of the existence of the course in the city and the potential role of these professionals to improve the social and environmental quality. As a methodological procedures, it's a qualitative research conducted in the form of case study, whose research subject is the environmental engineer graduated between 2004 and 2010 by UNESC. It was deemed pertinent to development of two instruments: a questionnaire and a structured interview guide. The questionnaire was sent to environmental engineers, mostly by e-mail and from the results, it was the second step, where it was interviewed 24 professionals, that working in one or more cities of coal regional. Referring to the result, it was found that the majority of graduates are working in the environmental area, located, especially in coal region. Regarding the acting categories, 38% of environmental engineers work in companies, 12% work as self-employed, 7% are working in more of one category, 5% are in public institutions and 3% are business in environmental area. The segments which are more environmental engineers in the coal region are: coal mining, environmental services/environmental consulting, education and research institutions and in the ceramics industry. It was noticed that in the region, environmental licensing, management and education environmental are the areas through the environmental engineer most have contributed. With regard to the limitations, the professional duties are a major concern of environmental engineers.

Keywords: Social and Environmental Issue; Environmental Engineering; Southern of Coal Region of Santa Catarina.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABENGE	Associação Brasileira de Engenharia
ACEAMB	Associação Catarinense de Engenheiros Ambientais
ACP	Ação Civil Pública
AFT	Anotação de Função Técnica
AMESC	Associação dos Municípios do Extremo Sul Catarinense
AMREC	Associação dos Municípios da Região Carbonífera Catarinense
AMUREL	Associação dos Municípios da Região de Laguna
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
ASBEA	Associação Brasileira de Engenharia Ambiental
ASPEA	Associação dos Profissionais de Engenharia Ambiental
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CES	Câmara de Educação Superior
CNAE	Classificação Nacional das Empresas
CNE	Conselho Nacional de Educação
CNPq	Conselho de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CONFEA	Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia
CONSEMA	Conselho Estadual de Meio Ambiente
CONSU	Conselho Universitário
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CREA	Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia
DAM	Drenagem Ácida de Mina
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
FATMA	Fundação de Meio Ambiente
FIESC	Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina
FNCCEA	Fórum Nacional de Coordenadores de Curso de Engenharia Ambiental
IPAT	Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas
IUCN	International Union for Conservation of Nature
MEC	Ministério da Educação
ONGs	Organizações Não Governamentais
PIB	Produto Interno Bruto
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

PPGCA	Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais
SEBRAE	Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SELAP	Sistema em Linha de Acompanhamento de Projetos
SESP	Sindicato dos Engenheiros no Estado de São Paulo
UFT	Universidade Federal de Tocantins
ULBRA	Universidade Luterana do Brasil
UNESC	Universidade do Extremo Sul Catarinense

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Relação entre os principais componentes da crise ambiental	23
Figura 2 – Compreensão do sistema econômico como um sistema aberto dentro de um sistema maior: o ecossistema.....	35
Figura 3 – Distribuição percentual das pesquisas com interface em meio ambiente, conforme as áreas do conhecimento científico em 2003	47
Figura 4 – Distribuição do número de cursos de engenharia com interface em meio ambiente no ano de 2011.....	51
Figura 5 – Número de cursos de Engenharia Ambiental nos anos de 2004 a 2009 para cada região do Brasil	58
Figura 6 – Número de cursos de Engenharia Ambiental e de Engenharia Ambiental e Sanitária, considerando o ano base 2011, para cada região do país	73
Figura 7 – Localização geográfica das mesorregiões do estado de Santa Catarina	79
Figura 8 – Localização geográfica dos municípios que constituem a região carbonífera catarinense..	80
Figura 9 – Evolução do número de empresas em cada cidade da região carbonífera catarinense entre os anos de 2006 e 2009.....	83
Figura 10 – Taxa média anual de criação de empresas no período entre 2004 e 2008 para cada município da região carbonífera catarinense.....	84
Figura 11 – Número de indústrias extrativas estabelecidas em cada município da região carbonífera catarinense.....	86
Figura 12 – Número de indústrias de transformação estabelecidas em cada município da região carbonífera catarinense.....	87
Figura 13 – Número de unidades de construção civil estabelecidas em cada município da região carbonífera catarinense.....	87
Figura 14 – Caracterização das condições de esgotamento sanitário da região carbonífera catarinense por domicílio.....	89
Figura 15 – Número de empresas ligadas aos serviços de água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação, para cada município da região carbonífera catarinense	90
Figura 16 – Efeitos da atividade mineradora sobre o ambiente físico, biótico e socioeconômico.....	98
Figura 17 – Situação do egresso em Engenharia Ambiental em relação à participação da primeira etapa da pesquisa, entre respondentes, não respondentes e não localizados	110
Figura 18 – Distribuição dos egressos em Engenharia Ambiental por turma (2004/1 – 2010/2) e o número de respostas obtidas por período	111
Figura 19 – Situação do egresso em Engenharia Ambiental em relação ao mercado de trabalho	114
Figura 20 – Distribuição percentual relacionada ao período que o egresso em Engenharia Ambiental levou para ingressar no mercado de trabalho na sua área de formação acadêmica.....	115
Figura 21 – Abrangência da atuação do egresso em Engenharia Ambiental no âmbito das mesorregiões de Santa Catarina.....	117
Figura 22 – Distribuição do egresso atuante e não atuante conforme as possibilidades de atuação no mercado de trabalho	119

Figura 23 – Distribuição do egresso em Engenharia Ambiental inserido no mercado de trabalho na sua área de formação acadêmica, de acordo com as categorias de atuação, para a totalidade dos egressos e para aqueles atuantes na região carbonífera catarinense	120
Figura 24 – Distribuição percentual das áreas de atuação do egresso em Engenharia Ambiental inserido no mercado de trabalho na sua área de formação acadêmica	121
Figura 25 – Segmentos mais representativos de atuação do egresso em Engenharia Ambiental no âmbito da região carbonífera catarinense.....	127
Figura 26 – Evolução da distribuição do egresso em Engenharia Ambiental de acordo com as categorias de atuação entre os anos de 2004 e 2010	134
Figura 27 – Situação do egresso em Engenharia Ambiental atuante na região carbonífera catarinense em relação à realização – em andamento ou concluído – de complementação na sua formação acadêmica.....	137
Figura 28 – Opinião do egresso entrevistado atuante na região carbonífera catarinense em relação à valorização do engenheiro ambiental pelo mercado de trabalho.....	139
Figura 29 – Justificativa do egresso atuante no âmbito da AMREC quanto à desvalorização profissional do engenheiro ambiental	140
Figura 30 – Principais dificuldades encontradas pelo egresso em Engenharia Ambiental no mercado de trabalho.....	143
Figura 31 – Recomendações que devem ser pensadas para enfrentar os principais problemas inerentes à atuação do engenheiro ambiental	147
Figura 32 – Posicionamento do egresso em relação à mudança de nomenclatura de Engenharia Ambiental para Engenharia Ambiental e sanitária.....	151
Figura 33 – Opinião dos entrevistados em relação às perspectivas profissionais para o engenheiro ambiental.....	152
Figura 34 – Opinião do egresso em relação à expectativa profissional da região carbonífera catarinense	153
Figura 35 – Responsável pelos problemas socioambientais na região carbonífera catarinense, segundo os entrevistados	159
Figura 36 – Opinião do entrevistado em relação à contribuição do engenheiro ambiental na reversão dos problemas socioambientais da região carbonífera catarinense	162
Figura 37 – Opinião do entrevistado que se insere na categoria “empregado” em relação à caracterização da empresa onde atua	164
Figura 38 – Atividades desempenhadas pelo egresso em Engenharia Ambiental atuante na região carbonífera catarinense.....	164
Figura 39 – Distribuição percentual das áreas de atuação do egresso em Engenharia Ambiental que trabalha na região carbonífera catarinense de acordo com as diretrizes do curso de Engenharia Ambiental da UNESC	166
Figura 40 – Frequência com a qual a educação ambiental é incorporada ao cotidiano profissional do engenheiro ambiental entrevistado.....	167

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distribuição dos cursos ligados ao meio ambiente nas universidades inglesas em 1988 e 1992.....	44
Tabela 2 – Distribuição das linhas de pesquisa com interface em meio ambiente no ano de 1985.	46
Tabela 3 – Distribuição do número de cursos de ensino superior com interface na área ambiental em 2004.....	48
Tabela 4 – Distribuição do número de cursos de graduação com interface em meio ambiente em 2011	50
Tabela 5 – Distribuição do número de cursos tecnológicos com interface na área de meio ambiente em 2011.....	52
Tabela 6 – Distribuição do número de cursos sequenciais com interface na área de meio ambiente em 2011.....	52
Tabela 7 – Evolução do número de cursos de nível superior com interface em meio ambiente nos anos de 2004 e 2011	52
Tabela 8 – Piso salarial do profissional cadastrado no CONFEA/CREA	64
Tabela 9 – Número de profissionais cadastrados no CREA-GO até 2007 atuantes na área de meio ambiente	65
Tabela 10 – Número de engenheiros ambientais atuantes de acordo com as atividades listadas pelo CREA-GO.....	66
Tabela 11 – Características dos municípios que compõem a região carbonífera catarinense.....	81
Tabela 12 – Número de empresas para cada município da região carbonífera catarinense de acordo com o porte.....	85
Tabela 13 – Municípios habilitados na região carbonífera catarinense para o exercício do licenciamento ambiental das atividades de impacto local.....	91
Tabela 14 – Definição do número de egressos a serem entrevistados com base na amostragem estratificada proporcional e tomando como critério a categoria com o menor número de engenheiros ambientais atuantes.	107
Tabela 15 – Número de egressos que participaram da segunda etapa da pesquisa e o respectivo tempo em que estão formados.....	113
Tabela 16 – Distribuição dos egressos entrevistados de acordo com a cidade onde trabalham.....	113
Tabela 17 – Abrangência da atuação dos engenheiros ambientais atuantes fora do estado de Santa Catarina	116
Tabela 18 – Abrangência da atuação do egresso em Engenharia Ambiental no âmbito das mesorregiões catarinenses de acordo com as cidades/regiões mencionadas.....	117
Tabela 19 – Abrangência da atuação do egresso em Engenharia Ambiental inserido na categoria “autônomo”	123
Tabela 20 – Abrangência da atuação do egresso em Engenharia Ambiental inserido na categoria “empregado”	125
Tabela 21 – Identificação do ramo ou segmento de atuação do egresso em Engenharia Ambiental que se encontra no mercado de trabalho na categoria “empregado”.....	125
Tabela 22 – Abrangência da atuação do egresso em Engenharia Ambiental inserido na categoria “empresário”.	129

Tabela 23 – Abrangência da atuação do egresso em Engenharia Ambiental inserido na categoria “em órgão público”	130
Tabela 24 – Abrangência da atuação do egresso em Engenharia Ambiental inserido “em mais de uma categoria”	130
Tabela 25 – Associações de classes nas quais os egressos são filiados	136
Tabela 26 – Formação complementar à Engenharia Ambiental escolhida pelos entrevistados atuantes no âmbito da região carbonífera catarinense.....	137
Tabela 27 – Distribuição da faixa salarial dos egressos entrevistados atuantes no âmbito da AMREC	142
Tabela 28 – Principais problemas da região carbonífera catarinense segundo os entrevistados atuantes na AMREC.....	155
Tabela 29 – Ações necessárias para a reversão dos problemas socioambientais característicos da região carbonífera catarinense segundo os egressos entrevistados	157
Tabela 30 – Caracterização das medidas tomadas pelo egresso atuante na região carbonífera catarinense o seu dia-a-dia	163

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 OBJETIVOS	19
1.1.1 Geral	19
1.1.2 Específicos	19
1.2 JUSTIFICATIVA	19
2 REFERENCIAL TEÓRICO	21
2.1 A PROBLEMÁTICA SOCIOAMBIENTAL.....	21
2.1.1 O âmago da questão: a relação sociedade-natureza.....	26
2.1.2 Crescimento econômico e meio ambiente: uma relação insustentável?	31
2.1.3 A educação ambiental e o desenvolvimento sustentável como referências de minoração dos problemas socioambientais	36
2.2 A TEMÁTICA AMBIENTAL E O ENSINO SUPERIOR.....	42
2.3 A EMERGÊNCIA DA ENGENHARIA AMBIENTAL COMO UMA ÁREA DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO INERENTE AOS PROBLEMAS AMBIENTAIS.....	53
2.3.1 Aspectos legais associados à atuação do engenheiro ambiental	60
2.3.2 O engenheiro ambiental, o mercado de trabalho e o conflito em relação às atribuições profissionais.....	65
2.3.3 A formação do engenheiro ambiental e a educação ambiental	75
3 A REGIÃO CARBONÍFERA CATARINENSE COMO REFERÊNCIA PROBLEMATIZADORA DE ATUAÇÃO DO ENGENHEIRO AMBIENTAL	78
3.1 LOCALIZAÇÃO, ASPECTOS DEMOGRÁFICOS, ECONÔMICOS E SANEAMENTO	78
3.2 MINERAÇÃO DE CARVÃO, DEGRADAÇÃO SOCIOAMBIENTAL E A REGIÃO CARBONÍFERA CATARINENSE	92
4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	101
4.1 UNIDADE DE ANÁLISE.....	101
4.2 NATUREZA DA PESQUISA.....	101
4.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	103
4.4 TRABALHO DE CAMPO	104
4.5 ORGANIZAÇÃO E SISTEMATIZAÇÃO DOS DADOS	108
5 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	110
5.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	110

5.2 CARACTERIZAÇÃO DA ATUAÇÃO DO EGRESSO EM ENGENHARIA AMBIENTAL.....	114
5.3 O EGRESSO EM ENGENHARIA AMBIENTAL, A REGIÃO CARBONÍFERA CATARINENSE E O MERCADO DE TRABALHO	136
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	175
REFERÊNCIAS	180
ANEXO A – Linhas de pesquisa adotadas pelo departamento de Engenharia Ambiental da UNESC.....	190
APÊNDICE A – Questionário encaminhado ao egresso em Engenharia Ambiental.....	192
APÊNDICE B – Roteiro da entrevista estruturada realizada junto ao egresso em Engenharia Ambiental	194

1 INTRODUÇÃO

O uso indiscriminado dos recursos naturais e, por conseguinte, as diversas formas de degradação ambiental decorrentes da ação antrópica, direta e indiretamente, têm causado alterações significativas nos processos ecológicos, sobretudo, em face de um modelo que privilegia o crescimento econômico em detrimento da preservação ou conservação do meio ambiente. Paralelamente à busca pela melhoria da qualidade de vida através de padrões insustentáveis de produção e consumo, a sociedade de risco cresce geometricamente e só faz aumentar o desequilíbrio dos sistemas naturais, comprometendo, conseqüentemente, as suas próprias condições de existência.

As diversas formas de poluição percebidas local, regional e globalmente denotam, indiscutivelmente, a existência de uma crise, cujas inferências encontradas na literatura são diversas: crise ambiental, crise ecológica, crise de percepções equivocadas, crise de sociedade, policrise, crise ecossocial, crise de civilização, pluridimensional, antrópica, planetária, enfim.

Historicamente, a tomada de consciência acerca das implicações da problemática socioambiental remonta os anos 60 e 70. Na época, a comunidade científica se pronunciou através da publicação de livros e artigos de grande repercussão, dentre os quais, cita-se no âmbito das ciências agrárias e da biologia, respectivamente, a contribuição das obras de Rachel Carson, “Primavera Silenciosa”, publicada em 1962 e de Garret Hardin, “Tragédia dos Bens Comuns”, em 1968, visto que alertavam sobre os desequilíbrios ecológicos causados pelas atividades humanas. Da mesma forma, na área das ciências econômicas, o Clube de Roma e o Relatório Meadwos, publicado em 1972 e intitulado “Os Limites do Crescimento”, deram maior notoriedade à questão ambiental.

As preocupações reportavam-se em um primeiro momento às catástrofes locais com impactos de larga escala. Posteriormente, deu-se popularidade aos problemas atrelados às atividades industriais e à elevação do contingente populacional. Em um terceiro momento, problematizaram-se as conseqüências de impactos globais, como o agravamento do efeito estufa, as alterações climáticas e o empobrecimento da biodiversidade, relacionados ao Planeta como um todo.

Diante do exposto, a conservação do ambiente e a busca por padrões mais equilibrados de desenvolvimento configuram, sem dúvida, um dos principais desafios da sociedade moderna. Ademais, reconhece-se que nas atuais circunstâncias, a educação ambiental é um instrumento de intervenção indispensável do qual se dispõe para resultados de

médio e longo prazo, no encaminhamento de soluções, tendo em vista sua estreita relação com a conscientização e sensibilização em prol de uma reorientação de valores e promoção de comportamentos diferenciados (PELICIONI; CASTRO; PHILLIPI Jr., 2005; RODRIGUES, 2011).

Tão logo, diante de problemas ambientais multifacetados e da necessidade de saná-los ou minimizá-los, faz-se imperativo destacar o papel da universidade enquanto *lócus* de problematização, reflexão e capacitação de recursos humanos, no direcionamento de esforços para a reversão dos atuais estágios de degradação ambiental.

Inicialmente, entretanto, a questão ambiental e a conseqüente demanda por soluções científicas e técnicas eram tratadas de forma departamentalizada pelas instituições de ensino superior, por meio de disciplinas isoladas na grade curricular dos cursos tradicionais de graduação: engenharia civil, biologia e geografia. As referências à temática ambiental na década de 80 estavam vinculadas aos departamentos de química, biologia e engenharia sanitária (BURSZTYN, 1999).

Na década de 90, diante das limitações dos cursos tradicionais e da necessidade de uma capacitação que não se restringisse exclusivamente à aplicação de técnicas ou conceitos isolados, houve a abertura de inúmeros cursos na área de meio ambiente com as mais variadas denominações (LEAL FILHO, 1999; REIS et al, 2005).

Cita-se entre os aspectos que motivaram a abertura de cursos para o tratamento da problemática ambiental, o cumprimento das exigências inerentes à legislação ambiental; a pressão da sociedade, especialmente, dos movimentos ambientalistas por empreendimentos menos degradadores; a obrigação implícita de grandes empresas possuírem sistemas de gestão ambiental para manterem relações comerciais com o mercado externo (REIS et al, 2005); a complexidade da temática ambiental e a necessidade de novas tecnologias para a resolução de tais problemas (LEAL FILHO, 1999).

Em relação à evolução do número de cursos de nível superior ligados à temática ambiental, tem-se um panorama entre os anos de 2004 e 2011. Em 2004, encontravam-se em funcionamento 284 cursos, entre graduação, tecnológicos e sequenciais, enquanto em 2011, registrou-se um total de 610 cursos ligados à área de meio ambiente. No que se refere, particularmente, aos cursos de graduação, de 161 cursos em 2004, observou-se uma elevação para 296 em 2011 (REIS et al, 2005; BRASIL, 2011).

No universo das engenharias com interface em meio ambiente, a Engenharia Ambiental é um dos cursos que mais cresceu em um dado período. Essa área do conhecimento científico, cujo primeiro curso no país remonta ao ano de 1992, caracteriza-se,

basicamente, pelo estudo e emprego de técnicas que possibilitam a intervenção eficiente sobre os processos ecológicos, através de uma compreensão integrada do meio ambiente e, portanto, embasada em uma capacitação abrangente sobre os aspectos físicos, biológicos e antrópicos envolvidos nos processos de transformação da natureza. Em linhas gerais, seu papel é contribuir para a identificação e minimização dos impactos ambientais; conciliar a busca pelo desenvolvimento com a conservação do ambiente. Para tanto, o engenheiro ambiental precisa levar em consideração alternativas que primem simultaneamente pela viabilidade econômica e ecológica.

De acordo com as Referências Nacionais do Curso de Engenharia Ambiental, trata-se de um profissional de formação generalista que atua no planejamento, na gestão ambiental, bem como, na engenharia e tecnologia ambiental. São princípios norteadores de sua atuação, a relação homem-meio ambiente, a ética, a segurança e a legislação (BRASIL, 2002b).

A maior demanda pela abertura do curso de Engenharia Ambiental se concentra, notadamente, nas regiões mais industrializadas do país. Na região carbonífera catarinense o curso se insere no ano de 1999, através do qual, o engenheiro ambiental pode contribuir atuando na linha de gestão ambiental, visando o planejamento e o gerenciamento adequado dos recursos naturais ou na área de tecnologias ambientais, quando do desenvolvimento de tecnologias para o tratamento de determinados problemas ambientais.

A região carbonífera catarinense constitui-se atualmente por 11 municípios e conta com uma população de pouco mais de 390 mil habitantes distribuídos em uma área de 2.385 km². Economicamente, compreende uma área bastante industrializada (GOULARTI FILHO, 2002; MONTIBELLER, 2009), forjada a partir da atividade carbonífera. Tão logo, os impactos socioambientais cumulativos decorrentes de tal prática conferem à região uma realidade bastante complexa, em função do passivo social e ambiental persistentes no tempo e no espaço (MILIOLI; SANTOS; CITADINI-ZANETTE, 2009).

Muitas cidades da região sul do estado se desenvolveram e ainda se mantêm com base na atividade mineradora. Os municípios de Siderópolis, Treviso, Urussanga e Lauro Müller exibem testemunhos da época de intensa exploração de carvão a céu aberto pela presença de extensas áreas degradadas e recursos hídricos comprometidos pela elevada acidez das águas (LOPES; SANTO; GALATTO, 2009). Durante muito tempo foram depositados rejeitos de carvão em margens de rios e banhados, poluindo as águas e deixando o solo improdutivo sob a perspectiva agrícola (MENEZES; WATERKEMPER, 2009).

Além da atividade carbonífera, a região desenvolve-se atualmente com base nos segmentos: cerâmico, químico, de produtos plásticos, vestuário e metal-mecânico (MILIOLI

et al, 2002; SEBRAE/SC, 2010). Em contrapartida ao crescimento econômico tem-se o esgotamento de muitos recursos naturais, uma vez que estas atividades industriais estão estritamente vinculadas a significativos processos de desgaste do ambiente, caracterizados pela geração de áreas degradadas, contaminação dos rios e lençóis freáticos, somados à poluição atmosférica (MONTIBELLER, 2009).

Por conseguinte, as potencialidades de atuação do engenheiro ambiental no âmbito da região carbonífera catarinense estão relacionadas às empresas privadas de diferentes segmentos produtivos, aos órgãos públicos ambientais, ONGs, instituições de ensino e pesquisa e às empresas de consultoria ambiental.

Nesse sentido, diante da problemática socioambiental inerente à região carbonífera catarinense, da presença do curso de Engenharia Ambiental por intermédio da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC) e da importância da educação ambiental e do desenvolvimento sustentável como referências de redirecionamento dos atuais estágios de degradação socioambiental, as perguntas norteadoras da presente pesquisa são as seguintes:

- O egresso em Engenharia Ambiental está contribuindo para a reversão da problemática socioambiental inerente aos municípios da região carbonífera catarinense?
- Qual a importância atribuída à educação ambiental pelo engenheiro ambiental, como instrumento de intervenção para a melhoria da qualidade socioambiental da região?
- Quais as principais limitações encontradas por esse profissional quando no mercado de trabalho e da busca por alternativas mais sustentáveis no âmbito da AMREC?

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Geral

Identificar e avaliar a atuação do egresso em Engenharia Ambiental, considerando a emergência dessa área do conhecimento científico, a problemática socioambiental e sua contribuição no redirecionamento da realidade da região carbonífera catarinense.

1.1.2 Específicos

- Identificar as áreas de atuação do egresso em Engenharia Ambiental da UNESC;
- Avaliar a contribuição do egresso em Engenharia Ambiental através de sua atuação no redirecionamento da realidade socioambiental da região carbonífera catarinense;
- Verificar qual a importância que a educação ambiental exerce no cotidiano profissional do egresso em Engenharia Ambiental;
- Avaliar, a partir da atuação do egresso em Engenharia Ambiental, contribuições para se pensar alternativas de desenvolvimento sustentáveis.

1.2 JUSTIFICATIVA

Em linhas gerais, a relevância científica da pesquisa está atrelada à reflexão, contextualização e aprofundamento da discussão acerca da problemática socioambiental. Desse modo, por meio de pesquisa em bibliografia especializada, o referencial teórico foi construído consecutivamente em torno de temas-chaves: a problemática socioambiental, a internalização da questão ambiental pelas instituições de ensino superior e a emergência da Engenharia Ambiental como uma área do conhecimento científico inerente ao tratamento dos problemas ambientais.

Nesse ínterim, elegeu-se a região carbonífera catarinense como referência problematizadora de atuação do engenheiro ambiental, caracterizando-a quanto aos problemas socioambientais inerentes ao seu desenvolvimento, sobretudo, no que se refere ao passivo cumulativo da mineração de carvão e, por consequência, às potencialidades de atuação desse profissional na contribuição para a reversão da condição de degradação socioambiental regional.

Sob o ponto de vista da contribuição da pesquisa em termos práticos, a partir dos resultados obtidos, tomar-se-á conhecimento da opinião dos engenheiros ambientais relacionado aos principais problemas ambientais da região, à importância atribuída à educação ambiental em suas atividades cotidianas, às principais limitações encontradas quando no mercado de trabalho, bem como, do que pode ser feito, tanto para superar os impedimentos intrínsecos a sua atuação, quanto para minorar o atual estágio de degradação dos municípios constituintes da região carbonífera catarinense. Ademais, serão oferecidos subsídios para se pensar no aprimoramento da qualificação acadêmica do engenheiro ambiental.

Compartilha-se nesse sentido, a missão da instituição de ensino superior da qual fazem parte dos sujeitos da pesquisa: “Educar por meio do ensino, pesquisa e extensão, para promover a qualidade e a sustentabilidade do ambiente de vida” e a missão do próprio curso de Engenharia Ambiental, que prima pela formação de profissionais éticos e atuantes na busca pelo desenvolvimento sustentável: “Promover a formação integral do profissional de Engenharia Ambiental, com uma visão científica da gestão e tecnologias, para a busca do ecodesenvolvimento, com ética e justiça social”.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

No âmbito do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCA) e da temática da presente pesquisa, a crise ambiental ou a problemática socioambiental, exaustivamente debatida em algumas disciplinas do curso, objeto de inúmeros estudos científicos, bem como, disseminada por todos os segmentos da sociedade, não poderia deixar de ser contextualizada como ponto de referência para as reflexões posteriores. Desse modo, partiu-se da problemática socioambiental, contextualizou-se sua inserção no ensino superior, culminando com a emergência do curso de Engenharia Ambiental.

2.1 A PROBLEMÁTICA SOCIOAMBIENTAL

Historicamente, antes dos anos 60, pouco se falava em ecologia e o termo meio ambiente tinha pouco ou nenhum sentido político ou social. No entanto, a ocorrência de eventos extremamente agressivos ao ambiente e a percepção de seus efeitos sobre a população, notadamente publicados pela imprensa mundial, chamaram a atenção pública para a questão ambiental (ZILBERMAN, 1997).

De todo modo, as primeiras manifestações em defesa do meio ambiente surgiram na clandestinidade e sob o estigma de desconfiança. O movimento ambientalista, assim como todos os movimentos sociais das décadas de 60 e 70, nasceu às margens dos sistemas político e econômico. E embora já houvesse preocupação com os rumos da problemática ambiental nesse período, os primeiros ecos de amplitude global se consolidaram de fato em 1972, através das discussões na Conferência de Estocolmo, que posteriormente subsidiaram a discussão de propostas orientadoras de uma nova ética na relação entre o homem e o ambiente (MENDONÇA, 2003; TREVISOL, 2003).

Segundo Montibeller (2008), em face da preocupação de parte significativa da população norte americana com a deterioração ambiental, a partir da década de 60, a revolução ambiental iniciou nos Estados Unidos; e nos anos 70, o movimento se expandiu pelo Canadá, Europa Ocidental, Japão, Nova Zelândia e Austrália; na década de 80, alcançou a América Latina, Europa Oriental, União Soviética e parte da Ásia.

Para Cavalcanti (2004), o processo de conscientização sobre a gravidade dos problemas ambientais começou na década de 70, quando os impactos ambientais eram perceptíveis em larga escala, sobretudo, pela contaminação dos recursos hídricos e pela poluição atmosférica. Em um segundo momento, as preocupações se voltam para fenômenos

menos visíveis, problemas transfronteiriços que não poderiam ser enfrentados pontualmente, como o buraco na camada de ozônio, a geração de gases-estufa, a destruição gradativa da biodiversidade, a poluição silenciosa dos lençóis freáticos e a escassez de água.

Brügger (1994) relata que os problemas de ordem ambiental sempre existiram, no entanto, somente a partir da década de 60 e 70 a questão ambiental começou a ser problematizada em termos globais. E na percepção da autora, a crise ambiental é muito mais uma crise de sociedade do que propriamente uma crise de gerenciamento dos recursos naturais.

Enquanto Morin e Kern (1995) discutem sobre a agonia planetária e situam a crise ambiental como um problema que diz respeito ao planeta como um todo, indiferentemente de nação ou classe social, Trevisol (2003) nos caracteriza como uma sociedade de risco global e concebe a crise ecológica como um conjunto de problemas com dimensões simultaneamente locais, regionais, nacionais e globais, produzidos e disseminados por uma vasta rede de fatores interdependentes e globais.

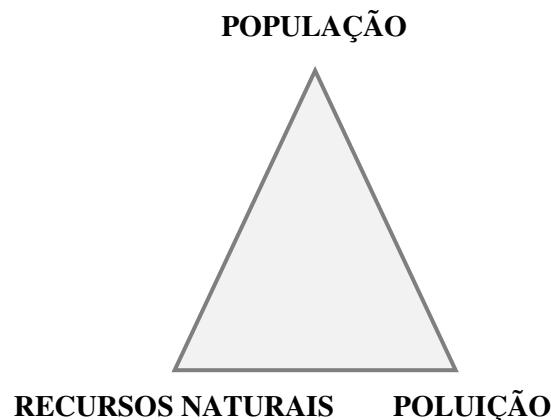
Capra (1995) acredita que vivenciamos uma crise de percepções equivocadas. O autor atribui a grave deterioração do ambiente, sobretudo, ao aumento populacional e à tecnologia industrial, na medida em que as últimas décadas vêm registrando um estado de profunda crise mundial, complexa e multidimensional: uma crise de dimensões intelectuais, morais e espirituais, cujas facetas influenciam todos os aspectos de nossa vida.

Morin e Kern (1995) definem crise como um estado que se manifesta pelo aumento e generalização de incertezas e também acreditam que o crescimento demográfico e industrial, assim como o desenvolvimento da tecnociência são sérios agravantes. Trata-se, portanto, de um problema enfrentado indistintamente por todos com evidências claramente percebidas: o desregramento econômico, o aumento desmedido da população mundial, a crise ecológica e a crise do desenvolvimento. Nesse contexto, o autor se refere a uma policrise, como um conjunto de crises que se entrelaçam e se sobrepõem.

No que diz respeito à crise ecológica, Morin e Kern (1995) enumeram alguns acontecimentos que surgiram nos anos 80 e denotam a multiplicação das degradações ecológicas: 1) as grandes catástrofes locais com amplas consequências, as quais ignoram fronteiras nacionais; 2) problemas mais gerais causados pela industrialização, como a contaminação das águas, o envenenamento dos solos, a urbanização de regiões frágeis, chuvas ácidas e depósitos de resíduos perigosos; 3) os problemas globais relacionados ao planeta como um todo, caracterizados, principalmente, pela emissão de dióxido de carbono, pelas alterações de ciclos vitais e pela decomposição gradativa da camada de ozônio.

Braga et al (2001) colocam que o nível de qualidade de vida no planeta depende do equilíbrio entre três elementos: população, recursos naturais e poluição. A Figura 1 ilustra tal dinâmica através de uma pirâmide, cujos vértices representam os elementos da crise ambiental:

Figura 1 – Relação entre os principais componentes da crise ambiental



Fonte: Braga et al (2001, p. 18).

Na perspectiva de crescimento populacional, os autores questionam até quando os recursos naturais serão suficientes para suprir as demandas populacionais. Afinal, como resultado do consumo desenfreado dos recursos naturais pela população tem-se as diversas formas de poluição, cujos efeitos podem apresentar caráter localizado, regional e global.

Os efeitos mais perceptíveis da degradação ambiental respondem pela poluição local ou regional, que comumente ocorrem em áreas de grande densidade populacional ou intensa atividade industrial. Quanto aos efeitos globais, citam-se as preocupações com o efeito estufa, a redução da camada de ozônio, as alterações climáticas e por extensão, o comprometimento do equilíbrio do planeta.

Na opinião de Soffiati (2002), é indiscutível a existência de uma crise ambiental, cujos traços mais globalizados referem-se às alterações de ordem climática mundial, à depleção dos recursos não renováveis, à contaminação dos alimentos por resíduos tóxicos e aditivos químicos, bem como, à destruição de ecossistemas nativos e oceânicos e ao empobrecimento da diversidade biológica. O autor se refere à crise da modernidade como originária de uma concepção antropocêntrica e ainda a caracteriza como uma crise antrópica, planetária e conjuntural.

Trevisol (2003) pontua algumas dimensões da crise ecológica e menciona como efeitos, o desmatamento e a desertificação, a destruição da camada de ozônio, o efeito estufa e o aquecimento global, a crise da água potável agravada pelo aumento populacional, pela prática da agricultura e pelo crescimento industrial. O autor relaciona ainda, o crescimento populacional ao processo de urbanização e à pobreza; e cita a cultura do consumo e o lixo.

Tão logo, diversos estudos constatarem, segundo Philippi Júnior e Malheiros (2005), que as modificações ambientais provocadas pela ação antrópica alteram significativamente o ambiente natural, poluindo o ambiente físico, consumindo recursos naturais sem critério algum e atuando negativamente sobre a qualidade de vida da população. Quanto aos principais problemas enfrentados pelo Brasil, com base no Relatório de Gestão dos Problemas da Poluição, foram elencados: o agravo à saúde, o qual está relacionado à ausência de saneamento; a poluição atmosférica; a poluição das águas superficiais; a gestão inadequada dos resíduos sólidos; e a poluição localizada, atrelada às zonas industriais com baixos níveis de controle.

Da mesma forma, Sánchez (2001) se refere a alguns problemas no contexto brasileiro e comenta sobre as inundações cada vez mais frequentes e intensas, decorrentes do desmatamento indiscriminado e dos processos de erosão intensa tanto em áreas urbanas quanto rurais. De acordo com o autor, as inundações em meio urbano estão relacionadas à ocupação desordenada e à impermeabilização das bacias de drenagem urbana.

Brandenburg (1996, p. 53) não se refere somente aos impactos de ordem ambiental, uma vez que além dos desequilíbrios dos ecossistemas urbanos e rurais, as tecnologias avançadas colocam a humanidade diante de uma crise ímpar na sua história: uma crise ecossocial. E “[...] quanto mais essa crise progride, mais complexo e multidimensional tornam-se seus problemas”.

Quanto às causas ou aos causadores da atual situação, Jacobi (2003) atribui a ocorrência das atividades ecologicamente predatórias às instituições sociais, aos sistemas de informação e comunicação; de modo geral, aos valores adotados pela sociedade. Corroborando, Dias (2004) se refere às alterações na estrutura social, ao aumento do consumo global, ao crescimento da atividade econômica e populacional, ao processo de educação alienante, às mudanças tecnológicas e às alterações nos valores humanos.

Salienta-se ainda, que para Branco (2003), indivíduos isolados não são os principais responsáveis pelos problemas ambientais. A responsabilidade maior está naqueles que gerenciam empresas, órgãos públicos; que não exercem seu poder de policiamento e que permitem de forma irresponsável, a poluição em diversas instâncias.

Desse modo, em face de uma crise ecossocial (BRANDENBURG, 1996), reportemo-nos à Boff (2000), o qual, poeticamente, faz menção aos nós que devem ser urgentemente desatados: o nó da exaustão dos recursos naturais não renováveis, o nó da suportabilidade da Terra e o nó da injustiça social do mundo. Nesse sentido, assim como Braga et al (2001) estabelecem uma relação entre os principais componentes da crise ambiental, a partir de Boff (2000), chegamos a outra relação, aparentemente semelhante, mas que leva em consideração além do uso racional dos recursos naturais, a questão das desigualdades sociais.

De acordo com o relatório elaborado e publicado pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA, 2004, p. 263), “[...] a pobreza é um dos principais agentes da degradação ambiental”. Há uma disparidade gritante entre os níveis de renda das populações dos países em desenvolvimento, de modo que as classes menos favorecidas não conseguem adquirir terras em locais com condições aceitáveis de moradia. Tão logo, fixam-se em terras marginais com alta densidade populacional, em áreas de risco, sujeitas a deslizamentos, inundações e sem acesso aos serviços básicos de saneamento.

Leff (2001) enuncia que a degradação ambiental, o risco de colapso ecológico e o avanço das disparidades e da pobreza são sinais claros da crise que vivencia o mundo globalizado; uma crise que questiona a racionalidade e os paradigmas teóricos legitimadores do crescimento e da globalização econômica em detrimento da integridade dos sistemas ecológicos.

Logo, como consequência do processo civilizatório moderno e de sua lógica baseada na racionalidade econômica, o advento da modernização tecnológica colaborou para a inserção e consolidação de um novo perfil aos sistemas sociais: o perfil de risco (BRANDENBURG, 1996). Lima (2002) comenta, inclusive, que o momento sócio-histórico atual é marcado pela multiplicação de riscos tanto naturais, quanto tecnológicos.

Trevisol (2003, p. 80) problematiza a crise ecológica como parte de uma sociedade de risco global e avalia que a emergência da problemática ambiental coincide com o surgimento da sociedade de risco. O autor afirma que os riscos contemporâneos revestem-se de características particulares, tais como: espacialidade, temporalidade, globalidade social, imperceptibilidade, imprevisibilidade, artificialidade e reflexividade. “As situações de risco atuais são, portanto, quantitativa e qualitativamente distintas das formas anteriores de risco”.

Os riscos que antes eram tangenciais e periféricos, hoje fazem parte do cotidiano, pois perderam sua delimitação espacial e suas fronteiras temporais também se alteraram. Muitos impactos são irreversíveis e seus efeitos, a exemplo dos acidentes nucleares e da liberação de gases químicos em grande escala, vão se acumulando em complexidade e

intensidade através das gerações. E em razão dessa ampliação espacial e temporal, o número de pessoas afetadas por algum tipo de poluição é potencialmente maior. Da mesma forma, os riscos não são claramente perceptíveis. A sociedade de risco é caracterizada pela incerteza, pela imprevisibilidade e conseqüente insegurança. Ao mesmo tempo em que a humanidade se coloca em perigo, é igualmente obrigada a reconhecer e agir diante de riscos fabricados por ela mesma.

Os atuais modos de vida se diferem de todos os tipos tradicionais de ordem social anteriormente vivenciados, já que provocam transformações extremamente profundas sobre os sistemas ecológicos, tanto em extensionalidade, quanto em intencionalidade. E embora haja evidências de situações de crise em outros momentos da história, caracterizadas pela extinção massiva de determinadas espécies, a crise da atualidade é singular em razão da combinação de seu caráter antrópico e sua extensão planetária (GIDDENS; FIKER, 1991; SOFFIATI, 2002).

Boff (2000) menciona que o tempo atual se assemelha muito com épocas de grande ruptura no processo de evolução e por extinções em massa. No entanto, trata-se de uma situação completamente inédita, pois a geração de riscos e a possibilidade de autodestruição não decorrem de ameaças cósmicas ou de algum cataclismo natural, mas provêm das atividades humanas ou conforme o autor denomina: do processo de hominização.

Na opinião de Lima (2002), a irracionalidade da razão cartesiana e a conseqüente destruição e ameaça de suas próprias bases de sustentação transcende os contornos de uma crise meramente ecológica, e nos remete a uma crise civilizatória pluridimensional que revela o esgotamento do projeto inspirado na ideia do progresso e na compreensão de um mundo dualista.

2.1.1 O âmago da questão: a relação sociedade-natureza

Moraes (1998) entende que desde os primórdios os seres humanos interagem com tudo aquilo que os cercam, de forma tal que suas relações com o mundo têm sido baseadas na fragmentação do conhecimento como tentativa de melhor entendê-lo. As atitudes, os comportamentos e as relações sociais se desenvolvem fundamentados em concepções fragmentadas de mundo.

Para Brügger (1994, p. 13), o cerne da questão ou pelo menos parte, é a resposta da seguinte pergunta: “por que a nossa sociedade tem essa relação com a natureza?”. Dias (2004)

acredita que agredimos o meio ambiente porque nos fizeram acreditar em conceitos errados ao longo do tempo.

Trevisol (2003) corrobora, quando afirma que o âmago da crise ecológica está na relação sociedade-natureza, cuja atual desordem decorre de uma complexa cadeia de relações entre o mundo humano e o mundo natural, materializada por um conflito entre a sociedade de consumo e a biosfera. Da mesma forma, na opinião de Mendonça (2003), a eclosão da problemática ambiental está diretamente associada aos aspectos negativos oriundos da interação sociedade-natureza.

Soffiati (2002) reflete sobre a interação entre as antropossociedades, tanto arcaicas quanto civilizadas, com a natureza não humana. A relação estabelecida entre as sociedades mais antigas, nômades ou seminômades, baseava-se em uma concepção holístico-sagrada, de modo que a natureza não precisava ser explicada ou compreendida, bastava simplesmente que fosse adorada; não havia distinção entre os seres vivos e os demais seres.

Branco (2003) escreve sobre a trajetória da problemática ambiental e afirma que a crise multifacetada tem sua gênese na crise da própria existência humana. A autora relata que durante praticamente toda a Idade Média admitia-se uma relação de coexistência, na qual o homem dependia integralmente da natureza para sobreviver.

Capra (1995, p. 49) esclarece que nesse período a visão de mundo dominante era essencialmente orgânica: “As pessoas viviam em comunidades pequenas e coesas, e vivenciavam a natureza em termos de relações orgânicas, caracterizadas pela interdependência dos fenômenos espirituais e materiais e pela subordinação das necessidades individuais às da comunidade”.

Embora seja difícil pensar ou conceber o homem como um ser que um dia já foi dependente da natureza, Trevisol (2003) caracteriza as grandes fases da história sob a ótica da relação entre o homem e o meio natural; e afirma que a primeira delas e mais extensa coincide com a organização social de base agrária. As civilizações do mundo pré-moderno faziam parte da *fase de dependência e de temor à natureza*.

No entanto, na medida em que as técnicas rudimentares foram deixadas de lado e a agricultura e o pastoreio se inseriram nas comunidades, houve a conversão dos ecossistemas nativos em antrópicos. Tão logo, o processo de dessacralização do mundo teve início com a agricultura e a pecuária, avançando com a Revolução Urbana e, posteriormente, com a construção de grandes obras hidráulicas e intervenções mais profundas. Embora o sagrado não tivesse desaparecido em sua totalidade, criou-se uma dicotomia angustiante (SOFFIATI, 2002).

De acordo com Montibeller (2008, p. 35), quando o homem busca conhecer mais profundamente a natureza através do desenvolvimento de tecnologias para suprir suas necessidades naturais ou socialmente determinadas, age sobre ela com a intenção de obter melhores resultados. “O sujeito passa, então, a dominar o objeto”. E é nesse momento que se dá a dessacralização da natureza, como já colocou Soffiati (2002), e que as relações orgânicas e de interdependência perdem seu sentido.

Boff (2000, p. 27) comenta que a partir da época representada pela Revolução Agrícola: “[...] domesticaram-se animais e plantas, irrigaram-se campos, criaram-se vilas e cidades e garantiu-se a infraestrutura da subsistência material dos seres humanos”. Ademais, nesse período, foram lançadas as raízes do patriarcalismo. Referente ao poder do patriarcado, Capra (1995) declara que sua preponderância por um período tão extenso influenciou consideravelmente as ideias mais básicas acerca da natureza não humana e de nossa relação com o universo.

Desse modo, Trevisol (2003) caracteriza a segunda fase da história como a *fase de dominação da natureza*, concebida pelo surgimento da modernidade e pautada pela visão antropocêntrica do universo. Nesse período, a ciência foi completamente modificada pelo racionalismo moderno e pela Revolução Industrial. Segundo tal concepção, o homem a partir de então, definitivamente, não fazia mais parte da natureza.

A Revolução Industrial é considerada um marco histórico, pois representou em termos tecnológicos um grande avanço para as sociedades modernas. Mas a que custo, indaga Boff (2000), tendo em vista que as sociedades humanas produziram uma organização social inautêntica e não simbiótica que reforça o poder do patriarcado, admite a destruição da natureza e impede a auto-regeneração do ecossistema como um todo (CARVALHO, 1999).

Lima (2002) também pondera sobre as passagens da história que marcaram a trajetória da relação da cultura ocidental com o ambiente natural e construído. O autor destaca nessa retrospectiva histórica, além da Revolução Industrial, as contribuições que tiveram a empresa neocolonial, os projetos expansionistas das nações industriais, além das duas grandes guerras mundiais e o episódio nuclear.

Brandenburg (1996) afirma que as transformações provocadas pelo desenvolvimento tecnológico intensificaram-se quando a ciência por interesse da indústria, colocou-se a serviço da técnica. A partir da reorganização da produção por intermédio da inovação tecnológica, elevaram-se os índices de produtividade e rentabilidade.

Nesse sentido, a ruptura entre o homem e seu entorno está associada ao domínio da natureza pela ciência e pela técnica. As diversas formas de degradação ambiental retratam

sintomas de uma crise regida pelo predomínio da razão tecnológica sobre a organização da natureza. Logo, a passagem da situação de dependência para a dominação da natureza se deu a partir da Revolução Industrial e foi consolidada pelo progresso acelerado da ciência e da tecnologia. Seguindo o raciocínio de Trevisol (2003), trata-se da *fase de criação da natureza*, passível de transformação e de controle pelo homem.

Para Brügger (2002), é notável a influência que a tecnociência exerce sobre a sociedade industrial. Baseada em Postman, a autora coloca que a supremacia da tecnologia sobre todas as outras coisas, consolidada ao longo da história, culminou com o tecnopólio, o qual envolve a crença no progresso, na padronização e na superioridade da máquina em relação ao homem.

Da mesma forma, Morin e Kern (1995) associam o desenvolvimento e a expansão da tecnociência aos efeitos retroativos e ao processo de balcanização. Segundo os autores, a tecnociência é o principal problema a ser enfrentado e compreende simultaneamente núcleo e motor da agonia planetária.

Seria desejável poder hierarquizar os problemas críticos, a fim de concentrar a atenção no problema principal ou maior. Num certo sentido, a aventura descontrolada da tecnociência é um problema maior: ela comanda o problema do desenvolvimento e o problema de civilização, ela determinou a explosão demográfica e a ameaça ecológica (MORIN; KERN, 1995, p. 98).

Historicamente, a concepção mecanicista passa por Descartes, quando funda a teoria geral dos animais-máquinas e culmina com a concepção de Newton, na qual o universo é comparado a “um grande mecanismo de relojoaria, funcionando com precisão absoluta” (SOFFIATI, 2002, p. 39). O projeto de poder-dominação se consolidou a partir do século XVII, cujas bases filosóficas se remetem a Descartes e Bacon.

Dessa forma, a visão de mundo medieval foi substituída pela visão de mundo científica, respaldada em Copérnico, Galileu e Newton, que contribuíram para que a nova imagem do mundo fosse fundamentada na matemática, na física e astronomia. As mudanças foram tão significativas, que os séculos XVI e XVII ficaram conhecidos como a Idade da Revolução Científica (CAPRA, 1995; BOFF, 2000; BRANCO, 2003).

Sob a ótica da visão antropocêntrica, Montibeller (2008) relata que inicialmente tem-se uma percepção teológica, a qual admite a exploração da natureza vista como algo exterior ao homem e concedida por Deus em seu benefício. Essa percepção, depois dos estudos nas áreas da biologia, zoologia, geologia e astronomia, é substituída pela percepção científica antropocêntrica.

Contudo, na primeira metade do século XIX, a concepção do relógio universal de Newton encontra alguns entraves. O determinismo e a certeza das concepções clássicas são abalados tanto pela física, cuja contribuição mais importante é a formulação do conceito de entropia e a segunda lei da termodinâmica; quanto pela biologia, quando estabelece um elo entre o vivo e o não vivo e prevê que cada ser vivo tem uma visão parcial e diferente da realidade. Lamarck enuncia que os seres vivos evoluem a partir de formas simples e primitivas e sofrem influência do meio. E da mesma forma que a concepção do relógio estático dá lugar aos sistemas abertos, a relação linear causal é contestada pelas relações de interdependência e retroação (PASSET, 1994; CAPRA, 1995; SOFFIATI, 2002).

Desse modo, é relevante sob a ótica da problemática socioambiental e da relação do homem com o meio, identificar os marcos históricos que caracterizam os períodos de alterações dos padrões de consumo e produção pelas sociedades. Tão logo, de acordo com o exposto anteriormente, parte-se de relações orgânicas, da agricultura de pequena escala; e ao passo que o homem conquista novos territórios e detém o domínio físico-político de determinados espaços, dá-se início ao processo de transformação tecnológica. Conseqüentemente, as alterações dos padrões de consumo e produção decorrentes foram acompanhadas pelas modificações ambientais, pela poluição industrial e pelo crescimento populacional (PHILIPPI JÚNIOR; MALHEIROS, 2005).

Na atualidade, frente à diversidade de problemas socioambientais e da constatação de implicações negativas sobre a vida humana, as pessoas têm despertado ainda que gradativamente para a necessidade de mudanças, de reorientações e adoção de novos padrões. Acredita-se que a relação do homem com o meio, hoje, tendo em vista a ideia de que tudo está interligado, de que somos parte de uma rede e de que tais problemas são bastante complexos e não podem ser resolvidos ou minorados de forma isolada, não se encontra estagnada na percepção antropocêntrica.

Observa-se um movimento de conscientização para a questão socioambiental. Ainda que se caminhe a passos lentos, são identificados e reconhecidos esforços por toda a parte. Entretanto, na opinião de Capra (2002), mudanças gradativas não bastam; são necessárias algumas grandes revoluções.

2.1.2 Crescimento econômico e meio ambiente: uma relação insustentável?

Segundo Leff (2001), a visão mecanicista tornou-se o princípio constitutivo de uma teoria econômica que predominou sobre os paradigmas organicistas, baseada na irracionalidade ecológica dos padrões dominantes de produção e consumo e na falsa ideia de progresso da civilização moderna.

Nesse sentido, Branco (2003) pontua que o modelo de desenvolvimento voltado para a tecnologia, cuja meta é a produção em massa e a padronização, cria a ilusão de busca por um crescimento ilimitado.

Na opinião de Capra (2002, p. 269), contudo, o problema não é propriamente a tecnologia, mas a questão política. E o principal desafio do mundo globalizado consiste em mudar o sistema de valores que está por trás da economia global, que tem por certo o aumento contínuo do consumo. O valor central da sociedade capitalista contemporânea caminha lado a lado com a exacerbação do consumo material. “Uma corrente infinita de mensagens publicitárias reforça a ilusão das pessoas de que a acumulação de bens materiais é o caminho que lava à felicidade [...]”.

Brügger (2002) expressa opinião convergente e afirma que vivemos em um período de extrema aceleração que se caracteriza, sobretudo, pelo crescimento exponencial de objetos supérfluos e pela conseqüente explosão do consumo. A autora se refere à obsolescência pré-traçada como uma das facetas mais preocupantes da problemática ambiental e da banalização da invenção. Ademais, há a influência que os meios de comunicação em massa exercem sobre a população, diante de uma estrutura convenientemente articulada para a consolidação de percepções fragmentadas e defesa de interesses econômicos de grandes grupos, mercados e consumidores mundiais.

Lima (2002) cita como exemplos da irracionalidade econômica, além da obsolescência planejada do sistema capitalista, a indústria armamentista, a medicina que destrói a saúde humana e o império do transporte individual.

No entendimento de Dias (2004, p. 11), o modelo hegemônico de desenvolvimento – ao qual se pode atribuir a exclusão social e o incentivo à prática do consumo e desperdício – configura o cerne dos problemas socioambientais. A elevação do consumo ocorre paralelamente à pressão sobre os recursos naturais e, por conseguinte, ao crescimento da degradação ambiental e à perda da qualidade de vida das populações. “Ao final, nem progresso, nem emprego, nem ambiente saudável”.

Leff (2001) esclarece que para os sistemas produtivos guiados pela lógica de mercado, a proteção do meio ambiente é ao mesmo tempo condição e custo. Sob a ótica da atual conjuntura econômica, os sistemas ecológico e econômico funcionam isoladamente. Em contrapartida, os efeitos decorrentes da globalização econômica associados ao uso deliberado dos recursos naturais e aos desequilíbrios ecológicos se fazem perceptíveis em escala planetária através das diversas formas de degradação ambiental. Morin e Kern (1995) defendem a ideia de que a economia mundial se estabelece às custas de destruições em cadeia e prejuízos humanos, culturais, morais e sociais.

Do mesmo modo, Montibeller (2008) destaca que o sistema econômico vigente, caracterizado pela alta produtividade e pela acumulação de capital, se estabelece de forma hegemônica, tão somente, em detrimento da conservação do ambiente, da qualidade de vida e da autonomia cultural, tendo em vista o descompasso entre a temporalidade da produção global de mercadorias e as temporalidades físicas e bióticas dos processos ecológicos.

Ainda sobre o descompasso entre o tempo de produção e o tempo dos processos físicos e bióticos, é conveniente destacar as observações de Passet (1994). O autor acredita que a principal característica dos ecossistemas é sua capacidade de auto-regulação, obviamente, dentro de certos limites de variações. Contudo, o modelo econômico se opõe à manutenção dos sistemas ecológicos visto que interfere na sua capacidade de auto-regulação.

Philippi Júnior e Malheiros (2005) enunciam que o comprometimento da capacidade suporte dos sistemas naturais de absorver os impactos das alterações ambientais tem como resultados negativos, a degradação dos recursos hídricos, atmosféricos e do solo, além dos riscos à qualidade de vida.

Desse modo, Passet (1994) justifica tal incompatibilidade com base em alguns aspectos: i) os ritmos de exploração centrados no rendimento imediato não consideram o tempo de processamento dos ciclos biogeoquímicos e, por isso, esgotam os recursos e degradam o meio; ii) o modelo econômico funciona a partir de uma lógica causal linear; iii) há o privilégio de formas de produção ou de espécies animais e vegetais com melhores desempenhos, reduzindo a diversidade do meio e tornando-o mais frágil e instável.

Lima (2002) levanta alguns questionamentos acerca da discursiva que prega a conciliação entre a eficiência econômica, a justiça social e a prudência ecológica: Como conciliar a brevidade dos processos produtivos com o longo prazo dos processos biofísicos? Como compatibilizar a racionalidade dos interesses privados com as necessidades públicas e as carências sociais? Como harmonizar a questão da qualidade de vida e a sanidade ecológica com a lucratividade e a produtividade inerentes à lógica de mercado?

Diante do exposto, Cavalcanti (2004, p. 150) pondera que o homem se encontra definitivamente em uma encruzilhada, pois embora predomine uma organização econômica extremamente predadora dos recursos finitos da biosfera, a qual se revela cada vez mais insustentável, “[...] só pode durar para sempre aquilo que se comporta de acordo com os princípios de funcionamento do sistema natural”.

Em conformidade com a compreensão econômica usual, as atividades produtivas geram somente benefícios, uma vez que são considerados exclusivamente os custos internos ou privados aos processos produtivos. De acordo com a teoria econômica neoclássica, a economia de mercado é capaz de promover por si só, a mais eficiente alocação de recursos, a mais justa distribuição de renda, o mais rápido progresso tecnológico e a mais apropriada utilização da natureza. Sob essa ótica, a economia é concebida como um sistema isolado que não possui entorno ou laços com o exterior (CAVALCANTI, 2010).

Em contrapartida, críticos dessa visão pregam que ao invés de apropriar-se racionalmente da natureza, a economia de mercado promove o uso perdulário e o esgotamento de muitos recursos naturais, além de contribuir para a reprodução de padrões insustentáveis de produção e consumo. “Ou seja, passivo ambiental crescente e sempre mais infelicidade humana” (CAVALCANTI, 2004, p. 150).

Morin e Kern (1995) e Sachs (2007) concordam que o modelo econômico dominante funciona a partir da livre externalização dos custos socioambientais e da ampliação das desigualdades socioeconômicas. O desenvolvimento como é praticado, no sentido de crescimento, reflete uma concepção tecnoeconômica extremamente reducionista, que ignora os problemas humanos; revelando, logo, que a noção de desenvolvimento se apresenta gravemente deturpada.

Os custos inerentes aos processos produtivos relacionados à degradação socioambiental não são estimados nos cálculos econômicos. O sistema de contas nacionais, por exemplo, contabiliza a depreciação do capital material, porém, não considera a depleção do capital natural – árvores, minerais, solo, água (CAVALCANTI, 2003).

