

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ENGENHARIA QUÍMICA  
BACHAREL EM ENGENHARIA QUÍMICA**

**DEBORA DE OLIVEIRA SAMPAIO**

**IDENTIFICAÇÃO DE OPORTUNIDADES E DESAFIOS PARA O CURSO DE  
ENGENHARIA QUÍMICA DO CAMPUS PONTA GROSSA DA UTFPR**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**PONTA GROSSA**

**2021**

**DEBORA DE OLIVEIRA SAMPAIO**

**IDENTIFICAÇÃO DE OPORTUNIDADES E DESAFIOS PARA O CURSO DE  
ENGENHARIA QUÍMICA DO CAMPUS PONTA GROSSA DA UTFPR**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentada como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Química da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientador(a): Profa. Dra. Juliana Martins Teixeira de Abreu Pietrobelli.

Coorientador(a): Profa. Dra. Joseane Pontes.

**PONTA GROSSA**

**2021**



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



## TERMO DE APROVAÇÃO

### TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO – TCC

#### IDENTIFICAÇÃO DE OPORTUNIDADES E DESAFIOS PARA O CURSO DE ENGENHARIA QUÍMICA DO CAMPUS PONTA GROSSA DA UTFPR

Por

Débora de Oliveira Sampaio

Monografia apresentada às 13 horas 30 min. do dia 03 de dezembro de 2021 como requisito parcial, para conclusão do Curso de Engenharia Química da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação e conferidas, bem como achadas conforme, as alterações indicadas pela Banca Examinadora, o trabalho de conclusão de curso foi considerado APROVADO.

Banca examinadora:

Prof. Dr. César Arthur M. Chornobai	Membro
Profa. Dra. Priscilla dos Santos Gashi Leite	Membro
Profa. Dra. Joseane Pontes	Membro
Prof. Dra. Juliana M. T. de Abreu Pietrobelli	Orientador
Prof. Dra. Juliana de Paula Martins	Professor(a) responsável TCC II

<sup>1</sup> A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso de Engenharia Química

Dedico este trabalho principalmente ao meu noivo Pedro, que foi minha base durante toda esta trajetória, e me amou nos bons e nos maus momentos.

Dedico ao meu querido pai Ailton, por tudo o que fez por mim em vida. Descanse em paz ao lado de Deus. O amarei para sempre.

Dedico também a minha querida tia Michele, minha referência. Aos meus irmãos Juliana e Michael, e aos meus primos Melissa, Sophia e João.  
Os amo de todo o coração.

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer ao meu Deus pai, que cuidou de mim em toda a minha trajetória, colocando pessoas especiais em meu caminho que foram minha segunda família. Sem o sustento de Deus, eu jamais teria chegado até aqui.

Agradeço ao meu amado noivo, que me apoiou durante toda esta trajetória, cuidou de mim e ficou acordado comigo durante as madrugadas. Sou grata a Deus por Ihe ter em minha vida.

A minha querida amiga Natália, que foi minha parceira fiel em grande parte desta trajetória. Que me acolheu em sua família, e que tem sido a melhor amiga que alguém possa ter. Ihe amo e morro de saudades.

Aos meus queridos amigos da faculdade Angélica e Lucas, que me proporcionaram tantos momentos felizes, e me apoiaram em tantos momentos.

A minha família, pelos momentos felizes durante meus períodos de férias.

Ao meu querido tio Alexandre, o qual me apoiou de todo coração a mudar de cidade e fazer uma faculdade. Que sua memória seja honrada.

Gostaria de agradecer a minha madrinha de faculdade, a qual não conheci, mas que me ajudou financeiramente por um longo período.

Agradeço de coração à Professora Pietrobelli, minha orientadora de TCC e de estágio, que me acompanhou durante esta trajetória, que sempre foi tão querida comigo, e me ofereceu apoio e ajuda todas as vezes que a procurei. A senhora é uma pessoa maravilhosa, e com certeza é o meu maior exemplo durante esta trajetória na universidade.

A professora Joseane, que tão prontamente aceitou ser minha coorientadora, e que com seu conhecimento único e extraordinário, floresceu este trabalho. Obrigada por todo o seu carinho, saiba que a admiro de coração.

Gostaria de agradecer ao Reyner, ao Gabriel e a Júlia, por terem iniciado um projeto de extensão tão importante, que possibilitou a realização deste trabalho com êxito.

Por fim, agradeço a todos colegas e professores, por todo aprendizado e convivência durante todos estes anos, e a todos aqueles que de alguma forma me ajudaram nesta trajetória.

“O homem não teria alcançado o possível se,  
repetidas vezes, não tivesse tentado o  
impossível.”  
(Max Weber)

## RESUMO

SAMPAIO, Debora de Oliveira. **Identificação de Oportunidades e Desafios para o Curso de Engenharia Química do Campus Ponta Grossa da UTFPR.** 2021. 100 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Química) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2021.

A educação em engenharia desempenha um papel de grande importância na sociedade, sendo a engenharia uma área fundamental para a construção, desenvolvimento e evolução da mesma. Portanto, a educação em engenharia precisa estar alinhada às expectativas da sociedade e do mercado de trabalho em rápida transformação, e é dentro deste contexto que as universidades têm um papel fundamental. Desta forma, este trabalho teve como objetivo levantar possíveis oportunidades e desafios para o Curso de Engenharia Química do Campus Ponta Grossa da UTFPR, a fim de mantê-lo atualizado, atendendo assim as demandas do mercado de trabalho. Para isso, foi realizado um mapeamento da literatura pertinente quanto às oportunidades e desafios da educação aplicada à engenharia, bem como a análise do status de 67 egressos do curso de Engenharia Química (UTFPR-PG) frente ao mercado de trabalho, formados até o ano de 2018. As respostas foram obtidas em parceria com o projeto de extensão pedagógico da universidade, intitulado: Qualidade dos Cursos de Engenharia Química e Engenharia de Produção Sob a Ótica do Mercado de Trabalho, através do método exploratório, a partir de um questionário baseado em estudos sobre educação em engenharia. As respostas obtidas no Google Forms, foram exportadas para o Software Microsoft Excel e QSR Nvivo, para as análises e tratamento dos dados qualitativos e quantitativos. Desta forma, com a análise das respostas foi possível identificar os pontos de melhoria sob a perspectiva dos egressos do curso: maior integração entre a indústria e a universidade, estímulo à realização de estágio desde os primeiros períodos, aumento da oferta e incentivo à participação em atividades extracurriculares, e necessidade de um modelo de ensino mais prático e voltado às competências humanas, técnicas e conceituais. Assim, com o apoio dos resultados e do levantamento teórico, foi possível estabelecer um mapa estratégico com os principais desafios e oportunidades para o curso, trazendo pontos específicos relacionados à grade curricular, modelo de ensino, professores, oferta de oportunidades, aproximação com a indústria, mercado de trabalho, e universidade. Por fim, percebe-se que as necessidades dos alunos vêm de encontro às exigências atuais para a formação do engenheiro químico moderno. Assim, conclui-se que este trabalho possui significativa relevância, visto que existe um gap considerável quanto ao modelo de ensino atual e a realidade do cenário da sociedade e mercado de trabalho em rápida evolução. Desta forma, este trabalho pode servir de apoio à Coordenação do Curso de Engenharia Química (UTFPR-PG) na reestruturação do curso de forma a atender às expectativas futuras do mercado de trabalho.

**Palavras-chave:** Educação. Engenharia Química. Mercado de Trabalho. Oportunidades. Desafios.

## ABSTRACT

SAMPAIO, Debora de Oliveira. **Identification of Opportunities and Challenges for the UTFPR Campus Ponta Grossa Chemical Engineering Course**. 2021. Final Paper (Bachelor Degree in Chemical Engineering) – Technological Federal University of Paraná – Campus Ponta Grossa.

