



UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
ÁREA DO CONHECIMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E ENGENHARIAS
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

BRENDA SIMIONI

**ANÁLISE DAS ATRIBUIÇÕES DO ENGENHEIRO AMBIENTAL NA
PERSPECTIVA DE MERCADO DE TRABALHO E NO ÂMBITO DOS PROJETOS
PEDAGÓGICOS DE CURSOS DE GRADUAÇÃO**

CAXIAS DO SUL
2020

BRENDA SIMIONI

**ANÁLISE DAS ATRIBUIÇÕES DO ENGENHEIRO AMBIENTAL NA
PERSPECTIVA DE MERCADO DE TRABALHO E NO ÂMBITO DOS PROJETOS
PEDAGÓGICOS DE CURSOS DE GRADUAÇÃO**

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado como parte dos requisitos necessários para obtenção da aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II do Curso de Engenharia Ambiental da Universidade de Caxias do Sul, sob a orientação da Prof^a. Me. Neide Pessin.

CAXIAS DO SUL

2020

BRENDA SIMIONI

**ANÁLISE DAS ATRIBUIÇÕES DO ENGENHEIRO AMBIENTAL NA
PERSPECTIVA DE MERCADO DE TRABALHO E NO ÂMBITO DOS PROJETOS
PEDAGÓGICOS DE CURSOS DE GRADUAÇÃO**

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado como parte dos requisitos necessários para obtenção da aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II do Curso de Engenharia Ambiental da Universidade de Caxias do Sul, sob a orientação da Prof^a. Me. Neide Pessin.

Aprovada em 14 de dezembro de 2020.

Banca examinadora

Prof^a. Me. Neide Pessin

Orientadora do Trabalho de Conclusão de Curso II

Universidade de Caxias do Sul – UCS

Prof^a. Dr. Renata Cornelli

Avaliadora do Trabalho de Conclusão de Curso II

Universidade de Caxias do Sul – UCS

Prof^a. Dr. Jaqueline Bonatto

Avaliadora do Trabalho de Conclusão de Curso II

Universidade de Caxias do Sul – UCS

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço ao meu pai, Ladir, por todo o carinho e educação, sempre apoiando minha caminhada e minhas escolhas, aquele em que nos dias de aflição sempre disse que toda a jornada valeria a pena. Agradeço por ter ajudado a colocar os pensamentos negativos para longe e organizar as ideias, visto que, como você mesmo diz, “a organização é o rumo do sucesso”. Agradeço também por todo o carinho e apoio de minha mãe, Aneri, pelas velas acesas e as rezas durante este percurso, pelas mensagens diárias e por entender os momentos que estive longe da família mesmo com uma saudade imensa.

Agradeço ao meu irmão Tássio, por ter me apresentado a Engenharia Ambiental e mostrado a importância desta profissão. Agradeço por ser minha inspiração!

Agradeço meu namorado, William, por ter acompanhado toda esta jornada desde o primeiro dia, pelas ligações diárias, pelo apoio e motivação nas horas mais difíceis, pelos puxões de orelha e por toda a tranquilidade que me passou durante os momentos de ansiedade. Agradeço por entender os dias de mal humor, os dias em que o deixei sozinho, os finais de semana em que não pude lhe dar a devida atenção. Obrigada por ser meu melhor amigo, meu porto seguro, por mesmo distante ter colaborado para que este momento chegasse, sem você eu não teria conseguido!

Agradeço aos meus amigos que suportaram os meus momentos difíceis, entenderam os convites negados e sempre me ajudaram de alguma forma, escutando, apoiando e incentivando sempre. Em especial, ao Cristiano Luis Chiesa, Fabrício Krüger Lavandoski e Luís Felipe Andreola, agradeço por todas as conversas, conselhos e a tranquilidade que me foi passada, vocês ajudaram muito neste período conturbado. Agradeço também a Cristiane Tonus, Francine Lavandoski, Daniel Morassutti, Daniela Fiorentini e por fim, não menos importante, Lorenza Stefani, amiga e colega de profissão. E ainda, agradeço a aqueles que de alguma maneira auxiliaram na conclusão desta etapa, em especial a Bianca Breda, Giovana Farenzena Adami e Morgana Vigolo por todo o tempo que me cederam.

Agradeço a oportunidade que me foi dada pela Camila Pivatto, amiga e primeira chefe que tive na área, os primeiros ensinamentos a respeito do licenciamento ambiental vieram de ti.

Agradeço minhas colegas de profissão, amigas e chefes, Daniela Rovatti Mendes e Renata Lessa, por todo o apoio, motivação e ensinamentos durante o início da minha vida profissional, vocês me inspiram muito!

Agradeço a todos os professores da graduação, os quais foram fundamentais para todo o processo, sábios mestres que marcaram minha vida de alguma forma. Em especial, agradeço a minha orientadora pelas horas de psicologia aplicada, e pelo auxílio na conclusão desta etapa tão importante da graduação.

Por fim, mas realmente não menos importantes, agradeço a Kira e a Shali, por me receberem sempre com alegria e serem meu ponto de paz e tranquilidade.

*Embora ninguém possa voltar atrás e fazer um novo começo,
qualquer um pode começar agora e fazer um novo fim.*

Chico Xavier

RESUMO

Os engenheiros ambientais são indispensáveis para o desenvolvimento sustentável da sociedade, visto que possuem um vasto campo de atuação dentro dos setores da economia. A indústria trata-se de uma das áreas de atuação e de interesse do profissional, contudo, para o engenheiro ambiental atuar nesse ramo, existe uma constante discussão sobre suas atribuições, as quais, são definidas de acordo com Projetos Pedagógicos de Cursos (PPC), elaborados pelas Instituições de Ensino Superior (IES). Neste contexto o objetivo do presente trabalho é verificar as atribuições do engenheiro ambiental na perspectiva de mercado de trabalho do estado do Rio Grande do Sul (RS), analisando a necessidade de implementação dos projetos pedagógicos dos cursos oferecidos pelas Instituições de Ensino do Nordeste do Estado (IESNE). Para tanto, foi desenvolvido e aplicado um questionário, a fim de levantar seus aspectos e experiências profissionais. Foi realizada também uma comparação entre as competências dos engenheiros ambientais, civis e químicos, perante o Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado do Rio Grande do Sul (CREA-RS) e questionado ao conselho a possibilidade de extensão destas atribuições ao engenheiro ambiental, bem como foi realizada uma avaliação das disciplinas cursadas, a fim de verificar se o profissional teria competência para responsabilizar-se por tais atribuições. Também foi realizada uma busca pelos municípios com maior Índice de Potencial Poluidor da Indústria (INPP-I), onde foram sondadas suas principais atividades econômicas industriais. Dentre essas, foram analisadas e questionadas ao Conselho Regional de Química da 5ª Região (CRQ-V), as etapas de processo produtivo que poderiam fazer parte das atribuições do engenheiro ambiental. Com a aplicação da metodologia descrita, foi constatado que o engenheiro ambiental possui formação e conhecimento para algumas atribuições que competem a outros profissionais, e ainda, que existem poucas responsabilidades técnicas exclusivas dos engenheiros ambientais. Também foi constatada a necessidade de um maior apoio de entidades de classe, as quais poderiam impulsionar a implementação e revisão das legislações relacionadas à suas atribuições, bem como, foi constatada a necessidade da criação de uma Câmara Especializada própria para este profissional, por parte do CREA-RS. Além disso, enfatiza-se a necessidade de o profissional estar sempre em atualização em relação as legislações vigentes, bem como das modificações realizadas pelos conselhos. Em relação ao PPC da IESNE-A, foi possível concluir que está em conformidade com a legislação vigente, apenas sugere-se a sua implementação a fim de realizar um maior aproveitamento das disciplinas específicas de formação, bem como, foi constatada a necessidade da instituição expor aos estudantes os órgãos fiscalizadores do seu exercício profissional, as áreas de atuação e suas atribuições, a fim de prepará-lo para o mercado de trabalho. Por fim, sugere-se também a criação de maior gama de cursos de extensão, reconhecidos pelos órgãos reguladores, para possibilitar a extensão das atribuições do engenheiro ambiental.

Palavras-chave: Engenharia ambiental. Setores econômicos. Atuação do Engenheiro Ambiental. Conselhos Profissionais. Projeto Pedagógico de Curso. Atribuições Profissionais.

ABSTRACT

Environmental engineers are indispensable for the sustainable development of society, this professional has a wide field of activity within the sectors of the economy. The industry is one of the areas in which the professional works and is of interest, however, for the environmental engineer to act in this field, there is a constant discussion about his duties, which are defined in accordance with Pedagogical Course Projects (PPC) , prepared by Higher Education Institutions (HEIs). In this context, the objective of the present work is to verify the attributions of the environmental engineer in the perspective of the labor market in the state of Rio Grande do Sul (RS), analyzing the need to implement the pedagogical projects of the courses offered by the Education Institutions of the Northeast of the State (IESNE). For this, a questionnaire was developed and applied in order to survey their aspects and professional experiences. A comparison was also made between the skills of environmental, civil and chemical engineers, before the Regional Council of Engineering and Agronomy of the State of Rio Grande do Sul (CREA-RS) and the council was asked about the possibility of extending these duties to the environmental engineer, as well as an evaluation of the subjects taken, in order to verify if the professional would have the competence to be responsible for such attributions. A search was also made for the municipalities with the highest Polluting Potential Index for Industry (INPP-I), where their main industrial economic activities were surveyed. Among these, the Regional Chemistry Council of the 5th Region (CRQ-V), analyzed the stages of the production process that could be part of the duties of the environmental engineer. With the application of the described methodology, it was found that the environmental engineer has training and knowledge for some attributions that compete with other professionals, and that there are few technical responsibilities exclusive to environmental engineers. It was also noted the need for greater support from class entities, which could encourage the implementation and review of the laws related to their attributions, as well as the need for the creation of a Specialized Chamber for this professional, on the part of the CREA-RS. In addition, it emphasizes the need for the professional to be always up to date in relation to current legislation, as well as the changes made by the councils. Regarding the PPC of IESNE-A, it was possible to conclude that it is in compliance with the current legislation, its implementation is only suggested in order to achieve a better use of specific training disciplines, as well as the need for the institution was found expose students to the supervisory bodies of their professional practice, the areas of activity and their duties, in order to prepare them for the job market. Finally, it is also suggested to create a wider range of extension courses, recognized by Organs regulatory bodies, to enable the extension of the environmental engineer's duties.

Keywords: Environmental engineering. Economic sectors. Performance of the Environmental Engineer. Professional Advice. Pedagogical Course Project. Professional Duties.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Ranking da população residente no Brasil	34
Figura 02 – Ranking de IDH do Brasil	35
Figura 03 – Faixa etária dos respondentes	44
Figura 04 – Município em que o profissional exerce suas atividades.....	45
Figura 05 – IES em que o profissional formou-se	45
Figura 06 – Área de atuação do profissional.....	47
Figura 07 – Conselho em que o engenheiro ambiental possui registro profissional..	47
Figura 08 – Conhecimento em relação às áreas de atuação profissional	48
Figura 09 – Conhecimento em relação às atribuições do profissional	49
Figura 10 – Exposição de experiências profissionais relacionadas às negativas de responsabilidade técnicas	49
Figura 11 – Municípios analisados	52
Figura 12 – Atividades Industriais do município de Canoas	54

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Plano Curricular G	24
Quadro 02 – Etapas de processo produtivo da atividade de fabricação de fertilizantes e agroquímicos	56
Quadro 03 – Etapas de processo produtivo questionadas ao CRQ-V	56
Quadro 04 – Resposta do CRQ-V em relação a atuação do engenheiro ambiental nas etapas de processo produtivo	58
Quadro 05 – Descrição das atividades técnicas do engenheiro ambiental, engenheiro civil e engenheiro químico	59
Quadro 06 – Atividades específicas do engenheiro químico questionadas ao CREA-RS	61
Quadro 07 – Atribuições solicitadas ao CREA-RS e disciplinas que comprovam a qualificação	64
Quadro 08 – Disciplinas específicas de cada curso	69
Quadro 09 – Possíveis disciplinas a serem cursadas isoladamente	71

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Listagem de municípios com maior INPP-I no ano de 2015.....	51
Tabela 02 – Principais indústrias de extração e transformação do município de Canoas.....	55

LISTA DE SIGLAS

AFT	Certificado de Anotação de Função Técnica – AFT
AGEA	Associação Gaúcha dos Engenheiros Ambientais
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica – ART
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEPE	Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão
CEEC	Câmara Especializada de Engenharia Civil
CEEQ	Câmara Especializada de Engenharia Química
CES/CNE	Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação
CFQ	Conselho Federal de Química
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
CODRAM	Códigos de Ramos
CONFEA	Conselho Federal de Engenharia e Agronomia
CONSEMA	Conselho Estadual do Meio Ambiente
COREDES	Conselhos Regionais de Desenvolvimento
CREA-RS	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado do Rio Grande do Sul
CRQ-V	Estado do Rio Grande do Sul, foi estabelecido o Conselho Regional de Química da 5ª Região
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação
DRH	Departamento de Recursos Hídricos
ENADE	Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes

ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Efluente
FEE	Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser
FEPAM	Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler – RS
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IES	Instituição de Ensino Superior
IESNE-A	Instituição de Ensino Superior do Nordeste do Estado – A
IESNE	Instituições de Ensino Superior do Nordeste do Estado
IGC	Índice Geral de Cursos
Indapp-I	Índice de Dependência do Potencial Poluidor da Indústria
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
INPP-I	Índice de Potencial Poluidor da Indústria
MEC	Ministério da Educação
PPC	Projeto Pedagógico de Curso
RS	Rio Grande do Sul
SEMA	Secretaria Estadual do Meio Ambiente
SINAES	Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior
SIOUT	Sistema de Outorga de Água do Rio Grande do Sul

UFMT	Universidade Federal de Mato Grosso
Ulbra	Universidade Luterana do Brasil
UniRitter	Centro Universitário Ritter dos Reis
UPF	Universidade de Passo Fundo
VAB	Valor Adicionado Bruto

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	OBJETIVOS	18
2.1	OBJETIVO GERAL	18
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
3	REFERENCIAL TEÓRICO	19
3.1	A ENGENHARIA AMBIENTAL	19
3.2	ATRIBUIÇÕES DO PROFISSIONAL DE ENGENHARIA AMBIENTAL	25
3.2.1	Atribuições do profissional perante o Conselho Federal de Engenharia e Agronomia	26
3.2.2	Atribuições do profissional perante o Conselho Federal de Química	30
3.3	ATUAÇÃO DO PROFISSIONAL.....	32
3.3.1	Rio Grande do Sul e o Índice de Potencial Poluidor da Indústria	34
3.3.2	Atuação profissional junto às atividades industriais	37
4	METODOLOGIA	39
4.1	APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIO	39
4.2	ÍNDICE DE POTENCIAL POLUIDOR DA INDÚSTRIA.....	40
4.3	COMPARATIVO ENTRE AS FORMAÇÕES PROFISSIONAIS.....	41
4.4	ANÁLISE DOS PROJETOS PEDAGÓGICOS DE CURSOS.....	42
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	44
5.1	APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIO	44
5.2	ÍNDICE DE POTENCIAL POLUIDOR DA INDÚSTRIA.....	51
5.2.1	Municípios com maior Índice de Potencial Poluidor da Indústria	51
5.2.2	Etapas de processo produtivo	55
5.3	COMPARATIVO ENTRE PROFISSIONAIS	59
5.4	ANÁLISE DOS PROJETOS PEDAGÓGICOS DE CURSOS.....	68
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	72
7	LIMITAÇÕES DO ESTUDO	75

REFERÊNCIAS.....	76
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO.....	83
APÊNDICE B – CURRÍCULOS 14123R, 14132R E 14157R.....	86
APÊNDICE C – PRINCIPAIS ATIVIDADES ECONÔMICAS INDUSTRIAIS EM CADA MUNICÍPIO.....	89
APÊNDICE D – ENQUADRAMENTO DAS ATIVIDADES INDUSTRIAIS ELENCADAS.....	101
APÊNDICE E – POSSIBILIDADES DE RESPONSABILIDADES TÉCNICAS DO ENGENHEIRO AMBIENTAL.....	107
APÊNDICE F – ATIVIDADES ESPECÍFICAS DO ENGENHEIRO AMBIENTAL, ENGENHEIRO CIVIL E ENGENHEIRO QUÍMICO.....	117

1 INTRODUÇÃO

Um dos profissionais que se torna indispensável para o desenvolvimento de uma sociedade são os engenheiros, tendo como principal objetivo a resolução de problemas, aplicando seus conhecimentos técnicos e científicos, implementando-os na prática do dia a dia. Estes profissionais, estão sempre em busca de novas tecnologias que possam auxiliar no alcance de seu propósito principal, levando em conta seus aspectos políticos, ambientais, sociais e culturais (CREMASCO, 2009). No entanto, como a engenharia é uma vasta área de conhecimento, os engenheiros devem escolher um campo de atuação e de interesse, podendo ser a engenharia civil, química, mecânica, ambiental, elétrica, de produção, entre outras.

Em termos de especialização, uma das áreas que pode ser escolhida dentre as engenharias, trata-se da engenharia ambiental. Contudo, ao ingressar no mercado de trabalho o profissional se depara com uma série de tomadas decisões necessárias, como a área de atuação de preferência, de acordo com as habilidades e aptidões (HOERNIG JR; FELICETTI, 2017). Após esta escolha, existem outras definições necessárias, como onde oferecer seus serviços e para quem ofertá-los.

Uma das decisões do profissional, para ingressar no mercado de trabalho, é a área de preferência (MACIENTE; ARAÚJO, 2011), ou seja, desenvolver suas atividades como projetista, analista, consultor, ou mantendo-se na área acadêmica. O engenheiro também pode direcionar suas atividades para o setor público, (ZILBERMAN,1997), exercendo a profissão em órgãos fiscalizadores ou reguladores, de âmbito municipal, estadual ou federal. Ou pode optar pelo setor privado, (ZILBERMAN,1997), responsabilizando-se pelos assuntos de meio ambiente, internamente em um empreendimento ou também, tornar-se consultor ambiental. E ainda, existe também a possibilidade de atuação no meio acadêmico, tanto na área da pesquisa como também na docência.

O profissional que escolhe atuar no setor privado e tem como opção tornar-se responsável técnico por uma atividade ou processo produtivo, deve entender que existem vários ramos onde pode prestar seus serviços, devendo optar pelas áreas onde possui uma maior facilidade e propriedade do assunto (HOERNIG JR; FELICETTI, 2017). Uma das áreas de interesse deste profissional e ainda, que pode ser um campo de atuação dentro do mercado de trabalho, trata-se da indústria, visto que é considerado um dos setores econômicos que pode causar danos ambientais

significativos, levando em consideração o seu potencial poluidor atrelado (KUBOTA, 2017).

Dessa forma, a atividade industrial necessita do engenheiro ambiental para pontuar e gerenciar os impactos causados, projetando e desenvolvendo soluções com intuito de alcançar um desenvolvimento sustentável (ALONSO; ALONSO, 2014). Neste contexto, o profissional defronta-se com nichos de mercado diferentes, o quais podem ser de competências de outros profissionais de áreas correlatas. Isso se dá porque dependendo do ramo industrial e processos produtivos atrelados, o engenheiro ambiental não possui competências suficientes para atuação, e quem determina estas possibilidades, são os conselhos fiscalizadores da atividade profissional (COSTA; VALENTE, 2008).

Existe uma constante discussão com os conselhos sobre as atribuições de cada profissional, visto que, as competências no engenheiro ambiental são definidas de acordo com os Projetos Pedagógicos de Cursos (PPC) elaborados pelas Instituições de Ensino Superior (IES). E ainda, leva-se em consideração que as IES elaboram seus PPCs de acordo com as características sociais, políticas, econômicas e ambientais locais e regionais em que se situam, bem como, de acordo com os conteúdos mínimos descritos das diretrizes legais.

2 OBJETIVOS

Nesta seção descreve-se o objetivo geral e os objetivos específicos propostos para o trabalho em questão.

2.1 OBJETIVO GERAL

O presente trabalho de conclusão de curso tem como principal objetivo analisar as atribuições do engenheiro ambiental na perspectiva de mercado de trabalho do estado do Rio Grande do Sul, a fim de contribuir com a atualização dos Projetos Pedagógicos de Cursos (PPC) de graduação oferecidos pelas Instituições de Ensino Superior do Nordeste do Estado (IESNE).

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para alcançar o objetivo geral descrito, foram propostos alguns objetivos específicos, conforme segue:

- a. levantar de aspectos e experiências dos egressos dos cursos de engenharia ambiental do Estado do Rio Grande do Sul, relacionados ao mercado de trabalho e aos conselhos profissionais;
- b. comparar as atribuições dos engenheiros ambiental, civil e químico frente a cada projeto pedagógico de curso e a regulamentação dos conselhos profissionais;
- c. analisar o Índice de Potencial Poluidor da Indústria (INPP-I) frente as atividades industriais no estado do Rio Grande do Sul;
- d. relacionar os processos produtivos do segmento industrial, a necessidade de responsabilização técnica e as atribuições dos engenheiros ambientais.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo apresenta-se a contextualização e histórico da engenharia ambiental no Brasil, bem como os cursos oferecidos pelas IESNE. Também explana sobre os órgãos fiscalizadores e reguladores das atribuições dos engenheiros ambientais, e ainda, descreve algumas das áreas de atuação deste profissional nos setores da economia. O capítulo contempla também alguns dados do estado do Rio Grande do Sul e seu Índice de Potencial Poluidor da Indústria (INPP-I), por fim, é apresentado o histórico da atividade industrial, objeto de análise do INPP-I.

3.1 A ENGENHARIA AMBIENTAL

Todo engenheiro é indispensável para o desenvolvimento da sociedade, visto que tem como principal objetivo a resolução de problemas, tanto corriqueiros, quanto os de alta complexidade, podendo desenvolver suas atividades no setor público e privado, portanto, é de fundamental importância para elevar a qualidade de vida humana. A fim de alcançar seu propósito, o profissional da engenharia procura aplicar seus conhecimentos técnicos e científicos, implementando-os na prática do dia a dia. E ainda, busca também estar sempre em atualização perante as novas tecnologias, o que estimula sua análise crítica e sua criatividade na solução de problemáticas, levando em conta aspectos sociais, políticos, ambientais e culturais, devendo ter uma visão ética e humanística (CREMASCO, 2009). Contudo, devido a amplitude de conhecimento que esta área requer, o profissional da engenharia, especializa-se em áreas específicas, podendo atuar como engenheiro ambiental, civil, mecânico, químico, elétrico, eletrônico, entre outros.

Uma das áreas específicas de engenharia, trata-se da engenharia ambiental, visto que, desde os princípios da sociedade, as ações antrópicas ocasionam impactos no meio ambiente, condição que impulsiona os avanços e fundamenta o progresso da civilização (KUBOTA, 2017). Neste contexto, o engenheiro ambiental faz-se necessário, a fim de pontuar e gerenciar estes impactos, projetando e desenvolvendo soluções para um planeta mais sustentável (ALONSO; ALONSO, 2014). A partir disso, surgiu a engenharia ambiental, a qual provém da 1ª Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente Humano, realizada entre os dias 05 e 16 de junho de 1972, na capital da Suécia, Estocolmo (APAEM, 2020), onde foram estabelecidos princípios

para questões ambientais internacionais, como a gestão de recursos naturais, prevenção da poluição entre outros (SENADO FEDERAL, 2012), para tanto, foi proposta a criação de profissões voltadas à proteção do meio ambiente (APAEM, 2020).

No Brasil, devido a priorização do saneamento no país, levou-se a busca por estes profissionais em meados dos anos 70 (APAEM, 2020). Primeiramente deu-se início, em 1977, ao curso de Engenharia Sanitária, na Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), onde tratava assuntos ligados ao saneamento básico (REIS; GIORDANO; CERRI; MEDEIROS, 2005). Porém, apenas no ano de 1992, o primeiro curso entrou em funcionamento, na Universidade Federal de Tocantins (CRUVINEL; MARÇAL; LIMA, 2014). No entanto, somente no ano de 1994, a área da engenharia ambiental foi criada pelo Ministério da Educação (MEC) através da Portaria de nº 1.693 em 05 de dezembro de 1994, onde determina as matérias de Formação Profissional Geral, necessárias para a formação do profissional (BRASIL, 1994).

Conforme análise realizada por Reis (2008), após o ano de 2000, houve um grande crescimento da disponibilidade de cursos de engenharia ambiental no Brasil, passando de 22, em 2000, para 129 cursos oferecidos no ano de 2008, ocasionando um aumento em 486% de oferta de cursos (REIS, 2008). Contudo, de acordo com os dados do MEC, atualmente existem 452 cursos disponíveis em atividade, em diversas regiões do Brasil, sendo ofertados por instituições particulares e federais, tanto na modalidade presencial quanto à distância (MEC, 2020).

Em relação a função do profissional graduado em engenharia ambiental, suas atividades têm como propósito o desenvolvimento econômico sustentável, tendo também como responsabilidade a resolução de problemáticas, analisando meios para prevenção, minimização e gerenciamento das ações antrópicas que interferem no meio ambiente. E ainda, visto que o engenheiro ambiental age de forma a proteger todo o conjunto de fatores físicos, biológicos e químicos que cercam os seres vivos, este, tem como função preservar a qualidade da água, ar e solo. Contudo, quando não é possível evitar um dano, busca meios e tecnologias para sua remediação (TONIN, 2015, p. 52).

As principais atividades exercidas pelo engenheiro ambiental, são o estudo, desenvolvimento e aplicação de métodos e tecnologias voltadas à redução de impactos ambientais causados pelo ser humano (UCS, 2020). Também elabora e executa programas, planos e projetos relacionados a recursos hídricos, como

tratamento de efluentes industriais e sanitários, tratamento e disposição de resíduos, procurando meios para recuperação ou remediação de áreas contaminadas e degradadas, a fim de diminuir ou tentar recuperar danos causados (UCS, 2020). O profissional busca ainda promover ações de preservação e conservação do meio ambiente, proporcionando uma educação ambiental à sociedade.

Conforme Cruvinel, Marçal e Lima (2014), para exercer estas atividades, o engenheiro ambiental deve ser capaz de lidar com várias áreas simultâneas e vários tipos de problemas diferentes, utilizando fundamentações teóricas para agir de maneira eficiente, criativa e inovadora, tomando decisões para resolver problemáticas rapidamente (CRUVINEL; MARÇAL; LIMA, 2014). Para tanto, o profissional necessita estar em constante atualização das tecnologias, bem como, das diretrizes técnicas, legislativas e normativas, a fim de aprimorar seus conhecimentos em sua área de atuação (CRUVINEL; MARÇAL; LIMA, 2014). Neste contexto, destaca-se que o engenheiro ambiental pode executar suas atividades em órgãos públicos, como municipais, estaduais e federais, bem como pode atuar em empresas e laboratórios de pesquisa científica e tecnológica (UCS, 2020). E ainda, pode atuar de forma autônoma na prestação de serviços como consultoria ambiental e assessoria, ou atuar em iniciativas privadas como na indústria (SOUSA, BACCI, 2014).

No estado do Rio Grande do Sul, conforme dados disponibilizados pelo Ministério da Educação (MEC), atualmente existem 36 cursos de engenharia ambiental sendo ofertados por diversas instituições de ensino (MEC, 2020). No nordeste do estado, existem algumas instituições que oferecem este curso, para tanto, utilizada como amostra para este estudo, a IESNE-A, que possui como missão, produzir, sistematizar e socializar o conhecimento com qualidade e relevância para o desenvolvimento sustentável (UCS, 2020b). Para cumprir com esta missão, criou-se o curso de engenharia ambiental, iniciando suas atividades no ano de 2001, sendo aprovado através da Resolução Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão (CEPE) nº 37 de 2001, sendo reconhecido pelo MEC apenas no ano de 2005, através da Portaria nº 1305, de 19 de abril de 2005 (MEC, 2005).

Conforme dados disponibilizados por Cornelli (2020)¹, desde o início do curso em 2001, foram concluídas 29 turmas, totalizando 272 formandos. Em relação a

¹ Entrevista realizada via e-mail, na data de 13 de abril de 2020. Dados obtidos pela Coordenadora do Curso de Engenharia Ambiental da Universidade de Caxias do Sul – UCS, Professora Dr^a Renata Cornelli, por meio de consulta realizada no Sistema Acadêmico SISACAD.

qualidade do ensino dos cursos da INESNE-A, temos como meio de avaliação o resultado da prova do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE), aplicado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), o qual, conforme Inep (2019),

avalia o rendimento dos concluintes dos cursos de graduação em relação aos conteúdos programáticos previstos nas diretrizes curriculares dos cursos, o desenvolvimento de competências e habilidades necessárias ao aprofundamento da formação geral e profissional, e o nível de atualização dos estudantes com relação à realidade brasileira e mundial (INEP, 2019).

No ano de 2019, ocorreu a última aplicação desta avaliação para os estudantes de engenharia ambiental, porém até o presente momento não foi divulgado o resultado, o qual deve ser disponibilizado pelo INEP até o final de 2020. Contudo, em relação a IESNE-A como um todo, no resultado do Índice Geral de Cursos (IGC), a instituição obteve conceito 4, sendo considerado um resultado muito bom em relação a escala de no mínimo 1 e máximo 5 (UCS, 2019). Salienta-se que o IGC trata-se de um indicador de qualidade que avalia as Instituições de Ensino Superior do país, calculado anualmente pelo MEC, levando em conta os níveis de ensino ofertados pelas instituições (UCS, 2019).

Em termos de cursos de engenharia, a Resolução nº 02, de 24 de abril de 2019, instituiu as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação (DCNs) em Engenharia, as quais definem os fundamentos e princípios estabelecidos pela Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação (CES/CNE). Essas DCNs devem ser seguidas pelas IES no desenvolvimento dos cursos de graduação em Engenharia. E ainda, a Resolução nº 02/2019, define as características que o perfil do egresso do profissional graduado deve compreender, e, em seu Art 4º, descreve que estes cursos devem proporcionar ao engenheiro algumas competências gerais ao longo da sua formação (CONFEA, 2019). Esta legislação também descreve o que deve estar contemplado em cada PPC, no que diz respeito aos conteúdos básicos, profissionais e específicos, que estejam diretamente relacionados com as competências em que o profissional deverá desenvolver:

1º Todas as habilitações do curso de Engenharia devem contemplar os seguintes conteúdos básicos, dentre outros: Administração e Economia; Algoritmos e Programação; Ciência dos Materiais; Ciências do Ambiente; Eletricidade; Estatística. Expressão Gráfica; Fenômenos de Transporte; Física; Informática; Matemática; Mecânica dos Sólidos; Metodologia Científica e Tecnológica; e Química.

§ 2º Além desses conteúdos básicos, cada curso deve explicitar no Projeto Pedagógico do Curso os conteúdos específicos e profissionais, assim como os objetos de conhecimento e as atividades necessárias para o desenvolvimento das competências estabelecidas.

§ 3º Devem ser previstas as atividades práticas e de laboratório, tanto para os conteúdos básicos como para os específicos e profissionais, com enfoque e intensidade compatíveis com a habilitação da engenharia, sendo indispensáveis essas atividades nos casos de Física, Química e Informática (CONFEA, 2019, p 05).