É nesse sentido que o autor justifica a inadequação dos dados utilizados para expressar o comportamento da economia brasileira e se refere ao Produto Interno Bruto (PIB) como a vaca sagrada dos economistas, uma vez que tanto os custos ecológicos, quanto os custos sociais são omitidos do cálculo desse indicador econômico. Por que ignorar na medição do PIB, o custo para a coletividade da destruição dos recursos naturais não renováveis? Por que ignorar a poluição das águas ou a poluição atmosférica pelo aumento na emissão de gases poluentes?

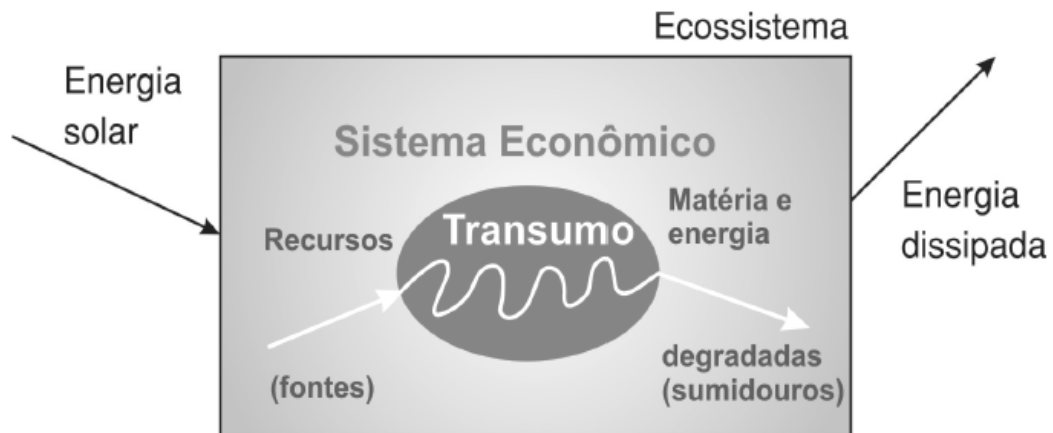
Daly (2004) esclarece as diferenças entre os termos crescimento e desenvolvimento e corrobora com Furtado (apud CAVALCANTI, 2003), quando afirma que é impossível sair da pobreza e da degradação ambiental através do crescimento econômico mundial. De acordo com o autor, crescer implica em aumentar de tamanho, enquanto desenvolver-se implica em melhorar, evoluir. Tão logo, o ecossistema terrestre desenvolve-se, ou seja, evolui, mas não cresce. E a economia, como um subsistema, deve parar de crescer. Da mesma forma, Cavalcanti (2003) se refere ao desenvolvimento como um modelo de evolução, de progresso em diversas dimensões e não, exclusivamente, na dimensão econômica.

Cavalcanti (2003) também reflete sobre a relação meio ambiente e crescimento econômico, com base nas contribuições do economista Celso Furtado e de sua obra *O Mito do Desenvolvimento Econômico*, lançado em 1973. No contexto histórico da época, o pensamento tradicional econômico não poderia nem pensar, tampouco vislumbrar qualquer relação entre economia e ecologia. No entanto, Furtado levantou há mais de 30 anos, a questão da geração de impactos do processo econômico sobre o ecossistema e a improbabilidade de generalização e diversificação dos padrões de produção e consumo dos países do centro pelos países periféricos.

Para Cavalcanti (2004), toda atividade humana, qualquer que seja, incide sobre os ecossistemas, quer pela necessidade de extração de recursos, quer pelo descarte na forma de matéria ou energia degradadas. Portanto, sob a ótica da termodinâmica, é importante distinguir conceitualmente crescimento e desenvolvimento, como bem fazem Daly (2004) e Cavalcanti (2003). Além disso, para compreender que o sistema econômico exerce dupla pressão sobre o meio ambiente, é preciso conceber claramente que a economia é um subsistema aberto do ecossistema terrestre; este último, aberto e finito, conforme ilustra a Figura 2.

Admite-se a atividade econômica como um sistema aberto dentro de um sistema maior. Assim, matéria e energia entram no sistema econômico, passam pelo transumo e são transformadas em matéria ou energia degradadas. Conforme o princípio termodinâmico, ocorre a transformação de matéria e energia de baixa entropia (recursos) em matéria e energia de alta entropia (lixo).

Figura 2 – Compreensão do sistema econômico como um sistema aberto dentro de um sistema maior: o ecossistema



Fonte: Adaptado de Cavalcanti (2010, p. 59).

Passet (1994) entende que a esfera da economia é um subconjunto da esfera das atividades humanas; e esta por sua vez se insere em um conjunto mais amplo: a biosfera. Nesse sentido, as esferas economia, sociedade e natureza não se mantêm independentemente uma da outra; a perenidade do sistema econômico e das relações sociais é assegurada diante da conservação dos recursos naturais, e vice-versa.

Portanto, como não chegar ao colapso, considerando o crescimento acelerado da economia, dentro de um sistema maior, materialmente fechado, que por sua vez é finito e não crescente? A ciência econômica esquece que toda a economia e riqueza social são, em última instância, resultantes do meio natural, conforme alerta Cavalcanti (2003, p. 79):

Os processos produtivos, naturalmente, por razões estudadas pela física (segunda lei da termodinâmica), dissipam energia e degradam matéria, uma parte da qual pode ser efetivamente reciclada, mas não toda ela [...]. Mais crescimento econômico significa, necessariamente, mais degradação [...]. A civilização consumista planetarizada, por se servir, em última análise, e sempre mais e mais, de serviços e recursos da natureza, é inerentemente depredadora e empobrecedora da biosfera. Só que isto não aparece (negativamente, como seria de dever) no cálculo do rendimento da atividade econômica.

Logo, problematizando a relação entre economia e ecologia e a discursiva entre a eficiência econômica e a prudência ecológica, o crescimento econômico se dá a expensas de benefícios potenciais para as gerações futuras, pois o modelo econômico em expansão destrói e degrada em larga escala o meio ambiente; além de criar a ilusão de que crescendo economicamente, tem-se desenvolvimento.

2.1.3 A educação ambiental e o desenvolvimento sustentável como referências de minoração dos problemas socioambientais

Brügger (2002) coloca que depois de muita discussão e sob a iminência de diversas catástrofes, o processo de conscientização ambiental se tornou uma ideia-chave na nova ordem do mundo globalizado.

Da mesma forma, Floriani e Knechtel (2003) salientam que a educação ambiental assume relativa importância nas agendas e debates políticos nas mais variadas instâncias. De acordo com os autores supracitados, em face do processo de globalização, do agravamento e hegemonização das relações capitalistas, faz-se imperativo novos marcos paradigmáticos para a construção de novas bases para a relação sociedade-natureza.

Segundo Moraes (1998), as percepções equivocadas de meio ambiente geram compreensões parciais ou distorcidas da problemática ambiental. E ainda que o enfrentamento das questões ambientais configure práticas bem intencionadas, acabam sendo inconsequentes no que se refere efetivamente às transformações sociais e culturais decorrentes.

Trevisol (2003) discute sobre a educação ambiental em uma sociedade de risco e declara que a importância e centralidade que o tema assumiu nas últimas décadas, em nível mundial, têm uma estreita relação com a sociedade de risco. A educação tem sido apontada, conforme o autor, como a solução ou, metaforicamente, como o único barco que permite fazer a travessia de maneira mais ou menos segura.

E diante das transformações que atingem os fundamentos da atual civilização, Boff (2000, p. 33) indaga, “[...] quais são os atores sociais que propõem um novo sonho histórico e desenham um novo horizonte de esperança?” O autor menciona que os sujeitos gestadores da nova civilização se encontram em todos os quadrantes da Terra, pertencentes a diferentes culturas, estratos sociais e tradições espirituais. “Eles estão em toda parte”. São aqueles que manifestam insatisfação com o atual modo de viver, que se organizam ao redor de certos níveis de consciência, de certos valores e práticas; e em conjunto, começam a criar visões e convicções que irradiam uma nova vitalidade.

Para tanto, Leff (2001) se reporta à necessidade de aproximação entre a questão ambiental e a educação, compreendendo que a educação pode ser um instrumento de fomento à construção e consolidação da cidadania ambiental e de uma cultura democrática participativa. Segundo o autor, diante da necessidade de construir uma nova racionalidade social, orientada por comportamentos diferenciados, por novos valores e saberes, a educação

representa um processo estratégico com o propósito de transformação das consciências, de formação de novas capacidades.

Afinal, a criação de uma nova consciência passa por um processo educativo, o qual proporciona desde a formulação de novas visões de mundo, imaginários coletivos, até a formação de novas capacidades técnicas que, por conseguinte, fomentam a construção de novas formas de desenvolvimento (LEFF, 2001).

Igualmente, D'Ambrosio (2007) acredita na educação como meio para compatibilizar o desenvolvimento e a sustentabilidade. O autor esclarece que a transmissão de valores, os quais servem de apoio às normas vigentes e aos estilos de comportamento, se dá através dos sistemas educacionais. A capacidade crítica e de contestação são permitidos de acordo com os modelos educacionais e, por consequência, segundo os valores neles incorporados.

Nessas circunstâncias, o principal e mais poderoso instrumento de intervenção de que se dispõe para resultados de médio e longo prazo é a educação ambiental. Ela poderá contribuir para o encaminhamento de soluções para os problemas – contando com o apoio da ciência e da tecnologia, – baseada na ética, na igualdade, na justiça e na solidariedade (PELICIONI; CASTRO; PHILLIPI Jr., 2005, p. 683).

Dessa forma, para Loureiro (2002), a educação ambiental é uma práxis tanto educativa quanto social, que tem por objetivo a construção de valores, conceitos, novas habilidades e atitudes que promovam o entendimento da realidade de vida e uma atuação lúcida e responsável de atores sociais frente ao ambiente, tanto individual quanto coletivamente. Trata-se de um elemento estratégico na formação de consciências mais críticas.

Quando Dias (2004) conceitua educação ambiental, o autor salienta que não se pode confundi-la com ecologia. Enquanto a ecologia é uma ciência, a educação ambiental é um processo que busca sensibilizar as pessoas sobre o meio ambiente, estimulando a participação da sociedade em sua defesa e melhoria.

De acordo com Leff (2001), no entanto, embora o conceito de ambiente venha evoluindo de uma perspectiva naturalista ou ecológica para a incorporação dos processos sociais que determinam a problemática ambiental, a visão ecologista predomina no desenvolvimento de programas que tratam da temática ambiental. Nesse sentido, a educação ambiental é concebida como um treinamento em proteção ambiental e seus princípios são trivializados, reduzindo-a à ações de conscientização ou inserção do componente ecológico em projetos de gestão ambiental.

Assim, encontra-se expressivamente o termo educação ambiental em textos de políticas e programas de educação e meio ambiente, bem como, em projetos comunitários de gestão, além da vasta literatura especializada sobre o assunto.

Porém, Carvalho (2006), corroborando com Leff (2001), afirma que diante do seu uso cada vez mais corrente e generalizado, corre-se o risco de reforçar uma consciência ingênua e simplista de educação ambiental.

Segundo Jacobi (2003), a maioria das atividades é realizada no âmbito da modalidade formal e os temas predominantes são lixo, proteção do verde, degradação dos mananciais e poluição do ar.

Carvalho (2006) coloca ainda, que a educação ambiental emerge em um terreno marcado pela tradição naturalista, cuja superação envolve a concepção de uma visão socioambiental e o enfrentamento da dicotomia sociedade-natureza. Para tanto, as relações entre a vida humana social e a vida biológica da natureza precisam ser compreendidas como relações de interação permanente entre a cultura, a sociedade e a base física e biológica dos processos vitais. Dessa forma, a educação socioambiental orienta-se pela construção de uma racionalidade interdisciplinar e complexa; e enxerga o meio ambiente como um espaço relacional no qual o ser humano aparece como um agente pertencente à teia de relações, e não como uma ameaça à natureza intocada.

Desse modo, na opinião de Lima (2002), o debate sobre a problemática socioambiental e, por consequência, as práticas educacionais relacionadas, podem desenvolver-se com base em dois diferentes contextos, os quais o autor chama de polaridade conservadora e polaridade emancipatória. A primeira interessa-se pela conservação da atual estrutura social e de todos os seus valores econômicos, políticos, éticos e culturais; está associada às forças de mercado, à baixa participação e representatividade social.

Brügger (1994) também faz uma distinção entre uma educação conservacionista de uma educação para o meio ambiente. A primeira delas, compreendida da mesma forma que a polaridade conservadora de Lima (2002), está preocupada somente em promover o uso racional dos recursos naturais, mantendo a produtividade dos ecossistemas naturais ou gerenciados pelo homem. Por outro lado, a educação para o meio ambiente está relacionada a uma profunda mudança de valores que ultrapassa o universo da visão simplista da educação conservacionista.

Entretanto, a educação para o meio ambiente está longe de ser uma realidade nos diferentes níveis e áreas de ensino em nosso país. O que se percebe, na verdade, é a educação-

adestramento, segundo Brügger (1994), cuja finalidade é a adequação do indivíduo ao sistema social vigente, promovendo a perpetuação de uma estrutura social extremamente injusta.

Leff (2001) se posiciona de forma convergente e constata que a educação ambiental está longe de ter penetrado e trazido, efetivamente, uma nova compreensão de mundo no sistema educacional formal. Os educandos não são conduzidos a fomentarem uma visão da multicausalidade e das inter-relações dos processos que integram seu mundo; ou instigados a pensar de forma crítica e criativa.

Em contrapartida, a polaridade emancipatória defendida por Lima (2002) se compromete com a transformação da ordem social vigente, de uma renovação plural da sociedade e sua relação com o meio ambiente. A tendência emancipatória caracteriza-se por uma compreensão complexa da questão ambiental, por uma associação dos argumentos técnico-científicos para uma orientação ética do conhecimento.

Tão logo, o autor acredita que se a educação ambiental não tem compromisso com a transformação social e individual e dessa forma, não representa um esforço para responder a crise ambiental, está sendo empregada superficialmente como um mero artifício para justificar e legitimar a exploração e a degradação da natureza.

Por isso, Morin (1999) se atém à necessidade de uma reforma na educação, a qual deve ser iniciada preferencialmente nas séries iniciais, em pequenas classes. De forma convergente, Rodrigues (2011) pontua que ao fazer parte do currículo escolar em todos os níveis, a educação ambiental – na modalidade de educação para o meio ambiente ou emancipatória (BRÜGGER, 1994; LIMA, 2002) – pode constituir um elemento estratégico para a conscientização das camadas mais jovens acerca da problemática ambiental e estender-se às pessoas de mais idade.

Pritchard (1969) analisa a contribuição das camadas mais jovens sob outra perspectiva. Para o autor, os jovens parecem ter um interesse latente pela questão ambiental, pelo ambiente onde vivem; interesse esse que se cultivado pode evoluir para a busca de uma compreensão sob a perspectiva científica. A função da educação ambiental pode ser mais prontamente apreciada, se for analisada à luz do papel e da contribuição dos jovens quando entram na idade adulta; quando optam pelos cursos universitários.

Desse modo, o autor supracitado elenca grupos de pessoas cuja atuação influencia direta ou indiretamente na conservação e gestão do meio ambiente: i) inicialmente, aqueles que se interessam pelas áreas da biologia, geografia, geologia, pesquisadores com interface na área ambiental, agrícola e florestal; ii) em segundo lugar, cita aqueles que lidam com obras e projetos: planejadores, arquitetos, engenheiros civis e afins; iii) em terceiro, o autor menciona

os físicos, químicos e tecnólogos; iv) o quarto grupo caracteriza-se pelos servidores públicos, governantes, formuladores de políticas públicas; v) o quinto grupo e talvez o mais importante na opinião do autor, a longo prazo, são os professores, pedagogos e educadores; vi) o último grupo compreende aqueles que mesmo sem formação técnica ou científica, são articuladores, formadores de opinião e possuem voz coletiva que podem influenciar outras pessoas.

Diante do exposto, a função da educação ambiental está condicionada a duas situações: à formação acadêmica de especialistas e profissionais com interface na área de meio ambiente (grupos i, ii, iii e v) ou de modo geral, na capacitação de jovens, oferecendo subsídios para a compreensão da importância da conservação ambiental, para que no futuro atuem de forma lúcida e responsável, conforme sugere Loureiro (2002).

Pritchard (1969) adverte ainda, em relação às práticas inconsequentes relacionadas à educação ambiental, que o principal problema é a deficiência na atuação pública: em alguns casos o problema é financeiro, porém em outros, é político ou administrativo. O uso inadequado dos recursos naturais ocorre porque as pessoas não têm sido qualitativamente sensibilizadas para perceber a necessidade do cuidado com o meio ambiente. Leis, regulamentos, estatutos e convenções emergem em intervalos frequentes e resumem tentativas de restringir atitudes danosas. No entanto, na melhor das hipóteses, tais tentativas têm caráter corretivo. Soluções mais eficazes são necessárias.

Logo, a superação das propostas conservacionistas ou conservadoras depende do comprometimento de políticas públicas em estimular debates, criar espaços de locução e, sobretudo, de investimentos e desenvolvimento de programas e projetos de educação ambiental bem articulados, tanto na esfera formal quanto informal.

Para tanto, são pressupostos da educação ambiental e do conseqüente estímulo à cidadania: o acesso ao conhecimento, o direito a formas de organização das pessoas e sua participação nas esferas de poder na sociedade (SORRENTINO, 2002; CASTRO; BAETA, 2002).

Dessa forma, a atuação do poder público ou dos gestores públicos em fomentar a cidadania e romper com a educação-adestramento está atrelada, por conseguinte, à presença de gestores conscientes, adeptos à causa socioambiental e dotados de valores éticos inatingíveis. Considerando a vigência de um sistema democrático e a importância da participação social, a co-responsabilização da população deve ser exercida, sobretudo, quando da eleição de novos representantes políticos e da não conivência com ações de corrupção. Verifica-se, portanto, a necessidade de que a população também se porte de forma consciente e ética para tanto.

Pressupõe-se que indivíduos devidamente informados sobre as consequências danosas dos seus atos e dominando corretamente os conceitos necessários para a compreensão das relações entre o processo social e o natural, estão aptos para transformarem seus hábitos e atitudes. Porém, o processo de conscientização passa pela construção de uma nova sensibilidade (CRESPO, 1998).

Nesse sentido, Jacobi (2003) se reporta à educação para a cidadania como um caminho para motivar e sensibilizar as pessoas na transformação das formas de participação na defesa da qualidade de vida. O autor destaca que a educação ambiental assume uma função transformadora, na qual a co-responsabilização dos indivíduos é o objetivo essencial para a promoção de um novo tipo de desenvolvimento – o desenvolvimento sustentável.

Rodrigues (2011) salienta que há uma relação biunívoca entre a educação ambiental e o desenvolvimento sustentável, na qual a primeira assume caráter relevante para o alcance e para a viabilização do desenvolvimento sustentável. Logo, segundo o autor, a educação ambiental no contexto do desenvolvimento sustentável advoga o abandono do atual modelo de crescimento e a adoção de um novo estilo de desenvolvimento, profundamente ligado ao componente ambiental.

O conceito mais difundido reporta-se à necessidade de que todos tenham suas necessidades básicas atendidas, bem como, que suas aspirações para uma vida melhor sejam oportunizadas. Para tanto, embora as necessidades sejam determinadas social e culturalmente, faz-se imperativo a promoção de valores que mantenham os padrões de consumo em conformidade com os limites dos potenciais ecológicos (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1988).

O desenvolvimento sustentável é um projeto social e político que aponta para o ordenamento ecológico e a descentralização territorial da produção, assim como para a diversificação dos tipos de desenvolvimento e dos modos de vida das populações que habitam o planeta (LEFF, 2001, p. 57).

Segundo a formulação da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN, 1991 apud SACHS, 1993), desenvolvimento sustentável é o processo que visa a melhoria das condições de vida das comunidades humanas e, simultaneamente, respeita os limites da capacidade de carga dos ecossistemas.

Para Jacobi (2003), trata-se de uma estratégia ou um modelo múltiplo para a sociedade, que deve levar em conta a viabilidade econômica e ecológica. Tão logo, seu conceito está ligado a uma redefinição entre sociedade e natureza e, por consequência, às

mudanças substanciais no processo civilizatório no que diz respeito à superação dos déficits sociais, ao suprimento das necessidades básicas e à alteração dos padrões de consumo.

Desse modo, a viabilidade do desenvolvimento sustentável converteu-se em um dos maiores desafios históricos e políticos do nosso tempo (LEFF, 2006). No entanto, para que sejam desenvolvidos padrões, atitudes e comportamentos mais comprometidos, mais sustentáveis, o conceito de desenvolvimento sustentável deve ser compreendido por todos os segmentos sociais. Logo, é necessário que os profissionais da área ambiental, bem como, educadores ambientais formais e informais, saibam o que é desenvolvimento sustentável e como podem contribuir para alcançá-lo.

2.2 A TEMÁTICA AMBIENTAL E O ENSINO SUPERIOR

Bursztyn (1999) afirma que a aproximação das instituições de ensino superior com o tema desenvolvimento sustentável não é tão recente quanto a consagração de seu conceito. A partir dos anos 60, proliferavam-se alertas vindos das universidades relacionados à insensatez do modo como o avanço das ciências vinha se transformando em tecnologias e processos produtivos extremamente degradadores à perenidade da vida. Na época, as principais contribuições foram de Rachel Carson e Garret Hardin, respectivamente, na área das ciências agrárias e da biologia. Já nos anos 70, as preocupações se voltam também para as ciências econômicas, com o relatório produzido pelo Clube de Roma.

A publicação de Rachel Carson, em 1962, é considerada um clássico do ambientalismo contemporâneo, uma vez que suscitou o processo de conscientização pública sobre os desequilíbrios ecológicos causados pelas atividades humanas. A obra teve grande repercussão política e cultural, pois questionou a confiança e a credibilidade do progresso tecnológico, alertando sobre os problemas ambientais decorrentes do uso de pesticidas sintéticos. Em 1968, Garret Gardin publicou um artigo no qual discutiu sobre a possibilidade de exaustão ou degradação massiva dos bens de utilização comum, frente ao crescimento populacional e ao gerenciamento inadequado dos recursos naturais.

No que se refere às contribuições do Clube de Roma, a organização foi fundada em 1968 por cientistas, industriais e políticos e ficou conhecida internacionalmente em 1972 por meio da publicação do Relatório Meadows. A referida publicação comprovou cientificamente e disseminou a ideia de que o modelo de desenvolvimento econômico mundial é ecologicamente insustentável.

Trevisol (2003) enuncia que o Relatório Meadwos influenciou profundamente as discussões sobre a problemática ambiental, sobretudo, na Conferência de Estocolmo em 1972. Por consequência, houve a confrontação de dois grupos distintos: o grupo de ativistas ambientais e o grupo daqueles que mantinham uma posição estritamente favorável ao crescimento econômico.

Zilberman (1997) também faz menção à formação e confrontação, naquele período, de dois grupos em especial: os ambientalistas, com foco somente no ambiente em detrimento da população; e os desenvolvimentistas, que acreditavam na busca incondicional pelo progresso e pelo bem estar social e econômico às custas do meio ambiente. No entanto, o autor salienta que ambas as abordagens de visões bastante extremadas tratavam a questão ambiental de forma muito limitada, certamente pela ausência de conhecimento científico em profundidade, visto que a ciência ambiental ainda estava na sua infância.

Nesse sentido, as constatações da pesquisa coordenada por Meadwos e a publicação do Clube de Roma embasaram as discussões sobre a crise ecológica em 1972 e contribuíram, conseqüentemente, para a inserção da temática ambiental tanto na agenda política internacional, quanto para a internalização e consolidação de sua importância no meio científico.

A globalização da degradação socioambiental exigiu do meio científico, gradativamente, a internalização de valores e princípios ecológicos que assegurassem a sustentabilidade do processo de desenvolvimento; emergiram novos enfoques metodológicos na tentativa de tratar da complexidade de tal problemática, tendo em vista a causalidade múltipla e o potencial sinérgico dos processos de ordem física, biológica, tecnológica e social que a constituem (LEFF, 2001).

Segundo Bursztyn (2004), é visto que as universidades reproduzem uma tendência similar ao mundo das políticas públicas: quando algo novo e relevante emerge em um determinado contexto, logo se propagada; toma notoriedade pública. Então, diante dos questionamentos relativos à problemática socioambiental, sobretudo, aos alertas de explosão demográfica e aos efeitos da poluição industrial, o meio científico se mobilizou para estudá-la e tentar compreendê-la.

Conseqüentemente, surgiram espaços voltados para a pesquisa e formação ambiental: “[...] como reflexo da demanda por soluções científicas e técnicas aos novos desafios identificados, alguns campos das ciências se mobilizaram” (BURSZTYN, 2004, p. 68).

No que diz respeito à inserção da temática ambiental nas instituições de ensino, Leal Filho (1999) comenta sobre a experiência das universidades europeias. Segundo o autor, na

Inglaterra, graus acadêmicos em ciências ambientais já eram oferecidos desde a década de 70. Igualmente, na Alemanha, onde há uma tradição na abordagem técnica de temas ambientais, o assunto faz parte do cotidiano acadêmico há bastante tempo. No entanto, diferentemente das universidades britânicas onde são formados cientistas ambientais com uma visão mais global de meio ambiente, o ensino universitário alemão é orientado no sentido de formar técnicos altamente qualificados em áreas muito específicas. Comumente, o profissional da área de meio ambiente alemão é graduado em um curso tradicional com uma especialização que tenha interface bastante específica com meio ambiente – qualidade do ar, emissões atmosféricas ou direito ambiental, por exemplo.

A partir de Cawsey (1994), verifica-se que o aumento da demanda por cursos universitários voltados para a questão ambiental na Inglaterra se dá na década de 90. A Tabela 1 apresenta as titulações e o número de cursos que foram criados nos anos de 1988 e 1992:

Tabela 1 – Distribuição dos cursos ligados ao meio ambiente nas universidades inglesas em 1988 e 1992

Titulação	1988	1992
Biologia Ambiental	9	13
Química Ambiental	5	8
Engenharia Ambiental	5	12
Geografia, Geologia e Ciências da Terra “Ambiental”	1	7
Saúde Ambiental	5	9
Gerenciamento, Tecnologia, Monitoramento, Controle e Proteção Ambiental	2	22
Ciências Ambientais	13	26
Estudos Ambientais	8	9

Fonte: (Traduzido e adaptado de Cawsey, 1994, p. 584).

No caso das universidades brasileiras, Reis et al (2005) enunciam que a questão ambiental também já é abordada há alguns anos. O processo de internalização se acentuou na década de 70 e especialmente na década 80, visto que nesse período tal temática adquiriu importância e divulgação crescentes em razão dos acidentes ambientais e, sobretudo, pelas suas implicações sociais e econômicas. Bursztyn (2004) situa a vinculação dos temas ambientais como foco de interesse das pesquisas universitárias brasileiras a partir da década de 80.

Logo, inicialmente, trabalhou-se através de disciplinas isoladas dentro da grade curricular dos cursos tradicionais de graduação, como engenharia civil, biologia e geografia. Destaca-se, no que se refere ao enfoque integrado e multidisciplinar, que o curso de ecologia com tal habilitação é o mais antigo, criado ainda na década de 70. Posteriormente, surgiu o curso de engenharia sanitária, como sugestão da Política Nacional de Meio Ambiente e do Plano Nacional de Saneamento, com a finalidade de tratar, obviamente, das questões mais

ligadas ao saneamento básico, dado o acelerado processo de urbanização e desenvolvimento no qual o país se encontrava. Nas décadas de 80 e 90, o adjetivo ambiental também é incorporado à engenharia sanitária.

Bursztyn (1999, p. 2) lembra que “[...] a chegada do tema Meio Ambiente se dá a partir de contextos departamentalizados. Primeiro foram os departamentos de Biologia, Química e de Engenharia Sanitária. [...] 93% das referências ao tema, em 1985, vinham daqueles três campos”.

Porém, frente às dificuldades observadas em muitos cursos tradicionais de graduação na preparação de profissionais para o atendimento de uma nova demanda e das exigências do mercado na área ambiental, verificou-se a necessidade de melhorias na capacitação oferecida até então pelas instituições de ensino superior (REIS et al, 2005). Assim, gradativamente, o adjetivo ambiental vai sendo acoplado às diversas disciplinas: economia ambiental, Engenharia Ambiental, direito ambiental, educação ambiental, sociologia ambiental, história ambiental, geologia, química; além de outras variações, como agroecologia.

Nesse sentido, Leal Filho (1999) coloca que na década de 90 houve uma difusão de cursos sequenciais, tecnológicos e de graduação ligados à temática ambiental, com as mais variadas denominações. Reis et al (2005) corroboram, afirmando que nesse período observou-se uma verdadeira explosão dos cursos de graduação voltados para o meio ambiente no país. Desse modo, conclui-se que na década de 90, tanto na Inglaterra (CAWAEY, 1994), quanto no Brasil (LEAL FILHO, 1999; REIS et al, 2005), houve maior abertura de cursos universitários na área ambiental.

Embasado em Leal Filho (1999) e, portanto, no contexto da década de 90, previu-se a importância de algumas áreas, cujos profissionais pudessem contribuir na direção de um futuro mais sustentável para o Brasil. Foram citados pelo autor os seguintes campos:

- *Tecnologia ambiental*: treinamento de profissionais voltados para o desenvolvimento de equipamentos para o monitoramento da qualidade do ar, do solo, da água; direcionado ao controle da poluição.
- *Direito ambiental*: treinamento de profissionais enfatizando conhecimentos jurídicos e sua interface com o meio ambiente.
- *Informática ambiental*: treinamento na área de configuração e uso de softwares e sistemas; como exemplo, o sensoriamento remoto, para monitorar o meio ambiente e auxiliar na resposta aos problemas ambientais.

- *Política ambiental*: aplicação de preceitos das ciências políticas no uso e gestão do meio ambiente.
- *Manejo e planejamento ambiental*: necessidade de planejamento e atendimento dos princípios da Agenda 21.
- *Educação e informação ambiental*: aplicação da educação ambiental tanto nos centros urbanos e de ensino, quanto na conservação dos ecossistemas, em áreas protegidas.
- *Saúde ambiental*: análise do ambiente doméstico e industrial, certificando-se de que ambos não implicam em prejuízos ao bem estar físico, mental e social.
- *Aconselhamento ambiental*: é o que entendemos por consultoria ambiental. Na Europa fala-se em conselheiro ambiental, uma profissão oficialmente reconhecida, direcionada à otimização das atividades produtivas e à melhoria do desempenho ambiental das empresas.

No que se refere à realização de pesquisas na área de meio ambiente, Bursztyn (2004) relata que a base de dados mais antiga no Brasil se chama SELAP – Sistema em Linha de Acompanhamento de Projetos – do Conselho de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), cuja última atualização foi feita em 1985. Na época, haviam cadastrados no sistema 54 mil pesquisadores, vinculados a 36 mil projetos em diversas áreas.

Nesse sentido, considerando a totalidade dos projetos desenvolvidos no país até 1985, somente 580 se identificavam com a categoria *Meio Ambiente e Recursos Naturais*. Quanto ao número de pesquisadores da referida área, dos 54 mil, somente 2 mil se dedicavam à temática ambiental. A Tabela 2 apresenta a distribuição das linhas de pesquisa desenvolvidas em 1985 com interface em meio ambiente:

Tabela 2 – Distribuição das linhas de pesquisa com interface em meio ambiente no ano de 1985.

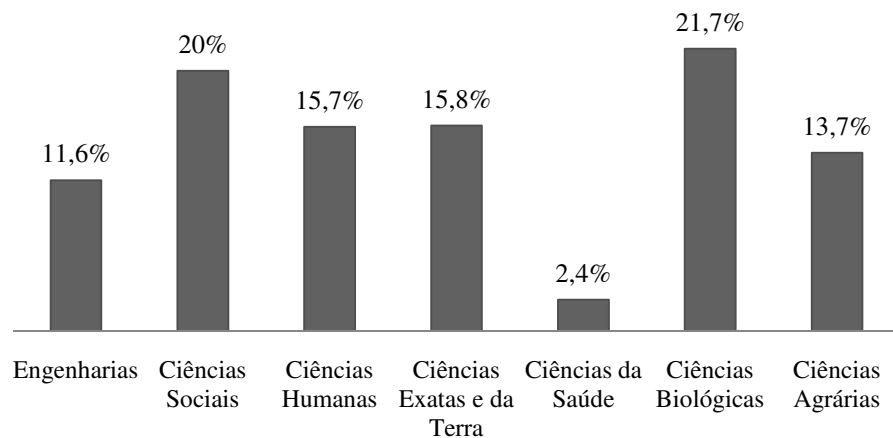
Linhas de Pesquisa	Frequência	%
Recursos naturais	139	23,97
Estudos integrados dos ecossistemas	51	8,79
Estado ambiental	87	15,00
Áreas protegidas	17	2,93
Poluentes	11	1,90
Dispersão e circulação dos poluentes	33	5,69
Poluição	123	21,21
Métodos indiretos de controle de poluentes	65	11,21
Direito ambiental e legislação	26	4,48
Educação ambiental e formação de direitos humanos	8	1,38
Sistemas de informação em meio ambiente e recursos naturais	20	3,45
Total	580	100,00

Fonte: Adaptado de Bursztyn (2004, p. 68).

No período considerado, a pesquisa ambiental representava somente 1,60% de todas as linhas pesquisadas e era objeto de estudo de 3,78% dos pesquisadores cadastrados. Logo, as linhas mais pesquisadas até a década de 80, conforme dados do SELAP, foram: recursos naturais (23,97%), poluição (21,21%) e estado ambiental (15%). Percebe-se que a linha relacionada à educação ambiental ocupa a última posição (1,38%). De modo geral, Bursztyn (2004) avalia que a concentração da pesquisa ambiental se dá nas áreas da engenharia, notadamente, sanitária; na biologia e na química. As áreas relativas à economia, sociologia e política não aparecem nas estatísticas até o referido período.

Em 2003, o panorama já é diferente. Bursztyn (2004) constata que a distribuição do número de pesquisas na área ambiental era bem mais equitativa, de modo que a interface com a área de humanidades começa a ter uma representatividade maior. Tomando como referência as palavras-chave: *Meio Ambiente*, *Biodiversidade*, *Desenvolvimento Sustentável* e *Recursos Naturais* no banco de dados da CAPES, o autor chegou aos seguintes resultados (Figura 3):

Figura 3 – Distribuição percentual das pesquisas com interface em meio ambiente, conforme as áreas do conhecimento científico em 2003



Fonte: Adaptado de Bursztyn (2004, p. 69).

Diferentemente de 1985, percebe-se a inserção da pesquisa ambiental na área das ciências sociais aplicadas e nas ciências humanas. De todo modo, as ciências biológicas (21,7%) apresentam o percentual mais elevado de participação, seguida pelas ciências sociais aplicadas (20%). As engenharias (11,6%) aparecem na penúltima colocação e as ciências da saúde (2,4%) exibem o menor percentual em relação à totalidade das áreas. As ciências exatas e da terra e as ciências humanas apresentam percentuais equiparados.

Logo, uma vez identificadas as linhas de pesquisa em 1985 e a representatividade da pesquisa ambiental de acordo com as áreas do conhecimento científico em 2003, Reis et al

(2005) apresentam o número de cursos do ensino superior com interface em meio ambiente, cadastrados junto ao banco de dados do MEC em 2004, entre graduação, tecnológicos e sequenciais. Registrou-se um total de 284 cursos com nomenclaturas bastante diversificadas, conforme apresenta a Tabela 3:

Tabela 3 – Distribuição do número de cursos de ensino superior com interface na área ambiental em 2004

Curso	N. de cursos	%
Engenharia Ambiental	67	23,59
Engenharia Sanitária e Ambiental	5	1,76
Engenharia Sanitária	5	1,76
Ecologia e Ecologia Social	7	2,46
Ciências Biológicas com habilitação em Ecologia	7	2,46
Graduação em Gestão Ambiental	3	1,06
Administração com habilitação em Gestão Ambiental	29	10,21
Ciências do Mar com habilitação Gestão Ambiental	1	0,35
Outros cursos de graduação com interface em Meio Ambiente	37	13,03
Tecnologia em Saneamento Ambiental	10	3,52
Tecnologia em Gestão Ambiental	47	16,55
Tecnologia em Gerenciamento Ambiental	15	5,28
Tecnologia Ambiental ou em Meio Ambiente	24	8,45
Outros cursos tecnológicos com interface em Meio Ambiente	11	3,87
Cursos Sequenciais de formação específica em Meio Ambiente	16	5,63
Total	284	100,00

Fonte: Adaptado de Reis et al (2005, p. 29).

Quantitativamente, a área das engenharias, sobretudo, a Engenharia Ambiental (67; 23,59%) é a mais expressiva no referido período. A engenharia sanitária e ambiental e a engenharia sanitária se igualam (5; 1,76%) com poucos cursos no país. Ressalta-se, em contrapartida, a representatividade do curso de administração com habilitação em gestão ambiental (29; 10,21%) e, por consequência, a valorização da interface entre as ciências humanas e ambientais. Quanto aos cursos tecnológicos, cita-se, notadamente, o curso de gestão ambiental (47; 16,55%), que ocupa a segunda colocação em termos de representatividade, considerando todos os cursos.

No que se refere às razões pelas quais esses cursos emergiram em cenário brasileiro, Reis et al (2005) elencam alguns motivos: o rigor das legislações, tanto em âmbito federal quanto estadual; a crescente pressão da sociedade a favor de empreendimentos menos poluentes; além da necessidade de grandes empresas estabelecerem ou manterem relações com o mercado externo; e a obrigação implícita de possuírem sistemas de gestão ambiental.

Legalmente, a Lei n. 9.605 de fevereiro de 1998, popularmente conhecida como a Lei de Crimes Ambientais – a qual dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente – inaugura uma nova fase no que diz respeito à responsabilização pela ocorrência de danos ambientais. A partir de então, todas as

peças físicas e jurídicas, inclusive, os órgãos licenciadores poderiam ser acionados judicialmente (BRASIL, 1998). De acordo com o art. 2:

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

Por consequência, as empresas tiveram que se adaptar no sentido de não infringir o dispositivo legal e, para tanto, precisaram contratar ou consultar profissionais especializados que assegurassem a readequação de seus empreendimentos ou atividades produtivas. Ainda segundo a lei supracitada, salienta-se, em conformidade com o art. 70, parágrafo 2º, que: “Qualquer pessoa, constatando infração ambiental, poderá dirigir as autoridades relacionadas [...], para efeito do exercício do seu poder de polícia”.

Tão logo, a preocupação com a qualidade do ambiente e as exigências impostas pelas legislações vigentes – leis federais, estaduais e municipais, resoluções e portarias – têm levado as empresas a buscarem alternativas de produção mais limpa, por meio da redução na geração de resíduos sólidos, do descarte adequado e da racionalização no uso da água e energia. Nesse contexto, surge a importância cada vez maior de profissionais ligados à área de meio ambiente.

Leal Filho (1999) também comenta sobre os elementos que justificam a criação de cursos no âmbito das ciências ambientais e cita de modo geral como incentivadores: a realidade de mercado, a complexidade do tema, a evolução tecnológica, a legislação e a dinâmica de ensino: *Realidade de mercado*: no Brasil, o mercado já é maduro para absorver os profissionais da área, que no passado, eram trazidos do exterior; *Complexidade*: o meio ambiente reúne elementos de natureza ecológica, social, econômica e política, cujas relações devem ser parte do treinamento acadêmico; *Evolução tecnológica*: na medida em que se caminha para a resolução de problemas ambientais, profissionais que possam efetivamente atuar na resolução de tais problemas são buscados em regime de urgência; *Legislação*: o rigor das leis ambientais requer profissionais que tenham estudado tais leis durante a graduação; *Dinâmica de ensino*: o conteúdo de alguns cursos tradicionais necessita, em determinados casos, de reformulação, como forma de abordar as questões ambientais de forma holística.

Portanto, como forma de atender uma demanda crescente de mercado relacionada à reparação ou minimização dos impactos ambientais provocados pelos diversos processos produtivos, pelas exigências legais e complexidade da questão ambiental, bem como, pela busca de ações corretivas e, sobretudo, preventivas que garantissem e que continuem assegurando a integridade e a sustentabilidade dos processos ecológicos, emergiram novas áreas do conhecimento científico direcionadas ao trato da problemática socioambiental.

Nesse sentido, com a finalidade de verificar a evolução da área de meio ambiente no país e baseado no estudo de Reis et al (2005), fez-se uma pesquisa junto ao banco de dados do MEC¹ com o objetivo de levantar o número de cursos de ensino superior em funcionamento atualmente. Adotou-se como critério, a seleção de cursos que possuem em sua nomenclatura as palavras: *Ambiental*, *Ambientais* ou o termo *Meio Ambiente*. A Tabela 4 apresenta os resultados obtidos:

Tabela 4 – Distribuição do número de cursos de graduação com interface em meio ambiente em 2011

Curso	Frequência	%
Biотecnologia com habilitação em Biотecnologia Ambiental	1	0,34
Ciência Ambiental	1	0,34
Ciências Ambientais	8	2,70
Ciências Biológicas com habilitação em Ciência Ambiental	1	0,34
Ciências Biológicas com habilitação em Ciências Ambientais	1	0,34
Ciências Geoambientais	1	0,34
Ciências Socioambientais	1	0,34
Ecologia e Análise Ambiental	1	0,34
Engenharia Agrícola e Ambiental	10	3,38
Engenharia com habilitação em Engenharia Ambiental e Sanitária	5	1,69
Engenharia Ambiental	61	20,61
Engenharia Ambiental e Energias Renováveis	3	1,01
Engenharia Ambiental e Sanitária	161	54,39
Engenharia Ambiental e Sanitária com habilitação em Eng. Ambiental e Sanitária	2	0,68
Engenharia Ambiental e Urbana	1	0,34
Engenharia Civil e Ambiental	2	0,68
Engenharia de Minas e Meio Ambiente	1	0,34
Engenharia de Produção - Meio Ambiente	1	0,34
Engenharia de Recursos Hídricos e do Meio Ambiente	1	0,34
Engenharia Sanitária e Ambiental	7	2,36
Geofísica com habilitação em Geofísica Marinha e Ambiental	1	0,34
Geografia com habilitação em Análise Ambiental	1	0,34
Geografia com habilitação em Meio Ambiente	2	0,68
Gestão Ambiental	10	3,38
Gestão e Análise Ambiental	1	0,34
Gestão em Saúde Ambiental	2	0,68
Química Ambiental	4	1,35
Turismo e Meio Ambiente	2	0,68
Geografia e Meio Ambiente	2	0,68
Geociências e Educação Ambiental	1	0,34
Total	296	100,00

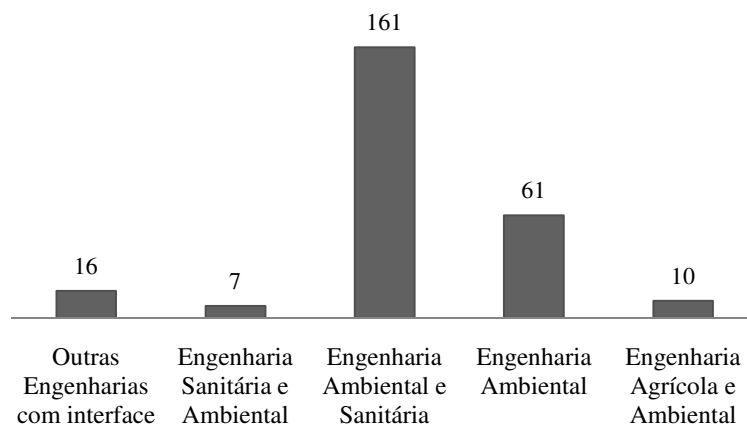
Fonte: (BRASIL, 2011).

1 O endereço eletrônico é o seguinte: <<http://emec.mec.gov.br/>>. A pesquisa foi feita no decorrer do primeiro semestre de 2011.

Assim como na análise de Reis et al (2005), as engenharias em suas diversas modalidades permanecem como a área de maior expressividade. Contudo, enquanto em 2004 a Engenharia Ambiental (67; 23,59%) apresentava o maior número de cursos, observou-se que atualmente a Engenharia Ambiental e sanitária (161; 54,39%) se faz em números mais significativos. Nas colocações seguintes, encontram-se os cursos de engenharia agrícola e ambiental (10; 3,38%), gestão ambiental (10; 3,38%), ciências ambientais (8; 2,70%) e engenharia sanitária e ambiental (7; 2,36%).

De todo modo, atenta-se tanto para o elevado número de cursos na área, quanto para a diversidade de nomenclaturas adotadas, as quais implicam em atribuições diferenciadas para os vários profissionais atuantes na área de meio ambiente quando no mercado de trabalho. Referente especificamente às engenharias com interface em meio ambiente, a Figura 4 ilustra o número de cursos para cada modalidade:

Figura 4 – Distribuição do número de cursos de engenharia com interface em meio ambiente no ano de 2011



Fonte: (BRASIL, 2011).

Comparativamente, verifica-se que em 2004 havia apenas quatro modalidades de engenharia tratando de meio ambiente. Em contrapartida, em 2011, percebe-se a existência de 11 nomenclaturas diferentes que correspondem a 254 cursos de graduação. Além das engenharias mais consolidadas – Engenharia Ambiental, Engenharia Ambiental e sanitária e engenharia sanitária e ambiental – há interface com a área agrícola, civil, de minas, recursos renováveis, recursos hídricos, urbana e de produção.

Relacionado aos cursos tecnológicos, o curso em números mais significativos é, notadamente, o tecnológico em gestão ambiental (263; 85,94%), seguido pelo de saneamento ambiental (28; 9,14%) e processos ambientais (8; 2,61), de acordo com a Tabela 5:

Tabela 5 – Distribuição do número de cursos tecnológicos com interface na área de meio ambiente em 2011

Curso	Frequência	%
Meio Ambiente	1	0,33
Meio Ambiente e Recursos Hídricos	1	0,33
Saneamento Ambiental	28	9,14
Tecnologia Ambiental	1	0,33
Toxicologia Ambiental	1	0,33
Processos de Sustentabilidade Ambiental	1	0,33
Química Ambiental	1	0,33
Gestão Ambiental	263	85,94
Gestão e Planejamento Ambiental	1	0,33
Processos Ambientais	8	2,61
Total	306	100,00

Fonte: (BRASIL, 2011).

No que diz respeito aos cursos sequenciais, encontram-se cadastrados atualmente somente oito, com destaque para o curso sequencial de gestão ambiental (4; 50%) (Tabela 6):

Tabela 6 – Distribuição do número de cursos sequenciais com interface na área de meio ambiente em 2011

Curso	Frequência	%
Fundamentos Ambientais	1	12,50
Gestão Ambiental	4	50,00
Gestão do Meio Ambiente	1	12,50
Gestão em Educação Ambiental	1	12,50
Negócios Ambientais	1	12,50
Total	8	100,00

Fonte: (BRASIL, 2011).

Portanto, a partir das pesquisas de Leal Filho (1999), Reis et al (2005) e da consulta ao banco de dados do MEC (BRASIL, 2011), foi possível verificar a evolução dos cursos de meio ambiente no país, desde a década de 90, passando por 2004 e culminando com as informações atualizadas em 2011.

Na década de 90, pensou-se que seriam áreas promissoras, e de fato foram, aquelas que tratassem do direito ambiental, da educação ambiental; falou-se em planejamento e saúde ambiental; destacou-se a necessidade de novas tecnologias para tratar dos diversos tipos de poluição. Assim, observou-se a aproximação de algumas áreas do conhecimento, como direito, educação e saúde, com a interface ambiental. Em suma, a Tabela 7 apresenta a evolução do número de cursos na área de meio ambiente, entre 2004 e 2011:

Tabela 7 – Evolução do número de cursos de nível superior com interface em meio ambiente nos anos de 2004 e 2011

	N. de cursos em 2004	N. de cursos em 2011
Graduação	161	296
Tecnológicos	107	306
Sequenciais	16	8
	284	610

Fonte: (REIS et al, 2005; BRASIL, 2011).

Em 2004 encontravam-se em funcionamento 284 cursos na área ambiental, com a finalidade, obviamente, de suprir a crescente demanda do mercado de trabalho. Para tanto, foram criados cursos no âmbito das engenharias com interface em outras áreas do conhecimento científico, além dos tecnológicos e sequenciais com ênfase em gestão ambiental. Nesse período, a engenharia direcionada para a área ambiental era contemplada pela Engenharia Ambiental, engenharia sanitária e ambiental e pela engenharia sanitária.

Desse modo, constatou-se a partir da análise junto ao banco de dados do MEC (BRASIL, 2011), que a criação de cursos de ensino superior na área ambiental ocorreu com uma velocidade muito rápida, visto que de 284 cursos em 2004, passou-se para 610 em 2011. Quanto aos cursos de graduação, particularmente, registra-se que há atualmente 296, dentre os quais, 161 respondem pela Engenharia Ambiental e sanitária e 61 pela Engenharia Ambiental.

2.3 A EMERGÊNCIA DA ENGENHARIA AMBIENTAL COMO UMA ÁREA DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO INERENTE AOS PROBLEMAS AMBIENTAIS

Zilberman (1997) coloca que a ciência ambiental na qual se insere a Engenharia Ambiental baseia-se na integração entre algumas linhas de pesquisa consideradas relevantes, que se desenvolvem em torno de temas-chaves, tais como: perspectiva global, poluição, sustentabilidade, o meio urbano, valores, ética, justiça social, entre outros. Trata-se de uma área cuja emergência abriu novos horizontes para a compreensão das relações entre as ciências biológicas e físicas; e que, portanto, requer uma cooperação interdisciplinar. Dessa forma, o principal objetivo dessa ciência consiste na obtenção de conhecimentos básicos para compreender sistematicamente como o planeta funciona, tendo em vista a complexidade dos problemas ambientais e seus efeitos globais.

De acordo com Leal Filho (1999), as ciências ambientais procuram compreender os mecanismos através dos quais os problemas ambientais podem ser resolvidos, levando em consideração os aspectos ecológicos, sociais, políticos e econômicos. O autor acredita que é a abordagem mais sincronizada com as necessidades do mundo moderno, onde o desenvolvimento tecnológico acelerado também exige velocidade e eficiência na busca por soluções mais holísticas para os problemas ambientais.

Da mesma forma, para Trevisol (2003), o envolvimento dos cientistas nesse debate e o gradativo surgimento das ciências ambientais vêm contribuindo para revelar os diferentes ângulos da crise ecológica, uma vez que cabe à ciência direcionar esforços para sua compreensão e, sobretudo, na investigação de seus efeitos sobre o homem e ao ambiente.

Na perspectiva de Secco (2009), os problemas ambientais e as preocupações decorrentes refletem no mercado de trabalho e no modo de viver das pessoas. Enquanto se pensava em grandes estruturas, em prédios, rodovias e no uso da engenharia para tanto; percebe-se que na atualidade os esforços tecnocientíficos se voltam para recuperar o que foi degradado, obviamente, quando possível; ou pelo menos, minorar impactos expressivos sobre o meio ambiente. Estas reflexões abrem espaço e sinalizam para a demanda de uma nova área, voltada para o estudo das questões ambientais de forma mais aprofundada: a Engenharia Ambiental, rotulada como a profissão do futuro.

Rodrigues (2004) discute sobre a evolução da engenharia do ambiente na Europa e afirma que o curso surgiu em Portugal, no início da década de 80, pela ação de profissionais da área e pela conseqüente relevância social, econômica e científica no contexto da sociedade portuguesa. O autor coloca que essa área derivou-se de uma expansão ou especialização da engenharia civil. Desse modo, a maioria dos cursos universitários de engenharia de meio ambiente, tanto portugueses, quanto britânicos, irlandeses ou espanhóis, mantem um forte componente da engenharia civil ou sanitária na sua formação acadêmica.

Tomou-se conhecimento também, a respeito do surgimento do curso de Engenharia Ambiental na América Latina, mais precisamente na Colômbia (DURÁN, 2007). O curso foi inserido através da Universidad de los Andes, ainda em 1970, data anterior ao relatado por Rodrigues (2004) em Portugal. Foram criados dois cursos na referida universidade: um de caráter mais geral – “Ingeniería Ambiental I” – e o outro – “Ingeniería Ambiental II” – mais específico, orientado para soluções de engenharia para os problemas ambientais e integrado ao curso de engenharia civil.

No Brasil, o curso de Engenharia Ambiental surgiu a partir da perda de espaço da engenharia sanitária, cujo foco era essencialmente os recursos hídricos e uma estreita ligação com a engenharia civil. A partir da percepção da complexidade da problemática ambiental, da ocorrência de eventos extremamente impactantes, bem como, da insuficiência de disciplinas que tratassem da temática com uma abordagem multidisciplinar, não contemplada pelos cursos tradicionais até o momento, pensou-se na criação de uma nova área do conhecimento científico para o atendimento de uma demanda crescente. É nesse contexto que se justifica a criação do curso da Engenharia Ambiental.

Para Rosso, Ritter e Tavares (1999), havia carência de um profissional capacitado para encontrar soluções tecnológicas apropriadas; que atendesse as transformações e necessidades humanas, que afinal, é o papel do engenheiro de modo geral, mas que simultaneamente pudesse salvaguardar a conservação do meio ambiente. E a finalidade da

Engenharia Ambiental, segundo as autoras, é justamente essa: fazer uso da inovação tecnológica, tendo em vista um planejamento integrado do uso dos recursos naturais sem comprometer as características ecológicas do meio. A necessidade da área da engenharia ambiental se dá, portanto, como forma de minimizar os impactos causados pelo homem à natureza.

De acordo com a publicação do Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Rio Grande do Sul (CREA-RS, 2007), a Engenharia Ambiental é uma área em expansão e tem por finalidade, conciliar de maneira harmoniosa a busca pelo desenvolvimento e a conservação do meio ambiente a partir da identificação e redução dos impactos causados pela interferência das atividades humanas na natureza. Da mesma forma, Secco (2009, p. 20) se refere à Engenharia Ambiental como uma área que se propõe à integração entre desenvolvimento e meio ambiente e questiona: “profissão do futuro ou consequência do passado?”.

Logo, com o objetivo de suprir a lacuna existente no ensino da engenharia para uma demanda real de mercado, o Ministério da Educação (MEC) regulamentou em 1994, por meio da Portaria n. 1.693, a criação de uma nova habilitação denominada Engenharia Ambiental, definindo as matérias de formação básica e formação profissional geral (BRASIL, 1994). E o reconhecimento, enquanto profissão, pelo órgão de classe da engenharia, se dá em 2000 – Resolução CONFEA n. 447 (CONFEA, 2000).

Então, ainda que a carência desse profissional tenha sido percebida no início da década de 90, tanto que o primeiro curso de Engenharia Ambiental no país entrou em funcionamento no ano de 1992; destaca-se que oficialmente a área é reconhecida pelo MEC em 1994. E a regulamentação da profissão e, por conseguinte, a determinação das atribuições profissionais do engenheiro ambiental, as quais regularizam sua atuação no mercado de trabalho, é concebida somente no ano de 2000.

As diretrizes curriculares do curso de engenharia, de modo geral, são determinadas pela Resolução do Conselho Nacional de Educação, da Câmara de Educação Superior (CNE/CES) n. 11 de 2002 (BRASIL, 2002a). O egresso em engenharia, de acordo com o art. 3, caracteriza-se por um profissional de formação generalista, humanista crítica e reflexiva, com capacidade para absorver e desenvolver novas tecnologias, identificando e resolvendo problemas ambientais, tendo em vista os aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, em atendimento às demandas da sociedade. Particularmente sobre o engenheiro ambiental, as Referências Nacionais do Curso de Engenharia Ambiental enunciam o seguinte (BRASIL, 2002b, p. 19):

O Engenheiro Ambiental é um profissional de formação generalista que atua no Planejamento, na Gestão Ambiental e na Engenharia e Tecnologia Ambiental. Atua nos aspectos do relacionamento Homem-Meio Ambiente e seus efeitos na cultura, no desenvolvimento sócio-econômico e na qualidade de vida. Coordena e supervisiona equipes de trabalho, realiza estudos de viabilidade técnico-econômica, executa e fiscaliza obras e serviços técnicos; e efetua vistorias, perícias e avaliações, emitindo laudos e pareceres. Em suas atividades, considera a ética, a segurança, a legislação e os impactos ambientais.