Engineering education plays an important role in society, with engineering being a fundamental area for its construction, development and evolution. Therefore, engineering education needs to be in line with the expectations of society and the rapidly changing labor market, and it is within this context that universities play a key role. Thus, this work aimed to raise possible opportunities and challenges for the Chemical Engineering Course at the Ponta Grossa Campus at UTFPR, in order to keep it updated, thus meeting the demands of the labor market. For this, a mapping of the relevant literature regarding the opportunities and challenges of education applied to engineering was carried out, as well as the analysis of the status of 67 graduates of the Chemical Engineering course (UTFPR-PG) facing the job market, graduated up to the year de 2018. The answers were obtained in partnership with the university's pedagogical extension project, entitled: Quality of Chemical Engineering and Production Engineering Courses from the Perspective of the Labor Market, through the exploratory method, from a questionnaire based on studies on engineering education. The answers obtained in Google Forms were exported to Microsoft Excel and QSR Nvivo software, for the analysis and treatment of qualitative and quantitative data. In this way, with the analysis of the answers, it was possible to identify the points of improvement from the perspective of the graduates: greater integration between industry and the university, encouragement of internships from the first periods, increased supply and encouragement to participate in extracurricular activities, and the need for a more practical teaching model focused on human, technical and conceptual skills. Thus, with the support of the results and theoretical survey, it was possible to establish a strategic map with the main challenges and opportunities for the course, bringing specific points related to the curriculum, teaching model, teachers, offer of opportunities, approximation with the industry , job market, and university. Finally, it is clear that the students' needs meet the current requirements for the training of the modern chemical engineer. Thus, it is concluded that this work has significant relevance, since there is a considerable gap regarding the current teaching model and the reality of the society and labor market scenario in rapid evolution. Thus, this work can support the Coordination of the Chemical Engineering Course (UTFPR-PG) in restructuring the course in order to meet the future expectations of the job market.

**Keywords:** Education. Chemical Engineering. Labor Market. Opportunities. Challenges.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Mapa do SNI brasileiro.....	25
Figura 2 - Dados das respostas exportados do Google Forms para o Excel. ....	45
Figura 3 - Tratamento dos dados qualitativos pelo software QSR NVivo 10.....	46
Gráfico 1 - Áreas referentes as especializações dos egressos.....	50
Gráfico 2 - Motivações dos egressos para se cursar uma especialização. ....	51
Gráfico 3 - Tempo médio que o egresso ficou fora do mercado de trabalho.....	51
Gráfico 4 - Natureza do atual emprego dos egressos. ....	53
Gráfico 5 - Cargos dos egressos no emprego atual. ....	53
Gráfico 6 - Renda média bruta mensal dos egressos. ....	54
Gráfico 7 - Principal Contribuição do Curso para a Atuação Profissional.....	65
Gráfico 8 - Áreas da engenharia em que o egresso mais se identificou. ....	65
Gráfico 9 - Principal contribuição do curso para a formação do egresso. ....	66
Gráfico 10 - Melhorias para o curso: perspectiva profissional do egresso. ....	67
Gráfico 11 - Disciplinas de gestão e humanas na formação do engenheiro. ....	67
Gráfico 12 - Condições que melhor expressam a carreira profissional. ....	68
Gráfico 13 - Dificuldades técnicas ou humanas encontradas durante o estágio. ....	70
Gráfico 14 - Proposta de efetivação. ....	71
Gráfico 15 - Maior dificuldade encontrada em processos seletivos.....	71
Gráfico 16 - Outras dificuldades encontradas em processos seletivos. ....	72
Gráfico 17 - Habilidades mais significativas durante os processos seletivos. ....	72
Gráfico 18 - Atividades e projetos da UTFPR na formação de habilidades.....	73
Gráfico 19 - Dificuldades encontradas para inserção no mercado de trabalho. ....	74
Gráfico 20 - Mudança de perspectiva quanto ao mercado de trabalho.....	74
Gráfico 21 - Satisfação com o trabalho atual em uma nota de 0 a 10.....	75
Gráfico 22 - Opção por escolher outra área ou trabalho. ....	75

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Atribuições para os profissionais de engenharia – CONFEA (2005).....	18
Quadro 2 - Competências mais demandadas em 2020. ....	27
Quadro 3 - Competências esperadas do egresso.....	28
Quadro 4 - Áreas de atuação do engenheiro químico.....	34
Quadro 5 - Qualidades do Engenheiro Moderno segundo o WFEO.....	37
Quadro 6 - Principais competências do engenheiro moderno - WFEO.....	39
Quadro 7 - Relatos de melhorias para o curso: mercado de trabalho.....	81
Quadro 8 - Relatos de melhorias para curso: Grade Curricular, Modelo de ensino..	82
Quadro 9 - Relatos de melhorias para o curso: Aproximação com a indústria.....	82
Quadro 10 - Relatos de melhorias para o curso: Atividades Extracurriculares. ....	83
Quadro 11 - Oportunidades e Desafios para o curso de Engenharia Química (UTFPR -PG).....	85
Quadro 12 - Perguntas Parte 1: Perfil e Caracterização dos Alunos.....	95
Quadro 13 - Perguntas Parte 2: Percepção da Qualidade do Curso.....	96
Quadro 14 - Perguntas Parte 3: Perfil e Situação Profissional.....	97

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Caracterização dos alunos egressos. ....	48
Tabela 2 - Área da engenharia em que o egresso atua. ....	52
Tabela 3 - Percepção da qualidade: Curso, grade curricular e coordenação.....	56
Tabela 4 - Percepção da qualidade do curso pelos egressos: Professores.....	60
Tabela 5 - Percepção da Qualidade do Curso pelos Egressos: Universidade.....	62
Tabela 6 - Áreas que o egresso ainda não utilizou em seu trabalho atual.....	69
Tabela 7 - Áreas que o egresso utiliza em seu trabalho atual.....	69

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CNE	Conselho Nacional da Educação
CNI	Confederação Nacional da Indústria
CRQ	Conselho Regional de Química
DCNS	Novas Diretrizes Curriculares Nacionais
DP	Desvio Padrão
EAD	Ensino à Distância
EDP	Engineering Design Process
LBD	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
MBA	Master in Business Administration
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
SNI	Sistema Nacional de Inovação
U-E	Relação Universidade Empresa
U-E-G	Relação Universidade Empresa Governo
UFTM	Universidade Federal do Triângulo Mineiro
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
WFEO	World Federation of Engineering Organizations

## LISTA DE ACRÔNIMOS

ABEQ	Associação Brasileira de Engenharia Química
Confea	Conselho Federal de Engenharia e Agronomia
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
Fies	Fundo de Financiamento Estudantil
IES	Instituições de Ensino Superior
IME	Instituto Militar de Engenharia
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
ONU	Organização das Nações Unidas
PIBID	Programa de Bolsa Institucional de Iniciação à Docência
ProUni	Programa Universidade Para Todos
REUNI	Reestruturação de Expansão das Universidades Federais
Sinaes	Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>15</b>
2.1 OBJETIVO GERAL.....	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	15
<b>3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>16</b>
3.1 A EDUCAÇÃO E O ENSINO DA ENGENHARIA .....	16
3.1.1 A Evolução da Educação Universitária no Brasil.....	20
3.1.2 Universidade e Mercado de Trabalho.....	23
3.1.3 Modelo de Ensino por Competências.....	25
3.2 MERCADO DE TRABALHO PARA A ENGENHARIA .....	30
3.2.1 Mercado de Trabalho para a Engenharia Química.....	32
3.2.2 Capacitação Profissional para o Curso de Engenharia .....	36
3.3 A UTFPR, O CAMPUS E A CIDADE DE PONTA GROSSA .....	40
3.4 O CURSO DE ENGENHARIA QUÍMICA (UTFPR-PG).....	42
<b>4 METODOLOGIA</b> .....	<b>43</b>
4.2 PARCERIA COM O PROJETO DE EXTENSÃO .....	43
4.3 QUESTIONÁRIOS .....	44
4.4 ANÁLISE DOS DADOS.....	45
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>47</b>
5.1 PERFIL E CARACTERIZAÇÃO DOS ALUNOS EGRESSOS .....	47
5.2 PERCEPÇÃO DA QUALIDADE DO CURSO PELO EGRESSO .....	54
5.2.1 Curso, Grade Curricular e Coordenação .....	56
5.2.1.1 Curso e mercado de trabalho .....	57
5.2.1.2 Grade curricular do curso .....	58
5.2.1.3 Oferta de oportunidades para atividades extracurriculares .....	59
5.2.1.4 Coordenação do curso .....	59
5.2.2 Professores .....	60
5.2.3 Universidade.....	62
5.3 PERFIL E SITUAÇÃO PROFISSIONAL DO EGRESSO .....	64
5.3.1 Impacto do Curso na Formação Profissional do Egresso.....	64
5.3.2 Situação Profissional do Egresso .....	68
5.4 DISCUSSÕES FINAIS .....	76
5.4.1 Perfil e Caracterização dos Egressos .....	76

5.4.2	Percepção da Qualidade do Curso .....	77
5.4.3	Perfil e Situação Profissional do Egresso .....	77
5.4.4	Relatos dos Egressos: Sugestões de Melhorias para o Curso.....	81
5.4.5	Estudo: Egressos de Engenharia Química da UFTM (2014-2019) .....	88
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>90</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>91</b>
	<b>APÊNDICE A - Questionários .....</b>	<b>95</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Durante toda a história da sociedade, a educação sempre teve um papel essencial não apenas na formação do conhecimento, comportamento e competências de um indivíduo, mas também para a construção de uma sociedade rica em cultura, conhecimento e diversidade. E para educação em engenharia não é diferente.