O curso de engenharia ambiental oferecido pela IESNE-A, já está na sua terceira edição de Projeto Pedagógico de Curso, desta forma, a instituição está atualizando o seu terceiro currículo. Em 2001, o currículo era chamado de 14132F, posteriormente foi atualizado, passando a chamar-se de 14132G, o qual se trata do objeto de estudo deste trabalho e, atualmente, em fase de avaliação, existe o currículo chamado 14132R.

Conforme descrição do PPC, o currículo 14132G, foi estruturado para:

estimular as aptidões que devem ser desenvolvidas pelo engenheiro ambiental, em especial o desenvolvimento ou melhoria de produtos/processos/projetos que visem a qualidade de vida da sociedade, considerando a avaliação da duração, magnitude e reversibilidade das alterações causadas pela atividade humana no ambiente, independentemente de sua natureza adversa ou benéfica (UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL, 2013).

Neste, estão contempladas as disciplinas de formação profissional geral, especificadas pelo MEC através da Portaria nº 1.693, de 05 de dezembro de 1994, em seu artigo 3º:

As matérias de Formação Profissional Geral, para a área de Engenharia Ambiental serão ainda:

- 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
- Sistemas Hidráulicos e Sanitários (BRASIL, 1994).

No Quadro 1, apresenta-se o currículo 14132G, também chamado de Plano Curricular G, o qual foi reconhecido pela Resolução CEPE nº 41-14. Destaca-se que este possui uma carga horário total de 3720 horas de aulas presenciais, totalizando 240 créditos (UCS, 2020a). E ainda, conforme descrito no próprio plano curricular, o aluno deve também realizar 180 horas de atividades complementares e realizar o ENADE, para assim poder concluir o curso (UCS, 2020a).

Quadro 1 – Plano Curricular G

(continua)

Nº Semestre	Código	Disciplinas	Créditos
1	UCS0101	Leitura e Escrita na Formação Universitária	4
	UCS0100	Universidade e Sociedade	4
	DES0201	Desenho Técnico I	4
1	MAT0356	Pré-Cálculo	2
	GEO0269	Geologia para Engenharia	4
	QUI0213	Química Geral	4
	AMB201	Introdução à Engenharia Ambiental	2
2	UCS0104	Epistemologia	4
	MAT0357	Cálculo Diferencial e Integral I	4
	FIS0267	Mecânica Newtoniana	4
	DES0220	Desenho Técnico para Engenharia Ambiental	4
	QUI0272	Química Orgânica Aplicada à Engenharia Ambiental	4
	AMB0200	Fundamentos de Ecologia	4
	QUI0343	Química Aplicada à Engenharia Ambiental I	4
3	UCS0102	Seminários de Pesquisa	2
	UCS0103	Ética	2
	MAT0359	Cálculo Diferencial e Integral II	4
	MAT0358	Geometria Analítica	2
	FIS0268	Rotações, Oscilações e Ondas	4
	GEO0251	Topografia	4
	AMB0245	Pedologia para Engenharia Ambiental	2
	QUI0344	Química Aplicada à Engenharia Ambiental II	4
	AMB0246	Bioquímica Aplicada à Engenharia Ambiental	2
4	MAT0361	Cálculo Diferencial e Integral III	4
	MAT0327	Álgebra Linear	2
	FIS0270	Eletricidade e Magnetismo	4
	FIS0269	Fluídos e Termodinâmica	2
	GEO0250	Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento	4
	AMB0247	Microbiologia para Engenharia Ambiental	4
	AMB0248	Fundamentos de Ecossistemas	4
	ENQ0227	Cinética Básica	2
	MAT0362	Equações Diferenciais	4
5	EST0204	Probabilidade e Estatística	4
	SIS0524	Algoritmos e Programação	6
	FIS0271	Ondas Eletromagnéticas e Ótica	4
	ENQ0228	Fenômenos de Transporte	4
	AMB0249	Geotecnia Ambiental	2
	AMB0202	Cinética dos Processos Microbiológicos	4
6	MAT0363	Cálculo Numérico	4
	FIS0272	Física Moderna	4
	ELE0240	Eletricidade e Instrumentação	4

(conclusão)

Nº Semestre	Código	Disciplinas	Créditos
6	MEC0283	Tópicos de Mecânica dos Sólidos	4
	AMB0240	Hidráulica Aplicada	4
	AMB0250	Tratamentos Físicos e Químicos de Águas e Efluentes	6
	AMB0251	Climatologia Ambiental	2
7	AMB0241	Hidrologia Aplicada	4
	AMB0210	Economia Ambiental	4
	AMB0252	Gestão de Resíduos Sólidos I	4
	AMB0253	Modelagem de Qualidade em Sistemas Ambientais	4
	AMB0254	Políticas e Instrumentos da Gestão Ambiental	4
	AMB0255	Tratamentos Biológicos de Efluentes	6
	AMB0256	Hidrogeologia	2
8	ENQ0229	Ciência e Tecnologia dos Materiais	2
	AMB0243	Redes de Água e Esgoto	4
	AMB0257	Gestão de Resíduos Sólidos II	4
	AMB0214	Métodos de Avaliação de Impacto Ambiental	4
	AMB0215	Controle de Poluição Atmosférica	4
	AMB0258	Projetos em Engenharia Ambiental	2
	AMB0259	Planejamento Ambiental	4
	AMB0260	Sistema de Gestão Ambiental	4
9	AMB0261	Manejo e Recuperação de Áreas Degradadas	4
	AMB0262	Energia e Meio Ambiente	4
	AMB0263	Direito e Legislação Ambiental Aplicada	2
	AMB0264	Trabalho de Conclusão de Curso I	2
10	EMP0201	Empreendedorismo	4
	MEC0257	Higiene e Segurança no Trabalho	2
	AMB0265	Trabalho de Conclusão de Curso II	2
	AMB0266	Estágio em Engenharia Ambiental	4

Fonte: Adaptado de UCS (2020a).

3.2 ATRIBUIÇÕES DO PROFISSIONAL DE ENGENHARIA AMBIENTAL

No Brasil, o MEC realiza a regulamentação da formação profissional, em relação às suas competências e habilidades e ainda, autoriza e reconhece os cursos através do INEP e Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), (REIS, 2008). Contudo, quem atribui estas competências e habilidades aos engenheiros ambientais são os órgãos fiscalizadores, os quais regulamentam as atribuições do âmbito de atuação dos profissionais (REIS, 2008). Estes órgãos tratam-

se do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA) e Conselho Federal de Química (CFQ), os quais são contextualizados nas próximas seções.

3.2.1 Atribuições do profissional perante o Conselho Federal de Engenharia e Agronomia

Um dos órgãos fiscalizadores do profissional da engenharia ambiental, citado anteriormente, trata-se do CONFEA, o qual foi criado pelo Decreto nº 23.569 de 11 de dezembro de 1933, e trata-se de uma autarquia federal dotada de personalidade jurídica de direito, a qual constitui serviço público federal (CONFEA, 2020a). Com sua sede estabelecida no município de Brasília – DF, possui jurisdição em todo o território nacional, e tem como objetivo, zelar pela defesa da sociedade e do desenvolvimento sustentável do País, observando os princípios éticos do profissional, exercendo ações, conforme descrito pelo próprio CONFEA (2020):

- I. regulamentadoras, baixando resoluções, decisões normativas e decisões plenárias para o cumprimento da legislação referente ao exercício e à fiscalização das profissões;
- II. contenciosas, julgando em última instância as demandas instauradas nos Creas;
- III. promotoras de condição para o exercício, a fiscalização e o aperfeiçoamento das atividades profissionais, podendo ser exercidas isoladamente ou em parceria com os Creas, com as entidades representativas de profissionais e de instituições de ensino nele registradas, com órgãos públicos ou com a sociedade civil organizada;
- IV. informativas sobre questão de interesse público; e
- V. administrativas, visando a:
 - a) gerir seus recursos e patrimônio; e
 - b) coordenar, supervisionar e controlar suas atividades e as atividades dos Creas e da Mútua, observando, especificamente, o disposto na legislação federal, nas resoluções, nas decisões normativas e nas decisões proferidas por seu Plenário (CONFEA, 2020a).

As atribuições do CONFEA são definidas pelo artigo 27º da Lei Federal nº 5.194 de 24 de dezembro de 1966, a qual regula o exercício das profissões de engenheiro, arquiteto e agrônomo (BRASIL, 1966). E ainda, no artigo 7º da Lei Federal 5.194/1966 também são especificadas as atribuições e atividades destes profissionais, as quais constituem em:

- a) desempenho de cargos, funções e comissões em entidades estatais, paraestatais, autárquicas, de economia mista e privada;
- b) planejamento ou projeto, em geral, de regiões, zonas, cidades, obras, estruturas, transportes, explorações de recursos naturais e desenvolvimento da produção industrial e agropecuária;
- c) estudos, projetos, análises, avaliações, vistorias, perícias, pareceres e divulgação técnica;
- d) ensino, pesquisas, experimentação e ensaios;
- e) fiscalização de obras e serviços técnicos;

- f) direção de obras e serviços técnicos;
 - g) execução de obras e serviços técnicos;
 - h) produção técnica especializada, industrial ou agro-pecuária.
- Parágrafo único. Os engenheiros, arquitetos e engenheiros-agrônomo poderão exercer qualquer outra atividade que, por sua natureza, se inclua no âmbito de suas profissões (BRASIL, 1966, p 02).

Em conformidade com Conselho Federal, existem os Conselhos Regionais, instituídos pela Lei Federal nº 5.194 de 24 de dezembro de 1966, os quais também tratam-se de órgãos de fiscalização do exercício das profissões de engenharia, arquitetura e agronomia, em suas regiões (BRASIL, 1966). Sendo assim, cabe ao CONFEA normatizar todos os Conselhos Regionais, além de supervisionar financeira e administrativamente. No estado do Rio Grande do Sul, foi instituído o Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado do Rio Grande do Sul (CREA-RS), o qual possui como propósito controlar, fiscalizar, orientar e aprimorar o exercício e as atividades dos engenheiros, agrônomos, geólogos, geógrafos e meteorologistas, em seus níveis médio e superior, no território de sua jurisdição, ou seja, no Rio Grande do Sul, (CREA-RS, 2020b). Além dos profissionais descritos, o Conselho abrange também os profissionais da:

Engenharia Civil; Geografia; Agrimensura; Engenharia Elétrica e Eletrônica, Eletrotécnica; Engenharia Industrial, Mecânica, Têxtil, Naval, Aeronáutica e Metalúrgica; Agronomia; Meteorologia; Geologia; Engenharia de Minas; Engenharia Florestal; Engenharia Química; Engenharia de Segurança do Trabalho; Tecnólogos e os Técnicos de Nível Médio (CREA-RS, 2020b).

Atualmente no estado, existem 44 inspetorias, as quais realizam a fiscalização dos profissionais, visto que para cada atividade exige-se uma responsabilidade técnica. Desta forma, o profissional necessita registrar-se no conselho, a fim de garantir sua legitimidade, oferecendo proteção ao profissional e ao contratante (CREA-RS, 2020b). Destaca-se que a fim de averiguar e decidir os assuntos relacionados à fiscalização do exercício profissional perante os Conselhos Regionais existem as Câmaras Especializadas (CREA-RS, 2020b), estas realizam os julgamentos dos profissionais e análises requeridas.

Além do registro, deve-se também emitir a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) desta forma é possível informar ao conselho os cargos, funções e serviços que serão prestados e garante sua execução legalizada (CREA-RS, 2020b). Estes procedimentos descritos estão definidos no artigo nº 350 do Decreto-Lei nº 5.452, de 01 de maio de 1943, o qual aprova a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT).

Especificamente em relação ao profissional da área de engenharia ambiental, os Conselhos Regionais de Engenharia e Agronomia, iniciaram os registros deste profissional em 2000, através da Resolução CONFEA nº 447, de 22 de setembro de 2000, a qual reconheceu este profissional, e descreveu suas atividades em seu artigo 2º:

Compete ao engenheiro ambiental o desempenho das atividades 1 a 14 e 18 do art. 1º da Resolução nº 218, de 29 de junho de 1973, referentes à administração, gestão e ordenamento ambientais e ao monitoramento e mitigação de impactos ambientais, seus serviços afins e correlatos (CONFEA, 2000, p. 01).

Conforme CONFEA (2000), as atribuições deste profissional estão descritas na Resolução nº 218, de 29 de junho de 1973, a qual foi atualizada pela Resolução nº 1.073, de 19 de abril de 2016, e descreve as seguintes atribuições:

Atividade 01 - Gestão, supervisão, coordenação, orientação técnica.
 Atividade 02 - Coleta de dados, estudo, planejamento, anteprojeto, projeto, detalhamento, dimensionamento e especificação.
 Atividade 03 - Estudo de viabilidade técnico-econômica e ambiental.
 Atividade 04 - Assistência, assessoria, consultoria.
 Atividade 05 - Direção de obra ou serviço técnico.
 Atividade 06 - Vistoria, perícia, inspeção, avaliação, monitoramento, laudo, parecer técnico, auditoria, arbitragem.
 Atividade 07 - Desempenho de cargo ou função técnica.
 Atividade 08 - Treinamento, ensino, pesquisa, desenvolvimento, análise, experimentação, ensaio, divulgação técnica, extensão.
 Atividade 09 - Elaboração de orçamento.
 Atividade 10 - Padronização, mensuração, controle de qualidade.
 Atividade 11 - Execução de obra ou serviço técnico.
 Atividade 12 - Fiscalização de obra ou serviço técnico.
 Atividade 13 - Produção técnica e especializada.
 Atividade 14 - Condução de serviço técnico.
 Atividade 15 - Condução de equipe de produção, fabricação, instalação, montagem, operação, reforma, restauração, reparo ou manutenção.
 Atividade 16 - Execução de produção, fabricação, instalação, montagem, operação, reforma, restauração, reparo ou manutenção.
 Atividade 17 - Operação, manutenção de equipamento ou instalação.
 Atividade 18 - Execução de desenho técnico (CONFEA, 2016, p. 02).

Contudo, conforme CONFEA (2000), as atividades 15, 16 e 17 não são competências do engenheiro ambiental. Destaca-se que o Art. 25 da Resolução CONFEA nº 218, de 29 de junho de 1973, descreve:

Nenhum profissional poderá desempenhar atividades além daquelas que lhe competem, pelas características de seu currículo escolar, consideradas em cada caso, apenas, as disciplinas que contribuem para a graduação profissional, salvo outras que lhe sejam acrescentadas em curso de pós-graduação, na mesma modalidade (CONFEA, 1973, p 03).

Vale ressaltar também que a Resolução nº 1.073/2016, Seção IV em seu artigo 7º, descreve:

Art. 7º - A extensão da atribuição inicial de atividades, de competências e de campo de atuação profissional no âmbito das profissões fiscalizadas pelo Sistema Confea/Crea será concedida pelo Crea aos profissionais registrados adimplentes, mediante análise do projeto pedagógico de curso comprovadamente regular, junto ao sistema oficial de ensino brasileiro, nos níveis de formação profissional discriminados no art. 3º, cursados com aproveitamento, e por suplementação curricular comprovadamente regular, dependendo de decisão favorável das câmaras especializadas pertinentes à atribuição requerida.

§ 1º - A concessão da extensão da atribuição inicial de atividades e de campo de atuação profissional no âmbito das profissões fiscalizadas pelo Sistema Confea/Crea será em conformidade com a análise efetuada pelas câmaras especializadas competentes do Crea da circunscrição na qual se encontra estabelecida a instituição de ensino ou a sede do campus avançado, conforme o caso.

§ 2º - A extensão de atribuição é permitida entre modalidades do mesmo grupo profissional.

§ 3º - A extensão de atribuição de um grupo profissional para o outro é permitida somente no caso dos cursos stricto sensu previstos no inciso VI do art. 3º, devidamente reconhecidos pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Capes e registrados e cadastrados nos Creas.

§ 4º - Os cursos previstos no parágrafo anterior quando realizados no exterior deverão ser revalidados na forma da legislação em vigor (CONFEA, 2016, p. 03).

Por tanto, o profissional possui a possibilidade de estender seu escopo de atribuições quando especializa-se, ou seja, realizando cursos registrados do CREA e reconhecido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). Esta extensão pode ser solicitada ao conselho, mediante requisição via protocolo, comprovando que tenha cursado os conteúdos formativos referentes a atribuição requerida, através de apresentação de documentação específica, enviada para a Câmara Especializada de Engenharia Civil (CEEC), é a qual realiza as tomadas de decisões relacionadas ao engenheiro ambiental (CREA-RS, 2020a).

Para fiscalizar os profissionais, e exigir autenticidade em seus serviços, a Lei Federal nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977, determina a obrigatoriedade de emissão de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), conforme descrito em seu artigo 1º:

Todo contrato, escrito ou verbal, para a execução de obras ou prestação de quaisquer serviços profissionais referentes à Engenharia, à Arquitetura e à Agronomia fica sujeito à "Anotação de Responsabilidade Técnica" (ART).

Art 2º - A ART define para os efeitos legais os responsáveis técnicos pelo empreendimento de engenharia, arquitetura e agronomia.

§ 1º - A ART será efetuada pelo profissional ou pela empresa no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA), de acordo com Resolução própria do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA) (BRASIL, 1977, p 01).

Este documento comprova o vínculo empregatício do profissional com a empresa ou instituição, e o informa para o Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA), conforme descrito no artigo nº 350 do Decreto nº

5.452 de 1º de maio de 1943, o qual aprova a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), (BRASIL, 1943). E ainda, este documento comprova a atuação do profissional como responsável técnico por uma atividade, sendo que a falta desse, pode acarretar multa, conforme descrito no artigo 3º da Lei Federal nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977, (BRASIL, 1977). Em seu artigo 350, o Decreto Federal nº 5.452/1943 também descreve que é dever do profissional informar ao Conselho a baixa da responsabilidade técnica, por meio de cancelamento da ART, quando for necessário encerrar suas atividades na determinada instituição, podendo acarretar em multa para o profissional que não cumprir desta determinação (BRASIL, 1943).

3.2.2 Atribuições do profissional perante o Conselho Federal de Química

Outro órgão fiscalizador do engenheiro ambiental, trata-se do Conselho Federal de Química (CFQ), criado pela Lei Federal nº 2.800 de 18 de junho de 1956, a qual criou os Conselhos Federal e Regionais de Química (BRASIL, 1956). Com sua sede situada no município de Brasília – DF, o CFQ, trata-se de uma autarquia federal dotada de personalidade jurídica de direito público (CFQ, 2020), e possui jurisdição em todo território brasileiro. Este Conselho tem a função de zelar pelo exercício da Química e seus correlatos, e tem como objetivo regular e definir as atuações dos profissionais e empresas do campo correlato à química, e ainda, suas diretrizes valorizam o trabalho dos profissionais e dão para a sociedade a garantia de bons produtos e serviços oferecidos (CFQ, 2020).

As atribuições do CFQ são definidas pelo artigo 8º da Lei Federal nº 2.800 de 18 de junho de 1956 (BRASIL, 1956), que além de criar os Conselhos Federal e Regionais de Química, dispõe sobre o exercício da profissão de químico. No entanto o engenheiro ambiental foi reconhecido como um dos profissionais da química pela Resolução Normativa CFQ Nº 259, de 16 de janeiro de 2015, em seu Art 1º (CFQ, 2015). Em relação às competências deste profissional, no Art 2º da Resolução Normativa CFQ nº 259, de 16 de janeiro de 2015, descreve:

1. Vistoriar, emitir relatórios, pareceres periciais, laudos técnicos, e realizar serviços técnicos relacionados com as atividades tecnológicas concernentes às áreas Sanitária, Meio Ambiente e Recursos Naturais.
2. Coordenar, orientar, supervisionar, dirigir e assumir a responsabilidade técnica das atividades envolvidas nos processos de Gestão Ambiental, Gerenciamento Ambiental e suas respectivas técnicas.
3. Exercer o magistério na Educação de Nível Superior e de Nível Médio, respeitada a legislação específica, e participar do desenvolvimento de

pesquisas e extensão, sendo as atividades exercidas nas áreas Sanitária, Meio Ambiente e Recursos Naturais.

4. Executar análises químicas, físico-químicas, químico-biológicas e toxicológicas das matérias-primas, dos insumos, dos produtos intermediários e finais resultantes das tecnologias sanitárias e ambientais e no controle de qualidade dos processos químicos envolvidos, utilizando somente os tradicionais métodos gravimétricos e volumétricos.

5. Executar análises químicas, físico-químicas, químico-biológicas e toxicológicas das matérias-primas, dos insumos, dos produtos intermediários e finais resultantes das tecnologias sanitárias e ambientais, e controle de qualidade dos processos químicos envolvidos, utilizando as técnicas e métodos instrumentais.

6. Gerir as atividades técnicas utilizadas nos processos e operações de tratamento e disposição final de águas, efluentes e resíduos sólidos.

7. Planejar, conduzir e efetuar o controle de qualidade de todos os processos químicos, físico-químicos e bioquímicos utilizados nas etapas de tratamento para reuso de água destinada à indústria e abastecimento.

8. Planejar, conduzir e efetuar o controle de qualidade de todos os processos químicos, físico-químicos e bioquímicos utilizados nas etapas de tratamento para reuso de efluentes líquidos.

9. Planejar, conduzir e efetuar o controle de qualidade de todos os processos químicos, físico-químicos e bioquímicos utilizados nas etapas de tratamento para reuso de efluentes gasosos.

10. Efetuar a inspeção das atividades, zelando pelo cumprimento das normas sanitárias e ambientais dos padrões de qualidade.

11. Planejar, conduzir e gerenciar as operações unitárias da área de Engenharia Química utilizadas em todas as etapas da Engenharia Sanitária e Ambiental.

12. Conduzir a aquisição, montagem e manutenção de máquinas e equipamentos de implementos do Saneamento e Meio Ambiente e supervisionar a instrumentação de controle das máquinas existentes nas instalações do sistema.

13. Realizar as atividades de estudo, planejamento, elaboração de projetos, especificações de equipamentos e instalações na área Sanitária e Ambiental, sempre que a Organização Curricular do Curso indicar que o profissional egresso do mesmo, possua os devidos conhecimentos das áreas da Engenharia Química, Sanitária e Ambiental.

14. Desempenhar outras atividades e serviços não especificados na presente Resolução e que se situem no domínio de sua capacitação técnico-científica, conforme indicar a natureza da Organização Curricular cumprida pelo profissional, a ser definido pelo Conselho Federal de Química 1º (CFQ, 2015, p. 01).

Além do Conselho Federal de Química, conforme mencionado anteriormente, a Resolução Normativa CFQ Nº 259/2015 criou também os Conselhos Regionais, os quais têm como função registrar os profissionais, examinar suas reclamações, fiscalizar seus serviços prestados, impedindo e punindo as infrações à lei, entre outras atribuições (CFQ, 2015). No estado do Rio Grande do Sul, foi estabelecido o Conselho Regional de Química da 5ª Região (CRQ-V), inaugurado em 30 de julho de 1957, com sua sede em Porto Alegre (CRQ-V, 2020). Conforme determinado na Resolução Normativa Nº 259/2015 do Conselho Federal, e descrito pelo próprio CRQ-V, este conselho tem como objetivo fiscalizar e registrar os profissionais e empresas da área da química no estado do Rio Grande do Sul, promovendo o seu exercício legal.

Semelhante ao CONFEA, uma das formas adotadas pelo CFQ para fiscalizar os profissionais, trata-se da obrigatoriedade da emissão do Certificado de Anotação de Função Técnica (AFT). Este documento faz-se necessário para que os profissionais do estado possam atuar na área em questão, e também tornar-se responsável técnico por uma atividade (CRQ-V, 2020). A AFT também tem a finalidade de informar este vínculo empregatício para o Conselho Federal, conforme descrito no artigo nº 350 do Decreto nº 5.452 de 1º de maio de 1943, o qual aprova a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT). No mesmo artigo consta também o dever do profissional, quando encerrar suas atividades, informar ao Conselho o cancelamento da responsabilidade técnica, podendo acarretar em multa para aqueles que não cumprirem esse dever (BRASIL, 1943).

3.3 ATUAÇÃO DO PROFISSIONAL

Conforme descrito anteriormente, uma das funções do engenheiro ambiental é o desenvolvimento sustentável, o qual é fundamentado por três pilares, o econômico, social e ambiental (ALMEIDA; SILVA; ANGELO, 2013). Sendo assim, o profissional deve atentar-se ao desenvolvimento tecnológico atual e a necessidade de exploração recursos naturais para multiplicar a produção de bens, (PINTO; CAMPOS; BARBOSA, 2004), sendo que o aumento de consumo está atrelado ao crescimento populacional (GODECKE; FIGUEIREDO; NAIME, 2013). Neste contexto deve-se levar em conta que o crescimento de um município depende de sua economia, a qual pode ser dividida em três setores, chamados de setor primário, secundário e terciário.

Os setores econômicos são classificados de acordo com os produtos produzidos, ramos econômicos, e os recursos que são utilizados (VAILATTI, 2019). O setor primário, está relacionado com a produção através da utilização de recursos naturais, como exemplo considera-se a agricultura e agropecuária, este setor depende dos fenômenos da natureza para seu desenvolvimento, como o clima, e devido a valoração dos produtos (VAILATTI, 2019). Na sequência, tem-se o setor secundário, o qual transforma a matéria prima produzida no setor primário em outros produtos, ou seja, compreende todas as atividades de transformação de bens e subdivide-se em três setores, indústria da construção civil, a indústria de serviços públicos, como a geração e distribuição de energia, e a indústria manufatureira, como por exemplo uma fábrica de papel e celulose (ALMEIDA; SILVA; ANGELO, 2013). Por fim, o setor

terciário, conforme descreve Pochmann (2017), diz respeito à grande parte dos postos de trabalho existentes pertencem a este setor, o qual trata-se da oferta os produtos não materiais, ou seja, pessoas físicas e jurídicas que ofertam serviços terceirizados, com o objetivo de atender algumas necessidades, trata-se do comércio de bens, restaurantes, hospitais, serviços de consultoria, turismo, etc.

Segundo KUBOTA (2017), todas as atividades econômicas geram impactos no meio ambiente, seja no meio físico, químico, biológico ou socioeconômico, e podem ser opções de mercado de trabalho para o engenheiro ambiental. Contudo, desde a Revolução Industrial, a pressão ambiental acelerou-se no que diz respeito à utilização de recursos naturais e energia, bem como na emissão de poluentes (KUBOTA, 2017). Neste contexto, visto o alto desenvolvimento tecnológico atual, o setor secundário da economia é posto sob pressão, causando um impacto ainda maior no meio ambiente, conforme explana Ribeiro (2017, p. 18):

Com as economias colocadas sobre pressão, a indústria é obrigada a produzir cada vez mais no sentido de fortalecer e expandir a competitividade. Com o aumento da flexibilidade e da eficiência das produções, os bens criados produzem maiores efeitos indesejáveis sobre o meio ambiente (maior consumo de recursos naturais, maior consumo de energia, criação de mais resíduos e emissões para a atmosfera).

O setor industrial por ser um dos setores que mais causa danos ambientais, faz com que esta seja uma área de grande atração e disponibilidade de mercado para o engenheiro ambiental (KUBOTA, 2017). O profissional, além de atuar como prestador de serviço, ou seja, na forma de assessor ambiental, pode também atuar como colaborador da empresa, agindo internamente para o seu desenvolvimento sustentável. Contudo, deve exercer suas atividades com o intuito de conservar o meio ambiente, visto que este é um direito e todos, conforme consta no artigo 225 da Constituição (1988), e aqueles que utilizam recursos ambientais devem obrigatoriamente recuperar a degradação gerada, e ainda, as condutas consideradas lesivas podem acarretar penalidades administrativas (BRASIL, 1988).

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

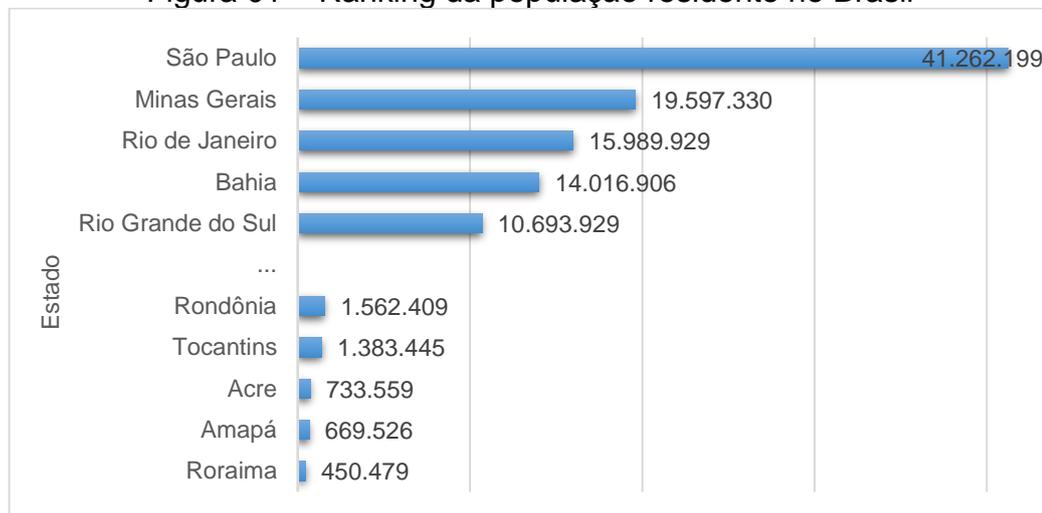
§ 2º Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei.

§ 3º As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados (BRASIL, 1988, p 100).

3.3.1 Rio Grande do Sul e o Índice de Potencial Poluidor da Indústria

O estado do Rio Grande do Sul (RS), possui área total de 281.707,151 km², conforme dados do Panorama do RS elaborado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020c), este, possui uma densidade demográfica de 37,96 hab/km², totalizando uma população total de 10.695.532 habitantes, conforme último censo (IBGE, 2010). Segundo o ranking da população residente no Brasil, elaborado pelo IBGE (2020a), o RS trata-se do 5º estado mais populoso do Brasil, verifica-se uma adaptação deste ranking na Figura 01.

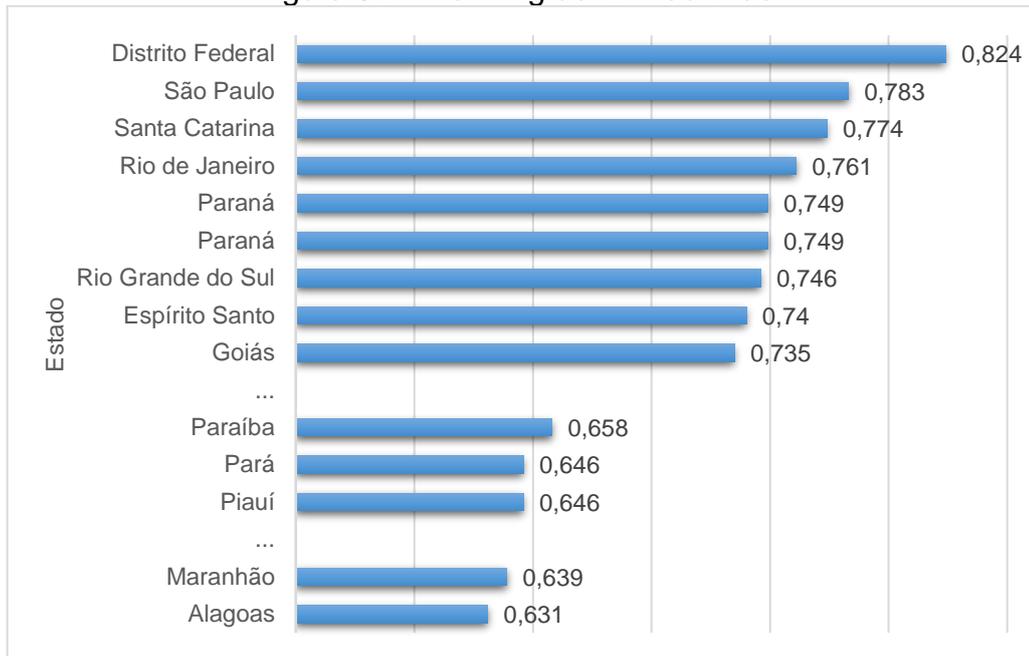
Figura 01 – Ranking da população residente no Brasil



Fonte: adaptado de IBGE (2020a).