Rodrigues (2004), a partir da experiência do curso de Engenharia Ambiental em Portugal, reitera que os problemas ambientais atuais são bastante complexos e os engenheiros ambientais enfrentam desafios cada vez mais difíceis na tentativa de resolvê-los ou minimizá-los. Nesse sentido, o autor pontua como norteadores da formação do profissional da Engenharia Ambiental português, três componentes: científico, tecnológico e o social. O componente científico permitirá ao egresso compreender as alterações dos ciclos biogeoquímicos; o componente tecnológico vai garantir que o engenheiro ambiental avalie de forma mais eficaz os problemas ambientais e que aponte soluções técnicas apropriadas; e o componente das ciências humanas vai garantir que esse profissional se relacione de forma positiva com o homem e com as populações sob a ótica da sustentabilidade.

Ainda conforme a Resolução CNE/CES n. 11 de 2002, cada curso de engenharia instituído no Brasil deve ter um projeto pedagógico que demonstre como o conjunto das atividades previstas garantirá o perfil desejado de seu egresso e o desenvolvimento das competências esperadas. Logo, os cursos devem possuir em seu currículo três núcleos (BRASIL, 2002a): conteúdos básicos com cerca de 30% da carga horária mínima; conteúdos profissionalizantes com aproximadamente 15% de carga horária mínima; e conteúdos específicos que caracterizem a modalidade da engenharia, a partir de extensões e aprofundamentos dos conteúdos profissionalizantes, consubstanciando o restante da carga horária total.

No que diz respeito ao perfil acadêmico do engenheiro ambiental, a Portaria MEC n. 1.693 de 1994, art. 6, prevê a matéria de biologia como formação básica; e com relação às matérias de formação profissional geral, cita-se: geologia, climatologia, hidrologia, ecologia geral e aplicada, hidráulica, cartografia, recursos naturais, poluição ambiental, impactos ambientais, sistemas de tratamento de água e de resíduos, legislação e direito ambiental, saúde ambiental, planejamento ambiental e sistemas hidráulicos e sanitários (BRASIL, 1994).

Relacionado aos temas abordados na formação do egresso em Engenharia Ambiental, constam nas Referências Nacionais do Curso de Engenharia Ambiental (BRASIL, 2002b) outros conteúdos: microbiologia, pedologia, fotogrametria, informática, geoprocessamento,

mecânica dos sólidos, mecânica dos fluídos, gestão ambiental, hidráulica ambiental e recursos hídricos, avaliação de impactos e riscos ambientais, caracterização e tratamento de resíduos sólidos, líquidos e gasosos, ciência dos materiais, ergonomia e segurança do trabalho, métodos numéricos, modelagem ambiental, análise e simulação de sistemas ambientais e sistemas de informação.

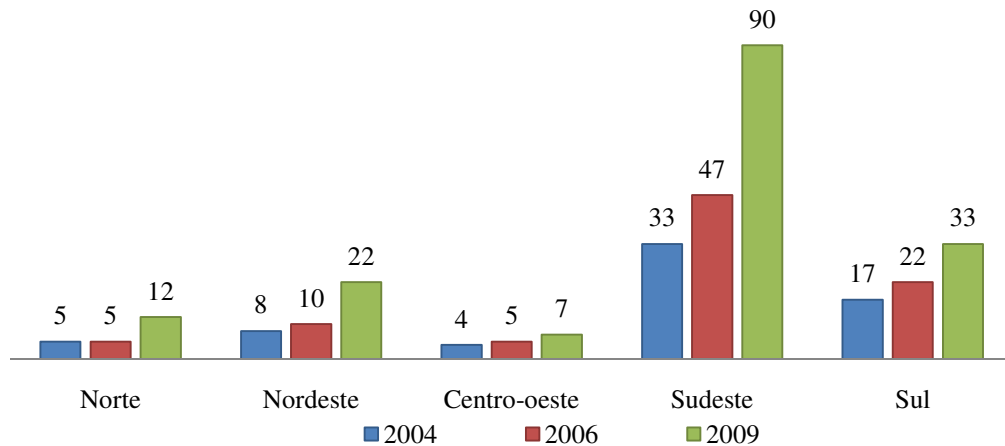
Rodrigues (2004) também menciona algumas disciplinas que fazem parte dos currículos dos cursos de engenharia de meio ambiente tanto na Europa, quanto nos currículos norte e sul-americanos: economia ambiental, geologia ambiental, energia ambiental, ambiente atmosférico, gestão ambiental, sociologia ambiental, entre outras áreas do conhecimento associados à temática. Para o autor, é necessário que o engenheiro ambiental tenha um profundo conhecimento das áreas científicas básicas tradicionais, como matemática, física e química; e ainda, que faça parte de seu currículo, conteúdos na área de biologia, geologia e economia.

No Brasil, o primeiro curso superior de Engenharia Ambiental entrou em funcionamento por intermédio da Universidade Federal do Tocantins (UFT) somente em 1992. Em seguida, embora criado em 1991, o curso teve seu início pela Universidade Luterana do Brasil (ULBRA) no ano de 1994, em Canoas, Rio Grande do Sul.

No contexto da região carbonífera catarinense, a demanda pela abertura do curso foi efetivada em fevereiro de 1999, através da Resolução do Conselho Universitário (CONSU) n. 18 de 1998 da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC, 1998). A Figura 5 ilustra a evolução do número de cursos de Engenharia Ambiental no país, entre os anos de 2004, 2006 e 2009, para cada região.

No período considerado, a demanda aumentou em todas as regiões sem exceção, mais expressivamente na região sudeste, onde se concentra o maior número de cursos de Engenharia Ambiental do país, com destaque para os estados de São Paulo e Minas Gerais. Em contrapartida, na região centro-oeste, o crescimento foi pouco expressivo. O sul representa a segunda região com o maior número de cursos depois do sudeste, em sua maioria situada no estado do Paraná, seguido respectivamente pelo Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Tão logo, verifica-se que a demanda pela abertura do curso de Engenharia Ambiental no país é maior nas regiões mais industrializadas (Figura 5).

Figura 5 – Número de cursos de Engenharia Ambiental nos anos de 2004 a 2009 para cada região do Brasil



Fonte: (SOUZA; MENEZES, 2006; ASPEA, 2009).

De acordo com publicação do CREA-RS (2007) e também na opinião de Secco (2009), as melhores oportunidades estão nas regiões mais industrializadas, sudeste e sul do país. Há uma demanda focalizada onde se concentram obras de magnitude, como duplicação de rodovias, construção de hidrelétricas, implantação de unidades de conservação, entre outras.

Quanto às atividades que podem ser desempenhadas, cita-se: o monitoramento das águas e do ar, fiscalização e assessoria ambiental de indústrias e empresas, execução e implantação de projetos sustentáveis, gestão ambiental, recuperação de áreas degradadas, geoprocessamento, pesquisas e estudos de impacto ambiental. Logo, a atuação do engenheiro ambiental está atrelada à preservação dos recursos hídricos, do ar e do solo; e no âmbito das empresas e dos processos produtivos, esse profissional busca por processos ambientalmente mais sustentáveis (CREA-RS, 2007; SECCO, 2009).

Com base nas Referências Nacionais do Curso de Engenharia Ambiental (BRASIL, 2002b, p. 19), “[...] o Engenheiro Ambiental é habilitado para trabalhar em empresas e órgãos públicos e privados; empresas de consultoria técnicas e organizações não-governamentais (ONGs)”. Da mesma forma, segundo o CREA-RS (2007), o engenheiro ambiental pode atuar nas áreas de gestão e tecnologia de órgãos públicos, em indústrias de diversos segmentos, empresas privadas e consultorias. Há também, oportunidades ligadas aos centros de pesquisa, agências reguladoras de água, energia elétrica e vigilância sanitária. Ademais, o egresso pode optar pela carreira acadêmica ou autônoma.

Rodrigues (2004) coloca que em Portugal atuação de profissionais da área ambiental se dá em empresas de consultoria, organizações governamentais internacionais, nacionais,

regionais e locais, instituições de investigações, no ensino superior, em indústrias e empresas particulares de serviços ambientais.

De todo modo, qualquer que seja a possibilidade de atuação, o desafio designado à Engenharia Ambiental, enquanto área emergente e em tempos de crise, exige o enfrentamento de preceitos antigos assumidos pela própria engenharia, no que diz respeito ao desenvolvimento de tecnologias e à necessidade de uma visão holística. A engenharia de modo geral encontra-se incondicionalmente atrelada à intervenção e transformação do meio natural, bem como, à produção de bens e serviços através da realização e implementação de projetos com a finalidade de atendimento das necessidades humanas.

Braga et al (2001) destacam a necessidade de focar de modo sistemático na questão da tecnologia apropriada para o desenvolvimento, levando em consideração a conservação ambiental e conciliando da melhor forma possível os aspectos socioeconômicos e ambientais. As palavras de Natal, Menezes e Mucci (2005, p. 83) também são bastante esclarecedoras nesse sentido:

A Engenharia Ambiental é uma ciência criativa. Lamentavelmente, em muitos projetos dessa área não são levados em consideração os princípios ecológicos. Desde grande obras, como a construção de açudes para abastecimento de água de megalópoles, a pequenas soluções, como a implantação de uma miniusina de compostagem de lixo para atender a uma pequena comunidade rural, há de se considerar, além dos fatores econômicos como a relação custo-benefício, também os possíveis impactos sob o ambiente e sob o meio social.

Tão logo, a engenharia voltada para o meio ambiente também deve proporcionar a contínua evolução tecnológica, desde que baseada em princípios de gestão integrada e por consequência, que proponha alternativas mais sustentáveis. Diferentemente das outras engenharias, o aspecto social é fortemente destacado na formação do egresso em Engenharia Ambiental, reconhecendo seu caráter multidisciplinar e atentando para a preocupação com a compreensão da dicotomia homem-ambiente ou sociedade-natureza.

Mota (1997, p. 276) também defende a ideia de que os engenheiros e profissionais de áreas correlatas devem desenvolver suas atividades de forma tal que causem o mínimo possível de impactos sobre os recursos naturais, afinal, “[...] a engenharia, pode, e deve exercer a sua função de utilizar e modificar os recursos ambientais, em benefício da humanidade, sem, contudo, provocar mudanças que tragam prejuízos ao próprio homem e ao meio”.

Nesse contexto, é pertinente destacar a contribuição de Gutierrez-Martin e Hüttenhaim (2003). Os autores estabelecem uma relação entre os conceitos mais usualmente associados à Engenharia Ambiental e sua relevância sob a ótica do emprego de “tecnologias ambientais”, “tecnologias limpas” e da “sustentabilidade”, conforme ilustra o Quadro 1:

Quadro 1 – Conceitos associados à Engenharia Ambiental e sua relevância diante de alguns parâmetros

Conceitos	Controle da poluição	Prevenção da poluição	Medidas técnicas	Medidas não técnicas	Abordagem simples	Abordagem integrada
Tecnologias ambientais	X		X		X	
Tecnologias limpas		X	X			X
Sustentabilidade		X	X	X		X

Fonte: Traduzido e adaptado de Gutierrez-Martin e Hüttenhaim (2003, p. 248).

Dessa forma, em detrimento de uma abordagem reducionista, caracterizada pela ausência, deficiência ou desconsideração de conhecimentos sobre o funcionamento do meio ambiente, bem como, pela adoção de medidas pontuais, corretivas e pouco efetivas, o caminho a ser seguido deve oferecer, potencialmente, alternativas duradouras e melhor sucedidas para os problemas ambientais.

2.3.1 Aspectos legais associados à atuação do engenheiro ambiental

O exercício profissional do engenheiro é regulamentado pela Lei n. 5.194 de dezembro de 1966, juntamente com o arquiteto e o agrônomo. Segundo o art. 1, alíneas “a” e “e”, engenheiros são profissionais que realizam atividades de interesse social e humano, com atribuições associadas ao aproveitamento e utilização de recursos naturais e ao desenvolvimento industrial e agropecuário. No art. 24 fica expresso que a fiscalização do exercício e das atividades desses profissionais compete ao Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA) e aos Conselhos Regionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA) (CONFEA, 1966).

A discriminação das atividades das diferentes modalidades profissionais da engenharia, além da arquitetura e agronomia fica a cargo da Resolução CONFEA n. 218 de 1973. De acordo com o art. 1, são enumeradas atividades de 1 a 18, e para cada profissional são determinadas quais atividades podem ser exercidas no âmbito da sua área de formação acadêmica (CONFEA, 1973):

Art. 1º - Para efeito de fiscalização do exercício profissional correspondente às diferentes modalidades da Engenharia, Arquitetura e Agronomia em nível superior e em nível médio, ficam designadas as seguintes atividades:

Atividade 01 - Supervisão, coordenação e orientação técnica;

Atividade 02 - Estudo, planejamento, projeto e especificação;

Atividade 03 - Estudo de viabilidade técnico-econômica;

Atividade 04 - Assistência, assessoria e consultoria;

Atividade 05 - Direção de obra e serviço técnico;

Atividade 06 - Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e parecer técnico;

Atividade 07 - Desempenho de cargo e função técnica;

Atividade 08 - Ensino, pesquisa, análise, experimentação, ensaio e divulgação técnica, extensão;

Atividade 09 - Elaboração de orçamento;

Atividade 10 - Padronização, mensuração e controle de qualidade;

Atividade 11 - Execução de obra e serviço técnico;

Atividade 12 - Fiscalização de obra e serviço técnico;

Atividade 13 - Produção técnica e especializada;

Atividade 14 - Condução de trabalho técnico;

Atividade 18 - Execução de desenho técnico.

Recorrendo a Bursztyn (1999), sabe-se que até 1985 a temática ambiental era trabalhada de forma fragmentada, principalmente, pelos departamentos de biologia, química e engenharia sanitária. Logo, no contexto da Lei n. 5.194 de 1966, na qual a atuação do engenheiro é associada fortemente ao uso dos recursos naturais e ao desenvolvimento industrial, e da Resolução CONFEA n. 218 de 1973, os profissionais do sistema CONFEA/CREA aptos para atuarem frente à emergente demanda ambiental naquele período, eram o engenheiro florestal, o engenheiro químico e o engenheiro sanitário, tendo em vista que a área da Engenharia Ambiental só foi criada em 1994 e reconhecida pelo CREA em 2000.

Segundo o art. 10, os engenheiros florestais poderiam exercer as atividades de 1 a 18, relacionadas à engenharia rural, às construções para fins florestais, aos recursos naturais renováveis, a ecologia, produtos florestais, aos processos de utilização do solo e da floresta, ao ordenamento e manejo florestal, entre outras. Conforme o art. 17, a interface da engenharia química com o meio ambiente estava previsto na sua possibilidade de atuação exercendo as atividades de 1 a 18, relativas à indústria química, petroquímica, ao tratamento de água e de rejeitos industriais. E quanto ao engenheiro sanitário, foram designadas as atividades de 1 a 18, correlatas ao controle sanitário do ambiente, à captação e distribuição de água, tratamento de água, esgoto e resíduos, ao controle da poluição, entre outras, de acordo com o art. 18.

A responsabilidade técnica pelos serviços prestados ou obras executadas pelos profissionais registrados no CONFEA/CREA é formalizada pela Lei n. 6.496 de 1977 (BRASIL, 1977). De acordo com o art. 1, todo contrato, escrito ou verbal, para a execução de obras ou prestação de quaisquer serviços profissionais referentes à engenharia, arquitetura e

agronomia fica sujeito à Anotação de Responsabilidade Técnica (ART). E segundo o art. 2, a ART define para efeitos legais, os responsáveis técnicos pelos empreendimentos de engenharia, arquitetura e agronomia. Trata-se de um documento que garante os direitos autorais desses profissionais; é como um contrato que especifica as atividades executadas, assegura os direitos e reconhece os deveres dos envolvidos.

O CONFEA/CREA reconhece o exercício profissional do engenheiro ambiental em 2000, por meio da Resolução CONFEA n. 447, a qual dispõe sobre o registro profissional do engenheiro ambiental e discrimina suas atividades. De acordo com o art. 2, cabe ao engenheiro ambiental o desempenho das atividades de 1 a 14 e 18, descritas na Resolução CONFEA n. 218 de 1973, relacionadas à administração, gestão e ordenamento ambientais e ao monitoramento e mitigação de impactos ambientais, seus serviços afins e correlatos.

Depois de delimitadas as atribuições de cada profissional no âmbito do CREA e criada a área da Engenharia Ambiental, o CONFEA promulga a Resolução n. 1.002 de 2002, tratando do Código de Ética dos profissionais habilitados. Conforme a resolução, os profissionais devem executar suas atividades de forma honesta e com espírito progressista, com igualdade de tratamento e, sobretudo, considerando a lealdade na competição. Ademais, os profissionais associados devem atuar e intervir no meio ambiente, natural e construído, levando em consideração os preceitos do desenvolvimento sustentável. Percebe-se, portanto, que em 2000 o CONFEA, órgão supremo da classe dos engenheiros, faz menção ao termo desenvolvimento sustentável, se reportando não somente ao engenheiro ambiental ou aos profissionais envolvidos com a área ambiental, mas a todos os profissionais que fazem parte do conselho.

Sob o ponto de vista da Engenharia Ambiental, o dispositivo legal mais importante no que se refere as suas atribuições profissionais é a Resolução n. CONFEA 1.010 de 2005, a qual prevê a regulamentação dos títulos profissionais, atividades, competências e caracterização do âmbito de atuação dos profissionais cadastrados. De acordo com o art. 2, alínea II, entende-se por atribuição profissional o ato específico de consignar direitos e responsabilidades para o exercício da profissão, em reconhecimento de competências e habilidades derivadas de formação profissional em cursos regulares. Relacionado ao campo de atuação profissional, conforme art. 2, alínea V, trata-se da área em que o profissional exerce sua profissão, em função de competências adquiridas na sua formação.

Com base no art. 1 da Resolução CONFEA n. 218 de 1973, o art. 5 da Resolução CONFEA n. 1.010 de 2005 designa as atividades que poderão ser atribuídas de forma integral

ou parcial, em seu conjunto ou separadamente, aos profissionais registrados no CONFEA/CREA. Logo, o engenheiro ambiental pode exercer as seguintes atividades:

Atividade 01 - Gestão, supervisão, coordenação e orientação técnica;
 Atividade 02 - Coleta de dados, estudo, planejamento, projeto e especificação;
 Atividade 03 - Estudo de viabilidade técnico-econômica e ambiental;
 Atividade 04 - Assistência, assessoria e consultoria;
 Atividade 05 - Direção de obra e serviço técnico;
 Atividade 06 - Vistoria, perícia, avaliação, monitoramento, avaliação, laudo e parecer técnico e arbitragem;
 Atividade 07 - Desempenho de cargo e função técnica;
 Atividade 08 - Treinamento, ensino, pesquisa, desenvolvimento, análise, experimentação, ensaio;
 Atividade 09 - Elaboração de orçamento;
 Atividade 10 - Padronização, mensuração e controle de qualidade;
 Atividade 11 - Execução de obra e serviço técnico;
 Atividade 12 - Fiscalização de obra e serviço técnico;
 Atividade 13 - Produção técnica e especializada;
 Atividade 14 – Condução de serviço técnico;
 [...]
 Atividade 18 – Execução de desenho técnico.

Ainda conforme a Resolução CONFEA n. 1.010 de 2005, anexo II, os campos de atuação no âmbito da Engenharia Ambiental são os seguintes:

- *Recursos naturais*: sistemas, métodos e processos de aproveitamento, proteção, monitoramento, manejo, gestão, ordenamento, desenvolvimento e preservação dos recursos naturais; recuperação de áreas degradadas, remediação e biorremediação de solos degradados e águas contaminadas e prevenção e recuperação de processos erosivos.
- *Recursos energéticos*: fontes tradicionais, alternativas e renováveis de energia relacionadas com a Engenharia Ambiental; sistemas e métodos de conversão e conservação de energia e impactos energéticos ambientais; efficientização ambiental de sistemas energéticos vinculados aos campos de atuação da engenharia.
- *Gestão ambiental*: planejamento ambiental em áreas urbanas e rurais, prevenção de desastres ambientais, administração, gestão e ordenamento ambientais; licenciamento ambiental, adequação ambiental das empresas; monitoramento ambiental, avaliação de impactos ambientais e ações mitigadoras, controle da poluição ambiental; Instalações, equipamentos, componentes e dispositivos da Engenharia Ambiental.

No que diz respeito à sistematização dos campos de atuação profissional, o art. 11 da resolução supracitada deixa claro que devem ser consideradas as especificidades de cada área e o nível de formação dos profissionais integrantes do CONFEA/CREA. Para tanto, são aspectos relevantes, de acordo com o art. 11, parágrafo 1, o perfil profissional, as estruturas curriculares e os projetos pedagógicos dos cursos regulares, em consonância com as diretrizes curriculares nacionais estabelecidas pelo MEC.

Nesse sentido, o CONFEA/CREA adverte que as atividades exercidas pelos profissionais integrantes do sistema estão condicionadas ao conteúdo formativo conferido pelas instituições de ensino ao egresso em engenharia, arquitetura e agronomia. Logo, as universidades devem realizar o cadastramento institucional junto ao CREA, de acordo com o art. 2, anexo III da Resolução CONFEA n. 1.016 de 2006, com a finalidade de encaminhar o processo de registro profissional dos egressos de cursos regulares. Para tanto, segundo art. 4, alíneas I e II, as instituições de ensino devem apresentar o projeto pedagógico dos cursos relacionados e a caracterização do perfil de formação padrão dos egressos, com indicação de competências, habilidades e atitudes pretendidas.

Um detalhe muito importante que não foi comentado até então: o piso salarial do engenheiro ambiental. O salário mínimo profissional dos diplomados pelos cursos regulares superiores em engenharia, arquitetura, agronomia e afins, de acordo com a Resolução CONFEA n. 397 de agosto de 1995, é de seis vezes o salário mínimo comum em vigência no país, tendo em vista uma jornada diária de trabalho de seis horas (Tabela 8):

Tabela 8 – Piso salarial do profissional cadastrado no CONFEA/CREA

N. de horas trabalhadas/Dia	Qtd. de salários mínimos	Valor salário mínimo vigente	Valor do salário mínimo profissional
6 horas	6	R\$ 622	R\$ 3.732,00
7 horas	7	R\$ 622	R\$ 4.354,00
8 horas	8	R\$ 622	R\$ 4.976,00

Fonte: Adaptado de (SESP, 2011).

Tão logo, atualmente, um profissional contratado como engenheiro ambiental nos termos supracitados deve receber a remuneração mínima, mensalmente, de R\$ 3.732,00 por uma jornada de seis horas trabalhadas diariamente.

2.3.2 O engenheiro ambiental, o mercado de trabalho e o conflito em relação às atribuições profissionais

Não há muitas pesquisas ou trabalhos validados cientificamente que tenham o engenheiro ambiental como sujeito de pesquisa. As poucas experiências aqui compartilhadas se referem à atuação do egresso nos estados de Goiás e em Poços de Caldas – Minas Gerais. Da mesma forma, serão apresentados os dados de uma pesquisa realizada por intermédio da Associação Brasileira de Engenharia Ambiental (ASBEA), apresentada no XV Fórum Nacional de Coordenadores de Curso de Engenharia Ambiental (FNCCEA) em 2009, os quais servem para compreender um pouco mais acerca da realidade vivenciada pelo profissional da Engenharia Ambiental quando no mercado de trabalho.

Monteiro e Pasqualetto (2007) realizaram uma pesquisa na forma de estudo de caso intitulada *O engenheiro ambiental e seu campo de atuação profissional em Goiás*. A partir de um levantamento realizado no CREA-GO, verificou-se o número de profissionais habilitados atuantes na área de meio ambiente.

As modalidades profissionais mais representativas cadastradas no conselho equivalem a aproximadamente 50% em relação ao total de registros e caracterizam-se pelos engenheiros civis e agrônomos (Tabela 9). Ressalta-se que em Goiás o curso de Engenharia Ambiental da Universidade Católica iniciou em 1999 e a primeira turma de egressos é de 2004.

Tabela 9 – Número de profissionais cadastrados no CREA-GO até 2007 atuantes na área de meio ambiente

Profissional	Frequência	%
Engenheiro agrônomo	5.860	18,19
Engenheiro ambiental	118	0,37
Engenheiro florestal	194	0,60
Engenheiro civil	9.813	30,47
Geólogo	606	1,88
Geógrafo	140	0,43
Técnico em saneamento	203	0,63
Técnico em gestão ambiental	16	0,05
Outros	15.259	47,36
	32.209	100,00

Fonte: Adaptado de Monteiro e Pasqualetto (2007, p. 11).

Observa-se que engenheiro ambiental se encontra na penúltima posição com somente 118 registros, o que corresponde ao percentual de 0,37%. Os autores justificam o baixo número de engenheiros ambientais alegando que “[...] isso se dá em virtude da recente criação dos cursos de Engenharia Ambiental no país. Consequentemente, a contribuição na execução

de atividades na área ambiental, ainda é tímida” (MONTEIRO; PASQUALETTO, 2007, p. 11). No que diz respeito às atividades desempenhadas especificamente pelo engenheiro ambiental em Goiás, verificou-se com base no banco de dados do CREA-GO (Tabela 10):

Tabela 10 – Número de engenheiros ambientais atuantes de acordo com as atividades listadas pelo CREA-GO

Atividades	Frequência	%
Controle de erosões	1	0,95
Controle de poluição de recursos naturais	1	0,95
Estação de tratamento de efluentes industriais	10	9,52
Estação de tratamento de esgoto	2	1,90
Estação de tratamento de lixo	2	1,90
Hidrologia	3	2,86
Hidrogeologia	1	0,95
Manejo florestal	1	0,95
Laudos técnicos	54	51,43
Parques e jardins	1	0,95
Reflorestamento	2	1,90
Saneamento	2	1,90
Serviços correlatos a saneamento	7	6,68
Topografia	3	2,86
Tratamento de resíduos	15	14,30
Total	105	100,00

Fonte: Adaptado de Monteiro e Pasqualetto (2007, p. 12).

Constata-se, desse modo, que a atividade mais executada pelo engenheiro ambiental na unidade de análise está atrelada à confecção de laudos técnicos, cujo percentual é de aproximadamente 52%. Em segundo lugar, cita-se o tratamento de resíduos como atividade característica de cerca de 15% dos egressos, e o tratamento de efluentes industriais como opção de quase 10% dos engenheiros ambientais atuantes em Goiás.

Ainda sobre o campo de atuação do engenheiro ambiental, Consolini, Mendes e Maestrelli (2010) realizaram um *Estudo das perspectivas de atuação do engenheiro ambiental na região de Poços de Caldas*, com o objetivo de verificar a importância atribuída ao engenheiro ambiental pelas empresas da região. Da totalidade dos empreendimentos que participaram da pesquisa, 68% proferiram não ter interesse pelo engenheiro ambiental, de modo que somente 32% admitiram buscar esse profissional no mercado. Na perspectiva das empresas interessadas pela contribuição do engenheiro ambiental, questionaram-se quais atividades poderiam ser desempenhadas por esse profissional. As respostas foram as seguintes:

- Aplicação de tecnologias de proteção ao meio ambiente;
- Preservação da qualidade do ar, da água e do solo;
- Elaboração e execução de projetos de recursos hídricos;
- Elaboração e execução de projetos de saneamento básico;
- Elaboração e execução de projetos de tratamento de resíduos;
- Projeto e recuperação de áreas contaminadas ou degradadas;
- Estudo da avaliação do potencial energético da região;
- Modelagem ambiental;
- Contabilidade ambiental;
- Ecodesign e análise de ciclo de vida dos produtos;
- Educação e sensibilização ambiental,
- Orientação para a empresa – licenças ambientais de funcionamento.

Por ordem de importância, as atividades mais citadas pelos entrevistados como aquelas em que o engenheiro ambiental poderia desempenhar na empresa referem-se, respectivamente: ao tratamento de resíduos; à preservação da qualidade do ar, da água e do solo; à assessoria ambiental com relação à confecção de licenças e à aplicação de tecnologias de proteção ao meio ambiente.

Desse modo, com base nos resultados obtidos, as autoras constataram que em Poços de Caldas: “[...] a maior parte das empresas analisadas não possui um profissional qualificado na área ambiental; além disso, poucas empresas parecem conhecer as atribuições e a real importância do engenheiro ambiental para o desenvolvimento sustentável das mesmas” (CONSOLINI; MENDES; MAESTRELLI, 2010, p. 1).

No mesmo sentido, Secco (2009) salienta que embora seja um curso reconhecido pelo MEC e tenha suas atribuições regulamentadas pelo CREA, estudantes e professores percebem a falta de informação da sociedade como um obstáculo para a valorização do engenheiro ambiental no mercado de trabalho, certamente por se tratar de uma profissão nova se comparada às demais modalidades da engenharia ou de profissionais que atuam há mais tempo na área de meio ambiente.

Por intermédio da Associação Brasileira de Engenharia Ambiental (ASBEA, 2009), foi divulgada uma pesquisa realizada junto a algumas universidades brasileiras, intitulada *O*

*mercado de trabalho e a Engenharia Ambiental*². A pesquisa foi realizada ao longo dos anos de 2008 e 2009 através da participação voluntária de egressos do curso de Engenharia Ambiental de 12 universidades de todo o país.

Referente às principais atividades desenvolvidas pelos engenheiros ambientais que participaram da pesquisa, a maioria informou que atua no âmbito da engenharia e segurança do trabalho. Foram mencionadas complementarmente as seguintes atividades: gestão ambiental, educação, projetos de pesquisa, analista, gerente, perícia e investigação de passivos ambientais. Logo, quanto à complementação da formação acadêmica inicial, a maioria optou por algum curso de especialização, mais especificamente pelo curso de engenharia e segurança do trabalho. No que diz respeito ao mestrado, as áreas pelas quais os engenheiros ambientais se interessaram caracterizam-se pela interface com a tecnologia ambiental, recursos hídricos e mineração.

A questão relacionada às dificuldades encontradas pelos egressos no mercado de trabalho, bastante relevante sob a ótica da presente pesquisa, revelou as seguintes respostas:

- Ausência de informações quanto aos custos dos serviços prestados, quando profissionais autônomos;
- Carência de conceitos administrativos junto aos órgãos públicos;
- Falta de vagas de trabalho na área;
- Conflito existente com outros profissionais no que se refere às atribuições;
- Falta de espaço em concursos públicos;
- Falta de experiência dos recém-formados, visto que são muitos engenheiros ambientais formados e poucas oportunidades;
- A profissão não é reconhecida, pois as empresas desconhecem as atribuições do engenheiro ambiental,
- Limitações das atribuições pelo CREA e a ausência de representantes no conselho de classe.

Como recomendações para a mudança desse cenário, os egressos acreditam que é necessário elaborar uma tabela de atribuições, bem como, de valores a serem cobrados pelos engenheiros ambientais, sobretudo, aqueles que atuam como autônomos. Além disso,

² Os dados foram apresentados na Mesa Redonda 2, intitulada *O Mercado de Trabalho e a Engenharia Ambiental* e sob a coordenação de Carlos Mello Garcias (PUC/PR), Lúcia Helena Xavier (FUNDAJ/MEC e Juliano Rodrigues Gimenez (UCS/RS).

advertiram que assim como há obrigatoriedade para a presença do engenheiro de segurança nas empresas em determinadas circunstâncias, da mesma forma, que a contratação do engenheiro ambiental seja uma condição, de acordo com o porte ou com o potencial poluidor dos empreendimentos.

Reforça-se, no que se refere à contratação do profissional da área ambiental conforme o potencial poluidor da empresa, que há uma lei em instância municipal sancionada em fevereiro de 2011 em Natal, que vai ao encontro do que foi discutido anteriormente (NATAL, 2011):

Art. 1º – As empresas instaladas no âmbito do Município de Natal, consideradas potencialmente poluidoras ficam obrigadas a contratar, no mínimo, um responsável técnico ambiental, cuja atuação estará relacionada ao Projeto operacional do empreendimento, no que tange à atividade poluidora e seus aspectos educativo-ambientais.

Ainda segundo os egressos, é preciso conscientizar tanto o poder público quanto a iniciativa privada sobre as atividades que podem ser desempenhadas. Para tanto, o fortalecimento das associações de classe foi mencionado como um instrumento relevante para a abertura e consolidação de novos campos. Observou-se ainda, apreensão com relação à ética profissional, a qual está associada à saturação do mercado de trabalho e aos baixos salários.

As associações de classe, como sugere o significado do termo, representam a união de um grupo que se identifica em prol de uma causa específica, que possui interesses comuns; e compreendem, evidentemente, um caminho alternativo para o engenheiro ambiental manifestar sua opinião, reivindicar seus direitos e somar esforços na construção e consolidação de uma identidade profissional. Nesse sentido, cabe citar no contexto da presente pesquisa, as principais associações de classe em nível nacional e estadual, como a Associação Brasileira de Engenharia Ambiental (ASBEA), a Associação Nacional dos Engenheiros Ambientais (ANEAM) e a Associação Catarinense de Engenheiros Ambientais (ACEAMB).

A ACEAMB foi fundada em 2006 na cidade de Itajaí; e em 2009 se instalou na sala das associações da inspetoria do CREA, em Criciúma. De acordo com o seu estatuto, art. 4, a associação tem por finalidade: “Defender os interesses profissionais dos que se dedicam às atividades da Engenharia Ambiental”. Cita-se também, a Associação dos Profissionais de Engenharia Ambiental (ASPEA), sediada em Brasília, cuja proposta consiste em divulgar a identidade profissional de Engenharia Ambiental para a comunidade empresarial, sociedade civil e instituições públicas.

Segundo publicação da Associação dos Profissionais de Engenharia Ambiental (ASPEA, 2009) de autoria de Marcos Vinícius e Célia Farias – intitulada *Engenharia Ambiental: profissão do futuro?* – os principais obstáculos enfrentados pelo egresso no mercado de trabalho incluem a falta de experiência profissional, a capacitação insuficiente em cursos, a concorrência desleal entre os profissionais de mesma e de classes diferentes, além da concentração de engenheiros ambientais em locais já saturados, os quais não querem se deslocar para áreas mais promissoras por opção de permanecer nas suas cidades de origem ou onde residem há algum tempo.

Como alternativas visando facilitar o acesso desse profissional ao mercado de trabalho, foram pensadas como possibilidades: explorar o máximo possível os estágios, remunerados ou não ao longo do curso; participar de projetos de pesquisa durante a graduação, bem como, de congressos, encontros, seminários; estar atento às oportunidades, explorar nichos ainda não explorados; ter espírito de liderança; buscar oportunidades onde não há profissionais qualificados; fazer especializações e cursos adicionais; ser inovador e empreendedor. De acordo com a publicação, são áreas promissoras, o desenvolvimento de novas tecnologias, a criação de mecanismos de utilização de energias renováveis, o marketing verde e a gestão de projetos socioambientais.

No que diz respeito às atribuições profissionais do engenheiro ambiental, Monteiro e Pasqualetto (2007) acreditam que realmente não há uma ideia clara sobre as atividades que podem ser desenvolvidas, sobretudo, diante da diversidade de profissionais que podem atuar na área de meio ambiente.

O surgimento de novas áreas, de novos cursos e, por consequência, da disponibilidade de novos profissionais no mercado de trabalho provoca conflitos de atribuições entre as áreas emergentes e as que já se encontram consolidadas, dada a geração de interfaces entre os campos de atuação. Na opinião dos autores, portanto, é preciso uma relação de cooperação mútua entre as universidades que disponibilizam os cursos e o órgão de classe que regulariza a atuação profissional no mercado de trabalho.

Diante das reivindicações por parte de muitos engenheiros ambientais junto ao CREA-SC, no que diz respeito à limitação de suas atribuições, Machado (2009), engenheira civil, coloca que as atribuições descritas pela Resolução CONFEA n. 447 de 2000 são muito genéricas. De acordo com a autora, os currículos desses cursos apresentam muitas diferenças, pois são muito focados na realidade da região onde se inserem. Em alguns cursos há ênfase na agronomia, em outros, na engenharia química ou na engenharia sanitária e civil, por exemplo.

Dessa forma, o campo de atuação do engenheiro ambiental se torna muito amplo, dificultando a delimitação de suas atribuições profissionais. Obviamente que a capacitação profissional cabe às universidades, porém, legalmente, em conformidade com a Lei n. 5.194 de 1966, a habilitação para atuar e a determinação das atribuições, ou seja, das atividades que podem ser desempenhadas fica a cargo dos conselhos de classe; no caso do engenheiro ambiental, do sistema CONFEA/CREA. Por isso, a necessidade de diálogo entre as universidades e os órgãos de classe, como sugerem Monteiro e Pasqualetto (2007).

Mesmo que o egresso tenha uma variedade de disciplinas cursadas, em diferentes áreas, não é assegurado que ao final do curso o engenheiro ambiental tenha atribuições relativas a todo o conteúdo que aprendeu ao longo da graduação. Segundo Machado (2009), as exigências do CREA em relação às atribuições se baseiam em uma capacitação sólida de caráter formativo, em detrimento de uma formação superficial de caráter informativo e sem profundidade.

Reis et al (2005) também discutem sobre os problemas causados pela difusão de nomenclaturas e a sobreposição de atribuições profissionais e o consequente entrave entre as universidades e os conselhos de classe. Assim como Monteiro e Pasqualetto (2007), os autores também acreditam que não há uma delimitação clara de quais áreas podem atuar determinados profissionais.

A partir de Rodrigues (2004), verifica-se que a aceitação da Engenharia Ambiental não é um problema exclusivamente brasileiro. O autor afirma que a engenharia de meio ambiente não é aceita como uma engenharia de pleno direito pelas associações profissionais europeias. Dessa forma, houve uma preferência pela fusão entre os cursos tradicionais de engenharia e a Engenharia Ambiental. Em algumas universidades italianas, o curso está ligado à engenharia hidráulica, originando a engenharia hidráulica e ambiental; e em Portugal, está associado ao curso de engenharia sanitária.

A partir da contextualização dos cursos superiores de meio ambiente no Brasil, Reis et al (2005) afirmam que há certa irresponsabilidade tanto por parte das universidades, quanto pelo próprio MEC, no tocante à abertura desenfreada de cursos superiores na área ambiental. Para os autores, é necessária uma discussão mais profunda sobre as possibilidades de absorção desses profissionais pelo mercado, bem como, a respeito das terminologias a serem adotadas.

Logo, em 2005, os autores fazem uma previsão de que se a disseminação de cursos de meio ambiente prosseguir, pode ocorrer dentro de uma década, uma super oferta de

profissionais e a geração de uma crise de desempregados. Consequentemente, trabalha-se com a hipótese de redução de salários e baixa qualificação dos serviços prestados.

Da mesma forma, Rodrigues (2004) afirma que embora tenha se observado uma situação favorável aos engenheiros ambientais portugueses em um dado período, começaram a ficar evidentes sinais de saturação no mercado de trabalho português. De acordo com o autor, o engenheiro ambiental precisa lutar pelo seu espaço, principalmente, diante dos conselhos de classe, uma vez que a engenharia de meio ambiente não é reconhecida caso não apresente componentes da área da engenharia civil ou sanitária.

Portanto, verifica-se igualmente com base em Reis et al (2005), a possibilidade de saturação do mercado brasileiro na área de meio ambiente; da mesma forma que Rodrigues (2004) deixa claro tais sinais em Portugal. E em ambos os casos, há as dificuldades desses profissionais com os conselhos de classe. São dificuldades que refletem os problemas com as atribuições e competências dessa área emergente e a resistência das áreas já consolidadas.

Nesse sentido, deve haver urgentemente uma análise profunda da comunidade acadêmica profissional, envolvendo órgãos de classe, instituições de ensino, o Ministério da Educação, profissionais, empresas e órgãos públicos da área ambiental, para estabelecer normas mais bem definidas para o oferecimento de cursos nessa área (REIS et al, 2005, p. 30).

É preciso de uma definição mais clara do que pode fazer o engenheiro ambiental, relata Rodrigues (2004) no caso de Portugal, que não difere do contexto brasileiro. O autor acredita que a minimização dos conflitos profissionais pode ocorrer a partir do estabelecimento e aceitação de um código de ética dos engenheiros ambientais.

Contudo, no caso do Brasil, o conselho de classe instituiu o código de ética dos profissionais cadastrados no sistema CONFEA/CREA ainda em 2002, dois anos após o reconhecimento da Engenharia Ambiental como profissão. De todo modo, o código de ética embora imprescindível para estabelecer e reafirmar a importância de uma conduta profissional idônea, não resolve plenamente os problemas relativos às atribuições profissionais.

Antes de encerrar a discussão sobre a questão das atribuições profissionais, faz-se imperativo informar que recentemente tomou-se conhecimento sobre uma proposta suscitada pelo MEC referente à padronização da nomenclatura dos cursos de graduação em todo o país, dentre os quais, se insere a Engenharia Ambiental. A justificativa para essa medida está atrelada à existência de um número bastante extenso de cursos de graduação, o que dificulta a definição dos parâmetros curriculares comuns, bem como, a avaliação do ensino superior e, sobretudo, a delimitação das atribuições de cada profissional

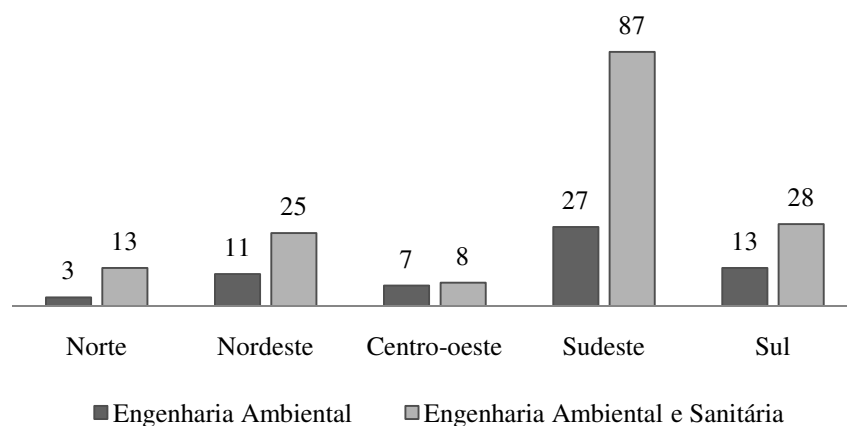
O exposto converge com o enunciado por Reis et al (2005) anteriormente, relacionado à saturação do mercado de trabalho e à necessidade de diálogo, sobretudo, entre o MEC e as universidades com o objetivo de analisar a absorção de novos profissionais no mercado de trabalho e as diversas nomenclaturas.

Tal realidade é experienciada, notadamente, pelos profissionais atuantes na área de meio ambiente. No âmbito das engenharias, que inclusive é umas das primeiras áreas a passar pela readequação, a dificuldade maior está relacionada às divergências entre a denominação *ambiental* e *sanitária*. Embora a primeira proposta previsse a Engenharia Ambiental como nomenclatura padrão, definiu-se que todos os cursos mudariam suas grades curriculares em conformidade com a nomenclatura: “Engenharia Ambiental e sanitária”.

O documento com os referenciais curriculares nacionais dos cursos de bacharelado e licenciatura, onde constam as diretrizes para o curso de Engenharia Ambiental e sanitário foi divulgado ainda em abril de 2010 (BRASIL, 2010). Salienta-se que houve consultas públicas para tratar do assunto e definir as nomenclaturas mais adequadas. Tão logo, percebe-se que essa proposta já se encontra em implantação nas instituições de ensino superior no país.

Desse modo, a Figura 6 ilustra o número de cursos para ambas as áreas, considerando a pesquisa no banco de dados do MEC em 2011 e a distribuição dos mesmos para cada região do país:

Figura 6 – Número de cursos de Engenharia Ambiental e de Engenharia Ambiental e Sanitária, considerando o ano base 2011, para cada região do país



Fonte: (BRASIL, 2011).

Constata-se em relação aos anos anteriores, a elevação do número de cursos de Engenharia Ambiental e sanitária, o que retrata na verdade, a tendência de transição dos cursos de Engenharia Ambiental que eram a maioria até 2009, para a Engenharia Ambiental e

Sanitária, conforme a determinação do MEC e cuja maior concentração permanece nas regiões mais industrializadas.

Reportando-se ao que foi comentado por Reis et al (2005) acerca da oferta desenfreada de cursos na área ambiental com nomenclaturas variadas, da necessidade de uma análise mais profunda e de uma posição mais restritiva do MEC quanto à abertura de novos cursos, o Ministro da Educação, por ocasião do documento supracitado, justifica a medida de unificação, tendo em vista que (BRASIL, 2010, p. 3):

[...] a educação superior ocupa papel estratégico na construção social brasileira, mas sua efetividade pode ser comprometida se não houver sintonia entre as oferta educativa e as demandas sociais e profissionais. [...] precisa expandir-se como demanda social, mas tem uma oferta desproporcional, cuja expansão poderá comprometer sua função social. A desproporcionalidade da oferta manifesta-se de duas formas: uma grande concentração de vagas em uns poucos cursos, com conseqüente carência nos demais, e uma extrema pulverização das denominações, o que dificulta identificar perfis formativos sintonizados à realidade social e econômica.

Entre os benefícios decorrentes, ainda conforme o documento, mencionou-se a facilidade entre os jovens no momento de optar por um curso de ensino superior; e no âmbito do mercado de trabalho, o Ministro da Educação referiu-se à melhoria na identificação dos profissionais e de suas formações.

De todo modo, é evidente qual tal medida desperta a atenção dos representantes das instituições de ensino, tanto quanto dos profissionais que já se encontram no mercado de trabalho, pois as grades terão que ser revistas e complementadas; e referente aos profissionais já formados, a dúvida diz respeito às suas atribuições e competências.

O presidente da Associação Brasileira de Engenharia (ABENGE) concorda que há um exagero de cursos criados e muitos não justificam ter um novo nome, mas diverge dos encaminhamentos dados pelo MEC, afirmando que em determinados casos, a diferenciação de nomenclaturas é necessária. A secretária do MEC, em contrapartida, alega que a unificação tem como princípio manter a consistência dos cursos. Há ainda quem diga que os cursos não terão mais diferenciais e que a medida fere a autonomia das universidades (ESTADÃO, 2010).

Em meio a essa discussão sobre mercado de trabalho e atribuições profissionais, traz-se a tona a publicação de Telles (2009), intitulada *Brasil sofre com a falta de engenheiros*, na seção de *Educação* da Revista *Inovação em pauta*, visto que engenharia é considerada uma área estratégica atrelada ao progresso e ao desenvolvimento do país. A autora revela que o Brasil conta com 600 mil engenheiros registrados no Sistema CONFEA/CREA; e do total de

cursos oferecidos no país por instituições públicas ou privadas, 76% caracterizam-se pelas áreas humanas e sociais e somente 8,8% destinam-se às engenharias. Anualmente, são formados 26 mil engenheiros, dentre os quais, mais da metade em engenharia civil.

2.3.3 A formação do engenheiro ambiental e a educação ambiental

Pelicioni, Castro e Phillipi Jr., (2005) escrevem sobre a formação e a educação ambiental e enunciam que o desenvolvimento de ações efetivas no que tange à problemática ambiental requer profissionais habilitados que detenham o domínio teórico necessário sobre saúde, educação, meio ambiente e temas afins, quando da formulação de políticas, programas e projetos.

Nesse sentido, Tozoni-Reis (2004) avalia que as universidades, mesmo que de forma assistemática, têm contribuído na formação de educadores ambientais atuantes em diversos espaços – escolas, ONGs, instituições públicas e privadas, entidades ambientalistas. A autora pondera ainda, que o educador ambiental é aquele que media a interação entre os sujeitos e o seu meio natural e social; e sua formação é fortemente influenciada por aspectos sociais, políticos e culturais.

Hori e Renofio (2008) se reportam aos diversos níveis de ensino e especialmente às universidades como *locus* apropriado para a formação de profissionais qualificados e críticos no que se refere à problemática socioambiental.

Entretanto, embora se tenha uma variedade de cursos na área ambiental em todo o país, com grades curriculares diferenciadas, a formação de recursos humanos para o trato desse tema pelas universidades deve transcender a simples criação de um espaço acadêmico constituído pela integração ou homogeneização de disciplinas tradicionais (LEFF, 2001).

Nesse sentido, para Pelicioni, Castro e Phillipi Jr., (2005), o ideal é que os cursos que capacitam educadores ambientais incorporem a percepção integrada da natureza e fomentem uma participação crítica e responsável na solução de problemas ambientais e na gestão do meio ambiente.

Da mesma forma, Hori e Renofio (2008) acreditam que a adoção de alternativas mais sustentáveis e o emprego da educação ambiental com um instrumento de transformação social estão condicionados a profissionais com um conhecimento mais aprofundado a respeito da temática em questão, ou seja, dos aspectos físicos, biológicos e antrópicos que constituem a dinâmica ambiental. Faz-se imprescindível, portanto, uma capacitação abrangente e integrada sobre tais processos.

“A necessidade de um conhecimento integrado surge da constatação que vivemos num mundo complexamente organizado devido ao emaranhado de interações entre os seus componentes físico-químicos biológicos e humanos” (MORAES, 1998, p. 39).

Assim, a educação e a formação ambiental devem ser concebidas como um processo de reflexão e tomada de consciência, levando em consideração a transformação dos atuais métodos de investigação e formação por meio de uma visão holística. Tão logo, a capacitação dos sujeitos – educadores e educandos – não pode ser pensada como uma somatória de conhecimentos artificialmente justapostos (LEFF, 2001; TOZONI-REIS, 2004).

Medina (2000 apud PELICIONI; CASTRO; PHILLIPI Jr., 2005) afirma que a educação deve libertar-se da fragmentação imposta pelo modelo vigente, fundamentado na racionalidade instrumental e econômica e de seus estreitos pontos de vista, unindo-se a outras instituições sociais em busca da construção de um mundo mais humano e sustentável.

Jacobi (2003), assim como Leff (2001), se refere à necessidade de uma perspectiva holística de ação, a qual deve embasar-se na formulação de uma educação ambiental crítica e inovadora, tanto em nível forma quanto informal.

Portanto, subentende-se que o conhecimento mais aprofundado e a formação ambiental tornam ainda maior a responsabilidade de profissionais com interface na referida área, quando do direcionamento de esforços para modificar os estágios de degradação onde quer que atuem, vislumbrando a educação ambiental e o desenvolvimento sustentável como referências de mudança, de transformação social.

Particularmente sobre o engenheiro ambiental, Zamoner (2008) esclarece que o mercado de trabalho desse profissional abrange várias áreas e a busca por soluções visando a conservação do ambiente muitas vezes está atrelada à estratégias de educação ambiental e à implementação de alternativas sustentáveis, sobretudo, no âmbito produtivo. Nesse sentido, em concordância com Pelicioni, Castro e Phillipi Jr., (2005), faz-se essencial que o engenheiro ambiental seja um profissional com conhecimento teórico e prático acerca de ambas as temáticas, das quais dependerá para qualidade da sua atuação e para sua efetiva contribuição frente aos problemas enfrentados no mercado de trabalho.

Da mesma forma, de acordo com o conceito mais disseminado de desenvolvimento sustentável, o qual prevê que as necessidades do presente sejam atendidas, sem comprometer a possibilidade das gerações futuras de atenderem as suas demandas, o profissional em análise deve ser munido de embasamento teórico-metodológico para fazer com que os recursos naturais sejam utilizados de forma racional, adotando medidas preventivas que salvaguardem

as condições de perpetuação dos recursos necessários à sobrevivência das gerações vindouras, evitando ou minorando o máximo possível, impactos ambientais futuros.

Hori e Renofio (2008) comentam sobre a necessidade de preocupação por parte dos cursos de Engenharia Ambiental com o grau de conscientização de seus alunos, no que diz respeito à visão holística da realidade e à complexidade dos problemas socioambientais. De acordo com os autores, os currículos não devem ser estruturados exclusivamente sob a perspectiva de somar conhecimentos de áreas distintas ou da busca de possibilidades de aplicação prática de determinados conhecimentos.

Leff (2001) deixa bastante claro que os recursos técnicos decorrentes de conhecimentos especializados se aplicam à solução de problemas pontuais, como o tratamento de águas, a reciclagem de lixo, análise de toxidez, emprego de tecnologias limpas e economia de energia. Por isso, o autor adverte que na formação universitária, além da inserção de temáticas pontuais e de novas especialidades aplicativas, a incorporação da complexidade ambiental implica na participação ativa de professores, alunos e de pesquisadores na atualização de programas curriculares e na transformação do conhecimento.

Nesse sentido, ainda que a concepção da Engenharia Ambiental esteja fortemente associada ao desenvolvimento de tecnologias para a resolução ou minimização dos impactos ambientais, em sua maioria, de forma pontual ou local, esse profissional precisa estar consciente acerca da problemática socioambiental e mais do que isso, sensibilizar-se e portar-se como um ator social gestador de mudanças.

Para tanto, resgatando Jacobi (2003), Zamoner (2008), Hori e Renofio (2008), é imprescindível que a capacitação acadêmica do engenheiro ambiental fomente sua percepção crítica e propicie quando no mercado de trabalho, a tomada de decisões sob uma perspectiva holística, pautado na legislação e na ética, conforme determina as diretrizes curriculares do curso de Engenharia Ambiental.

Logo, a formação ambiental não compreende simplesmente um processo de capacitação que busca reciclar e reajustar as habilidades profissionais às novas funções, às normas ecológicas dos processos produtivos ou à criação e controle de tecnologias inovadoras; vai além da assimilação passiva, da reprodução acrítica de um modelo global homogêneo. A formação ambiental é entendida como a construção de uma racionalidade produtiva embasada no potencial ambiental de cada região para um desenvolvimento descentralizado e sustentável (LEFF, 2011). É nessa perspectiva que deve atuar o engenheiro ambiental ou quaisquer que sejam os profissionais envolvidos com o tratamento dos problemas socioambientais.

3 A REGIÃO CARBONÍFERA CATARINENSE COMO REFERÊNCIA PROBLEMATIZADORA DE ATUAÇÃO DO ENGENHEIRO AMBIENTAL

Tendo em vista a escolha da região carbonífera catarinense como referência problematizadora de atuação do egresso em Engenharia Ambiental, fez-se uma explanação acerca dos problemas socioambientais a ela associados e, por consequência, das possibilidades de atuação desse profissional no âmbito dos municípios que constituem a AMREC.

Entre os engenheiros ambientais formados pela UNESC que se encontram no mercado de trabalho na sua área de formação acadêmica, a maioria está alocada na região sul de Santa Catarina. De todo modo, há também egressos em outras regiões do estado catarinense, e em números pouco expressivos, em outros estados brasileiros. Logo, considerou-se relevante partir de uma análise macrorregional de Santa Catarina, passando pelas regiões metropolitanas e culminando com o detalhamento da situação da região carbonífera catarinense, onde se concentra de fato, o maior número de engenheiros ambientais atuantes.

Diante dos campos de atuação do engenheiro ambiental e da relação entre as atividades econômicas preponderantes, o grau de urbanização, o potencial poluidor e a degradação ambiental decorrente, verificou-se no primeiro momento, além das principais características demográficas, a base econômica de cada região, bem como, o número e o perfil das empresas estabelecidas nos municípios que constituem a região carbonífera catarinense.

Complementarmente, foram apuradas as condições de infraestrutura relativas ao saneamento e a existência do órgão ambiental em instância municipal, tendo em vista tanto a possibilidade de atuação desse profissional, quanto à contribuição das fundações na minimização dos problemas ambientais locais. Por fim, abordou-se a particularidade da problemática socioambiental resultante da mineração de carvão na região, que não poderia deixar de ser contextualizada.

3.1 LOCALIZAÇÃO, ASPECTOS DEMOGRÁFICOS, ECONÔMICOS E SANEAMENTO

A região carbonífera pertence ao estado de Santa Catarina; localiza-se no sul do Brasil. Santa Catarina ocupa somente 1,2% do território nacional com uma área de 95,4 km²; divide-se em 293 municípios e concentra somente 3,2% da população brasileira, o que corresponde a 6,1 milhões de habitantes. Da totalidade da população catarinense, 78,7% se

concentram em áreas urbanas. O estado é dividido geograficamente em mesorregiões – grande Florianópolis, norte catarinense, oeste catarinense, serrana, sul catarinense e vale do Itajaí – conforme ilustra a Figura 7:

Figura 7 – Localização geográfica das mesorregiões do estado de Santa Catarina



Fonte: (SEBRAE/SC, 2010).

A economia do estado é bastante diversificada. Além da agricultura baseada em minifúndios rurais, Santa Catarina possui o quarto maior parque industrial do país (FIESC, 2010). No oeste catarinense destaca-se a agroindústria, bem como, a produção de alimentos e bebidas e o segmento moveleiro; ao norte há o complexo eletro-metalmeccânico e o pólo moveleiro; no planalto catarinense cita-se o complexo madeireiro, papel e celulose; o complexo tecnológico distribui-se em três cidades do estado: Florianópolis, Blumenau e Joinville; a pesca e a maricultura estão presentes no Vale do Itajaí e em Florianópolis; e no sul encontra-se o complexo cerâmico, mineral, químico, de produtos plásticos e de confecções de artigos do vestuário (SEBRAE/SC, 2010).