A engenharia, vêm desempenhando um papel fundamental na sociedade desde os primeiros séculos, sendo considerada como um sinônimo de desenvolvimento, estando presente em diversos setores, trazendo cada vez mais valorização e crescimento para os profissionais da área. Segundo Martins (2002), há registros de que os primeiros cursos de nível superior em engenharia surgiram no Brasil em 1896, e desde então não pararam de crescer, estimando-se que hoje já existam cerca de 100 tipos de cursos diferentes em engenharia no país.

Dada então a grande importância da engenharia na sociedade, é que se faz necessária uma educação em engenharia coerente às expectativas do mercado de trabalho. Um dos maiores desafios da educação em engenharia hoje, vem de encontro a rápida transformação da sociedade, quanto aos aspectos da tecnologia, inovação, meio ambiente, sustentabilidade, economia e indústria.

Assim, há um reconhecimento de que para atender tais necessidades, é imprescindível uma formação adequada para alunos de engenharia, capacitando-os para lidar com a variedade de demandas e exigências trazidas pelo mercado de trabalho. Segundo Cardoso e Grimoni (2021), a atuação do engenheiro no século XXI vai muito além do que é aprendido em sala de aula, exigindo do profissional visão sistêmica e transdisciplinaridade.

Neste contexto, as universidades tem papel fundamental em fazer com que o ensino em engenharia se aproxime cada vez mais das exigências e necessidades da sociedade. Desta forma, este trabalho busca levantar possíveis oportunidades e desafios para o curso de Engenharia Química da UTFPR Campus Ponta Grossa (UTFPR-PG), com o propósito de contribuir para que o curso possa cada vez mais formar alunos com as habilidades e competências necessárias para ingressar em um mercado de trabalho cada vez mais competitivo.



Para isso, foi realizado um mapeamento da literatura pertinente quanto as oportunidades e desafios da educação aplicada a engenharia, bem como realizada uma identificação do status dos egressos do curso de Engenharia Química (UTFPR-PG) frente ao mercado de trabalho até o ano de 2018. Neste sentido, o trabalho delimita-se às informações de alunos egressos até o ano de 2018, e de forma imparcial, buscará retratar a percepção dos egressos com relação às lacunas existentes entre o que é oferecido pelo curso e a realidade do mercado de trabalho experimentada pelos mesmos, permitindo assim o estabelecimento de um mapa estratégico com desafios e oportunidades para o curso.

Este trabalho apresenta-se dividido seis seções. A primeira trata desta apresentação introdutória. A segunda refere-se aos objetivos que irão nortear este trabalho. Em seguida, a revisão bibliográfica, a qual irá conter maiores informações sobre a educação e o ensino da engenharia, a evolução da educação universitária, universidade e mercado de trabalho, modelo de ensino por competências, mercado de trabalho para a engenharia e mercado de trabalho e capacitação profissional para o curso de engenharia. Na quarta seção, será apresentada a metodologia utilizada na análise do status dos egressos. A quinta, e penúltima seção, exibirá os resultados e discussões obtidos pela análise dos dados dos egressos, bem como um mapa com oportunidades e desafios para o curso. Por fim, a última seção consistirá nas considerações finais para este trabalho.

## 2 OBJETIVOS

Nesta seção serão abordados o objetivo geral e os objetivos específicos que conduzirão este trabalho.

### 2.1 OBJETIVO GERAL

O presente trabalho tem como objetivo identificar oportunidades e desafios para o curso de engenharia química considerando um panorama do curso de Engenharia Química do Campus Ponta Grossa da UTFPR até o ano de 2018.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Como forma de atingir o objetivo geral proposto, seguem abaixo os objetivos específicos para este trabalho:

- Mapear na literatura pertinente, as oportunidades e desafios da educação aplicada a engenharia química;
- Identificar o status dos egressos do Curso de Engenharia Química (UTFPR-PG) frente ao mercado de trabalho até o ano de 2018;
- Analisar os dados dos status dos egressos do Curso de Engenharia Química (UTFPR-PG) até o ano de 2018 através do Software QSR NVivo 10.
- Estabelecer um mapa estratégico com desafios e oportunidades para o curso de Engenharia Química (UTFPR-PG).

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Na presente seção serão explanados assuntos pertinentes ao entendimento do estudo, baseado em uma revisão da literatura. Os assuntos abordados serão: educação e o ensino da engenharia, a evolução da educação universitária, universidade e mercado de trabalho, modelo de ensino por competências, mercado de trabalho para a engenharia, mercado de trabalho para a engenharia química e capacitação profissional para o curso de engenharia.

#### 3.1 A EDUCAÇÃO E O ENSINO DA ENGENHARIA

Durante toda a história da sociedade, a educação sempre teve um papel essencial na formação do conhecimento, comportamento e das competências de um indivíduo. Desde a educação na antiguidade, com os modelos de ensino mais rígidos, até os modelos de ensino mais modernos, fica claro o quanto a educação e o ensino são de extrema importância para o aprendizado intelectual das pessoas, e assim, para o enriquecimento de toda a sociedade.

Com a evolução das formas de ensino, surge a educação. De acordo com um estudo sobre ideias educacionais na visão do respeitado teórico educacional Paulo Freire, a educação pode ser definida de forma específica como “ o processo constante de criação do conhecimento e de busca da transformação-reinvenção da realidade pela ação-reflexão humana” (COSTA, 2015 p.72).

A educação brasileira carrega em seu berço todo um processo de construção histórica, e neste contexto é onde nasce a educação superior. A educação superior traz registros de suas primeiras instituições nascidas no Brasil apenas em 1808, com a chegada da família real portuguesa ao país. Com isso, foram criadas as escolas de Cirurgia e Anatomia em Salvador (conhecida hoje como Faculdade de Medicina da Universidade Federal da Bahia), a de Anatomia e Cirurgia, no Rio de Janeiro (a atual Faculdade de Medicina da UFRJ) e, por fim, a Academia da Guarda Marinha, situada também na cidade do Rio de Janeiro. Foi

apenas mais tarde, em 1896, que surgiram os primeiros cursos superiores em engenharia no Brasil por meio da iniciativa privada (MARTINS, 2002).

Apesar de o ensino de engenharia em si, ter tomado um formato no surgimento da educação superior, a engenharia, de forma intuitiva, vem acontecendo desde os homens das cavernas, que usavam gravetos para dominar o fogo, e desenvolviam armas e utensílios para a sua sobrevivência. Para Cardoso e Grimoni (2021), a engenharia começou a tomar seus rumos a partir da Segunda Revolução Industrial, quando recursos como a eletricidade e o petróleo começaram a ganhar mais atenção, partindo daí o surgimento das engenharias elétrica, química e mecânica, e em meados do século XX, a engenharia de produção. Para os autores, a engenharia pode ser definida como:

“... a aplicação do conhecimento científico, econômico, social e prático, com o objetivo de criar, inventar, desenhar, construir, manter e melhorar produtos e processos, por meio de recursos materiais e energias da natureza, de modo a atender demandas para melhorar a qualidade de vida da sociedade (CARDOSO; GRIMONI, 2021, p. 08).

Embora o ensino da engenharia ter considerável histórico no Brasil, a profissão de engenheiro(a) foi regulamentada no país apenas em 1933, através do Decreto Federal nº 23.569, aprovado por Getúlio Vargas. Desde então, o número de cursos de engenharia ofertados no país se propagou, crescendo de 30, quando houve a sanção do Decreto, para 1.500, na primeira década do século XX (ALMEIDA, 2008 apud COSTA, 2017).

A evolução dos cursos de engenharia ocorreu de forma a acompanhar a evolução da sociedade, da tecnologia e da economia. Outro aspecto que também gerou considerável impacto na educação em engenharia, foi a industrialização no final do século XIX e início do século XX, trazendo carência de profissionais especializados em diversas áreas, como química e metalúrgica. Assim, os cursos de engenharia foram se dividindo em novos enfoques, cobrindo novas áreas específicas como a saúde (alimentos, genética, bioquímica e etc.), o meio ambiente (florestal, ambiental e etc.), as novas tecnologias (software, comunicações, computação e etc.) e a áreas da gestão (segurança, trabalho e etc.).