Em termos econômicos, o estado possui um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,746, conforme último censo demográfico (IBGE, 2010), sendo o 6º maior índice do país, segundo os dados disponibilizados pelo IBGE (2020b). Na Figura 02, identifica-se uma adaptação do ranking de IDH do Brasil (IBGE, 2020b).

Figura 02 – Ranking de IDH do Brasil



Fonte: adaptado de IBGE (2020b).

Outras informações econômicas do estado podem ser observadas nos dados publicados pela Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser (FEE), a qual, trata-se de uma fundação de direito privado, criada em 1973 pela Lei estadual nº 6.624, de 13 de novembro de 1973, tendo origem no antigo Departamento Estadual de Estatística (FEE, 2020a). A FEE foi criada como órgão de apoio operacional do planejamento estadual, com o objetivo de executar estudos, pesquisas e análises econômicas referentes ao estado do RS, (RIO GRANDE DO SUL, 1973). E ainda, além dos estudos e análises, esta Fundação, divulgou também indicadores e índices, o quais eram divulgados regularmente em publicações impressas e online até o ano de 2018.

Os indicadores disponíveis no site da FEE, contemplam estatísticas socioeconômicas, elaborados pela própria Fundação ou por outras instituições (FEE, 2020c). E ainda, as informações presentes nos indicadores tratam-se de dados mensais, trimestrais e anuais referentes aos anos de 2002 a 2015, divididos por municípios do estado e também observando o RS como um todo (FEE, 2020c).

Um dos tipos de indicadores constante no sistema da FEE, trata-se dos indicadores ambientais, os quais apontam o potencial poluidor das atividades industriais do estado do Rio Grande do Sul (FEE, 2020b). Este, tem como principal proposta, avaliar a contribuição das atividades econômicas de produção e extrativismo nos impactos causados no meio ambiente (FEE, 2020b). E ainda, os indicadores dão

subsídios para que sejam implementadas políticas públicas para orientar, prevenir e diminuir o risco ambiental ocasionados pelas atividades com alto potencial poluidor. Este risco trata-se da probabilidade de ocorrência de algum tipo de desastre que possa afetar a população, causando impactos sociais, e alterando ecossistemas, comprometendo sua integridade física, química ou biológica (FEE, 2020d).

Para mensurar o potencial poluidor de uma região ou do estado como um todo, a FEE necessitou desenvolver um índice que fosse capaz de demonstrar a concentração das atividades econômicas industriais desenvolvidas, bem como seus volumes de produção, o chamado Índice de Potencial Poluidor da Indústria (INPP-I). Sendo assim, observou-se o próprio potencial poluidor, o qual classifica a atividade industrial em baixo, médio e alto, levando em consideração parâmetros de poluição hídrica, atmosférica e de resíduos sólidos. E ainda, o INPP-I, faz com que sejam destacadas as áreas consideradas críticas que possuem um maior volume de produção em atividades industriais com alto potencial poluidor (FEE, 2020d).

No indicador, também identifica-se o Índice de Dependência do Potencial Poluidor da Indústria (INDAPP-I), o qual demonstra a concentração das indústrias potencialmente poluidoras em cada unidade geográfica, observando sua dependência com indústrias de alto potencial poluidor (FEE, 2020d). Além deste, também aparece no indicador os percentuais do Valor Adicionado Bruto (VAB) industrial por nível de potencial poluidor, podendo ser alto, médio ou baixo (FEE, 2020). Importante citar que análise do indicador pode ser realizada por unidade geográfica, ou seja, por município, microrregião, mesorregião, Conselhos Regionais de Desenvolvimento (COREDES) e também no estado como um todo. E ainda, também pode-se realizar a análise comparando os anos de amostragem que contemplam 2002 a 2015.

Os dados citados, estão disponibilizados no site da FEE e também em um aplicativo desenvolvido pela própria Fundação, chamado *INPPVis*. Contudo, no site, pode-se realizar o *download* de tabelas e mapas, com dados de 2002 a 2009 (FEE, 2020), sendo que o aplicativo conta com um maior volume de dados, contemplando os resultados do ano de 2002 a 2015 (FEE, 2020d). E ainda, o *InnpVis*, apresenta os dados de uma forma interativa e dinâmica, possibilitando o acesso das informações através de mapas, gráficos e tabelas, além de permitir e facilitar a pesquisa rápida nas bases de dados, e também, igualmente ao *site*, dá ao usuário a possibilidade de realizar o *download* das tabelas (FEE, 2020d).

3.3.2 Atuação profissional junto às atividades industriais

Como descrito anteriormente, o setor secundário da economia, a indústria, trata-se do setor que mais degrada o meio ambiente (KUBOTA, 2017), por isso possui os mais elevados potenciais poluidores. A indústria trata-se de uma das atividades potencialmente poluidoras e utilizadoras de recursos ambientais que estão descritas no Anexo VIII da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, a qual dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, a qual tem como objetivo:

A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana (BRASIL, 1981, p 01).

Estas atividades, devem ser licenciadas e também tem o dever de registrar-se no Cadastro Técnico Federal no sistema do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), para que este possa fiscalizar e controlar o uso dos recursos ambientais (BRASIL, 1981). Para fins de licenciamento ambiental, no estado do Rio Grande do Sul, as atividades potencialmente poluidoras, são descritas pelo Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONSEMA), através da Resolução nº 372, de 01 de março de 2018, alterada pelas Resoluções nº 375/2018, 377/2018, 379/2018, 381/2018, 383/2018, 389/2018, 395/2019, 403/2019, 408/2019, 415/2019 e 424/2020 as quais dispõem:

sobre os empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, passíveis de licenciamento ambiental no Estado do Rio Grande do Sul, destacando os de impacto de âmbito local para o exercício da competência municipal no licenciamento ambiental (CONSEMA, 2018, p. 01).

Nesta Resolução estão descritos os Códigos de Ramos (CODRAM), o potencial poluidor, os portes de cada atividade, e dentre estes, estão identificados quais os portes são considerados de impacto local ou de nível estadual, ou seja, o licenciamento é de competência do município ou do estado onde o empreendimento está situado (CONSEMA, 2018). Vale ressaltar que desde a publicação da CONSEMA nº 372, houveram algumas atualizações, a última alteração se deu pela Resolução CONSEMA nº 424, de 14 de maio de 2020, sendo responsável por modificar informações de algumas atividades (CONSEMA, 2020).

Em termos de competência de estado, o órgão fiscalizador e licenciador destas atividades no RS, trata-se da Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler – RS (FEPAM, 2020). Fundada em 1999, instituída pela Lei 9.077 de 4 de junho de 1990, a FEPAM tem sua origem na Coordenadoria do Controle do Equilíbrio Ecológico do Rio Grande do Sul, e possui vínculo com a Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA), (FEPAM, 2020).

Em alguns municípios do estado, a FEPAM firmou o Convênio de Delegação de Competências em Licenciamento e Fiscalização Ambiental, o qual define algumas atividades como de impacto supralocal, o que determina que estes municípios atuam no licenciamento ambiental de outras atividades, além daquelas descritas como de impacto local. Os municípios que possuem esse convênio são Canoas, Caxias do Sul, Erechim, Gravataí, Lajeado, Novo Hamburgo, Pelotas, Porto Alegre, Rio Grande, Cruz do Sul, Santa Maria, Santa Rosa, Santana do Livramento, São Leopoldo e Sapucaia do Sul.

Vale ressaltar que o licenciamento ambiental trata-se de um dos interesses de atuação do profissional, visto que é uma das atribuições regulamentada pelos conselhos descritos nas Seções 3.2.1 e 3.2.2. Destaca-se que esta área do licenciamento faz com o que o profissional atue e exerça suas atividades atreladas a uma gama de possibilidades, como projetos, estudos e análises. E ainda, quando trata-se de licenciamento industrial, existem atividades específicas que exige-se a ART, o que faz que o profissional tenha um amplo campo de atuação. Estas atribuições descritas também estão descritas em legislações específicas, apresentadas nas Seções 3.2.1 e 3.2.2.

4 METODOLOGIA

Neste capítulo apresenta-se a metodologia utilizada para alcançar o objetivo proposto para o presente trabalho, ou seja, analisar das atribuições do engenheiro ambiental na perspectiva de mercado de trabalho no estado do Rio Grande do Sul, a fim de contribuir com a atualização dos PPCs oferecidos pelas IESNE. Para tanto, foi utilizada como amostragem a IESNE-A, a qual, possui seu campus sede situado no município de Caxias do Sul.

4.1 APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIO

Os profissionais quando se inserem no mercado de trabalho se deparam com a necessidade de fazer escolhas, como o ramo de atuação, quais as preferências, setor público ou privado e quais suas competências descritas por cada conselho fiscalizador. Assim, para levantar os aspectos e experiências dos egressos dos cursos de engenharia ambiental do Estado do Rio Grande do Sul (RS), foi desenvolvido um instrumento de pesquisa, a fim de entender a realidade vivenciada pelos profissionais, relacionados ao mercado de trabalho, áreas de atuação, atribuições concedidas e as dificuldades encontradas. Dessa forma, foi elaborado um questionário através da ferramenta *Google Forms*, o qual foi disponibilizado de maneira online e direcionado aos possíveis respondentes, por meio das redes sociais e outros meios de contato para que tivesse abrangência e uma grande amostra do Estado do RS. Destaca-se que além do envio realizado pela autora do presente trabalho, também foi repassado entre os profissionais e compartilhado pela Associação Gaúcha dos Engenheiros Ambientais (AGEA) em sua página do *Facebook*.

Este formulário foi desenvolvido com base nas experiências adquiridas pela autora do presente trabalho, vivências obtidas em estágios realizados em empresas de consultoria ambiental, durante o percurso de formação acadêmica. As questões, as quais totalizam 16 perguntas, foram segregadas em 3 Seções, a Seção 1 abrange informações pessoais, na Seção 02 constam questões relacionadas a área de atuação e na Seção 03 especula-se as experiências profissionais de cada engenheiro ambiental. Destaca-se que o questionário contava com questões de múltipla escolha, a fim de facilitar a análise posterior e também questões discursivas, para o profissional

relatar suas vivências. O formulário completo, o qual ficou disponível durante 5 dias na plataforma do *Google Forms*, pode ser observado no Apêndice A.

4.2 ÍNDICE DE POTENCIAL POLUIDOR DA INDÚSTRIA

Conforme mencionado anteriormente, a escolha da indústria como objeto de estudo, ocorreu pelo fato deste setor econômico ser um dos setores que mais causa danos ambientais (KUBOTA, 2017), gerando um maior interesse de atuação do engenheiro ambiental. E ainda, outro fator decisivo nesta escolha, foi o fato da indústria necessitar de licenciamento ambiental para poder executar suas atividades, de acordo com a Resolução CONSEMA nº 372/2018 e suas atualizações (CONSEMA, 2018). Conforme descrito na Seção 3.3.2, este interesse se motiva devido o licenciamento ser uma das áreas de atuação do profissional.

A fim de possibilitar a restrição da análise para as atividades industriais que se fazem presentes nos municípios do estado e movimentam a economia regional, foi realizada uma busca por municípios do Rio Grande do Sul que possuem os maiores INPP-I, ou seja, maior volume de produção nas atividades industriais classificadas de alto potencial poluidor, a qual foi realizada utilizando o aplicativo *INPPVis* (FEE, 2020d). Para isso foram buscados os dados mais atuais disponíveis no aplicativo, ou seja, dados do ano de 2015 (FEE, 2020d). E ainda, para possibilitar uma restrição ainda maior da busca, foram elencados os 20 municípios mais críticos do RS, em relação ao INPP-I do ano de 2015.

Para cada um dos 20 analisados, identificou-se os dados relativos as indústrias de transformação e indústrias extrativas com maior número de empreendimentos por município, ou seja, suas principais atividades econômicas industriais. Estas informações foram analisadas de acordo com os dados socioeconômicos dos municípios brasileiros, disponíveis no site da DataViva (2020b). Após elencar as principais atividades de cada município, foi realizado seu enquadramento nos Códigos de Ramos (CODRAMs), descritos na pelo Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONSEMA), através da Resolução nº 372/2018 e suas atualizações (CONSEMA, 2018). Com o enquadramento, foram destacadas apenas as atividades licenciáveis perante a Resolução CONSEMA 372/2018 e suas atualizações.

Após identificar os CODRAMs, foi possível verificar as etapas de processo produtivo que necessitam de responsabilidade técnica, possibilitando a análise de quais atividades específicas o engenheiro ambiental possui conhecimento e competência para atuação. Esta verificação foi realizada com base na grade curricular do curso de engenharia ambiental oferecido pela IESNE-A, conforme currículo apresentado no Quadro 01, bem como nas experiências adquiridas em estágios realizados em consultorias ambientais, durante o percurso acadêmico da autora do presente trabalho.

Posteriormente esta listagem de atribuições foi enviada ao Conselho Regional de Química da 5ª Região (CRQ-V) para o e-mail *crqv@crqv.org.br* em 05 de agosto de 2020, juntamente com o currículo 14132G. Este documento foi enviado em formato de planilha, onde para cada disciplina vinculou-se o arquivo contendo o Plano de Ensino da Disciplina, descrevendo a ementa, objetivo, conteúdo programático, metodologia, avaliação e bibliografias básicas do curso de engenharia ambiental. Desta forma, propiciou-se que o conselho fiscalizador tivesse acesso as informações que podem materializar ou não a questão do profissional possuir as competências para atuação, ou a necessidade de algum tipo de especialização.

4.3 COMPARATIVO ENTRE AS FORMAÇÕES PROFISSIONAIS

Para dar início a verificação das atribuições do engenheiro ambiental, foi necessário realizar uma comparação entre as atribuições dos engenheiros ambiental, civil e químico. Para tanto, foi solicitado para um profissional de cada área, disponibilizar a listagem de atividades técnicas e específicas disponíveis em seu cadastro no CREA-RS. Salienta-se que foram consultados profissionais formados pela mesma IESNE-A, nos cursos de engenharia ambiental, engenharia civil e engenharia química.

Após comparar as atribuições entre os três profissionais, foi realizada uma análise das atribuições do engenheiro civil e engenheiro químico que poderiam fazer parte do escopo de responsabilidades técnicas do engenheiro ambiental. Esta análise foi realizada com base nas disciplinas cursadas no curso de engenharia ambiental oferecido pela IESNE-A, conforme currículo 14132G apresentado no Quadro 01 da Seção 3.1, bem como nas experiências adquiridas em estágios realizados em

consultorias ambientais, durante o percurso acadêmico da autora do presente trabalho.

Para solicitar a análise da CEEC, foi necessário preencher requerimento específico do conselho, inserindo os dados pessoais da autora do presente trabalho, solicitando a possibilidade de inclusão destas atribuições ao escopo de responsabilidade técnicas do engenheiro ambiental. E ainda, neste requerimento, foi solicitado também se o conselho teria alguma sugestão para atualização do PPC da IESNE-A.

O requerimento foi encaminhado ao CREA-RS para o e-mail *catia@crea-rs.org.br*, em 05 de junho de 2020, juntamente com a listagem de atividades elencadas, e o currículo 14132G. Este, foi disponibilizado em formato de planilha, onde para cada disciplina estava vinculado o arquivo contendo suas informações pertinentes, ou seja, o Plano de Ensino da Disciplina, descrevendo a ementa, objetivo, conteúdo programático, metodologia, avaliação e bibliografias básicas do curso de engenharia ambiental. Destaca-se que com o envio do currículo, o Conselho pôde conferir se de fato o profissional possui competências para atuação ou necessita de algum tipo de especialização para atuar nas áreas descritas na listagem de atribuições. Com a resposta do conselho, prevê-se ter subsídios para realizar a análise descrita na Seção descrita a seguir.

4.4 ANÁLISE DOS PROJETOS PEDAGÓGICOS DE CURSOS

A fim de restringir a análise dos PPCs das IESNE, utilizou-se como amostragem a IESNE-A, situada em Caxias do Sul, conforme descrito na Seção 3.1. Com base na análise das legislações vigentes, diretrizes em que o PPC foi construído, e conteúdos mínimos requeridos para a formação do engenheiro ambiental, foi então verificado se existe a necessidade de implementação do PPC.

Para possibilitar a extensão das atribuições ao profissional, foi realizada uma investigação de disciplinas em que o engenheiro ambiental poderia cursar isoladamente, a fim de identificar conteúdos que agregassem as competências desejáveis. Neste contexto, foi realizada uma comparação entre alguns dos cursos ofertados pela IESNE-A, são eles: engenharia civil, currículo 14157R, engenharia química, currículo 14123R, e engenharia ambiental, currículo 14132R, currículos o quais estão identificados no Apêndice B. Este comparativo se deu através da análise

das nomenclaturas das disciplinas, suas respectivas ementas e conteúdos programáticos, a fim de confirmar as equivalências.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

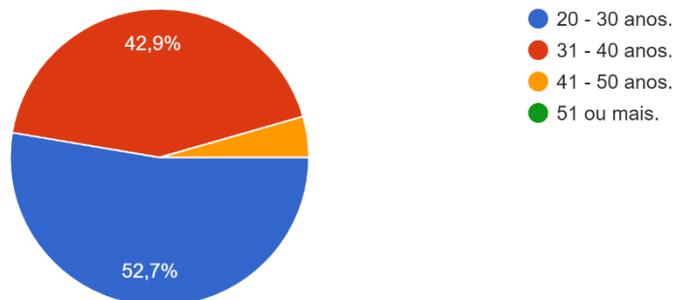
Neste capítulo apresenta-se os resultados obtidos através da metodologia aplicada, a fim de alcançar o objetivo proposto para este trabalho.

5.1 APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIO

O questionário descrito na Seção 4.1 do presente trabalho, foi respondido por 112 profissionais, constituindo uma amostra heterogênea com relação às áreas de atuação e regiões do estado do RS. Desse modo, essa Seção apresenta as respostas obtidas através da aplicação do questionário.

A primeira questão apresentada solicitava ao profissional seu nome, a fim de possibilitar a identificação dos autores de cada resposta. Posteriormente, na questão 2, foi solicitada sua idade, com o intuito de analisar a faixa etária dos profissionais. Na Figura 03, observa-se o resultado obtidos.

Figura 03 – Faixa etária dos respondentes



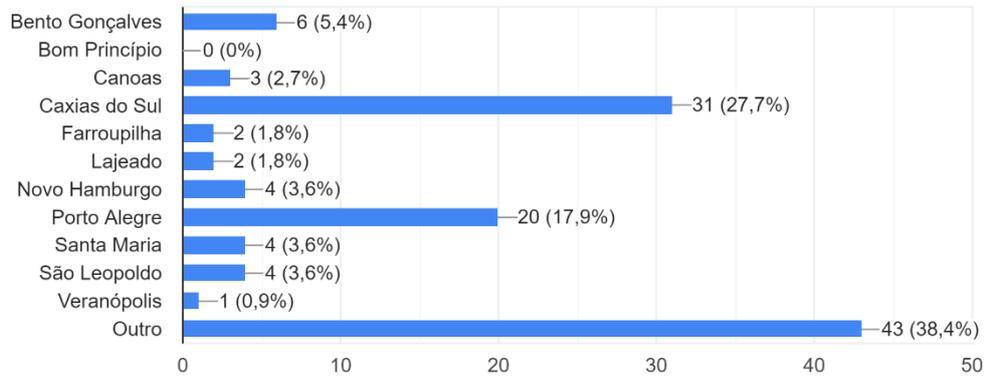
Fonte: Elaborado pela autora (2020).

No gráfico apresentado na Figura 03, é possível constatar que a maioria dos respondentes possui entre 20 e 30 anos, ou seja, recém graduados que estão inseridos no mercado de trabalho a um curto período. Na sequência, totalizando 42,9% dos entrevistados estão inseridos na faixa etária de 31 e 40 anos, ou seja, profissionais que possuem uma maior experiência no mercado de trabalho. E ainda, dos 112 respondentes, apenas 4,5% possui entre 41 e 50 anos, e por fim, nenhum dos profissionais participantes da pesquisa possui acima de 51 anos.

Em relação ao município onde cada profissional atua, observa-se na Figura 04, o resultado obtido na questão 3, a qual resultou em uma porcentagem de 27,7% dos entrevistados que atuam no município de Caxias do Sul, 17,9% na capital do

Estado, Porto Alegre, e que, a grande maioria atuando em outros municípios do RS, principalmente na região da Serra Gaúcha, região Central, região dos Vales, e região Metropolitana.

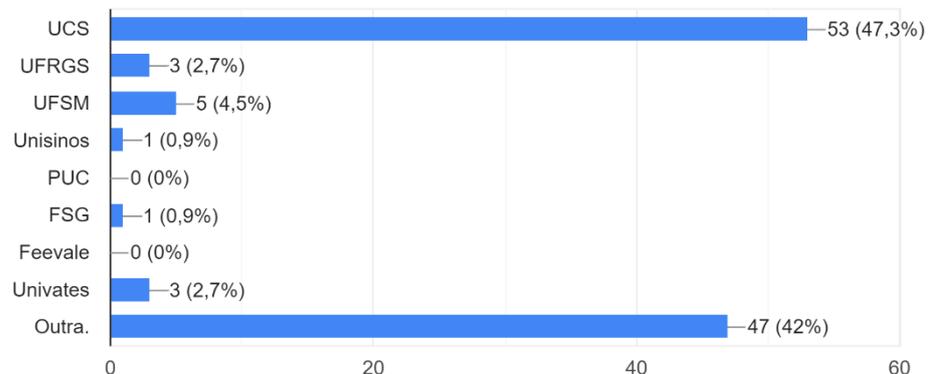
Figura 04 – Município em que o profissional exerce suas atividades



Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Nos comentários obtidos na questão 3 e 4, os respondentes descreveram que atuam em outros municípios do Estado, como Carlos Barbosa, Flores da Cunha, Passo Fundo, Santiago, Esteio, Feliz, entre outras localidades. E ainda, foi possível constatar que a atuação de um mesmo profissional não se restringe em apenas um município. Visto que os respondentes atuam nas mais diversas cidades, possibilitou-se a averiguação das experiências de engenheiros das mais diversas regiões do RS. Em termos de graduação, a questão 5, contemplava a averiguação a respeito da IES em que o egresso se formou. Na Figura 05, observa-se as respostas obtidas.

Figura 05 – IES em que o profissional formou-se



Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Em sua maioria, os respondentes são egressos da Universidade de Caxias do Sul, totalizando 53 engenheiros, e 42% são egressos de IES não especificadas nas

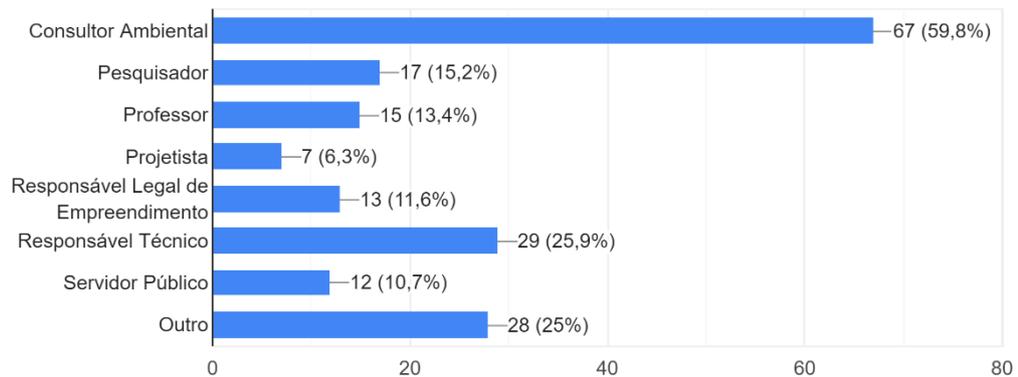
alternativas descritas na questão. O que foi respondido na questão 6, onde o profissional pôde preencher em qual IES foi graduado. Observou-se que dos 47 respondentes, 14 cursaram engenharia ambiental na Universidade Luterana do Brasil (Ulbra), outros 8 cursaram na Universidade de Passo Fundo (UPF), e 25 entrevistados são graduados por outras Instituições como a Faculdade Dom Bosco, Universidade La Salle, Centro Universitário Ritter dos Reis (UniRitter), entre outras.

Foi solicitado aos egressos, na questão 7, se em relação ao curso de graduação realizado, se o profissional considera que o plano de execução curricular cursado estava adequada frente às demandas do mercado de trabalho. As respostas foram as mais diversas, poucos consideram o currículo adequado em sua totalidade e alguns entendem que o plano curricular cursado não abrange as demandas necessárias. Contudo, em sua maioria, as respostas dizem respeito a necessidade de implementações no currículo, a fim de agregar conhecimentos em áreas específicas. Salienta-se que alguns assuntos requisitados são nas áreas do licenciamento ambiental, o qual foi informado em 10 respostas, área de geração de energia, infraestrutura, supressão de vegetação, laudos de fauna e flora, gerenciamento e gestão tanto ambiental quanto de pessoas, entre outras.

Destaca-se que também obteve-se respostas descrevendo a necessidade de implementação do PPC a fim de aumentar as atribuições do profissional perante os conselhos fiscalizadores. E ainda, outras dizem respeito necessidade de atualização dos currículos a fim de simplificar as disciplinas de formação básica de engenharia, dando uma maior ênfase nos conteúdos específicos da engenharia ambiental.

Na Seção 2 do questionário, onde constavam questões relacionadas a área de atuação profissional, foi solicitado na questão 1 qual a área em que o profissional presta seus serviços. As respostas a esta questão, é apresentada na Figura 06.

Figura 06 – Área de atuação do profissional

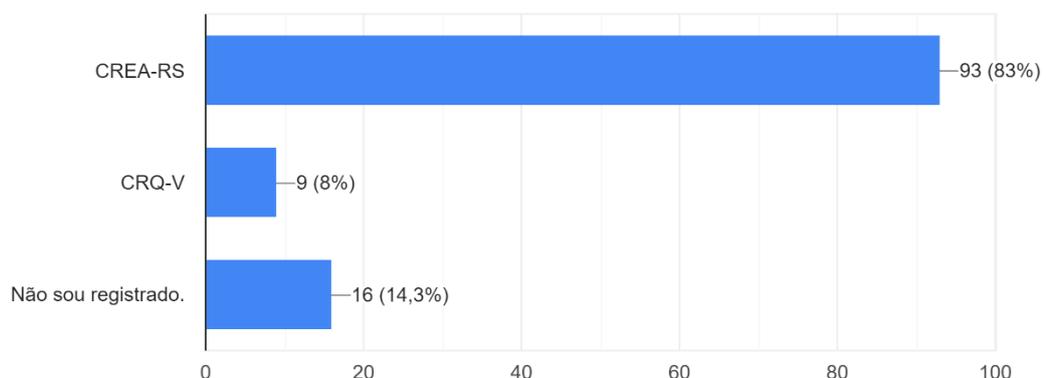


Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Analisando as respostas das questões 2 e 3 desta Seção, verificou-se que dos 112 profissionais entrevistados, 67 são consultores ambientais, ou seja, atuam em assessoria e consultoria ambiental como responsável técnico em diversas tipologias de empreendimentos, e possuem diversas atribuições. Outros 29, são responsáveis técnicos por apenas um empreendimento e 28 dos entrevistados prestam serviços como analistas ambientais ou de qualidade, ou atuam na área de segurança do trabalho, ou ainda são peritos judiciais, entre outras áreas mencionadas.

Foi solicitado na questão 4, em qual conselho fiscalizador o engenheiro possui registro profissional. As respostas obtidas podem ser verificadas na Figura 07, onde constata-se que em sua maioria os profissionais possuem cadastro no CREA-RS, totalizando 83% dos profissionais.

Figura 07 – Conselho em que o engenheiro ambiental possui registro profissional



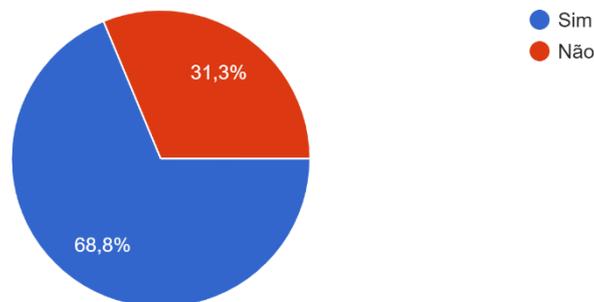
Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Dos 112 engenheiros ambientais que responderam o questionário, apenas 8% possuem registro no CRQ-V, e 16 profissionais não possuem registro nestes órgãos

reguladores. Na sequência, a questão 5 solicitava ao respondente a motivação da escolha pelo conselho, algumas respostas descrevem que foi optado vistas as atribuições conferidas aos engenheiros ambientais. Outras respostas descrevem que escolheram o conselho visto que não conhecia outra possibilidade, ou seja, muitos profissionais desconhecem a possibilidade de registro no CRQ-V, mesmo sendo que o engenheiro ambiental seja considerado um dos profissionais da área da química. E ainda, com as respostas obtidas, foi possível verificar o desconhecimento a respeito das atualizações das atribuições, visto que algumas destas, como as responsabilidades pela operação de Estação de Tratamento de Efluente (ETE) e Estação de Tratamento de Água (ETA), projetos de drenagem pluvial, redes de água e esgoto, já foram concedidas aos egressos dos cursos de engenharia ambiental.

Já na Seção 3, a qual diz respeito às experiências profissionais, primeiramente foi solicitado ao entrevistado se quando entrou no mercado de trabalho, este sabia quais eram suas possíveis áreas de atuação. Na Figura 08, observa-se que aproximadamente 69% sabia quais eram seus possíveis campos de trabalho e os 35% restantes não tinham este conhecimento.

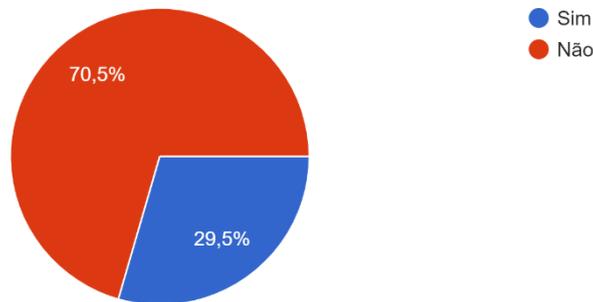
Figura 08 – Conhecimento em relação às áreas de atuação profissional



Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Na questão 2 da Seção 3 do formulário, foi solicitado ao profissional se quando entrou no mercado de trabalho, sabia quais eram as atribuições perante os conselhos fiscalizadores. Conforme Figura 09, onde apresenta-se as respostas obtidas perante tal questionamento, a maioria dos egressos respondeu que não sabia quais eram estas atribuições, totalizando 70,5% dos entrevistados. Apenas 29,5% dos entrevistados sabia suas responsabilidades técnicas perante os órgãos fiscalizadores.