Referente ao sul de Santa Catarina, a região ocupa uma área de 9.608 km², compreende 43 municípios e uma população estimada de 894.223 mil habitantes, dentre os quais, cerca de 670 mil residentes em áreas urbanas. A região subdivide-se em três microrregiões, cujas cidades pólos são Araranguá, Tubarão e Criciúma:

- Araranguá é a cidade pólo da Associação dos Municípios do Extremo Sul Catarinense (AMESC), formada pelos municípios de Balneário Arroio do Silva, Balneário Gaivota, Ermo, Jacinto Machado, Maracajá, Meleiro, Morro Grande,

Passo de Torres, Praia Grande, Santa Rosa do Sul, São João do Sul, Sombrio, Timbé do Sul e Turvo.

- Tubarão é o pólo da Associação dos Municípios da Região de Laguna (AMUREL), composta pelos municípios de Armazém, Braço do Norte, Capivari de Baixo, Imaruí, Imbituba, Jaguaruna, Laguna, Rio Fortuna, Sangão, Santa Rosa de Lima, São Martinho e Treze de Maio.
- Criciúma é a principal cidade da Associação dos Municípios da Região Carbonífera (AMREC), constituída pelas cidades de Cocal do Sul, Forquilha, Içara, Lauro Muller, Morro da Fumaça, Nova Veneza, Orleans, Siderópolis, Treviso e Urussanga.

Economicamente, Milioli et al (2002) esclarecem que o desenvolvimento da região sul catarinense, calcado na atividade carbonífera, se deu de duas formas: no sentido Criciúma-sul, tomando como propulsores a exploração do carvão e a atividade agrícola; e no sentido Criciúma-norte, onde predominam atividades ligadas ao setor mineral, cerâmico, metal-mecânico, agroindustrial e pesqueiro. Nos últimos anos, entretanto, salienta-se o incremento de outras atividades bem sucedidas no eixo Criciúma-sul, como a cerâmica, o setor de confecções, descartáveis plásticos e metal-mecânico. A Figura 8 ilustra os municípios que constituem a região carbonífera catarinense:

Figura 8 – Localização geográfica dos municípios que constituem a região carbonífera catarinense



Fonte: (AMREC).

A região carbonífera catarinense constitui-se por 11 municípios, conta com uma população total de 390.791 mil habitantes distribuídos em uma área de aproximadamente 2.385 km². Estima-se ainda que da totalidade da população, cerca de 347 mil habitantes se concentrem em áreas urbanas da região (SEBRAE, 2010).

Os municípios expressivamente mais populosos e urbanizados são Criciúma e Içara. Forquilha, Orleans e Urussanga equiparam-se com uma população entre 20 e 23 mil habitantes. Quanto à densidade demográfica, as taxas mais altas são, notadamente, de Criciúma, seguida pelas cidades de Cocal do Sul, Içara e Morro da Fumaça. A Tabela 11 apresenta estas informações de forma mais detalhada para cada município:

Tabela 11 – Características dos municípios que compõem a região carbonífera catarinense

Município	Pop. total hab.	População Urbana		Área (km ²)	Dens. dem. (hab./km ²)
		hab.	%		
Criciúma	192.308	188.462	98	236,3	816,1
Cocal do Sul	15.229	12.746	84	71,1	214,1
Forquilha	22.548	18.489	82	181,9	123,9
Içara	58.833	54.127	92	294,1	200
Lauro Muller	14.367	11.062	77	270,5	53,1
Morro da Fumaça	16.126	13.868	86	82,9	194,4
Nova Veneza	13.309	8.917	67	293,5	45,3
Orleans	21.393	16.045	75	294,1	72,7
Siderópolis	12.998	10.008	77	262,7	49,4
Treviso	3.527	1.834	52	157,6	22,3
Urussanga	20.223	11.324	56	240,4	84,1
	390.861	346.882		2.385,1	

Fonte: (IBGE, 2010; SEBRAE/SC, 2010).

Para Goularti Filho (2002), diante da diversificação das microrregiões catarinenses, o processo mais dinâmico foi produzido sem dúvida na região de Criciúma, onde o setor carbonífero cedeu espaço para outros segmentos produtivos.

Montibeller (2009) corrobora quando afirma que a economia da região carbonífera catarinense, principalmente em seu centro, Criciúma e região, encontra-se estruturada sobre diversos segmentos produtivos. Historicamente, tal estrutura foi forjada a partir da atividade carbonífera, entretanto, gradativamente, inseriram-se novos empreendimentos tipicamente industriais baseados no uso de recursos naturais da região, como as médias e grandes cerâmicas de revestimentos e as pequenas olarias produtoras de telhas e tijolos.

Consequentemente, evidencia-se em alguns municípios da região, o resultado da exploração de carvão desordenada, sobretudo, em Cocal do Sul, Treviso, Siderópolis, Criciúma e Lauro Muller. Nos municípios de Nova Veneza, Forquilha, Içara, Morro da Fumaça e Orleans, percebeu-se um direcionamento para outras atividades produtivas, também causadoras de impactos locais, como a prática da rizicultura, a extração de fluorita, argila e

seixos, pela presença de aviários, madeiras, bem como, atividades ligadas ao segmento cerâmico, químico, metalúrgico e de descartáveis plásticos (WIDMAR, 2008).

Nesse sentido, as informações subsequentes³ estão relacionadas à identificação da base econômica e dos segmentos produtivos predominantes de cada município da região carbonífera catarinense, os quais estão inevitavelmente associados à geração de impactos ambientais locais.

Em Cocal do Sul, a principal atividade econômica é a indústria de revestimentos cerâmicos. A agricultura e demais segmentos também contribuem, entretanto, de forma menos expressiva. Criciúma também se destaca pela indústria cerâmica, bem como, pela produção de jeans e pelo setor de confecções. Cita-se ainda, a importância de outros segmentos, como a indústria de plásticos e descartáveis, tintas e vernizes, o setor metal-mecânico e a extração mineral.

Em Forquilha as principais atividades econômicas estão ligadas à extração de carvão, ao setor metal-mecânico, à agroindústria, à indústria química e de confecções. Relacionado à agricultura, o município destaca-se pela produção de arroz. Içara é conhecida pela produção de mel. Salienta-se a contribuição do setor de descartáveis plásticos, de fritas e da indústria de alimentos; no setor primário, o cultivo de fumo.

Lauro Muller se mantém com base na agricultura, pecuária e extração de carvão vegetal, lenha e madeira em tora. Em Morro da Fumaça contribuem as atividades relacionadas à extração mineral de fluorita, a indústria cerâmica com produção de telhas, tijolos, pisos e azulejos, o setor de confecção de facção, além da agricultura e do beneficiamento de arroz.

Nova Veneza caracteriza-se por extensas áreas agriculturáveis, tão logo, sua economia resulta em grande parte da agricultura e da pecuária. No que se refere aos segmentos produtivos, cita-se a colaboração dos frigoríficos de aves, bovinos e suínos, as serrarias, madeiras, fábricas de produtos alimentícios e de confecções. Em Orleans confere-se destaque também à agricultura e à pecuária. Quanto ao setor secundário, cita-se a indústria de embalagens plásticas, de molduras, implementos rodoviários e carrocerias, além do beneficiamento de madeira.

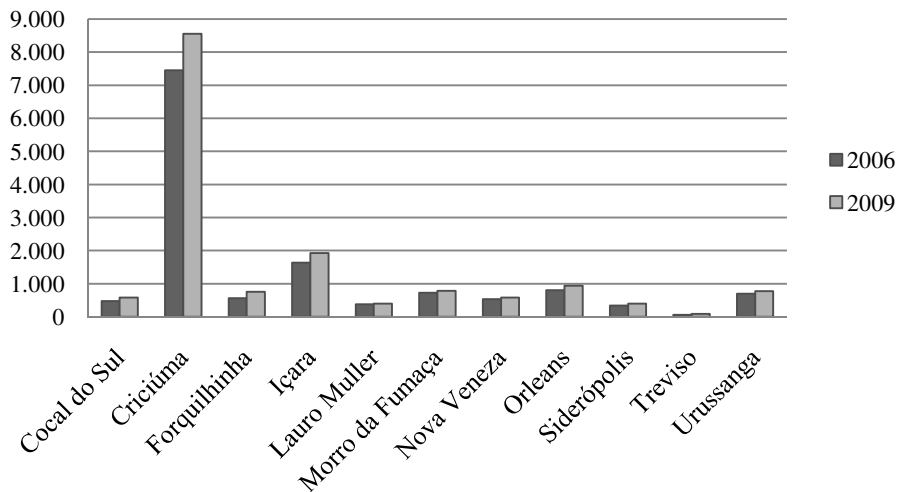
Em Siderópolis, a economia baseia-se na agricultura, bem como, na extração vegetal e mineral. Treviso tem como atividade econômica predominante, a extração de carvão. De modo complementar, cita-se a agricultura e a produção de carnes, frangos e suínos. Em Urussanga os segmentos produtivos são variados: indústria de artigos plásticos, cerâmica,

³ As informações relacionadas à caracterização econômica dos municípios que constituem a AMREC foram obtidas por meio de consulta aos endereços eletrônicos das respectivas prefeituras municipais.

móveis, esquadrias de alumínio, metalúrgica, peças, confecções, equipamentos para suinocultura, além da vitivinicultura.

Uma vez identificadas as atividades econômicas preponderantes, pensou-se em quantificar e caracterizar as empresas estabelecidas na região carbonífera catarinense. Nesse sentido, baseado inicialmente em dados do IBGE (2009), por meio do Cadastro Central de Empresas, foi possível verificar quantas empresas – entre indústrias, comércios e prestadoras de serviços – estão em funcionamento em cada município, conforme ilustra a Figura 9:

Figura 9 – Evolução do número de empresas em cada cidade da região carbonífera catarinense entre os anos de 2006 e 2009



Fonte: (IBGE, 2006; IBGE, 2009).

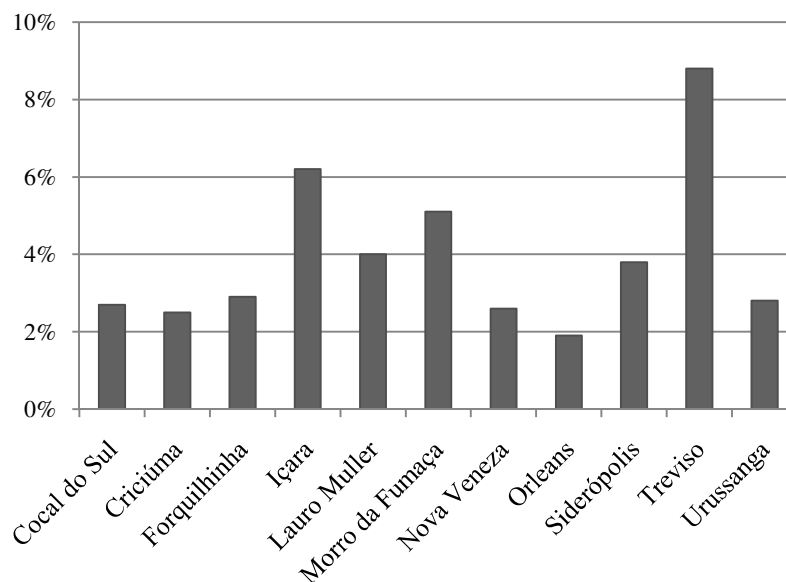
Para o ano base de 2009, verificou-se o registro de 17.782 empresas em atividade em toda a região, e entre os anos de 2006 e 2009 observou-se a abertura de 2.121 novas unidades locais. No período considerado, todos os municípios apresentaram taxas proporcionais de abertura de novas empresas.

Referente às cidades com maior concentração de indústrias, comércios e prestadoras de serviços, cita-se depois de Criciúma com 8.553 empresas, as cidades de Içara e Orleans, com respectivamente, 1.926 e 941 unidades locais. Comparativamente, Forquilha (756), Urussanga (771) e Morro da Fumaça (782) apresentam valores intermediários. Em contrapartida, as cidades com o menor número de empresas são Lauro Muller (396), Siderópolis (393) e, principalmente, Treviso, onde há apenas 91 unidades registradas.

De acordo com dados do SEBRAE/SC (2010), identificou-se além do número de empresas, a taxa de criação, o porte e o setor das unidades estabelecidas em cada município.

Logo, a Figura 10 apresenta a taxa média de criação de empresas para cada cidade, o que corresponde ao percentual de incremento médio anual referente ao período entre 2004 e 2008.

Figura 10 – Taxa média anual de criação de empresas no período entre 2004 e 2008 para cada município da região carbonífera catarinense



Fonte: (SEBRAE/SC, 2010).

Percebe-se que entre os anos de 2004 e 2008, o município da região carbonífera catarinense onde houve maior abertura de empresas foi Treviso (8,80%), seguido por Içara (6,20%) e Morro da Fumaça (5,10%). Em contrapartida, os percentuais mais baixos são de Orleans (1,90%) e Criciúma (2,50%), que compreendem os municípios mais populosos e urbanizados da região.

No que se refere ao porte das empresas, determinado pelo número de funcionários, verificou-se que há aproximadamente 21 mil empresas em funcionamento em toda a região (SEBRAE/SC, 2010), conforme ilustra a Tabela 12. Aproximadamente 94% dos empreendimentos são microempresas.

Tabela 12 – Número de empresas para cada município da região carbonífera catarinense de acordo com o porte

	Micro empresa	Pequena empresa	Média empresa	Grande empresa
Cocal do Sul	717	38	3	2
Criciúma	10.985	624	70	38
Forquilha	867	41	6	3
Içara	2.335	126	20	7
Lauro Muller	439	22	2	2
Morro da Fumaça	943	66	6	2
Nova Veneza	648	40	7	4
Orleans	1.196	64	11	2
Siderópolis	450	28	7	2
Treviso	94	4	1	2
Urussanga	899	63	11	1
Total	19.573	1.116	144	65

Fonte: (SEBRAE/SC, 2010).

As empresas de pequeno porte respondem por somente 5% das unidades; e quanto ao restante, as empresas de médio e grande porte equivalem, respectivamente, a 0,7% e 0,3% do total de unidades instaladas na região.

Logo, em todos os municípios prevalecem as micro e pequenas empresas. Comumente, em relação à possibilidade de atuação do engenheiro ambiental, quanto maior o porte da empresa ou dependendo do segmento produtivo, maiores os impactos ambientais decorrentes, bem como, a necessidade de profissionais da área ambiental em razão do atendimento às condicionantes legais. E nesse caso, a instalação, operação e a continuidade das atividades produtivas estão atreladas à apresentação de estudos ambientais ao órgão ambiental competente.

Da mesma forma, subentende-se que as empresas de médio e, sobretudo, de grande porte, mantenham em seu quadro de funcionários, profissionais responsáveis pela área de meio ambiente, seja pela confecção de laudos técnicos ou implantação e manutenção do sistema de gestão ambiental. De todo modo, há outros instrumentos adotados pelos órgãos ambientais que condicionam até mesmo a abertura de pequenas empresas, para as quais, o engenheiro ambiental pode prestar serviços como profissional liberal.

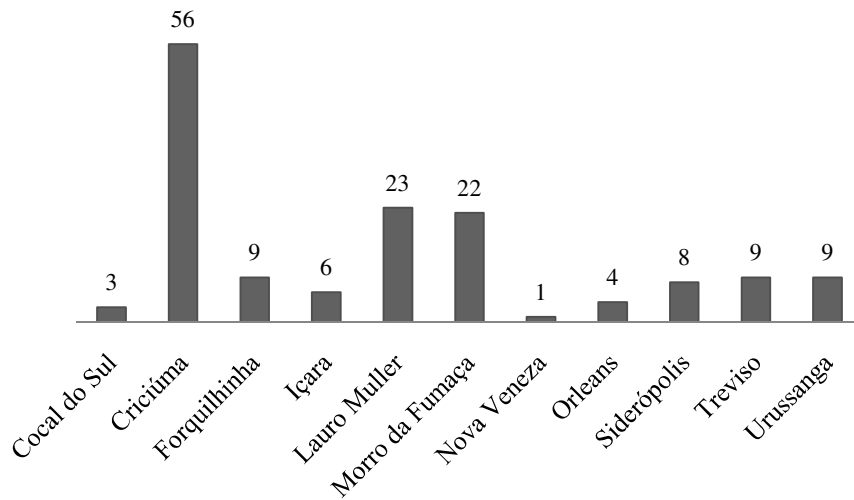
Quanto ao perfil setorial, destaca-se que as maiores oportunidades de atuação do engenheiro ambiental concentram-se no setor secundário, representado pelas indústrias dos mais variados segmentos e pela construção civil, cujo total de unidades instaladas em toda a região é de 4.390 empresas.

Portanto, pensando nos tipos de atividades econômicas desenvolvidas em cada município, na possibilidade de atuação do engenheiro ambiental e na potencialidade de maiores impactos sobre o meio ambiente, levantou-se para cada município da AMREC, o

número de indústrias extrativas (Figura 11), de transformação (Figura 12) e unidades ligadas ao setor da construção civil (Figura 13) em funcionamento.

As indústrias extrativas são aquelas em que há a extração de matéria-prima da natureza; e conforme a Classificação Nacional das Empresas (CNAE), subdividem-se em: extração de carvão mineral, extração de petróleo e serviços correlatos, extração de minerais metálicos e não metálicos. Há um total de 150 indústrias extrativas em toda a região.

Figura 11 – Número de indústrias extrativas estabelecidas em cada município da região carbonífera catarinense

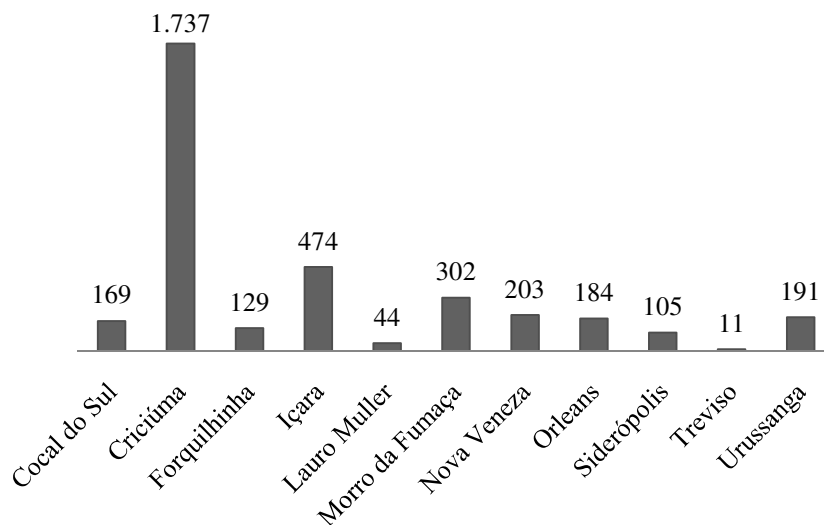


Fonte: (SEBRAE/SC, 2010).

Quanto à representatividade das indústrias extrativas, Criciúma como a cidade pólo da região concentra notadamente o maior número de unidades em seu território: 56 empresas. Em seguida, respectivamente, menciona-se Lauro Muller (23) e Morro da Fumaça (22). Forquilha, Treviso e Urussanga equiparam-se com nove unidades. Por outro lado, o município em que menos há indústrias extrativas é Nova Veneza (1), seguida por Cocal do Sul (3) e Orleans (4).

As indústrias de transformação, em contrapartida, caracterizam-se pela extração da matéria-prima, beneficiamento e conseqüente transformação em um produto final ou intermediário para outra indústria. Esse segmento está presente expressivamente em toda a região, por meio de 3.549 unidades locais.

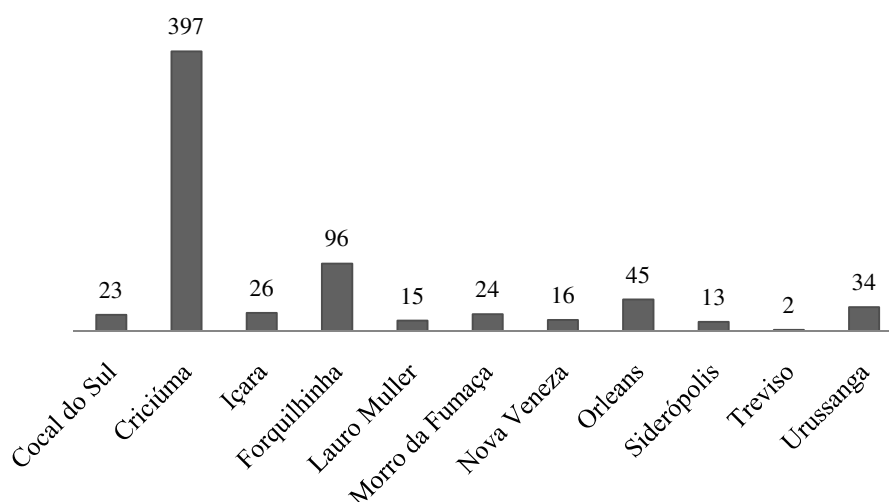
Figura 12 – Número de indústrias de transformação estabelecidas em cada município da região carbonífera catarinense



Fonte: (SEBRAE/SC, 2010).

Com exceção de Criciúma (1.737), o município que mais conta com essa atividade é Içara (474), seguido por Morro da Fumaça (302) e Nova Veneza (203). Com valores equiparados, cita-se Urussanga (191) e Orleans (184). Os municípios que menos concentram indústrias desse tipo, em contrapartida, são Cocal do Sul (169), Forquilha (129) e, principalmente, Lauro Muller (44) e Treviso (11). Em relação ao setor da construção civil:

Figura 13 – Número de unidades de construção civil estabelecidas em cada município da região carbonífera catarinense



Fonte: (SEBRAE/SC, 2010).

O número de unidades instaladas na região é de 691 empresas. Este setor está relacionado às obras, dentre as quais se inserem as de infraestrutura, como pontes, barragens e estradas. Em Criciúma se concentra o maior número de unidades ligadas à construção civil. O município de Forquilha detém 96 empresas enquadradas nesse setor, seguida por Orleans (45) e Urussanga (34), que apresentam números mais expressivos em relação aos demais municípios. Cocal do Sul, Morro da Fumaça e Içara apresentam valores intermediários entre 23 e 26 unidades. Os municípios em que menos há contribuição desse setor são, respectivamente, Nova Veneza (16), Lauro Muller (15), Siderópolis (13) e Treviso, que registra somente duas unidades nesse segmento.

Portanto, diante do exposto, recorre-se à Montibeller (2009), quando afirma que as principais atividades ligadas ao setor secundário presentes na região, representadas pela indústria e pela construção civil, estão diretamente associadas aos intensos processos de degradação ambiental. A região tem sido ao longo dos últimos cem anos, exportadora de produtos fabricados a partir da intensa exploração da natureza.

Afinal, configuram segmentos importantes de sua base econômica, a mineração de carvão e a produção de cerâmica estrutural e de revestimentos. O autor expõe que de um lado há o crescente esgotamento dos recursos naturais não renováveis como a argila e o carvão; e de outro ocorre a geração de áreas degradadas, o comprometimento dos rios e lençóis freáticos, somados à poluição do meio atmosférico pela queima de lenha nas olarias.

Milioli et al (2002) advertem sobre a situação crítica da região no que se refere à situação ambiental, tendo em vista a carga poluidora gerada tanto pela atividade carbonífera (lavra, beneficiamento, transporte e estocagem), quanto pelos demais segmentos produtivos que a caracterizam. “Os padrões de exploração de recursos naturais não-renováveis adotados nas últimas décadas tem respondido [...] por um conjunto expressivo de impactos destrutivos sobre o meio bio-físico e as culturas, no quadro de um estilo de ‘mau-desenvolvimento’ regional” (MILIOLI, 1995, p. 33).

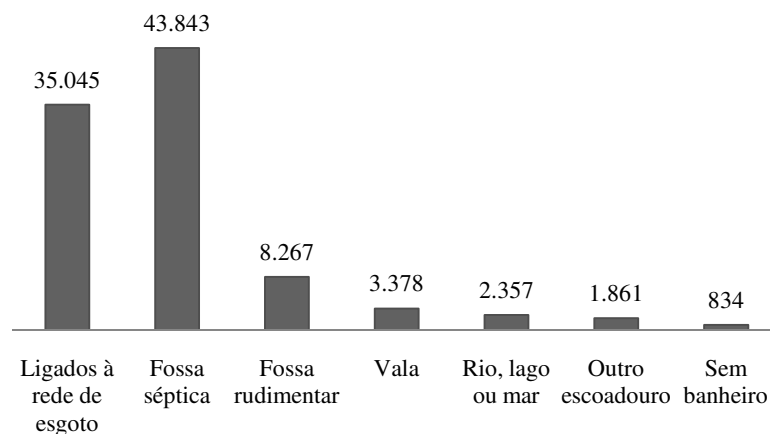
Relacionado ao saneamento, mais especificamente aos serviços de água e esgoto, verificou-se que em todos os municípios da AMREC, quase a totalidade da população é atendida pelo abastecimento público de água para consumo. A taxa mínima é de 97,9% em Orleans e a máxima é de 99,7% em Treviso (SEBRAE/SC, 2010). Os demais municípios apresentam valores intermediários. Nesse quesito, a população que constitui a região carbonífera catarinense está bem servida, ao contrário dos serviços de esgotamento sanitário.

Quanto à gestão do esgoto doméstico, muitos municípios possuem uma rede coletora na qual os domicílios estão ligados, no entanto, não dispõem de um sistema de tratamento.

Em outros, o sistema de esgoto sanitário contemplando uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) está parcialmente implantado.

A Figura 14 ilustra as alternativas adotadas no que concerne ao esgoto doméstico gerado pelos habitantes dos municípios da AMREC, visto que a região possui um total de 95.585 domicílios, segundo dados do SEBRAE/SC (2010):

Figura 14 – Caracterização das condições de esgotamento sanitário da região carbonífera catarinense por domicílio.



Fonte: (SEBRAE/SC, 2010).

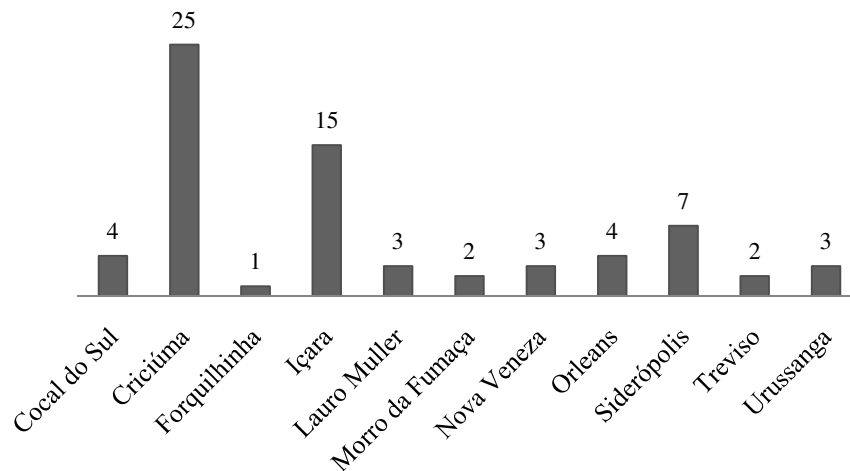
A maioria das residências da região faz uso de fossas sépticas para o tratamento do esgoto, que consiste em uma técnica simples e pouco dispendiosa, entretanto, que não assegura a eficiência no tratamento do esgoto em densos núcleos populacionais. Ressalta-se ainda que embora configurem alternativas menos usuais, em alguns municípios, as valas, bem como, o rio, lago ou mar ainda são alternativas finais de lançamento do esgoto doméstico.

Portanto, a minoria dos domicílios é servida por um sistema que prevê o tratamento das águas domésticas – dos 95.585 mil domicílios, somente 35 mil estão ligados a rede de esgoto – o que implica no agravamento de muitos problemas urbanos, os quais somados aos impactos socioambientais decorrentes das atividades industriais configuram certamente o cenário de degradação ambiental da região carbonífera catarinense.

Nesse sentido, averiguou-se o número de empresas ligadas aos serviços de água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação presentes na região; que por conseguinte, também representam uma das áreas de atuação do engenheiro ambiental.

O total de empresas ligadas a esse segmento em todos os municípios corresponde a 69 unidades, conforme ilustra a Figura 15:

Figura 15 – Número de empresas ligadas aos serviços de água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação, para cada município da região carbonífera catarinense



Fonte: (SEBRAE/SC, 2010).

Os municípios que contam com esses serviços de forma mais significativa são Criciúma (25), Içara (15) e Siderópolis (7). Os demais apresentam poucas unidades, com variação entre uma e quatro prestadoras somente.

Diante do exposto e frente aos problemas socioambientais da região relativos à industrialização e à urbanização, os órgãos ambientais locais configuram uma forma de minimizá-los, já que compete às fundações ambientais em instância municipal, devidamente habilitadas pelo CONSEMA, prover o andamento dos processos de licenciamento das atividades de impacto local e atuar na fiscalização. De modo geral, as fundações trabalham complementarmente com atividades de educação ambiental em dias comemorativos e alusivos ao meio ambiente.

No que diz respeito aos municípios que contam com o órgão ambiental local no âmbito da AMREC, até o presente momento, somente Nova Veneza, Siderópolis, Treviso e Urussanga não estão habilitados para a realização do licenciamento ambiental de impactos locais.

A municipalização do processo de licenciamento ambiental foi regulamentada pela Resolução CONSEMA n. 2 de 2006, a qual exige para o requerimento da habilitação por parte do município, servidores públicos na condição de técnicos legalmente habilitados e com Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) ou de Função Técnica (AFT), dentre os quais, se enquadra o engenheiro ambiental.

A Tabela 13 apresenta a situação dos municípios que compõem a região carbonífera catarinense no que se refere à habilitação para realizar licenciamento ambiental das atividades de impacto local:

Tabela 13 – Municípios habilitados na região carbonífera catarinense para o exercício do licenciamento ambiental das atividades de impacto local

Município	Habilitação pelo CONSEMA	Sigla	Resolução CONSEMA
Criciúma	X	FAMCRI	019/2008
Cocal do Sul	X	FUNDAC	001/2009
Forquilha	X	FUNDAF	010/2008
Içara	X	FUNDAI	005/2008
Lauro Muller	X	FAM	012/2008
Morro da Fumaça	X	FUMAF	005/2009
Nova Veneza	-	-	-
Orleans	X	FAMOR	006/2008
Siderópolis	-	-	-
Treviso	-	-	-
Urussanga	-	-	-

Fonte: CONSEMA/SC (2011).

Destacando os principais pontos do que foi enunciado, constata-se que a região carbonífera catarinense desenvolve-se economicamente com base em segmentos produtivos diversificados, cujas forças motrizes são a indústria carbonífera e a cerâmica. Por consequência, a geração de impactos ambientais é inerente ao desenvolvimento local e regional; e nesse contexto, os órgãos ambientais licenciadores devem atuar da melhor forma possível, compatibilizando o desenvolvimento e a conservação dos recursos naturais que ainda compõem a paisagem da região, bastante afetada pelos impactos cumulativos da atividade carbonífera. Nessa perspectiva, a região teoricamente é favorecida, pois dos 11 municípios que a constituem, sete possuem a fundação de meio ambiente.

Sob tal ótica e reportando-se à Milioli e Ladislau (2009), verifica-se que um dos grandes problemas da região é a ausência de um modelo de desenvolvimento regional que considere os processos produtivos dos diversos setores e promova modelos de desenvolvimento sustentáveis, que conciliem o desenvolvimento com a minimização dos impactos negativos provocados pelos processos produtivos, em detrimento da visão de maximização do lucro e socialização das externalidades negativas.

Tão logo, a melhoria da qualidade socioambiental da região passa pela modificação ou reorientação de seus padrões econômicos, que por sua vez dependem da tomada de consciência e esforços conjuntos entre os empresários da região, a sociedade civil organizada e o poder público.

3.2 MINERAÇÃO DE CARVÃO, DEGRADAÇÃO SOCIOAMBIENTAL E A REGIÃO CARBONÍFERA CATARINENSE

Muitas cidades da região sul do estado se desenvolveram e ainda se mantêm com base na atividade mineradora. Os municípios de Siderópolis, Treviso, Urussanga e Lauro Muller exibem testemunhos da época de intensa exploração de carvão a céu aberto, pela presença de extensas áreas degradadas e recursos hídricos comprometidos pela elevada acidez das águas (LOPES; SANTO; GALATTO, 2009).

As principais ocorrências de carvão mineral no Brasil concentram-se na região sul do país. As maiores jazidas localizam-se nos estados do Rio Grande do Sul (89,25%) e Santa Catarina (10,41%), enquanto as menores no Paraná (0,32%) e em São Paulo (0,02%) (CPRM, 2002). Os depósitos de carvão mineral em Santa Catarina ocorrem nos municípios de Lauro Muller, Urussanga, Siderópolis, Treviso, Criciúma, Forquilha, Maracajá e Morro da Fumaça (BELOLI; QUADROS; GUIDI, 2002).

Historicamente, a descoberta do carvão brasileiro ocorreu em Guatá, município de Lauro Muller, Santa Catarina, no ano de 1827 (CPRM, 2002). Os trabalhos de exploração iniciaram ainda em 1861, tendo em vista que até 1884 predominaram pequenas unidades produtivas com métodos manuais (LOPES; SANTO; GALATTO, 2009).

No entanto, com a instalação de grandes complexos siderúrgicos no país e em decorrência de políticas governamentais de incentivo ao consumo do carvão mineral, houve uma verdadeira explosão do setor carbonífero, acompanhada pela introdução de novas tecnologias e pela mecanização dos métodos de lavra, com o propósito de aumentar as taxas de extração e o volume de toneladas beneficiadas.

Na perspectiva de Milioli (2009), o incremento tecnológico e a mecanização da lavra contribuíram essencialmente para aumentar os índices de poluição ambiental da região, que se tornou incontrolável e irreversível, quando considerados os efeitos cumulativos em escala temporal de curto, médio e longo prazo.

Da mesma forma, para Menezes e Waterkemper (2009), o modelo adotado e os incentivos concedidos ao setor mineral na época, completamente desvinculados de políticas de proteção ambiental, tampouco direcionados à saúde pública, colaboraram para a consolidação de um quadro dramático de degradação dos recursos naturais e consequente perda da qualidade de vida da população, cujos efeitos negativos persistem até os dias atuais.

Lopes, Santo e Galatto (2009) esclarecem que não havia planejamento, técnicas apropriadas para a disposição dos rejeitos, tampouco políticas ambientais específicas, tanto

que até 1980, a mineração de carvão a céu aberto foi praticada de maneira totalmente predatória, através do método de tiras, que consiste na inversão dos horizontes do solo e rocha e consequente modificação de suas posições estratigráficas originais. Logo, na medida em que as reservas de carvão eram exauridas, as pilhas de rejeitos e as lagoas de águas ácidas formadas nas antigas cavas de extração eram abandonadas, parcialmente ou sem qualquer prática de recuperação.

Consequentemente, em muitos locais da região é possível identificar a chamada paisagem lunar, caracterizada pela inversão das camadas do solo, bem como, pela exposição e difusão dos materiais potencialmente contaminantes. Afinal, durante muito tempo os rejeitos de carvão foram depositados em banhados e margens de rios, poluindo as águas, deixando o solo improdutivo e inviabilizando seu uso para fins agrícolas. E nenhuma iniciativa foi tomada nas primeiras décadas de ação das atividades mineradoras com a finalidade de minimização dos impactos ambientais, ou mesmo, no sentido de aproveitar os subprodutos gerados (MENEZES; WATERKEMPER, 2009).

Santos, Citadini-Zanette e Leal Filho (2009) colocam que a lavra a céu aberto, utilizada quando a jazida de carvão se encontra próxima à superfície do solo, consistia na retirada da vegetação, do solo e de estéreis da mineração por escavadeiras, até que a camada de carvão fosse encontrada, formando grandes cavas. O material removido inicialmente era depositado em pilhas, geralmente cônicas de até 20 metros de altura, visto que a vegetação e o solo acomodavam-se na base das pilhas, enquanto as camadas superiores eram constituídas pelos estéreis da mineração.

Portanto, a topografia resultante da mineração a céu aberto configura-se por uma paisagem formada por extensas pilhas de misturas de arenitos, siltitos, folhelhos carbonosos e piritoso sobrepostos às camadas de argila e solo que foram soterradas pela prática da inversão das camadas. Nas depressões formadas entre as pilhas, as lagoas ácidas eram alimentadas pelo lençol freático e pela drenagem superficial (SANTOS; CITADINI-ZANETTE; LEAL FILHO, 2009).

Nesse sentido, Milioli (1995), Menezes, Lattuada e Pavei (2009) concordam que as atividades ligadas à mineração de carvão são as principais responsáveis pela degradação ambiental, sobretudo, pelo comprometimento dos recursos hídricos da região.

Quando discutem sobre a evolução dos processos de degradação ambiental provenientes da mineração de carvão entre um determinado período, Menezes e Waterkemper (2009) concluem que a degradação dos recursos hídricos regionais, dada a elevada acidez e

alta concentração de sulfatos e metais pesados, pode ser considerada o principal impacto ambiental, em conjunto com a poluição do solo e do ar.

Milioli (1995) informa que praticamente toda a bacia hidrográfica da região sul do estado tem seus usos comprometidos. Da mesma forma, Back (2009), ao caracterizar a hidrologia e os recursos hídricos da região carbonífera, atribui o elevado grau de poluição das bacias que a drenam aos impactos ambientais oriundos da exploração do carvão, que comprometem aproximadamente dois terços de sua extensão.

De acordo com Milioli (2009), a região sul do estado é uma das áreas de mais alto índice de degradação socioambiental do país. No ano de 1980, por força do Decreto n. 85.206, foi enquadrada como a 14^a área crítica nacional (FATMA, 1991 apud MILIOLI, 2009) e entre os municípios mais afetados, cita-se: Siderópolis, Treviso, Urussanga e Lauro Muller (LOPES; SANTO; GALATTO, 2009).

Para Milioli (1995), os danos mais significativos concentram-se em Criciúma, que mantinha em operação 15 minas exploratórias e 10 lavadores de carvão até a década de 80. Assim, muitos bairros da cidade desenvolveram-se sobre depósito de rejeitos, inclusive em áreas urbanas, como é o caso dos bairros Rio Maina, Santa Augusta, Boa Vista, São Roque, Santa Líbera, Renascer/Mina Quatro, entre outros (GONÇALVES; MENDONÇA, 2007).

Nesse sentido, ainda segundo Milioli (1995), a perda da qualidade socioambiental da região em razão do modelo extrativo – que privilegia somente o aspecto econômico imediatista e desconsidera a perspectiva de custos sociais e ambientais – atinge proporções alarmantes.

Zimmerman e Trebien (2001) distinguem os impactos diretos e indiretos provocados pela mineração a céu aberto, cujas alterações são perceptíveis no solo, na água e no ar. Os impactos diretos incluem a morte da biota e os indiretos caracterizam-se, sobretudo, pelas mudanças na ciclagem dos nutrientes, na diversidade de espécies e na estabilidade dos ecossistemas, devido ao comprometimento do lençol freático e consequente disponibilidade e qualidade de água superficial.

No entendimento de Menezes, Lattuada e Pavei (2009), dentre as principais causas desses impactos, encontra-se os efluentes gerados pela Drenagem Ácida de Mina (DAM), cuja origem está associada às cavas, galerias subterrâneas, pilhas de estéreis, bacias de decantação ou de rejeitos e aos fenômenos de intemperismo natural, considerando que as pilhas ficam expostas ao contato com a água ou o ar. O efluente da DAM apresenta baixos valores de pH e elevadas concentrações de metais e sulfatos.

Menezes e Waterkemper (2009) esclarecem que devido ao abandono das cavas de minas, surgiram lagoas ácidas com pH entre 2 e 3, caracterizadas pela elevada acidez e pela presença de metais como ferro, manganês, zinco, além de sulfatos, os quais lançados nos recursos hídricos contribuíram para a contaminação das principais bacias hidrográficas da região.

Para Lopes, Santo e Galatto (2009), a drenagem ácida de mina é o problema ambiental mais preocupante, pela agressividade e intensidade com que compromete tanto os recursos terrestres quanto aquáticos.

Lock (1989 apud MILIOLI, 1995) pondera ainda que o assoreamento dos rios causado pela disposição dos grânulos finos e ultrafinos do carvão e dos rejeitos carboníferos tem como agravante, em épocas de chuvas e inundações, a inviabilização da produção agrícola, já que a acidez da água aumenta o pH do solo e diminui sua capacidade original de uso. Além disso, há a questão da subsidência, cujas áreas mais prejudicadas localizam-se próximo às lavras de subsolo e caracterizam-se pela presença de rachaduras no solo, rebaixamento dos terrenos, infiltração e desaparecimento de açudes e poços.

No que tange à qualidade do ar, estudos comprovam, segundo a FATMA (1991 apud MILIOLI, 1995), que os materiais liberados pela indústria carbonífera e outros segmentos produtivos ultrapassam os padrões estabelecidos pela legislação. No perímetro urbano de Criciúma, sobretudo, os focos de poluição atmosférica situam-se no centro da cidade (LOCK, 1989 apud MILIOLI, 1995). Aliás, Criciúma, Urussanga e Siderópolis foram considerados muito poluídos nesse parâmetro, de acordo com um monitoramento realizado em 1981 e 1982 pela FATMA. Na atualidade, felizmente, novos testes constataram melhorias na qualidade do ar de tais cidades.

No tocante à extensão das áreas degradadas, segundo Gomes (2004 apud LOPES; SANTO; GALATTO, 2009), havia na bacia carbonífera catarinense cerca de 5.500 hectares comprometidos pela mineração de carvão. Da totalidade de áreas alteradas, 2.770 hectares correspondem à degradação pela mineração a céu aberto, 2.730 hectares representam depósitos de rejeitos e 58 hectares compreendem áreas formadas por lagoas ácidas.

Zimmerman e Trebien (2001) pontuam que o maior impacto da mineração a céu aberto é a geração de ecossistemas degradados, cuja recuperação parcial depende de trabalhos de longo prazo. Santos, Lopes e Galatto (2009) manifestam opinião convergente e salientam que a recuperação dessas áreas não é um processo rápido, fácil ou pouco dispendioso que pode ser replicado indistintamente em todos os locais.

Relacionado aos custos para a recuperação paisagística das áreas degradadas pela lavra a céu aberto, Villela (1989 apud MONTIBELLER, 2009) chega ao montante de quatro mil dólares por hectare, estimados ainda em 1989. No caso de áreas antigas, abandonadas, a estimativa é de 12 mil dólares por hectare. Esses valores não contemplam outros gastos necessários, como a adequação dos depósitos de rejeitos, a implantação de bacias de decantação e a contenção da drenagem ácida.

Nesse sentido, Sánchez (2001) reflete sobre os tipos de abordagem adotados face à questão dos sítios contaminados, os quais podem ser contextualizados no âmbito da região carbonífera catarinense. As abordagens são as seguintes: negligência, reativa, corretiva, preventiva e proativa (Quadro 2):

Quadro 2 – Abordagens que podem ser adotadas por um empreendimento quando da identificação de sítios contaminados

Abordagem dominante	Características
Negligência	Não fazer nada, esperar que o problema se manifeste ou não seja descoberto.
Reativa	Ação desarticulada e resposta caso a caso.
Corretiva	Adoção de forma planejada e sistemática, de medidas visando remediar um problema, após identificação e diagnóstico.
Preventiva	Planejar o fechamento de empreendimentos em atividade que possam causar contaminação; adoção de instrumentos que garantam a desativação adequada.
Proativa	Planejamento e gestão ambiental de todas as etapas do ciclo de vida de um empreendimento.

Fonte: (SÁNCHEZ, 2001, p. 117).

A negligência compreende a abordagem mais difundida no que diz respeito à questão dos solos contaminados, sobretudo, em países em desenvolvimento. Nessa perspectiva permite-se que as pessoas morem ou trabalhem sobre terrenos utilizados no passado como depósito de resíduos perigosos, exemplifica o autor supracitado. Tal realidade é vivenciada na região em análise, onde a população mais desprovida se organizou em loteamentos construídos sobre o passivo da atividade carbonífera.

Da mesma forma, estratégias reativas também são bastante comuns e caracterizam-se basicamente pela inação até que os problemas se tornem evidentes. Nessa abordagem não há uma regularidade de ações e, geralmente, a intervenção dos cidadãos dá maior notoriedade ao problema. Por outro lado, uma vez que o problema ocorre e é reconhecido, seguido de sua caracterização e diagnóstico, verifica-se uma abordagem corretiva, que prevê estratégias de ação planejadas e sistematizadas. A abordagem preventiva difere da proativa, tendo em vista que sob a perspectiva da primeira, embora os passivos ambientais tenham se acumulado durante a fase de operação, há um plano para reduzi-los ou, preferencialmente, eliminá-los quando da desativação ou fechamento do empreendimento. Quanto à modalidade proativa,

esta se refere à minimização dos impactos ambientais ao longo de todo o ciclo de vida do empreendimento, evitando a acumulação de passivos ambientais durante a fase de operação das atividades industriais (SÁNCHEZ, 2001).

Portanto, sob a ótica da realidade característica da região carbonífera catarinense, embora as mineradoras locais tenham direcionado esforços em aperfeiçoar seus métodos produtivos com a finalidade de reduzir os impactos ambientais, os problemas são nitidamente perceptíveis e comprometem seriamente a qualidade socioambiental da região, visto que as estratégias adotadas no passado configuram, sobretudo, a abordagem dominante “negligência” e “reativa”, seguindo a lógica de Sánchez (2001).

Montibeller (2009, p. 237) esclarece que a partir dos avanços tecnológicos e da adoção de medidas de recuperação ambiental, devido à pressão exercida pelo movimento ambientalista, bem como, pelas vias de regulação e exigências dos órgãos públicos ambientais, as empresas da região têm avançado na tentativa de absorver parte dos custos sociais; e para tanto, “[...] o apoio a pesquisas científicas e tecnológicas para os problemas ambientais da região é de suma importância”.

Milioli e Ladislau (2009) analisam o crescimento econômico de Criciúma e sua relação com o setor carbonífero. Da mesma forma que a mineração alavancou a economia municipal, trouxe consigo o crescimento desordenado, que por sua vez agravou problemas relativos ao saneamento, provocou o surgimento de bairros na periferia da cidade; e claro, potencializou a destruição dos ecossistemas da região. De todo modo, além dos impactos socioambientais, a atividade carbonífera também trouxe para o município, condições socioeconômicas e culturas que promoveram o desenvolvimento de centros de estudos, que hoje configuram referências importantes.

Constata-se que o crescimento econômico decorrente da mineração de carvão que trouxe consigo a degradação socioambiental, também promoveu em um dado momento, a consolidação de centros de estudo e pesquisa, que vem direcionando esforços na tentativa de modificar a realidade da região carbonífera catarinense e que representam, por certo, uma alternativa de atuação de profissionais de meio ambiente.

E além do comprometimento dos recursos hídricos, do potencial do solo e da qualidade do meio atmosférico da região, ou seja, dos efeitos negativos sobre o meio físico e biótico (água, ar, solo, vegetação e fauna), cabe ressaltar que a atividade mineradora está associada também, a grandes prejuízos à saúde da população.

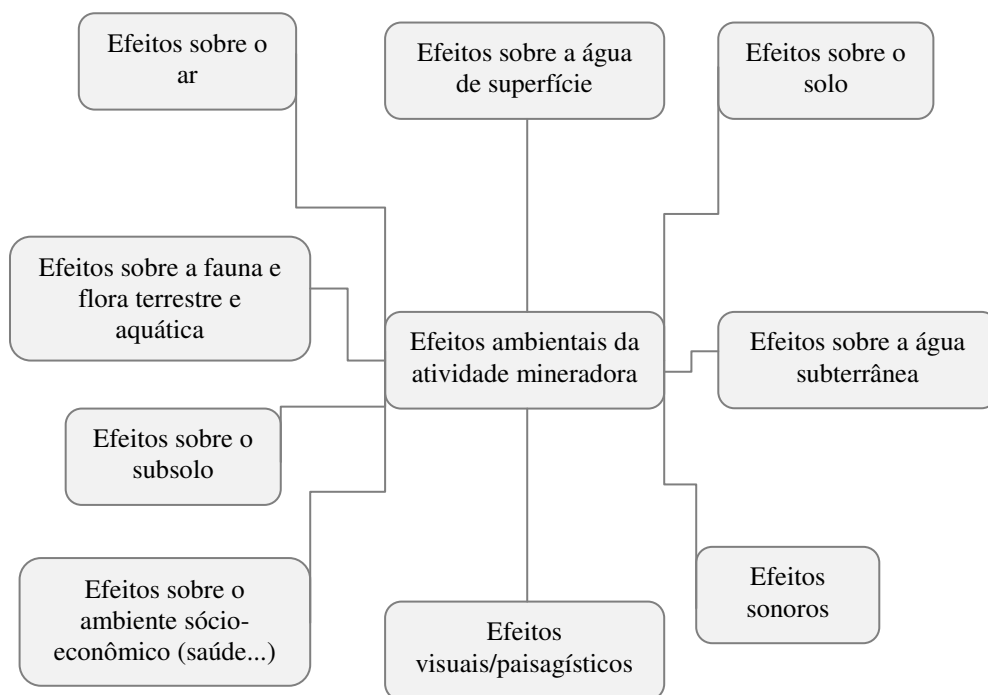
Gonçalves e Mendonça (2007) enfatizam os impactos decorrentes da atividade carbonífera sob a perspectiva da população de Criciúma e caracterizam sua condição ímpar de

vulnerabilidade socioambiental. Segundo os autores, a história da cidade confunde-se com a produção de carvão e por extensão, com os impactos socioambientais de toda ordem, vivenciados de maneira heterogênea pela população há mais de um século. Entretanto, a parcela de baixa renda é aquela sobre a qual se observam os maiores problemas.

Conforme Milioli (1995, p. 40), “[...] a poluição afeta principalmente os aparelhos respiratório e digestivo, proporcionando bronquites, alergias pulmonares, gripes e dores de cabeça constante, amebíase, úlceras e lesões na pele”. Igualmente, a pneumoconiose não poderia deixar mencionada, como uma das consequências da mineração de carvão sobre a saúde do trabalhador mineiro.

Nesse contexto, a Figura 16 apresenta uma síntese dos efeitos ambientais da atividade mineradora sobre ambiente físico e sócio-econômico:

Figura 16 – Efeitos da atividade mineradora sobre o ambiente físico, biótico e socioeconômico



Fonte: (RIBEIRO, 1985 apud MILIOLI, 1995, p. 38).

No que se refere ainda aos efeitos sobre o ambiente sócio-econômico, de acordo com dados da pesquisa de Milioli (1995), verificou-se no tocante às questões de saúde pública que a maioria da população amostrada de uma das cidades que constituem a região carbonífera catarinense está ciente de que a alta incidência de doenças pulmonares reflete o

comprometimento da qualidade do ar pela mineração de carvão. Os moradores entrevistados se referiram como impactos de ordem social, às péssimas condições sanitárias, aos gastos excessivos com remédios e à desvalorização dos imóveis residenciais.

Além dos problemas associados à mineração de carvão, Sánchez (2001) pontua que um dos principais entraves quando da existência de passivos ambientais, como é o caso da região carbonífera catarinense, consiste na dificuldade de responsabilização financeira pela recuperação das áreas degradadas. Afinal, embora as leis adotem o princípio do poluidor-pagador, quando o passivo é de longa data, as empresas podem inexistir ou os responsáveis podem se eximir de arcar com os custos.

Tão logo, para financiar a recuperação, usualmente de grande monta, podem ser cobrados recursos do Tesouro ou dos poluidores, para levantar fundos a serem empregados na correção dos danos originados no passado. Desse modo, segue algumas proposições elencadas por Sánchez (2001) relacionadas à formulação de uma política de áreas contaminadas:

- Inventário, cadastro e publicidade das áreas contaminadas
- Responsabilização civil dos agentes poluidores
- Auditoria e avaliação dos sítios contaminados
- Definição de padrões de qualidade do solo de acordo com as regiões brasileiras
- Regulação e controle do uso do solo
- Cobrança de taxas e impostos e concessão de incentivos econômicos
- Apoio ao desenvolvimento tecnológico
- Auxílio à participação pública
- Avaliação de impacto ambiental
- Análise de risco

Logo, para que os problemas da região, diretos ou indiretos, que incidem sobre a qualidade de vida da população sejam solucionados ou minimizados, faz-se necessário um alto investimento de recuperação ambiental das áreas degradadas pela atividade carbonífera, processo este que já está em andamento e pode ser acompanhado pela “ACP do carvão”. Trata-se de uma iniciativa instaurada pelo Ministério Público Federal, por meio de uma ação civil pública (ACP) em desfavor das empresas carboníferas, seus sócios e majoritários do estado de Santa Catarina e da União, com a finalidade de recuperação dos passivos ambientais decorrentes da mineração de carvão na região sul de Santa Catarina até o ano de 1989.

Esse processo, que tem a região carbonífera catarinense como beneficiária, é semelhante ao ocorrido em Cubatão no ano de 1986 (SÁNCHEZ, 2001). A ação instaurada pelo Ministério Público, nesse caso, exigiu que 24 empresas pertencentes ao pólo industrial de Cubatão arcassem com os custos da recomposição de um complexo ecológico atingido pelas atividades industriais dos referidos empreendimentos.

Contudo, mais do que isso, é preciso pensar em programas e projetos de educação ambiental que promovam uma reorientação das ações da população de modo geral e que por extensão tenham reflexo na sua relação com o ambiente que a cerca.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esse capítulo tem por finalidade caracterizar a pesquisa no que diz respeito aos procedimentos metodológicos adotados, a saber: unidade de análise, natureza da pesquisa, instrumentos de coleta de dados, trabalho de campo e sistematização dos dados.

4.1 UNIDADE DE ANÁLISE

A pesquisa foi realizada com o egresso em Engenharia Ambiental da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), tendo em vista a região carbonífera catarinense como referência problematizadora de atuação desse profissional.

Tão logo, considerou-se como sujeito de pesquisa o engenheiro ambiental concluinte entre o primeiro semestre de 2004 e o segundo semestre de 2010. O levantamento do número de egressos foi realizado mediante contato com o departamento de Engenharia Ambiental da instituição, que forneceu uma lista com o nome dos alunos por turma e os respectivos contatos telefônicos e endereços eletrônicos. No período considerado (2004-2011), 215 egressos concluíram sua formação acadêmica em Engenharia Ambiental, os quais representam, portanto, o universo ou a população investigada do presente estudo.

Quanto à região carbonífera catarinense, esta se constitui atualmente pelos municípios de Cocal do Sul, Criciúma, Forquilha, Içara, Lauro Muller, Morro da Fumaça, Nova Veneza, Orleans, Siderópolis, Treviso e Urussanga; e em relação ao campo de atuação do engenheiro ambiental na região, citam-se como oportunidades em potencial as indústrias de segmentos diversos, as empresas de consultoria ambiental ou prestação de serviços ambientais, instituições de ensino e pesquisa, os órgãos públicos e o exercício da profissão como autônomo.

4.2 NATUREZA DA PESQUISA

A pesquisa caracteriza-se eminentemente pela abordagem qualitativa, inserida na perspectiva exploratória, cujo método empregado aponta para o estudo de caso. Chizzotti (1991, p. 79) se reporta à pesquisa qualitativa como aquela que:

[...] parte do fundamento de que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, uma interdependência viva entre o sujeito e o objeto, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito. O conhecimento não se reduz a um rol de dados isolados, conectados por uma teoria explicativa, o sujeito-observador é parte integrante do processo do conhecimento e interpreta os fenômenos, atribuindo-lhes um significado.

A pesquisa qualitativa tem como finalidade intervir em uma situação considerada insatisfatória, bem como, modificar condições percebidas como transformáveis, nas quais o pesquisador e o pesquisado assumem uma postura reativa. Nesse sentido, esta abordagem propõe o esclarecimento de uma determinada situação para a tomada de consciência acerca dos problemas e das condições que os geram, a fim de apontar meios e estratégias para resolvê-los (CHIZZOTTI, 1991).

Com base nos objetivos da pesquisa, o estudo em questão caracteriza-se pela perspectiva exploratória, afinal, “[...] pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições” (GIL, 1994, p. 47) e na maioria das vezes, envolvem levantamento bibliográfico e entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema investigado. Pesquisas desse tipo são desenvolvidas com o intuito de proporcionar uma visão geral, do tipo aproximativo, sobre um determinado fato

Segundo Triviños (1987, p. 109), os estudos exploratórios permitem ao investigador aumentar sua experiência em relação a um determinado problema. Comumente, o pesquisador parte de uma hipótese, aprofunda seus estudos nos limites de uma realidade específica e planeja um estudo exploratório para encontrar os elementos necessários que possibilitam, quando em contato com uma população, responder suas perguntas norteadoras e obter os resultados que deseja.