O Conselho Federal de Engenharia e Agronomia - CONFEA, órgão de instância máxima à qual o profissional de engenharia pode recorrer, discrimina na Resolução CONFEA nº 1.010 de 22/08/2005, as atribuições necessárias para o profissional de engenharia. Tais atribuições, estão designadas conforme as atividades descritas no Quadro 1.

**Quadro 1 - Atribuições para os profissionais de engenharia – CONFEA (2005).**

<b>Atividade</b>	<b>Atribuições</b>
1	Gestão, supervisão, coordenação e orientação técnica;
2	Coleta de dados, estudo, planejamento, projeto, especificação;
3	Estudo de viabilidade técnico-econômica e ambiental;
4	Assistência, assessoria e consultoria;
5	Direção de obra e serviço técnico;
6	Vistoria, perícia, avaliação, monitoramento, laudo, parecer técnico, auditoria, arbitragem;
7	Desempenho de cargo e função técnica;
8	Treinamento, ensino, pesquisa, desenvolvimento, análise, experimentação, ensaio, divulgação técnica, extensão;
9	Elaboração de orçamento;
10	Padronização, mensuração e controle de qualidade;
11	Execução de obra e serviço técnico;
12	Fiscalização de obra e serviço técnico;
13	Produção técnica e especializada;
14	Condução de trabalho técnico;
15	Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
16	Execução de instalação, montagem e reparo ou manutenção;
17	Operação e manutenção de equipamento e instalação;
18	Execução de desenho técnico.

**Fonte: Resolução CONFEA nº 1.010 de 22/08/2005.**

Em toda a trajetória dos cursos de engenharia, houveram muitos esforços das instituições governamentais, associações e conselhos de engenharia, e instituições de ensino superior, para aprimorar os cursos de engenharia, no intuito de formar cada vez mais engenheiros com uma capacitação coerente com as necessidades reais do mercado de trabalho, das evoluções socioeconômicas e da tecnologia. Uma das grandes ações realizadas neste âmbito, foi a criação das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs), que são normas obrigatórias para a educação básica e que orientam o planejamento curricular das escolas e dos sistemas de ensino no Brasil. Sabe-se que, as primeiras DCNs foram discutidas, concebidas e fixadas pelo Conselho Nacional de Educação (CNE), e tiveram origem

na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) de 1996, tendo sido aprovadas e publicadas em 11 de março de 2002 (CORDEIRO et.al., 2008).

Atualmente, um dos maiores desafios da educação em engenharia vem de encontro ao desenvolvimento de aspectos como tecnologia, inovação e indústria. É evidente o quanto a tecnologia tem estado presente a cada mais no cotidiano das pessoas. A inovação também se tornou questão vital para que as empresas se mantenham saudáveis e competitivas no mercado, desde startups até multinacionais. Por fim, tem-se um gigantesco crescimento da indústria, trazendo conceitos como a indústria 4.0, que une dois aspectos importantes, a tecnologia e a inovação.

Em 2019, novas DCNs para os cursos de graduação em engenharia foram instituídas a partir da necessidade de adequar a formação em engenharia às demandas globais da sociedade. Tal iniciativa, partiu da Confederação Nacional da Indústria (CNI), que enxergou as necessidades de mudança para este cenário, e mobilizou durante uma década diversos fóruns de discussão entre iniciativas privadas e governamentais da educação. Assim, as novas DCNs foram elaboradas com a contribuição de diferentes setores da sociedade, principalmente ligados à engenharia, incluindo a participação empresarial com interesse em alavancar a inovação (CNI, 2020).

Outros dois pontos também extremamente relevantes, são a sustentabilidade e a economia. A Sustentabilidade, vem se tornando um dos aspectos mais discutidos dentro de toda a sociedade desde o século XX, unindo governo, iniciativas privadas e organizações não governamentais em importantes discussões sobre mitigação de impactos e adoção de novas práticas em relação ao meio ambiente.

Assim, há um reconhecimento de que para atender as necessidades do mundo em rápida transformação, é imprescindível a promoção de preparação adequada para os alunos de engenharia, capacitando-os para lidar com a variedade de demandas, criar e desenvolver tecnologias, empreender, resolver problemas complexos com soluções viáveis e navegar na era digital. Tudo isto exige uma valorização das competências técnicas e socioemocionais ao longo da trajetória de formação do aluno, ofertando uma educação que seja coerente para os alunos e que os incentive a aprender e a evoluir de forma constante.

É sob a ótica destes grandes desafios, que a educação brasileira, e as associações e confederações de engenharia e ensino em engenharia, vem se esforçando para que os cursos de graduação da área estejam cada vez mais coerentes com a realidade do mercado, e para que as Instituições de Ensino Superior (IES), possam preparar os engenheiros para a realidade de hoje e para os desafios do amanhã.

### 3.1.1 A Evolução da Educação Universitária no Brasil

Existe um censo unânime de que a expansão e a qualificação do ensino superior são aspectos estruturais e indispensáveis para um desenvolvimento socioeconômico contínuo e robusto no Brasil. Hoje no país, o Ensino Superior se encontra em iniciativas públicas ou privadas, podendo ser ofertado por Universidades, Centros Universitários, Faculdades, Institutos Superiores e Centros de Educação Tecnológica. As modalidades disponíveis não se atem apenas ao ensino presencial, mas evoluíram e se adaptaram com as mudanças tecnológicas e sociais, surgindo a então modalidade de Ensino à Distância (EAD).

Segundo Martins e Vieira (2014), o ensino superior brasileiro aconteceu de forma tardia, quando comparado ao contexto do ensino europeu e latino-americano. Há registros, de que as primeiras Instituições de Ensino Superior (IES) foram criadas no país somente no início do século XIX, com a transferência da corte portuguesa, em 1808, para a colônia. Tais instituições tinham a finalidade de somente de suprir quadros profissionais para efetuar diferentes tarefas na corte. Foi apenas em meados dos anos 1930, que o ensino superior começou a ganhar força no país, surgindo centenas de instituições criadas por iniciativas do setor privado, e principalmente, pela iniciativa confessional católica.

A criação oficial das universidades se deu durante o governo do presidente Getúlio Vargas (1930-45), tendo criado o Ministério de Educação e Saúde. Assim, em 1931, foi aprovado o Estatuto das Universidades Brasileiras, que vigorou até 1961, trazendo grandes possibilidades para o Ensino Superior no Brasil. Segundo o Estatuto, a universidade poderia ser pública, de categoria federal, estadual ou

municipal, ou poderia vir da iniciativa privada, a então universidade particular, conhecida assim até os dias de hoje. Outro requisito, seria a inclusão de três dos seguintes cursos: Direito, Medicina, Engenharia, Educação, Ciências e Letras. Essas faculdades seriam interligadas, através de uma reitoria, por vínculos administrativos, mantendo, no entanto, a sua autonomia jurídica (OLIVEN, 2002).

O período de 1945 a 1968 contemplou a batalha do movimento estudantil e de jovens professores na defesa do ensino público, que na época criticava todo o funcionamento do ensino superior (MARTINS, 2002). Tais movimentos se opunham ao modelo de universidade e reivindicavam a eliminação do setor privado por absorção pública. Segundo Sampaio (1991), uma das maiores dores do ensino superior desta época, era a ausência da realização de pesquisa no interior das universidades. Dentro deste contexto, é que os governos militares introduziram reformas educacionais no ensino superior brasileiro, havendo o surgimento da Reforma Universitária de 1968.

A partir dessa Reforma, houve a profissionalização da academia de ensino, uma institucionalização da pós-graduação *stricto sensu* (mestrado e doutorado) e incrementação de uma política de criação de recursos humanos, objetivando a formação do potencial científico e tecnológico nacional. Assim, a reforma providenciou uma estrutura moderna, estabelecendo a universidade como um padrão para a expansão do sistema de ensino superior, sendo responsável pelo ensino, pela pesquisa e pela extensão. Com uma estrutura mais moderna para as universidades, foram criados o regime semestral e o sistema de créditos, bem como a preferência de tempo integral para o contrato dos professores e a obrigatoriedade de aquisição de títulos de mestre e doutor pelos docentes como exigência para que pudessem seguir uma carreira acadêmica (FÁVERO, 2006).