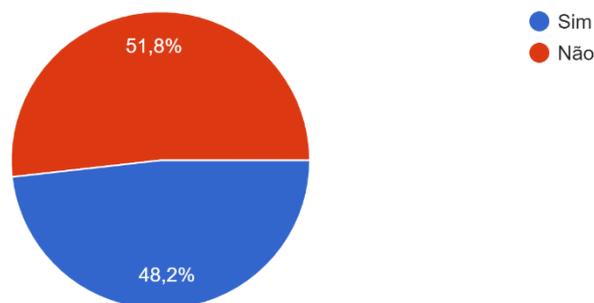
Figura 09 – Conhecimento em relação às atribuições do profissional



Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Também foi solicitado ao profissional se em sua vida profissional, este se deparou com alguma atividade específica em que julgou ter formação e competência e não pôde prestar serviços, em virtude de que os conselhos não reconheceram tal atribuição para o engenheiro ambiental. Na Figura 10 observa-se as respostas obtidas.

Figura 10 – Exposição de experiências profissionais relacionadas às negativas de responsabilidade técnicas



Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Verifica-se que 51,8% dos profissionais não se deparou com tal situação e 48,2% já teve tal experiência. O último questionamento foi para que o profissional detalhasse tal experiência. Muitos dos entrevistados discorreram sobre as negativas expedidas pelos conselhos que dizem respeito à responsabilidades técnicas de projetos de arborização urbana, banhos industriais, estudo de impacto de vizinhança, relatório de supressão de vegetação, projetos construtivos de poços, projetos de drenagem, entre outras atribuições. Obteve-se também respostas acerca da questão da responsabilidade técnica da disposição de resíduos em solo agrícola.

Um assunto que foi observado em várias respostas trata-se da questão do transporte de produtos e resíduos perigosos ser uma das atribuições concedidas apenas aos químicos e engenheiros químicos, conforme descrito no artigo 5º da Lei nº 7.877, de 28 de dezembro de 1983 (RIO GRANDE DO SUL, 1983), alterada pela Lei nº 14.870, de 16 de maio de 2016 (RIO GRANDE DO SUL, 2016). Contudo, tratando-se de egressos do curso de engenharia ambiental da IESNE-A, os quais cursaram os currículos 14132F e 14132G, sua qualificação para tal atribuição pode ser comprovada visto que durante a graduação, esses profissionais cursam disciplinas da área da química, são elas, Química Geral (QUI0213), Química Aplicada à Engenharia Ambiental I (QUI0343), Química Aplicada à Engenharia Ambiental II (QUI0344) e Química Orgânica Aplicada à Engenharia Ambiental (QUI0272). Tais disciplinas contemplam conteúdos relacionados à atividade específica como as propriedades físico-químicas de substâncias, estudos relacionados as reações químicas e sua importância nos processos químicos ambientais, leis de termodinâmica, equilíbrio químico, entre outros conteúdos pertinentes. Desta forma, observa-se a necessidade de reavaliação das legislações pertinentes, a fim de estender estas atribuições ao engenheiro ambiental.

Outra questão discutida por vários entrevistados, diz respeito à responsabilidade técnica relacionada a projetos e solicitações de outorgas de poços de captação de água subterrânea, requeridos no Sistema de Outorga de Água do Rio Grande do Sul (SIOUT), e relatórios de monitoramento de captação, entregues ao Departamento de Recursos Hídricos (DRH). Estas responsabilidades dizem respeito apenas aos geólogos e engenheiros de minas, conforme descrito pela Decisão Normativa nº 59, de 09 de maio de 1997 (CONFEA, 1997). Destaca-se que tratando-se de engenheiros ambientais formados pela IESNE-A, os quais cursaram os currículos 14132F e 14132G, estes, possuem qualificação para responsabilizar-se por tais atividades específicas, visto as disciplinas cursadas no decorrer da graduação. Estas disciplinas são Hidrologia Aplicada (AMB0241), Hidrogeologia (AMB0256), as quais abrangem conteúdos como estudos de escoamento subterrâneos, conceitos de hidrogeologia, projetos de poços tubulares, testes de bombeamento, eficiência hidráulica e ainda, conhecimentos relacionados a emissão e monitoramento de outorgas. Neste contexto, observa-se que também faz-se necessária a reavaliação das legislações relacionadas a esta responsabilidade técnica, a fim de estender estas atribuições ao engenheiro ambiental.

Por fim, conforme descrito anteriormente e observado nas respostas obtidas na questão 5 da Seção 2 do questionário, os profissionais desconhecem as atualizações dos conselhos, no que diz respeito as atribuições concedidas aos engenheiros ambientais. Também não possuem conhecimento da possibilidade de registro no CRQ-V, sendo que o engenheiro ambiental trata-se de um dos profissionais reconhecidos da área da química. Desta forma, observa-se a necessidade da constante atualização do profissional perante os assuntos relacionados às atribuições, registro perante os conselhos reguladores, bem como inteirar-se das legislações pertinentes relacionadas às atividades e serviços prestados por este, a serem desenvolvidas pelos órgãos ambientais, como DRH, FEPAM, IBAMA, entre outros.

5.2 ÍNDICE DE POTENCIAL POLUIDOR DA INDÚSTRIA

Nesta seção, descreve-se os resultados obtidos na metodologia aplicada na Seção 4.2.

5.2.1 Municípios com maior Índice de Potencial Poluidor da Indústria

Na Tabela 01, identifica-se os 20 municípios que possuem um maior volume de produção nas atividades industriais classificadas de alto potencial poluidor, elencados com o auxílio do aplicativo *INPPVis*.

Tabela 01 – Listagem de municípios com maior INPP-I no ano de 2015
(continua)

Município	INPP-I (2015)
Canoas	17,112
Triunfo	9,327
Caxias do Sul	6,811
Gravataí	5,238
Rio Grande	3,789
Porto Alegre	3,196
Santa Cruz do Sul	1,985
Erechim	1,715
Bento Gonçalves	1,688
São Leopoldo	1,672
Montenegro	1,406
Guaíba	1,370
Novo Hamburgo	1,323

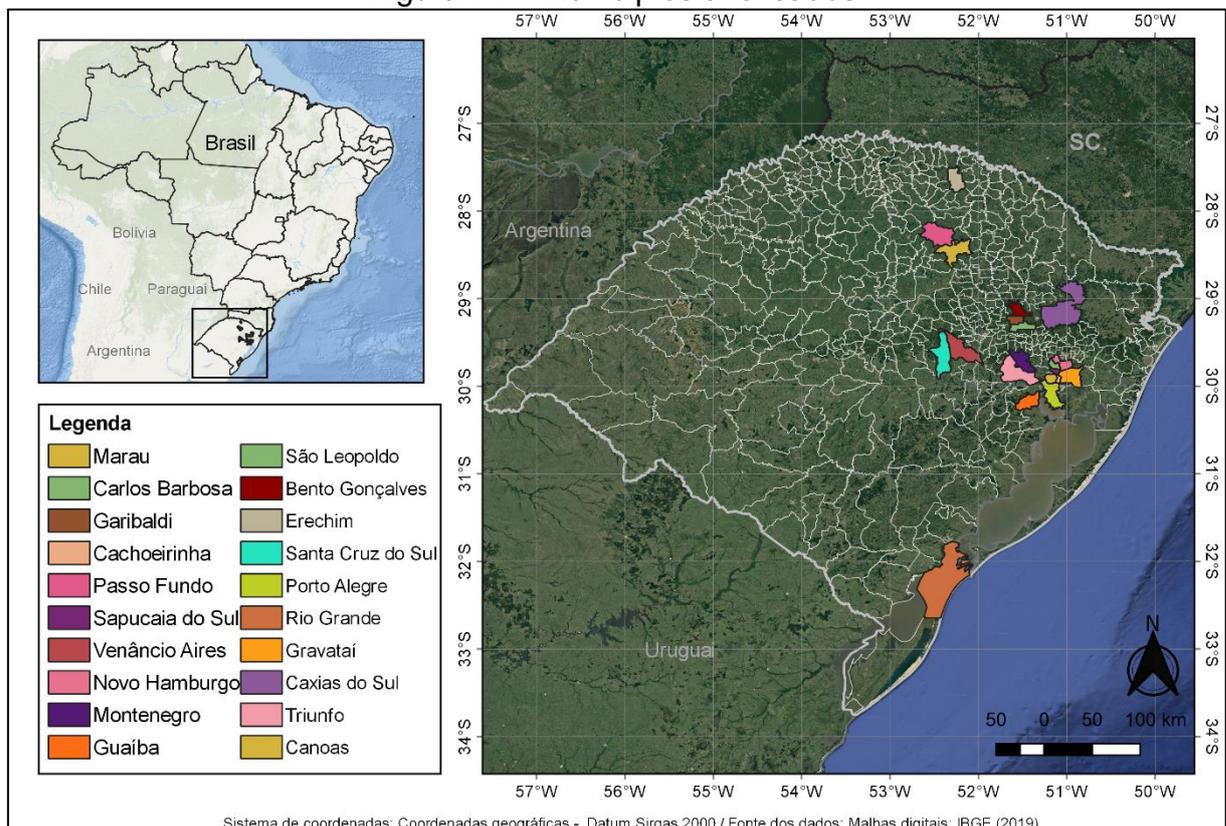
(conclusão)

Município	INPP-I (2015)
Venâncio Aires	1,287
Sapucaia do Sul	1,130
Passo Fundo	1,087
Cachoeirinha	1,044
Garibaldi	0,956
Carlos Barbosa	0,931
Marau	0,899

Fonte: Adaptado de FEE (2020d).

Para contextualizar as regiões analisadas, visualiza-se na Figura 11, a localização dos municípios citados na Tabela 01.

Figura 11 – Municípios analisados



Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Para cada município constante na Tabela 01, identificou-se as industriais mais significativas, em relação ao maior número de empreendimentos por atividade. Observa-se a seguir o diagnóstico do município Canoas, o qual possui o maior INPP-I. Salienta-se que a análise descrita a seguir ocorreu da mesma forma para todos os 20 municípios, conforme consta no Apêndice C.

Canoas, situada na região metropolitana de Porto Alegre, trata-se do município mais crítico do estado do Rio Grande do Sul, em relação ao INPP-I, tendo um resultado de 17,112 no ano de 2015, conforme dados da FEE (2020d). Em relação ao número de empreendimentos por atividade, Canoas possuía em 2017, um total de 625 empresas contemplando as indústrias de transformação e de extração, conforme as atividades descritas na Figura 12 (DATAVIVA, 2020a).

De acordo com a Figura 04, neste município destaca-se a indústria de transformação. E ainda, na Tabela 02 observa-se as atividades industriais mais significativas do município.

Tabela 02 – Principais indústrias de extração e transformação do município de Canoas

Total de Indústrias no município	Atividades	CNAE	Total de Indústrias por atividade	Participação em relação ao total de indústrias
625	Manutenção de máquinas e equipamentos da indústria mecânica	33147	31	5,0%
	Impressão de materiais para outros usos	18130	27	4,3%
	Fabricação de produtos de panificação	10911	26	4,2%
	Fabricação de móveis de madeira	31012	22	3,5%
	Confecção de peças do vestuário	14126	22	3,5%
	Serviços de usinagem em metais	25390	21	3,4%
	Fabricação de outros artefatos de material plástico	22293	18	2,9%
	Fabricação de outros produtos de metal	25993	18	2,9%
	Fabricação de esquadrias de metal	25128	14	2,2%
	Fabricação de artigos de serralheria	25420	14	2,2%

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Destaca-se que a atividade de manutenção de máquinas e equipamentos da indústria mecânica, é a principal atividade econômica industrial de Canoas, com um total de 31 empresas (DATAVIVA, 2020a). Na sequência outra atividade que possui destaque no município trata-se do ramo de impressão de materiais para outros usos, com um total de 27 empreendimentos, conforme dados disponibilizados pela DataViva (2020a).

Identifica-se no Apêndice C, a listagem completa das principais atividades econômicas industriais em cada município analisado. De maneira geral, após analisar dos 20 municípios citados na Tabela 01, conclui-se que a indústria de transformação prevalece em relação a indústria de extração. Sendo que a atividade de extração aparece como destaque, em relação de quantidade de empreendimentos por atividade, em apenas três municípios, são eles Triunfo, Rio Grande e Montenegro.

5.2.2 Etapas de processo produtivo

O resultado completo do enquadramento de cada atividade industrial dos municípios, nos CODRAMs descritos na Resolução CONSEMA nº 372/2018 e suas atualizações (CONSEMA, 2018), encontra-se no Apêndice D. Destaca-se que apenas

duas atividades elencadas são enquadradas como isentas de licenciamento, são elas a atividade de padaria, confeitaria, pastelaria e a atividade de serviços de limpeza de instalações em geral. A partir deste enquadramento e análise de necessidade de licenciamento identificou-se as etapas de processo produtivo que podem ser possibilidades de responsabilidades técnicas do engenheiro ambiental perante o CRQ-V. Verifica-se no Quadro 02, como exemplo, as etapas de processo de uma das atividades industriais elencadas, a fabricação de fertilizantes e agroquímicos.

Quadro 02 – Etapas de processo produtivo da atividade de fabricação de fertilizantes e agroquímicos

CODRAM	Atividade	Etapa de processo produtivo
2020,40	Fabricação de fertilizantes e agroquímicos	Processo de moagem
		Controle e monitoramento do processo de secagem
		Processo de peneiração
		Monitoramento de reações químicas
		Controle do envase
		Fracionamento de produtos químicos
		Processo produtivo de fertilizantes e agroquímicos

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

A listagem completa das etapas de processo produtivo de cada atividade industrial elencada, pode ser observada no Apêndice E. Visto que várias etapas de processo são comuns entre as industriais, foi possível elaborar o Quadro 03, no qual apresenta-se as responsabilidades técnicas que foram solicitadas ao CRQ-V.

Quadro 03 – Etapas de processo produtivo questionadas ao CRQ-V
(continua)

Etapas de Processo Produtivo
Controle do envase
Controle do processo de calandragem
Controle do processo de corte
Controle do processo de corte a laser
Controle do processo de granulação
Controle do processo de serigrafia
Controle do processo de têmpera
Controle do processo de vulcanização
Controle e monitoramento da colagem
Controle e monitoramento da fermentação
Controle e monitoramento da mistura

(conclusão)

Etapas de Processo Produtivo
Controle e monitoramento da pigmentação
Controle e monitoramento da solda
Controle e monitoramento da usinagem
Controle e monitoramento de pintura
Controle e monitoramento do jateamento
Controle e monitoramento do processo de estamparia
Controle e monitoramento do processo de secagem
Controle e monitoramento do processo de sopro
Controle e monitoramento do processo de tratamento de superfície
Controle e operação da decapagem
Controle e operação de banhos
Fracionamento de produtos químicos
Monitoramento da cristalização
Monitoramento da lavagem
Monitoramento da sedimentação
Monitoramento de reações biológicas
Monitoramento de reações químicas
Processo de conformação (mecânica)
Processo de curtimento de couro
Processo de destilação
Processo de extrusão
Processo de fundição
Processo de injeção de metal
Processo de injeção de plásticos
Processo de moagem
Processo de peneiração
Processo de polimento
Processo produtivo de fertilizantes e agroquímicos
Produção e distribuição de vapor

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

No Quadro 04, consta a análise realizada do CRQ-V² em relação a atuação do engenheiro ambiental nas etapas de processo produtivo constante no Quadro 3. Destaca-se que o conselho realizou a análise em apenas algumas das atividades requeridas.

² Retorno recebido via e-mail, em 29 de setembro de 2020. Análise realizada pela Ouvidoria do conselho.

Quadro 04 – Resposta do CRQ-V em relação a atuação do engenheiro ambiental nas etapas de processo produtivo

Etapas de Processo Produtivo	Possibilidade de Responsabilidade Técnica do Engenheiro Ambiental	
	Sim	Não
Controle do envase	X	
Controle do processo de calandragem		X
Controle do processo de corte		X
Controle do processo de corte a laser		X
Controle do processo de granulação	X	
Controle do processo de serigrafia	X	
Controle do processo de têmpera		X
Controle do processo de vulcanização		X
Controle e monitoramento da colagem		X
Controle e monitoramento da fermentação		X
Controle e monitoramento da mistura	X	
Controle e monitoramento da pigmentação		X
Controle e monitoramento da solda	X	
Controle e monitoramento da usinagem		X
Controle e monitoramento de pintura	X	
Controle e monitoramento do jateamento	X	
Controle e monitoramento do processo de estamparia		

Fonte: CREA (2020)².

Esta análise permitiu verificar que existem atribuições que não compete ao engenheiro ambiental. Contudo, o profissional pode especializar-se a fim de agregar o conhecimento específico e solicitar ao conselho esta inclusão de atribuição. Na próxima Seção verifica-se algumas disciplinas ofertadas pela IESNE-A que podem ser cursadas de maneira isolada pelo profissional.

Destaca-se que em virtude de a análise ter sido realizada em apenas algumas das atribuições requeridas, o conselho foi novamente questionado via e-mail para que realizasse a análise das atribuições restantes. E ainda, foi solicitado ao conselho se poderiam descrever alguma sugestão para atualização do PPC da IESNE-A. Contudo, durante o decorrer da elaboração do presente estudo, não obteve-se tal retorno do CRQ-V, o que impossibilitou a comprovação da possibilidade de atuação do profissional nas demais atribuições.

5.3 COMPARATIVO ENTRE PROFISSIONAIS

A comparação entre o engenheiro ambiental, engenheiro civil e engenheiro químico resultou no Quadro 05, onde pode-se observar que as atividades técnicas são iguais para os três profissionais. Ou seja, os três profissionais podem ser responsáveis por projetos, assessorias e consultorias, estudos, relatórios entre outras tantas atividades técnicas.

Quadro 05 – Descrição das atividades técnicas do engenheiro ambiental, engenheiro civil e engenheiro químico

(continua)

Atividade Técnica		
Engenheiro Ambiental	Engenheiro Civil	Engenheiro Químico
Descrição		
Análise	Análise	Análise
Anteprojeto	Anteprojeto	Anteprojeto
Arbitramento	Arbitramento	Arbitramento
Assessoria	Assessoria	Assessoria
Assistência	Assistência	Assistência
Assistência Técnica	Assistência Técnica	Assistência Técnica
Avaliação	Avaliação	Avaliação
Caracterização	Caracterização	Caracterização
Classificação	Classificação	Classificação
Condução	Condução	Condução
Conservação	Conservação	Conservação
Consultoria	Consultoria	Consultoria
Controle de Qualidade	Controle de Qualidade	Controle de Qualidade
Coordenação Técnica	Coordenação Técnica	Coordenação Técnica
Cubagem	Cubagem	Cubagem
Definição	Definição	Definição
Desenho Técnico	Desenho Técnico	Desenho Técnico
Determinação	Determinação	Determinação
Direção	Direção	Direção
Divulgação Técnica	Divulgação Técnica	Divulgação Técnica
Elaboração	Elaboração	Elaboração
Elaboração de Relatório	Elaboração de Relatório	Elaboração de Relatório
Ensaio	Ensaio	Ensaio
Ensino	Ensino	Ensino
Especificação	Especificação	Especificação
Estudo	Estudo	Estudo
Execução	Execução	Execução
Experimentação	Experimentação	Experimentação

(continuação)

Atividade Técnica		
Engenheiro Ambiental	Engenheiro Civil	Engenheiro Químico
Descrição		
Expurgo	Expurgo	Expurgo
Extensão	Extensão	Extensão
Fabricação	Fabricação	Fabricação
Fiscalização	Fiscalização	Fiscalização
Gestão	Gestão	Gestão
Inspeção	Inspeção	Inspeção
Instalações	Instalações	Instalações
Laudo Técnico	Laudo Técnico	Laudo Técnico
Levantamento	Levantamento	Levantamento
Locação	Locação	Locação
Manutenção	Manutenção	Manutenção
Memorial	Memorial	Memorial
Mensuração	Mensuração	Mensuração
Modelamento	Modelamento	Modelamento
Monitoramento	Monitoramento	Monitoramento
Monitoramento Ambiental	Monitoramento Ambiental	Monitoramento Ambiental
Montagem	Montagem	Montagem
Observações	Observações	Observações
Operação	Operação	Operação
Orçamento	Orçamento	Orçamento
Orientação Técnica	Orientação Técnica	Orientação Técnica
Padronização	Padronização	Padronização
Palestra ou Conferência	Palestra ou Conferência	Palestra ou Conferência
Parecer Técnico	Parecer Técnico	Parecer Técnico
Perícia	Perícia	Perícia
Pesquisa	Pesquisa	Pesquisa
Pesquisa Mineral	Pesquisa Mineral	Pesquisa Mineral
Planejamento	Planejamento	Planejamento
Plano	Plano	Plano
Plano de Pesquisa	Plano de Pesquisa	Plano de Pesquisa
Processamento de Dados	Processamento de Dados	Processamento de Dados
Produção	Produção	Produção
Projeto	Projeto	Projeto
Projeto e Execução	Projeto e Execução	Projeto e Execução
Prospecção	Prospecção	Prospecção
Receituário	Receituário	Receituário
Regularização	Regularização	Regularização

(conclusão)

Atividade Técnica		
Engenheiro Ambiental	Engenheiro Civil	Engenheiro Químico
Descrição		
Regularização por Autuação	Regularização por Autuação	Regularização por Autuação
Relatório de Pesquisa	Relatório de Pesquisa	Relatório de Pesquisa
Restauração	Restauração	Restauração
Supervisão	Supervisão	Supervisão
Viabilidade Técnica	Viabilidade Técnica	Viabilidade Técnica
Vistoria	Vistoria	Vistoria

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Com a análise do Quadro 05, observa-se que os três profissionais atuam nas mesmas atividades técnicas, o que difere entre estes são as atividades específicas. Em relação à estas especificações constantes no sistema do CREA-RS, foi criada a listagem constante no Apêndice F. Analisando as atribuições, constata-se que o engenheiro ambiental possui as mesmas atividades específicas que o engenheiro civil, contudo estes dois profissionais possuem algumas responsabilidades em comum com o engenheiro químico, e várias outras atribuições distintas. Analisando as atividades específicas distintas entre os profissionais, foram verificadas as atribuições que pertencem ao engenheiro químico e que poderiam ser competências do profissional da engenharia ambiental, as quais estão descritas no Quadro 06.

Quadro 06 – Atividades específicas do engenheiro químico questionadas ao CREA-RS

(continua)

Atividades Específicas
Armazenamento Produtos Químicos
Aterro De Resíduos Industriais Perigosos - Arip
Beneficiamento
Circuito De Água Gelada
Circuito De Água Indl (Ger. Vapor/ Resfriamento)
Classificação De Resíduos
Coleta, Transp. E Destinação De Resíduos Do Serviço De Saúde
Compatibilidade
Condicionamento Químico De Águas Para Processos
Co-Processamento De Resíduos
Dimensionamento De Reatores Homogêneos / Heterogêneos
Fracionamento De Produtos Químicos E Petroquímicos
Incineração De Resíduos
Incorporação De Resíduos

(conclusão)

Atividades Específicas
Meio Ambiente - Descontaminação De Rocha E Solo
Meio Ambiente - Recup. De Áreas Degradadas (Descontaminação)
Plano De Coleta De Resíduos Industriais
Processamento De Dados
Sist. De Refrig. E Ar Cond. - Torres De Resfriamento
Sist. Escoam. Água Ind. Efluen. Líq. Equip. Processo
Softwares E Aplicativos
Transporte De Cargas Perigosas - Rt Pela Carga
Transporte Produtos Químicos - Rt Pela Carga
Tratamento De Água De Piscina

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Conforme descrito anteriormente estas atividades foram questionadas ao CREA-RS, a fim de verificar a possibilidade de inclusão das atribuições no escopo de responsabilidade técnicas do engenheiro ambiental. A resposta do CREA-RS (2020b)³ se deu via e-mail, conforme segue:

Pelo antes exposto, encaminho resposta à consulta da graduanda em Engenharia Ambiental BRENDA SIMIONI, a respeito das atribuições do Engenheiro(a) Ambiental.

Conforme apontado acima, o Engenheiro Ambiental tem suas atribuições regulamentadas pela Resolução nº 447/00, em consonância com a Resolução nº 218/73, ambas do CONFEA. As atribuições listadas na consulta são, em sua maioria, de competência do Engenheiro Químico, no entanto, qualquer profissional pode, a qualquer tempo, solicitar via protocolo do CREA/RS, a extensão de suas atribuições (Art. 7º da Resolução nº 1.073/16 do CONFEA). Para isso, é necessário que o profissional comprove através de documentação (histórico escolar, diploma, certificado de conclusão de curso) que tenha cursado os conteúdos formativos referentes a atribuição requerida. A análise destes documentos será feita pela câmara especializada atinente à atribuição pretendida.

Neste caso específico, para que o profissional Engenheiro Ambiental possa realizar a atividade técnica de "Fracionamento De Produtos Químicos E Petroquímicos", por exemplo, ele deve encaminhar solicitação (via protocolo do CREA/RS) à Câmara Especializada de Engenharia Química - CEEQ, anexando documentação que comprove sua formação nesta área (graduação, especialização, pós-graduação) e requerendo a extensão de

³ Retorno recebido via e-mail, na data de 29 de setembro de 2020. Análise solicitada pelo Processo nº 2020025765, realizada pela Câmara Especializada de Engenharia Civil, ao analisar o protocolo realizado em 24 de junho de 2020.

atribuição, conforme Art. 7º da Resolução 1.073/16, para análise e posterior deferimento ou indeferimento, conforme o caso. É o relato. (CREA-RS, 2020b).

Observa-se que tal retorno foi realizado de forma superficial e apenas com base nas legislações já apresentadas no referencial teórico do presente trabalho. Diante disso, foi necessário solicitar análise da Câmara Especializada de Engenharia Química (CEEQ), para verificação da possibilidade de atuação do profissional nas atividades específicas constantes no Quadro 06. Contudo, não obteve-se retorno do CEEQ durante a elaboração do presente estudo.

Para tanto, o parecer apresentado, descreve que as competências solicitadas dizem respeito apenas ao engenheiro químico, mesmo que em alguns casos o engenheiro ambiental tenha competência para tal responsabilidade técnica, conforme apresentado no Quadro 07. Neste quadro, apresenta-se as atividades específicas questionadas ao CREA-RS, a disciplina presente no currículo 14132G que possui os conteúdos necessários para a qualificação do profissional na respectiva atividade, conforme ementa.

Quadro 07 – Atribuições solicitadas ao CREA-RS e disciplinas que comprovam a qualificação

(continua)

Atividades Específicas	Disciplinas (Código)	Descrição Ementa
<p>Armazenamento Produtos Químicos</p> <p>Fracionamento De Produtos Químicos E Petroquímicos</p> <p>Transporte De Cargas Perigosas - Rt Pela Carga</p> <p>Transporte Produtos Químicos - Rt Pela Carga</p>	<p>Química Geral (QUI0213)</p>	<p>Estudo da estrutura eletrônica dos átomos e suas propriedades. Caracterização das propriedades periódicas e aperiódicas dos elementos da tabela periódica. Caracterização dos tipos de ligações químicas, bem como da estrutura de diferentes íons e moléculas. Representação de fórmulas de substâncias químicas. Aplicação de cálculos estequiométricos. Identificação das formas para expressar a concentração de soluções e para a preparação de soluções.</p>
	<p>Química Aplicada à Engenharia Ambiental I (QUI0343)</p>	<p>Normas e práticas em laboratórios e experimentos de química aplicados à área ambiental. Separação de misturas homogêneas e heterogêneas. Concentração de soluções. Estudo quantitativo de reações químicas e sua importância nos processos químicos ambientais. Coleta e preservação de amostras. Propriedades físicas de águas naturais e residuárias. A poluição atmosférica e as Leis dos Gases. Solubilidade dos gases em líquidos. Termodinâmica e a química ambiental. Equilíbrio químico e Princípio de Le Chatelier.</p>
	<p>Química Aplicada à Engenharia Ambiental II (QUI0344)</p>	<p>Ácidos e bases. Solução tampão. Equilíbrio de solubilidade. Equilíbrio de complexação. Reações químicas de transferência de elétrons. Determinação de propriedades físico-químicas, constituintes orgânicos e metais em águas naturais e águas residuárias.</p>
	<p>Química Orgânica Aplicada à Engenharia Ambiental (QUI0272)</p>	<p>Estrutura e propriedades dos compostos orgânicos, tipos de ligações químicas intra e intermoleculares, as principais funções químicas presentes em moléculas naturais e sintéticas de interesse ambiental e suas propriedades físicas e químicas.</p>
	<p>Ciências dos materiais (ENQ0229)</p>	<p>Estudo da estrutura e das propriedades dos materiais metálicos, poliméricos, cerâmicos e compósitos, relacionando-as com suas aplicações em projetos de engenharia.</p>

(continuação)

Atividades Específicas	Disciplinas (Código)	Descrição Ementa
Beneficiamento	Ciências dos materiais (ENQ0229)	Estudo da estrutura e das propriedades dos materiais metálicos, poliméricos, cerâmicos e compósitos, relacionando-as com suas aplicações em projetos de engenharia.
<p>Circuito De Água Gelada</p> <p>Circuito De Água Indl (Ger. Vapor/ Resfriamento)</p> <p>Sist. De Refrig. E Ar Cond. - Torres De Resfriamento</p> <p>Sist. Escoam. Água Ind. Efluen. Líq. Equip. Processo</p>	<p>Fenômenos de Transporte (ENQ0228)</p> <p>Fluidos e Termodinâmica (FIS0269)</p> <p>Redes de Água e Esgoto (AMB0243)</p>	<p>Estudo dos fundamentos dos fenômenos de transporte: transferência de quantidade de movimento, de calor e de massa. Abordagem dos fenômenos de transporte em meios estacionários. Estudo dos fundamentos e aplicações da estática de fluidos, dos processos de condução em regime permanente e em regime transiente e transferência de massa por difusão. Abordagem dos fenômenos de transporte em meios em movimento: descrição dos campos fluidos, utilização das equações fundamentais com volumes de controle finitos. Análise e aplicações dos escoamentos externos e internos - efeitos viscosos e térmicos.</p> <p>Densidade e pressão, fluidos em repouso, fluidos ideais em movimento. Temperatura, calor e a Primeira Lei da Termodinâmica. Teoria Cinética dos Gases. Entropia e a Segunda Lei da Termodinâmica.</p> <p>Concepção, critérios, dimensionamentos, aspectos técnicos e tecnologias disponíveis em: sistemas de captação, adução, reservação e distribuição de água, sistemas de coleta e condução de esgotos, sistemas de drenagem de águas pluviais. Estimativas de crescimento populacional. Redes ramificadas e malhadas. Estações Elevatórias de Água e de Esgotos. Estruturas de macro e micro drenagem. Operação e Controle. Dimensionamento e Elaboração de projetos.</p>
<p>Coleta, Transp. E Destinação De Resíduos Do Serviço De Saúde</p> <p>Classificação de resíduos</p>	Gestão de Resíduos Sólidos I - AMB0252	Estudo sobre as diretrizes legais na elaboração de planos de gerenciamento de resíduos sólidos; classificação de resíduos sólidos, prevenção na geração, segregação, acondicionamento, armazenamento, coleta e transporte de resíduos sólidos. Elaboração de projetos e planos.