De acordo com os procedimentos técnicos empregados para o desenvolvimento da pesquisa, fez-se uso do método estudo de caso. Segundo Chizzotti (1991, p. 102), trata-se de:

[...] uma caracterização abrangente para designar uma diversidade de pesquisas que coletam e registram dados de um caso particular ou de vários casos a fim de organizar um relatório ordenado e crítico de uma experiência, ou avaliá-la analiticamente, objetivando tomar decisões a seu respeito ou propor uma ação transformadora.

Gil (1994) define como um estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, visto que a análise de uma unidade de determinado universo possibilita a compreensão da generalidade do mesmo ou a identificação de bases para uma investigação futura.

4.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Para a coleta de dados julgou-se pertinente a elaboração de dois instrumentos: um questionário (Apêndice A) e um roteiro de entrevista estruturada (Apêndice B). Para Triviños (1981), o pesquisador qualitativo apoia-se em métodos e técnicas que ressaltam sua implicação e daquele que fornece as informações. Tão logo, 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.

Desse modo, o questionário com perguntas abertas e fechadas foi elaborado em conformidade com os objetivos da pesquisa e com a finalidade no primeiro momento, de i) levantar o número de egressos que estão atuando na área ambiental; verificar ii) em quais categorias de atuação se encontram; iii) em qual cidade ou região estão trabalhando; iv) quais as atividades estão desenvolvendo; e se v) são filiados ao CREA ou a alguma associação de classe.

Em relação às categorias de atuação na área ambiental, definiu-se as seguintes, passíveis de resposta pelo egresso: autônomo, empregado, empresário ou em órgão público. Inclusive, alguns dos participantes optaram por mais de uma alternativa. Para os engenheiros ambientais atuantes inseridos nas categorias “empregado” ou “empresário”, questionou-se o ramo ou segmento da empresa/atividade/instituição pela qual são contratados ou da qual são os proprietários; e ao egresso que trabalha “em órgão público”, perguntou-se em qual instância se encontra: federal, estadual ou municipal.

A questão referente às áreas em que o egresso vem desempenhando suas atividades foi elaborada com base nas linhas de pesquisa (Anexo A) adotadas nos Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) da Engenharia Ambiental. Solicitou-se que o participante identificasse as áreas que mais condizem com a sua atuação, dentre as quais: i) Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental (RHSA); ii) Tratamento e Destino Final de Resíduos Sólidos (TDFRS); iii) Controle e Qualidade do Ar (CQAR); iv) Saúde Ambiental e Segurança do Trabalho (SAST); v) Restauração de Ambientes Alterados (RAA); vi) Processos Educativos em Engenharia Ambiental (PEEA); vii) Energia, Sociedade e Meio Ambiente (ESMA); viii) Gerenciamento e/ou Planejamento Ambiental (GPA); ix) Avaliação de Impacto Ambiental (AIA); x) outra.

Para Gil (1994), o emprego do questionário como instrumento de coleta de dados é uma das mais importantes formas de obtenção de dados na pesquisa social, cuja finalidade baseia-se em conhecer por meio das respostas, as opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas e situações vivenciadas pelo participante.

O questionário, segundo Lakatos e Marconi (1996), é um instrumento de coleta de dados que comumente é respondido por escrito e sem a presença do pesquisador, que envia o instrumento ao informante pelo correio ou por um portador; e depois de preenchido, o pesquisado devolve do mesmo modo. As autoras revelam ainda que, em média, os questionários expedidos pelo pesquisador alcançam 25% de devolução.

Ressalta-se, no âmbito da presente pesquisa, que os questionários foram enviados em sua maioria para o endereço eletrônico dos sujeitos de pesquisa. Para tanto, tomou-se como critério o emprego de questões fechadas e o mínimo possível de perguntas abertas com a possibilidade de respostas curtas, com o propósito de que o egresso não se sentisse desmotivado e retornasse satisfatoriamente a solicitação. Em consonância com a recomendação de Lakatos e Marconi (1996), foi enviado juntamente com o questionário uma nota explicativa a respeito da natureza da pesquisa, seus objetivos e a importância da contribuição do participante, tentando despertar ao máximo o seu interesse.

Referente à entrevista, Gil (1994, p. 113) a define 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”.

De acordo com o roteiro da entrevista, as questões foram agrupadas basicamente em três partes ou blocos: i) caracterização inicial do egresso em Engenharia Ambiental; ii) o egresso em Engenharia Ambiental e o mercado de trabalho; e iii) o egresso em Engenharia Ambiental e a região carbonífera catarinense.

4.4 TRABALHO DE CAMPO

Segundo Chizzotti (1991, p. 103), “[...] o trabalho de campo visa reunir e organizar um conjunto comprobatório de informações”. Da mesma forma, para Lakatos e Marconi (1996), compreende a etapa da pesquisa em que se inicia a aplicação dos instrumentos elaborados e das técnicas selecionadas a fim de realizar a coleta dos dados previstos.

Desse modo, visto que foram utilizados dois instrumentos de coleta de dados, o trabalho de campo se deu em duas etapas consecutivas: a primeira delas pela aplicação dos

questionários por e-mail; e a segunda com a realização das entrevistas, pessoalmente. O contato para o preenchimento do questionário ocorreu em sua maioria mediante solicitação encaminhada ao endereço eletrônico do egresso juntamente com o questionário e a nota explicativa em anexo. No primeiro contato por e-mail, a solicitação foi encaminhada de forma coletiva, por turma. Tão logo, foram enviadas 14 solicitações, visto que são ao todo 14 turmas.

Entretanto, devido ao baixo retorno nesse primeiro momento, passou-se a solicitar o preenchimento do questionário enviando e-mails endereçados individualmente. Quanto à disponibilidade dos contatos eletrônicos ou telefônicos, houve casos em que se tinha i) o telefone e o e-mail do egresso; casos em que ii) havia somente o e-mail; iii) ou somente o telefone; e ainda, iv) egressos sem contato algum. Nos casos em se tinha em mãos o endereço eletrônico e o contato telefônico e o egresso não respondia à solicitação por e-mail, fez-se o contato por telefone. Procedeu-se da mesma forma para os casos em que havia somente o contato telefônico. Os questionários começaram a ser enviados no final de fevereiro e foram recebidos até o mês de maio.

Em função da ausência de dados de alguns egressos, consultou-se a página eletrônica do Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Santa Catarina (CREA-SC) e da Associação Catarinense de Engenheiros Ambientais (ACEAMB). Por meio do CREA-SC foi possível consultar contatos e informações relativas ao perfil profissional dos egressos; e através da ACEAMB verificou-se o número de profissionais associados e, da mesma forma, alguns contatos.

Logo, ao final de todo o levantamento, fez-se contato com 208 egressos para os quais a solicitação de participação e preenchimento do questionário foi feita de alguma forma, seja por e-mail – a grande maioria – ou por telefone. Desse universo, obteve-se um retorno de 185 engenheiros ambientais. Por conseguinte, uma vez finalizada a primeira etapa, os dados foram sistematizados e chegou-se ao número de egressos atuantes na região carbonífera catarinense; partiu-se então para a segunda etapa da pesquisa, procedendo a seleção do número de entrevistados.

Cabe aqui destacar a fala de Bauer e Gaskell (2002), quando da definição do número de entrevistas. Segundo os autores, a pesquisa qualitativa não se prende a contar opiniões ou pessoas; sua finalidade é explorar as diferentes representações sobre o assunto em questão.

Em síntese, o objetivo da pesquisa qualitativa é de apresentar uma amostra do espectro dos pontos de vista. Diferentemente da amostra do levantamento, onde a amostra probabilística pode ser aplicada na maioria dos casos, não existe um método para selecionar os entrevistados das investigações qualitativas. Aqui, devido ao fato de o número de entrevistados ser necessariamente pequeno, o pesquisador deve usar sua imaginação social científica para montar a seleção dos respondentes (BAUER; GASKELL, 2002, p. 70).

Os autores supracitados esclarecem ainda que há um número limitado de versões da realidade, tanto que as representações das experiências dos sujeitos de pesquisa não surgem de mentes individuais; em alguma medida, representam o resultado de processos sociais. Nesse sentido, há um limite máximo ao número de entrevistas que é necessário fazer e possível de analisar. Para cada pesquisador, o limite é algo entre 15 e 25 entrevistas individuais.

Portanto, com base no que foi exposto e diante de algumas condicionantes, determinou-se para a seleção da amostra o emprego da amostragem estratificada proporcional. Antes de justificar o porquê dessa escolha, é preciso compartilhar sinteticamente alguns dados obtidos por meio do questionário, a saber: da totalidade dos engenheiros ambientais que estão trabalhando na sua área de formação acadêmica, 87 estão alocados na região carbonífera catarinense; e no que se refere às categorias de atuação, observou-se a seguinte distribuição: categoria autônomo (19); categoria empregado (50); categoria empresário (5); categoria em órgão público (4); e egressos que se enquadram em mais de uma categoria (9).

Devido a essa prévia “estratificação”, pensou-se que não seria coerente entrevistar egressos de uma ou duas categorias somente ou que a seleção fosse composta por mais egressos da categoria autônomo, do que pela categoria empregado, por exemplo. Reportando-se novamente à amostragem estratificada proporcional, Gil (1994) a caracteriza pela seleção de uma amostra de cada subgrupo da população considerada, levando em consideração a seleção de uma amostra proporcional à extensão de cada subgrupo determinado por alguma propriedade tida como relevante.

Da mesma forma, sob o ponto de vista de Barbetta (2008), a técnica da amostragem estratificada implica em dividir a população em subgrupos ou estratos – que já estão divididos de acordo com as categorias de atuação – e sobre os diversos estratos procedem-se seleções aleatórias, de forma independente. No caso de manutenção da proporcionalidade da amostra utiliza-se a amostragem estratificada proporcional, a qual garante que cada elemento ou sujeito da população tenha a mesma probabilidade de pertencer à amostra.

Quanto às condicionantes citadas anteriormente e referente à “propriedade tida como relevante” para a manutenção da proporcionalidade da amostra enunciada por Gil (1994),

observou-se como entrave inicialmente, a indisponibilidade de alguns egressos em participar da segunda etapa da pesquisa, sobretudo, aqueles inseridos na categoria empregado – que são a maioria – devido a falta de tempo e à incompatibilidade de agendas. Cita-se também, o tempo e o deslocamento até os municípios onde o egresso se encontra, tendo em vista que a região carbonífera catarinense constituiu-se por 11 municípios e cujas distâncias partindo de Criciúma variam entre 10 e 44 km.

Por conta de tais condicionantes e levando em consideração a “imaginação social científica” para chegar ao número de sujeitos, tomou-se como critério ou como propriedade relevante, manter a proporcionalidade de acordo com o estrato com o menor número de engenheiros ambientais atuantes. Para tanto, a definição do número de egressos a serem entrevistados em cada estrato baseou-se na proporcionalidade em relação à categoria “em órgão público”, que conta com quatro egressos atuantes. Nesse sentido, chegou-se aos seguintes valores (Tabela 14).

Tabela 14 – Definição do número de egressos a serem entrevistados com base na amostragem estratificada proporcional e tomando como critério a categoria com o menor número de engenheiros ambientais atuantes.

Categoria	N. de egressos	Proporção	N. de entrevistados
Autônomo	19	÷ 4	≈5
Empregado	50	÷ 4	≈13
Empresário	5	÷ 4	≈2
Em órgão público	4	÷ 4	≈1
Em mais de uma categoria	9	÷ 4	≈3
	87		24

Fonte: Dados da pesquisa.

O número de entrevistas está de acordo com a proposta de Bauer e Gaskell (2002), já que deve ficar entre 15 e 25 para cada pesquisador. Portanto, na segunda etapa da pesquisa foram entrevistados 24 engenheiros ambientais, dentre os quais, cinco que atuam de forma autônoma, 13 que trabalham como empregados, dois que abriram o seu próprio negócio na área, um egresso que se encontra em órgão público e três que atuam em mais de uma categoria. A escolha dos egressos entrevistados foi feita aleatoriamente, de modo que todos os municípios da região fossem contemplados, bem como, que contasse com representantes formados desde a primeira até a última turma. Estes foram os critérios utilizados para a escolha.

As entrevistas foram marcadas a partir junho e se estenderam até o mês de agosto. E uma vez constatada a dificuldade de agendamento ou recusa de algum egresso, partia-se para o egresso seguinte. Cabe salientar também, que foi feito um pré-teste com um egresso de cada categoria de atuação.

4.5 ORGANIZAÇÃO E SISTEMATIZAÇÃO DOS DADOS

De acordo com os procedimentos adotados para o encaminhamento da pesquisa, após a aplicação do questionário e da entrevista e de posse dos dados, fez-se uma primeira análise, e em seguida, procedeu-se com a sistematização. Os dados obtidos por meio de questões fechadas, com opções de respostas, foram agrupados em planilhas eletrônicas, das quais foram extraídos os respectivos percentuais e apresentados na forma de tabelas e, principalmente, de gráficos.

Em relação às perguntas abertas, as respostas foram agrupadas igualmente em planilhas eletrônicas, em um documento à parte, seguidas pela análise e interpretação das respostas com o propósito de verificar possíveis semelhanças e divergências, em consonância com o que foi perguntado.

Aos egressos que responderam ao questionário, utilizou-se como forma de identificação a sigla “QX”; e ao material proveniente das entrevistas empregou-se a sigla “EX” para identificar os egressos que participaram da segunda etapa da pesquisa. Os questionários foram salvos por ordem alfabética, logicamente, obteve-se questionários identificados de Q1 a Q185. E quanto às entrevistas, estas foram salvas de acordo com a ordem de realização: E1 a E24.

No que diz respeito à tabulação, Lakatos e Marconi (1996, p. 167) a definem como a disposição dos dados em tabelas, possibilitando maior facilidade na verificação das possíveis inter-relações entre eles: “É uma parte do processo técnico de análise estatística, que permite sintetizar os dados de observação, conseguidos pelas diferentes categorias e representá-los graficamente. Dessa forma, poderão ser melhor compreendidos e interpretados rapidamente”. Portanto, a análise estatística vem após a tabulação e caracteriza-se basicamente por duas etapas: a descrição dos dados e a avaliação das generalizações obtidas.

Desse modo, a análise dos dados obtidos se deu com base na abordagem descritiva e analítica. A abordagem descritiva, segundo Pereira (2004), caracteriza-se pelo emprego de representações visuais, as quais permitem por meio de tabelas, quadros e gráficos, a identificação de categorias de destaque, em lugar de modos narrativos.

Quanto à abordagem analítica, o autor enfatiza que o pesquisador após ter realizado e descrito suas medidas, interessa-se pela exploração de hipóteses de relações entre os dados categorizados.

Com os dados adequadamente resumidos e apresentados em tabelas e gráficos, poderemos observar determinados aspectos relevantes e começar a delinear hipóteses a respeito da estrutura do universo em estudo. É a chamada *Análise Exploratória de Dados* (BARBETTA, 2008, p. 65).

Para Lakatos e Marconi (1996), a representação dos dados por meio de tabelas, quadros e gráficos compreende um método estatístico sistemático que obedece a classificação dos objetos ou materiais de pesquisa.

Na opinião de Barbetta (2006), particularmente, as representações gráficas fornecem, em geral, uma visualização mais sugestiva do que as tabelas; constituem uma forma alternativa de distribuição de frequências.

Assim, buscou-se apresentar os resultados tanto por meio de tabelas quanto de gráficos, tendo em vista a confirmação ou não dos pressupostos suscitados inicialmente e procurando responder aos objetivos da pesquisa.

5 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

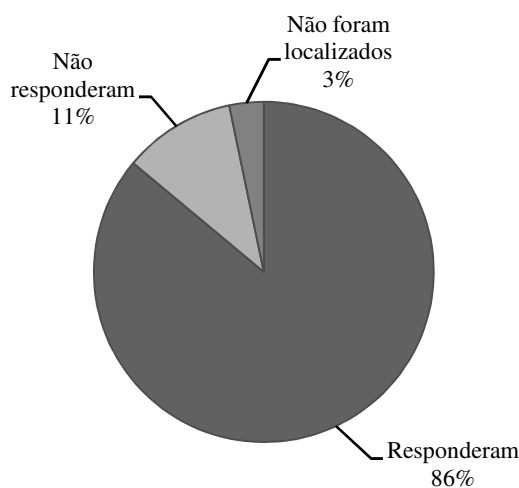
Em conformidade com os instrumentos de coleta de dados empregados, com as etapas do trabalho de campo, bem como, tentando responder logicamente aos objetivos e às perguntas norteadoras da pesquisa, os resultados foram dispostos em duas etapas. No primeiro momento consta a apresentação e discussão dos resultados obtidos por meio do questionário com os engenheiros ambientais concluintes entre os anos de 2004 e 2010, atuantes e não atuantes, denominada: *Caracterização da Atuação do Egresso em Engenharia Ambiental*.

Posteriormente, adentrou-se especificamente no âmbito da região carbonífera catarinense expondo e analisando os resultados junto aos egressos atuantes em um ou mais municípios da região, obtidos na segunda etapa da pesquisa por meio da entrevista, cuja seção foi intitulada: *O Egresso em Engenharia Ambiental, o Mercado de Trabalho e a Região carbonífera catarinense*. Antes de apresentá-los e analisá-los, contudo, fizeram-se algumas considerações.

5.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Na primeira etapa, em relação ao total de engenheiros ambientais formados pela instituição no período considerado, ressalta-se que foi possível contar com a participação de 86% dos engenheiros ambientais, visto que dos 215 egressos concluintes, 185 responderam à solicitação conforme ilustra a Figura 17:

Figura 17 – Situação do egresso em Engenharia Ambiental em relação à participação da primeira etapa da pesquisa, entre respondentes, não respondentes e não localizados



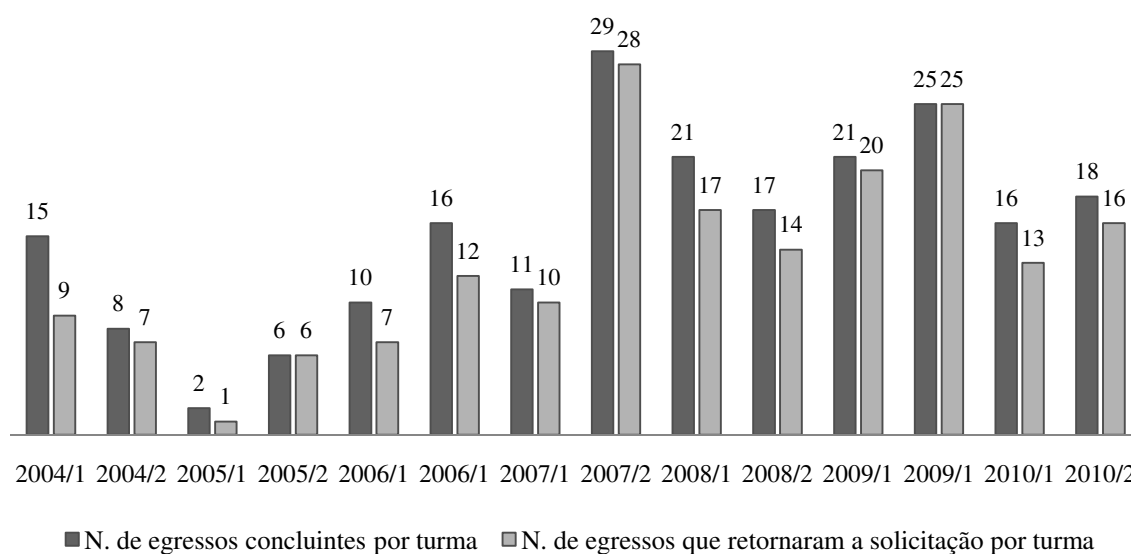
Fonte: Dados da pesquisa.

Desse modo, com exceção daqueles que responderam a solicitação, registrou-se que 23 egressos não manifestaram interesse em participar da pesquisa e somente sete não foram localizados. Nesse sentido, nota-se que o índice de retorno foi bastante significativo, sobretudo, considerando que os questionários foram encaminhados em sua maioria por meio do endereço eletrônico. Aliás, o percentual de retorno está bastante acima se comparado à estimativa enunciada por Lakatos e Marconi (1996), que fazem menção a somente 25%. Afinal, das 208 solicitações encaminhadas, 185 retornaram, expressando a participação de aproximadamente 90% dos egressos contatados.

Felizmente contou-se com a participação de egressos de todas as turmas, tendo em vista a importância de explorar pontos de vista diferenciados ou mesmo de reafirmar opiniões convergentes de engenheiros ambientais que se formaram tanto nas primeiras, quanto nas últimas turmas, os quais se encontram no mercado de trabalho há menos ou mais tempo e, conseqüentemente, agregam experiência profissional em diferentes escalas.

A média de alunos concluintes por turma, anualmente, entre o período de 2004 e 2010, é de 30 egressos. De todo modo, há uma variação considerável no número de formandos nas primeiras e nas últimas turmas, visto, por exemplo, que na turma de 2005/1 somente dois alunos concluíram a graduação e na turma de 2007/2, em contrapartida, foram habilitados 29 engenheiros ambientais. A Figura 18 ilustra a distribuição dos egressos por turma, bem como, o número de respostas obtidas nos respectivos períodos:

Figura 18 – Distribuição dos egressos em Engenharia Ambiental por turma (2004/1 – 2010/2) e o número de respostas obtidas por período



Fonte: Dados da pesquisa.

Percebeu-se inicialmente que a trajetória da procura pelo curso de Engenharia Ambiental na região caracteriza-se por dois momentos distintos. O primeiro deles compreendido entre 2004 e o primeiro semestre de 2007, o qual apresenta uma variação maior de alunos concluintes, em números menores por turma; e o segundo momento, entre o segundo semestre de 2007 e o ano de 2010, o qual registra turmas com maior número de egressos e uma variação menor de concluintes por turma.

Portanto, infere-se que até 2007 o mercado de trabalho regional na área de meio ambiente pôde contar com a disponibilidade de somente 57 engenheiros ambientais. Nos anos seguintes, entretanto, foram habilitados 124 egressos. Observou-se ainda que em 2010 o número de concluintes é um pouco menor se comparado aos anos anteriores.

Diante do exposto, presume-se que a busca pelo curso de Engenharia Ambiental na região, a qual reflete as perspectivas e as demandas do mercado de trabalho, se dá mais notadamente a partir de 2002, perdurando nos anos seguintes. Rememora-se que o curso na região, de acordo com a Resolução CONSU n. 18 de 1998, iniciou em 1999 e tem duração de cinco anos.

Em relação ao número de engenheiros ambientais concluintes e ao número de respostas obtidas por turma, verificou-se que a participação dos egressos é proporcional em todos os períodos. Em dois deles, inclusive, 2005/2 e 2009/2, a totalidade retornou à solicitação. E nas turmas 2004/2, 2005/1, 2007/1, 2007/2 e 2009/1, com exceção de um único formando, todos os demais participaram satisfatoriamente da pesquisa.

Na segunda etapa entrevistou-se 24 engenheiros ambientais atuantes no âmbito da AMREC. A Tabela 15 ilustra a distribuição conforme as turmas e o respectivo tempo em que estão no mercado de trabalho.

Posteriormente, além do questionamento relativo à cidade onde trabalham, foi perguntado aos entrevistados onde residem e de qual cidade são originários. Consideraram-se tais informações relevantes, visto que em se tratando de abordar a problemática da região carbonífera catarinense, seria conveniente contatar profissionais que além de trabalharem, são de origem ou residem em um dos municípios da região e que, por consequência, podem falar com mais domínio sobre o assunto.

Tabela 15 – Número de egressos que participaram da segunda etapa da pesquisa e o respectivo tempo em que estão formados

Turma	N. de entrevistados	Tempo de formado
2004/1	1	7 anos
2004/2	2	7 anos
2005/1	1	6 anos
2005/2	-	-
2006/1	1	5 anos
2006/2	4	5 anos
2007/1	1	4 anos
2007/2	4	4 anos
2008/1	2	3 anos
2008/2	1	3 anos
2009/1	4	2 anos
2009/2	1	2 anos
2010/1	1	1 ano
2010/2	1	1 ano
Total	24	

Fonte: Dados da pesquisa.

Entre as cidades de origem, a distribuição dos entrevistados de acordo com os municípios foi a seguinte: Criciúma (18), Treviso (1), Lauro Muller (2), Morro da Fumaça (1), Cocal do Sul (1) e Lagoa Vermelha, no Rio Grande do Sul (1). Quanto à cidade onde residem, foram mencionadas pelos egressos: Criciúma (16), Lauro Muller (1), Içara (4), Morro da Fumaça (1), Cocal do Sul (1) e Balneário Arroio do Silva (1).

Logo, verificou-se que a grande maioria é de origem, reside e trabalha em um dos municípios de domínio da AMREC. O município mais mencionado foi Criciúma. A Tabela 16 apresenta distribuição referente às cidades onde os egressos atuam:

Tabela 16 – Distribuição dos egressos entrevistados de acordo com a cidade onde trabalham

Cidade onde trabalha	N. de egressos	%
Criciúma	10	30
Lauro Muller	3	9
Içara	3	9
Criciúma e região	4	12
Em toda SC	2	6
Siderópolis	2	6
Cocal do Sul	1	3
Forquilha	2	6
Treviso	2	6
Nova Veneza	1	3
Morro da Fumaça	3	9
	33	100,00

Fonte: Dados da pesquisa.

Portanto, tendo em vista a cidade onde os egressos desempenham diariamente as suas atividades profissionais, foi possível por meio das entrevistas, contemplar toda a região carbonífera catarinense. Salienta-se ainda que alguns engenheiros ambientais, sobretudo, aqueles que atuam como autônomos, exercem suas atividades em mais de um município.

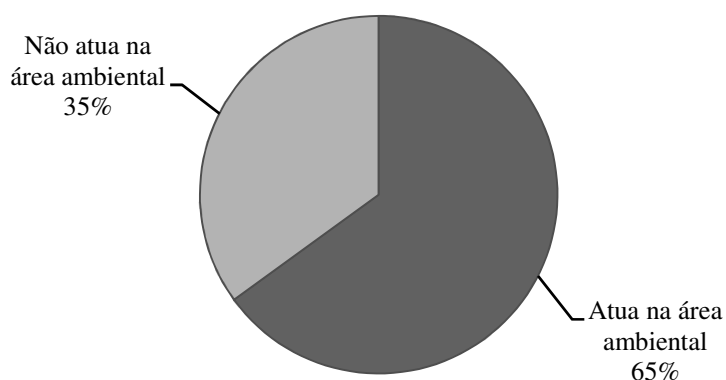
De todo modo, verificou-se que mais de 30% dos entrevistados atuam em Criciúma, a cidade pólo da região e, por consequência, a mais desenvolvida e diversificada industrialmente se comparada às demais. O único município que não teve nenhum representante entrevistado foi Orleans, mas que pode estar implícito na fala daqueles que mencionaram “Criciúma e região” ou “em toda SC”.

Findada as considerações iniciais, segue a apresentação e discussão dos resultados conforme a primeira e a segunda etapa do trabalho de campo.

5.2 CARACTERIZAÇÃO DA ATUAÇÃO DO EGRESSO EM ENGENHARIA AMBIENTAL

No que diz respeito à atuação do egresso em Engenharia Ambiental, verificou-se que a maioria dos concluintes entre o período considerado (2004-2010) está inserida no mercado de trabalho e, por conseguinte, desempenha de alguma forma, atividades condizentes com a área ambiental, conforme ilustra a Figura 19:

Figura 19 – Situação do egresso em Engenharia Ambiental em relação ao mercado de trabalho



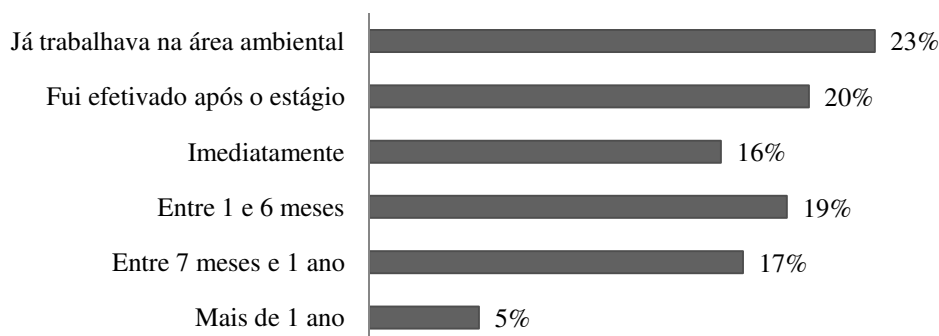
Fonte: Dados da pesquisa.

Enquanto 65% dos engenheiros ambientais estão trabalhando em concordância com a sua área de formação acadêmica, 35% dos egressos não se encontram exercendo, profissionalmente, nenhuma atividade relativa à área de meio ambiente.

Quantificou-se entre os egressos não atuantes, o percentual de engenheiros ambientais que não possuem experiência profissional alguma, bem como, o percentual relativo aos egressos que embora não se encontrem trabalhando atualmente, já atuaram na área ambiental por algum período depois do término do curso. Então, em meio aos egressos que optaram pelo “não” quando questionados se atuavam na área ambiental, 15% revelou que em algum momento já trabalhou e 20% admitiu que nunca atuou na área de meio ambiente.

Complementarmente, com a finalidade de apurar o período pelo qual os egressos atuantes permaneceram sem trabalhar – na sua área de formação acadêmica – após a conclusão da graduação em Engenharia Ambiental, a maioria colocou que antes mesmo de terminá-la, já exercia atividades correlatas à área ambiental. Observou-se tal inferência nas seguintes respostas: “já trabalhava na área”, “fui efetivado após o estágio” e “imediatamente”, de acordo com a Figura 20:

Figura 20 – Distribuição percentual relacionada ao período que o egresso em Engenharia Ambiental levou para ingressar no mercado de trabalho na sua área de formação acadêmica



Fonte: Dados da pesquisa.

Aproximadamente 60% dos engenheiros ambientais atuantes ingressaram no mercado de trabalho logo após a conclusão do curso, tendo em vista que 23% já trabalhavam na área ambiental, 20% foram efetivados após o estágio obrigatório na última fase do curso e 16% começaram a atuar imediatamente após o término da graduação.

Relacionado àqueles que aguardaram durante um período maior, têm-se os percentuais de 19% para os egressos que permaneceram até um semestre sem trabalhar e de 17% para os concluintes que ficaram até dois semestres aguardando alguma oportunidade na área ambiental. Em contrapartida, percebeu-se que uma minoria, somente 5% dos engenheiros ambientais atuantes, permaneceu fora do mercado de trabalho por mais de um ano.

Portanto, de acordo com a Figura 20 e considerando os egressos atuantes, constatou-se que a maioria se estabeleceu profissionalmente logo após o término da graduação e permanece agregando experiência na área, certamente, com perspectivas de crescimento e contribuindo para a reversão dos problemas ambientais com os quais se depara no mercado de trabalho.

Além de quantificar o número de egressos atuantes e não atuantes e constatar que o período pelo qual a maioria dos engenheiros ambientais atuantes ficou sem trabalhar na área ambiental foi inexistente ou relativamente curto, identificou-se a localização dos egressos atuantes.

Verificou-se que 92% dos engenheiros ambientais atuantes se encontram em Santa Catarina, ao passo que somente 8% contribuem para a melhoria dos problemas ambientais de outros estados brasileiros. Chegou-se a seguinte distribuição em relação aos egressos atuantes em outros estados (Tabela 17):

Tabela 17 – Abrangência da atuação dos engenheiros ambientais atuantes fora do estado de Santa Catarina

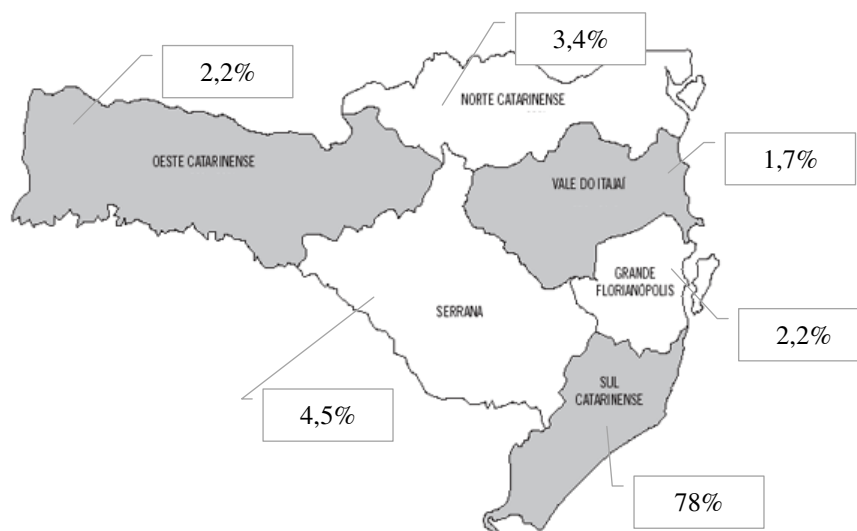
Localização	N. de egressos	%
Bahia	1	0,7
Distrito Federal	1	0,7
Pará	1	0,7
Paraná	2	1,3
Rio de Janeiro	1	0,7
Rio Grande do Sul	6	4,0
	12	8,0

Fonte: Dados da pesquisa.

Sob a ótica das mesorregiões catarinenses, há egressos trabalhando em todo o estado, com destaque para a região sul, onde se encontram 78% dos engenheiros ambientais atuantes. A Figura 21 ilustra a distribuição dos egressos pelas mesorregiões do estado e, consecutivamente, a Tabela 18 apresenta a distribuição percentual das cidades mencionadas, para cada mesorregião.

Tão logo, a contribuição mais efetiva do engenheiro ambiental – habilitado pela UNESC – que está atuando na sua área de formação acadêmica se dá na região sul do estado de Santa Catarina, a qual se constitui pelos municípios de domínio da AMESC, AMUREL e pela AMREC.

Figura 21 – Abrangência da atuação do egresso em Engenharia Ambiental no âmbito das mesorregiões de Santa Catarina



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da pesquisa.

Tabela 18 – Abrangência da atuação do egresso em Engenharia Ambiental no âmbito das mesorregiões catarinenses de acordo com as cidades/regiões mencionadas

Mesorregião	Localização	N. de egressos	%
Serrana	Água Doce	1	0,6
	Bom Jardim da Serra	2	1,1
	Correia Pinto	1	0,6
	Lages	3	1,7
	Otacílio Costa	1	0,6
		8	4,5
Norte	Araquari	1	0,7
	Jaraguá do Sul	1	0,7
	Joinville	1	0,7
	Norte	2	1,4
		5	3,4
Grande Florianópolis	Florianópolis	4	2,2
		4	2,2
Oeste	Caçador	1	0,6
	Chapecó	1	0,6
	Joaçaba	1	0,6
	Oeste	1	0,6
		4	2,2
Vale do Itajaí	Itajaí	1	0,6
	Indaial	1	0,6
	Rio do Sul	1	0,6
		3	1,7
AMESC	Araranguá	4	2,8
	Balneário Gaivota	1	0,7
	Jacinto Machado	1	0,7
	Sombrio	1	0,7
	Turvo	2	1,4
	AMESC	4	2,8
		13	9,0
AMUREL	Braço do Norte	1	0,7
	Capivari de Baixo	1	0,7
	Imbituba	2	1,4

Tabela 18 – Abrangência da atuação do egresso em Engenharia Ambiental no âmbito das mesorregiões catarinenses (Continuação)

	Jaguaruna	1	0,7
	Laguna	2	1,4
	Tubarão	5	3,5
	AMUREL	1	0,7
		13	9,0
	AMREC	7	4,6
	Cocal do Sul	2	1,3
	Criciúma	43	28,4
	Criciúma e região	3	2,0
	Forquilha	4	2,6
	Içara	5	3,3
AMREC	Lauro Muller	5	3,3
	Morro da Fumaça	3	2,0
	Nova Veneza	4	2,6
	Orleans	3	2,0
	Siderópolis	3	2,0
	Treviso	6	4,0
	Urussanga	3	2,0
		91	60,0

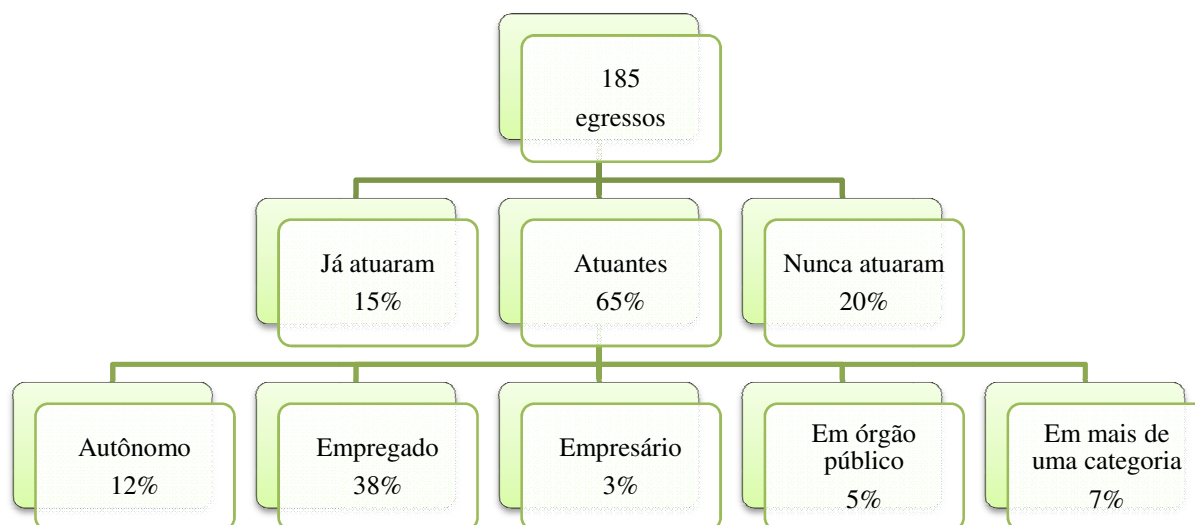
Fonte: Dados da pesquisa.

Com base nos dados da Tabela 18, constatou-se que a maioria dos egressos formados pela UNESC permanece trabalhando no município onde a instituição de localiza, afinal, em relação ao total de egressos formados, Criciúma responde pela presença de cerca de 30% dos engenheiros ambientais atuantes.

No que tange às categorias de atuação – “empregado”, “autônomo”, “em órgão público”, “empresário”, “em mais de uma categoria” – identificou-se que um número considerável de engenheiros ambientais encontra-se atuando na categoria “empregado”. A segunda categoria mais representativa é a categoria “autônomo”, revelando que parte dos egressos atuantes não possui vínculo empregatício e trabalha usualmente na função de consultor ambiental.

Complementarmente, além do registro de engenheiros ambientais inseridos em órgãos públicos e daqueles que abriram o seu próprio negócio na área ambiental, observou-se que a terceira categoria mais expressiva se refere aos egressos que atuam em mais de uma modalidade simultaneamente, denominada “em mais de uma categoria”. Desse modo, a Figura 22 ilustra a distribuição do egresso em Engenharia Ambiental, considerando tanto os não atuantes, quanto os atuantes e suas categorias de atuação:

Figura 22 – Distribuição do egresso atuante e não atuante conforme as possibilidades de atuação no mercado de trabalho



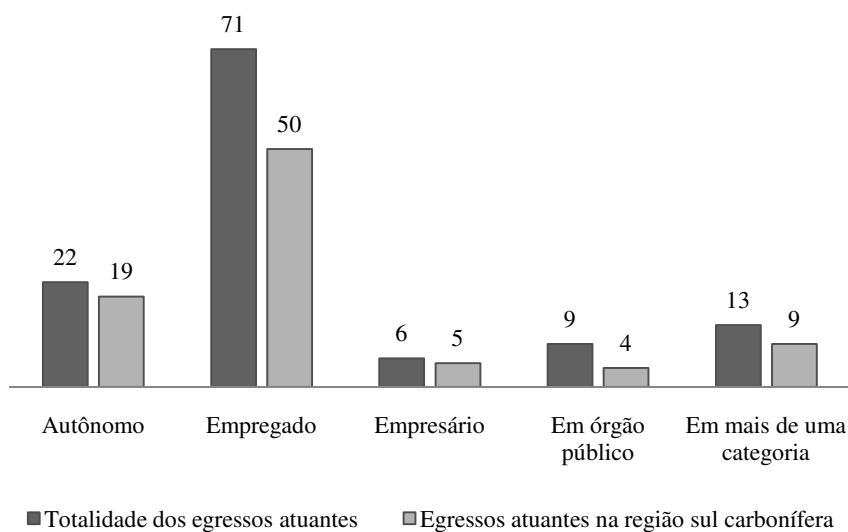
Fonte: Dados da pesquisa.

Logo, percebeu-se que um percentual considerável está inserido no mercado de trabalho. Aproximadamente 40% dos engenheiros ambientais estão exercendo sua profissão, contratados por alguma empresa. Tem-se ainda, 12% dos engenheiros ambientais trabalhando como profissionais liberais e 7% atuando comumente como autônomo em paralelo com outra modalidade de atuação, se enquadrando, portanto, em mais de uma categoria no mercado de trabalho. Registrou-se que 5% dos egressos estão ligados à órgãos ambientais públicos e que uma minoria, somente 3% dos engenheiros ambientais atuantes, são proprietários de uma empresa na sua área de formação acadêmica.

Desse modo, conforme os propósitos da presente pesquisa, identificou-se a distribuição dos engenheiros ambientais no âmbito da região carbonífera catarinense, de acordo com as categorias de atuação. Da totalidade de egressos inseridos no mercado de trabalho, 87 engenheiros ambientais trabalham na região carbonífera catarinense (Figura 23).

Dos 121 engenheiros ambientais atuantes, 71 egressos enquadram-se na categoria “empregado” e destes, 50 trabalham no âmbito da AMREC. Quanto à categoria “autônomo”, na qual se registrou 22 engenheiros ambientais, percebeu-se que a maioria, 19 egressos, estão alocados na região carbonífera catarinense.

Figura 23 – Distribuição do egresso em Engenharia Ambiental inserido no mercado de trabalho na sua área de formação acadêmica, de acordo com as categorias de atuação, para a totalidade dos egressos e para aqueles atuantes na região carbonífera catarinense



Fonte: Dados da pesquisa.

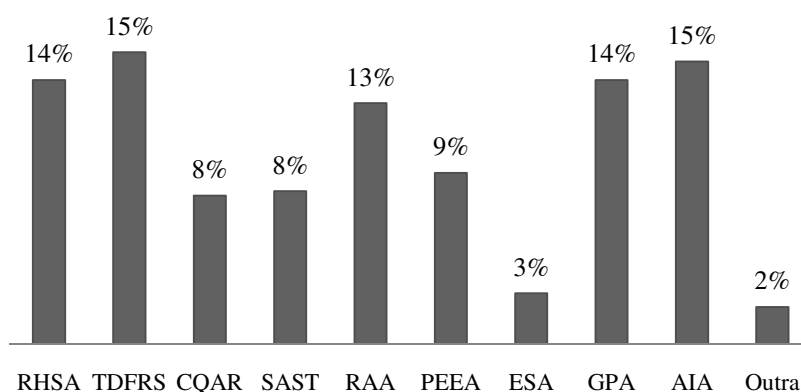
Relacionado àqueles que atuam “em mais de uma categoria”, dos 13 engenheiros ambientais, nove se encontram trabalhando em um ou mais municípios da AMREC. Em órgão público, verificou-se a presença de poucos egressos na região carbonífera catarinense, visto que dos nove engenheiros ambientais situados na referida categoria, somente quatro trabalham em algum dos municípios da AMREC. No que se refere aos egressos que tiveram condições de abrir uma empresa na área de meio ambiente, estes representam a iniciativa da minoria dos engenheiros ambientais, afinal, são seis empresas, dentre as quais, cinco se inserem na região carbonífera catarinense.

Tão logo, uma vez identificadas a localização e as categorias de atuação dos egressos, solicitou-se aos engenheiros ambientais participantes da pesquisa que indicassem as áreas mais condizentes com a sua atuação profissional.

Percebeu-se no primeiro momento que os engenheiros ambientais transitam igualmente por algumas áreas, o que retrata na verdade, o perfil “generalista” descrito nas Referências Nacionais do Curso de Engenharia Ambiental (BRASIL, 2002b).

De todo modo, nota-se que a atuação desse profissional é norteadada de forma um pouco mais expressiva pelas áreas ligadas aos resíduos sólidos e à avaliação de impacto ambiental, visto que 15% dos egressos optaram igualmente por essas alternativas, conforme ilustra a Figura 24:

Figura 24 – Distribuição percentual das áreas de atuação do egresso em Engenharia Ambiental inserido no mercado de trabalho na sua área de formação acadêmica



Fonte: Dados da pesquisa.

Nesse sentido, a partir dos dados obtidos, infere-se que o egresso está trabalhando mais comumente na gestão de resíduos sólidos urbanos ou industriais, identificando e caracterizando fontes geradoras, buscando meios de reduzi-los e tratá-los. Quanto à avaliação de impacto ambiental, esta é inerente aos processos de licenciamento ambiental, visto que por meio desse instrumento é possível identificar medidas mitigadoras ou compensatórias e elaborar planos de monitoramento.

Da mesma forma, configuram áreas de atuação significativas, àquelas associadas ao saneamento e recursos hídricos e ao gerenciamento ambiental, cujos percentuais são de 14%; e à recuperação de ambientes alterados, que representa a alternativa apontada por 13% dos engenheiros ambientais atuantes. Em contrapartida, reflete-se que são áreas nas quais o egresso se insere de forma menos significativa, os campos associados à educação ambiental, assinalada por 9% dos egressos participantes e à qualidade do ar e à saúde e segurança do trabalho, com o percentual de 8%.

Infere-se ainda, de acordo com a Figura 24, que o engenheiro ambiental atua de forma inexpressiva na área “energia, sociedade e meio ambiente”, já que foi opção de somente 3% dos egressos.

No que se refere à opção “outra”, 2% dos egressos revelaram que atuam também nas áreas de perícia, fiscalização e geoprocessamento ambiental, bem como, na confecção de relatórios judiciais e direito ambiental.

Reportando-se à região carbonífera catarinense, 16% dos engenheiros ambientais confirmou como área preponderante, o “tratamento e destino final de resíduos sólidos”. Em

seguida, registrou-se as áreas ligadas ao saneamento e recursos hídricos e à avaliação de impacto ambiental, validadas por 14% dos egressos.

Referente às áreas representadas pela alteração de ambientes alterados e pelo gerenciamento ambiental, chegou-se ao percentual de 13% de representatividade no âmbito da AMREC. A área ligada à educação ambiental foi apontada por 10% dos egressos. Da mesma forma, na região carbonífera catarinense, percebeu-se que os egressos atuam de forma menos significativa nas áreas “saúde ambiental e segurança do trabalho” e “controle e qualidade do ar”, cujos percentuais são respectivamente de 8% e 7% e, sobretudo, na área “energia, sociedade e meio ambiente”, assinalada por somente 3% dos egressos inseridos no mercado de trabalho na sua área de formação acadêmica.

Portanto, de acordo com o exposto em relação às áreas de atuação, constatou-se que o engenheiro ambiental, independente de categoria de atuação, tem como área predominante no âmbito da AMREC, o “tratamento e destino final de resíduos sólidos”. Tal constatação converge com os dados das pesquisas realizadas por Monteiro e Pasqualetto (2007) em Goiás e Consolini, Mendes e Maestrelli (2010) em Poço de Caldas.

De acordo com Monteiro e Pasqualetto (2007), a área ligada ao tratamento de resíduos representa a atuação de cerca de 15% dos engenheiros ambientais cadastrados no CREA-GO. Segundo Consolini, Mendes e Maestrelli (2010), na perspectiva dos empresários de Poços de Caldas, a área que mais condiz com a atuação do engenheiro ambiental refere-se, da mesma forma, ao tratamento de resíduos.

Salienta-se que além do panorama geral, as informações relativas às áreas de atuação do egresso foram apuradas individualmente e são apresentadas na sequência.

a) O egresso em Engenharia Ambiental atuante na categoria “autônomo”

Em relação ao número de egressos atuantes e não atuantes, o egresso autônomo representa 12% dos engenheiros ambientais formados. Considerando, entretanto, somente os egressos atuantes, a referida categoria responde por 18% em relação ao total de profissionais inseridos no mercado de trabalho na sua área de formação acadêmica.

No que diz respeito à localização do egresso inserido nessa categoria, a maioria dos profissionais liberais prestam serviços em Criciúma. Verificou-se a seguinte distribuição conforme o local de atuação (Tabela 19):

Tabela 19 – Abrangência da atuação do egresso em Engenharia Ambiental inserido na categoria “autônomo”

Localização	N. de egressos	%
AMESC	2	6,5
AMREC	1	3,2
Braço do Norte	1	3,2
Criciúma	10	32,3
Criciúma e região	3	9,7
Florianópolis	1	3,2
Lauro Muller	1	3,2
Jacinto Machado	1	3,2
Nova Veneza	1	3,2
Orleans	1	3,2
Paraná	1	3,2
Região oeste de SC	1	3,2
Região sul de SC	1	3,2
Rio Grande do Sul	1	3,2
Siderópolis	1	3,2
Todo estado de SC	1	3,2
Tubarão	1	3,2
Urussanga	1	3,2
Vale do Araranguá	1	3,2
	31	100,00

Fonte: Dados da pesquisa.

Particularmente ao egresso autônomo, foi questionado sobre a dificuldade em atuar dessa forma, tendo em vista que os engenheiros ambientais que trabalham como profissionais liberais prestam serviços temporários sem vínculo empregatício e sua atuação está fortemente atrelada à emissão da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) e, por consequência, ao deferimento ou não por parte do CREA; o que implica em última instância, no problema relativo às atribuições profissionais.

Ademais, cita-se que para os serviços ambientais prestados podem ser cobrados valores diferenciados e diante da grande quantidade de profissionais atuantes na esfera ambiental, a questão da ética pode ser comprometida.

Desse modo, quando questionados se encontram dificuldades para atuar como profissionais autônomos, 76% afirmaram que de fato, encontram obstáculos. Na sequência, expõem-se algumas falas de egressos inseridos nessa categoria. Salienta-se, no entanto, que as questões levantadas foram aprofundadas na segunda etapa do trabalho por meio dos egressos entrevistados.

Sobre o engenheiro ambiental autônomo atuante em Criciúma e região – visto que a maioria permanece na cidade onde a instituição se localiza – e a questão da ética profissional, é pertinente ressaltar a seguinte contribuição:

Na região de Criciúma fica complicado para o serviço de consultoria ambiental, já que é uma cidade com o curso de eng. ambiental e os formados se concentram nela. Outra dificuldade é a ‘prostituição’ dos serviços, já que muitos engenheiros estão cobrando valores muito abaixo [...], ficando uma concorrência injusta (Q54).

Na fala de outros que corroboram, em relação às condições da região, ao problema relativo às atribuições profissionais e à valorização do engenheiro ambiental pelo mercado de trabalho, destaca-se:

A área ambiental está em evidência, mas faltam emprego e um pouco de ética dos profissionais liberais (Q139).

Um dos grandes problemas de trabalhar como autônomo é o número de autônomos que acabam prostituindo a profissão, prestando serviço por menos da metade do preço (Q82)

[...] penso os principais problemas são as dificuldades para encontrar trabalho, aprovação de ART e baixo valor agregado dos serviços prestados [...] (Q30).

Conheci muitas empresas em meu pouco tempo de formação. Percebi que o engenheiro não é bem remunerado na nossa região (Q5).

Concluindo, os engenheiros ambientais autônomos se referiram às atribuições, à falta de ética e à desvalorização profissional no tocante à remuneração, como principais obstáculos relativos a sua atuação profissional. Esses foram os mesmos problemas elencados pelos engenheiros ambientais que participaram da pesquisa divulgada pela ASBEA (2009), os quais citaram na ocasião: ausência de informações quanto aos custos dos trabalhos prestados quando profissionais autônomos, a falta de vagas de trabalhos na área ambiental, o conflito com outros profissionais e as limitações das atribuições pelo CREA.

b) O egresso em Engenharia Ambiental atuante na categoria “empregado”

Em relação ao total de engenheiros ambientais atuantes e não atuantes, 38% dos egressos se inserem na categoria “empregado”. Tendo em vista somente os egressos atuantes, constatou-se que 59% deles foram contratados por alguma empresa. Quanto à localização desses egressos, a Tabela 01 apresenta a abrangência da atuação.

Relacionado ao ramo ou segmento produtivo característico dos egressos que atuam por meio de vínculo empregatício, a Tabela 21 apresenta as respostas concedidas na íntegra pela referida categoria. Observa-se que os ramos são bastante diversificados e que há poucos egressos para cada segmento.

Tabela 20 – Abrangência da atuação do egresso em Engenharia Ambiental inserido na categoria “empregado”

Localização	N. de egressos	%
Chapecó	1	1,69
Cocal do Sul	1	1,69
Criciúma	27	45,76
Criciúma e região	1	1,69
Florianópolis	1	1,69
Forquilha	1	1,69
Içara	4	6,78
Imbituba	1	1,69
Jaguaruna	1	1,69
Lauro Muller	2	3,39
Morro da Fumaça	3	5,08
Nova Veneza	2	3,39
Orleans	1	1,69
Porto Alegre	1	1,69
Região sul de SC	2	3,39
Siderópolis	2	3,39
Torres	1	1,69
Treviso	6	10,17
Turvo	1	1,69
	59	100,00

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 21 – Identificação do ramo ou segmento de atuação do egresso em Engenharia Ambiental que se encontra no mercado de trabalho na categoria “empregado”

Área	N. de egressos	%
Agroindústria	1	1,30
Alimentos	1	1,30
Beneficiamento de arroz	1	1,30
Co-processamento de resíduos industriais	1	1,30
Engenharia/construção civil	5	6,49
Ensino/Educação/Pesquisa	7	9,09
Extração/Exploração mineral	2	2,60
Fabricação de medicamentos	1	1,30
Frigorífico	1	1,30
Gasoduto	1	1,30
Gestão ambiental	3	3,90
Gestão de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde (RSSS)	3	3,90
Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)	1	1,30
Implementos rodoviários	1	1,30
Indústria carbonífera	2	2,60
Indústria cerâmica	5	6,49
Indústria metalúrgica	1	1,30
Indústria plástica	2	2,60
Indústria química	2	2,60
Indústria têxtil	1	1,30
Licenciamento na área de mineração	2	2,60
Mineração	2	2,60
Mineração de carvão	14	18,18
Papel e celulose	1	1,30
Prestação de serviços ambientais/Consultoria ambiental	9	11,69
Recuperação de áreas degradadas pela mineração de carvão	1	1,30
Supermercados	2	2,60
Transporte/Logística	2	2,60
Tratamento de efluentes	1	1,30
Usina de tratamento de madeira	1	1,30
	77	100,00

Fonte: Dados da pesquisa.

Tão logo, embora a atuação do engenheiro ambiental se dê em segmentos diversos, o ramo mais representativo caracteriza-se pela mineração de carvão (18,18%), percentual ainda maior, se acrescidos os segmentos referentes à indústria carbonífera (2,60%) e à recuperação de áreas degradadas pela mineração de carvão (1,30%).

Desse modo, verifica-se que o carvão está atrelado à atuação de aproximadamente 22% dos engenheiros ambientais que trabalham na categoria “empregado”. Ressalta-se que alguns egressos se referiram à mineração como ramo de atuação, entretanto, não especificaram qual o tipo de matéria-prima explorada. Nesse universo, citam-se as seguintes respostas: extração/exploração mineral (2,60%), licenciamento na área de mineração (2,60%) e mineração (2,60%).

Portanto, com base nessa primeira análise, infere-se que o segmento produtivo preponderante do engenheiro ambiental atuante como “empregado” compreende a mineração, confirmada como opção de aproximadamente 30% dos egressos dessa categoria, dentre os quais, 22% se referiram especificamente à mineração de carvão.

Quanto aos demais segmentos industriais, com exceção da indústria carbonífera que já foi contemplada anteriormente, foram mencionados: cerâmica (6,49%), metalúrgica (1,30%), plástica (2,60%), química (2,60%) e têxtil (1,30%). Nota-se que a contribuição do engenheiro ambiental nesses segmentos é pouco expressiva, pois há somente um ou dois egressos em cada indústria, salvo a indústria cerâmica que conta com a atuação de cinco engenheiros ambientais.

Ainda conforme os dados apresentados na Tabela 22, percebeu-se que engenheiro ambiental “empregado”, além da mineração, tem se dedicado de forma expressiva às empresas de consultoria destinadas à prestação de serviços ambientais (11,69%), às instituições de ensino e pesquisa (9,09%), ao segmento da engenharia e construção civil (6,49%) e à indústria cerâmica (6,49%).