O ano de 1985, foi marcado pela redemocratização política e pelo surgimento de uma nova dinâmica do sistema de educação superior nacional (OLIVEN, 2002). Em 1988, surge a Constituição Federal, vigente até os dias de hoje, e que trouxe em sua bagagem uma expectativa em reorganizar o sistema educacional do Brasil, e que consolidou após muitos conflitos, a autonomia universitária (MOREIRA; MOREIRA; SOARES, 2018). Por fim, um dos últimos acontecimentos mais importantes para a Educação Superior do Brasil no século XX, foi a criação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, aprovada em 1996,



a Lei n 9.394/96, e que cobria diversos graus de abrangência ou especialização nos estabelecimentos de ensino superior, podendo ser públicos ou privados (OLIVEN, 2002).

No início do século XXI, a partir do governo Lula, as políticas para a educação superior suportaram reformas significativas, e mudaram a dinâmica acadêmica e de gestão das IES, sobretudo, as instituições públicas (MOREIRA; MOREIRA; SOARES, 2018). Houve a expansão da oferta da educação superior - efetivada pela criação de 14 Universidades Federais, a criação de novos cursos, a ampliação da rede federal por meio do Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI). Também a criação dos processos de avaliação do ensino superior por meio do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (Sinaes), e a criação de programas de apoio ao discente, como o Fundo de Financiamento Estudantil (Fies), o Programa Ciência sem Fronteiras, o Programa Universidade para Todos (Prouni), e o Programa de Bolsa Institucional de Iniciação à Docência (PIBID) (MOREIRA; MOREIRA; SOARES, 2018).

De acordo com o último Censo da Educação Superior (2019), houve um decréscimo de -1,5% na quantidade de ingressantes nas universidades e instituições de ensino superior privado e público, para a modalidade presencial, quando comparado com o ano de 2018. Considerando o período de 2009 a 2019, a variação percentual do número de concluintes em cursos de graduação é maior na rede privada, com 32,7%, apresentando uma maior evasão de graduandos no ensino público, onde esse crescimento é de apenas 21,5% no mesmo período.

No ano de 2019, apenas 20,1% dos estudantes que concluíram os cursos de graduação pertenciam à rede pública de ensino superior, sendo 79,9% pertencente a rede privada (INEP, 2019). A rede privada ofertou 94,9% do total de vagas em cursos de graduação em 2019. A rede pública correspondeu apenas a 5,1% das vagas ofertadas pelas instituições de educação superior.

A partir dos dados acima, é possível observar uma certa precarização da educação superior pública no país, sobretudo, a evasão de alunos nos cursos de graduação. As universidades federais vêm enfrentado fortes desafios quanto a investimentos por parte do poder público, que não conseguiu acompanhar a expansão do ensino superior nos últimos anos (MARTINS et.al., 2018).

Desta forma, a universidade carece de ser compreendida como um espaço de edificação coletiva, e enxergada como um patrimônio de toda a sociedade. Um lugar de formação rica, para que haja uma real contribuição para o desenvolvimento intelectual de cidadãos com senso crítico, capacidade de reflexão e com autenticidade, fazendo necessário que todos aqueles que são responsáveis pela educação superior do Brasil, cumpram de fato as funções que lhe são cabidas, e atendam de forma satisfatória o sistema educacional superior do país. Assim, faz-se necessário que o governo esteja atento criação de políticas públicas coerentes com a realidade dos avanços da sociedade, e que garantam a constância e o êxito dos indivíduos envolvidos em seu processo de formação.

### 3.1.2 Universidade e Mercado de Trabalho

Ao longo dos anos, os métodos e meios de ensino passaram por diversos processos de transformação, de forma a se adaptarem à realidade da sociedade e de sua evolução. Atualmente, o ensino superior se torna uma ferramenta de preparação do graduando para o mercado de trabalho. Contudo, o ambiente de ensino dentro das universidades nem sempre oferece uma visão real do funcionamento de indústrias e empresas.

Ademais, as exigências do mercado crescem cada vez mais, seguindo a evolução de aspectos como tecnologia, inovação, meio ambiente, sociedade e economia, e aumentando assim a demanda por profissionais cada vez mais capacitados. Assim, adquirir conhecimentos práticos durante a graduação se torna cada vez mais importante, para que os alunos possam alcançar os pré-requisitos necessários no mercado de trabalho, expandindo seus horizontes de conhecimento além da teoria (PFLEGER et.al., 2021).

Além dos aspectos relacionados às exigências do mercado de trabalho, existe também a questão da expectativa dos graduandos sobre sua inserção no mesmo, sendo essa uma das maiores preocupações durante toda a trajetória de um aluno de graduação. Tal momento não traz apenas incertezas acerca das

oportunidades que o mercado pode oferecer, mas é também um momento em que o aluno questiona e reflete sobre seu nível de conhecimento (MELO; BORGES, 2007).

Com o objetivo de amenizar o impacto das dificuldades na transição da universidade para mercado de trabalho e preparar adequadamente os alunos para o mesmo, é que surgem iniciativas para realizar cada vez mais a aproximação das empresas junto as universidades e IES, e para o caso dos cursos de engenharia, maior aproximação também com a indústria. Tais iniciativas, estão diretamente conectadas com a chamada interação Universidade-Empresa (U-E), ou Universidade-Empresa-Governo (U-E-G), conceitos advindos do universo do Sistema Nacional de Inovação – SNI.

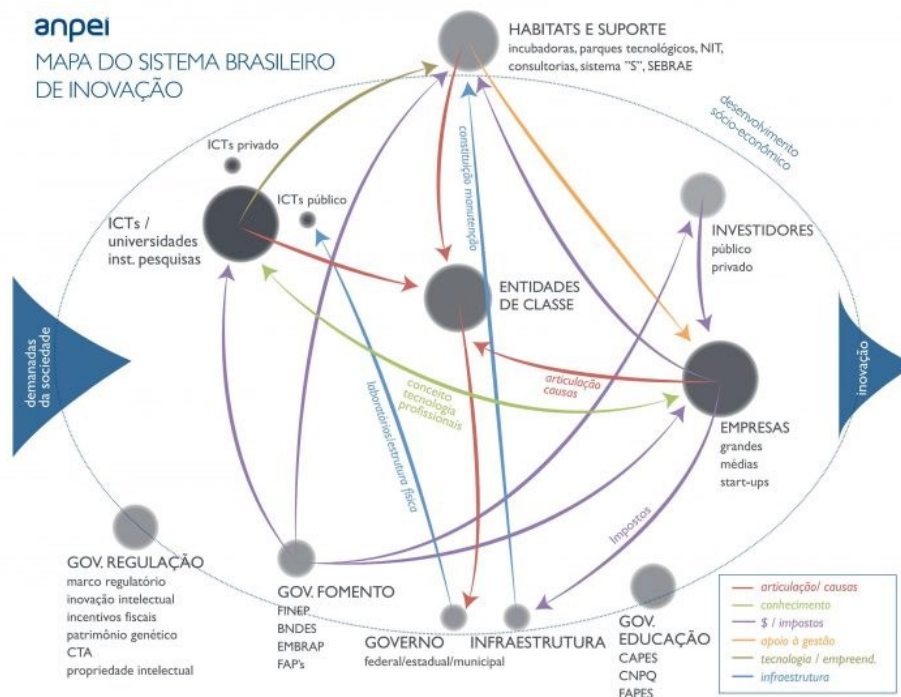
O conceito de Sistema Nacional de Inovação foi a princípio, definido pelos autores Freeman (1987), Lundvall (1992) e Nelson (1993). Para Freeman (1987), e Lundvall (1992), o sistema nacional de inovação é o conjunto de relações exercidas por diversos atores. Desta forma, estes compõem um conjunto de instituições cooperando para o avanço tecnológico dos Estados, e assim, consequentemente ditam os rumos para o desenvolvimento socioeconômico. Já para Nelson e Rosenberg (1993), e Freeman e Soete (2008), os SNIs são formados pelas diversas interações, sob a ótica de um sentido amplo, entre agentes públicos e privados envolvidos com a manutenção e o desenvolvimento da Ciência, da Tecnologia e da Inovação (CT&I), bem como o ensino e à difusão da tecnologia.

Segundo o Comitê para o Desenvolvimento do Mercado de Capitais - COMEDEC (2016), a rede de interações da inovação pode ser dividida, de forma simples, em três principais atores e suas funções dentro do SNI:

- Estado: responsável por aplicar e fomentar políticas públicas de ciência e tecnologia;
- Universidades/institutos de pesquisa: responsáveis por criar e disseminar o conhecimento, e realizar pesquisas;
- Empresas: responsáveis pelo investimento na transformação do conhecimento em produto (desenvolvimento).