(continuação)

Atividades Específicas	Disciplinas (Código)	Descrição Ementa
Dimensionamento De Reatores Homogêneos / Heterogêneos	Cinética Básica (ENQ0227)	Estudo e análise de Equilíbrio químico e da taxa de reação homogênea. Identificação de reatores ideais e aplicação de cálculo de reatores, em particular, do reator descontínuo, do reator tubular e do reator de mistura.
	Cinética dos Processos Microbiológicos (AMB0202)	Apresentação dos conceitos básicos relacionados aos processos microbiológicos. Estudo de cinética enzimática. Análise dos principais tipos de biorreatores e regimes de operação. Análise cinética de processos microbiológicos. Determinação de velocidades instantâneas e específicas e sua aplicação na avaliação das condições de crescimento microbiano. Análise e aplicação do modelo matemático de Monod e modelos derivados envolvendo inibição por substratos e produtos. Análise de modelos baseados em parâmetros respiratórios.
Condicionamento Químico De Águas Para Processos Tratamento De Água De Piscina	Tratamentos Físicos e Químicos de Águas e Efluentes (AMB0250)	Estudo dos principais parâmetros de qualidade da água. Estudo de operações físicas de tratamento de água e efluente como equalização, gradeamento, peneiramento, sedimentação, filtração, flotação e membranas. Estudo dos processos químicos e físico-químicos de tratamento de água e efluentes como coagulação, floculação, adsorção, oxidação e desinfecção. Operação e Controle. Dimensionamento e Elaboração de projetos. Visitas Técnicas.
	Tratamentos Biológicos de Efluentes (AMB0255)	Balanço de massas. Fundamentos de processos aeróbios e anaeróbios. Processos Anaeróbios e Aeróbios de Tratamento de Efluentes com biomassa suspensa. Processos Anaeróbios e Aeróbios de Tratamento de Efluentes com biomassa fixada em um meio suporte. Sistemas de lagoas de estabilização. Sistemas de terras úmidas e sistemas de disposição no solo. Operação e Controle. Dimensionamento e Elaboração de projetos. Visitas técnicas.

(continuação)

Atividades Específicas	Disciplinas (Código)	Descrição Ementa
<p>Aterro De Resíduos Industriais Perigosos – Arip</p> <p>Co-Processamento De Resíduos</p> <p>Plano De Coleta De Resíduos Industriais</p> <p>Incineração De Resíduos</p> <p>Incorporação De Resíduos</p>	<p>Gestão de Resíduos Sólidos II (AMB0257)</p>	<p>Estudo e análise de modelos tecnológicos para o tratamento e a disposição final de resíduos sólidos: processos físicos, processos biológicos (compostagem e digestão anaeróbia), processos térmicos, disposição final (aterro sanitário e aterros industriais). Operação e Controle. Dimensionamento e Elaboração de planos e projetos.</p>
<p>Meio Ambiente - Descontaminação De Rocha E Solo</p> <p>Meio Ambiente - Recup. De Áreas Degradadas (Descontaminação)</p>	<p>Manejo e Recuperação de Áreas Degradadas - AMB0261</p>	<p>Estudo das bases teóricas da recuperação e manejo de ecossistemas. Aplicação de Técnicas de recuperação de ecossistemas aquáticos e terrestres. Estudo de Ecotecnologia. Manejo de ecossistemas: florestas, reservatórios, áreas alagadas. Recuperação de áreas degradadas: áreas erodidas, deslizamentos, exploração mineral, lixões, solos e lagos. Elaboração de planos e projetos.</p>
<p>Compatibilidade (A compatibilização de projetos é necessária para que o cronograma da obra seja seguido sem imprevistos)</p>	<p>Planejamento Ambiental (AMB0259)</p>	<p>O planejamento ambiental como elemento chave para o processo de gestão ambiental. As diferentes técnicas, ferramentas e instrumentos utilizados no processo de planejamento ambiental. Etapas, estruturas e instrumentos do planejamento ambiental. O diagnóstico, a elaboração de cenários e as técnicas de tomadas de decisão. As inter-relações entre desenvolvimento urbano, regional, saneamento, recursos hídricos, dentre outros, como elementos de superposição para análise nos processos de planejamento ambiental. Elaboração de projetos e planos.</p>

(conclusão)

Atividades Específicas	Disciplinas (Código)	Descrição Ementa
Processamento De Dados Softwares E Aplicativos	Algoritmos e Programação (SIS0524)	Introdução ao estudo de Programação de Computadores através da análise e resolução de problemas, descrição de sua solução na forma de algoritmos estruturados e a respectiva implementação através de uma linguagem de programação. Projeto de soluções estruturadas e modulares para problemas de engenharia de complexidade limitada, e sua respectiva análise do ponto de vista da correção e desempenho.
	Modelagem de Qualidade em Sistemas Ambientais (AMB0253)	Identificação, análise e aplicação das estruturas oferecidas por uma linguagem de programação na solução de problemas.
	Cálculo Numérico (MAT0363)	Estudo da definição de sistema e estrutura. Estudo das equações fluxo e de transporte e das reações mais comuns nos corpos hídricos, águas subterrâneas e atmosfera. Estudo de modelos de qualidade em corpos hídricos, modelos de qualidade atmosférica e modelos de qualidade no solo e águas subterrâneas.
		Erro; Zero de função; Sistema Linear; Interpolação; Ajuste de Função; Quadratura Numérica; Equação Diferencial Ordinária.

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Analisando o Quadro 07, observa-se que o engenheiro ambiental possui o conhecimento e as qualificações necessárias para atuar nas atividades específicas constante nas atribuições do engenheiro químico. Ou seja, também poderia ter estas atribuições especificadas em seu escopo de responsabilidades técnicas. Dessa maneira, faz-se necessário a discussão com o conselho profissional e os órgãos superiores, a fim de reavaliar as legislações pertinentes e estender estas competências ao engenheiro ambiental.

5.4 ANÁLISE DOS PROJETOS PEDAGÓGICOS DE CURSOS

Analisou-se o currículo 14132G, apresentado na Seção 3.1 do presente trabalho, relacionando-o com os conteúdos mínimos requeridos para os cursos de engenharia descritos pela Resolução nº 02/2019, os conteúdos mínimos necessários para os cursos de engenharia ambiental, descritos pela Portaria nº 1.693/1994. Sendo

assim, verificou-se que o PPC está em conformidade com a legislação vigente em relação as habilitações requisitadas para os cursos de engenharia.

Em relação ao comparativo entre os currículos identificados no Apêndice F resultou em uma listagem de disciplinas específicas de cada curso. No Quadro 08, verifica-se esta listagem.

Quadro 08 – Disciplinas específicas de cada curso

(continua)

Disciplinas Específicas		
Engenharia Ambiental	Engenharia Civil	Engenharia Química
Ciência dos Materiais	Gerenciamento Ambiental	Gerenciamento Ambiental
Topografia e Geoprocessamento	Topografia e Geoprocessamento	Química Inorgânica
Geologia Aplicada à Engenharia	Geologia Aplicada à Engenharia	Química Inorgânica II
Análise de Estruturas Isostáticas	Análise de Estruturas Isostáticas	Princípios dos Processos Químicos
Eletricidade e Instrumentação	Fenômenos de Transporte	Química Orgânica I
Fenômenos de Transporte	Representação Gráfica do Detalhamento	Mecânica dos Fluidos
Mecânica dos Solos	Mecânica dos Sólidos I	Eletricidade e Instrumentação
Química Ambiental	Logística de Transporte e Mobilidade	Ciência dos Materiais
Processos Biológicos e Ecosistêmicos	Mecânica dos Solos	Química Orgânica II
Sistemas de Abastecimento de Água	Construção Civil I	Termodinâmica I
Técnicas em Análises Ambientais	Mecânica dos Sólidos II	Transferência de Calor
Introdução a Processos Microbiológicos	Desempenho das Construções	Tópicos de Mecânica dos Sólidos
Ecosistêmica Aplicada à Engenharia Ambiental	Sistemas de Abastecimento de Água	Química Analítica Qualitativa
Projeto Temático	Construção Civil II	Operações Unitárias I
Sistemas Coletores de Esgoto	Planejamento Físico e Financeiro da Obra	Termodinâmica II
Tratamento Físico-químico de Águas e Efluentes	Sistemas Coletores de Esgoto	Transferência de Massa
Tecnologias para Controle de Emissões Atmosféricas	Instalações Elétricas Prediais	Cinética Química e Eletroquímica

(conclusão)

Disciplinas Específicas		
Engenharia Ambiental	Engenharia Civil	Engenharia Química
Métodos de Avaliação de Impacto Ambiental EaD	Instalações Hidrossanitárias	Operações Unitárias II
Gestão de Resíduos Sólidos	Análise de Estruturas Hiperestáticas	Química Analítica Quantitativa
Hidrogeologia	Hidrologia e Drenagem	Processos na Indústria Química
Hidrologia e Drenagem	Estruturas de Concreto Armado I	Química de Superfícies e Interfaces
Tratamento Biológico de Efluentes	Infraestrutura dos Transportes	Materiais na Indústria Química
Planejamento Ambiental	Materiais de Construção Civil	Química Analítica Instrumental
Planos e Projetos em Resíduos Sólidos	Gerenciamento de Obras	Reatores Químicos Homogêneos
Projeto em Engenharia Ambiental	Saneamento Básico	Operações Unitárias III
Energia e Meio Ambiente	Estruturas de Aço e de Madeira	Projeto de Instalações Industriais I
Gestão Ambiental nas Organizações	Estruturas de Concreto Armado II	Bioengenharia
Economia e Meio Ambiente	Estabilidade de Taludes	Modelagem e Simulação de Processos
Recuperação de Áreas Degradadas	Fundações	Operações Unitárias IV
	Projeto de e Pavimentação de Rodovias	Reatores Químicos Heterogêneos
		Controle de Processos
		Projeto de Instalações Industriais II

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Havendo interesse do profissional, existem algumas disciplinas específicas de cada currículo, que podem vir a serem cursadas de forma isolada pelo profissional graduado, a fim de especializar-se e aumentar seu escopo de responsabilidades técnicas perante os conselhos profissionais.

Algumas universidades ofertam aos egressos a possibilidade de cursar apenas uma disciplina, assim o profissional não tem a necessidade de realizar todas as matérias constantes no plano de execução curricular de um determinado curso, podendo cursar apenas aquelas que são mais relevantes para o campo profissional

de atuação. Observa-se no Quadro 09 as disciplinas constantes nos currículos 14157R da engenharia civil e 14123R da engenharia química, que podem ser cursadas isoladamente e estende as atribuições profissionais.

Quadro 09 – Possíveis disciplinas a serem cursadas isoladamente

Curso	Disciplina Isolada a ser cursada
Engenharia Química	Operações Unitárias I
	Operações Unitárias II
	Processos na Indústria Química
	Materiais na Indústria Química
	Reatores Químicos Homogêneos
	Operações Unitárias III
	Operações Unitárias IV
	Reatores Químicos Heterogêneos
Engenharia Civil	Instalações Hidrossanitárias
	Estabilidade de Taludes

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Conforme descrito na Seção 3.2.1, após a conclusão da disciplina o profissional poderá solicitar aos conselhos fiscalizadores a extensão das atribuições relacionadas ao seu escopo de responsabilidade técnicas. Esta solicitação é realizada mediante apresentação do Plano Curricular da disciplina ao CEEC, onde consta a ementa da disciplina e os conteúdos cursados, acompanhado de documentação que comprova a aprovação na disciplina descrita, o profissional pode requerer a extensão do seu escopo de atribuições.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O engenheiro ambiental é um dos profissionais essenciais para um desenvolvimento sustentável, tratando-se daquele que visa o crescimento e a minimização de impactos relacionados ao progresso da sociedade. Contudo o profissional formado depara-se com algumas dificuldades para ingressar no mercado de trabalho, principalmente aqueles que não possuem experiências realizadas durante o período da graduação. Uma das principais dificuldades, trata-se da possibilidade de atuação em determinadas atividades específicas, como por exemplo no transporte de produtos e resíduos perigosos, projetos e assuntos relacionados a outorgas de poços de captação de água subterrânea. Estas, são responsabilidades as quais possuem legislações específicas que determinam apenas profissionais específicos para tais atribuições, mesmo o engenheiro ambiental possuindo formação e conhecimento para tal atuação, conforme explanado na Seção 5.1, onde observa-se disciplinas específicas que discutem estes conteúdos.

Estas dificuldades puderam ser constatadas no questionário aplicado, visto que muitos profissionais depararam-se ao longo de sua carreira, com negativas de conselhos e de outros órgãos fiscalizadores. Com as respostas dos entrevistados foi possível entender que muitos estão descontentes com suas atribuições, visto que entendem possuir qualificações que não são reconhecidas. Outros respondentes descrevem que são poucas as atribuições que competem apenas ao engenheiro ambiental, e de fato, outros profissionais podem responsabilizar-se por atividades específicas que este também possui competência. Motivos os quais, comprovam a dificuldade de seu reconhecimento no mercado de trabalho, tornando outras profissões mais atrativas, como a engenharia química ou civil.

Para tanto, faz-se necessário o apoio das entidades de classe que lutam pelos direitos do profissional, como as associações estaduais, para que possam demonstrar aos conselhos fiscalizadores as necessidades e dificuldades da atuação do engenheiro ambiental no mercado de trabalho. Contudo, os profissionais além de expor suas problemáticas para estas entidades, também devem dar o apoio necessário a estas associações. Com o auxílio mútuo dos interessados, e a explicitação das dificuldades aos responsáveis por regulamentar o exercício profissional, estas entidades de classe poderão impulsionar a implementação das

legislações pertinentes ao engenheiro ambiental, a fim de reanalisar as atribuições do profissional.

Neste contexto, conforme descrito, constata-se que existe a necessidade de uma revisão das legislações e regularização das diretrizes das atribuições concedidas para os diferentes profissionais cuja base de formação é a mesma, por parte dos órgãos fiscalizadores, a fim de reavaliar as atribuições do engenheiro ambiental. E ainda, destaca-se que em relação ao CREA-RS, faz-se necessário a criação de uma Câmara Especializada própria para este profissional, visto que, quem realiza as tomadas de decisões relacionadas ao engenheiro ambiental é a CEEC, fazendo com que tenhamos as mesmas atribuições do engenheiro civil, conforme descrito na Seção 5.3 do presente trabalho.

Além disso, enfatiza-se que profissional deve atualizar-se das legislações vigentes, bem como das modificações realizadas pelos conselhos. Conforme exposto na Seção 5.1, a partir de algumas respostas obtidas no questionário, foi possível concluir que muitos profissionais desconhecem as mudanças que os órgãos profissionais apresentam, como a possibilidade de responsabilidade técnica de operação de ETE, já concedida ao engenheiro ambiental pelo CREA-RS. Importante também, que o profissional, a fim de buscar seus direitos, também deve conhecer os órgãos profissionais em que pode registrar-se, visto que conforme descrito na Seção 5.1, muitos profissionais desconhecem a possibilidade de registro no CRQ-V. Com este conhecimento, possibilita-se a escolha quanto ao conselho que torna-se mais atrativo ao profissional, vistas as particularidades de cada um, como os custos atrelados as anuidade e emissão de ART ou AFT, facilidade de acesso e comunicação com a entidade, bem como das responsabilidades técnicas atribuídas.

Conforme observado, o currículo 14132G do curso de engenharia ambiental oferecido pela IESNE-A está em acordo com os conteúdos mínimos descritos nas legislações vigentes. Contudo, a instituição pode implementar seu PPC de modo a realizar um maior aproveitamento das disciplinas específicas de formação, como aquelas relacionadas ao tratamento de efluentes, resíduos sólidos e licenciamento ambiental. E ainda, tanto, observou-se no decorrer no estudo, que as IES necessitam expor para os estudantes as áreas de atuação do profissional, os órgãos fiscalizadores do exercício do engenheiro ambiental, bem como suas atribuições, antes do profissional ingressar no mercado de trabalho.

Por fim, sugere-se a criação de uma maior gama de cursos de extensão por parte das Instituições de Ensino, contendo temáticas relacionadas a todos os possíveis campos de atuação do engenheiro ambiental para que havendo interesse, o profissional possa estar especializando-se e estendendo seu conhecimento, bem como suas atribuições. Destaca-se ainda a necessidade destes cursos serem registrados no MEC, para assim comprovar a qualificação e também que tenham reconhecidos pelos conselhos.

7 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Observou-se que a análise dos conselhos foi realizada de modo superficial, necessitando de uma reanálise de algumas atividades. De maneira geral, a CEEC do CREA-RS, respondeu o questionamento apenas com as legislações apresentadas no próprio referencial teórico do presente trabalho. E ainda, durante a elaboração do presente trabalho não obteve-se retorno da CEEQ, fazendo com que não fosse possível averiguar a possibilidade de inclusão de algumas atribuições no escopo de responsabilidades do engenheiro ambiental e possíveis lacunas o PPC da IESNE-A que poderiam ser sugeridas para a instituição. Já o CRQ-V, fez sua análise em apenas algumas das atividades, fazendo com que fosse necessário solicitar a complementação das informações. Contudo, durante o decorrer do estudo em questão, não obteve-se retorno, o que impossibilitou a comprovação da possibilidade de atuação ou a negativa de determinadas responsabilidades e a verificação de possíveis lacunas no PPC da IESNE-A.

O tema do presente estudo é um assunto comentado pelos engenheiros ambientais, vista a dificuldade de atuação em algumas áreas industriais, por exemplo. Contudo, verificou-se a escassez de referências bibliográficas neste assunto, dificultando a comparação entre outros estudos. Isso se dá, conforme descrito na Seção 6, pelo fato do profissional não expor suas problemáticas com aqueles que podem defender seu direito, perante os órgãos regulamentadores do exercício profissional, e outros órgãos fiscalizadores, como as associações, conforme descrito na Seção 06.

Por fim, verifica-se também que a dificuldade do profissional em defender seus direitos, se dá pelo fato do engenheiro ambiental não possuir uma representante desta área nos diretórios dos conselhos. Contudo, conforme Edital de Convocação Eleitoral nº 01/2020, a Presidente do CREA-RS, eleita para o mandato de 1º de janeiro de 2021 à 31 de dezembro de 2023 (CONFEA, 2020b), trata-se de um profissional graduado em engenharia ambiental. Neste contexto, espera-se que a nova gestão do conselho participe das discussões atreladas e este profissional, a fim de realizar uma avaliação minuciosa dos currículos de graduação, valorizando as atribuições desta profissão tão essencial.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Alexandre Nascimento de; SILVA, João Carlos Garzel Leodoro da; ANGELO, Humberto. Importância dos setores primário, secundário e terciário para o desenvolvimento sustentável. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, Taubaté, v. 9, n. 1, p. 146-162, mar. 2013.

ALONSO, Ressiliane Ribeiro Prata; ALONSO, Alexandre Antonio. **O papel do engenheiro ambiental na construção da sustentabilidade**. RENEFARA, v. 5, n. 5, p. 201-204, 2014. Disponível em: <http://www.fara.edu.br/sipe/index.php/renefara/article/view/200>. Acesso em: 14 mar. 2020.

APAEM. **História**. Disponível em: <http://www.apeam.com.br/historia.html>. Acesso em: 15 abr. 2020.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República. [1988]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm. Acesso em: 20 abr. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 23.569, de 11 de dezembro de 1933**. Regula o exercício das profissões de engenheiro, de arquiteto e de agrimensor. Rio De Janeiro, RJ: Presidência da República. [1933]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/D23569.htm. Acesso em: 09 abr. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 5.452, de 01 de maio de 1943**. Aprova a Consolidação das Leis do Trabalho. Rio de Janeiro, RJ: Presidência da República. [1943]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del5452.htm. Acesso em: 09 abr. 2020.

BRASIL. **Lei nº 2.800, de 18 de junho de 1956**. Cria os Conselhos Federal e Regionais de Química, dispõe sobre o exercício da profissão de químico, e dá outras providências. Rio de Janeiro, RJ: Presidência da República. [1956]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L2800.htm. Acesso em: 09 abr. 2020.

BRASIL. **Lei nº 5.194, de 24 de dezembro de 1966**. Regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República. [1966]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5194.htm. Acesso em: 13 abr. 2020.

BRASIL. **Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**. Institui a "Anotação de Responsabilidade Técnica" na prestação de serviços de engenharia, de arquitetura e agronomia; autoriza a criação, pelo Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia - CONFEA, de uma Mútua de Assistência Profissional; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República. [1977]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6496.htm. Acesso em: 13 abr. 2020.

BRASIL. **Portaria nº 1.693, de 05 de dezembro de 1994**. [1994]. Disponível em: <http://www.poli.ufrj.br/ambiental/arquivos/PORTMEC1693-94.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2020.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 13 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República. [1981]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm. Acesso em: 13 abr. 2020.

CFQ. **Conselho Federal de Química**. Disponível em: <http://cfq.org.br/>. Acesso em: 15 abr. 2020.

CFQ. **Resolução Normativa nº 259, de 16 de janeiro de 2015**. Define as atribuições dos profissionais que menciona e que laboram na área da Química do Meio Ambiente e do Saneamento Ambiental. Brasília, DF: Conselho Federal de Química. [2015]. Disponível em: <http://sintse.tse.jus.br/documentos/2015/Mar/3/para-conhecimento/resolucao-normativa-no-259-de-16-de-janeiro-de>. Acesso em: 09 abr. 2020.

CONFEA. **Decisão Normativa nº 59, de 09 de maio de 1997**. Dispõe sobre o registro de pessoas jurídicas que atuam nas atividades de planejamento, pesquisa, locação, perfuração, limpeza e manutenção de poços tubulares para captação de água subterrânea e dá outras providências. Brasília, DF: CONFEA [1997]. Disponível em: https://www.abas.org/arquivos/dn_59_97_confea.pdf. Acesso em: 13 nov. 2020.

CONFEA. **Edital de Convocação Eleitoral nº 01/2020**. Brasília, DF: Comissão Eleitoral Federal [2020]. Disponível em: <https://www.crea-rs.org.br/site/documentos/Edital%20Eleitoral%2016.10.2020%20-%20Homologacao%20dos%20Resultados%20das%20Eleicoes%20Gerais%20dos%20Sistema%20Confea-Crea%20e%20Mutua%202020.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2020b.

CONFEA. **O Conselho**. Disponível em: <http://www.confesa.org.br/confesa/o-conselho>. Acesso em: 15 abr. 2020a.

CONFEA. **Resolução nº 1.073, de 19 de abril de 2016**. Discrimina atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia. Brasília, DF: CONFEA [2016]. Disponível em: <https://normativos.confesa.org.br/downloads/1073-16.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2020.

CONFEA. **Resolução nº 218, de 29 de junho de 1973**. Discrimina atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia. Rio de Janeiro, RJ: CONFEA [1973]. Disponível em: <https://normativos.confesa.org.br/downloads/0218-73.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2020.

CONFEA. **Resolução nº 447, de 22 de setembro de 2000**. Dispõe sobre o registro profissional do engenheiro ambiental e discrimina suas atividades profissionais. Rio de Janeiro, RJ: Conselho Federal de Engenharia e Agronomia. [2000]. Disponível em: <http://normativos.confesa.org.br/downloads/0447-00.pdf>. Acesso em: 09 abr. 2020.

CONSEMA. **Resolução CONSEMA nº 415, de 12 de dezembro de 2019.** Altera a Resolução 372/2018 que dispõe sobre os empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, passíveis de licenciamento ambiental no Estado do Rio Grande do Sul, destacando os de impacto de âmbito local para o exercício da competência municipal no licenciamento ambiental. Porto Alegre, RS: Governo do Estado do Rio Grande do Sul. [2019]. Disponível em: <https://www.sema.rs.gov.br/upload/arquivos/202001/06102940-415-2019-altera-a-resolucao-372-2018-codrams-glossario-e-anexo-iii.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2020.

CONSEMA. **Resolução nº 372, de 22 de fevereiro de 2018.** (Alterada pelas Resoluções 375/2018, 377/2018, 379/2018, 381/2018, 383/2018, 389/2018, 395/2019, 403/2019). Dispõe sobre os empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, passíveis de licenciamento ambiental no Estado do Rio Grande do Sul, destacando os de impacto de âmbito local para o exercício da competência municipal no licenciamento ambiental. Porto Alegre, RS: Conselho Estadual do Meio Ambiente. [2018]. Disponível em: <https://www.sema.rs.gov.br/upload/arquivos/201909/17101650-372-2018-atividades-licenciaveis-compilada.pdf>. Acesso em: 09 abr. 2020.

CONSEMA. **Resolução nº 424, de 14 de maio de 2020.** Altera a Resolução 372/2018 que dispõe sobre os empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, passíveis de licenciamento ambiental no Estado do Rio Grande do Sul, destacando os de impacto de âmbito local para o exercício da competência municipal no licenciamento ambiental. [2020]. Disponível em: <https://www.sema.rs.gov.br/upload/arquivos/202007/01125807-424-2020-altera-a-resolucao-372-2018-codram-glossario-e-anexo-iii.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2020.

CORDEIRO, João Sérgio et al. Um futuro para a educação em engenharia no Brasil: desafios e oportunidades. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 27, n. 3, 2009. Disponível em: <http://revista.educacao.ws/revista/index.php/abenge/article/view/68>. Acesso em: 15 mar. 2020.

COSTA, Beatriz Rezende Marques; VALENTE, Manoel Adam Lacayo. **Responsabilidade social dos conselhos profissionais.** Brasília: Câmara dos Deputados, 2008. Disponível em: <https://jornalggn.com.br/sites/default/files/documentos/2008-14144.pdf>. Acesso em: 14 mar. 2020.

CREA-RS. **Revisão das atribuições.** Disponível em: <http://saturno.crea-rs.org.br/site/pop/registro/pf/internet/20%20Revis%C3%A3o%20de%20Atribui%C3%A7%C3%B5es%20-%20EXT.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2020a.

CREA-RS. **Sobre o Crea-RS.** Disponível em: <http://www.crea-rs.org.br/site/index.php?p=instituicao>. Acesso em: 15 abr. 2020b.

CREMASCO, Marco Aurélio. A responsabilidade social na formação de engenheiros. **Instituto Ethos de Empresa e Responsabilidade Social. (org.). Responsabilidade Social das Empresas**, v. 1, p. 17-42, fev. 2009. Disponível em:

<https://pdfs.semanticscholar.org/63f4/34fe4debdad86e3b112073868d0d0ed2047c.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2020.

CRQ-V. **Informações**. Disponível em:

http://www.crqv.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=186&Itemid=2498. Acesso em: 15 abr. 2020.

CRQ-V. **Sobre o CRQ-V**. Histórico. Disponível em:

http://www.crqv.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=168&Itemid=2479. Acesso em: 15 abr. 2020.

CRUVINEL, Karla Alcione; MARÇAL, Débora Raíssa; LIMA, Yan Carlo Rodrigues. EVOLUÇÃO DA ENGENHARIA AMBIENTAL NO BRASIL. **V Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental**, Belo Horizonte, 2014. Disponível em:

<https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2014/XI-028.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2020.

DATA VIVA. **Canoas**. Disponível em:

<http://dataviva.info/pt/location/5rs020404/wages>. Acesso em: 13 maio 2020a.

DATA VIVA. **O Data Viva**. Disponível em: <http://dataviva.info/pt/about/>. Acesso em: 13 maio 2020b.

FEE. **Indicadores do potencial poluidor das atividades industriais de transformação e extrativas no Rio Grande do Sul**. Metodologia. Disponível em: https://www.fee.rs.gov.br/wp-content/uploads/2014/02/20140523metodologia_pp_2012.pdf. Acesso em: 14 abr. 2020.

FEE. **INPPVis**. Disponível em: <http://visualiza.dee.planejamento.rs.gov.br/INPP/>. Acesso em: 31 mar. 2020d.

FEE. **Atuação**. Disponível em: <https://www.fee.rs.gov.br/sobre-a-fee/atuacao/>. Acesso em: 09 abr. 2020a.

FEE. **Indicadores Ambientais**. Disponível em:

<https://www.fee.rs.gov.br/indicadores/indicadores-ambientais/apresentacao/>. Acesso em: 13 abr. 2020b.

FEE. **Indicadores**. Disponível em: <https://www.fee.rs.gov.br/indicadores/>. Acesso em: 13 abr. 2020c.

FEPAM. **Institucional**. Disponível em:

<http://www.fepam.rs.gov.br/institucional/institucional.asp>. Acesso em: 15 abr. 2020.

GODECKE, Marcos Vinicius; NAIME, Roberto Harb; FIGUEIREDO, João Alcione Sganderla. O CONSUMISMO E A GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, [s.l.], v. 8, n. 8, p. 1700-1712, 11 jan. 2013. Universidade Federal de Santa Maria. Disponível em: <http://web-resol.org/textos/6380-33840-2-pb-2.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2020.

HOERNIG JR, Breno Arno; FELICETTI, Vera Lucia. **Educação superior e a escolha do curso de engenharia**. SEFIC 2016, 2017. Disponível em: <https://anais.unilasalle.edu.br/index.php/sefic2016/article/download/293/235>. Acesso em: 14 mar. 2020.

IBGE. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: ftp://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Demografico_2010/. Acesso em: 09 abr. 2020.

IBGE. **Ranking da população residente no Rio Grande do Sul**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/pesquisa/23/25207?tipo=ranking>. Acesso em: 09 de abr. 2020a.

IBGE. **Ranking de IDH do Brasil**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/pesquisa/37/30255?tipo=ranking>. Acesso em: 09 de abr. 2020b.

IBGE. **Panorama Rio Grande do Sul**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/panorama>. Acesso em: 09 abr. 2020c.

INEP. **Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (Enade)**. 2019. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/enade>. Acesso em: 21 abr. 2020.

KUBOTA, Leticia Akemi Ferreira. **Indústria e meio ambiente: uma discussão sobre a classificação dos setores industriais de acordo com seu impacto ambiental**. 2017. 46 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Econômicas, Faculdade de Ciências e Letras, Araraquara, Universidade Estadual Paulista (unesp), Araraquara, 2017. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/155445>. Acesso em: 20 abr. 2020.

MACIENTE, Aguinaldo Nogueira; ARAÚJO, Thiago Costa. **A demanda por engenheiros e profissionais afins no mercado de trabalho formal**. 2011. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/5344>. Acesso em: 15 mar. 2020.

MEC. e-MEC. **Cadastro Nacional de Cursos e Instituições de Educação Superior Cadastro e-MEC**. Disponível em: <http://emec.mec.gov.br/emec/nova#>. Acesso em: 16 abr. 2020.

MEC. **Portaria nº 1.305, de 15 de abril de 2005**. Rio de Janeiro, RJ: Ministério da Educação. [2005]. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/diarios/569905/pg-24-secao-1-diario-oficial-da-uniao-dou-de-20-04-2005>. Acesso em: 10 abr. 2020.