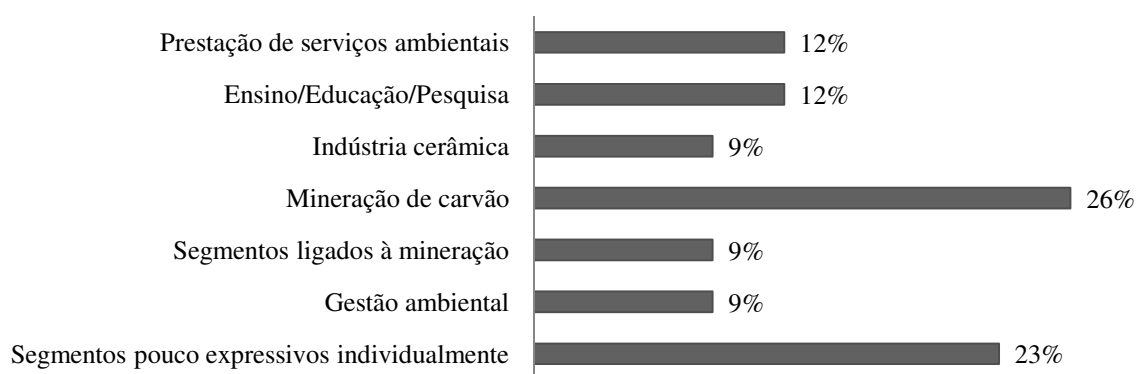
Entre os segmentos pouco expressivos individualmente, mas que estão ligados implicitamente à gestão ambiental, cita-se: gestão ambiental (3,90%), gestão de resíduos sólidos de serviços de saúde (3,90%), gestão de resíduos sólidos urbanos (1,30%) e supermercados (2,60%). A menção à gestão de resíduos sólidos de serviços de saúde por 3,90% dos engenheiros ambientais reflete também, a presença desse profissional em laboratórios, clínicas e hospitais e a interface com a área da saúde.

Diante do exposto no que diz respeito aos segmentos produtivos, verificou-se que sua atuação está atrelada ao setor secundário, caracterizado pelas indústrias extrativas e de transformação, além da construção civil. Por outro lado, a prestação de serviços ambientais,

ou seja, as empresas de consultoria ambiental, bem como, as instituições de ensino e pesquisa denotam a presença do egresso no setor terciário. Aliás, cabe enfatizar que o percentual de engenheiros ambientais que tem se dedicado à docência é relativamente expressivo diante das demais possibilidades de atuação apuradas.

No que concerne aos segmentos produtivos ou ramos característicos do egresso atuante na região carbonífera catarinense, a Figura 25 ilustra o agrupamento dos segmentos mais citados pelos engenheiros ambientais que se encontram em empresas nos municípios da região e que, portanto, configuram os segmentos de maior demanda por esse profissional nos municípios de domínio da AMREC.

Figura 25 – Segmentos mais representativos de atuação do egresso em Engenharia Ambiental no âmbito da região carbonífera catarinense



Fonte: Dados da pesquisa.

A mineração de carvão compreende o segmento na qual se insere a maioria dos egressos da categoria em análise no âmbito da AMREC. Foram agrupadas em conformidade com esse segmento, as seguintes respostas: mineração de carvão (13), indústria carbonífera (1) e recuperação de áreas degradadas pela mineração de carvão (1). Os demais segmentos também relativos à mineração, os quais correspondem a 9% das respostas, estão relacionados à extração/exploração mineral (2), ao licenciamento na área de mineração (2) e à mineração (1).

Portanto, no âmbito da região carbonífera catarinense, 35% dos engenheiros ambientais atuantes na categoria em análise têm se dedicado aos problemas socioambientais provenientes da mineração. E desse percentual, 26% se atém especificamente aos problemas da mineração de carvão.

As empresas de consultoria ambiental e as instituições de ensino representam, igualmente, o segundo segmento mais expressivo de atuação do egresso na região, cujo

percentual é de 12%. Entre os segmentos industriais, destaca-se o ramo cerâmico (9%). Na opção descrita como gestão ambiental, enquadram-se a gestão ambiental (1), a gestão de resíduos sólidos urbanos (1) e a gestão de resíduos sólidos de serviços de saúde (3), as quais correspondem a 9% das respostas.

Em síntese, no âmbito da região carbonífera catarinense, com base nas informações da

Tabela 21 e da Figura 25, constata-se que os engenheiros ambientais se encontram atuando em números bastante expressivos, em empresas ligadas à mineração. Além disso, nota-se que as instituições de ensino, as empresas de consultoria e a indústria cerâmica também foram citadas como áreas bastante representativas frente às demais.

Destacou-se ainda, algumas falas dos egressos inseridos na categoria “empregado”, as quais fazem menção à percepção que os empreendedores tem acerca do trabalho do engenheiro ambiental e convergem com o enunciado por Consolini, Mendes e Maestrelli (2010), quando comentam que poucas empresas conhecem as atribuições do profissional da Engenharia Ambiental e sua contribuição no âmbito produtivo. Particularmente na região carbonífera catarinense:

Muitos empresários da região ainda não conhecem as atribuições do Eng. Ambiental, procuram somente em caso de licenciamento, ou seja, cumprimento de legislação ambiental. Muitos pensam que o Eng. Ambiental é um ecochato, a partir do momento que você mostra que deve haver um desenvolvimento sustentável, fazendo às compensações e cumprindo as legislações a visão começa a mudar (Q25).

Entre as dificuldades apontadas pelos engenheiros ambientais que participaram da pesquisa divulgada pela ASBEA (2009), citou-se que a profissão não é valorizada, pois as empresas não conhecem as atribuições do engenheiro ambiental. Nesse sentido, mais falas dos sujeitos da presente pesquisa convergem com o exposto:

Existem muitas empresas que ainda não entenderam a importância desta atividade nas empresas, em conjunto com o grande retorno que ela proporciona (Q56). Além das oportunidades em nossa região serem raras, quando existem, são desvalorizadas, devido a nossa profissão não ter um foco diretamente ligado a produção [...] (Q35).

c) O egresso em Engenharia Ambiental atuante na categoria “empresário”

O egresso que abriu o seu próprio negócio na área de meio ambiente responde pelo percentual de somente 4% em relação aos engenheiros ambientais atuantes e não atuantes.

Considerando os profissionais inseridos no mercado de trabalho na sua área de formação acadêmica, 6% são empresários.

Quanto à localização, as empresas estão sediadas, em sua maioria, na cidade de Criciúma, porém os trabalhos são prestados para um município em particular, para uma região ou mesmo para todo o estado. Observou-se a seguinte frequência (Tabela 22):

Tabela 22 – Abrangência da atuação do egresso em Engenharia Ambiental inserido na categoria “empresário”.

Localização	Frequência	%
Água Doce	1	8,33
AMREC	1	8,33
Bom Jardim da Serra	2	16,67
Criciúma	2	16,67
Itajaí	1	8,33
Lages	1	8,33
Rio do Sul	1	8,33
Todo o estado de SC	2	16,67
Urussanga	1	8,33
	12	100,00

Fonte: Dados da pesquisa.

Cabe ressaltar ainda que na referida categoria, a maioria dos egressos dedica-se à consultoria ambiental. Ademais, verificaram-se outras iniciativas ligadas à representação comercial, à construção civil e à sondagem e perfuração de poços de monitoramento. No que se refere às denominações citadas pelos egressos, as quais foram agrupadas como consultoria ambiental, constam: “consultoria e acompanhamento de parques eólicos”, “assessoria ambiental e representação” e “projetos ambientais e confecções”.

d) O egresso em Engenharia Ambiental atuante na categoria “em órgão público”

Reportando-se aos egressos que se encontram em órgãos públicos, em relação ao total de engenheiros ambientais formados atuantes e não atuantes, tal categoria configura somente 5%. Referente aos egressos inseridos no mercado de trabalho na área ambiental, estimou-se que 7% dos engenheiros ambientais estão trabalhando em órgãos públicos.

Nesse sentido, é conveniente colocar que a municipalização do processo de licenciamento ambiental de atividades de impacto local promoveu a abertura das fundações municipais de meio ambiente e, por consequência, aumentou as possibilidades de inserção do engenheiro ambiental na esfera pública.

Tão logo, observou-se que a maioria dos egressos participantes que desenvolve atividades ligadas ao meio ambiente em esfera pública se concentra em órgãos municipais, conforme apresenta a Tabela 23:

Tabela 23 – Abrangência da atuação do egresso em Engenharia Ambiental inserido na categoria “em órgão público”

Localização/Instância	N. de egressos	%
Araranguá – Fundação/Municipal	1	11,11
Cocal do Sul – Fundação/Municipal	1	11,11
Lauro Muller – Fundação/Municipal	1	11,11
Pará – Secretaria/Municipal	1	11,11
AMREC/AMESC, sede em Maracajá – Polícia ambiental/Estadual	2	22,22
FATMA/Estadual	1	11,11
Araquari (SC) – Instituto Federal Catarinense/Federal	1	11,11
Brasília – IBAMA, Secretaria de Mudanças Climáticas/Federal	1	11,11
	9	100,00

e) O egresso atuante “em mais de uma categoria”

Relacionado à totalidade dos egressos, entre atuantes e não atuantes, verificou-se que 7% dos engenheiros ambientais exercem mais de uma função no mercado de trabalho e, portanto, enquadram-se “em mais de uma categoria”. Tendo em vista somente os engenheiros ambientais que estão trabalhando, 11% dos egressos atuantes se enquadram nessa modalidade.

No que se refere à localização desses egressos, citam-se pelas fundações municipais de meio ambiente, engenheiros ambientais em Içara e Orleans, os quais também exercem atividades como autônomos, respectivamente, em Criciúma e região e na AMREC. Registrou-se um egresso atuante em âmbito federal – por um Instituto de Meio Ambiente, na Bahia – em paralelo com a função de consultor ambiental, como profissional liberal. Relacionado aos demais egressos, as cidades mencionadas foram (Tabela 24):

Tabela 24 – Abrangência da atuação do egresso em Engenharia Ambiental inserido “em mais de uma categoria”

Localização	N. de egressos	%
AMESC	1	5,56
AMREC	2	11,11
Araranguá	1	5,56
Balneário Gaivota	1	5,56
Caxias do Sul	1	5,56
Criciúma	4	22,22
Nova Veneza	1	5,56
Passo Fundo	1	5,56
Paraná	1	5,56
Região norte de SC	1	5,56
Região sul de SC	1	5,56
Sombrio	1	5,56
Urussanga	1	5,56
Rio Grande do Sul	1	5,56
	18	100,00

Fonte: Dados da pesquisa.

Quanto à distribuição segundo as categorias de atuação, cinco egressos afirmaram que atuam simultaneamente como profissionais liberais e em órgão público e quatro colocaram, da mesma maneira, que trabalham de forma autônoma e paralelamente são contratados por alguma empresa. Há ainda dois egressos que abriram o seu negócio próprio e atuam como profissionais autônomos e dois que possuem vínculo empregatício e são proprietários de um negócio próprio na área de meio ambiente.

f) Uma análise comparativa entre as categorias de atuação

No caso dos profissionais liberais, a área mais expressiva caracteriza-se pela “recuperação de ambientes alterados”, enquanto para os egressos atuantes em empresas, cita-se o “tratamento e destino final de resíduos sólidos”. No âmbito dos empresários, as áreas de atuação mais condizentes referem-se aos “recursos hídricos e saneamento ambiental”, ao “tratamento e destino final de resíduos sólidos” e ao “gerenciamento e planejamento ambiental”. Quanto aos egressos que trabalham em órgãos públicos, faz-se mais expressivo o “gerenciamento e planejamento ambiental” e para aqueles que atuam “em mais de uma categoria”, aponta-se a “avaliação de impacto ambiental” como área predominante de atuação.

Reportando-se à região carbonífera catarinense, verificou-se, basicamente, a mesma situação no que se refere às áreas mais condizentes, tendo em vista as diferentes categorias de atuação e a concentração da maioria dos engenheiros ambientais no âmbito dos municípios constituintes da AMREC.

Ressalta-se que embora se fale em áreas mais condizentes ou predominantes, a distribuição percentual obtida das áreas de atuação revelou valores muito próximos, de modo que não se percebeu uma discrepância claramente evidente sobre a qual se pudesse inferir que o engenheiro ambiental atua em determinada área em detrimento de outra. Tal evidência reafirma o caráter generalista do profissional em análise. Ademais, muitas áreas são complementares. Por exemplo: quem atua com sistemas de gestão ambiental nas empresas, indubitavelmente emprega a educação ambiental como ferramenta de conscientização. A mesma relação se estabelece com a área ligada aos resíduos sólidos.

Assim, o Quadro 3 apresenta a distribuição das áreas mais significativas para cada categoria de atuação e com base nas linhas de pesquisa (Anexo A) delineadas pelo departamento de Engenharia Ambiental da instituição (UNESC), tem-se uma ideia de que forma o egresso está contribuindo para a reversão dos problemas socioambientais da região carbonífera catarinense:

Quadro 3 – Distribuição das áreas mais condizentes segundo as categorias de atuação do egresso em Engenharia Ambiental no mercado de trabalho no âmbito da AMREC

Categoria	Área predominante de atuação	Atividades mais comumente desempenhadas pelo egresso no âmbito da AMREC
1. Autônomo	1.1 Recuperação de Ambientes Alterados	1.1.1 Desenvolver análises e tratar de problemas de interesse regional envolvendo aspectos: a) de degradação ou contaminação de solos e água do subsolo, b) da mineração abrangendo também os casos de subsidências e minas inoperantes c) das instabilidades de maciços, d) das formações distintas de solos (expansivos, colapsáveis e outras), dentro do contexto ambiental com enfoque interdisciplinar. Os temas abordados abrangem: estudos de susceptibilidade ambiental de sítios, análise de riscos de impactos ambientais, preservação e reabilitação de áreas degradadas, critérios de seleção de sítios de disposição, evolução de degradações urbanas, erosão e instabilidade de maciços, transporte de contaminantes, tecnologias de atenuação, biorremediação e técnicas de bioengenharia/reengenharia ecológica aplicadas na recuperação de áreas degradadas.
2. Empregado	2.1 Tratamento e Destino Final de Resíduos Sólidos	2.1.1 Aborda os processos de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos e industriais possibilitando o reconhecimento de pontos relevantes que atendam as exigências relacionadas aos sistemas de gestão e tratamento de resíduos sólidos. Inclui-se neste contexto identificar e caracterizar fontes de produção de resíduos sólidos urbanos, industriais e rurais; determinar e analisar a composição de uma massa de resíduos, propriedades físico-químicas, físicas, químicas e biológicas; conhecer e compreender as transformações físicas, químicas e biológicas dos resíduos; conhecer e aplicar legislação nacional e comunitária; planejar, implementar e analisar resultados de campanhas de caracterização de resíduos; definir e especificar processamento e tratamento de resíduos com competências nos processos de valorização destes.
3. Empresário	3.1 Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental	3.1.1 Engloba as temáticas relacionadas a recursos hídricos superficiais e subsuperficiais, bem como sistemas de tratamento de água para abastecimento e efluentes; estudos sobre modelos hidrológicos, incluindo hidrodinâmica, hidrogeologia, qualidade da água, gestão de bacia hidrográfica; caracterização e avaliação da qualidade de água, através de análises físico-químicas, microbiológicas e toxicológicas; incluindo a avaliação de tecnologias atuais e de novas modalidades de tratamentos avançados e de produtos voltados a tal prática.
	3.2 Tratamento e Destino Final de Resíduos Sólidos	Idem 2.1.1
	3.3 Gerenciamento e Planejamento Ambiental	3.3.1 Desenvolver estudos sobre a gestão ambiental pública e privada. A gestão ambiental pública engloba pesquisas relacionadas à discussão da temática no contexto urbano e/ou rural e gestão ambiental privada na interface entre os sistemas produtivos (empresas) e o meio ambiente, contribuindo para ampliar o leque de opções de acesso aos equipamentos e benefícios do espaço territorial, considerando os diferentes aspectos que compõem a gestão ambiental empresarial. Poderão ser também avaliadas proposições para diferentes modalidades de intervenção, análise das condições e meio ambiente do trabalho, auditoria ambiental e gestão do uso dos recursos disponíveis, de acordo com a concepção de desenvolvimento sustentável, incluindo o planejamento e a avaliação prospectiva das demandas e das disponibilidades desses recursos e a sua alocação entre usos múltiplos para a obtenção dos máximos benefícios sociais e econômicos. Nos aspectos referentes à gestão serão efetuadas análises dos modelos de administração nos ambientes diversos e nos setores produtivos, propor gestão a partir de exercícios de discussão e expressão em linguagem verbal e gráfica das características, problemas e oportunidades de transformação dos sistemas de gestão ambiental.

4. Em órgão público	4.1 Gerenciamento e Planejamento Ambiental	Idem 3.3
5. Em mais de uma categoria	5.1 Avaliação de Impacto Ambiental	5.1.1 Tem como objetivo o estudo dos procedimentos legais e administrativos do licenciamento ambiental no Brasil, aplicando-os na coleta e a análise de informações ambientais relevantes para o planejamento e elaboração de uma avaliação de impacto ambiental. Permite também propor medidas mitigadoras e/ou compensatórias para impactos ambientais significativos, bem como, elaborar planos de monitoramento.

Fonte: Dados da pesquisa e “descrição” conforme as linhas de pesquisa dos TCCs do departamento de Engenharia Ambiental da instituição.

Desse modo, percebeu-se que as áreas supracitadas (Quadro 3) fazem parte mais usualmente do cotidiano do engenheiro ambiental. Em contrapartida, observou-se que o egresso não tem atuado da mesma forma nas atividades correlatas à “energia, sociedade e meio ambiente”, visto que esta configura a área com o menor percentual de atuação em todas as categorias. Nas categorias “em órgão público” e “em mais de uma categoria”, inclusive, não houve registros.

Portanto, constatou-se que o engenheiro ambiental está deixando de contribuir para a melhoria socioambiental da região no tocante ao desenvolvimento de projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), bem como, no estudo de fontes alternativas de energia. O Quadro 4 apresenta a descrição da área em questão:

Quadro 4 – Descrição da área na qual o egresso em Engenharia Ambiental contribui de forma menos expressiva no mercado de trabalho no âmbito da AMREC.

Área de menor contribuição	Descrição
Energia, Sociedade e Meio Ambiente	Relacionar os conceitos, tipos e usos de energia com as formas de desenvolvimento; promover tanto a compreensão da importância dos projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), quanto o auxílio para o desenvolvimento destes no contexto nacional e/ou regional; caracterizar os recursos energéticos, seus respectivos impactos ambientais e possíveis soluções técnicas; ressaltar a importância da conservação e eficiência energética no cenário energético atual e futuro e estudar fontes alternativas e/ou renováveis de energia no contexto regional. Realização de inventário para a identificação e caracterização dos níveis de emissão de gases de efeito estufa.

Fonte: Dados da pesquisa e “descrição” conforme as linhas de pesquisa dos TCCs do departamento de Engenharia Ambiental da instituição.

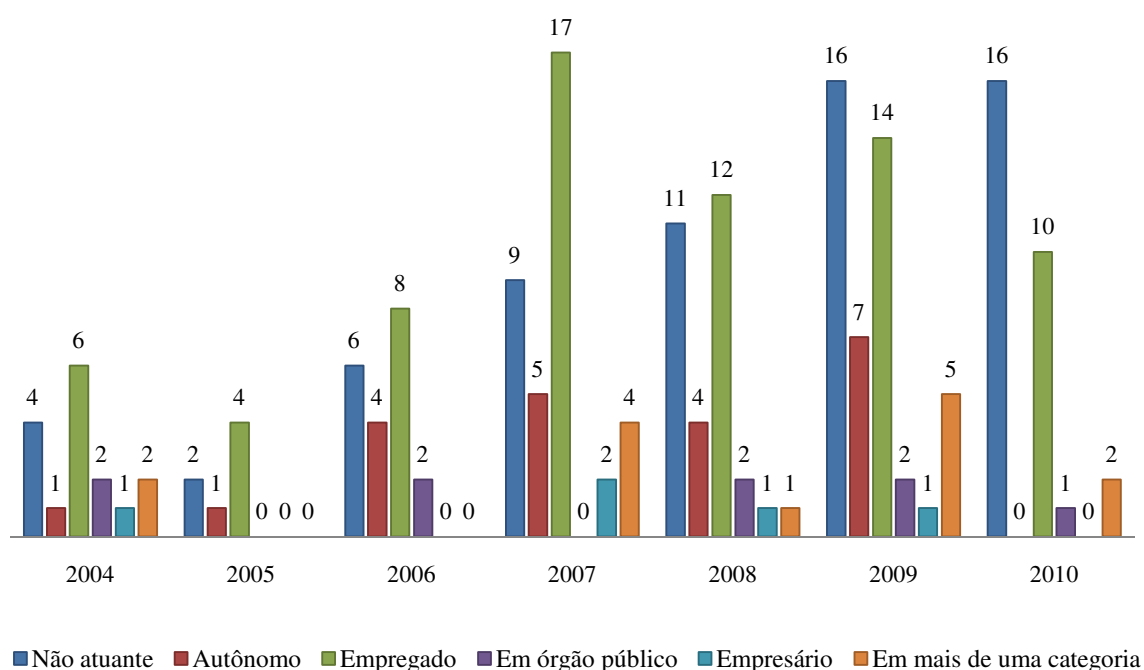
A Resolução CONFEA n. 1.010 de 2005, quando descreve sobre os campos de atuação do engenheiro ambiental enquadra, além dos recursos naturais e da gestão ambiental, os recursos energéticos e os associa ao estudo de fontes tradicionais, alternativas renováveis de energia; aos sistemas e métodos de conversão e conservação de energia e impactos energéticos ambientais; e à eficiência ambiental de sistemas energéticos vinculados aos

campos de atuação da engenharia. Portanto, constatou-se que essas são atividades que o egresso menos desenvolve, quando no mercado de trabalho no âmbito da AMREC.

No que diz respeito aos segmentos onde os egressos se fazem mais presentes, destaca-se que a consultoria, assessoria ambiental ou a prestação de serviços ambientais é uma área na qual se insere o engenheiro ambiental das categorias “autônomo”, “empregado”, “empresário” e “em mais de uma categoria”. Tão logo, o egresso pode ser contratado por empresas de consultoria ambiental, pode abrir a sua própria empresa de consultoria, ou ainda, atuar como profissional liberal na prestação de serviços ambientais.

Além da análise relacionada às áreas de atuação mais representativas, a partir dos resultados obtidos, foi possível verificar a evolução da distribuição dos egressos ao longo do período considerado (2004-2010), tomando como base os profissionais atuantes, não atuantes e as categorias de atuação (Figura 26):

Figura 26 – Evolução da distribuição do egresso em Engenharia Ambiental de acordo com as categorias de atuação entre os anos de 2004 e 2010



Fonte: Dados da pesquisa.

Referente ao egresso não atuante, verificou-se que o número de engenheiros ambientais formados que se encontram fora do mercado de trabalho na sua área de formação acadêmica aumentou gradativamente ao longo dos anos. Entre os motivos que podem justificar tal situação, pontua-se que o número de alunos formados também apresentou

relativa ascensão desde as primeiras turmas, o que implica, conseqüentemente, na maior disponibilidade de engenheiros ambientais e na possibilidade de saturação do mercado de trabalho.

Segundo a pesquisa divulgada pelo ASBEA (2009), da mesma forma, a falta de vagas de trabalho na área foi mencionada pelos engenheiros ambientais participantes como um dos problemas. E de acordo com informações do ASPEA (2009), um dos principais obstáculos enfrentados pela referida classe é a concentração de engenheiros ambientais em áreas já saturadas.

Quanto às categorias de atuação, nota-se, com exceção das categorias “em órgão público” e “empresário”, que a distribuição dos engenheiros ambientais não se apresenta de forma uniforme ou gradativa.

No ano de 2005, não houve registros para a categoria “em órgão público”, “empresário” e “em mais de uma categoria”. Em 2006, não se observou nenhum egresso inserido na categoria “empresário”, tampouco atuante “em mais de uma categoria”. Enquanto em 2007 não houve nenhum registro de egresso em “órgão público”, em 2010 verificou-se a ausência de engenheiros ambientais como autônomos e empresários.

Reportando-se à categoria “autônomo”, percebeu-se que não havia tantos egressos trabalhando como profissionais liberais nos primeiros anos. Nos anos seguintes, esse número se elevou. A categoria “empregado” configura a modalidade que mais se elevou, cujo auge se deu em 2007. O egresso em “órgão público” configura uma categoria que se mantém constante. O mesmo ocorre com a categoria “empresário”.

g) O egresso em Engenharia Ambiental, o CREA e as associações de classe

Ainda no que diz respeito à atuação do egresso, a habilitação desse profissional junto ao conselho de classe é um dado a ser analisado. Verificou-se, nesse sentido, que 93% dos egressos, entre atuantes e não atuantes possuem registro profissional, de modo que somente 7% dos engenheiros ambientais não são associados ao CREA.

Além da filiação ao CREA, questionou-se sobre a filiação do egresso a alguma associação de classe, visto que a consolidação de uma identidade profissional requer ações articuladas que podem ser viabilizadas através das associações.

Assim, registrou-se que 39% dos egressos respondentes são filiados a alguma associação de classe e que, portanto, a maioria, ou seja, 61% não aderiram a nenhuma associação. Salienta-se que alguns egressos, inclusive, são filiados a mais de uma associação

simultaneamente (Tabela 25). Desse modo, constatou-se que o percentual de egressos associados é inexpressivo, sobretudo, considerando que poucos são filiados à entidades que lutam diretamente pelos direitos do engenheiro ambiental, como é o caso da ACEAMB, na região carbonífera catarinense e da ASBEA, em nível nacional.

Tabela 25 – Associações de classes nas quais os egressos são filiados

Associação	N. de egressos	%
Associação Catarinense dos Engenheiros Ambientais (ACEAMB)	38	26
Associação de Arquitetos e Engenheiros do Extremo Sul Catarinense (AESC)	3	2
Associação Regional de Engenheiros e Arquitetos de Tubarão (AREA-TB)	2	1
Associação Brasileira de Engenharia Ambiental (ASBEA)	4	3
Associação dos Técnicos Agrícolas de Santa Catarina (ATASC)	1	1
Conselho Regional de Química (CRQ)	1	1
Sindicato dos Servidores Públicos do Distrito Federal (SSP-DF)	1	1
Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES)	2	1
Associação Catarinense dos Técnicos em Mineração (ACATEMI)	1	1
Associação Sul Catarinense de Engenheiros e Arquitetos (ASCEA)	3	2
Sindicato dos químicos	1	1
	57	39

Fonte: Dados da pesquisa.

5.3 O EGRESSO EM ENGENHARIA AMBIENTAL, A REGIÃO CARBONÍFERA CATARINENSE E O MERCADO DE TRABALHO

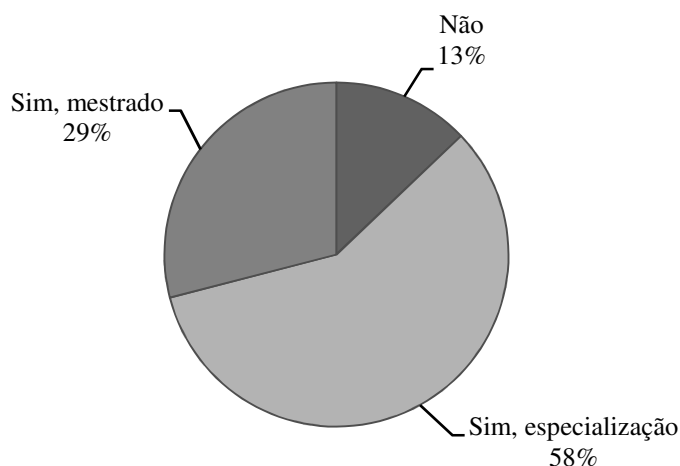
Verificou-se no âmbito da região carbonífera catarinense, em relação ao tempo de atuação, que o engenheiro ambiental tem contribuído no tratamento dos problemas socioambientais a ela associados, há no máximo sete anos; um período relativamente curto. Tal situação se assemelha ao que foi exposto por Monteiro e Pasqualetto (2007) relacionado à tímida contribuição do engenheiro ambiental em Goiás, onde o curso também teve início no ano de 1999.

A maioria dos entrevistados justificou a escolha pela Engenharia Ambiental se referindo às perspectivas de empregabilidade, por se tratar de uma área em evidência, sobretudo, se reportando à profissão do futuro. Alguns egressos comentaram ainda, sobre a realização de um curso técnico em meio ambiente e por isso, a escolha pela continuidade na área ambiental. Houve também aqueles que se referiram à afinidade pela área ambiental, enquanto outros à afinidade pela engenharia. Porém, as justificativas que mais sobressaíram fizeram menção à profissão do futuro e ao apreço pela temática ambiental.

Em relação à complementação da formação acadêmica em Engenharia Ambiental, a maioria dos egressos optou pela continuidade nos estudos, fazendo alguma modalidade de especialização.

Nesse sentido, a Figura 27 ilustra a situação dos entrevistados no que diz respeito à continuidade nos estudos e revela que somente 13% não optaram por nenhuma pós-graduação:

Figura 27 – Situação do egresso em Engenharia Ambiental atuante na região carbonífera catarinense em relação à realização – em andamento ou concluído – de complementação na sua formação acadêmica



Fonte: Dados da pesquisa.

Desse modo, observou-se que 87% dos entrevistados vislumbraram a necessidade de continuar os estudos, dentre os quais, 58% fizeram um curso de especialização e 29% ingressaram no mestrado. A Tabela 26 informa as áreas mais procuradas pelos engenheiros ambientais entrevistados:

Tabela 26 – Formação complementar à Engenharia Ambiental escolhida pelos entrevistados atuantes no âmbito da região carbonífera catarinense.

Especialização	Frequência	%
Direito ambiental e urbanístico	1	4
Engenharia de produção	1	4
Gestão ambiental	1	4
Engenharia de segurança do trabalho	8	33
Auditoria e perícia ambiental	3	12
	14	58
Mestrado	Frequência	%
Ciências ambientais	4	13
Engenharia química	1	3
Engenharia de minas, metalurgia e de materiais	4	13
	9	29

Fonte: Dados da pesquisa.

A busca por um curso de complementação, tanto na forma de especialização, quanto em nível de mestrado se deu, de acordo com a maioria dos entrevistados, como forma de implícita de permanecer no mercado de trabalho. Percebeu-se uma procura mais acentuada pela especialização em engenharia e segurança do trabalho.

Ademais, durante a entrevista, alguns egressos colocaram que a permanência do engenheiro ambiental está condicionada a uma pós-graduação e que a engenharia e segurança do trabalho tem sido uma das alternativas encontradas. Compartilha-se a contribuição de dois entrevistados nesse sentido:

Área ligada ao meio ambiente. As empresas estão cobrando isso (E3).
Questões de empregabilidade. São pós-graduações que atendem o que o mercado está pedindo (E4).

A referida especialização evidencia, portanto, a presença ou a aspiração do egresso em trabalhar em empresas, tendo em vista tratar-se de uma área de bastante demanda pelos empreendimentos produtivos, dada a obrigatoriedade de contratação desse profissional em função de um número determinado de funcionários.

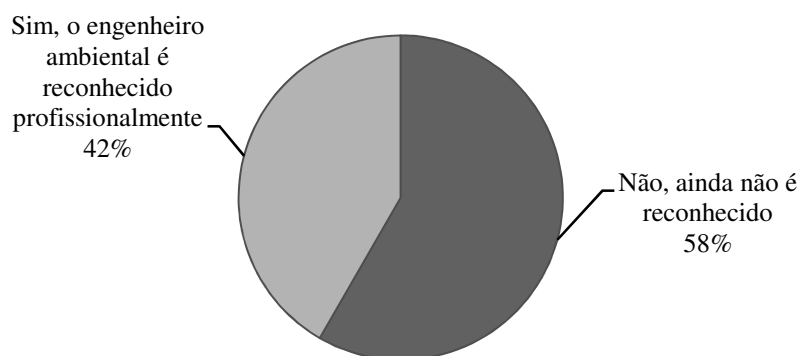
Nesse sentido, de acordo com a similaridade entre os dados da pesquisa divulgada pela ASBEA (2009) e dos dados obtidos pela presente pesquisa, afirma-se que o engenheiro ambiental tem buscado mais expressivamente a interface com a engenharia e segurança do trabalho como área de formação complementar. Em relação ao mestrado, a pesquisa divulgada pelo ASBEA (2009) revela que as áreas mais procuradas pelos engenheiros ambientais possuem interface com tecnologia ambiental, recursos hídricos e mineração. Ainda reportando-se à Tabela 27, percebeu-se que os egressos entrevistados têm procurado, sobretudo, uma área multidisciplinar, além do mestrado ligado à mineração; e que responde, de certa forma, às demandas da região no que se refere à problemática socioambiental atrelada à mineração de carvão.

Desse modo, independente da opção de especialização, a formação complementar é um indicador de que o egresso está preocupado em permanecer no mercado de trabalho, da mesma forma que está agregando conhecimento, ou seja, aumentando e qualificando ainda mais a sua atuação diante dos problemas encontrados, enquanto profissional da área de meio ambiente.

Tão logo, a atuação do engenheiro ambiental, bem como, a busca pelo aperfeiçoamento profissional e a contribuição decorrente estão relacionados à receptividade pelo mercado de trabalho em absorver esse profissional. Afinal, é um profissional procurado?

É um profissional valorizado? Nesse contexto, questionou-se ao egresso, se é reconhecida a importância do engenheiro ambiental pelo mercado de trabalho. As respostas se equipararam (Figura 28):

Figura 28 – Opinião do egresso entrevistado atuante na região carbonífera catarinense em relação à valorização do engenheiro ambiental pelo mercado de trabalho



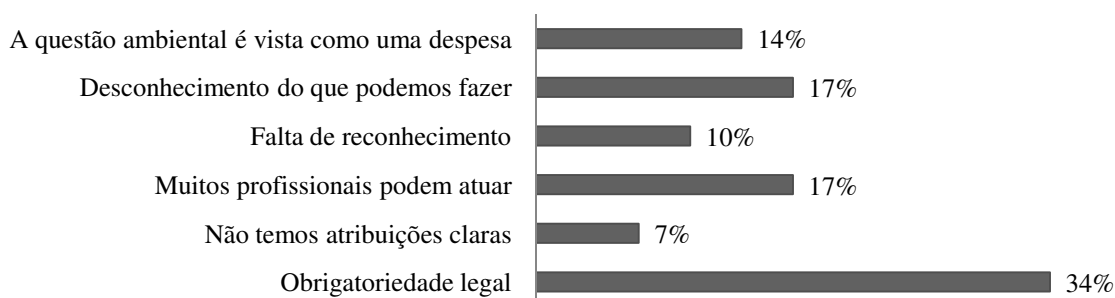
Fonte: Dados da pesquisa.

Logo, para 58% dos entrevistados, o engenheiro ambiental ainda não é reconhecido profissionalmente. Em contrapartida, 42% afirmaram tratar-se de um profissional que se encontra em processo de reconhecimento e gradativa valorização pelo mercado de trabalho. A maioria justificou o não reconhecimento ou a desvalorização profissional reportando-se à obrigatoriedade legal como condicionante para que as empresas contratem ou consultem profissionais da área de meio ambiente.

Nesse sentido, a Figura 29 ilustra o agrupamento das respostas mencionadas pelos entrevistados, quando questionados sobre os motivos pelos quais o egresso não valorizado profissionalmente.

Verificou-se que 34% deles ponderaram que o tratamento dado à questão ambiental pelas empresas se deve, principalmente, à obrigatoriedade legal. Como a legislação ambiental apresenta certas restrições e a conservação do meio ambiente tem exigido cada vez mais ações responsáveis por parte dos empreendimentos produtivos, a questão ambiental tem sido incorporada à dinâmica empresarial como uma imposição na opinião desses entrevistados.

Figura 29 – Justificativa do egresso atuante no âmbito da AMREC quanto à desvalorização profissional do engenheiro ambiental



Fonte: Dados da pesquisa.

Salienta-se tal percepção – “obrigatoriedade legal” – na fala de alguns egressos, os quais enxergam essa motivação de forma negativa:

[...] o engenheiro ambiental entra como uma obrigação pela exigência de normas ou para a manutenção de clientes (E2).

É mais pela obrigatoriedade, se não, não contratariam (EE3).

Na nossa região, as empresas contratam exclusivamente pela obrigatoriedade (EE4).

[...] somos requisitados somente quando há obrigação legal (EE9).

Alguns egressos, mais precisamente 17%, acreditam que não há uma ideia clara do que o engenheiro ambiental pode fazer, ou seja, de que forma ele pode contribuir profissionalmente; e essa impressão converge com o enunciado por Consolini, Mendes e Maestrelli (2010) quando colocam que poucas empresas conhecem as atribuições do engenheiro ambiental. Secco (2009), do mesmo modo, coloca que há uma falta de informação por parte da sociedade; e segundo a ASBEA (2009), os engenheiros ambientais associam à desvalorização profissional à ausência de informações por parte das empresas, no que se refere à atuação desse profissional.

Evidentemente, se os empreendedores e os órgãos públicos nos quais o egresso pode atuar desconhecem as atribuições e as competências do engenheiro ambiental, não buscam esse profissional no mercado de trabalho:

Não há uma consciência por parte do poder público sobre o trabalho do engenheiro ambiental [...] (E3).

[...] muitas das pessoas que contratam não conhecem o profissional da Engenharia Ambiental (E15).

[...] não sabem o que a gente faz (E18).

Outra questão comentada por parte dos entrevistados está relacionada ao fato de que muitos profissionais de outras áreas também possuem habilitação para atuar na área de meio ambiente. Assim, visto que a Engenharia Ambiental é uma área mais recente se comparada às demais especialidades e que o profissional em análise não tem suas atribuições efetivamente consolidadas perante a entidade de classe, alguns dos entrevistados se sentem em desvantagem:

[...] os profissionais que mais trabalham na área não são engenheiros ambientais; independente da formação, o profissional pode desenvolver atividades ligadas ao meio ambiente (E4).

Basta fazer uma especialização na área (E7).

[...] profissionais de outras áreas podem fazer os mesmos serviços (E11).

[...] tem outros profissionais que acabam atuando na nossa área (E15).

Além das questões supracitadas, parte dos entrevistados também se referiu à questão ambiental vista como uma despesa por parte dos empreendimentos, como um custo adicional. As seguintes declarações são bastante esclarecedoras:

As empresas têm a noção de que a gestão ambiental, controle ambiental, são gastos. Não se insere a questão ambiental como insumo, é visto como despesa (E2).

As empresas encaram como despesa [...] (E3).

As empresas nos enxergam como inimigos, não entendem que podemos contribuir para evitar problemas futuros (E6).

[...] a questão ambiental ainda é muito taxada de custo, não é um investimento; não dá um retorno na visão do empreendedor (E8).

Em contrapartida, destaca-se na percepção de 42% dos entrevistados que acreditam na valorização profissional do engenheiro ambiental, que as empresas estão começando a ter uma visão mais proativa e não trabalham exclusivamente com ações de caráter corretivo. Quanto às justificativas, citaram que a obrigatoriedade legal, bem como, a pressão por parte da sociedade de modo geral, contribuem para a valorização desse profissional. Assim, acreditam que há demanda pelo profissional da Engenharia Ambiental e, por isso, sua importância é reconhecida quando no mercado de trabalho:

Reconhecem porque há cobrança da sociedade, dos órgãos ambientais; se intensificou muito nesses últimos anos, acompanhou o desenvolvimento. Graças a essa cobrança, as empresas sentem a necessidade de ter engenheiro ambiental, reconhecem a importância, apesar de não ser valorizado como deveriam, reconhecem a importância (E21).

Cabe compartilhar mais contribuições nesse sentido:

Hoje qualquer empreendimento ou atividade necessitam de licenciamento ambiental, que requer um profissional especializado. É reconhecida através da necessidade de licenciamento de novas atividades ou para regularização (E5).

Atualmente qualquer empresa precisa atender as leis ambientais para continuar trabalhando e para isso conta com um engenheiro ambiental para orientá-lo e realizar projetos com relação ao desenvolvimento ambientalmente sustentável da empresa (E10).

Rememora-se em relação aos comentários feitos anteriormente pelos egressos que não acreditam no reconhecimento do engenheiro ambiental, que parte se referiu da mesma forma à obrigatoriedade legal, entretanto, como um aspecto negativo. Segundo essa percepção, as empresas deveriam contratar espontaneamente. Tal situação não deveria ser motivada por condicionantes legais.

Ainda no que diz respeito ao reconhecimento e à consequente consolidação da Engenharia Ambiental, alguns egressos atribuem as dificuldades profissionais ao fato de ser um curso emergente; uma área nova:

[...] o reconhecimento do profissional leva um tempo e pelo curso ser novo, vai se fortalecendo cada vez mais (E15).

Está ganhando espaço ao longo do tempo, quanto mais profissionais atuarem na área, vamos ser reconhecidos. Está em fase de reconhecimento. É uma profissão nova (E16).

Logicamente, a valorização profissional passa pela questão salarial e de acordo com a Resolução CONFEA n. 397 de 1995, o piso salarial do engenheiro ambiental é de seis vezes o valor do salário mínimo. No entanto, percebeu-se que entre os egressos entrevistados, poucos são contratados de fato como engenheiros ambientais. As funções que predominam são as de analista, assistente ou assessor ambiental. A faixa salarial dos entrevistados consta na Tabela 27:

Tabela 27 – Distribuição da faixa salarial dos egressos entrevistados atuantes no âmbito da AMREC

Faixa salarial	N. de egressos	%
Até R\$ 1.500	4	17
Entre R\$ 1.501 e R\$ 2.500	6	25
Entre R\$ 2.501 e R\$ 3.500	5	21
Entre R\$ 3.501 e R\$ 4.500	4	17
Entre R\$ 4.501 e R\$ 5.500	4	17
Acima de R\$ 5.501	1	4
	24	100

Fonte: Dados da pesquisa.

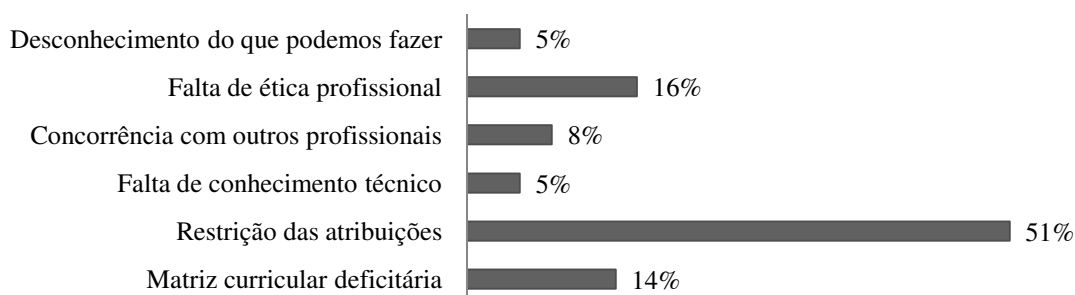
Logo, conforme o exposto anteriormente sobre o reconhecimento profissional, alguns egressos ponderam que o engenheiro ambiental é valorizado e que embora o papel desse profissional seja muito importante, financeiramente ele não é reconhecido:

[...] o que menos ganha, geralmente, é a área ambiental (E14).
 [...] só a parte de remuneração que é desvalorizado (E19).

Uma questão bastante relevante e que responde a uma das perguntas norteadoras da pesquisa diz respeito às principais limitações encontradas pelo engenheiro ambiental no mercado de trabalho, muitas das quais já foram levantadas no questionamento relacionado à valorização profissional, discutida anteriormente.

Notadamente, o principal problema mencionado pela grande maioria dos entrevistados refere-se à restrição de suas atribuições profissionais. Esse aspecto merece destaque sem dúvida, pois é um entrave muito sério com o qual os egressos, indiferentemente de categoria e área de atuação, tem se deparado e que limitam o exercício pleno de sua profissão. A Figura 30 apresenta o agrupamento das respostas enunciadas relativas aos principais obstáculos encontrados:

Figura 30 – Principais dificuldades encontradas pelo egresso em Engenharia Ambiental no mercado de trabalho



Fonte: Dados da pesquisa.

No que concerne ao problema com as atribuições, o que ocorre é que a emissão da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) pelo CREA é deferida quando entendido que as atividades realizadas estão de acordo com as atribuições do profissional que está solicitando a ART.

Segundo o enunciado no referencial teórico na parte da legislação associada à atuação do engenheiro ambiental (BRASIL, 1966), os profissionais cuja entidade de classe é o CONFEA/CREA não podem atuar sem registro, tampouco sem solicitar a ART, quando da execução de uma atividade ou projeto. A queixa dos engenheiros ambientais se dá, tendo em

vista que quando do requerimento, o deferimento da ART pelo CREA, a entidade de classe, dependendo das atividades para quais a ART é expedidas, nega ao engenheiro ambiental o direito de executá-las, alegando que não são compatíveis com suas atribuições profissionais:

O engenheiro ambiental ainda não está sendo reconhecido pelo CREA no que diz respeito a algumas atribuições profissionais (E10).

Mais falas nesse sentido evidenciam a insatisfação dos entrevistados que se reportaram às restrições das atribuições e à relação com o CREA, como principal problema enfrentado pelo engenheiro ambiental no mercado de trabalho:

A questão da retirada das ARTs. Há algumas cadeiras que não nos permitem a retirada desse documento diante do CREA (E5).
As nossas atribuições são abertas (E8).
Existem cadeiras que fazemos e não podem ser usadas no mercado de trabalho (E9).
A profissão não está consolidada no conselho profissional (E13).
A falta de exclusividade das atribuições (E21).

A falta de ética também foi suscitada por alguns egressos, sobretudo, pelo engenheiro ambiental que atua como autônomo, pois não há uma tabela fixa de valores pela prestação de serviços; o que dá margem para que uns cobrem mais, outros menos. Conseqüentemente, os profissionais idôneos têm sua atuação limitada diante de uma concorrência desleal. Embora esse aspecto já tenha sido comentado no item 5.2, na parte relacionada à atuação do engenheiro ambiental inserido na categoria “autônomo”, compartilha-se complementarmente as seguintes contribuições:

Como autônomo, a questão da ética também tem que ser destacada (E7).
Para quem trabalha como autônomo, é a questão da prostituição profissional (E14).

A ética deve ser uma característica de todos os profissionais inseridos no mercado de trabalho. Aliás, deve ser uma prática inerente ao cotidiano de todos os cidadãos. Mas reportando-se ao universo do egresso, o Código de Ética deliberado em 2002 pelo CONFEA/CREA deixa bastante claro que os profissionais cadastrados devem atuar de forma honesta, com igualdade de tratamento e lealdade na competição. As próprias diretrizes curriculares do curso de Engenharia Ambiental mencionam como pilares da atuação desse profissional, a legislação, a minimização dos impactos ambientais e, claro, a ética.

Nesse sentido, reforça-se a importância da criação de uma tabela de honorários, sugerida por um dos entrevistados, a qual serviria como uma diretriz para a cobrança pelos serviços ambientais prestados, devendo ser observada por todos os profissionais:

A criação de uma tabela de honorários pela associação (E13).

A mesma sugestão consta na pesquisa da ASBEA (2009), quando se questionou aos engenheiros ambientais das diversas universidades participantes, o que poderia ser feito para reverter os problemas enfrentados no mercado de trabalho. Além da criação de uma tabela de valores, foi sugerida a criação de uma tabela de atribuições. Outra contribuição que é pertinente comentar refere-se à regulamentação da contratação do engenheiro ambiental, conforme o potencial poluidor da empresa:

A questão da contratação de profissionais específicos no caso de empresas grandes, em relação ao potencial poluidor (E8).

No tocante à concorrência com outros profissionais, é inegável que a questão da ética está fortemente relacionada à saturação do mercado de trabalho e à concorrência entre profissionais de mesma e de classes diferentes, que podem atuar na área ambiental. Nesse sentido, salientam-se as seguintes percepções:

[...] a Engenharia Ambiental não veio para suprir uma lacuna, mas para concorrer com outros profissionais (E4).

A área ambiental é muito fácil de que outros profissionais se especializem (E7).

Ressalta-se ainda quanto às dificuldades no mercado de trabalho, que na opinião de alguns egressos, a matriz curricular pela qual passaram é deficitária em relação a determinadas disciplinas. A falta de conhecimento técnico ou específico, o qual está associado à matriz curricular deficitária, foi apontada por uma minoria dos entrevistados:

[...] formação acadêmica, a elaboração de uma matriz deficitária; o problema não é o CREA, mas as disciplinas oferecidas pelo curso (E1).

O engenheiro ambiental tem que ter uma visão desenvolvimentista. Engenheiro ambiental é engenheiro acima de tudo. Não somos ambientalistas (E8).

Temos uma visão generalista, não nos especializamos em nenhuma área (E13).

Vejo limitação por parte da nossa formação acadêmica (E19).

Percebeu-se uma certa preocupação por parte de alguns entrevistados em reafirmar que o engenheiro ambiental não é um ambientalista; e que essa visão restringe ou até mesmo

prejudica a inserção do egresso no mercado de trabalho, visto que além dos empreendedores associarem a questão ambiental a uma despesa, pensam que o engenheiro ambiental não admite qualquer nível de poluição por menor que sejam os impactos ambientais decorrentes:

O grande problema é que o mercado de trabalho nos vê como ambientalistas, e não como engenheiros. Não somos ambientalistas (E6).

Essa é a ideia a que os entrevistados se referiram quando mencionaram “ambientalista”. Reportando-se à Zilberman (1997) quando resgata o confronto entre dois grupos divergentes em relação à problemática ambiental nos idos de 1972, verificou-se que os ambientalistas eram ativistas ambientais cujo foco era essencialmente o meio ambiente, enquanto os desenvolvimentistas preconizavam a busca pelo crescimento econômico a qualquer custo.

É visto que o engenheiro ambiental não pode portar-se nem como um ambientalista, tampouco como um desenvolvimentista, segundo a concepção trazida por Zilberman (1997). Mesmo porque, a palavra de ordem é: compatibilizar, viabilizar; admitir a industrialização desde que em conformidade com a legislação ambiental e, acima de tudo, com a conservação dos recursos naturais remanescentes. Afinal, não se pode instalar indústrias ou executar atividades poluidoras deliberadamente, sem qualquer critério ou observação legal. É nesse contexto que cabe a atuação do engenheiro ambiental.

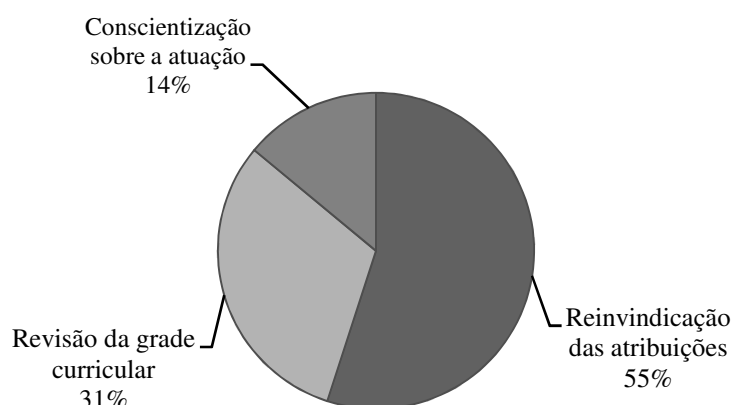
Por isso, a preocupação de alguns entrevistados com uma capacitação mais técnica, que leve em consideração aspectos sociais, mas que priorize indubitavelmente aspectos técnicos na formação acadêmica do engenheiro ambiental.

Diante do exposto em relação aos principais problemas enfrentados pelo engenheiro ambiental no mercado de trabalho, questionou-se de que forma essa situação poderia ser superada ou revertida; o que poderia ser feito para que o engenheiro ambiental exercesse plenamente a sua profissão, conforme ilustra a Figura 31.

Portanto, frente ao problema relativo às atribuições profissionais, a maioria dos entrevistados colocou que é necessário reivindicá-las junto ao conselho regional, seja em conjunto com a universidade ou através de ações articuladas por meio das associações de classe:

A reivindicação ao conselho através das associações organizadas junto aos cursos, às universidades (E2).

Figura 31 – Recomendações que devem ser pensadas para enfrentar os principais problemas inerentes à atuação do engenheiro ambiental



Fonte: Dados da pesquisa.

Entretanto, alguns entrevistados acreditam que a classe dos engenheiros ambientais não está devidamente articulada. Tal evidência converge com o percentual a que se chegou, de egressos filiados a alguma associação de classe ligada diretamente à luta pela consolidação profissional do engenheiro ambiental, de acordo com o exposto no item 5.2, quando discutido sobre a filiação dos egressos ao CREA e a alguma associação de classe.

Penso que a classe dos engenheiros ambientais não está bem estruturada. Os profissionais formados acabam criticando e na hora de agir, não são articulados. Se a associação buscasse ser mais influente, buscar ações conjuntas [...] (E15).
Falta de uma entidade de classe organizada, estruturada [...], que brigasse pelas atribuições (E18).

Recorda-se que 39% dos egressos que responderam ao questionário são filiados a alguma associação, no entanto, associados à ACEAMB ou à ASBEA, que são as entidades que mais poderiam contribuir para o fortalecimento do engenheiro ambiental, chegou-se ao percentual de 29% de representatividade.

Ainda no tocante às atribuições profissionais, alguns entrevistados se referiram ao CREA como ponto crucial, outros à importância da participação também das universidades nesse processo de reivindicação das atribuições:

Contato entre CREA e universidades (E16).
[...] a revisão legal por parte do CREA (E21).
Um diálogo entre egressos, CREA e universidade (E22).

Alguns autores (RODRIGUES, 2004; REIS et al, 2005; MONTEIRO; PASQUALETTO, 2007; MACHADO, 2009) discutiram da mesma forma a respeito da necessidade de intervenção em relação à delimitação das atribuições profissionais, não só do engenheiro ambiental, mas também de outras especialidades, as quais estão da mesma forma sujeitas à sobreposição de atribuições.

Reis et al (2005) criticaram a posição das universidades e do MEC no que se refere à abertura desenfreada de cursos na área de meio ambiente e advertiu que é preciso uma análise profunda por parte das instituições de ensino, públicas, privadas, bem como, do próprio MEC quando da real necessidade de abertura de novos cursos. Para Monteiro e Pasqualetto (2005), cabe um diálogo entre as universidades e as entidades de classe. Alguns entrevistados se reportaram diretamente à universidade como promotora de mudanças:

Se o CREA alega que não temos carga horária suficiente, a universidade deveria rever. Cabe à universidade também, ajudar a melhorar o curso (E5).
[...] a universidade deveria apoiar mais os egressos, porque toda grade curricular é aprovada pelo CREA (E6).

As falas supracitadas têm fundamento na Resolução CONFEA n. 1.016 de 2006, já que as universidades, em caso de abertura de cursos no âmbito do CONFEA/CREA, precisam se cadastrar junto à entidade de classe para fins de encaminhamento do registro profissional. Para tanto, o conteúdo formativo, ou seja, as disciplinas e a grade curricular são analisadas pelo conselho.

No tocante ao desconhecimento das atribuições do engenheiro ambiental pelas empresas e órgãos públicos, parte dos entrevistados acredita que é preciso fomentar ações voltadas para a conscientização acerca da atuação desse profissional:

Maior conscientização sobre a importância do engenheiro ambiental para o poder público, para que surjam contratações, concursos públicos na nossa área. Definir mais claramente o que o engenheiro ambiental pode fazer (E3).
As universidades deveriam abrir esse campo, falar com os órgãos ambientais, com as empresas [...]. Como é a universidade que oferece o curso, ela deveria promover essa abertura (E7).
Uma parceria entre a universidade e o setor privado seria interessante, no momento de buscar estágios, já aproveitando para informar sobre o que o engenheiro ambiental pode contribuir (E15).

É certo que a Engenharia Ambiental, se comparada às modalidades tradicionais da engenharia, mais consolidadas como a engenharia civil ou a agrimensura, é uma área muito nova que ainda precisa consolidar-se; mostrar a que veio. Mas é um processo gradativo.

Talvez o ponto-chave seja mesmo *conscientização*: da sociedade, dos setores públicos, da entidade de classe e, principalmente, da iniciativa privada, quanto às contribuições associadas à atuação do engenheiro ambiental; um profissional teoricamente em evidência, pois o meio ambiente, a problemática socioambiental, bem como, a obrigatoriedade legal também estão em evidência.

Além dessas recomendações, como resposta ao problema relativo à matriz curricular deficitária e à falta de conhecimento técnico, faz-se necessário também na opinião de alguns entrevistados, uma revisão da grade curricular. E nesse quesito, os egressos são favoráveis, por conseguinte, às disciplinas mais técnicas que confirmam experiência prática no mercado de trabalho:

Ainda que cada região tenha as suas peculiaridades, é preciso homogeneizar os cursos. É necessário experiência na prática. Disciplinas mais técnicas e práticas (E1).