Um exemplo deste tipo de rede de interação, pode ser visto na Figura 1, a qual traz uma representação do SNI do Brasil, com suas relações e interações.

**Figura 1 - Mapa do SNI brasileiro.**



**Fonte: ANPEI (2014).**

Dentro de todo este universo de interações, é que se encontra a importante relação entre universidade-empresa (U-E). Existem alguns mecanismos que facilitam a interação universidade-empresa, para que esta ocorra de forma mais fluida, como os centros de inovação e tecnologia, os parques tecnológicos, os programas de cooperação universidade-empresa, as incubadoras e escritórios de transferência de tecnologia (CUNHA, 1999 apud RAUBER; DIOGO; LAIMER, 2019).

### 3.1.3 Modelo de Ensino por Competências

Embora a expressão de ensino por competências seja recente, esse modelo de ensino vem se difundindo desde o século passado. De acordo com Cardoso e Grimoni (2021), tal conceito foi elaborado em 1948, pelo psicólogo e professor da Harvard University, Robert White. Em 1970, já havia surgido uma metodologia em que o saber fazer (a técnica) deveria ser atrelado a um conjunto de conhecimentos (as habilidades), a partir das ideias e trabalhos de alguns teóricos e estudiosos da época. Ainda segundo os autores, a utilização e o estudo das competências, viraram

de fato, a ser um tema considerado como metodologia somente a partir da década de 1990 e virada dos anos 2000.

Antes mesmo de se falar sobre esse modelo ensino, é importante trazer qual seria o conceito de competências. Para os autores Cardoso e Grimoni (2021), o conceito de competências pode ser definido por:

[...] composição de um conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes que devem ser desenvolvidos durante a formação de um cidadão e profissional. O conhecimento define o saber, as habilidades são o saber fazer e as atitudes estão ligadas ao fazer propriamente dito” (CARDOSO; GRIMONI, 2021, p.19).

Santos (2011), define as competências nestas mesmas três dimensões: conhecimentos, habilidades e atitudes. O conhecimento está relacionado ao aspecto do saber, ou seja, engloba todas as informações que são adquiridas e armazenadas pelo ser humano, bem como a compreensão das mesmas. A dimensão da habilidade, corresponde ao saber-fazer, o que significa a capacidade de executar tudo que foi aprendido no saber, de forma eficaz. Por fim, a dimensão da atitude corresponde ao querer-saber-fazer, e está relacionada ao comportamento de um indivíduo, seus aspectos sociais e seus valores (SANTOS, 2011).

Outro conceito também ligado ao ensino por competências são as Hard e Soft skills, dois importantes aspectos desenvolvidos tanto dentro, como fora das metodologias de ensino por competências. Segundo Marinho e Martins (2020), as Soft Skills estão relacionadas às competências advindas da personalidade do indivíduo, isto é, consistem em competências mentais, comportamentais e sociais. Tais características tem potencial de influenciar na execução de uma tarefa com relação a aspectos como: ritmo, eficiência, segurança e união.

Por outro lado, as Hard Skills estão relacionadas às classes de conhecimentos técnicos e específicos, que trarão expansão aos limites do indivíduos que as detiver, permitindo a realização de alguma tarefa com mais robustez e qualidade. Tais competências podem ser aprendidas e facilmente quantificadas ou avaliadas. A conhecida rede social LinkedIn realizou um levantamento em sua plataforma com base nos 660 milhões de usuários cadastrados sobre quais as Soft e Hard Skills foram mais demandas pelas empresas em 2020 e 2021. Tais competências são apresentadas no Quadro 2.

**Quadro 2 - Competências mais demandadas em 2020 e 2021.**

<b>SOFT SKILLS</b>	<b>HARD SKILLS</b>
Criatividade	Blockchain
Persuasão	Computação em Nuvem
Colaboração	Raciocínio Analítico
Adaptabilidade	Design UX
Inteligência Emocional	Análise de Negócio
Escuta Ativa	Marketing Afiliado
Comunicação	Vendas
Inovação	Computação Científica
Trabalho em Equipe	Produção de Vídeo
Ética de Trabalho	Internet das Coisas (IoT)

**Fonte: LinkedIn (2020,2021).**

De acordo com Marinho e Martins (2020), o contexto da Indústria 4.0 tem trazido cada vez mais a transformação digital em todos os segmentos da indústria, demandando assim um perfil de profissional que esteja munido de competências da era digital. Neste sentido, adquirir essas novas Hard Skills se torna fundamental para o profissional moderno. Assim, faz-se necessário que a educação em engenharia em todos os seus aspectos, acompanhe essa rápida transformação digital, inserindo importantes Hard Skills como o Blockchain, a Computação em Nuvem e a Internet das Coisas em seu contexto de ensino.

No Brasil, o conceito de competências aplicado ao ensino surgiu a primeira vez em 1996, sendo mencionado na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB (CARDOSO; GRIMONI, 2021). A partir daí é que se iniciaram as discussões sobre o ensino por competências, que vinha cada vez mais tomando espaço nos discursos pedagógicos nacionais, e mais à frente, a elaboração de outras resoluções federais pelo Ministério da Educação, fazendo o ensino convergir para um modelo orientado pela formação por competências, substituindo o então modelo de ensino tradicional (BARBOSA, 2015).

Mais recentemente, em 2019, com a instituição das novas DCNs dos cursos de graduação em engenharia do Brasil, pelo Ministério da Educação (MEC), a inovação tem cada vez mais se inserido dentro das IES, dando maior ênfase no desenvolvimento de competências dos alunos de engenharia, no estímulo ao aprendizado baseado em projetos e na necessidade de maior interlocução dos cursos com a sociedade e o mercado. Sendo os objetivos fundamentais das novas diretrizes (CNI, 2020):

- Elevar a qualidade dos cursos, mudando a concepção da formação de um paradigma com foco em conteúdo para o de construção de competências (habilidades + atitudes + conhecimento);
- Permitir flexibilidade aos cursos, facilitando e estimulando a inovação acadêmica e pedagógica refletidas na organização dos programas e políticas institucionais;
- Enfatizar a responsabilidade das IES de realizar a gestão da aprendizagem, buscando o aprimoramento contínuo dos cursos com base em evidências do aprendizado dos alunos;
- Oferecer aos alunos atividades compatíveis com as demandas da sociedade, por meio de articulação com o setor produtivo e mercado de trabalho de modo geral;
- Formar não somente engenheiros técnicos, mas também engenheiros capazes de inovar e de empreender nos diversos campos e setores da Engenharia e da sociedade;
- Reduzir os índices atuais de evasão, por meio do engajamento do estudante como agente ativo da aprendizagem, aproximando-o das práticas profissionais e desafiando-o com problemas abertos e reais da sociedade.

As principais competências que se espera que o egresso desenvolva durante o curso, de acordo com Cardoso e Grimoni (2021), são apresentadas no Quadro 3.

**Quadro 3 - Competências esperadas do egresso.**

**(continua)**

<p>I. Formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto:</p>
<p>a) ser capaz de utilizar técnicas adequadas de observação, compreensão, registro e análise das necessidades dos usuários e de seus contextos sociais, culturais, legais, ambientais e econômicos;  b) formular, de maneira ampla e sistêmica, questões de engenharia, considerando o usuário e seu contexto, concebendo soluções criativas, bem como o uso de técnicas adequadas;</p>
<p>II. Analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, verificados e validados por experimentação:</p>
<p>a) ser capaz de modelar os fenômenos, os sistemas físicos e químicos, utilizando as ferramentas matemáticas, estatísticas, computacionais e de simulação, entre outras;  b) prever os resultados dos sistemas por meio dos modelos;  c) conceber experimentos que gerem resultados reais para o comportamento dos fenômenos e sistemas em estudo;  d) verificar e validar os modelos por meio de técnicas adequadas;</p>