MEC. **Resolução nº 02, de 24 de abril de 2019**. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Rio de Janeiro, RJ: Ministério da Educação. [2019]. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=112681-rces002-19&category_slug=abril-2019-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 03 nov. 2020.

PINTO, Fernanda Taukeuti; CAMPOS, Alaor José Borges de; BARBOSA, Alexandre Augusto. O espaço necessário ao conhecimento econômico na grade curricular do engenheiro ambiental. **Cobenge 2004**: Congresso Brasileiro de Educação em

Engenharia, Brasília, set. 2004. Disponível em:
http://www.abenge.org.br/cobenge/arquivos/15/artigos/04_114.pdf. Acesso em: 15 abr. 2020.

POCHMANN, Marcio. A nova classe do setor de serviços e a uberização da força de trabalho. **Revista do Brasil**, [s.l.]. 2017. Disponível em:
<http://www.relats.org/documentos/EATP.EA.Pochman2017.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2020.

REIS, Fábio Augusto Gomes Vieira; GIORDANO, Lucilia do Carmo; CERRI, Leandro Eugenio Silva; MEDEIROS, Gerson Araújo de. Contextualização dos cursos superiores de meio ambiente no Brasil: engenharia ambiental, engenharia sanitária, ecologia, tecnólogos e sequenciais. **Engenharia Ambiental: Pesquisa e Tecnologia**, Espírito Santo do Pinhal, v. 2, n. 1, p. 005-034, jan. 2005.

REIS, Sergio Luiz Taranto de. Os Cursos de Engenharia e seus Setores Regulador, Fiscalizador e de Livre Iniciativa de Mercado. **Cadernos Unifoa**, Volta Redonda, v. 4, n. 7, p. 11-19, ago. 2008.

RIBEIRO, Joaquim Meireles. **O Conceito da Indústria 4.0 na Confeção: Análise e Implementação**. 2017. 98 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Têxtil, Escola de Engenharia, Universidade do Minho, Braga, 2017. Disponível em:
<https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/49413/1/Joaquim%20Meireles%20Ribeiro.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2020.

RIO GRANDE DO SUL. **Lei nº 14.870, de 16 de maio de 2016**. Altera a Lei nº 7.877, de 28 de dezembro de 1983, que dispõe sobre o Transporte de Cargas Perigosas no Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências. Porto Alegre, RS: Assembleia Legislativa do Estado do Rio Grande do Sul. [2016]. Disponível em:
<http://www.al.rs.gov.br/filerepository/repLegis/arquivos/LEI%2014.870.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2020.

RIO GRANDE DO SUL. **Lei nº 6.624, de 13 de novembro de 1973**. Autoriza a instituição da Fundação de Economia e Estatística e dá outras providências. Porto Alegre, RS: Assembleia Legislativa do Estado do Rio Grande do Sul. [1973] Disponível em: <https://www.fee.rs.gov.br/wp-content/uploads/2014/02/20140214lei-6624-de-13-de-novembro-de-1973.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2020.

RIO GRANDE DO SUL. **Lei nº 7.877, de 28 de dezembro de 1983**. Dispõe sobre o Transporte de Cargas Perigosas no Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências. Porto Alegre, RS: Assembleia Legislativa do Estado do Rio Grande do Sul. [1983]. Disponível em: https://www.crea-rs.org.br/site/documentos/LEI_7877.pdf. Acesso em: 13 nov. 2020.

SENADO FEDERAL. **Rio + 20** Em busca de um mundo sustentável. Senado contribui para que conferência da ONU aponte caminhos para conciliar desenvolvimento e meio ambiente. **EM DISCUSSÃO!** Brasília: Secretaria Jornal do Senado, v. 3, n. 11, jun. 2012. Disponível em:
http://www.senado.gov.br/noticias/jornal/emdiscussao/Upload/201202%20-%20maio/pdf/em%20discuss%C3%A3o!_maio_2012_internet.pdf. Acesso em: 09 abr. 2020.

SOUSA, Karina da Costa; BACCI, Denise de La Corte. Percepção de alunos de engenharia ambiental sobre o tema das mudanças climáticas e sua área de atuação profissional. **Terra e Didática**, Campinas, v. 10, n. 3, p. 394-406, 23 jun. 2015.

TONIN, Ivone Borges da Costa. **Valores de futuros engenheiros ambientais sobre o meio ambiente**. 2015. 119 f. Dissertação (Mestrado) - Linha de Ensino - Psicologia da Educação: Processos Educativos e Desenvolvimento Humano, Faculdade de Filosofia e Ciência, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP, Marília, 2015. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/123692/000833128.pdf?sequenc e=1>. Acesso em: 09 abr. 2020.

UCS. **CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**. Plano Curricular 123G. Disponível em: https://www.ucs.br/site/portalcursos/view_plano_curricular/102/GRA000132/G/. Acesso em: 19 abr. 2020a.

UCS. **UCS obtém conceito 4 no Índice Geral de Cursos do MEC**. 2019. Disponível em: https://www.ucs.br/site/noticias/ucs-obtem-conceito-4-no-indice-geral-de-cursos-do-mec/?fbclid=IwAR0htWx6xQh-sDA42mKP5cDF7VmlrayvaVzR4KTFCg_rrpjpORpWq1aOfL4. Acesso em: 18 abr. 2020.

UCS. **Universidade de Caxias do Sul**. Uma Instituição Comunitária de Educação Superior (ICES). Disponível em: <https://www.ucs.br/site/institucional/missao-e-principios/>. Acesso em: 18 abr. 2020b.

UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL (Rio Grande do Sul) (org.). **Projeto Pedagógico Engenharia Ambiental**. Caxias do Sul, 2013. 42 p.

VAILATTI, Pablo Eduardo. **O impacto econômico da crise no mercado de trabalho formal no setor de serviços nos estados da Região Sul do Brasil, no período de 2013 a 2017**. 2019. Trabalho de Graduação (Graduação em Ciências Econômicas) – Universidade de Caxias do Sul. Caxias do Sul, 2019.

ZILBERMAN, Isaac. **Introdução à engenharia ambiental**. Editora da ULBRA, 1997. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=wWfJpJXE6u4C&oi=fnd&pg=PA7&dq=ZILBERMAN,+Isaac.+Introdu%C3%A7%C3%A3o+%C3%A0+engenharia+ambiental.+Editora+da+ULBRA,+1997.&ots=wsRsg9G0_0&sig=awo8xhPGej6mkBGPJFHGXGMO5w-M#v=onepage&q=ZILBERMAN%2C%20Isaac.%20Introdu%C3%A7%C3%A3o%20%C3%A0%20engenharia%20ambiental.%20Edi tora%20da%20ULBRA%2C%201997.&f=false. Acesso em: 14 mar. 2020.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO

Atuação Profissional

Meu nome é Brenda Simioni, sou Graduanda do curso de Engenharia Ambiental da Universidade de Caxias do Sul (UCS).

Estou analisando em meu Trabalho de Conclusão de Curso as atribuições do Engenheiro Ambiental na perspectiva do mercado de trabalho e no âmbito dos Projetos Pedagógicos dos Cursos de graduação.

Para tanto, se você é egresso do curso de Engenharia Ambiental, residente e atuante dentro do Estado do RS, peço a gentileza de responder o questionário abaixo, a fim de levantar aspectos relacionados à atuação profissional dos engenheiros ambientais no mercado de trabalho.

Seção 1 – Questões Pessoais

1. Qual seu Nome?
2. Idade?
 - a. 20 - 30 anos;
 - b. 31 - 40 anos;
 - c. 41 - 50 anos;
 - d. 51 ou mais.
3. Qual o município que atua profissionalmente?
 - a. Bento Gonçalves;
 - b. Bom Princípio;
 - c. Canoas;
 - d. Caxias do Sul;
 - e. Farroupilha;
 - f. Lajeado;
 - g. Novo Hamburgo;
 - h. Porto Alegre;
 - i. Santa Maria;

- j. São Leopoldo;
 - k. Veranópolis;
 - l. Outro.
4. Se estás atuando profissionalmente em outro município, não mencionado na pergunta anterior, por gentileza, informe abaixo.
5. Em qual Instituição de Ensino Superior (IES) você se formou?
- a. UCS;
 - b. UFRGS;
 - c. UFSM;
 - d. Unisinos;
 - e. PUC;
 - f. FSG;
 - g. Feevale;
 - h. Univates;
 - i. Outra.
6. Se você cursou Engenharia Ambiental em outra IES, a qual não está descrita na pergunta anterior, por gentileza, informe abaixo.
7. Em relação a sua graduação, você considera a grade curricular cursada adequada frente às demandas do mercado de trabalho?

Seção 2 – Área de atuação profissional.

1. Qual sua área de atuação?
- a. Consultor Ambiental;
 - b. Pesquisador;
 - c. Professor;
 - d. Projetista;
 - e. Responsável Legal de Empreendimento;
 - f. Responsável Técnico;
 - g. Servidor Público;
 - h. Outro.

2. Se atua em área distinta daquelas descritas na pergunta anterior, por gentileza, informe abaixo.
3. Descreva com mais detalhes sua área de atuação.
4. Você é registrado em algum destes conselhos?
 - a. CREA-RS;
 - b. CRQ-V;
 - c. Não sou registrado.
5. O que levou você a escolher o Conselho em que se registrou?

Seção 3 – Experiências profissionais

1. Assim que entrou no mercado de trabalho, você sabia quais suas possíveis áreas de atuação profissional?
 - a. Sim;
 - b. Não.
2. Assim que entrou no mercado de trabalho, você sabia quais suas atribuições profissionais perante os conselhos profissionais?
 - a. Sim;
 - b. Não.
3. Você já se deparou com alguma atividade específica em que julgou ter formação e competência para atuar, porém não pôde prestar o serviço em virtude de que os conselhos profissionais não reconheceram tal atribuição?
 - a. Sim;
 - b. Não.
4. Se a resposta da questão anterior foi "sim", detalhe aqui qual foi esta experiência.

APÊNDICE B – CURRÍCULOS 14123R, 14132R E 14157R

(continua)

Currículo 14132R Engenharia Ambiental	Currículo 14157R Engenharia Civil	Currículo 14123R Engenharia Química
Disciplinas		
Tópicos de Ciências Exatas	Tópicos de Ciências Exatas	Tópicos de Ciências Exatas
Introdução à Engenharia	Introdução à Engenharia	Introdução à Engenharia
Representação Gráfica Básica	Desenho Técnico	Desenho Técnico
Higiene e Segurança do Trabalho	Higiene e Segurança do Trabalho	Higiene e Segurança do Trabalho
Química Geral	Química Experimental	Química Geral
Leitura e Produção de Textos	Leitura e Produção de Textos	Leitura e Produção de Textos
Sociedade, Cultura e Cidadania	Sociedade, Cultura e Cidadania	Sociedade, Cultura e Cidadania
Dinâmica Translacional e Rotacional	Dinâmica Translacional e Rotacional	Dinâmica Translacional e Rotacional
Cálculo Diferencial e Integral I	Cálculo Diferencial e Integral I	Cálculo Diferencial e Integral I
Lógica Computacional e Programação	Lógica Computacional e Programação	Lógica Computacional e Programação
Representação Gráfica do Projeto	Representação Gráfica de Projeto	Química Geral Experimental
Fenômenos Térmicos e Ondulatórios	Fenômenos Térmicos e Ondulatórios	Fenômenos Térmicos e Ondulatórios
Cálculo Diferencial e Integral II	Cálculo Diferencial e Integral II	Cálculo Diferencial e Integral II
Geometria Analítica e Álgebra Linear	Geometria Analítica e Álgebra Linear	Geometria Analítica e Álgebra Linear
Ciência dos Materiais	Gerenciamento Ambiental	Gerenciamento Ambiental
Estatística	Estatística	Estatística
Topografia e Geoprocessamento	Topografia e Geoprocessamento	Química Inorgânica
Optativa de Formação Gera	Optativa de Formação Gera	Química Inorgânica II
Fundamentos de Eletromagnetismo	Optativa de Formação Gera	Fundamentos de Eletromagnetismo
Cálculo Diferencial e Integral III	Fundamentos de Eletromagnetismo	Cálculo Diferencial e Integral III
Fundamentos de Química Orgânica	Cálculo Diferencial e Integral III	Princípios dos Processos Químicos
Geologia Aplicada à Engenharia	Geologia Aplicada à Engenharia	Química Orgânica I
Análise de Estruturas Isostáticas	Análise de Estruturas Isostáticas	Optativa de Formação Geral

(continuação)

Currículo 14132R Engenharia Ambiental	Currículo 14157R Engenharia Civil	Currículo 14123R Engenharia Química
Disciplinas		
Optativa de Formação Geral	Optativa de Formação Geral	Mecânica dos Fluidos
Optativa de Formação Geral	Fenômenos de Transporte	Eletricidade e Instrumentação
Eletricidade e Instrumentação	Representação Gráfica do...	Ciência dos Materiais
Fenômenos de Transporte	Mecânica do Sólidos I	Química Orgânica II
Mecânica dos Solos	Logística de Transporte e Mobilidade	Termodinâmica I
Química Ambiental	Mecânica dos Solos	Optativa de Formação Geral
Processos Biológicos e Ecológicos	Construção Civil I	Optativa de Formação Geral
Sistemas de Abastecimento de Água	Análise de Investimentos em Engenharia	Transferência de Calor
Técnicas em Análises Ambientais	Mecânica do Sólidos II	Tópicos de Mecânica dos Sólidos
Introdução a Processos Microbiológicos	Desempenho das Construções	Química Analítica Qualitativa
Ecossistêmica Aplicada à Engenharia Ambiental	Projeto Temático	Operações Unitárias I
Projeto Temático	Sistemas de Abastecimento de Água	Termodinâmica II
Sistemas Coletores de Esgoto	Construção Civil II	Transferência de Massa
Tratamento Físico-químico de Águas e Efluentes	Planejamento Físico e Financeiro da Obra	Cinética Química e Eletroquímica
Tecnologias para Controle de Emissões Atmosféricas	Sistemas Coletores de Esgoto	Operações Unitárias II
Métodos de Avaliação de Impacto Ambiental EaD	Instalações Elétricas Prediais	Química Analítica Quantitativa
Gestão de Resíduos Sólidos	Instalações Hidrossanitárias	Processos na Indústria Química
Hidrogeologia	Análise de Estruturas Hiperestáticas	Química de Superfícies e Interfaces
Optativa	Hidrologia e Drenagem	Materiais na Indústria Química

(conclusão)

Currículo 14132R Engenharia Ambiental	Currículo 14157R Engenharia Civil	Currículo 14123R Engenharia Química
Disciplinas		
Hidrologia e Drenagem	Estruturas de Concreto Armado I	Análise de Investimentos em Engenharia
Tratamento Biológico de Efluentes	Infraestrutura dos Transportes	Química Analítica Instrumental
Planejamento Ambiental	Materiais de Construção Civil	Reatores Químicos Homogêneos
Planos e Projetos em Resíduos Sólidos	Gerenciamento de Obras	Operações Unitárias III
Projeto em Engenharia Ambiental	Saneamento Básico	Projeto de Instalações Industriais I
Energia e Meio Ambiente	Estruturas de Aço e de Madeira	Bioengenharia
Gestão Ambiental nas Organizações	Estruturas de Concreto Armado II	Modelagem e Simulação de Processos
Trabalho de Conclusão de Curso I	Estabilidade de Taludes	Operações Unitárias IV
Estágio em Engenharia Ambiental	Trabalho de Conclusão de Curso	Reatores Químicos Heterogêneos
Análise de Investimentos em Engenharia	Estágio Supervisionado em Engenharia Civil	Trabalho de Conclusão de Curso
Empreendedorismo	Empreendedorismo	Empreendedorismo
Economia e Meio Ambiente	Fundações	Controle de Processos
Recuperação de Áreas Degradadas	Projeto de e Pavimentação de Rodovias	Estágio em Engenharia Química
Optativa	Trabalho de Conclusão de Curso II	Projeto de Instalações Industriais II
Trabalho de Conclusão de Curso II		Trabalho de Conclusão de Curso II

APÊNDICE C – PRINCIPAIS ATIVIDADES ECONÔMICAS INDUSTRIAIS EM CADA MUNICÍPIO

(continua)

Município	Total de Indústrias no município	Atividades	CNAE	Total de Indústrias por atividade	Participação sistema
Canoas	625	Manutenção de máquinas e equipamentos da indústria mecânica	33147	31	5,0%
		Impressão de materiais para outros usos	18130	27	4,3%
		Fabricação de produtos de panificação	10911	26	4,2%
		Fabricação de móveis de madeira	31012	22	3,5%
		Confecção de peças do vestuário	14126	22	3,5%
		Serviços de usinagem em metais	25390	21	3,4%
		Fabricação de outros artefatos de material plástico	22293	18	2,9%
		Fabricação de outros produtos de metal	25993	18	2,9%
		Fabricação de esquadrias de metal	25128	14	2,2%
Fabricação de artigos de serralheria	25420	14	2,2%		
Triunfo	65	Fabricação de artefatos de concreto e materiais semelhantes	23303	5	7,7%
		Manutenção de máquinas e equipamentos da indústria mecânica	33147	5	7,7%
		Abate de reses	10112	4	6,2%
		Fabricação de resinas termoplásticas	20312	3	4,6%
		Fabricação de móveis de madeira	31012	3	4,6%
		Desdobramento de madeira	16102	3	4,6%
		Fabricação de outros produtos químicos orgânicos	20291	2	3,1%
		Fabricação de outros produtos químicos	20991	2	3,1%
Fabricação de tanques e caldeiras para aquecimento central	25217	2	3,1%		

(continuação)

Município	Total de Indústrias no município	Atividades	CNAE	Total de Indústrias por atividade	Participação sistema
Triunfo	65	Serviços de usinagem em metais	25390	2	3,1%
		Fabricação de esquadrias de metal	25128	2	3,1%
		Manutenção de embarcações	33171	2	3,1%
		Confecção de peças do vestuário	14126	2	3,1%
		Confecção de roupas profissionais	14134	2	3,1%
		Fabricação de cabines, carrocerias e reboques	29301	2	3,1%
		Construção de embarcações e estruturas flutuantes	30113	2	3,1%
		Extração de pedra, areia e argila	8100	2	3,1%
Caxias do Sul	2800	Fabricação de outros artefatos de material plástico	22293	217	7,8%
		Fabricação de outros produtos de metal	25993	156	5,6%
		Confecção de peças do vestuário	14126	142	5,1%
		Fabricação de móveis de madeira	31012	133	4,8%
		Serviços de usinagem em metais	25390	128	4,6%
		Fabricação de outras peças e acessórios para automóveis	29492	82	2,9%
		Impressão de materiais para outros usos	18130	66	2,4%
		Fabricação de máquinas e equipamentos de uso geral	28291	64	2,3%
		Fabricação de produtos de panificação	10911	61	2,2%
Fabricação de outras máquinas e equipamentos para uso industrial específico	28691	58	2,1%		
Gravataí	600	Fabricação de móveis de madeira	31012	30	5,0%
		Confecção de peças do vestuário	14126	29	4,8%
		Fabricação de outros produtos de metal	25993	27	4,5%
		Serviços de usinagem em metais	25390	26	4,3%
		Fabricação de produtos de panificação	10911	24	4,0%

(continuação)

Município	Total de Indústrias no município	Atividades	CNAE	Total de Indústrias por atividade	Participação sistema
Gravataí	600	Fabricação de esquadrias de metal	25128	23	3,8%
		Manutenção de máquinas e equipamentos da indústria mecânica	33147	19	3,2%
		Fabricação de outros artefatos de material plástico	22293	18	3,0%
		Fabricação de artefatos de concreto e materiais semelhantes	23303	18	3,0%
		Produção de artefatos estampados de metal	25322	14	2,3%
Rio Grande	152	Fabricação de adubos e fertilizantes	20134	12	7,9%
		Manutenção de máquinas e equipamentos da indústria mecânica	33147	11	7,2%
		Fabricação de produtos de panificação	10911	9	5,9%
		Fabricação de produtos do pescado	10201	8	5,3%
		Desdobramento de madeira	16102	8	5,3%
		Confecção de peças do vestuário	14126	7	4,6%
		Manutenção de outros equipamentos e produtos	33198	7	4,6%
		Extração de pedra, areia e argila	8100	6	3,9%
		Serviços de usinagem em metais	25390	5	3,3%
		Fabricação de esquadrias de metal	25128	5	3,3%
Construção de embarcações e estruturas flutuantes	30113	5	3,3%		
Porto Alegre	1910	Confecção de peças do vestuário	14126	153	8,0%
		Fabricação de produtos de panificação	10911	122	6,4%
		Impressão de materiais para outros usos	18130	87	4,6%
		Fabricação de instrumentos e materiais para uso médico	32507	77	4,0%
		Fabricação de móveis de madeira	31012	63	3,3%

(continuação)

Município	Total de Indústrias no município	Atividades	CNAE	Total de Indústrias por atividade	Participação sistema
Porto Alegre	1910	Fabricação de esquadrias de metal	25128	61	3,2%
		Fabricação de artigos de serralheria	25420	48	2,5%
		Manutenção de máquinas e equipamentos da indústria mecânica	33147	47	2,5%
		Fabricação de outros artefatos de material plástico	22293	41	2,1%
		Fabricação de outros produtos de metal	25993	37	1,9%
Santa Cruz do Sul	347	Fabricação de móveis de madeira	31012	36	10,4%
		Confecção de peças do vestuário	14126	29	8,4%
		Fabricação de produtos de panificação	10911	20	5,8%
		Fabricação de esquadrias de metal	25128	12	3,5%
		Desdobramento de madeira	16102	11	3,2%
		Impressão de materiais para outros usos	18130	11	3,2%
		Fabricação de artigos de metal para uso doméstico	25934	8	2,3%
		Processamento industrial do fumo	12107	8	2,3%
		Fabricação de biscoitos e bolachas	10929	7	2,0%
		Fabricação de máquinas para as indústrias de alimentos, bebidas e fumo	28623	7	2,0%
		Fabricação de estruturas de madeira	16226	7	2,0%
		Fabricação de instrumentos e materiais para uso médico	32507	7	2,0%
Fabricação de artefatos de concreto e materiais semelhantes	23303	7	2,0%		
Erechim	464	Fabricação de móveis de madeira	31012	31	6,7%
		Fabricação de esquadrias de metal	25128	26	5,6%
		Confecção de peças do vestuário	14126	20	4,3%

(continuação)

Município	Total de Indústrias no município	Atividades	CNAE	Total de Indústrias por atividade	Participação sistema
Erechim	464	Fabricação de artefatos de concreto e materiais semelhantes	23303	17	3,7%
		Fabricação de produtos de panificação	10911	15	3,2%
		Fabricação de estruturas metálicas	25110	14	3,0%
		Manutenção de máquinas e equipamentos da indústria mecânica	33147	14	3,0%
		Fabricação de calçados de couro	15319	14	3,0%
		Fabricação de máquinas e equipamentos de uso geral	28291	13	2,8%
		Impressão de materiais para outros usos	18130	13	2,8%
Bento Gonçalves	854	Fabricação de móveis de madeira	31012	187	21,9%
		Fabricação de móveis de metal	31021	56	6,6%
		Fabricação de vinho	11127	28	3,3%
		Fabricação de esquadrias de metal	25128	27	3,2%
		Fabricação de outros artefatos de material plástico	22293	25	2,9%
		Confecção de peças do vestuário	14126	24	2,8%
		Fabricação de produtos de panificação	10911	23	2,7%
		Fabricação de outros artefatos de couro	15297	20	2,3%
		Fabricação de outros produtos de metal	25993	19	2,2%
		Serviços de usinagem em metais	25390	17	2,0%
		Fabricação de máquinas para as indústrias de alimentos, bebidas e fumo	28623	17	2,0%
São Leopoldo	631	Fabricação de outros artefatos de material plástico	22293	36	5,7%
		Serviços de usinagem em metais	25390	27	4,3%
		Fabricação de outros produtos de metal	25993	26	4,1%

(continuação)

Município	Total de Indústrias no município	Atividades	CNAE	Total de Indústrias por atividade	Participação sistema
São Leopoldo	631	Confecção de peças do vestuário	14126	21	3,3%
		Fabricação de outros artefatos de borracha	22196	20	3,2%
		Fabricação de móveis de madeira	31012	20	3,2%
		Manutenção de máquinas e equipamentos da indústria mecânica	33147	18	2,9%
		Fabricação de ferramentas	25438	7	2,7%
		Fabricação de calçados de couro	15319	7	2,7%
		Fabricação de esquadrias de metal	25128	15	2,4%
		Impressão de materiais para outros usos	18130	15	2,4%
Montenegro	138	Confecção de peças do vestuário	14126	12	8,7%
		Manutenção de máquinas e equipamentos da indústria mecânica	33147	7	5,1%
		Fabricação de artigos para viagem	15211	7	5,1%
		Fabricação de produtos diversos	32990	6	4,3%
		Produção de artefatos estampados de metal	25322	6	4,3%
		Fabricação de artefatos de concreto e materiais semelhantes	23303	5	3,6%
		Impressão de materiais para outros usos	18130	5	3,6%
		Extração de pedra, areia e argila	8100	5	3,6%
		Fabricação de produtos de panificação	10911	4	2,9%
		Fabricação de estruturas de madeira	16226	4	2,9%
Desdobramento de madeira	16102	4	2,9%		

(continuação)

Município	Total de Indústrias no município	Atividades	CNAE	Total de Indústrias por atividade	Participação sistema
Guaíba	134	Manutenção de máquinas e equipamentos da indústria mecânica	33147	14	10,4%
		Instalação de máquinas e equipamentos industriais	33210	8	6,0%
		Fabricação de componentes eletrônicos	26108	7	5,2%
		Fabricação de artefatos de concreto e materiais semelhantes	23303	5	3,7%
		Fabricação de outros artefatos de material plástico	22293	5	3,7%
		Fabricação de outros produtos de metal	25993	4	3,0%
		Serviços de usinagem em metais	25390	4	3,0%
		Impressão de materiais para outros usos	18130	4	3,0%
		Confecção de peças do vestuário	14126	4	3,0%
		Fabricação de esquadrias de metal	25128	3	2,2%
		Produção de artefatos estampados de metal	25322	3	2,2%
		Fabricação de artigos de vidro	23192	3	2,2%
		Aparelhamento e outros trabalhos em pedras	23915	3	2,2%
		Fabricação de produtos diversos	32990	3	2,2%
Desdobramento de madeira	16102	3	2,2%		
Novo Hamburgo	1510	Fabricação de máquinas para transporte de cargas e pessoas	28224	3	2,2%
		Fabricação de móveis de madeira	31012	3	2,2%
		Fabricação de calçados de couro	15319	191	12,7%
Fabricação de outros artefatos de material plástico	22293	99	6,6%		
Fabricação de partes para calçados	15408	92	6,1%		

(continuação)

Município	Total de Indústrias no município	Atividades	CNAE	Total de Indústrias por atividade	Participação sistema
Novo Hamburgo	1510	Fabricação de outros produtos de metal	25993	66	4,4%
		Fabricação de móveis de madeira	31012	65	4,3%
		Fabricação de artigos para viagem	15211	53	3,5%
		Fabricação de máquinas para as indústrias do vestuário, do couro e de calçados	28640	47	3,1%
		Confecção de peças do vestuário	14126	46	3,1%
		Fabricação de ferramentas	25438	43	2,9%
		Fabricação de outras máquinas e equipamentos para uso industrial específico	28691	30	2,0%
Venâncio Aires	254	Confecção de peças do vestuário	14126	26	10,2%
		Fabricação de móveis de madeira	31012	21	8,3%
		Desdobramento de madeira	16102	11	4,3%
		Fabricação de esquadrias de metal	25128	10	3,9%
		Fabricação de produtos de panificação	10911	10	3,9%
		Fabricação de outros produtos de metal	25993	9	3,5%
		Abate de reses	10112	8	3,1%
		Processamento industrial do fumo	12107	8	3,1%
		Fabricação de calçados de couro	15319	7	2,8%
		Fabricação de máquinas de refrigeração e ventilação	28232	6	2,4%
		Fabricação de artigos de metal para uso doméstico	25934	6	2,4%
		Manutenção de máquinas e equipamentos da indústria mecânica	33147	6	2,4%

(continuação)

Município	Total de Indústrias no município	Atividades	CNAE	Total de Indústrias por atividade	Participação sistema
Sapucaia do Sul	286	Manutenção de máquinas e equipamentos da indústria mecânica	33147	26	9,1%
		Serviços de usinagem em metais	25390	13	4,5%
		Fabricação de outros artefatos de material plástico	22293	11	3,8%
		Fabricação de produtos de panificação	10911	11	3,8%
		Fabricação de outros produtos de metal	25993	10	3,5%
		Fabricação de esquadrias de metal	25128	9	3,1%
		Fabricação de outros artefatos de borracha	22196	9	3,1%
		Fabricação de máquinas de refrigeração e ventilação	28232	8	2,8%
		Fabricação de máquinas para a indústria metalúrgica	28615	8	2,8%
Passo Fundo	477	Fabricação de móveis de madeira	31012	36	7,5%
		Fabricação de máquinas para a agropecuária	28330	32	6,7%
		Fabricação de esquadrias de metal	25128	30	6,3%
		Confecção de peças do vestuário	14126	21	4,4%
		Fabricação de produtos de panificação	10911	19	4,0%
		Fabricação de artefatos de concreto e materiais semelhantes	23303	19	4,0%
		Fabricação de outros produtos de metal	25993	14	2,9%
		Aparelhamento e outros trabalhos em pedras	23915	12	2,5%

(continuação)

Município	Total de Indústrias no município	Atividades	CNAE	Total de Indústrias por atividade	Participação sistema
Passo Fundo	477	Fabricação de outros artefatos de material plástico	22293	12	2,5%
		Fabricação de massas alimentícias	10945	10	2,1%
		Manutenção de máquinas e equipamentos da indústria mecânica	33147	10	2,1%
Cachoeirinha	446	Fabricação de outros produtos de metal	25993	29	6,5%
		Confecção de peças do vestuário	14126	23	5,2%
		Serviços de usinagem em metais	25390	21	4,7%
		Fabricação de outros artefatos de material plástico	22293	20	4,5%
		Fabricação de móveis de madeira	31012	16	3,6%
		Fabricação de máquinas e equipamentos de uso geral	28291	14	3,1%
		Manutenção de máquinas e equipamentos da indústria mecânica	33147	12	2,7%
		Fabricação de esquadrias de metal	25128	10	2,2%
		Impressão de materiais para outros usos	18130	10	2,2%
		Fabricação de artigos de serralheria	25420	9	2,0%
		Produção de artefatos estampados de metal	25322	9	2,0%
Fabricação de massas alimentícias	10945	9	2,0%		
Garibaldi	341	Fabricação de móveis de madeira	31012	52	15,2%
		Fabricação de móveis de metal	31021	20	5,9%
		Fabricação de vinho	11127	18	5,3%
		Confecção de peças do vestuário	14126	15	4,4%
		Fabricação de artefatos de madeira	16293	14	4,1%
		Fabricação de outros artefatos de material plástico	22293	13	3,8%
		Fabricação de estruturas metálicas	25110	12	3,5%

(continuação)