Fazer com que o curso seja mais específico, não tão abrangente (E11).

Muitas disciplinas podem ser suprimidas ou dado outro perfil. Um aperfeiçoamento da grade, aumentar carga horária de determinadas disciplinas” (E12).

Complementarmente, perguntaram-se quais conteúdos fizeram falta no mercado de trabalho para uma melhor qualificação da atuação do engenheiro ambiental; quais matérias que não foram vistas durante a graduação, mas cujos conteúdos foram exigidos de alguma forma na execução de determinadas atividades.

Novamente, a maioria fez menção à necessidade de disciplinas técnicas e à inserção ou aprofundamento de matérias específicas. Salienta-se que os entrevistados contribuíram sob o ponto de vista da grade da qual fizeram parte enquanto estavam na graduação:

[...] o curso era pra ter um diferencial, que seria a parte social, mas o engenheiro que o mercado quer, é cartesiano. [...]. A questão filosófica deveria ser citada, como forma de uma única matéria, em menos créditos (E4).

Disciplinas mais técnicas; tirar mais a parte teórica (E18).

Faltou maior aprofundamento em algumas disciplinas mais técnicas de engenharia [...] (E21).

Muitos citaram também a importância de inserção ou aprofundamento de algumas disciplinas em particular: topografia, cartografia, geologia, química e geoprocessamento. Na área de mineração, mencionou-se a possibilidade de um direcionamento para outras matérias-primas além do carvão. Alguns egressos se referiram a um aprofundamento relativo à fauna e flora; e ainda, ao emprego de softwares mais atualizados. Nesse sentido, cita-se:

Aprofundar conhecimento em licenciamento ambiental, em projetos ambientais, em atividades industriais, processos produtivos (E11).

A economia ambiental voltada para custos e uma disciplina de projetos ambientais (E12).

A parte de projeto, como fazer um projeto? (E16).

Tendo em vista que o licenciamento ambiental é objeto de atuação de grande parte dos entrevistados, um percentual significativo se reportou ao fato de que deveria haver uma instrução específica durante a graduação de como proceder na confecção de licenças ambientais, bem como, laudos e relatórios técnicos; e para tanto, o conhecimento da legislação de forma mais aplicável nesses processos seria bastante interessante:

[...] conteúdos que ofereçam experiência na questão de processos administrativos, na confecção de licenças ambientais (E1).

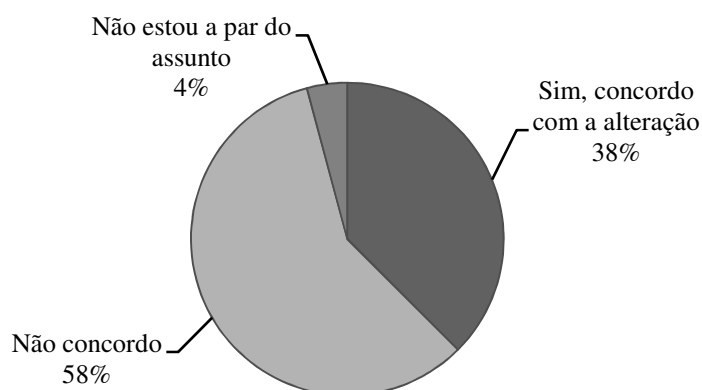
Não tivemos uma cadeira específica para licenciamento (E5).

Ademais, outra questão bastante pertinente diz respeito não somente à mudança da grade curricular, mas à alteração da titulação do curso, comentada no referencial teórico como certa, segundo a proposição do MEC. Desse modo, foi questionado ao egresso qual a opinião dele em relação a essa modificação, tendo em vista que a nova titulação habilita a atuação do egresso em Engenharia Ambiental e sanitária e prevê a inserção de novas disciplinas no currículo acadêmico, muitas das quais, foram apontadas pelo entrevistado na discussão anterior, referente às disciplinas que fizeram falta no mercado de trabalho e pelas quais não passaram. A Figura 32 ilustra o posicionamento dos egressos.

Percebeu-se que pouco mais da metade dos entrevistados não é favorável à referida mudança. Por outro lado, 38% se posicionaram a favor e 4% optaram por não se manifestar sobre o assunto. Cabe ressaltar que foi esclarecido ao egresso, a existência de uma proposta por parte da instituição de ensino da qual fizeram parte relacionada à possibilidade de regresso à universidade para cursar as novas disciplinas e agregar o termo sanitário a sua titulação e, evidentemente, as atribuições decorrentes.

A justificativa daqueles que se posicionaram a favor da alteração está atrelada à possibilidade de homogeneização ou unificação dos cursos. Conseqüentemente, todos os profissionais de uma mesma habilitação cursam as mesmas disciplinas e têm as mesmas atribuições.

Figura 32 – Posicionamento do egresso em relação à mudança de nomenclatura de Engenharia Ambiental para Engenharia Ambiental e sanitária



Fonte: Dados da pesquisa.

Acho que veio tarde, para nós. É positivo. Não adiante querer nadar contra a maré (E4).

Concordo, pois a área de atuação vai ser ampliada (E5).

Vai mudar a grade curricular, não só o nome [...]. Havia muita interface de conteúdos; unificando, a gente fortalece ainda mais o profissional. [...] Vejo com bons olhos (E15).

Vai unificar os dois cursos que eram até então separados [...]. Vamos ganhar com isso. Agora a nossa profissão vai ficar muito mais reconhecida (E16).

Se for cursada essas matérias, se eu tiver atribuição, com certeza (E23).

Por outro lado, referente aos egressos que se posicionam contra, estes alegam que tal medida não favorece o engenheiro ambiental que já atua no mercado de trabalho, restringindo ainda mais o seu campo de atuação:

Acredito que essa medida acaba nos prejudicando (E3).

Vejo de forma negativa pra gente. O engenheiro ambiental não vai ter mais campo. - Vamos ser obrigados a fazer uma especialização (E7).

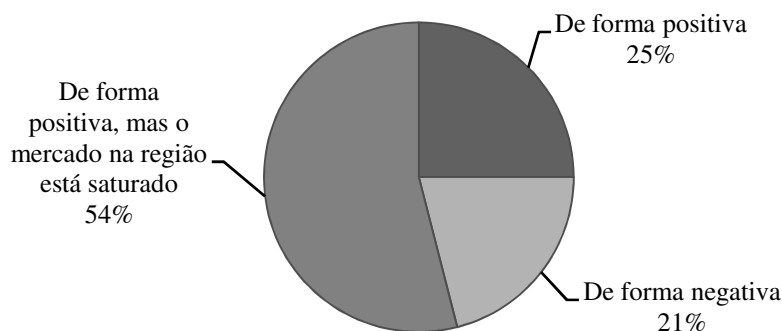
Acredito que vai ser ruim pra nós [...]. [...] vamos permanecer na mesma situação, sem muitas atribuições. [...] vamos perder espaço, vamos ficar restritos (E8).

[...] o engenheiro ambiental vai perder mercado para os novos egressos em Engenharia Ambiental e sanitária (E11).

Desse modo, mesmo tendo em vista a alteração da titulação, a demanda pela área ambiental e as limitações encontradas pelo engenheiro ambiental no mercado de trabalho, a maioria dos entrevistados reagiu de forma positiva quando questionados sobre as perspectivas de trabalho para o profissional da Engenharia Ambiental.

A Figura 33 apresenta a opinião dos entrevistados frente à pergunta: “Como você vê o mercado de trabalho para o engenheiro ambiental?”.

Figura 33 – Opinião dos entrevistados em relação às perspectivas profissionais para o engenheiro ambiental



Fonte: Dados da pesquisa.

Assim, constata-se que 25% dos entrevistados acreditam que as perspectivas são boas, devido, sobretudo, à tendência de ampliação do mercado na área de meio ambiente. Nesse contexto, cita-se a contribuição bastante otimista de um dos entrevistados:

[...] o engenheiro ambiental pode-se considerar como um profissional absolutamente importante e necessário ao mundo em que vivemos, visto que qualquer empreendimento, seja ele, grande ou pequeno, precisa de um técnico habilitado para ajudar na redução ou minimização dos impactos gerados, resultando assim, em uma demanda muito grande por profissionais da área ambiental (E10).

Há ainda aqueles que visualizam o mercado de forma positiva, entretanto, acreditam que na região carbonífera já não há mais tantas oportunidades, mas que certamente em outros lugares, as perspectivas são melhores, visto que se trata de uma área em crescimento. As falas abaixo elucidam o exposto:

Na região já tem muito profissional atuando, o que prejudica a questão dos salários. Talvez em outras regiões existam mais oportunidades (E3).

Em outros locais talvez, creio que as perspectivas são melhores do que aqui [...] (E4).

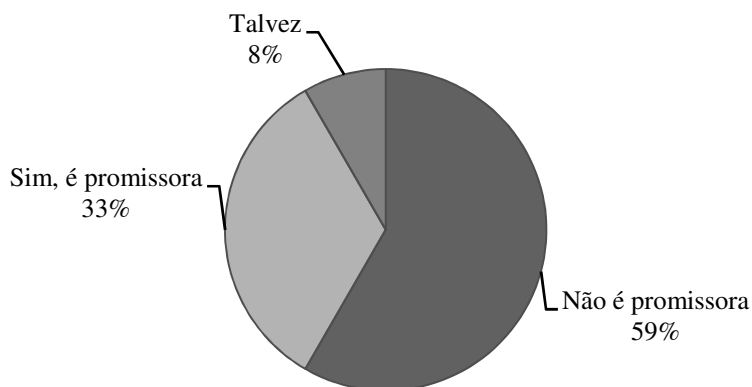
Vejo de forma positiva. [...]. É uma área boa com bastante perspectiva, principalmente, nas empresas de grande porte que trabalham com certificação ambiental e de segurança. [...]. Na região, a médio prazo vai saturar (E13).

Promissor. A maioria das pessoas se formam e continuam na região; mas tem que buscar outras alternativas (E17).

No que se refere aos egressos que se posicionaram de forma negativa, estes justificaram sua opinião reportando-se ao aumento da competitividade, à necessidade de especialização para permanecer no mercado; colocam que há mais oferta de profissionais do que propriamente demanda para absorvê-los; ou ainda, que as empresas contratam somente pela questão da obrigatoriedade para o atendimento da legislação ambiental.

Portanto, quando indagados especificamente sobre a região carbonífera catarinense como uma área promissora em relação à expectativa profissional, reafirmou-se que sob a ótica da maioria dos entrevistados a região em análise não configura, atualmente, uma área de forte demanda por esse profissional, conforme ilustra a Figura 34:

Figura 34 – Opinião do egresso em relação à expectativa profissional da região carbonífera catarinense



Fonte: Dados da pesquisa.

Tão logo, cerca de 60% dos entrevistados optaram pelo *não*. Relacionado às justificativas, alguns egressos citaram que a região não é promissora, pois já há muitos profissionais atuando; embora se tenha demanda pelos serviços ambientais em função dos diversos problemas, o mercado não consegue absorver a quantidade de engenheiros ambientais que têm se formado.

A região já está saturada, existem outras áreas mais promissoras. Quando eu me formei, tinha um nicho muito grande de mercado em todos os ramos, que eram os fortes da região [...], mas com o passar do tempo, essa demanda já foi sendo suprida [...] (E15).

Rememora-se que Reis et al (2005) presumiram que caso a oferta de cursos na área ambiental continuasse deliberadamente haveria dentro de uma década, uma saturação do mercado de trabalho.

Por outro lado, alguns egressos justificaram a negativa se reportando à ausência de fiscalização por parte dos órgãos públicos. Sob tal ótica, as empresas não são fiscalizadas e por isso não se obrigam a contratar ou consultar um profissional da área ambiental, ou ainda, delegam tal função a técnicos ou profissionais de outras áreas que possuem atribuições correlatas e já se fazem presentes no corpo de funcionários do empreendimento.

Cabe ainda mencionar a opinião de egressos que se referiram à região como uma área não industrializada o suficiente para absorver a demanda de engenheiros ambientais formados, bem como, carente de uma diversificação produtiva mais expressiva. Segundo eles, a região não é promissora, pois:

[...] não tem um parque industrial amplo e diversificado que consiga absorver a quantidade de engenheiros ambientais que estão se formando (E1).
 Quem tem o engenheiro ambiental hoje, são as mineradoras e as cerâmicas (E6).
 É uma área bem industrializada com grandes chances de crescer, mas não há diversificação produtiva. Apesar de ter grandes empresas, elas são de um mesmo grupo, não proporcionando novos empregos (E11).
 Tem muita coisa pra recuperar, mas são de poucas empresas [...] (E12).

Tomando como base o capítulo 3, no qual se levantou o número de empresas estabelecidas na região, verificou-se que há um número considerável de indústrias e prestadoras de serviços – ainda que a grande maioria configure microempresas e empresas de pequeno porte. Afinal, sob a ótica da possibilidade de atuação do engenheiro ambiental, são 150 indústrias extrativas, mais de 3.500 indústrias de transformação e pouco mais de 600 unidades ligadas à construção civil (SEBRAE/SC, 2010).

Se forem considerados os problemas socioambientais que a região já apresenta, reportemo-nos em primeira instância ao passivo cumulativo da mineração de carvão (MILIOLI, 1995; MENEZES; LATTUADA; PAVEI, 2009), aos problemas decorrentes da ausência de saneamento e até mesmo resultantes da exploração mineral de outras matérias-primas, como a argila, já que a cerâmica é um segmento bastante expressivo na região. No entanto, assim como muitos egressos enunciaram, se forem consideradas as empresas que ainda estão por abrir, se instalar ou se readequar à legislação ambiental, a necessidade do engenheiro ambiental é eminente.

Nesse sentido, em relação aos entrevistados que se posicionaram a favor da região como uma área de relativa expectativa profissional, a maioria fez menção aos diversos problemas socioambientais que a região possui e do mesmo modo, em opinião divergente dos egressos que não acreditam na diversificação industrial necessária para a absorção do engenheiro ambiental, verificou-se sob a percepção de alguns entrevistados que área também é promissora nesse sentido:

Pelo forte potencial industrial e carência de profissionais para a gestão pública, em órgãos públicos (E2).
 Há muitos problemas na região que precisam de profissionais habilitados para resolvê-los. Há disponibilidade como consultores ambientais (E3).

Temos muitas áreas a serem recuperadas, não só mineradas pelo carvão, mas também pela existência de outros recursos [...] (E5).
 [...] pela quantidade e intensidade dos problemas ambientais (E9).
 [...] é uma região que sofre bastante com a degradação ambiental (E17).
 Em função de toda a problemática ambiental que tem aqui [...] (E21).

No que diz respeito à problemática socioambiental apresentada pela região carbonífera catarinense, de acordo com 42% dos entrevistados, são problemas *graves*, enquanto para o restante, 58% dos engenheiros ambientais atuantes no âmbito da região, trata-se de problemas *muito graves*. Complementarmente, dois entrevistados pontuam o seguinte:

Considero grave porque tem soluções. Se fossem problemas que não pudessem ser remediados ou resolvidos, optaria pela opção muito grave (E1).
 [...] mas muitos estão no caminho de serem resolvidos; já estão em processo de melhoria (E8).

Mas na percepção do egresso, quais são os principais problemas – graves ou muito graves – que configuram o atual estágio de degradação socioambiental da região em análise? A Tabela 28 apresenta os problemas elencados pelos entrevistados:

Tabela 28 – Principais problemas da região carbonífera catarinense segundo os entrevistados atuantes na AMREC

Problema	N. de egressos	%
Agricultura	9	10
Alteração do solo	1	1
Ausência de fiscalização	2	2
Ausência de políticas públicas	3	3
Falta de educação/conscientização	5	6
Mineração	6	7
Mineração de carvão	16	18
Ocupação irregular/desordenada	10	11
Poluição atmosférica	4	4
Poluição dos recursos hídricos	7	8
Poluição pelas atividades industriais	9	10
Ausência de saneamento	17	19
	89	100,00

Fonte: Dados da pesquisa.

Desse modo, observa-se como problema mais crítico mencionado pelos egressos, a mineração, contemplada pelas falas: mineração (7%) e mineração de carvão (18%), cujo percentual total equivale a 25% das respostas.

Quanto à segunda opção mais validada, citou-se a ausência de saneamento, advertida por 19% dos egressos; e na qual se insere, segundo a fala dos entrevistados, a ausência de um sistema de esgotamento sanitário e a disposição inadequada de resíduos sólidos:

Degradação pelo passivo da mineração de carvão/argila. Falta de tratamento de esgoto. Problemas na gestão de resíduos sólidos [...] (E2).

Citam-se ainda outros problemas que foram levantados: ocupação irregular/desordenada (11%), agricultura (10%), a poluição pelas atividades industriais (10%) e a poluição dos recursos hídricos (8%).

Na opinião de um dos entrevistados, o principal problema é a poluição dos recursos hídricos, porque já não é mais possível de saná-la. Menezes e Waterkemper (2009) consideram a contaminação dos recursos hídricos um dos principais problemas ambientais da região, devido a alta acidez e concentração de sulfatos e metais pesados provenientes da mineração de carvão.

Ainda segundo a opinião do egresso supracitado, a mineração não é o problema mais grave; hoje, a agricultura é relativamente mais impactante. Da mesma forma, outro egresso pondera que embora não se tenha essa impressão, a agricultura é uma atividade com um grande potencial poluidor e contribui fortemente para a degradação da região.

Uma minoria se referiu à falta de conscientização ou educação (6%), à poluição atmosférica (4%), à ausência de políticas públicas (3%), bem como, de fiscalização (2%) e à alteração do solo (1%). Em relação à falta de educação/conscientização e à ausência de fiscalização, compartilham-se as seguintes contribuições:

Um dos principais problemas em evidência é a falta de informação e sensibilização por parte dos empresários e funcionários com relação à conservação do meio ambiente (E10).

O maior problema é a falta de educação (E12).

A falta de fiscalização faz com que o dono do empreendimento não se preocupe com os problemas e não contrate profissionais habilitados (E6).

Posteriormente, questionou-se de que forma esses problemas poderiam ser minorados ou sanados; quais alternativas ou medidas deveriam ser tomadas sob a perspectiva do engenheiro ambiental atuante na região carbonífera catarinense, para modificar tal realidade. A resposta dos entrevistados consta na Tabela 29:

Tabela 29 – Ações necessárias para a reversão dos problemas socioambientais característicos da região carbonífera catarinense segundo os egressos entrevistados

Ações necessárias	Frequência	%
Ações mais efetivas por parte do poder público	4	10
Cobrança da população	1	2
Concessão de incentivos financeiros/técnicos	1	2
Conscientização da população	8	20
Conscientização dos empresários	4	10
Conscientização dos gestores públicos	3	7
Ética por parte dos órgãos ambientais	1	2
Ética profissional	1	2
Fazer uso de medidas mais duradouras	1	2
Fiscalização	9	22
Investimento em infraestrutura	2	5
Investimento em inovações tecnológicas	2	5
Legislação mais restritiva/taxações/penalizações	3	7
Valorização do engenheiro ambiental	1	2
	41	100

Fonte: Dados da pesquisa.

A maioria dos entrevistados acredita que a reversão dos problemas socioambientais apresentados pelos municípios de domínio da AMREC está condicionada em primeiro lugar, à prática da fiscalização; e em segundo lugar, à necessidade de conscientização de toda a população:

A conscientização ambiental de cada um, tanto do empreendedor, quanto da pessoa física; desde o menor até o maior (E7).

Engajamento de todas as partes da sociedade, cidadão, empresário e poder público (E17).

Deveria ser investido mais em conscientização da população [...] (E19).

Desse modo, constatou-se que na percepção da maioria dos entrevistados, a reversão da atual situação de degradação, bem como, a minimização dos impactos ambientais que ainda podem ser gerados pelos empreendimentos produtivos no âmbito dos municípios constituintes da AMREC depende impreterivelmente de ações de fiscalização:

Começaria pela punição, por meio da fiscalização. Por serem problemas muito graves, apenas a conscientização ambiental não caberia (E11).

Tudo tá na questão da fiscalização. Se não tem cobrança, não tem resultado/modificação/melhoria (E24).

Entretanto, referente ainda à conscientização, além da necessidade de sensibilização de toda a sociedade apontada por 20% dos entrevistados, observou-se que 10% se reportaram especificamente à conscientização dos empresários e 7% à conscientização dos gestores públicos.

Portanto, agrupando as inferências à “conscientização”, tem-se um percentual de 37% que configura então, sob tal análise, a ação mais necessária para o redirecionamento da atual situação da região:

Trabalhar para modificar a visão empresarial em relação à gestão ambiental e em órgãos públicos (E2).

Conscientização das empresas, não pensar somente no lucro [...] (E3).

[...] mudança da consciência do empreendedor. [...] a falta de conscientização ambiental dos empreendedores e a fiscalização de forma correta (E6).

Conscientização geral de todos os órgãos, públicos e privados (E14).

Relacionado ao poder público, além da conscientização dos gestores comentada anteriormente, 10% dos entrevistados pontuaram que são necessárias ações mais efetivas por parte das administrações públicas; e ainda, 2% se referiram à questão da ética por parte dos órgãos ambientais:

O fortalecimento das fundações de meio ambiente; ter uma maior atuação [...] (E5).

Primeiro, se o órgão ambiental for ético, as coisas caminham. As exigências têm que ser as mesmas para todos os profissionais [...] (E8).

Entre outras alternativas que contribuiriam para a minimização dos problemas da região, foram mencionadas pelos entrevistados: a pertinência de legislações mais restritivas em termos de punições e taxações (7%) e a importância de investimentos tanto em infraestrutura (5%) quanto em inovações tecnológicas (5%).

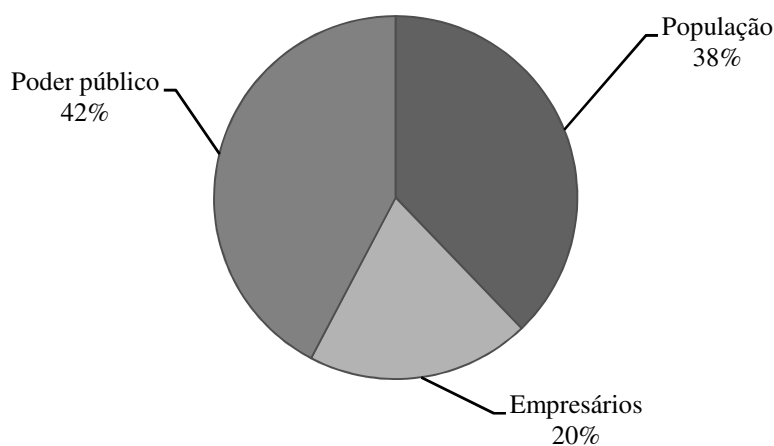
Alternativas de pesquisa inovadoras, tecnologicamente, de forma a melhorar os processos; mais eficácia, menor impacto ambiental, isso tem que ser levado em consideração; propor uma melhoria nesse sentido. Modificar o que vem sendo feito, as tecnologias têm que ser mais limpas; isso garantiria a sustentabilidade regional (E22).

Com percentuais menos expressivos, cita-se a necessidade de cobrança por parte da população (2%), de ética profissional (2%) e de ações mais duradouras (2%), além do direcionamento de esforços para a valorização profissional do engenheiro ambiental (2%).

Desse modo, em face dos problemas apresentados na Tabela 30, perguntou-se aos sujeitos de pesquisa, quem eles responsabilizam pela atual situação; quem são os principais causadores dos problemas socioambientais inerentes à região carbonífera catarinense.

A Figura 35 ilustra os percentuais para as respostas enunciadas, de modo que os egressos apontaram como responsáveis a população de modo geral, os empresários e o poder público:

Figura 35 – Responsável pelos problemas socioambientais na região carbonífera catarinense, segundo os entrevistados



Fonte: Dados da pesquisa.

De acordo com a maioria dos entrevistados o poder público é o principal responsável pela situação de degradação socioambiental da região carbonífera catarinense. Sob o ponto de vista de 30% dos egressos, a população de modo geral deve ser responsabilizada; e 20% atribuem os problemas exclusivamente às ações dos empresários. Uma minoria, somente 8%, se referiram diretamente ao ser humano. Tão logo, alguns se referiram à população e ao ser humano, cujo percentual se agrupado, corresponde a 38% das respostas. Segue as falas mais elucidativas que convergem com esse percentual:

A população de modo geral (E1).

A população é conivente com a economia que as empresas proporcionam à região (E2).

De modo geral é o ser humano, é o motivador da ganância [...] (E4).

A própria questão da consciência da população de modo geral (empresários, das pessoas); questão de educação (E8).

Todos os cidadãos que permitem e que contribuem na geração de impactos ambientais (E10).

Toda a sociedade. Não adiante o poder público ser responsabilizado se o cidadão não participar (E17).

[...] a culpa é um pouco de todos (E19).

Em relação aos egressos que eximiram a sociedade civil e se reportaram unicamente ao poder público ou à iniciativa privada como responsáveis, cita-se as seguintes contribuições:

Primeiro são os empresários que tiveram só a visão do lucro; segundo a falta de fiscalização dos órgãos ambientais; corrupção nos órgãos ambientais (E13).

Falta de atuação, de cobrança dos órgãos públicos; governos nas diversas instâncias (E14).

As mineradoras, no caso da mineração; e quanto ao restante, seriam os órgãos públicos [...] (E15).

Os empresários que não pensaram no futuro [...] e o poder público (E22).

[...] muitas vezes, querem transferir para o cidadão, mas tem que partir de cima (E23).

A causa de todos esses problemas é a ausência de fiscalização e a de corpo técnico especializado” (E24).

Da mesma forma, Branco (2003) não responsabiliza os indivíduos isolados como os principais causadores dos problemas ambientais. Assim como se posicionaram 43% dos entrevistados, para a autora, a responsabilidade cabe àqueles que gerenciam empresas e aos órgãos públicos. Jacobi (2003) e Dias (2004) se referem à instância pública e privada, pois atribuem as atitudes ecologicamente predatórias às instituições sociais e ao processo de educação alienante.

No que concerne à atuação do poder público, sobretudo, das prefeituras e das fundações municipais de meio ambiente, parte significativa dos entrevistados pondera que esses órgãos têm empregado medidas eficazes para sanar ou minorar os problemas ambientais característicos da região. Em contrapartida, na visão de outra parcela dos egressos, os órgãos ambientais que atuam nos municípios constituintes da AMREC não têm se esforçado suficientemente na promoção de iniciativas que modifiquem a realidade vivenciada pelos municípios no que se refere à minimização dos problemas ambientais.

Desse modo, enquanto 46% dos entrevistados acreditam na atuação positiva dos órgãos ambientais, 42% optaram pela negativa em relação aos reais benefícios decorrentes e 12% ficaram em dúvida. Cabe compartilhar a crítica de alguns entrevistados às fundações de meio ambiente:

Os trabalhos das fundações municipais, por exemplo, na minha opinião, são muito pouco efetivos; o nível burocrático é altíssimo e o nível técnico baixíssimo. E o meio ambiente é esquecido, que seria o maior interessado (E4).

As fundações deveriam ser reestruturadas, pois faltam técnicos nas áreas específicas de conhecimento; há pouca capacitação técnica dos servidores municipais [...]. Há deficiência na política pública em relação às questões ambientais (E5).

São ações muito pontuais; não há corpo técnico especializado e infra-estrutura suficiente (E12).

Principalmente por despreparo do corpo técnico, falta infra-estrutura (E14).

Porque não vamos diretamente no problema. É mais uma questão de marketing [...] (E15).

[...] são ações pontuais, marketing [...] (E18).

São muito pontuais; entregar árvore; trabalhar com conscientização; marketing ecológico (E22).

Quanto aos egressos que opinaram de forma favorável, se reportando à contribuição dos órgãos ambientais na melhoria da qualidade socioambiental da região, as justificativas foram as seguintes:

Está havendo maiores cobranças; exigência de regularizações. Maior obrigatoriedade (E1).

A própria criação das fundações já é uma preocupação. Nas fundações são desenvolvidos programas específicos. Se pensássemos no passado, quando não havia as fundações ou quando não se cobrava tanto, a situação era bem pior (E3).

Estão evoluindo e crescendo junto com toda essa cobrança ambiental; estão se empenhando para acompanhar essas modificações ambientais que a sociedade está cobrando (E21).

Alguns dos entrevistados embora tenham optado pelo *sim* em relação aos benefícios das fundações, fizeram algumas ressalvas:

Sim, mas de forma pontual e muito incipiente. É preciso que ações mais efetivas a médio e longo prazo sejam estabelecidas (E2).

São ações muito específicas, pontuais [...]. Claro que, melhor do que nada [...]. Falta uma visão do todo, uma visão mais holística [...] (E4).

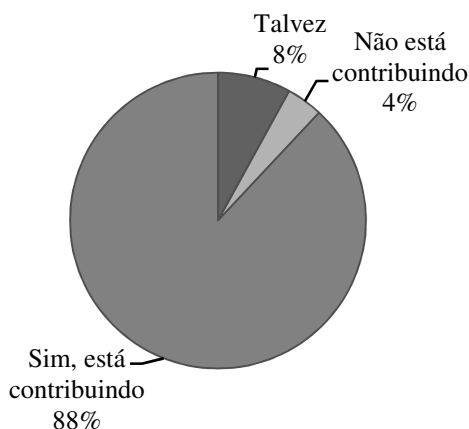
Eles estão contribuindo, entretanto, não para os problemas mais graves; e sim, para problemas mais pontuais (E11).

Mas tem que trabalhar mais, ter uma manutenção. Porque fazer o programa não é difícil o interessante é mantê-lo [...] (E23).

Findada essa discussão relativa à atuação do poder público e constatado que os entrevistados se dividem quanto à efetiva contribuição dos órgãos ambientais, parte-se para a questão central da presente pesquisa, a qual tem como propósito em linhas gerais, verificar se o engenheiro ambiental está contribuindo para a reversão da situação da região, cujos principais problemas já foram anteriormente apontados pelos egressos (Tabela 30).

Desse modo, questionou-se: E o engenheiro ambiental? Está contribuindo para a melhoria da qualidade socioambiental da região carbonífera catarinense por meio de sua atuação profissional? (Figura 36).

Figura 36 – Opinião do entrevistado em relação à contribuição do engenheiro ambiental na reversão dos problemas socioambientais da região carbonífera catarinense



Fonte: Dados da pesquisa.

Portanto, 88% dos entrevistados acreditam que o engenheiro ambiental está atuando de forma a contribuir para a reversão ou minimização dos problemas:

Sim, está contribuindo positivamente. Otimização de resultados está acontecendo [...]. Estamos buscando melhores alternativas, minimizar gastos, soluções que não tinham sido pensadas (E8).

Vários egressos estão atuando diretamente na recuperação de passivos ambientais das mineradoras de carvão, que já é bastante representativo para a região (E13).

Quando temos um engenheiro ambiental dentro de uma empresa, ele vai implantar algum benefício [...]. Os trabalhos que estamos desenvolvendo, tem o caráter de melhorar (E16).

Comparando o que tínhamos há dez anos atrás, acredito que com a inserção do engenheiro ambiental, muitas coisas foram modificando, se aprimorando (E17).

O serviço do engenheiro ambiental é modificar a realidade. Pelo que a gente escuta, pelo que eu faço, caminha nesse sentido, é pra minimizar, melhorar, estagnar (E23).

Entretanto, embora uma parcela dos entrevistados tenha optado pelo *sim*, relembram que esse profissional não pode exercer plenamente o seu trabalho, seja pela questão da limitação das atribuições ou porque quando atuantes em empresas, não têm autonomia o suficiente como tomadores de decisão em última instância:

Existe sim, uma contribuição. Mas, as pessoas responsáveis pelas empresas fazem somente porque são obrigadas. Nem que seja de forma educativa, o egresso está contribuindo” (E4).

Não sei até que ponto o engenheiro ambiental tem autonomia para resolver os problemas elencados. Mas o fato dele não ter autonomia está vinculado à questão das atribuições, à substituição e à falta de conhecimento (E11).

Quem toma a decisão, na verdade, em última instância não somos nós. Mas o engenheiro ambiental tem contribuído (E15).

Se não tivesse, ia ser pior. Embora como empregado tu tens que fazer o melhor custo-benefício, com o recurso que é disponibilizado [...] (E18).

Desse modo, tendo em vista a atuação positiva do egresso na reversão da degradação socioambiental da região carbonífera catarinense, constatou-se que as ações, bem como, as decisões tomadas pelos entrevistados no seu cotidiano profissional são, em sua maioria, de caráter corretivo e preventivo, conforme ilustra a Tabela 30.

Consideraram-se como ações pontuais aquelas bastante específicas, tanto quanto ações corretivas, as quais requerem medidas planejadas e sistemáticas quando da identificação de impactos ambientais (SÁNCHEZ, 2001). Alguns egressos optaram por mais de uma alternativa simultaneamente:

Tabela 30 – Caracterização das medidas tomadas pelo egresso atuante na região carbonífera catarinense o seu dia-a-dia

Ações	N. de egressos	%
Pontuais	11	21
Corretivas	19	36
Preventivas	19	36
Duradouras	4	8
	53	100

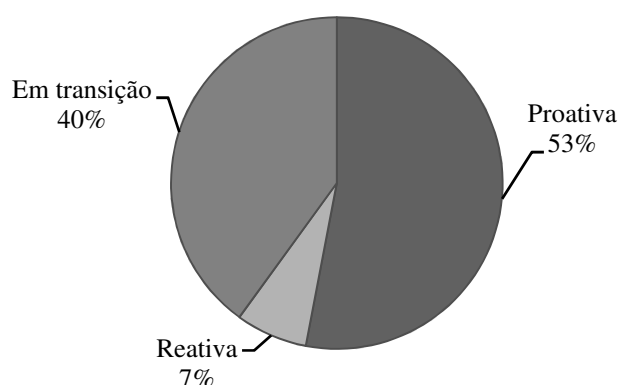
Fonte: Dados da pesquisa.

Assim, observa-se que 36% dos entrevistados são levados, de acordo com os problemas com os quais se deparam, à adoção de medidas preventivas e corretivas. Tão logo, compreendendo que medidas pontuais são pouco efetivas, da mesma forma que medidas corretivas têm por finalidade tratar de impactos que já ocorreram, infere-se que 57% dos entrevistados se dedicam diariamente a tratar de impactos ambientais que já foram gerados. De todo modo, cabe ressaltar no âmbito da AMREC, tendo em vista os problemas socioambientais a ela associados, que o percentual relativo à ações preventivas é bastante considerável.

Complementarmente, questionou-se aos egressos que se inserem exclusivamente na categoria “empregado”, de que forma caracterizam a empresa onde trabalham quanto à postura do empreendimento em relação às questões ambientais: *reativa*, *proativa* ou *em transição*. A partir da Figura 37, verificou-se que os percentuais mais expressivos se referem à postura *proativa* e *em transição*.

Percebeu-se que 53% dos entrevistados atuantes em alguma empresa no âmbito da AMREC acreditam que as mesmas adotam uma postura proativa. Segundo Sánchez (2001), trata-se de uma abordagem que se antecipa à geração dos impactos e prevê o planejamento e a gestão ambiental de todas as etapas do ciclo de vida do empreendimento. Em contrapartida, somente 7% dos egressos admitem que trabalham em uma empresa reativa, cujas ações são desarticuladas e pensadas somente após a detecção do impacto.

Figura 37 – Opinião do entrevistado que se insere na categoria “empregado” em relação à caracterização da empresa onde atua

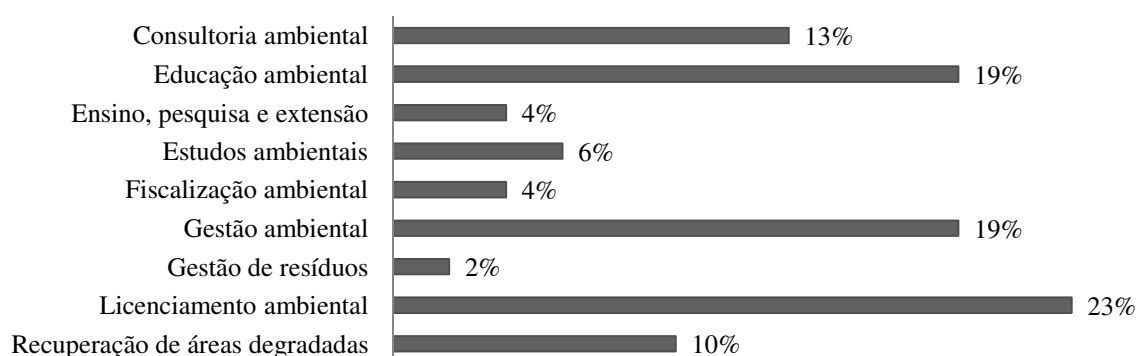


Fonte: Dados da pesquisa.

Não obstante, é evidente que as empresas estão mudando a sua postura – ainda que motivadas pela questão legal – e muitas encontram-se em processo de *transição*, conforme colocou 40% dos egressos pertencentes à categoria empregado.

Nesse sentido, com o propósito de identificar como o egresso está contribuindo e quais são as áreas de maior demanda na região, indagou-se de forma mais detalhada quais são as atividades desenvolvidas como profissional da área de meio ambiente, independente de categoria de atuação. As respostas enunciadas foram agrupadas de acordo com a Figura 38:

Figura 38 – Atividades desempenhadas pelo egresso em Engenharia Ambiental atuante na região carbonífera catarinense



Fonte: Dados da pesquisa.

Portanto, no âmbito da região carbonífera catarinense, constata-se que o licenciamento ambiental é objeto de atuação da maioria dos entrevistados e é dessa forma que ele tem contribuído para a melhoria da qualidade socioambiental da região:

[...] o engenheiro ambiental serve basicamente para atuar com licenciamento ambiental (E4).
Principalmente pela parte de licenciamento ambiental; ele está ajudando, sim. Contribuindo para que sejam feitas melhorias [...] ((E9).

Tão logo, em segundo lugar, equiparam-se as atividades relativas à gestão e a educação ambiental, como resposta de 19% dos entrevistados. Quanto às demais áreas, 13% dos egressos se referiram à consultoria ambiental e 10% à recuperação de áreas degradadas. De todo modo, ressalta-se que há uma relação entre a consultoria ambiental e o licenciamento ambiental, cujo percentual se agrupado seria de 36%. Reforça-se, conforme a opinião de alguns egressos em relação à consultoria ambiental:

O forte é consultoria ambiental (E5).
Eu vejo que a consultoria cresce cada vez mais (E7).

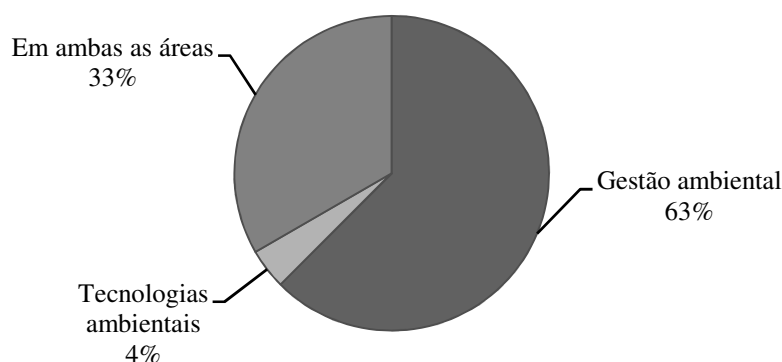
Desse modo, quando questionados sobre as atividades mais comumente desempenhadas no seu dia-a-dia, muitos egressos se reportaram, sobretudo, à gestão ambiental, ao licenciamento e à educação ambiental:

Trabalho basicamente com gestão ambiental e licenciamento ambiental [...] (E1).
Licenciamento ambiental. Fiscalização também. Educação ambiental [...] (E3).
Como autônomo, trabalho com licenciamentos de modo geral, gestão ambiental (E4).
Participação na análise de licenciamento ambiental, educação ambiental, consultoria ambiental [...] (E5).
Assessoria ambiental, consultoria, certidões [...] (E6).
[...] licenciamento ambiental é o foco principal (E8).

Nesse sentido, de acordo com as respostas obtidas (Figura 44), conclui-se que a maioria dos egressos se insere na linha de gestão ambiental, tendo em vista que sua atuação pode voltar-se tanto para a referida área, quando para o desenvolvimento de tecnologias ambientais. Ademais, nada impede que atuem em ambas as linhas. A Figura 39 ilustra os respectivos percentuais.

Tão logo, 63% dos entrevistados confirmaram como área predominante a gestão ambiental, ao passo que apenas 4% dos egressos se referiram exclusivamente às tecnologias ambientais. Então, na região carbonífera catarinense, o egresso tem atuado mais no gerenciamento dos recursos naturais do que propriamente no desenvolvimento de tecnologias para a resolução ou minimização dos problemas ambientais.

Figura 39 – Distribuição percentual das áreas de atuação do egresso em Engenharia Ambiental que trabalha na região carbonífera catarinense de acordo com as diretrizes do curso de Engenharia Ambiental da UNESC



Fonte: Dados da pesquisa.

Nesse sentido, de acordo com o que já foi exposto em relação às áreas de atuação do egresso no âmbito da AMREC e segundo a Resolução CONFEA 1.1016 de 2006, o egresso atua mais expressivamente nos campos relativos aos recursos naturais e à gestão ambiental.

Percebeu-se ainda, que embora uma parcela dos entrevistados tenha mencionado sua inserção na linha de tecnologias ambientais, visto que 33% se referiram à opção *em ambas*, uma minoria se referiu às atividades que caracterizam tal linha de atuação. Poucas falas caracterizam a atuação do entrevistado em pesquisas ou projetos relativos ao desenvolvimento ou emprego de tecnologias ambientais:

Elaboração e coordenação de projetos na área de saneamento, estudos ambientais (E2).
 Trabalhei muito com pesquisa (E4).
 [...] projetos ambientais (E12).
 Estudos ambientais, coordenação de projetos específicos (E16).
 [...] pesquisa na empresa (E21).

É pertinente afirmar, dessa maneira, que a atuação do egresso baseia-se, essencialmente, na atividade de licenciamento ambiental e gestão ambiental. Subentende-se que a educação ambiental, a qual se apresenta da mesma forma com percentual significativo, é empregada tanto nos processos de licenciamento, quanto no âmbito das empresas quando da implantação de manutenção dos sistemas de gestão ambiental. Quanto à relação entre a educação e o licenciamento ambiental, bem como, entre os sistemas de gestão ambiental e a educação ambiental, destaca-se as seguintes contribuições:

Mesmo em um processo de licenciamento, trabalho com conscientização das empresas. É um diferencial do meu trabalho (E4).

Diretamente, não. Mas informalmente sim. Aliás, temos que fazer isso (E7).

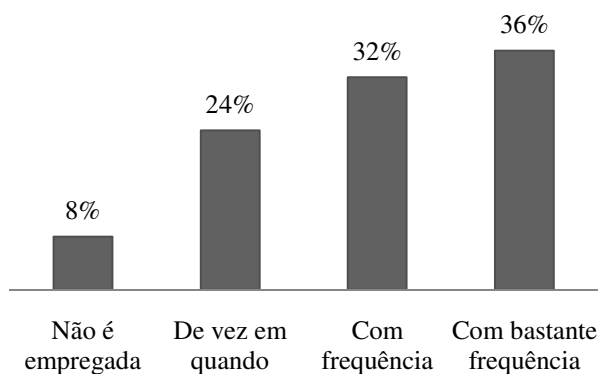
A gestão ambiental é cobrada legalmente, e está associada à educação ambiental (E14).

O trabalho do engenheiro ambiental está embasado na educação ambiental. Não adianta implantarmos ou implementarmos se não tivermos embasados com a educação ambiental (E17).

Tão logo, com a intenção de saber se tal instrumento faz parte do cotidiano do profissional do engenheiro ambiental no âmbito da AMREC, perguntou-se aos sujeitos de pesquisa se eles atribuem importância à educação ambiental como referência para melhoria da situação socioambiental da região carbonífera catarinense.

Com exceção de um único entrevistado, os demais se posicionaram favoravelmente à necessidade de empregar a educação ambiental como um instrumento de melhoria e reconhecem sua importância para o tratamento da problemática regional. A Figura 40 ilustra a frequência com a qual a educação ambiental é contemplada pelos entrevistados em suas atividades:

Figura 40 – Frequência com a qual a educação ambiental é incorporada ao cotidiano profissional do engenheiro ambiental entrevistado



Fonte: Dados da pesquisa.

Percebeu-se que a educação ambiental é frequentemente empregada pelo engenheiro ambiental atuante na região; encontra-se fortemente incorporada ao cotidiano desse profissional, visto que 68% dos entrevistados se referiram às opções *com frequência* e *com bastante frequência*. Uma minoria alegou que no seu trabalho, tal temática não é incorporada ou ainda, que é empregada somente *de vez em quando*.

De acordo com a maioria dos entrevistados, a educação ambiental poderia contribuir quando empregada por meio de campanhas de conscientização direcionadas para a população, aos empresários ou ainda, pensada como uma disciplina obrigatória no âmbito escolar, preferencialmente nas séries iniciais:

Educação formal, como disciplina obrigatória ou desde crianças (E11).
 Desde as fases iniciais. Tem que ensinar na escola. [...] deveria ser uma disciplina como qualquer outra (E18).
 Campanhas nas escolas com a crianças. Dá bastante resultado com as crianças (E22).
 Penso mais na fase primária. Nas séries iniciais [...]. Ela deveria ser trabalhada muito melhor nas escolas (E24).

A aproximação entre a educação e a questão ambiental é comentada, da mesma forma, por alguns autores (LEFF, 2001; LOUREIRO, 2002; DIAS, 2004; D'AMBROSIO, 2007; RODRIGUES, 2011). Morin (1999), particularmente, assim como o enunciado pelos engenheiros ambientais nas citações acima, se coloca a favor de uma reforma na educação, a qual deve ser iniciada nas séries iniciais; em pequenas classes.

Nesse sentido, alguns egressos pontuaram sobre a maior de facilidade de conscientizar ou sensibilizar as crianças, se comparadas aos adultos. Além de advertir sobre a importância da inserção da educação ambiental no currículo escolar em todos os níveis de ensino, Rodrigues (2011) se coloca, da mesma forma que os egressos e de acordo com Morin (1999), favorável à conscientização das camadas mais jovens:

Se tu ensinas uma criança desde cedo, ela vai levar para o resto da vida [...] até uma idade tu consegue ser guiado, ensinado. Se fores educado de maneira errada, depois de uma certa idade, muito difícil de aprender a assimilar, a mudar (E4).
 [...] deveria vir desde o início, desde as crianças; porque para os adultos é muito difícil modificar. Deveria ser inserida no ensino fundamental (E6).
 Se a criança é educada desde pequena, ela cresce sensibilizada. É uma educação básica (E12).
 [...] pra trabalhar com educação ambiental movimentando pessoas de mais idade, não funciona [...] (E24).

Não obstante, alguns entrevistados reconhecem a importância da educação ambiental e complementarmente se referiram à educação-adestramento como algo que não deve ser trabalhado ou praticado, assim como campanhas educativas pontuais ou programas isolados.

Da mesma forma, segundo alguns autores (LEFF, 2001; BRÜGGER, 2002; JACOBI, 2003; DIAS, 2004; CARVALHO, 2006), a educação ambiental não pode ser trivializada à perspectiva naturalista ou ecológica, por meio de programas de gestão ambiental ou do treinamento em proteção ambiental.

Citam-se as seguintes contribuições que convergem com o exposto:

Na forma de adestramento, não. Se a educação for trabalhada como um todo, sim. [...]. Eu acho que a sociedade adentra as pessoas. A educação ambiental é muito mais do que ver bichinho ou separar o lixo (E4).
 [...] acho que campanhas educativas são muito pontuais e não resolvem o problema. Tem que ser uma educação e não adestramento (E11).
 Programas isolados, pra mim, não tem resultados tão expressivos (E15).

Na percepção de parte dos entrevistados, a educação de modo geral deveria contemplar a temática ambiental. Não é necessário fazer menção ou distinção entre a educação, de modo geral, e a educação para o meio ambiente:

Entendo que o tema ambiental não precisa ser tratado individualmente. A educação por si só já é ambiental (E1).
 Acho que a educação ambiental não é desvinculada da educação, não deve ser tratada individualmente (E4).
 A educação faz com que tu saibas discernir o que é certo e o que é errado [...] (E7).

Diante do exposto, fica evidente que a maioria dos engenheiros ambientais entrevistados associam ou se referem à educação ambiental como um processo de conscientização com a finalidade de conservação do meio ambiente ou dos recursos naturais:

A educação ambiental está relacionada ao que podemos fazer para cuidar do meio ambiente, não prejudicá-lo. Trata-se de uma conscientização da população [...] (E3).
 Tentar fazer com que as pessoas entendam de forma prática, sobre a importância de preservar os recursos naturais [...] (E5).
 É um instrumento para conscientizar as pessoas sobre o meio ambiente; o que vai causar; para orientação das pessoas (E6).
 [...] é a conscientização das pessoas perante as questões ambientais [...] (E11).
 [...] sensibilizar as pessoas com relação aos problemas ambientais [...] (E15).
 Vejo a educação ambiental como uma forma de passar conhecimentos para as pessoas, pra que as atitudes delas sejam as mais certas [...] (E19).
 Processo de conscientização da população em geral [...] (E21).

No entanto, a preocupação com a conscientização sobre a importância de conservação dos recursos naturais se dá porque o homem se enxerga como parte do todo; como um elemento da teia de relações (CARVALHO, 2006), ou simplesmente porque salvaguardando os recursos tem maiores garantias de sobrevivência? A educação conservacionista discutida por Brügger (1994) ou a polaridade conservadora enunciada por Lima (2002) caracterizam-se justamente por essa postura: pela manutenção dos atuais valores com a ressalva de que é preciso promover o uso racional dos recursos naturais.

Ainda nesse sentido, percebeu-se que determinadas contribuições por parte dos entrevistados expressam o emprego da educação ambiental reduzida a um instrumento de gestão ambiental na empresa:

Serve para deixar o ambiente limpo, organizado; evitar proliferação de vetores; destino adequado de resíduos; é a prevenção da poluição (E14).
 [...] minimizar os impactos; [...] trabalhar em cima de minimização (E14).
 [...] é uma ferramenta de melhoria e controle do que está gerando no meio ambiente [...] (E20).

Curiosamente, uma minoria suscitou que preocupar-se com a conservação dos recursos naturais depende da postura do indivíduo consigo mesmo, do respeito com os limites dos outros; de quão éticas as pessoas são nas suas relações entre elas e, por consequência, com o meio ambiente:

Primeiro é a pessoa ter educação. Uma pessoa que não se preocupa com o outro; valorizar os limites, saber respeitar os limites dos outros. Seja como pessoa ou como empresa. Um cara só vai respeitar o meio ambiente se ele respeita/valoriza o outro. Só isso não é educação ambiental. A questão do respeito, da ética também é educação ambiental [...] (E8).
 Ser bem educado presume ética na relação com o meio ambiente, em todos os aspectos de nossa vida (EE1).
 É relacionado aos valores éticos (E12).
 Você saber os seus limites, até onde tu podes ir [...] (E14).

Desse modo, a conservação dos recursos naturais está atrelada à construção de uma nova sensibilidade com o propósito de co-responsabilização e, conseqüentemente, de transformação social (CRESPO, 1998; LIMA, 2002; JACOBI, 2003). Afinal, mesmo que as pessoas saibam que determinadas ações podem ter conseqüências negativas sob o ponto de vista ambiental, embora tenham sido conscientizadas, talvez não se sintam co-responsáveis, principalmente, se os impactos não incidem diretamente sobre a sua vida.

Tão logo, assim como a educação ambiental permeia – ou pelo menos deveria permear – a atuação do engenheiro ambiental, a busca pela compatibilização entre o desenvolvimento e o meio ambiente; a adoção de alternativas viáveis sob o ponto de vista econômico e ambiental compreendem de modo geral, o objetivo da atuação desse profissional.

Nesse sentido, conforme o enunciado no referencial teórico, a Engenharia Ambiental está atrelada à minimização de impactos, à resolução de problemas ambientais; e para tanto, o egresso precisa pensar em alternativas que sobressaiam aos padrões degradadores do sistema vigente.

Ao mesmo tempo em que é preciso atender às demandas das empresas em termos de produtividade ou justificar que a licença ambiental de um determinado empreendimento pode ser liberada, pois ele atende todas as condições em relação à conservação do meio ambiente; o egresso precisa se antecipar aos fatos, pensar de forma proativa. No entanto, não é tarefa fácil, pois conforme o que foi discutido em relação à contribuição do egresso no âmbito da região carbonífera, muitas vezes, o engenheiro ambiental não tem autonomia para delegar ou tomar tais decisões.

Por outro lado, é certo que as restrições legais têm exigido das empresas uma atuação mais comprometida, que é mantida caso se tenha fiscalização. Então, no âmbito empresarial, além do lucro e do aumento da produtividade, tem se buscado novas tecnologias ou metodologias com a finalidade de otimização da produção e, simultaneamente, o mínimo possível de geração de impactos ambientais:

Hoje também tem a produção mais limpa, novas tecnologias que permitem que as indústrias realizem suas atividades, reduzindo a carga de poluição/contaminação (E3).

Cada vez mais está se buscando novas tecnologias e ferramentas para aliar os processos produtos e as práticas ecológicas; disseminando práticas mais sustentáveis (E15).

Em se tratando da sociedade de modo geral, ou melhor dizendo, da sociedade civil, movida pelo consumo, pelo desperdício e pelo crescimento econômico, é possível afinar que por meio da educação ambiental busca-se por comportamentos ou hábitos diferenciados, que não causem tantos impactos, ou seja, busca-se um desenvolvimento baseado em moldes mais sustentáveis.

Nesse contexto, se reportando tanto às empresas, às indústrias, quanto à população civil, é possível promover tal compatibilização? Na percepção do egresso, é possível haver, simultaneamente, crescimento econômico e conservação ambiental? A maioria avaliou que sim, mais precisamente 92% dos entrevistados. Em contrapartida, uma minoria, somente 8% reconhecem que não é possível conservar o meio ambiente nesses moldes:

Porque o crescimento econômico requer constante aumento de consumo dos recursos, em condições que o ambiente não se recupera (E2).

Relacionado aos egressos que se posicionaram de forma positiva, as justificativas estão vinculadas, sobretudo, à questão das tecnologias inovadoras, tecnologias mais limpas:

Acho que os dois podem caminhar junto sim. Hoje existem muitas tecnologias que podem ser implantadas, que permitem o controle ambiental adequado (E4).

Há alternativas como o mercado verde, os consumidores verdes que procuram por produtos verdes; até mesmo entre as empresas há barreiras econômicas que exigem certificações ambientais (E5).

Com certeza absoluta, existe como desenvolver e crescer economicamente. [...] novas tecnologias que diminuem de maneira grande os impactos (E8).

Várias empresas já estão investindo em tecnologias menos poluentes, na parte de energia, na própria mineração do carvão [...] (E9).

Através dos planos de manejo; planos de controle; produção de energias renováveis; deixar de consumir energia de origem fóssil; optar por outras alternativas (E13).

Desse modo, avalia-se que as colocações são pertinentes sob o ponto de vista da necessidade de tecnologias limpas, de investimentos em novas alternativas que primem pela redução dos impactos ambientais no âmbito produtivo. No entanto, segundo alguns autores citados no referencial teórico (MORIN; KERN, 1995; SACHS, 2007; CAVALCANTI, 2003; DALY, 2004; MONTIBELLER, 2008), o sistema econômico se estabelece em detrimento da conservação do ambiente; tão logo, quanto mais crescimento econômico, maior a degradação ambiental. Seguindo esse raciocínio, o crescimento econômico e a conservação ambiental não são compatíveis, conforme coloca a minoria dos entrevistados.

Talvez, os egressos não percebam distinções entre os termos crescimento e desenvolvimento e estejam se referindo ao crescimento, como se desenvolvimento fosse, conforme sugere Daly (2004). A contribuição de um dos entrevistados é bastante esclarecedora nesse sentido:

Francamente, não acredito que a sociedade capitalista se desenvolve, ela cresce (E4).

Convergindo com essa discussão, observou-se que os egressos não se referiram claramente ao conceito de desenvolvimento sustentável. Parte dos entrevistados o visualiza como algo inalcançável, porque na sua concepção, ele está associado a não geração de impactos ambientais: a impacto zero. Esse é o equívoco, visto que conforme essa ideia, para que se tenha um desenvolvimento sustentável não há geração de absolutamente nenhum impacto; o que os leva a presumir que se trata de uma utopia ou algo de fato impossível de ser buscado. As falas abaixo elucidam a situação descrita:

[...] pra mim é quase uma utopia. Não tenho a percepção de que é impossível gerar impactos ambientais, que os impactos não podem ser gerados (E1).