**Quadro 3 - Competências esperadas do egresso.****(conclusão)**

<b>III. Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos:</b>
<p>a) ser capaz de conceber e projetar soluções criativas, desejáveis e viáveis, técnica e economicamente, nos contextos em que serão aplicadas;</p> <p>b) projetar e determinar os parâmetros construtivos e operacionais para as soluções de Engenharia;</p> <p>c) aplicar conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de Engenharia;</p>
<b>IV. Implantar, supervisionar e controlar as soluções de Engenharia:</b>
<p>a) ser capaz de aplicar os conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar a implantação das soluções de Engenharia;</p> <p>b) estar apto a gerir, tanto a força de trabalho quanto os recursos físicos, no que diz respeito aos materiais e à informação;</p> <p>c) desenvolver sensibilidade global nas organizações;</p> <p>d) projetar e desenvolver novas estruturas empreendedoras e soluções inovadoras para os problemas;</p> <p>e) realizar a avaliação crítico-reflexiva dos impactos das soluções de Engenharia nos contextos social, legal, econômico e ambiental;</p>
<b>V. Comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica:</b>
<p>a) ser capaz de expressar-se adequadamente, seja na língua pátria ou em idioma diferente do Português, inclusive por meio do uso consistente das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs), mantendo-se sempre atualizado em termos de métodos e tecnologias disponíveis;</p>
<b>VI. Trabalhar e liderar equipes multidisciplinares:</b>
<p>a) ser capaz de interagir com as diferentes culturas, mediante o trabalho em equipes presenciais ou a distância, de modo que facilite a construção coletiva;</p> <p>b) atuar, de forma colaborativa, ética e profissional em equipes multidisciplinares, tanto localmente quanto em rede;</p> <p>c) gerenciar projetos e liderar, de forma proativa e colaborativa, definindo as estratégias e construindo o consenso nos grupos;</p> <p>d) reconhecer e conviver com as diferenças socioculturais nos mais diversos níveis em todos os contextos em que atua (globais/locais);</p> <p>e) preparar-se para liderar empreendimentos em todos os seus aspectos de produção, de finanças, de pessoal e de mercado;</p>
<b>VII. Conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão:</b>
<p>a) ser capaz de compreender a legislação, a ética e a responsabilidade profissional e avaliar os impactos das atividades de Engenharia na sociedade e no meio ambiente;</p> <p>b) atuar sempre respeitando a legislação, e com ética em todas as atividades, zelando para que isto ocorra também no contexto em que estiver atuando;</p>
<b>VIII. Aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação:</b>
<p>a) ser capaz de assumir atitude investigativa e autônoma, com vistas à aprendizagem contínua, à produção de novos conhecimentos e ao desenvolvimento de novas tecnologias;</p>
<b>Parágrafo único. Além das competências gerais, devem ser agregadas as competências específicas de acordo com a habilitação ou com a ênfase do curso.</b>

**Fonte: Cardoso e Grimoni (2021).**



### 3.2 MERCADO DE TRABALHO PARA A ENGENHARIA

A engenharia é uma área que sempre esteve em destaque no mercado de trabalho, fato este cativo à necessidade constante das empresas em resolver os problemas de forma cada vez mais eficiente, com o menor custo e uso de recursos possível. Outro ponto também importante é o diferencial dos engenheiros em relação a outros profissionais, já que possuem a capacidade de utilizar a tecnologia na resolução de problemas. Tal característica se torna um potencial para que as empresas possam reduzir o tempo gasto para encontrar as soluções em diversas situações envolvendo a rotina de trabalho.

Segundo o CNI (2021), existem previsões de crescimento para os principais setores na situação pandêmica e pós pandêmica, incluindo setores como tecnologia, saúde, agronegócio, infraestrutura e logística. Conseqüentemente, o crescimento de tais setores aumenta a demanda por profissionais de engenharia ainda mais qualificados e com competências à altura das exigências do atual mercado de trabalho. Os engenheiros podem ser considerados um dos profissionais mais procurados no mercado de trabalho. De fato, a profissão de engenheiro flui de forma a acompanhar o crescimento econômico da sociedade, o que demanda maior mão de obra para construção de infraestruturas, otimização de telecomunicações, de redes elétricas, aumento manufatura e dentre outros.

O mercado de trabalho tem convergido cada vez mais para uma fluidez quanto as possibilidades de atuação profissional. É perceptível quantos profissionais tem escolhido carreiras divergentes de suas bases de formação, e o mercado os tem absorvido de forma satisfatória. De acordo com Cardoso e Grimoni (2021), o estudante que hoje escolhe o curso engenharia, recebe um mundo de possibilidades de atuação, pois o mercado de trabalho para o engenheiro vem ficando cada vez mais abrangente. A atuação do profissional de engenharia não se restringe mais apenas às indústrias, o que aumenta consideravelmente as possibilidades de sucesso profissional. Um bom exemplo trazido pelos autores, é a do setor financeiro, que tem sido um dos que mais absorvem engenheiros no mercado, devido, principalmente, ao perfil de formação e à flexibilidade desses profissionais.

Tal fluidez no mercado de trabalho tem se tornado cada vez mais evidente, visto que empresas gigantes de seus setores como a Suzano Papel e Celulose, a

Johnsson & Jonhson, AmBev e outras mais, tem aberto seus processos seletivos para os programas de Trainee e Estágio sem a exigência de cursos específicos para áreas distintas, trazendo assim grande abrangência quanto a possibilidade de atuação para os estudantes e recém formados.

Apesar de o mercado de trabalho ter se tornado esse mundo de possibilidades de atuação para o profissional de engenharia, ele traz consigo uma maior complexidade, já que com tantas opções acaba tomando uma forma mais desestruturada, exigindo ainda mais dos profissionais quanto às habilidades e competências detidas pelos mesmos. Assim, acaba por não existir um padrão uniforme de comportamento para os profissionais, de modo que as competências técnicas, não são mais suficientes para resolver os problemas que as empresas enfrentam em um mercado cada vez mais competitivo (CARDOSO; GRIMONI, 2021).

De acordo com um estudo realizado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), existe escassez de engenheiros no mercado, e não por falta de profissionais formados, mas sim pela carência de profissionais com qualificações à altura. O que reforça ainda mais esta premissa, são os dados levantados pelo CNI em 2019, que revelaram que 58% dos engenheiros formados não estão atuando em sua área de formação. Assim, com um mercado de trabalho cada vez mais exigente, considerando também o cenário competitivo entre os profissionais, se torna cada vez mais necessário que os profissionais da engenharia tomem consciência de que precisam de uma melhor qualificação se desejarem ingressar no mercado e alcançarem sucesso profissional, além da necessidade de se atualizar para enfrentar os novos desafios da profissão no contexto da pós-pandemia.

A atuação do engenheiro moderno vai muito além do que é aprendido em sala de aula, e exige do profissional uma visão sistêmica e uma transdisciplinaridade em todos os desafios e novos empreendimentos. “O entendimento global do empreendimento é aquilo que denominamos visão sistêmica do projeto” (CARDOSO; GRIMONI, 2021, p.62).

Já a transdisciplinaridade pode ser entendida como:

A competência mais complexa é a transdisciplinaridade, que consiste em integrar disciplinas em um contexto das ciências humanas e transcender

limites tradicionais dentro de um conceito abrangente. [...] Atingir o estágio da transdisciplinaridade exige competências que vão além daquelas ensinadas nas escolas de engenharia” (CARDOSO; GRIMONI, 2021, p.53,54).

Os autores Cardoso e Grimoni (2021), destacam as sete competências elencadas pelo professor da Harvard University, Tony Wagner, consideradas como itens de sobrevivência para os profissionais do século XXI, e são: raciocínio crítico e solução de problemas, colaboração por meio das redes e liderança por influência, agilidade e adaptabilidade, iniciativa e empreendedorismo, comunicação efetiva oral e escrita, profissional acessível e analista de informações, e por fim curiosidade e imaginação.

### 3.2.1 Mercado de Trabalho para a Engenharia Química

A sociedade moderna é em grande parte herança de importantes contribuições dadas pela engenharia química há mais de um século, desde que foi reconhecida como profissão por George Davis, em 1887 (PORTO, 2000). Um dos grandes desafios do profissional de engenharia química no século XXI, é encontrar novas soluções para o uso mais eficiente de matéria prima e melhor aproveitamento de recursos naturais, vindo diretamente de encontro com a situação e crise ambiental em que o mundo está atualmente. Não somente isto, os engenheiros químicos da modernidade deverão ser capazes também de acompanhar a evolução da sociedade em todos os seus aspectos, exigindo profissionais cada vez mais capacitados e alinhados com as demandas do mercado.

De acordo com Brasil (2004), o objetivo da engenharia química vem de encontro as seguintes responsabilidades:

O objetivo de toda profissão deve ser o de aplicar o conhecimento científico adquirido na melhoria da qualidade de vida da humanidade. A engenharia química serve a humanidade através da pesquisa, do desenvolvimento de novos processos e produtos, do projeto, da construção e da operação de plantas industriais para a fabricação de produtos químicos de utilidade para as pessoas. A engenharia química é uma especialidade da engenharia com forte dependência na química, bem como na física e na matemática” (BRASIL, 2004, p.1).