Município	Total de Indústrias no município	Atividades	CNAE	Total de Indústrias por atividade	Participação sistema
Garibaldi	341	Fabricação de esquadrias de metal	25128	7	2,1%
		Fabricação de produtos de panificação	10911	7	2,1%
		Fabricação de estruturas de madeira	16226	7	2,1%
		Fabricação de máquinas para as indústrias de alimentos, bebidas e fumo	28623	7	2,1%
Carlos Barbosa	177	Fabricação de móveis de madeira	31012	18	10,2%
		Confecção de peças do vestuário	14126	16	9,0%
		Fabricação de outros artefatos de material plástico	22293	10	5,6%
		Fabricação de estruturas de madeira	16226	8	4,5%
		Fabricação de artigos de metal para uso doméstico	25934	6	3,4%
		Fabricação de ferramentas	25438	6	3,4%
		Fabricação de estruturas metálicas	25110	6	3,4%
		Fabricação de produtos de panificação	10911	6	3,4%
		Fabricação de esquadrias de metal	25128	6	3,4%
Impressão de materiais para outros usos	18130	6	3,4%		
Marau	179	Fabricação de móveis de madeira	31012	17	9,5%
		Fabricação de esquadrias de metal	25128	15	8,4%
		Fabricação de estruturas metálicas	25110	12	6,7%
		Fabricação de outros produtos de metal	25993	7	3,9%
		Fabricação de artefatos de concreto e materiais semelhantes	23303	7	3,9%
		Manutenção de máquinas e equipamentos da indústria mecânica	33147	7	3,9%
		Fabricação de produtos de panificação	10911	6	3,4%

(conclusão)

Município	Total de Indústrias no município	Atividades	CNAE	Total de Indústrias por atividade	Participação sistema
Marau	179	Confecção de peças do vestuário	14126	6	3,4%
		Desdobramento de madeira	16102	6	3,4%
		Fabricação de massas alimentícias	10945	5	2,8%
		Produção de artefatos estampados de metal	25322	5	2,8%
		Confecção de roupas profissionais	14134	5	2,8%
		Fabricação de estruturas de madeira	16226	5	2,8%
		Fabricação de máquinas para a agropecuária	28330	5	2,8%

APÊNDICE D – ENQUADRAMENTO DAS ATIVIDADES INDUSTRAIS ELENCADAS

(continua)

Atividades	CNAE	Consema 372/2018 (E atualizações)	
		Descrição CODRAM	CODRAMs
Abate de reses (gado)	10112	Matadouros/ abatedouros com/sem fabricação de embutidos ou industrialização de carnes	2621,11 / 2621,12
Aparelhamento e outros trabalhos em pedras	23915	Beneficiamento de minerais nao-metálicos, com/sem tingimento	1010,10 / 1010,2
Confecção de peças do vestuário	14126	Fabricação de vestuário / malharia	2520,10
		Tingimento de roupa/ peça/ artefatos de tecido	2540,00
		Estamparia/ outro acabamento em roupa/ peça/ tecidos/ artefatos de tecido, exceto tingimento	2550,00
Confecção de roupas profissionais	14134	Fabricação de roupas cirúrgicas e profissionais descartáveis	2520,11
Construção de embarcações e estruturas flutuantes	30113	Fabricação, montagem e reparação de embarcações/ estruturas flutuantes	1414,10
Desdobramento de madeira	16102	Serraria e desdobramento com/sem tratamento de madeira	1510,10 / 1510,20
Extração de pedra, areia e argila	08100	Lavra de calcário, argila industrial (caulim) - a céu aberto e com recuperação de área degradada	530,01
		Lavra de saibro- a céu aberto e com recuperação de área degradada	530,10
		Lavra de argila - a céu aberto e com recuperação de área degradada	530,11
		Lavra de areia e/ou cascalho, em recurso hidrico superficial	530,12
		Lavra de areia - a céu aberto, fora de recurso hidrico superficial e com recuperação de área degradada	530,13

(continuação)

Atividades	CNAE	Consema 372/2018 (E atualizações)	
		Descrição CODRAM	CODRAMs
Extração de pedra, areia e argila	08100	Lavra de areia industrial- a céu aberto, com recuperação de área degradada	530,14
		Lavra de areia e ou cascalho em barras de sedimento – em recurso hídrico e com recuperação de área degradada	530,15
Fabricação de adubos e fertilizantes	20134	Fabricação de fertilizantes e agroquímicos	2020,40
Fabricação de artefatos de concreto e materiais semelhantes	23303	Fabricação de peças/ornatos/estruturas/pre-moldados de cimento, concreto, gesso	1051,00
Fabricação de artefatos de madeira	16293	Fabricação de artefatos/ estruturas de madeira (exceto móveis)	1540,00
Fabricação de artigos de metal para uso doméstico	25934	Fabricação de máquinas, aparelhos, utensílios, peças e acessórios, com/sem tratamento superfície , com/sem fundição e com/sem pintura (exceto a pincel/ ou à pincel)	1210,10 / 1210,20 / 1210,30 / 1210,40 / 1210,50 / 1210,60 / 1210,70 / 1210,80
Fabricação de artigos de serralheria	25420		
Fabricação de ferramentas	25438		
Fabricação de máquinas e equipamentos de uso geral	28291		
Fabricação de máquinas de refrigeração e ventilação	28232		
Fabricação de máquinas e equipamentos de uso geral	28291		
Fabricação de máquinas para a agropecuária	28330		

(continuação)

Atividades	CNAE	Consema 372/2018 (E atualizações)			
		Descrição CODRAM	CODRAMs		
Fabricação de máquinas para a indústria metalúrgica	28615	Fabricação de máquinas, aparelhos, utensílios, peças e acessórios, com/sem tratamento superfície , com/sem fundição e com/sem pintura (exceto a pincel/ ou à pincel)	1210,10 / 1210,20 / 1210,30 / 1210,40 / 1210,50 / 1210,60 / 1210,70 / 1210,80		
Fabricação de máquinas para as indústrias de alimentos, bebidas e fumo	28623				
Fabricação de máquinas para as indústrias do vestuário, do couro e de calçados	28640				
Fabricação de outras máquinas e equipamentos para uso industrial específico	28691				
Fabricação de outras peças e acessórios para automóveis	29492				
Fabricação de outros produtos de metal	25993				
Fabricação de produtos diversos	32990				
Fabricação de tanques e caldeiras para aquecimento central	25217				
Fabricação de máquinas para transporte de cargas e pessoas	28224			Fabricação, montagem e reparação de veículos automotores / trailers	1411,10
Fabricação de outras peças e acessórios para automóveis	29492			Fabricação de chassis para veículos automotores	1224,00

(continuação)

Atividades	CNAE	Consema 372/2018 (E atualizações)	
		Descrição CODRAM	CODRAMs
Fabricação de outros produtos de metal	25993	Fabricação de estruturas/ artefatos/ recipientes/ outros metálicos, com/sem tratamento de superfície e com/sem pintura (exceto a pincel/ ou à pincel)	1121,10 / 1121,20 / 1121,30 / 1121,40 / 1121,50
Fabricação de artigos de vidro	23192	Fabricação de vidro e cristal	1060,10
Fabricação de artigos para viagem	15211	Fabricação de artefatos diversos de couros e peles (exceto calçado)	1940,00
Fabricação de biscoitos e bolachas	10929	Fabricação de massas alimentícias (inclusive pães), bolachas e biscoitos	2640,00
Fabricação de cabines, carrocerias e reboques	29301	Fabricação, montagem e reparação de veículos automotores / trailers	1411,10
Fabricação de calçados de couro	15319	Fabricação de calçados	2510,00
Fabricação de componentes eletrônicos	26108	Fabricação de material elétrico- eletrônico/ equipamentos para comunicação/ informática, com/sem tratamento superfície	1310,10 / 1310,2
Fabricação de esquadrias de metal	25128	Fabricação de estruturas/ artefatos/ recipientes/ outros metálicos, com tratamento de superfície e com pintura (exceto a pincel/ ou à pincel)	1121,10 / 1121,20 / 1121,30 / 1121,40 / 1121,50
Fabricação de estruturas de madeira	16226	Fabricação de artefatos/ estruturas de madeira (exceto móveis)	1540,00
Fabricação de estruturas metálicas	25110	Fabricação de estruturas/ artefatos/ recipientes/ outros metálicos, com tratamento de superfície e com pintura (exceto a pincel/ ou à pincel)	1121,10 / 1121,20 / 1121,30 / 1121,40 / 1121,50
Fabricação de instrumentos e materiais para uso médico	32507	Fabricação de aparelhos para uso médico, odontológico, ortopédico e/ou cirúrgico	3003,20

(continuação)

Atividades	CNAE	Consema 372/2018 (E atualizações)	
		Descrição CODRAM	CODRAMs
Fabricação de massas alimentícias	10945	Fabricação de massas alimentícias (inclusive pães), bolachas e biscoitos	2640,00
Fabricação de móveis de madeira	31012	Fabricação de móveis com/sem tratamento de superfície e com/sem pintura (exceto a pincel)	1611,10 / 1611,20 / 1611,30 / 1611,40
Fabricação de móveis de metal	31021	Fabricação de móveis com/sem tratamento de superfície e com/sem pintura (exceto a pincel)	1611,10 / 1611,20 / 1611,30 / 1611,40
Fabricação de outros artefatos de borracha	22196	Beneficiamento de borracha natural	1810,00
		Fabricação de artigos/ artefatos diversos de borracha	1820,00
		Fabricação de laminados e fios de borracha	1820,20
Fabricação de outros artefatos de couro	15297	Fabricação de artefatos diversos de couros e peles (exceto calçado)	1940,00
Fabricação de outros artefatos de material plástico	22293	Fabricação de artefatos de material plástico, com/sem tratamento de superfície com/sem impressão gráfica e ou metalização	2310,10 / 2310,21 / 2310,22
		Fabricação de canos, tubos e conexões e/ou laminados plásticos	2320,00
Fabricação de outros produtos químicos	20991	Fabricação de produtos químicos	2020,00
Fabricação de outros produtos químicos orgânicos	20291		
Fabricação de partes para calçados	15408	Fabricação de artefatos/componentes para calçados, com/sem tratamento de superfície	2511,10 / 2511,2
Fabricação de produtos de panificação	10911	Padaria, confeitaria, pastelaria	2640,10 - ISENTO

(conclusão)

Atividades	CNAE	Consema 372/2018 (E atualizações)	
		Descrição CODRAM	CODRAMs
Fabricação de produtos do pescado	10201	Preparação de pescado/ fabricação de conservas de pescado	2624,10
		Salgamento de pescado	2624,20
		Armazenamento de pescado	2624,30
Fabricação de resinas termoplásticas	20312	Fabricação de resinas/ adesivos/ fibras/ fios artificiais e sintéticos	2070,00
Fabricação de vinho	11127	Fabricação de vinhos	2710,20
Impressão de materiais para outros usos	18130	Confecção de material impresso	2910,00
Instalação de máquinas e equipamentos industriais	33210	Servicos de limpeza de instalacoes em geral	5410,90 - ISENT0
Manutenção de embarcações	33171	Fabricação, montagem e reparação de embarcações/ estruturas flutuantes	1414,10
Manutenção de máquinas e equipamentos da indústria mecânica	33147	Limpeza/restauração de equipamentos com/ou sem tratamento de superfície e/ou tratamento térmico	3013,10 / 3013,20
Manutenção de outros equipamentos e produtos	33198		
Processamento industrial do fumo	12107	Beneficiamento do tabaco/ fabricação de cigarro, charuto, cigarrilhas e assemelhados	2810
		Cura e secagem de tabaco por métodos não naturais	2830
Produção de artefatos estampados de metal	25322	Funilaria, estamparia e latoaria (com ou sem tratamento de superfície com ou sem pintura)	1123,10 / 1123,20 / 1123,30 / 1123,40 / 1123,50
Serviços de usinagem em metais	25390	Serviços de usinagem	3011

APÊNDICE E – POSSIBILIDADES DE RESPONSABILIDADES TÉCNICAS DO ENGENHEIRO AMBIENTAL

(continua)

CODRAMs	Descrição	Etapas de processo produtivo
2621,11 / 2621,12	Matadouros/ abatedouros com/sem fabricação de embutidos ou industrialização de carnes	Controle do processo de corte
		Processo de moagem
1010,10 / 1010,2	Beneficiamento de minerais não-metálicos, com/sem tingimento	Processo de polimento
		Controle e monitoramento de pintura
		Controle e operação de banhos
		Controle do processo de serigrafia
2520,10	Fabricação de vestuário / malharia	Controle do processo de corte a laser
		Controle e monitoramento do processo de estamperia
2540,00	Tingimento de roupa/ peça/ artefatos de tecido	Controle e operação de banhos
		Produção e distribuição de vapor
2550,00	Estamperia/ outro acabamento em roupa/ peça/ tecidos/ artefatos de tecido, exceto tingimento	Controle do processo de serigrafia
		Controle e monitoramento de pintura
		Controle do processo de corte a laser
		Controle e monitoramento do processo de estamperia
		Controle do processo de serigrafia
1414,10	Fabricação, montagem e reparação de embarcações/ estruturas flutuantes	Processo de polimento
		Controle e monitoramento de pintura
1510,10 / 1510,20	Serraria e desdobramento com/sem tratamento de madeira	Processo de polimento
		Controle do processo de corte
		Controle e monitoramento do processo de secagem
530,01	Lavra de calcário, argila industrial (caulim) - a céu aberto e com recuperação de área degradada	Processo de peneiração
		Processo de moagem
		Controle e monitoramento do processo de secagem

(continuação)

CODRAMs	Descrição	Etapas de processo produtivo
530,10	Lavra de saibro- a céu aberto e com recuperação de área degradada	Processo de peneiração
		Processo de moagem
		Controle e monitoramento do processo de secagem
530,11	Lavra de argila - a céu aberto e com recuperação de área degradada	Processo de peneiração
		Processo de moagem
		Controle e monitoramento do processo de secagem
530,12	Lavra de areia e/ou cascalho, em recurso hidrico superficial	Processo de peneiração
		Processo de moagem
		Controle e monitoramento do processo de secagem
530,13	Lavra de areia - a céu aberto, fora de recurso hidrico superficial e com recuperação de área degradada	Processo de peneiração
		Processo de moagem
		Controle e monitoramento do processo de secagem
530,14	Lavra de areia industrial- a céu aberto, com recuperação de área degradada	Processo de peneiração
		Processo de moagem
		Controle e monitoramento do processo de secagem
530,15	Lavra de areia e ou cascalho em barras de sedimento – em recurso hídrico e com recuperação de área degradada	Processo de peneiração
		Processo de moagem
		Controle e monitoramento do processo de secagem
2020,40	Fabricação de fertilizantes e agroquímicos	Processo de moagem
		Controle e monitoramento do processo de secagem
		Processo de peneiração
		Monitoramento de reações químicas
		Controle do envase
		Fracionamento de produtos químicos
Processo produtivo de fertilizantes e agroquímicos		

(continuação)

CODRAMs	Descrição	Etapas de processo produtivo
1051,00	Fabricação de peças/ornatos/estruturas/pre-moldados de cimento, concreto, gesso	Controle e monitoramento de pintura
		Processo de polimento
		Processo de moagem
		Controle e monitoramento do processo de secagem
		Processo de peneiração
		Monitoramento de reações químicas
		Controle e monitoramento da mistura
1540,00	Fabricação de artefatos/ estruturas de madeira (exceto móveis)	Controle do processo de corte a laser
		Controle e monitoramento de pintura
		Processo de polimento
1210,10 / 1210,20 / 1210,30 / 1210,40 / 1210,50 / 1210,60 / 1210,70 / 1210,80	Fabricação de máquinas, aparelhos, utensílios, peças e acessórios, com/sem tratamento superfície , com/sem fundição e com/sem pintura (exceto a pincel/ ou à pincel)	Controle e monitoramento de pintura
		Controle e monitoramento do processo de tratamento de superfície
		Processo de polimento
		Processo de injeção de metal
		Controle e operação de banhos
		Controle do processo de corte
		Controle e monitoramento da solda
		Processo de conformação (prensa)
		Processo de fundição
1060,10	Fabricação de vidro e cristal	Controle do processo de serigrafia
		Controle e monitoramento de pintura
		Processo de polimento
		Controle do processo de corte
		Controle do processo de têmpera

(continuação)

CODRAMs	Descrição	Etapas de processo produtivo
1940,00	Fabricação de artefatos diversos de couros e peles (exceto calçado)	Controle do processo de corte
		Controle e operação de banhos
		Controle e monitoramento de pintura
		Controle do processo de serigrafia
		Controle e monitoramento do processo de secagem
		Processo de curtimento de couro
		Processo de polimento
2640,00	Fabricação de massas alimentícias (inclusive pães), bolachas e biscoitos	Controle e monitoramento da mistura
		Processo de extrusão
		Controle e monitoramento da fermentação
		Controle e monitoramento do processo de secagem
		Controle do processo de corte
		Processo de conformação
1411,10	Fabricação, montagem e reparação de veículos automotores / trallers	Processo de polimento
		Controle e monitoramento de pintura
1224,00	Fabricação de chassis para veículos automotores	Processo de polimento
		Controle e monitoramento de pintura
2510,00	Fabricação de calçados	Controle do processo de corte a laser
		Controle do processo de serigrafia
		Controle e monitoramento de pintura
		Controle e operação de banhos
		Processo de polimento
1310,10 / 1310,20	Fabricação de material elétrico- eletrônico/ equipamentos para comunicação/ informática, com/sem tratamento superfície	Processo de injeção de plásticos
		Controle e operação de banhos

(continuação)

CODRAMs	Descrição	Etapas de processo produtivo
1310,10 / 1310,20	Fabricação de material elétrico- eletrônico/ equipamentos para comunicação/ informática, com/sem tratamento superfície	Controle e monitoramento da solda
		Controle do processo de corte
1121,10 / 1121,20 / 1121,30 / 1121,40 / 1121,50	Fabricação de estruturas/ artefatos/ recipientes/ outros metálicos, com tratamento de superfície e com pintura (exceto a pincel/ ou à pincel)	Controle e monitoramento de pintura
		Controle e monitoramento do processo de tratamento de superfície
		Processo de polimento
		Processo de injeção de metal
		Controle e operação de banhos
		Controle do processo de corte
		Controle e monitoramento da solda
		Processo de conformação (prensa)
		Processo de fundição
3003,20	Fabricação de aparelhos para uso médico, odontológico, ortopédico e/ou cirúrgico	Controle do processo de corte
		Controle e monitoramento da solda
		Controle e operação de banhos
		Processo de injeção de plásticos
		Processo de extrusão
1611,10 / 1611,20 / 1611,30 / 1611,40	Fabricação de móveis com/sem tratamento de superfície e com/sem pintura (exceto a pincel/ ou à pincel)	Controle e monitoramento do processo de tratamento de superfície
		Controle do processo de serigrafia
		Controle do processo de corte a laser
		Controle e monitoramento de pintura
		Processo de polimento
		Controle e operação de banhos

(continuação)

CODRAMs	Descrição	Etapas de processo produtivo
1224,00	Fabricação de chassis para veículos automotores	Controle e monitoramento de pintura
		Controle e monitoramento do processo de tratamento de superfície
		Processo de polimento
		Processo de injeção de metal
		Controle e operação de banhos
		Controle do processo de corte
		Controle e monitoramento da solda
		Processo de conformação (prensa)
1810,00	Beneficiamento de borracha natural	Processo de fundição
		Controle do processo de corte
		Controle e monitoramento da mistura
		Controle do processo de calandragem
		Processo de extrusão
1820,00	Fabricação de artigos/ artefatos diversos de borracha	Controle do processo de vulcanização
		Controle do processo de corte a laser
		Controle e monitoramento de pintura
		Controle do processo de serigrafia
		Controle e monitoramento da colagem
		Processo de extrusão
1820,20	Fabricação de laminados e fios de borracha	Processo de polimento
		Controle do processo de corte a laser
		Controle e monitoramento de pintura
		Controle do processo de serigrafia
1820,20	Fabricação de laminados e fios de borracha	Controle e monitoramento da colagem
		Controle do processo de corte a laser
		Controle e monitoramento de pintura
		Controle do processo de serigrafia

(continuação)

CODRAMs	Descrição	Etapas de processo produtivo
1820,20	Fabricação de laminados e fios de borracha	Processo de polimento
		Processo de extrusão
2310,10 / 2310,21 / 2310,22	Fabricação de artefatos de material plástico, com/sem tratamento de superfície com/sem impressão gráfica e ou metalização	Processo de injeção de plásticos
		Controle e monitoramento do processo de sopro
		Processo de extrusão
		Controle e monitoramento da pigmentação
		Controle e monitoramento da mistura
		Controle do processo de granulação
		Processo de moagem
		Controle e monitoramento do processo de tratamento de superfície
		Controle do processo de serigrafia
		Processo de polimento
		Controle do processo de corte a laser
		Controle do processo de corte a laser
2320,00	Fabricação de canos, tubos e conexões e/ou laminados plásticos	Processo de injeção de plásticos
		Processo de extrusão
		Controle e monitoramento do processo de sopro
		Controle e monitoramento do processo de tratamento de superfície
		Controle do processo de serigrafia
		Processo de polimento
		Controle e monitoramento da mistura
2020,00	Fabricação de produtos químicos	Controle do envase
		Fracionamento de produtos químicos
		Monitoramento da cristalização

(continuação)

CODRAMs	Descrição	Etapas de processo produtivo
2020,00	Fabricação de produtos químicos	Monitoramento da sedimentação
		Controle e monitoramento do processo de secagem
		Processo de moagem
		Controle do processo de granulação
		Processo de destilação
		Monitoramento de reações químicas
		Monitoramento de reações biológicas
2511,10 / 2511,20	Fabricação de artefatos/componentes para calçados, com/sem tratamento de superfície	Controle do processo de corte a laser
		Processo de destilação
		Controle e operação de banhos
		Controle e monitoramento de pintura
		Controle do processo de serigrafia
		Controle e monitoramento do processo de secagem
		Processo de curtimento de couro
		Processo de polimento
Controle e monitoramento do processo de tratamento de superfície		
2640,10	Padaria, confeitaria, pastelaria	ISENTO DE LICENCIAMENTO
2624,10	Preparação de pescado/ fabricação de conservas de pescado	Monitoramento da lavagem
2624,20	Salgamento de pescado	Monitoramento da lavagem
2624,30	Armazenamento de pescado	Não tem processo: é uma etapa
2070,00	Fabricação de resinas/ adesivos/ fibras/ fios artificiais e sintéticos	Controle e monitoramento da mistura
		Monitoramento da cristalização
		Monitoramento da sedimentação
		Controle e monitoramento do processo de secagem

(continuação)

CODRAMs	Descrição	Etapas de processo produtivo
2070,00	Fabricação de resinas/ adesivos/ fibras/ fios artificiais e sintéticos	Processo de moagem Controle do processo de granulação Processo de destilação Monitoramento de reações químicas Produção de resinas, adesivos, fibras e fios Monitoramento de reações biológicas
2710,20	Fabricação de vinhos	Controle do envase Fracionamento de produtos químicos Controle e monitoramento da mistura Controle e monitoramento da fermentação Processo de moagem
2910,00	Confecção de material impresso	Controle do processo de corte Controle e monitoramento de pintura Controle do processo de serigrafia
5410,90	Servicos de limpeza de instalacoes em geral	ISENTO DE LICENCIAMENTO
1414,10	Fabricação, montagem e reparação de embarcações/ estruturas flutuantes	Processo de polimento
3013,10 / 3013,20	Limpeza/restauração de equipamentos com/ou sem tratamento de superfície e/ou tratamento térmico	Controle e monitoramento do processo de tratamento de superfície Processo de polimento Controle do jateamento com abrasivos Controle e operação de banhos Controle e operação da decapagem
2810	Beneficiamento do tabaco/ fabricação de cigarro, charuto, cigarrilhas e assemelhados	Controle e monitoramento do processo de secagem Controle e monitoramento da mistura Processo de moagem

(conclusão)

CODRAMs	Descrição	Etapas de processo produtivo
2830	Cura e secagem de tabaco por métodos não naturais	Controle e monitoramento do processo de secagem
		Controle e monitoramento da mistura
		Processo de moagem
1123,10 / 1123,20 / 1123,30 / 1123,40	Funilaria, estamperia e latoaria, com/sem tratamento de superfície com/sem pintura (exceto a pincel/ ou à pincel)	Controle do processo de corte
		Controle e monitoramento de pintura
		Processo de polimento
3011	Serviços de usinagem	Processo de polimento
		Controle e monitoramento da usinagem

APÊNDICE F – ATIVIDADES ESPECÍFICAS DO ENGENHEIRO AMBIENTAL, ENGENHEIRO CIVIL E ENGENHEIRO QUÍMICO

(continua)

Atividade Técnica		
Engenheiro Ambiental	Engenheiro Civil	Engenheiro Químico
Descrição da atividade específica		
Acessibilidade	Acessibilidade	Acondicionamento, Condicionamento E Preserv. De Alimentos
Acesso De Viatura Na Edificação	Acesso De Viatura Na Edificação	Análise De Riscos
Acondic., Coleta, Transp. E Tratamento De Resíduos Sólidos	Acondic., Coleta, Transp. E Tratamento De Resíduos Sólidos	Armazenamento Produtos Químicos
Aerofotografia	Aerofotografia	Aterro De Resíduos Industriais Perigosos - Arip
Aerofotogrametria	Aerofotogrametria	Aterro Sanitário
Aerofotointerpretação	Aerofotointerpretação	Atividades Complementares >>>> Descreva
Aeroportos - Obras Civas	Aeroportos - Obras Civas	Automação De Processo
Alarme De Incêndio	Alarme De Incêndio	Avaliação Controle Da Poluição Ambiental
Análise De Risco Ambiental	Análise De Risco Ambiental	Beneficiamento
Análise De Riscos	Análise De Riscos	Bens Intangíveis
Aproveitamento E Desenvolvimento Dos Recursos Naturais	Aproveitamento E Desenvolvimento Dos Recursos Naturais	Bens Tangíveis
Aqueduto Ou Adutora	Aqueduto Ou Adutora	Bromatologia
Arruamentos	Arruamentos	Carga E Descarga De Produtos Químicos E Petroquímicos
Astronomia	Astronomia	Central De Armaz., Distr. Gás Industrial (Glp/Gn)
Aterro Sanitário	Aterro Sanitário	Circuito De Água Gelada

(continuação)

Atividade Técnica		
Engenheiro Ambiental	Engenheiro Civil	Engenheiro Químico
Descrição da atividade específica		
Atividades Complementares >>>> Descreva	Atividades Complementares >>>> Descreva	Circuito De Água Indl (Ger.Vapor/ Resfriamento)
Atracadouros - Obras Civis	Atracadouros - Obras Civis	Classificação De Resíduos
Atualização Da Matrícula Do Imóvel	Atualização Da Matrícula Do Imóvel	Coleta, Acondicionamento E Transporte De Resíduos
Avaliação Controle Da Poluição Ambiental	Avaliação Controle Da Poluição Ambiental	Coleta, Transp. E Destinação De Resíduos Do Serviço De Saúde
Avaliação De Áreas De Risco	Avaliação De Áreas De Risco	Compatibilidade
Avaliação Econômica De Projetos	Avaliação Econômica De Projetos	Condicionamento Químico De Águas Para Processos
Bacias Hidráulicas E/Ou Hidrográficas	Bacias Hidráulicas E/Ou Hidrográficas	Controle Ambiental
Balanço Hídrico	Balanço Hídrico	Co-Processamento De Resíduos
Barragem	Barragem	Cursos Técnicos
Barragem De Terra	Barragem De Terra	Desinsetização
Barragens - Eclusas	Barragens - Eclusas	Desratização
Barragens - Inspeção E Atividades Submersas	Barragens - Inspeção E Atividades Submersas	Destinação Final De Resíduos
Barragens - Obras Civis	Barragens - Obras Civis	Dimensionamento De Reatores Homogeneos/Heterogeneos
Barragens - Obras De Desvio	Barragens - Obras De Desvio	Distribuição, Transporte E Abast. De Alimentos
Barragens - Vertedores	Barragens - Vertedores	Distritos Industriais
Batimetria	Batimetria	Docente Nível Médio
Batimetria Em Rios E Canais	Batimetria Em Rios E Canais	Docente Nível Superior

(continuação)

Atividade Técnica		
Engenheiro Ambiental	Engenheiro Civil	Engenheiro Químico
Descrição da atividade específica		
Bens Imóveis	Bens Imóveis	Ensaio De Materiais (Destrutivos/Não Destrutivos)
Bens Intangíveis	Bens Intangíveis	Equip E Proc P/Ind.Mat.Polím.Celulose E Têxtil.
Bens Tangíveis	Bens Tangíveis	Equipamentos E Processos Para Indústria De Alimentos
Biogeografia - Fitogeografia	Biogeografia - Fitogeografia	Equipamentos Industriais
Biogeografia - Zoogeografia	Biogeografia - Zoogeografia	Estação De Tratamento De Água - Eta
Brigada De Incêndio	Brigada De Incêndio	Estação De Tratamento De Efluentes
Cadastro Técnico Multifinalitário	Cadastro Técnico Multifinalitário	Estação De Tratamento De Resíduos
Canais	Canais	Fabricação.Prod.Transp E Armaz.De Explosivos
Captação De Águas	Captação De Águas	Fluído Mecânico
Cartografia	Cartografia	Fluído Térmico
Central De Distribuição De Gás Em Edificações	Central De Distribuição De Gás Em Edificações	Fracionamento De Produtos Químicos E Petroquímicos
Chuveiros Automáticos	Chuveiros Automáticos	Gaseificação
Climatologia	Climatologia	Gasodutos
Coleta De Lixo	Coleta De Lixo	Gerenciamento De Riscos
Coleta, Acondicionamento E Transporte De Resíduos	Coleta, Acondicionamento E Transporte De Resíduos	Gestão De Resíduos
Coletores Pluviais Em Edificação/Drenagem No Lote	Coletores Pluviais Em Edificação/Drenagem No Lote	Impacto Ambiental
Compartimentação Horizontal	Compartimentação Horizontal	Incineração De Resíduos
Compartimentação Vertical	Compartimentação Vertical	Incorporação De Resíduos

(continuação)

Atividade Técnica		
Engenheiro Ambiental	Engenheiro Civil	Engenheiro Químico
Descrição da atividade específica		
Concreto Usinado - Acompanhamento	Concreto Usinado - Acompanhamento	Ind De Proces De Mats Polim.Elastom.Cerâmicos.
Concreto Usinado - Ensaio	Concreto Usinado - Ensaio	Indústria De Couro, Peles E Assemelhados
Concreto Usinado - Fornecimento	Concreto Usinado - Fornecimento	Indústria De Proc. De Papel, Papelão E Celulose
Conforto Acústico De Ambientes	Conforto Acústico De Ambientes	Indústria De Processamento Da Borracha
Conforto Térmico De Ambientes	Conforto Térmico De Ambientes	Indústria De Produtos De Matérias Poliméricos
Controle Ambiental	Controle Ambiental	Indústria Do Fumo
Controle De Fumaça	Controle De Fumaça	Indústria Galvânica
Controle De Materiais De Acabamento	Controle De Materiais De Acabamento	Indústria Química
Controle De Vetores Biológicos	Controle De Vetores Biológicos	Indústria Têxtil
Controle Sanitário Do Ambiente	Controle Sanitário Do Ambiente	Industrialização De Petróleo
Controle, Tratamento E Destinação De Resíduos	Controle, Tratamento E Destinação De Resíduos	Indústrias Petroquímicas
Cursos Técnicos	Cursos Técnicos	Inst. Ind. E Mecânicas- Lay-Out De Inst. Industriais
Dados Climatológicos	Dados Climatológicos	Inst. Ind. E Mecânicas- Proc. De Geração E Distr. De Vapor
Destinação Final De Resíduos	Destinação Final De Resíduos	Instal. Ind. E Mecân.Navais Proc.Corrosão
Detecção Automática	Detecção Automática	Instalações De Tratamento De Rejeitos Industriais
Detecção De Incêndio	Detecção De Incêndio	Instalações De Tratamentos De Emissões Atmosféricas
Diques - Em Concreto	Diques - Em Concreto	Instalações Industriais Da Borracha