Hoje se busca muito, mas se tu quiseres viver conforme o desenvolvimento sustentável, tem que desistir de tudo. É possível conciliar algumas coisas [...]. Mas causa impacto da mesma forma (E7).

Eu associo com impacto zero. Dessa forma, acho que não seria possível atividades sem impacto ambiental (E11).

Impactos sempre vão existir (E14).

Na minha opinião não existe impacto zero; o impacto pode ser minimizado [...] (E19).

Embora não tenham se reportado ao impacto zero, parte dos egressos alegou incompatibilidade entre o desenvolvimento sustentável nos moldes do sistema capitalista ou no âmbito da realidade socioambiental vivenciada nos dias de hoje:

Quase impossível de ser atingida com o atual modelo de crescimento econômico [...] (E2).

[...] é utopia, o que buscamos é se aproximar [...]. Nunca vai haver desenvolvimento sustentável com o sistema capitalista (E4).

Do jeito que tá hoje o mundo, é complicado falar em desenvolvimento sustentável (E23).

Na situação atual é utópico, sobretudo, nessa região. Totalmente utópico (E24).

Há egressos que se referiram de forma acertada, entretanto, alguns fazem as suas ressalvas com relação à possibilidade de implementação desse novo modelo:

Trata-se de um desenvolvimento no presente, que não comprometa tanto as atuais, quanto as futuras gerações [...]. Fala-se muito, mas na prática é complicado de implementar ações de forma efetiva (E3).

Acredito que o desenvolvimento sustentável é possível, mas não como é colocado na literatura. Os conceitos de livros são difíceis de serem implementados (E6).

Produzir degradando o mínimo possível (E13).

Acredito que [...] é conseguir manter as atividades industriais, conciliando conservação do ambiente; não impacto zero; buscar o desenvolvimento dessas atividades buscando menores impactos possíveis [...] (E15).

Cabe ressaltar, sobretudo, a contribuição daqueles que acreditam na possibilidade de buscar outros padrões e, conseqüentemente, de caminhar no sentido do desenvolvimento sustentável:

Pode ser possível ter o desenvolvimento sustentável. Eu acredito que é possível suprir as necessidades atuais, sem comprometer as das gerações futuras (E5).

Temos que buscar, é pra isso que existe a nossa profissão [...]. Temos que chegar sim, entendendo que a sustentabilidade não é a não geração, mas a minimização (E8).

Eu acredito que é possível [...]. A utilização racional dos recursos ambientais, sem exageros, sem desperdício (E9).

É possível, estamos caminhando para a sustentabilidade [...], estamos no caminho certo; já existem ações direcionadas. Sustentabilidade é igual consumir de maneira ordenada para as futuras gerações (E13).

Da mesma forma, alguns dos entrevistados comentam sobre a importância das inovações tecnológicas sob a ótica da sustentabilidade:

Temos que ter desenvolvimento, mas de forma ordenada, sustentável [...]. Investir em inovações tecnológicas. Quanto mais investimentos em tecnologia, mais desenvolvimento no país, com menor risco ambiental (E16).

Acredito que é possível, mas para termos desenvolvimento sustentável não podemos deixar a questão tecnológica de lado. Temos que pensar no desenvolvimento e também nas questões ambientais (E17).

Não é utopia, é possível buscar, melhorando as tecnologias, buscando alternativas mais limpas (E21).

Acredito no desenvolvimento sustentável, tu tem que desenvolver preservando. Mudanças de tecnologias, inovações [...] (E22).

O conceito mais usual, que consta no referencial teórico no item 2.1.3 está longe de associar desenvolvimento sustentável a impacto zero. Muito pelo contrário, visto que é impossível nos dias de hoje viver sem impactar de alguma forma. Mas voltando ao conceito mais comum, o engenheiro ambiental precisa ter em mente que a busca por moldes mais sustentáveis é o mesmo que suprir as necessidades da sociedade, em termos de industrialização ou urbanização, impactando o mínimo possível; respeitando os limites da capacidade de recarga dos ecossistemas. De todo modo, para alcançá-lo ou pelo menos contribuir através de padrões mais justos e equilibrados, é preciso saber do que se trata, sobretudo, profissionais da área ambiental como é o caso do engenheiro ambiental.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em face da finalidade com a qual se propôs a realização do presente trabalho, adotando como objeto de estudo a contribuição decorrente do profissional da Engenharia Ambiental no âmbito da região carbonífera catarinense, citam-se como elementos motivadores: a formação acadêmica da pesquisadora em Engenharia Ambiental; a realidade vivenciada pelos municípios da região no que se refere aos graves problemas socioambientais derivados da atividade carbonífera, agravada pelos impactos gerados pelos demais segmentos produtivos; e a possibilidade de contribuição desse profissional na minimização ou mesmo na reversão desses problemas.

Tão logo, de acordo com os resultados obtidos, verificou-se que 65% dos egressos em Engenharia Ambiental estão inseridos no mercado de trabalho na sua área de formação acadêmica. Quanto à abrangência da atuação, constatou-se que 92% encontram-se alocados no estado de Santa Catarina, dentre os quais, 78% na região sul, nos domínios da AMESC, AMREC e AMUREL. Registrou-se ainda que 60% dos egressos atuantes se concentram na região carbonífera catarinense: dos 121 egressos atuantes, 87 trabalham em um ou mais municípios da região, sendo Criciúma a cidade mais beneficiada pela atuação do egresso em Engenharia Ambiental.

No que diz respeito às categorias de atuação, da totalidade dos engenheiros ambientais formados, 38% estão trabalhando em empresas, 12% atuam como profissionais liberais, 7% exercem mais de uma função no mercado de trabalho – comumente atuam como autônomos em conjunto com outra categoria – 5% estão em órgãos públicos, e uma minoria, somente 3% dos egressos abriram o seu negócio próprio na área de meio ambiente; empresas destinadas à consultoria ambiental.

Referente aos segmentos produtivos, o carvão está atrelado à atuação de aproximadamente 22% dos engenheiros ambientais que trabalham em empresas. Além desse segmento, verificou-se a presença do engenheiro ambiental “empregado” nos segmentos cerâmico, metalúrgico, químico, plástico e têxtil, consultoria ambiental, em instituições de ensino e pesquisa e no setor da engenharia e construção civil.

Quanto às áreas nas quais se inserem os egressos, confirmou-se o perfil generalista desse profissional, tendo em vista que transitam igualmente por determinados campos, a saber: “tratamento e destino final de resíduos sólidos” (15%), “avaliação de impacto ambiental” (15%), “recursos hídricos e saneamento ambiental” (14%), “gerenciamento e planejamento ambiental” (14%), “recuperação de ambientes alterados” (13%), “processos

educativos em Engenharia Ambiental” (9%), “controle e qualidade do ar” (8%), “saúde ambiental e segurança do trabalho” (8%), “energia, sociedade e meio ambiente” (3%) e outras (2%).

Reportando-se à opinião dos egressos atuantes no âmbito da região carbonífera catarinense em relação à valorização profissional, 58% acreditam que a importância do engenheiro ambiental ainda não é reconhecida pelo mercado de trabalho, principalmente, porque as contratações estão vinculadas ao cumprimento da legislação ambiental, as quais são geradas implicitamente por obrigatoriedade legal. Entre outras justificativas, foram mencionadas: “a questão ambiental é vista como uma despesa” pelas empresas, o “desconhecimento do que podemos fazer” e o fato de que “muitos profissionais podem atuar” na área ambiental.

Nesse sentido, no que diz respeito às limitações encontradas pelo engenheiro ambiental quando no mercado de trabalho, os egressos se referiram, sobretudo, às restrições das atribuições profissionais, à falta de ética e à ausência de determinados conteúdos durante a graduação, que poderiam qualificar mais a sua atuação. Em contrapartida, para a mudança desse cenário, os egressos elencaram como alternativas de reversão: ações de conscientização sobre como o egresso pode contribuir tanto na esfera privada, quanto pública, a reivindicação das atribuições profissionais e a revisão da matriz curricular. No que tange às atribuições, os entrevistados citaram como agentes-chaves no direcionamento de esforços: o CREA, a universidade e os próprios egressos, preferencialmente articulados por meio de associações de classe.

Na percepção dos entrevistados relacionada aos principais problemas da região carbonífera catarinense, foram apontados como problemas “graves” e “muito graves”, a “mineração” e a “ausência de saneamento”, entre diversos outros; e avaliaram em relação ao que se deve fazer para tratá-los, que falta “fiscalização” e “conscientização” dos empresários, gestores públicos, da população em geral, bem como, ações mais efetivas por parte do poder público. Os egressos atribuem o atual estágio de degradação socioambiental na região ao poder público (43%), à população de modo geral (38%) e aos empresários (20%).

Sob a ótica da contribuição do egresso, verificou-se que na região carbonífera catarinense o engenheiro ambiental tem atuado mais expressivamente em atividades correlatas ao licenciamento ambiental, gestão ambiental e educação ambiental. Tão logo, são essas as atividades mais desempenhadas por esse profissional na região e através das quais têm contribuído.

Destaca-se que 88% dos entrevistados, quando questionados se o engenheiro ambiental está contribuindo para a minimização dos problemas ambientais na região, avaliaram sua atuação de forma positiva e quanto às medidas tomadas no seu cotidiano, 21% revelou que são medidas pontuais, 36% medidas corretivas, 36% medidas preventivas e 8% medidas duradouras. Particularmente sob a visão dos egressos atuantes em empresas, 53% caracterizam a empresa pela qual trabalham como proativas, 40% em transição e apenas 7% defendem que são empreendimentos com uma postura reativa.

Desse modo, considerando as linhas de atuação nas quais o egresso pode atuar, verificou-se que 63% dos entrevistados atua na gestão ambiental, 4% em tecnologias ambientais e o restante em ambas as áreas.

No que diz respeito à educação ambiental, os engenheiros ambientais concordam que esta compreende um instrumento muito importante, que pode contribuir para a melhoria da qualidade socioambiental da região, empregada por meio de campanhas ou como uma disciplina obrigatória nas escolas; trabalhada preferencialmente com crianças. Em relação ao emprego da educação ambiental pelos egressos, verificou-se que 36% dos engenheiros ambientais a empregam com bastante frequência, 32% com frequência, 24% de vez em quando e uma minoria, somente 8% dos entrevistados, não a empregam em suas atividades cotidianas.

Tendo em vista a relação que há entre o engenheiro ambiental, a educação ambiental e a busca pelo ecodesenvolvimento ou por padrões de desenvolvimento mais sustentáveis, verificou-se que a maioria dos entrevistados acredita na possibilidade de crescer economicamente e, simultaneamente, salvaguardar a conservação do meio ambiente. Entretanto, quanto ao desenvolvimento sustentável, verificou-se que parte dos entrevistados o associa, equivocadamente, à impacto zero e avaliam sob tal perspectiva que é impossível caminhar nesse sentido. Alguns entrevistados se referiram ao termo de forma acertada, porém fazem ressalvas em relação a sua implementação, justificando sua incompatibilidade com os moldes capitalistas.

Referente às alternativas necessárias sob o ponto de vista dos egressos no tocante à padrões mais sustentáveis de desenvolvimento, embora comprovado que poucos engenheiros ambientais se inserem na linha de tecnologias ambientais, a maioria se reportou às inovações tecnológicas como requisito fundamental: investimento em tecnologias inovadoras, em alternativas mais limpas. Ressalta-se ainda, a preocupação do egresso com a importância da conscientização ambiental e, por extensão, da educação ambiental como indutora de mudanças, de busca por ações diferenciadas.

Tão logo, face ao objeto de estudo da presente pesquisa, alguns resultados permitem avaliar que o engenheiro ambiental está contribuindo positivamente para o redirecionamento da realidade socioambiental da região carbonífera catarinense:

- A maioria dos egressos está atuando no âmbito da região e entre as áreas mais citadas, confere-se destaque às atividades relativas ao licenciamento ambiental, à educação ambiental e à gestão ambiental;
- Percebeu-se que os egressos estão preocupados em se aperfeiçoar e entre as especializações, a engenharia de segurança do trabalho tem sido a alternativa mais buscada. Desse modo, a formação complementar é um indicador de que o egresso está preocupado em permanecer no mercado de trabalho, da mesma forma que está aumentando e qualificando ainda mais a sua atuação diante dos problemas encontrados;
- Entre os segmentos produtivos nos quais se encontram os egressos, a mineração é a área de maior demanda, a qual representa da mesma forma, a maior causadora de muitos problemas ambientais na região;
- A educação ambiental na percepção do egresso é um instrumento importante para a melhoria da qualidade socioambiental da região, tanto que é empregada de forma bastante expressiva no seu cotidiano profissional;
- Em relação às medidas mais tomadas pelo egresso, destaca-se que um percentual considerável se referiu à ações preventivas, da mesma forma, que a maioria dos entrevistados que se inserem na categoria “empregado” caracterizam as empresas pelas quais trabalham como proativas e em transição.

Quanto às recomendações ou sugestões decorrentes da pesquisa, assim como a região carbonífera catarinense configura um *locus* de graves problemas socioambientais e foi eleita como referência problematizadora de atuação do profissional da Engenharia Ambiental, o estudo pode ser realizado em outras regiões igualmente afetadas, tanto pela mineração de carvão, quando por outros problemas, com a finalidade de verificar se realmente a universidade por meio da capacitação de recursos humanos direcionados ao trato da problemática ambiental da região onde se inserem está fomentando e contribuindo para a reversão da situação socioambiental que lhe é característica.

Sob a perspectiva das limitações encontradas pelo engenheiro ambiental quando no mercado de trabalho, o estudo contou com a opinião de profissionais atuantes em uma determinada região de Santa Catarina; talvez em outras regiões ou estados, as limitações inexistam ou não sejam as mesmas, estimulando a realização de pesquisas semelhantes.

REFERÊNCIAS

- ACEAMB – ASSOCIAÇÃO CATARINENSE DOS ENGENHEIROS AMBIENTAIS. 2011. Disponível em: <<http://aceamb.com.br/?cmm=Reg&Cat=4>>. Acesso em nov. 2010.
- AMREC – ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO CARBONÍFERA. **Municípios da associação**. 2011. Disponível em: <<http://www.amrec.com.br/municipios/index.php>>. Acesso em nov. 2010.
- ASBEA – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA AMBIENTAL. XV Fórum nacional de coordenadores de curso de Engenharia Ambiental. **O mercado de trabalho e a Engenharia Ambiental**. 2009. Disponível em: <<http://www.engambiental.org.br/misc/apresentacao.zip>>. Acesso em: set. 2010.
- ASPEA – ASSOCIAÇÃO DOS PROFISSIONAIS DE ENGENHARIA AMBIENTAL. Ciclo de palestra da Engenharia Ambiental UCB. **Engenharia Ambiental: profissão do futuro?** Brasília, set. 2009. Disponível em: <http://www.aspeadf.org.br/download/apresentacao_eng_ambiental.pdf>. Acesso em: ago. 2010.
- BACK, A. Hidrologia e recursos hídricos. In: **Mineração de carvão, meio ambiente e desenvolvimento sustentável no sul de Santa Catarina: uma abordagem interdisciplinar**. Curitiba: Juruá, 2009. p. 41-50.
- BARBETTA, P. A. **Estatística aplicada às ciências sociais**. Florianópolis: Ed. UFSC, 2008.
- BAUER, M. W; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. 2. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.
- BELOLLI, M; QUADROS, J; GUIDI, A. **A História do Carvão de Santa Catarina**. Criciúma: Imprensa Oficial do Estado de Santa Catarina, 2002.
- BOFF, L. **O despertar da águia: o dia-bólico e o sim-bólico na construção da realidade**. 14. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2000.
- BRAGA, B. et al. **Introdução à Engenharia Ambiental**. São Paulo: Prentice Hall, 2001.
- BRANCO, S. **Educação ambiental: metodologias e práticas de ensino**. Rio de Janeiro: Dunya, 2003.
- BRANDENBURG, A. Modernidade, meio ambiente e interdisciplinaridade. **Cadernos de Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Paraná: UFPR, n. 3, p. 35-48. 1996.
- BRASIL. **Lei n. 5.194 de dezembro de 1966**. Regula o exercício das profissões de engenheiro, arquiteto e engenheiro agrônomo. Disponível em: <<http://normativos.confea.org.br/downloads/5194-66.pdf>>. Acesso em mai. 2011.
- _____. **Lei n. 6.496 de dezembro de 1977**. Insitui a Anotação de Responsabilidade Técnica na prestação de serviços de engenharia, de arquitetura e agronomia; autoriza a criação pelo

CONFEEA, de uma mútua assistência profissional. Disponível em:
<<http://normativos.confear.org.br/downloads/6496-77.pdf>>. Acesso em mai. 2011.

_____. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm>. Acesso em mai. 2010.

_____. Ministério da Educação. **Portaria n. 1693 de 5 de dezembro de 1994**. Cria a área da Engenharia Ambiental. Disponível em: <<http://www.prolei.inep.gov.br/pesquisar.do>>. Acesso em ago. 2011.

_____. **Lei n. 9.605 de 12 de fevereiro de 1998** (Lei de Crimes Ambientais). Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, dá outras providências. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9605.htm>. Acesso em mai. 2011.

_____. Conselho Nacional de Educação (CNE)/Câmara de Educação Superior (CES). **Resolução n. 11 de março de 2002a**. Institui diretrizes curriculares nacionais do curso de graduação em engenharia. Disponível em:
<<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES112002.pdf>>. Acesso em mai. 2011.

_____. Ministério da Educação/Secretaria de Educação Superior. **Referenciais Nacionais dos Cursos de Engenharia**. Brasília, 2002b. Disponível em:
<<http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/referenciais.pdf>>. Acesso em: ago. 2010.

_____. Ministério da Educação/Secretaria de Educação Superior. **Referenciais Curriculares Nacionais dos Cursos de Bacharelado e Licenciatura**. Brasília, 2010. Disponível em: <<http://www.uff.br/enzimo/arquivos/arq0008.pdf>>. Acesso em ago. 2010.

_____. Ministério da Educação/Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (MEC/INEP). **Instituições de ensino superior e cursos cadastrados**: e-mec, 2011. Disponível em: <<http://emec.mec.gov.br/>>. Acesso em fev. 2011.

BRÜGGER, P. **Educação ou adestramento ambiental**. Florianópolis: Letras Contemporâneas, 1994.

_____. Os novos meios de comunicação: uma antítese da educação ambiental? In: BAETA, A. M. B. et al. **Educação ambiental**: repensando o espaço da cidadania. São Paulo: Cortez, 2002. p. 143-178.

BURSZTYN, M. Interdisciplinaridade: é hora de institucionalizar! **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. 2, n. 5, p. 229-231, jul./dez. 1999. Disponível em:
<<http://www.scielo.br/pdf/asoc/n5/n5a19.pdf>>. Acesso em mai. 2010.

_____. Meio ambiente e interdisciplinaridade: desafios ao mundo acadêmico. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 10, p. 67-76, jul./dez. 2004. Disponível em:
<<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/made/article/view/3095/2476>>. Acesso em ago. 2010.
CAPRA, F. **O Ponto de mutação**. 10 ed. São Paulo: Ed. Cultrix, 1995.

_____. O sentido das coisas. Epílogo. In: **As conexões ocultas: ciência para uma vida sustentável**. São Paulo: ed. Cultrix, 2002. p. 267-273.

CARVALHO, E. de A. Complexidade e ética planetária. In: PENA-VEJA, A; ALMEIDA, E. P. de. **O pensar complexo: Edgar Morin e a crise da modernidade**. Rio de Janeiro: Garamend, 1999. p. 107-118.

CARVALHO, I. C. de M. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

CASTRO, R. S. de; BAETA, A. M. B. Autonomia intelectual: condição necessária para o exercício da cidadania. In: BAETA, A. M. B. et al. **Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania**. São Paulo: Cortez, 2002. p. 98-108.

CAVALCANTI, C. Meio ambiente, Celso Furtado e o desenvolvimento como falácia. **Ambiente & Sociedade**, v. 6, n. 1, p. 73-84, jan./jul. 2003. Disponível em: <http://200.189.113.123/diaadia/diadia/arquivos/File/conteudo/veiculos_de_comunicacao/RAS/VOL5N2/05.PDF>. Acesso em: jun. 2010.

_____. Uma tentativa de caracterização da economia ecológica, **Ambiente & Sociedade**, v. VII, n. 1, jan./jun. 2004, p. 149-156. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/asoc/v7n1/23541.pdf>>. Acesso em mai. 2010.

_____. Concepções da economia ecológica: suas relações com a economia dominante e a economia ambiental. **Estudos avançados**, v. 24, n. 68, p. 53-67, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v24n68/07.pdf>>. Acesso em jun. 2011.

CAWSEY, D. C. University Environmental Education: The Role of International Programmes. **Marine Pollution Bulletin**, v. 29, n. 6-12, 1994, p. 584-588.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. São Paulo: Cortez, 1991.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1988.

CONFEA – CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA. **Resolução n. 218 de junho de 1973**. Discrimina atividades das diferentes modalidades profissionais da engenharia, arquitetura e agronomia. Disponível em: <<http://normativos.confea.org.br/downloads/0218-73.pdf>>. Acesso em mai. 2011.

_____. **Resolução n. 397 de 11 de agosto de 1995**. Dispõe sobre a fiscalização do cumprimento do salário mínimo profissional. Disponível em: <<http://normativos.confea.org.br/ementas/visualiza.asp?idEmenta=445&idTipoEmenta=5&Numero=>>. Acesso em mai. 2011.

_____. **Resolução n. 447 de setembro de 2000**. Dispõe sobre o registro profissional do engenheiro ambiental e discrimina suas atividades. Disponível em: <<http://normativos.confea.org.br/downloads/0447-00.pdf>>. Acesso em mai. 2011.

_____. **Resolução n. 1.002 de novembro de 2002.** Adota o código de ética profissional da engenharia, de arquitetura, da agronomia, da geologia, da geografia e da meteorologia. Disponível em: <<http://normativos.confea.org.br/downloads/1002-02.pdf>>. Acesso em mai. 2011.

_____. **Resolução n. 1.010 de agosto de 2005.** Dispõe sobre a regulamentação da atribuição de títulos profissionais, atividades, competências e caracterização do âmbito de atuação dos profissionais inseridos no sistema CONFEA/CREA, para efeitos de fiscalização profissional. Disponível em: <<http://normativos.confea.org.br/downloads/1016-06.pdf>>. Acesso em mai. 2011.

_____. **Resolução n. 1.016 de agosto de 2006.** Altera a redação dos arts. 11, 15 e 19 da Resolução n. 1.007 de 2003, do art. 16 da Resolução n. 1.010 de 2005, incluindo o anexo III na Resolução n. 1.010. Disponível em: <<http://normativos.confea.org.br/downloads/1010-05.pdf>>. Acesso em mai. 2011.

CONSEMA – CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução n. 2 de 2006.** Define as atividades de impacto local para fins do exercício da competência do licenciamento ambiental municipal, bem como os critérios necessários para o licenciamento municipal por meio de convênio, das atividades potencialmente poluidoras previstas em listagem aprovada por Resolução do CONSEMA que não constituem impacto local. Disponível em: <http://www.famcri.sc.gov.br/legislacao/resol_consema_2006_2.pdf>. Acesso em mai. 2011.

_____. **Resolução n. 3 de 2008.** Aprova a Listagem das Atividades Consideradas Potencialmente Causadoras de Degradação Ambiental passíveis de licenciamento ambiental pela Fundação do Meio Ambiente – FATMA e a indicação do competente estudo ambiental para fins de licenciamento. Disponível em: <http://www.famcri.sc.gov.br/legislacao/resol_consema_2008_3.pdf>. Acesso em mai. 2011.

_____. **Municípios habilitados para realizarem licenciamento ambiental das atividades de impacto local 2007 – 2008 – 2009 – 2010 – 2011.** 2011. Disponível em: <<http://www.sds.sc.gov.br/>>. Acesso em ago. 2011.

CREA-RS – CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA DO RIO GRANDE DO SUL. Engenheiro ambiental – interligando desenvolvimento e meio ambiente. **Conselho em revista**, n. 33, p. 33. 2007. Disponível em: <http://www.crea-rs.org.br/crea/pags/revista/33/CR33_mercado.pdf>. Acesso em ago. 2010.

CONSOLINI, G; MENDES, O. N; MAESTRELLI, S. C. Estudo das perspectivas de atuação do engenheiro ambiental na região de Poços de Caldas, MG. In: 18º SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA USP, 2010, São Paulo. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <<https://sistemas.usp.br/siicusp/cdOnlineTrabalhoVisualizarResumo?numeroInscricaoTrabalho=3656&numeroEdicao=18>>. Acesso em mai. 2010.

CPRM – COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. Coluna White. **Excursão pela Serra do Rio do Rastro:** seção padrão das unidades do gondwana no sul do Brasil. Superintendência Regional de Porto Alegre, 2002. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/coluna/colunawhite.pdf>>. Acesso em mai. 2011.

CRESPO, S. Educar para a sustentabilidade: a educação ambiental no programa da agenda 21. In: NOAL, F. O; REIGOTA, M; BARCELOS, V. H. de L. **Tendências da educação ambiental brasileira**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 1998.p. 211-226.

DALY, H. E. Crescimento sustentável? Não, obrigado. **Ambiente & Sociedade**, v. 7, n. 2, p. 197-201, jul./dez. 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/asoc/v7n2/24695.pdf>>. Acesso em set. 2010.

D'AMBROSIO, U. Educação para compatibilizar desenvolvimento e sustentabilidade. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 15, p. 11-20, jan./jun. 2007.

DIAS, G. F. **Ecopercepção: um resumo didático dos desafios socioambientais**. São Paulo: Gaia, 2004.

ESTADÃO. **Curso de engenharia terá menor variedade**. 2010. Disponível em: <<http://blogs.estadao.com.br/jt-cidades/engenharia-tera-menor-variedade/>>. Acesso em jun. 2011.

DURÁN, G. G. Surgimiento y evolución de la Ingeniería Ambiental em Colombia. **Revista de Ingeniería**. 2003. p. 122-130.

FIESC – FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SANTA CATARINA. **Desenvolvimento SC: uma visão da indústria**. Sistema FIESC, 2010. Disponível em: <<http://www2.fiescnet.com.br/web/uploads/recursos/8977715556b8506e6fb8b92617f9aaa2.pdf>>. Acesso em jun. 2011.

FLORIANI, D; KNECHTEL, M. do R. **Educação ambiental, epistemologia e metodologias**. Curitiba, PR: Vicentina, 2003.

GIDDENS, A; FIKER, R. **As consequências da modernidade**. São Paulo: ed. UNESP, 1991.

GIL, A. C. **Metodologia do ensino superior**. 2. ed. São Paulo: Ed. Atlas, 1994.

GONÇALVES, T. M; MENDONÇA, F. de A. Impactos, riscos e vulnerabilidade socioambientais da produção do carvão em Criciúma/SC (Brasil). **RA'EGA**, Curitiba, n. 14, p. 55-65, 2007. Disponível: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/raega/article/view/8276/9094>>. Acesso em jun. 2011.

GOULARTI FILHO, A. **Formação econômica de Santa Catarina**. Florianópolis: Cidade Futura, 2002.

GUTIERREZ-MARTIN, F; HÜTTENHAIM, S. H. Environmental education: new paradigms and engineering syllabus. **Journal of Cleaner Production**, v. 11, 2003. p. 247-251.

HORI, C. Y; RENOFIO, A. A inserção do engenheiro ambiental como garantia de uma evolução sustentável. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 18, 2008, Rio de Janeiro. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_TN_STO_079_547_11366.pdf>. Acesso em mai. 2011.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sinopse do censo demográfico**. 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em abr. 2011.

_____. **Estatísticas do Cadastro Central de Empresas**. 2006. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em abr. 2011.

_____. **Estatísticas do Cadastro Central de Empresas**. 2009. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em abr. 2011.

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n. 118, p. 189-205, mar. 2003.

LAKATOS, E. M; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica**. 3. ed. rev. e ampl. São Paulo: Ed. Atlas, 1995.

LEAL FILHO, W. Meio ambiente: um tema de valor estratégico para a universidade brasileira. **Ambiente & Sociedade**. Ano2, n. 5, p. 191-201, 2. sem.1999. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/asoc/n5/n5a13.pdf>>. Acesso em ago. 2010.

LEFF, E. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

_____. **Racionalidade ambiental: a reapropriação social da natureza**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

LIMA, G. F. da C. Crise ambiental, educação e cidadania: os desafios da sustentabilidade emancipatória. In: BAETA, A. M. B. et al. **Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania**. São Paulo: Cortez, 2002. p. 109-142.

LOPES, R. P; SANTO, E. L; GALATTO, S. L. Mineração de carvão em Santa Catarina: geologia, geoquímica e impactos ambientais. In: In: MILIOLI, G; SANTOS, R. dos; CITADINI-ZANETTE, V. **Mineração de carvão, meio ambiente e desenvolvimento sustentável no sul de Santa Catarina: uma abordagem interdisciplinar**. Curitiba: Juruá, p. 51-70. 2009.

LOUREIRO, C. F. B. Educação ambiental e movimentos sociais na construção da cidadania ecológica e planetária. In: BAETA, A. M. B. et al. **Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania**. São Paulo: Cortez, 2002. p. 70-98.

MACHADO, F. **Atribuições profissionais do engenheiro ambiental**. In: CREA-SC. 2009. Disponível em: <<http://www.crea-sc.org.br/portal/index.php?cmd=artigos-detalle&id=610>>. Acesso em ago. 2010.

MENDONÇA, F. Prefácio. In: FLORIANI, D; KNECHTEL, M. do R. **Educação ambiental, epistemologia e metodologias**. Curitiba, PR: Vicentina, 2003. p. 3-6.

MENEZES, C. T. B. de; LATTUADA, R. de M; PAVEI, P. T. Estudos de sedimentos aquáticos contaminados por metais pesados e hidrocarbonetos policíclicos aromáticos oriundos da mineração de carvão. In: MILIOLI, G; SANTOS, R. dos; CITADINI-ZANETTE,

V. **Mineração de carvão, meio ambiente e desenvolvimento sustentável no sul de Santa Catarina: uma abordagem interdisciplinar.** Curitiba: Juruá, p. 71-89. 2009.

MENEZES, C. T. B. de; WATERKENPER, K. Evolução dos processos de degradação ambiental resultante da mineração de carvão em Santa Catarina de 1930-1973. In: MILIOLI, G; SANTOS, R. dos; CITADINI-ZANETTE, V. **Mineração de carvão, meio ambiente e desenvolvimento sustentável no sul de Santa Catarina: uma abordagem interdisciplinar.** Curitiba: Juruá, p. 205-225. 2009.

MILIOLI, G; SANTOS, R. dos; CITADINI-ZANETTE, V. **Mineração de carvão, meio ambiente e desenvolvimento sustentável no sul de Santa Catarina: uma abordagem interdisciplinar.** Curitiba: Juruá, 2009.

MILIOLI, G. A indústria de mineração de carvão no Brasil – ideias para o futuro: o caso de Santa Catarina. In: MILIOLI, G; SANTOS, R. dos; CITADINI-ZANETTE, V. **Mineração de carvão, meio ambiente e desenvolvimento sustentável no sul de Santa Catarina: uma abordagem interdisciplinar.** Curitiba: Juruá, p. 275-302. 2009.

_____. **O Sul do Estado de Santa Catarina.** 2002. Disponível em: <<http://vivimarc.sites.uol.com.br/aregiao.htm>>. Acesso em jul. 2011.

MILIOLI, G; LADISLAU, D. E. de O. Estudo do setor carbonífero no município de Criciúma sul de Santa Catarina no período de 2000 a 2005. MILIOLI, G; SANTOS, R. dos; CITADINI-ZANETTE, V. **Mineração de carvão, meio ambiente e desenvolvimento sustentável no sul de Santa Catarina: uma abordagem interdisciplinar.** Curitiba: Juruá, p. 239-258. 2009.

MONTEIRO, V. V; PASQUALETTO, A. O engenheiro ambiental e seu campo de atuação em Goiás. 2007. Disponível em: <<http://www.ucg.br/ucg/prope/cpgss/ArquivosUpload/36/file/O%20ENGENHEIRO%20AMBIENTAL%20E%20SEU%20CAMPO%20DE%20TRABALHO.pdf>>. Acesso em mai. 2010.

MONTIBELLER, G. **O mito do desenvolvimento sustentável: meio ambiente e custos sociais no moderno sistema produtor de mercadorias.** X. ed. rev. Florianópolis: Ed. da UFSC: 2008.

_____. Análise econômica do empobrecimento socioambiental da região carbonífera do estado de Santa Catarina. In: MILIOLI, G; SANTOS, R. dos; CITADINI-ZANETTE, V. **Mineração de carvão, meio ambiente e desenvolvimento sustentável no sul de Santa Catarina: uma abordagem interdisciplinar.** Curitiba: Juruá, 2009. p. 227-237.

MORAES, E. C. de. A construção do conhecimento integrado diante do desafio ambiental: uma estratégia educacional. In: NOAL, F. O; REIGOTA, M; BARCELOS, V. H. de L. **Tendências da Educação Ambiental Brasileira.** Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 1998. p. 28-34.

MORIN, E; KERN, A. B. **Terra Pátria.** Porto Alegre: Sulina, 1995.

MORIN, E. Por uma reforma do pensamento. In: PENA-VEJA, A; NASCIMENTO, E. P. **O pensar complexo: Edgar Morin e a crise da modernidade.** Rio de Janeiro: Garamond, 1999. p. 21-34.

MOTA, S. **Introdução à Engenharia Ambiental**. Rio de Janeiro: ABES, 1997.

NATAL. **Lei Municipal n. 6.222 de 1 de fevereiro de 2011**. Dispõe sobre a obrigatoriedade das empresas potencialmente poluidoras contratarem responsável técnico em meio ambiente, e dá outras providências.

NATAL, D; MENEZES, R. M. T. de; MUCCI, J. L. N. Fundamentos de Ecologia Humana. In: PHILIPPI Jr., A; PELICIONI, M. C. F. **Saneamento, saúde e meio ambiente**. Barueri, SP: Manole, 2005. p. 57-86..

PASSET, R. A co-gestão do desenvolvimento econômico e da biosfera. In: RAYNAT, C; ZANONI, M. (Ed.). **Cadernos de Desenvolvimento e Meio Ambiente**. Editora UFPR/GRID, n. 1, p. 15-46, 1994.

PELICIONI, M. C. F; CASTRO, M. L. de; PHILIPPI Jr., A. A universidade formando especialistas em educação ambiental. In: PHILIPPI Jr., A; PELICIONI, M. C. F. **Educação ambiental e sustentabilidade**. Barueri, SP: Manole, 2005.

PEREIRA, J. C. R. **Análise de dados qualitativos: estratégias metodológicas para as ciências da saúde, humanas e sociais**. 3. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

PHILIPPI Jr., A; MALHEIROS, T. F. Saneamento e saúde pública: integrando homem e meio ambiente. In: PHILIPPI Jr., A. **Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável**. Barueri, SP: Manole, 2005.

PMC – PREFEITURA MUNICIPAL DE CRICIÚMA. A cidade. 2010. Disponível em: <http://www.criciuma.sc.gov.br/perfil_cidade.php>. Acessado em out. 2010.

PNUMA – PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE. Estado do meio ambiente e retrospectivas políticas: 1972-2002. In: IBAMA; PNUMA; Universidade Livre da Mata Atlântica (UMA). **Perspectivas do Meio Ambiente Mundial – GEO3**. 2004. Disponível em: <http://www.wviuma.org.br/geo_mundial_arquivos/capa_pretexto.pdf>. Acesso em mai. 2011.

PRITCHARD, T. E. Environmental Education. **Biological Conservation – Elsevier Publishing Company Ltd.**, 1968, p. 27-31.

REIS, F. A. G. V. et al. Contextualização dos cursos superiores de meio ambiente no Brasil: Engenharia Ambiental, engenharia sanitária, ecologia, tecnólogos e sequenciais. **Eng. Ambient**. Espírito Santo do Pinhal, v. 2, n. 1, p. 5-34, jan./dez. 2005. Disponível em: <<http://189.20.243.4/ojs/engenhariaambiental/viewarticle.php?id=27>>. Acesso em mar. 2010.

RODRIGUES, A. F. F. Evolução da engenharia do ambiente em Portugal e na Europa. **Eng. Ambient**. Espírito Santo do Pinhal, v.1, n.1, p.11-16, jan./dez. 2004.

RODRIGUES, M. G. Educação ambiental e sustentabilidade em países emergentes. In: SEABRA, G. **Educação ambiental no mundo globalizado**. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 2011. p. 93-102.

ROSSO, T. C. de A; RITTER, E; TAVARES, B. de M. Engenharia Ambiental: perspectivas quanto à nova habilitação em engenharia. In: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 22, 1999, Rio de Janeiro. **Anais eletrônicos...**Disponível em: < <http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/brasil20/viii-006.pdf>>. Acesso em mai. 2011.

SACHS, I. **Estratégias de transição para o século XXI: desenvolvimento e meio ambiente**. São Paulo: Studio Nobel: Fundação do desenvolvimento administrativo, 1993.
_____. **Estratégias de transição para o século XXI**. In: Rumo à ecossocioeconomia: teoria e prática do desenvolvimento. São Paulo: Cortez, 2007. p. 174-200.

SÁNCHEZ, L. E. **Desengenharia: o passivo ambiental na desativação de empreendimentos industriais**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001.

SANTOS, R. dos; CITADINI-ZANETTE, V; LEAL FILHO, L. de S. Estrutura comunitária da vegetação em pilhas de estereis de mineração de carvão a céu aberto. In: MILIOLI, G; SANTOS, R. dos; CITADINI-ZANETTE, V. **Mineração de carvão, meio ambiente e desenvolvimento sustentável no sul de Santa Catarina: uma abordagem interdisciplinar**. Curitiba: Juruá, 2009. p. 191-202.

SEBRAE – SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Santa Catarina em números**. Florianópolis: SEBRAE/SC, 2010. Disponível em: < <http://www.sebrae-sc.com.br/scemnumero/>>. Acesso em mai. 2011.

SECCO, A. Engenharia Ambiental: profissão do futuro ou consequência do passado? **Visão Ambiental**, ano 1, n.1, jun./jul. p. 20-21. 2009. Disponível em: <<http://www.revistavisaoambiental.com.br/images/Revista%20Visao%20Ambiental%2001.pdf>>. Acesso em mai. 2010.

SESP – SINDICATO DOS ENGENHEIROS NO ESTADO DE SÃO PAULO. **Piso salarial**. 2011. Disponível em: < <http://www.seesp.org.br/site/juridico/piso-salarial.html>>. Acesso em out. 2011.

SOFFIATI, A. Fundamentos filosóficos e históricos para o exercício da ecocidadania e da ecoeducação. In: BAETA, A. M. B. et al. **Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania**. São Paulo: Cortez, 2002. p. 23-68.

SORRENTINO, M. Desenvolvimento sustentável e participação: algumas reflexões em voz alta. In: BAETA, A. M. B. et al. **Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania**. São Paulo: Cortez, 2002. p. 15-22.

SOUZA, H. J; MENEZES, C. T. B. de. **Engenharia Ambiental: aspectos educativos e profissionais**. 53f. Monografia (Especialização em Didática e Metodologia do Ensino Superior) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2006.

TREVISOL, J. V. **A educação ambiental em uma sociedade de risco: tarefas e desafios na construção da sustentabilidade**. Joaçaba: UNOESC, 2003.

TELLES, M. Brasil sofre com a falta de engenheiros: área é considerada estratégica para o desenvolvimento do país. **Revista Inovação em Pauta**, n. 6. 2009. Disponível em: <http://www.finep.gov.br/imprensa/revista/edicao6/inovacao_em_pauta_6_educacao.pdf>. Acesso em out. 2011.

TOZONI-REIS, M. F. de C. **Educação ambiental: natureza, razão e história**. Campinas, SP, Autores Associados, 2004.

TRIVIÑOS, A. N. da S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Ed. Atlas, 1987.

UNESC – UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE. **Resolução do Conselho Universitário (CONSU) n. 18 de 1998**. Cria o curso de Engenharia Ambiental. Disponível em: <<http://www.unesc.net/portal/capa/index/233/0/0/componente/documentos/listar/2/2>>. Acesso em mai. 2010.

ZAMONER, M. Formação do engenheiro ambiental e educação ambiental: o caso da visita a empresa de saneamento urbano – S.A.U. **Educação ambiental em ação**, n. 25. 2008. Disponível em: <<http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=597&class=02>>. Acesso em jun. 2011.

ZILBERMAN, I. **Introdução à Engenharia Ambiental**. Canoas, RS: ULBRA – Universidade Luterana do Brasil, 1997.

ZIMMERMAN, D. G; TREBIEN, D. O. P. Solos construídos em áreas mineradas como fundamento para recuperar o ambiente. **Revista de Tecnologia e Ambiente**, v. 7, n. 1, p. 61-103, 2001.

WIDMAR, A. P. **Diagnóstico das atividades econômicas sujeitas ao licenciamento ambiental nos municípios da região carbonífera catarinense, Santa Catarina**. 2008. 64 f. Monografia (Especialização em Gestão de Recursos Naturais) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, UNESC.

ANEXO A – Linhas de pesquisa adotadas pelo departamento de Engenharia Ambiental da UNESC

Tema 1. Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental

Esta linha de pesquisa engloba as temáticas relacionadas a recursos hídricos superficiais e subsuperficiais, bem como sistemas de tratamento de água para abastecimento e efluentes; estudos sobre modelos hidrológicos, incluindo hidrodinâmica, hidrogeologia, qualidade da água, gestão de bacia hidrográfica; caracterização e avaliação da qualidade de água, através de análises físico-químicas, microbiológicas e toxicológicas; incluindo a avaliação de tecnologias atuais e de novas modalidades de tratamentos avançados e de produtos voltados a tal prática.

Tema 2. Tratamento e Destino Final de Resíduos Sólidos

Esta linha de pesquisa aborda os processos de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos e industriais possibilitando o reconhecimento de pontos relevantes que atendam as exigências relacionadas aos sistemas de gestão e tratamento de resíduos sólidos. Inclui-se neste contexto identificar e caracterizar fontes de produção de resíduos sólidos urbanos, industriais e rurais; determinar e analisar a composição de uma massa de resíduos, propriedades físico-químicas, físicas, químicas e biológicas; conhecer e compreender as transformações físicas, químicas e biológicas dos resíduos; conhecer e aplicar legislação nacional e comunitária; planejar, implementar e analisar resultados de campanhas de caracterização de resíduos; definir e especificar processamento e tratamento de resíduos com competências nos processos de valorização destes.

Tema 3. Controle de Qualidade do Ar

Esta linha de pesquisa aborda temas relacionados à climatologia, controle de qualidade do ar e sistemas de tratamento de emissões atmosféricas. Dentre os conteúdos específicos, inclui-se a caracterização de forma qualitativa e/ou quantitativa da emissão de poluentes gasosos, particulados e emissões odoríferas, oriundas de diferentes fontes, avaliando seus efeitos, comportamento e formas de dispersão na atmosfera. Monitoramento da qualidade do ar. Técnicas de abatimento de material particulado, remoção de poluentes gasosos e tratamento de emissões odoríferas. Análise de condições ambientais, conforto térmico, ventilação e exaustão. Estudos de fenômenos climáticos, meteorológicos e balanços hídricos.

Tema 4. Saúde Ambiental e Segurança do Trabalho

Esta linha de pesquisa abrange estudos relacionados à identificação das conseqüências produzidas pelos impactos das atividades humanas sobre a saúde individual, coletiva e sobre os ecossistemas, de modo a propor ações e intervenções nos sistemas produtivos que possam reduzi-los. Avaliação dos problemas nos diversos níveis produtivos; realização de diagnósticos sobre ambientes de vida e/ou de trabalho; proposição de ações preventivas na busca da melhoria da qualidade do ambiente de vida e/ou de trabalho; identificação e análise de necessidades de práticas e ferramentas preventivistas e/ou de segurança do trabalho.

Tema 5. Restauração de ambientes alterados e recuperação de áreas degradadas

O principal objetivo dessa linha de pesquisa consiste em desenvolver análises e tratar de problemas de interesse regional ou nacional envolvendo aspectos: a) de degradação ou contaminação de solos e água do subsolo, b) da mineração abrangendo também os casos de subsidências e minas inoperantes c) das instabilidades de maciços, d) das formações distintas de solos (expansivos, colapsáveis e outras), dentro do contexto ambiental com enfoque interdisciplinar. Os temas abordados abrangem: estudos de susceptibilidade ambiental de

sítios, análise de riscos de impactos ambientais, preservação e reabilitação de áreas degradadas, critérios de seleção de sítios de disposição, evolução de degradações urbanas, erosão e instabilidade de maciços, transporte de contaminantes, tecnologias de atenuação, biorremediação e técnicas de bioengenharia e reengenharia ecológica aplicadas na recuperação/restauração de áreas degradadas.

Tema 6 . Processos Educativos em Engenharia

Esta linha objetiva o estudo, elaboração, planejamento, implantação, monitoramento e/ou avaliação dos processos educativos em trabalhos de gestão ambiental pública ou privada. Fornecer instrumentos para aplicação dos conhecimentos teóricos e práticos junto ao público-alvo (comunidade e/ou setor produtivo), possibilitando a estes a aquisição de conhecimento, compreensão, habilidades e motivação para possam adquirir valores, mentalidades e atitudes necessárias para lidar com questões/problemas ambientais e encontrar soluções sustentáveis.

Tema 7. Energia, Sociedade e Meio Ambiente

Esta linha tem como objetivos: relacionar os conceitos, tipos e usos de energia com as formas de desenvolvimento; promover tanto a compreensão da importância dos projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), quanto o auxílio para o desenvolvimento destes no contexto nacional e/ou regional; caracterizar os recursos energéticos, seus respectivos impactos ambientais e possíveis soluções técnicas; ressaltar a importância da conservação e eficiência energética no cenário energético atual e futuro e estudar fontes alternativas e/ou renováveis de energia no contexto regional. Realização de inventário para a identificação e caracterização dos níveis de emissão de gases de efeito estufa.

Tema 8. Gerenciamento e Planejamento Ambiental

O principal objetivo desta linha de pesquisa é desenvolver estudos sobre a gestão ambiental pública e privada. A gestão ambiental pública engloba pesquisas relacionadas à discussão da temática no contexto urbano e/ou rural e gestão ambiental privada na interface entre os sistemas produtivos (empresas) e o meio ambiente, contribuindo para ampliar o leque de opções de acesso aos equipamentos e benefícios do espaço territorial, considerando os diferentes aspectos que compõem a gestão ambiental empresarial. Poderão ser também avaliadas proposições para diferentes modalidades de intervenção, análise das condições e meio ambiente do trabalho, auditoria ambiental e gestão do uso dos recursos disponíveis, de acordo com a concepção de desenvolvimento sustentável, incluindo o planejamento e a avaliação prospectiva das demandas e das disponibilidades desses recursos e a sua alocação entre usos múltiplos para a obtenção dos máximos benefícios sociais e econômicos. Nos aspectos referentes à gestão serão efetuadas análises dos modelos de administração nos ambientes diversos e nos setores produtivos, propor gestão a partir de exercícios de discussão e expressão em linguagem verbal e gráfica das características, problemas e oportunidades de transformação dos sistemas de gestão ambiental implantados.

Tema 9. Avaliação de impacto ambiental

Esta linha de pesquisa tem como objetivo o estudo dos procedimentos legais e administrativos do licenciamento ambiental no Brasil, aplicando-os na coleta e a análise de informações ambientais relevantes para o planejamento e elaboração de uma avaliação de impacto ambiental. Permite também propor medidas mitigadoras e/ou compensatórias para impactos ambientais significativos, bem como, elaborar planos de monitoramento.

APÊNDICE A – Questionário encaminhado ao egresso em Engenharia Ambiental

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

INFORMAÇÕES SOBRE O PROJETO

Estamos desenvolvendo um projeto intitulado “A emergência de novas áreas do conhecimento científico para a problemática socioambiental: o caso da Engenharia Ambiental e sua contribuição no contexto da região carbonífera catarinense”, cujo objetivo consiste em “identificar e avaliar a atuação do egresso em Engenharia Ambiental, considerando a emergência dessa nova área do conhecimento científico, a problemática socioambiental e sua contribuição para o redirecionamento da realidade da região carbonífera catarinense”. O projeto é desenvolvido por Gláucia Cardoso de Souza, no âmbito do Laboratório de Sociedade, Desenvolvimento e Meio Ambiente (LABSDMA), sob orientação do Prof. Dr. Geraldo Milioli.

QUESTÕES

1. Você se formou em que ano:

2. Instituição de Ensino Superior (IES) onde se formou:

3. Você está atuando na área ambiental?

- Sim.
- No momento não, mas já trabalhei.
- Não. Nunca trabalhei.

4. Se você está atuando na área, demorou quanto tempo para trabalhar depois de formado?

5. Dentre as possibilidades de trabalho, você está atuando como:

- Autônomo. Encontra dificuldades para trabalhar dessa forma? Sim Não
- Empregado. Qual ramo ou segmento da empresa/instituição/atividade?
- Empresário. Qual ramo ou segmento do seu negócio?
- Em órgão público. Qual órgão e instância?

6. Encontra-se trabalhando em qual cidade ou região?

7. Em qual destas áreas de atuação você se enquadra (Pode assinalar mais de uma opção):

- Recursos hídricos e saneamento ambiental
- Tratamento e destino final de resíduos sólidos
- Controle e qualidade do ar
- Saúde ambiental e segurança do trabalho
- Restauração de ambientes alterados e recuperação de áreas degradadas
- Processos educativos em Engenharia Ambiental

- Energia, sociedade e meio ambiente
- Gestão e/ou planejamento ambiental
- Avaliação de impacto ambiental
- Outra. Especifique:

8. Você possui registro no CREA? Sim Não

9. Você é filiado a alguma associação de classe?

- Não
- Sim. ACEAMB
- Sim. ASBEA
- Sim. Outra. Qual?

10. Este espaço é destinado a alguma dúvida ou comentário que queira fazer (opcional).

Reitero que em nenhum momento você será identificado e a seriedade de suas respostas é muito importante para a consolidação desse trabalho que tem o engenheiro ambiental como sujeito da pesquisa.

Grata pela sua contribuição!

APÊNDICE B – Roteiro da entrevista estruturada realizada junto ao egresso em Engenharia Ambiental

Identificação do egresso em Engenharia Ambiental		
1. Idade		
2. Sexo		
3. Estado civil		
4. Cidade onde mora		
5. Cidade de origem		
6. Cidade onde trabalha		
7. Faixa salarial	<input type="checkbox"/> Até R\$ 1.500,00 <input type="checkbox"/> De R\$ 1.501,00 a R\$ 2.500,00 <input type="checkbox"/> De R\$ 2.501,00 a R\$ 3.500,00 <input type="checkbox"/> De 3.501,00 a R\$ 4.500,00 <input type="checkbox"/> De R\$ 4.500,00 a R\$ 5.501,00 <input type="checkbox"/> Acima de R\$ 5.501,00	
8. Você realizou ou está realizando algum tipo de complementação na sua formação acadêmica?	<input type="checkbox"/> Não. <input type="checkbox"/> Sim. Outra graduação. Qual? <input type="checkbox"/> Sim. Pós-graduação/especialização. Qual? <input type="checkbox"/> Sim. Mestrado. Qual? <input type="checkbox"/> Sim. Doutorado. Qual?	
8.1 Em caso afirmativo, por que você procurou um complemento para a sua formação inicial?		
O egresso em Engenharia Ambiental e o mercado de trabalho		
9. Situação atual no mercado de trabalho	<input type="checkbox"/> Autônomo ou profissional liberal <input type="checkbox"/> Empregado <input type="checkbox"/> Empresário, abri meu próprio negócio <input type="checkbox"/> Trabalho em órgão público, servidor público	
10. Cite algumas razões pelas quais você escolheu o curso superior de Engenharia Ambiental.		
11. Está formado há quanto tempo (a contar o ano/semestre da colação de grau)?		
12. Ficou desempregado ou sem atuar na área por algum período de depois de formado?	<input type="checkbox"/> Não. <input type="checkbox"/> Sim. Quanto tempo?	
13. Quanto tempo de experiência você tem na área ambiental?		
14. Comente brevemente sobre as atividades que você desenvolve no seu cotidiano, como profissional da área de meio ambiente.		
15. Conforme o curso de Engenharia Ambiental da UNESC, o egresso pode atuar em duas grandes áreas: gestão ambiental (visa o planejamento e gerenciamento dos recursos naturais) e a tecnologia ambiental (prevê o desenvolvimento de tecnologias para a resolução/minimização dos problemas ambientais). Em qual dessas áreas você se insere?		
<input type="checkbox"/> Gestão ambiental	<input type="checkbox"/> Tecnologia ambiental	<input type="checkbox"/> Em ambas
16. Na sua opinião, é reconhecida a importância do engenheiro ambiental no mercado de trabalho?		
<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não	
16.1 Por quê?		
17. Quais são as principais limitações encontradas pelo engenheiro ambiental no exercício da sua profissão, de modo geral (relação com o CREA, ética profissional, etc.)?		
18. Nesse contexto, quais alternativas seriam necessárias para a reversão dessa situação. O que precisa		

ser feito para que essas limitações sejam superadas?		
19. Com sua atual visão de mercado, você acha que deveriam ser substituídas ou inseridas novos conteúdos ou disciplinas na grade curricular do curso?		
<input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim. Quais?	
O egresso em Engenharia Ambiental e a região carbonífera catarinense		
20. Você acha que a região carbonífera catarinense é uma área promissora em relação à expectativa profissional na área de meio ambiente?		
<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Talvez
20.1 Por quê?		
21. Na sua opinião, quais são os principais problemas apresentados pela região carbonífera catarinense, que configuram o atual estágio de degradação ambiental?		
22. Em relação à gravidade desses problemas, você os classifica como:		
<input type="checkbox"/> Não existe gravidade	<input type="checkbox"/> Pouco grave	<input type="checkbox"/> Muito grave
<input type="checkbox"/> Grave	<input type="checkbox"/> Outra. Qual?	
23. No seu ponto de vista, quais são os principais causadores dos problemas socioambientais da região carbonífera catarinense?		
24. No que se refere às medidas, alternativas ou decisões que você toma no seu dia-a-dia para a resolução dos problemas ambientais, você considera que são medidas/decisões/alternativas:		
<input type="checkbox"/> Pontuais (para resolver problemas específicos)	<input type="checkbox"/> Duradouras	
<input type="checkbox"/> Preventivas (se antecipando à ocorrência dos impactos)	<input type="checkbox"/> Corretivas (os impactos já ocorreram)	
25. (Somente para empregados) Na condição de empregado , você caracteriza a empresa onde trabalha como:		
<input type="checkbox"/> Reativa	<input type="checkbox"/> Proativa	<input type="checkbox"/> Em transição
26. Você acha que o engenheiro ambiental está contribuindo para a reversão da atual situação de degradação ambiental da região? O egresso está modificando esta realidade?		
<input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Talvez
Por quê?		
27. Na sua opinião, quais alternativas ou medidas deveriam ser tomadas, no âmbito da sua profissão e visando a sustentabilidade regional, para modificar a realidade da região?		
28. Em relação ao poder público (às prefeituras e fundações municipais de meio ambiente), você acredita que as medidas tomadas são eficazes para minorar os problemas ambientais dos municípios que constituem a região carbonífera catarinense?		
<input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Talvez
28.1 Por quê?		
29. Você acha que a educação ambiental pode contribuir para a melhoria da situação da região carbonífera catarinense?		
<input type="checkbox"/> Não. Por quê?		
<input type="checkbox"/> Sim. Como?		
<input type="checkbox"/> É indiferente/tanto faz.		
30. O que você entende por educação ambiental?		
31. A educação ambiental é contemplada pelas suas atividades cotidianas, enquanto engenheiro ambiental?		
<input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> De vez em quando	
<input type="checkbox"/> Com bastante frequência		

32. De modo geral, associa-se o engenheiro ambiental ao desenvolvimento sustentável. O que é sustentabilidade pra você?		
33. Você acredita que é possível haver, simultaneamente, crescimento econômico e conservação ou proteção do meio ambiente?		
<input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Talvez/Não sei
33.1 Justifique.		
34. Você concorda com o MEC, sobre a alteração da nomenclatura do curso, passando de Engenharia Ambiental para Engenharia Ambiental e sanitária?	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Tanto faz/Não sei	
34.1 Qual sua posição. Justifique.		
35. Para finalizar, na sua opinião, quais são as perspectivas para o engenheiro ambiental a curto, médio ou longo prazo? Como você vê o mercado de trabalho para o engenheiro ambiental?		