(continuação)

Atividade Técnica		
Engenheiro Ambiental	Engenheiro Civil	Engenheiro Químico
Descrição da atividade específica		
Diques - Em Terra	Diques - Em Terra	Instalações Industriais De Couro, Peles E Assem.
Distrib. De Combust. Por Dutos - Oleoduto - Obras Civis	Distrib. De Combust. Por Dutos - Oleoduto - Obras Civis	Instalações Industriais De Matérias Plásticas
Distrib. De Combust. Por Dutos- Gasoduto - Obras Civis	Distrib. De Combust. Por Dutos- Gasoduto - Obras Civis	Instalações Industriais De Têxteis
Docente Nível Médio	Docente Nível Médio	Instalações Industriais Do Fumo
Docente Nível Superior	Docente Nível Superior	Instalações Industriais Galvânicas
Dragagem	Dragagem	Instalações Industriais Petroquímicas
Drenagem	Drenagem	Instalações Industriais Químicas
Edificações - Arquitetônico	Edificações - Arquitetônico	Instalações Para Tratamento De Águas
Edificações - Demolição	Edificações - Demolição	Instrumentação Da Indústria Química
Edificações - Impermeabilizações	Edificações - Impermeabilizações	Lay-Out Na Industria Petroquímica
Elementos Do Clima	Elementos Do Clima	Limpeza De Caixas D'Água
Ensaio De Solo	Ensaio De Solo	Limpeza Química
Estabilidade E Contenção De Taludes E Encostas	Estabilidade E Contenção De Taludes E Encostas	Manipulação De Prod.Químicos E Petroquímicos
Estação De Tratamento De Água - Eta	Estação De Tratamento De Água - Eta	Manipulação De Produtos Químicos Condicionamento
Estação De Tratamento De Efluentes	Estação De Tratamento De Efluentes	Manipulação De Produtos Químicos Condicionamento/Limpeza
Estação De Tratamento De Esgotos	Estação De Tratamento De Esgotos	Manutenção Química De Monumentos
Estação De Tratamento De Resíduos	Estação De Tratamento De Resíduos	Meio Ambiente
Estação Elevatória	Estação Elevatória	Meio Ambiente - Auditoria Ambiental

(continuação)

Atividade Técnica		
Engenheiro Ambiental	Engenheiro Civil	Engenheiro Químico
Descrição da atividade específica		
Estaqueamento	Estaqueamento	Meio Ambiente - Controle De Poluição Ambiental
Estradas	Estradas	Meio Ambiente - Descontaminação De Rocha E Solo
Estradas - Bueiros	Estradas - Bueiros	Meio Ambiente - Diagn./Caracteriz. Do Meio Físico
Estradas - Infra-Estrutura	Estradas - Infra-Estrutura	Meio Ambiente - Diagnóstico Do Meio Sócio Econômico
Estradas - Pavimentação	Estradas - Pavimentação	Meio Ambiente - Educação Ambiental
Estradas - Projeto Geométrico	Estradas - Projeto Geométrico	Meio Ambiente - Estudo De Impacto Ambiental - Eia
Estradas - Sinalização	Estradas - Sinalização	Meio Ambiente - Impactos Ambientais
Estradas - Superestrutura	Estradas - Superestrutura	Meio Ambiente - Licenciamento Ambiental
Estradas - Trânsito/Tráfego	Estradas - Trânsito/Tráfego	Meio Ambiente - Medidas Mitigadoras E Compensatórias
Estruturas - Barragem De Concreto	Estruturas - Barragem De Concreto	Meio Ambiente - Monitoramento Ambiental
Estruturas - Barragem De Terra	Estruturas - Barragem De Terra	Meio Ambiente - Passivos Ambientais
Estruturas - Concreto Armado	Estruturas - Concreto Armado	Meio Ambiente - Plano De Controle Ambiental - Pca
Estruturas - Estruturas Especiais	Estruturas - Estruturas Especiais	Meio Ambiente - Recup. De Áreas Degradadas (Descontaminação)
Estruturas - Madeira	Estruturas - Madeira	Meio Ambiente - Recup. De Áreas Degradadas (Disp. Resíduos)
Estruturas - Metálicas	Estruturas - Metálicas	Meio Ambiente - Recuperação De Áreas Degradadas

(continuação)

Atividade Técnica		
Engenheiro Ambiental	Engenheiro Civil	Engenheiro Químico
Descrição da atividade específica		
Estruturas - Muros De Contenção	Estruturas - Muros De Contenção	Meio Ambiente - Relatório De Controle Ambiental - Rca
Estruturas - Outras	Estruturas - Outras	Meio Ambiente - Relatório De Impacto Ambiental - Rima
Estudo De Impacto De Vizinhança-Eiv	Estudo De Impacto De Vizinhança-Eiv	Modelagem E Simulação De Processos
Extintores	Extintores	Oleodutos
Fatores Do Clima	Fatores Do Clima	Operação De Aterro Sanitário
Fotogrametria	Fotogrametria	Petróleo - Caracterização Físico-Química
Fotointerpretação	Fotointerpretação	Plano De Coleta De Resíduos Industriais
Fundações - Reforço	Fundações - Reforço	Plano De Gerenciamento De Resíduos Sólidos
Fundações Profundas	Fundações Profundas	Ppci - Prevenção De Incêndio Na Indústria
Fundações Superficiais	Fundações Superficiais	Proc. Benef. Prods De Origem Vegetal/Animal
Geodésia	Geodésia	Proc. De Transf./Benef. De Alimentos
Geomorfologia - Área De Risco	Geomorfologia - Área De Risco	Processamento De Alimentos
Geomorfologia - Locação	Geomorfologia - Locação	Processamento De Dados
Geomorfologia - Ocupação De Áreas Rurais	Geomorfologia - Ocupação De Áreas Rurais	Processamento De Leite E Derivados
Geomorfologia - Ocupação De Áreas Urbanas	Geomorfologia - Ocupação De Áreas Urbanas	Processos De Área Química De Engenharia
Geoprocessamento	Geoprocessamento	Processos De Beneficiamentos De Minérios
Georreferenciamento	Georreferenciamento	Processos De Prod. Prod. Petroq. E Derivados
Georreferenciamento E Certificação - Lei 10267/2001	Georreferenciamento E Certificação - Lei 10267/2001	Processos De Prod. Prod. Químicos E Derivados

(continuação)

Atividade Técnica		
Engenheiro Ambiental	Engenheiro Civil	Engenheiro Químico
Descrição da atividade específica		
Geotecnia	Geotecnia	Processos De Prod. Trans. Utilização Do Calor
Geotecnia - Áreas P/ Instalações Industriais	Geotecnia - Áreas P/ Instalações Industriais	Processos De Produção Combustíveis Vegetais
Geotecnia - Áreas P/ Instalações Residenciais	Geotecnia - Áreas P/ Instalações Residenciais	Processos De Produção Corretivos Agrícolas
Geotecnia - Estabilidade De Encostas	Geotecnia - Estabilidade De Encostas	Processos De Produção De Fertilizantes E Defensivos
Geotecnia - Estabilidade De Taludes	Geotecnia - Estabilidade De Taludes	Processos Ind. Couro, Peles E Assemelhados
Geotecnia - Fundação De Obras Civis	Geotecnia - Fundação De Obras Civis	Processos Ind. De Papel, Papelão E Celulose
Geotecnia - Leitões/Cortes/Aterros De Estradas	Geotecnia - Leitões/Cortes/Aterros De Estradas	Processos Industriais Da Borracha
Geotecnia - Sondagem	Geotecnia - Sondagem	Processos Industriais De Matérias Plásticas
Geotecnia - Túneis	Geotecnia - Túneis	Processos Industriais De Têxteis
Geotecnia De Solos E Rochas	Geotecnia De Solos E Rochas	Processos Industriais Do Fumo
Gerenciamento De Riscos	Gerenciamento De Riscos	Processos Industriais Galvânicos
Gestão De Resíduos	Gestão De Resíduos	Processos Industriais Petroquímicos
Hidrante	Hidrante	Processos Industriais Químicos
Hidrante E Mangotinho	Hidrante E Mangotinho	Processos P/Tratamento De Águas Industriais
Hidrantes	Hidrantes	Processos Químicos Na Área De Petróleo
Hidráulica	Hidráulica	Prod. Proc. De Rações Para Nutrição Animal
Hidráulica - Canais	Hidráulica - Canais	Produção De Açúcar E Alcool

(continuação)

Atividade Técnica		
Engenheiro Ambiental	Engenheiro Civil	Engenheiro Químico
Descrição da atividade específica		
Hidráulica - Medidores De Vazão	Hidráulica - Medidores De Vazão	Produção De Adubos Orgânicos
Hidráulica - Rios	Hidráulica - Rios	Produtos Têxteis
Hidrografia	Hidrografia	Responsável Técnico Da Pj Dentro Das Atribuições
Hidrografia E Hidrologia - Bacia Hidrográfica	Hidrografia E Hidrologia - Bacia Hidrográfica	Saneamento De Alimentos
Hidrografia E Hidrologia - Batimetria	Hidrografia E Hidrologia - Batimetria	Serviços Afins E Correlatos
Hidrografia E Hidrologia - Condições Hidrológicas	Hidrografia E Hidrologia - Condições Hidrológicas	Sist. De Coleta, Transp., Dispos. E Trat. De Res. Sólidos
Hidrologia	Hidrologia	Sist. De Prod. Transm. E Utiliz. Do Calor - Sist. Térmicos
Hidrologia - Controle De Enchentes	Hidrologia - Controle De Enchentes	Sist. De Refrig. E Ar Cond. - Torres De Resfriamento
Hidrologia - Danos Causados Por Cheias	Hidrologia - Danos Causados Por Cheias	Sist. Escoam. Água Ind.Efluen.Líq.Equip.Processo
Hidrologia - Dimensionamento De Cheias	Hidrologia - Dimensionamento De Cheias	Sistema De Automação Industrial
Hidrologia - Dimensionamento De Precipitações	Hidrologia - Dimensionamento De Precipitações	Sistema De Controle E Automação Industrial
Hidrologia - Dimensionamento De Vazões	Hidrologia - Dimensionamento De Vazões	Sistema De Disposição Final De Resíduos Sólidos
Hidrologia - Escoamento Em Rios E Reservatórios	Hidrologia - Escoamento Em Rios E Reservatórios	Sistema De Proteção Catódica Massas Metálicas
Hidrologia - Evaporimetria	Hidrologia - Evaporimetria	Sistema De Refrigeração
Hidrologia - Fluviometria	Hidrologia - Fluviometria	Sistemas De Impermeabilização

(continuação)

Atividade Técnica		
Engenheiro Ambiental	Engenheiro Civil	Engenheiro Químico
Descrição da atividade específica		
Hidrologia - Infiltração	Hidrologia - Infiltração	Sistemas De Saneamento - Estação De Tratamento De Efluentes
Hidrologia - Pluviometria	Hidrologia - Pluviometria	Sistemas De Saneamento - Lagoa De Estabilização
Hidrologia - Regionalização De Vazões	Hidrologia - Regionalização De Vazões	Softwares E Aplicativos
Hidrologia - Sedimentometria	Hidrologia - Sedimentometria	Testes De Seleção De Pessoal
Hidrologia - Zoneamento De Áreas Inundáveis	Hidrologia - Zoneamento De Áreas Inundáveis	Torres De Resfriamento
Iluminação De Emergência	Iluminação De Emergência	Transgenia
Impacto Ambiental	Impacto Ambiental	Transporte De Cargas Perigosas - Rt Pela Carga
Inspeção Predial	Inspeção Predial	Transporte De Resíduos Sólidos
Instalações - Elétricas Em Baixa Tensão (1000 V)	Instalações - Elétricas Em Baixa Tensão (1000 V)	Transporte Produtos Químicos - Rt Pela Carga
Instalações - Hidráulicas (Hidrantes/Sprinklers)	Instalações - Hidráulicas (Hidrantes/Sprinklers)	Transportes De Combustíveis - Rt Pela Carga
Instalações - Hidrossanitária Em Edificações	Instalações - Hidrossanitária Em Edificações	Transportes De Petróleo - Rt Pela Carga
Instalações - Hidrossanitárias	Instalações - Hidrossanitárias	Tratamento De Água De Piscina
Irrigação	Irrigação	Tratamento De Resíduos
Lagoa De Estabilização	Lagoa De Estabilização	Tratamento E Destinação Resíduos Industriais
Lay-Out Na Indústria Da Construção Civil	Lay-Out Na Indústria Da Construção Civil	Trocadores De Calor
Limpeza De Caixas D'Água	Limpeza De Caixas D'Água	Tubulações Na Industria
Limpeza Urbana	Limpeza Urbana	Vasos De Pressão
Locação De Estradas	Locação De Estradas	Zimotecnia

(continuação)

Atividade Técnica		
Engenheiro Ambiental	Engenheiro Civil	Engenheiro Químico
Descrição da atividade específica		
Locação De Irrigação E Drenagem	Locação De Irrigação E Drenagem	
Locação De Loteamento	Locação De Loteamento	
Locação De Sistemas De Saneamento	Locação De Sistemas De Saneamento	
Locação De Traçados De Cidades	Locação De Traçados De Cidades	
Mecânica Dos Solos	Mecânica Dos Solos	
Meio Ambiente	Meio Ambiente	
Meio Ambiente - Auditoria Ambiental	Meio Ambiente - Auditoria Ambiental	
Meio Ambiente - Controle De Poluição Ambiental	Meio Ambiente - Controle De Poluição Ambiental	
Meio Ambiente - Diagn./Caracteriz. Do Meio Físico	Meio Ambiente - Diagn./Caracteriz. Do Meio Físico	
Meio Ambiente - Diagnóstico Do Meio Sócio Econômico	Meio Ambiente - Diagnóstico Do Meio Sócio Econômico	
Meio Ambiente - Educação Ambiental	Meio Ambiente - Educação Ambiental	
Meio Ambiente - Estudo De Impacto Ambiental - Eia	Meio Ambiente - Estudo De Impacto Ambiental - Eia	
Meio Ambiente - Impactos Ambientais	Meio Ambiente - Impactos Ambientais	
Meio Ambiente - Licenciamento Ambiental	Meio Ambiente - Licenciamento Ambiental	
Meio Ambiente - Medidas Mitigadoras E Compensatórias	Meio Ambiente - Medidas Mitigadoras E Compensatórias	
Meio Ambiente - Monitoramento Ambiental	Meio Ambiente - Monitoramento Ambiental	
Meio Ambiente - Passivos Ambientais	Meio Ambiente - Passivos Ambientais	
Meio Ambiente - Plano De Controle Ambiental - Pca	Meio Ambiente - Plano De Controle Ambiental - Pca	

(continuação)

Atividade Técnica		
Engenheiro Ambiental	Engenheiro Civil	Engenheiro Químico
Descrição da atividade específica		
Meio Ambiente - Recup. De Áreas Degradadas (Disp. Resíduos)	Meio Ambiente - Recup. De Áreas Degradadas (Disp. Resíduos)	
Meio Ambiente - Recuperação De Áreas Degradadas	Meio Ambiente - Recuperação De Áreas Degradadas	
Meio Ambiente - Relatório De Controle Ambiental - Rca	Meio Ambiente - Relatório De Controle Ambiental - Rca	
Meio Ambiente - Relatório De Impacto Ambiental - Rima	Meio Ambiente - Relatório De Impacto Ambiental - Rima	
Modelos - Analógicos	Modelos - Analógicos	
Modelos - Físicos	Modelos - Físicos	
Modelos - Matemáticos	Modelos - Matemáticos	
Obras De Arte	Obras De Arte	
Obras Em Terra	Obras Em Terra	
Obras Em Terra E Terraplenagem - Compactação De Solo	Obras Em Terra E Terraplenagem - Compactação De Solo	
Obras Em Terra E Terraplenagem - Obras De Prot. De Encostas	Obras Em Terra E Terraplenagem - Obras De Prot. De Encostas	
Obras Em Terra E Terraplenagem - Obras De Terra E Contenções	Obras Em Terra E Terraplenagem - Obras De Terra E Contenções	
Obras Em Terra E Terraplenagem - Terra Armada	Obras Em Terra E Terraplenagem - Terra Armada	
Obras Em Terra E Terraplenagem - Terraplenagem	Obras Em Terra E Terraplenagem - Terraplenagem	
Obras Hidráulicas	Obras Hidráulicas	
Obras Submarinas - Emissários	Obras Submarinas - Emissários	

(continuação)

Atividade Técnica		
Engenheiro Ambiental	Engenheiro Civil	Engenheiro Químico
Descrição da atividade específica		
Obras Submarinas - Inspeção E Atividades Submersas	Obras Submarinas - Inspeção E Atividades Submersas	
Obras Submarinas - Molhes	Obras Submarinas - Molhes	
Operação De Aterro Sanitário	Operação De Aterro Sanitário	
Parcelamento Do Solo	Parcelamento Do Solo	
Parcelamento Do Solo - Cadastro Multifinalitário	Parcelamento Do Solo - Cadastro Multifinalitário	
Parcelamento Do Solo - Desmembramento	Parcelamento Do Solo - Desmembramento	
Parcelamento Do Solo - Equip. Urbanos E Institucionais	Parcelamento Do Solo - Equip. Urbanos E Institucionais	
Parcelamento Do Solo - Infra-Estrutura Urbana	Parcelamento Do Solo - Infra-Estrutura Urbana	
Parcelamento Do Solo - Planta Genérica De Valores	Parcelamento Do Solo - Planta Genérica De Valores	
Parcelamento Do Solo - Remembramento	Parcelamento Do Solo - Remembramento	
Piscinas	Piscinas	
Pista De Rolamentos - Meio-Fios	Pista De Rolamentos - Meio-Fios	
Pista De Rolamentos - Sarjetas	Pista De Rolamentos - Sarjetas	
Pista De Rolamentos - Valetas	Pista De Rolamentos - Valetas	
Pistas De Rolamento - Bueiros	Pistas De Rolamento - Bueiros	
Pistas De Rolamento - Calçamento	Pistas De Rolamento - Calçamento	
Pistas De Rolamento - Infra Estrutura	Pistas De Rolamento - Infra Estrutura	
Pistas De Rolamento - Pavimentação	Pistas De Rolamento - Pavimentação	
Pistas De Rolamento - Projeto Geométrico	Pistas De Rolamento - Projeto Geométrico	
Pistas De Rolamento - Sinalização	Pistas De Rolamento - Sinalização	

(continuação)

Atividade Técnica		
Engenheiro Ambiental	Engenheiro Civil	Engenheiro Químico
Descrição da atividade específica		
Pistas De Rolamento -Superestrutura	Pistas De Rolamento -Superestrutura	
Pl. G. T. - Política De Meios De Transporte E Circulação	Pl. G. T. - Política De Meios De Transporte E Circulação	
Pl. G. T. - Regionalização E Territorialização	Pl. G. T. - Regionalização E Territorialização	
Pl. G. T. - Zoneamento Ecológico-Econômico (Zee)	Pl. G. T. - Zoneamento Ecológico-Econômico (Zee)	
Pl.G.T.- Delim. E Div. Polít. Admin. Da União, Est. E Munic.	Pl.G.T.- Delim. E Div. Polít. Admin. Da União, Est. E Munic.	
Planej. E Gestão Territorial - Para Fins De Plano Diretor	Planej. E Gestão Territorial - Para Fins De Plano Diretor	
Planej. E Gestão Territorial - Rot. E Trilhas Turísticas	Planej. E Gestão Territorial - Rot. E Trilhas Turísticas	
Planejamento E Gestão Territorial - Arqueologia	Planejamento E Gestão Territorial - Arqueologia	
Planejamento E Gestão Territorial - Geografia Regional	Planejamento E Gestão Territorial - Geografia Regional	
Planejamento E Gestão Territorial - Geopolítica	Planejamento E Gestão Territorial - Geopolítica	
Planejamento E Gestão Territorial - Planos De Desenvol.	Planejamento E Gestão Territorial - Planos De Desenvol.	
Planejamento E Gestão Territorial - Sócio Econômica	Planejamento E Gestão Territorial - Sócio Econômica	
Planejamento E Gestão Territorial - Turismo	Planejamento E Gestão Territorial - Turismo	
Plano De Emergência	Plano De Emergência	

(continuação)

Atividade Técnica		
Engenheiro Ambiental	Engenheiro Civil	Engenheiro Químico
Descrição da atividade específica		
Plano De Gerenciamento De Resíduos Sólidos	Plano De Gerenciamento De Resíduos Sólidos	
Pontes E Grandes Estruturas	Pontes E Grandes Estruturas	
Pontes, Viadutos E Elevados	Pontes, Viadutos E Elevados	
População - Antropogeografia	População - Antropogeografia	
População - Demografia	População - Demografia	
População - Etnografia	População - Etnografia	
População - Migração Populacional	População - Migração Populacional	
População - Políticas De Povoamento	População - Políticas De Povoamento	
Portos - Inspeção E Atividades Submersas	Portos - Inspeção E Atividades Submersas	
Portos - Obras Cíveis	Portos - Obras Cíveis	
Ppci - Plano De Prevenção E Proteção Contra Incêndio	Ppci - Plano De Prevenção E Proteção Contra Incêndio	
Prev. Contra Incêndio- Prev. Em Centrais Prediais De Gás	Prev. Contra Incêndio- Prev. Em Centrais Prediais De Gás	
Processamento De Dados	Processamento De Dados	
Produção De Insumos Para Obras Cíveis	Produção De Insumos Para Obras Cíveis	
Prpci - Projeto De Prevenção E Proteção Contra Incêndio	Prpci - Projeto De Prevenção E Proteção Contra Incêndio	
Pspci - Plano Simplificado De Prevenção Contra Incêndio	Pspci - Plano Simplificado De Prevenção Contra Incêndio	
Recursos Hídricos	Recursos Hídricos	
Recursos Naturais - Ecologia	Recursos Naturais - Ecologia	
Recursos Naturais - Etologia	Recursos Naturais - Etologia	
Recursos Naturais - Pedologia	Recursos Naturais - Pedologia	

(continuação)

Atividade Técnica		
Engenheiro Ambiental	Engenheiro Civil	Engenheiro Químico
Descrição da atividade específica		
Rede De Água	Rede De Água	
Rede De Água Pluvial	Rede De Água Pluvial	
Rede De Esgoto	Rede De Esgoto	
Redes De Distribuição De Energia Elétrica - Obras Civis	Redes De Distribuição De Energia Elétrica - Obras Civis	
Reforma	Reforma	
Relatório De Impacto De Vizinhança-Riv	Relatório De Impacto De Vizinhança-Riv	
Reservatórios - Assoreamento	Reservatórios - Assoreamento	
Reservatórios - Escoamentos	Reservatórios - Escoamentos	
Reservatórios - Estiagens	Reservatórios - Estiagens	
Reservatórios - Operação De Reservatórios	Reservatórios - Operação De Reservatórios	
Reservatórios - Propagação De Cheias	Reservatórios - Propagação De Cheias	
Responsável Técnico Da Pj Dentro Das Atribuições	Responsável Técnico Da Pj Dentro Das Atribuições	
Rios E Canais - Assoreamento	Rios E Canais - Assoreamento	
Rios E Canais - Calados	Rios E Canais - Calados	
Rios E Canais - Drenagem	Rios E Canais - Drenagem	
Rios E Canais - Erosão	Rios E Canais - Erosão	
Rios E Canais - Estiagens	Rios E Canais - Estiagens	
Rios E Canais - Inspeção E Atividades Submersas	Rios E Canais - Inspeção E Atividades Submersas	
Rios E Canais - Obras Civis	Rios E Canais - Obras Civis	
Rios E Canais - Propagação De Cheias	Rios E Canais - Propagação De Cheias	
Rios E Canais - Retificação	Rios E Canais - Retificação	
Rios E Canais - Sinalização	Rios E Canais - Sinalização	

(continuação)

Atividade Técnica		
Engenheiro Ambiental	Engenheiro Civil	Engenheiro Químico
Descrição da atividade específica		
S.T. - Linhas De Transm. De Energia Elétrica - Obras Civis	S.T. - Linhas De Transm. De Energia Elétrica - Obras Civis	
Saídas De Emergência	Saídas De Emergência	
Saneamento	Saneamento	
Saneamento De Alimentos	Saneamento De Alimentos	
Saneamento De Áreas De Recreação E Esportes	Saneamento De Áreas De Recreação E Esportes	
Saneamento De Edificações E Locais Públicos	Saneamento De Edificações E Locais Públicos	
Segurança Estrutural	Segurança Estrutural	
Segurança Estrutural Contra Incêndio	Segurança Estrutural Contra Incêndio	
Sensoriamento Remoto	Sensoriamento Remoto	
Serviços Afins E Correlatos	Serviços Afins E Correlatos	
Sinalização De Emergência	Sinalização De Emergência	
Sist. Abast. Água - Rede De Distrib. De Água	Sist. Abast. Água - Rede De Distrib. De Água	
Sist. De Abastec. De Água - Adução (Aquedutos Ou Adutoras)	Sist. De Abastec. De Água - Adução (Aquedutos Ou Adutoras)	
Sist. De Coleta, Transp., Dispos. E Trat. De Res. Sólidos	Sist. De Coleta, Transp., Dispos. E Trat. De Res. Sólidos	
Sist. De Rec. Hídricos - Planejamento De Rec. Hídricos	Sist. De Rec. Hídricos - Planejamento De Rec. Hídricos	
Sist. De Saneamento - Rede De Esgoto (Captação, Escoamento)	Sist. De Saneamento - Rede De Esgoto (Captação, Escoamento)	

(continuação)

Atividade Técnica		
Engenheiro Ambiental	Engenheiro Civil	Engenheiro Químico
Descrição da atividade específica		
Sist. Saneam. - Rede De Água Pluviais (Captação, Escoam.)	Sist. Saneam. - Rede De Água Pluviais (Captação, Escoam.)	
Sistem. De Rec. Hídricos - Gerenciam. De Recursos Hídricos	Sistem. De Rec. Hídricos - Gerenciam. De Recursos Hídricos	
Sistema De Disposição Final De Resíduos Sólidos	Sistema De Disposição Final De Resíduos Sólidos	
Sistema De Espuma	Sistema De Espuma	
Sistema De Iluminação De Emergência	Sistema De Iluminação De Emergência	
Sistema De Informações Geográficas - Sig	Sistema De Informações Geográficas - Sig	
Sistema De Tratamento De Resíduos Sólidos	Sistema De Tratamento De Resíduos Sólidos	
Sistemas De Abastecimento De Água - Captação De Águas	Sistemas De Abastecimento De Água - Captação De Águas	
Sistemas De Abastecimento De Água - Estação Elevatória	Sistemas De Abastecimento De Água - Estação Elevatória	
Sistemas De Abastecimento De Água - Tratamento De Água	Sistemas De Abastecimento De Água - Tratamento De Água	
Sistemas De Impermeabilização	Sistemas De Impermeabilização	
Sistemas De Saneamento - Bueiros	Sistemas De Saneamento - Bueiros	
Sistemas De Saneamento - Esgoto Cloacal E Pluvial	Sistemas De Saneamento - Esgoto Cloacal E Pluvial	
Sistemas De Saneamento - Estação De Tratamento De Efluentes	Sistemas De Saneamento - Estação De Tratamento De Efluentes	
Sistemas De Saneamento - Estação De Tratamento De Esgotos	Sistemas De Saneamento - Estação De Tratamento De Esgotos	

(continuação)

Atividade Técnica		
Engenheiro Ambiental	Engenheiro Civil	Engenheiro Químico
Descrição da atividade específica		
Sistemas De Saneamento - Estação Elevatória	Sistemas De Saneamento - Estação Elevatória	
Sistemas De Saneamento - Galerias	Sistemas De Saneamento - Galerias	
Sistemas De Saneamento - Lagoa De Estabilização	Sistemas De Saneamento - Lagoa De Estabilização	
Sistemas De Transporte - Ciclovias	Sistemas De Transporte - Ciclovias	
Sistemas De Transporte - Ferrovias	Sistemas De Transporte - Ferrovias	
Sistemas De Transporte - Hidrovias	Sistemas De Transporte - Hidrovias	
Sistemas De Transporte - Metrô - Obras Civas	Sistemas De Transporte - Metrô - Obras Civas	
Sistemas De Transporte - Rodovias	Sistemas De Transporte - Rodovias	
Softwares E Aplicativos	Softwares E Aplicativos	
Solos E Outros Insumos P/ Obras Civas - Ensaio De Solos	Solos E Outros Insumos P/ Obras Civas - Ensaio De Solos	
Sondagens E Estudos Geotécnicos	Sondagens E Estudos Geotécnicos	
Spda	Spda	
Testes De Seleção De Pessoal	Testes De Seleção De Pessoal	
Topografia	Topografia	
Topografia - Levantamento Altimétrico	Topografia - Levantamento Altimétrico	
Topografia - Levantamento Planialtimétrico	Topografia - Levantamento Planialtimétrico	
Topografia - Levantamento Planimétrico	Topografia - Levantamento Planimétrico	
Topografia - Locação De Áreas De Terra	Topografia - Locação De Áreas De Terra	
Topografia - Locação De Detalhes	Topografia - Locação De Detalhes	
Transp. De Combust. Por Dutos - Gasoduto - Obras Civas	Transp. De Combust. Por Dutos - Gasoduto - Obras Civas	

(conclusão)

Atividade Técnica		
Engenheiro Ambiental	Engenheiro Civil	Engenheiro Químico
Descrição da atividade específica		
Transp. De Combust. Por Dutos - Óleoduto - Obras Civis	Transp. De Combust. Por Dutos - Óleoduto - Obras Civis	
Transporte De Resíduos Sólidos	Transporte De Resíduos Sólidos	
Tratamento De Resíduos	Tratamento De Resíduos	
Tratamento E Destinação Resíduos Industriais	Tratamento E Destinação Resíduos Industriais	
Tubul. Para Antena De Tv, Tv A Cabo, Port. Eletr., Interfone	Tubul. Para Antena De Tv, Tv A Cabo, Port. Eletr., Interfone	
Tubulação Telefônica Em Edificações	Tubulação Telefônica Em Edificações	
Túneis	Túneis	
Usina De Triagem De Resíduos Sólidos	Usina De Triagem De Resíduos Sólidos	
Usinas De Asfalto, Concreto E Solos	Usinas De Asfalto, Concreto E Solos	