Desta forma, o Engenheiro Químico, é um profissional de formação abrangente, que atua em toda a cadeia produtiva de diversos setores, desde a matéria prima até o produto final. De acordo o CONFEA, o engenheiro químico é responsável não só pelo desenvolvimento de processos em escala industrial, mas também identifica, formula e resolve problemas de engenharia relacionados à indústria química e supervisiona a manutenção e operação de sistemas. Também é responsável por desenvolver tecnologias limpas, processos de reciclagem e de aproveitamento dos resíduos da indústria química que contribuem para a mitigação do impacto ambiental. Coordena e supervisiona equipes de trabalho, realiza estudos de viabilidade técnico-econômica, executa e fiscaliza obras e serviços técnicos e efetua vistorias, perícias e avaliações, emitindo laudos e pareceres técnicos. Nos desafios que enfrenta, tem visão sistêmica, e em tudo considera os aspectos éticos, de segurança, e de impacto ambiental.

O CONFEA traz também na Cartilha da Engenharia Química, as atividades que competem aos engenheiros químicos, são elas:

- a) Gestão, supervisão, coordenação, orientação técnica;
- b) Coleta de dados, estudo, planejamento, anteprojeto, projeto, detalhamento, dimensionamento e especificação;
- c) Estudo de viabilidade técnico-econômica e ambiental;
- d) Assistência, assessoria, consultoria;
- e) Direção de obra ou serviço técnico;
- f) Vistoria, perícia, inspeção, avaliação, monitoramento, laudo, parecer técnico, auditoria, arbitragem;
- g) Desempenho de cargo ou função técnica;
- h) Treinamento, ensino, pesquisa, desenvolvimento, análise, experimentação, ensaio, divulgação técnica, extensão;
- i) Elaboração de orçamento;
- j) Padronização, mensuração, controle de qualidade;
- k) Execução de obra ou serviço técnico;
- l) Fiscalização de obra ou serviço técnico;
- m) Produção técnica e especializada;
- n) Condução de serviço técnico;
- o) Condução de equipe de produção, fabricação, instalação, montagem, operação, reforma, restauração, reparo ou manutenção;
- p) Execução de produção, fabricação, instalação, montagem, operação, reforma, restauração, reparo ou manutenção;
- q) Operação, manutenção de equipamento ou instalação;
- r) Execução de desenho técnico, nas indústrias químicas e petroquímicas e de alimentos; produtos químicos; tratamento de água e instalações de tratamento de água industrial e de rejeitos industriais; seus serviços afins e correlatos.

Sendo assim, o profissional da engenharia química tem possibilidade de atuação em diversos setores em que ocorrem processos de transformação, e em todas estas áreas é fundamental que o engenheiro possua uma visão globalizada, empreendedora e atualizada do processo produtivo.

No Quadro 4 são apresentadas alguns dos principais campos de atuação dos engenheiros químicos dentro da indústria.

**Quadro 4 - Campos de atuação do engenheiro químico.**

Açúcar e álcool	Papel e celulose
Alimentos	Plásticos
Borracha sintética e seus produtos e películas	Química
Cosméticos e perfumes	Química fina
Catalisadores	Petróleo
Fármacos e bioprodutos	Petroquímica
Fibras sintéticas e têxteis	Refratários e Cerâmicos
Gases industriais	Resinas
Gorduras, óleos	Sabões, detergentes
Insumos Químicos	Tintas e vernizes

**Fonte: Cremasco (2005).**

Assim, o engenheiro químico se depara com um mercado de trabalho promissor, devido a variedade de possibilidades e nichos de atuação. Desta forma, por estar habilitado para o exercício profissional em diferentes setores, pode também atuar nas áreas administrativa, comercial, financeira, negócios, gestão e empreendedorismo. Além disso, existem possibilidades para exercício na pesquisa e desenvolvimento, em instituições de pesquisa, em consultorias ou até mesmo seguir a carreira acadêmica.

Analisando o contexto da evolução da sociedade, principalmente frente à tecnologia, à inovação e ao meio ambiente, é que se percebe cada vez mais o surgimento de novas tendências para a engenharia química. Com isso, um maior leque de possibilidades se abre para os profissionais da área, que marcarão presença na construção do futuro da sociedade, como: no desenvolvimento de novos materiais, principalmente usando nanotecnologia; na utilização da biotecnologia na obtenção de produtos pelo uso de microrganismos ou enzimas; no desenvolvimento de tecnologias limpas e baseadas em matérias-primas renováveis; no controle de poluição e gestão ambiental; no controle automático de processos em

batelada, controle de alto desempenho e de plantas; no desenvolvimento de matrizes energéticas sustentáveis e por fim no melhor entendimento da ação das drogas (remédios) no corpo humano, através da investigação da bioquímica corporal usando métodos físico-químicos e modelagem matemática (ENGENHARIA DO FUTURO, 2021).

Outro contexto interessante a se analisar, é o processo de evolução da indústria, e como tal evolução impacta diretamente os profissionais da área. A Indústria 4.0, é um conceito inegavelmente presente no mundo da indústria química e de manufatura, e têm ganhando cada vez mais espaço e relevância, à medida que aspectos com a tecnologia e a inovação evoluem. Segundo a Associação Brasileira de Engenharia Química – ABEQ (2017), a indústria química tem grande potencial para absorver as transformações causadas pelas novas tecnologias digitais, e aponta três principais formas em que essas novas tecnologias dentro do contexto da Indústria 4.0, irão influenciar a indústria química:

- Pelo aumento de desempenho nos processos de manufatura: desde a indústria petroquímica à de especialidades químicas; o desenvolvimento de novas especialidades químicas de valor agregado em P&D; o uso de aprendizado de máquinas e Advanced Analytics para simular experimentos e capacidade preditiva no desenvolvimento de formulações;
- Pelas mudanças nos clientes da indústria química: Setores que são clientes da indústria química estão passando por mudanças que acabam afetando também a própria indústria química. A impressão 3D abre oportunidades de negócios para o mercado de termoplásticos de alta performance e aditivos para impressão;
- Modelo de negócios atrelado ao desempenho de uso do cliente: Acompanhar o desempenho do produto vendido este é usado pelo cliente abre novos modelos de negócios.

Desta forma, as indústrias químicas cada vez mais têm buscado um gerenciamento de seus indicadores de desempenho em tempo real, a otimização da cadeia de suprimentos, controle e monitoramento remoto, manutenção preditiva e sistemas inteligentes de gestão de consumo de energia. Assim, fica claro que tais

mudanças trarão novas exigências quanto a ferramentas e habilidades que o engenheiro químico deverá dominar.

Neste cenário, é que surge o “Engenheiro Químico 4.0”, assim referenciado pela ABEQ (2017), um profissional que terá como tarefa imprescindível o acompanhamento minucioso quanto ao desenvolvimento de novas tecnologias, usando tal conhecimento a favor de sua principal missão como engenheiro químico: “promover processos químicos mais eficientes, rentáveis, seguros e sustentáveis” (ABEQ, 2017, p.9).

Por fim, com um olhar para o futuro, é impossível negar que nossa sociedade caminha cada vez mais para o esgotamento dos recursos naturais, recursos que há tanto tempo vem sendo usados pelo homem. Tal escassez trará cada vez mais limitações quanto a disponibilidade de matéria prima para a indústria, trazendo para o engenheiro químico a responsabilidade de desenvolver processos que otimizem cada vez mais o uso destes recursos, contribuindo para a eficiência, reaproveitamento, e por consequência para uma cultura de economia circular. Com isso, se faz evidente o aumento da demanda por engenheiros químicos cada vez mais habilitados e capazes de elaborar novas alternativas em todo esse contexto, podendo proporcionar não apenas otimização no uso de recursos, mas também possibilitando que o Brasil conquiste melhores índices de desenvolvimento.

### 3.2.2 Capacitação Profissional para o Curso de Engenharia

A Capacitação profissional pode ser entendida como um conjunto de iniciativas por profissionais já formados em não apenas desenvolver, mas também adquirir novas habilidades, seja no aspecto de competências técnicas, comportamentais ou emocionais. A capacitação possibilita o crescimento contínuo do profissional, além de oferecer a ele maiores chances em um mercado de trabalho cada vez mais competitivo. Desta forma, o profissional que se preocupa em estar em constante evolução e ir além da sua qualificação base, ganha um mundo de possibilidades, podendo atuar em diferentes contextos e lidar com os desafios de seu trabalho de forma assertiva e eficiente.

As empresas têm buscado cada vez mais por engenheiros que tenham um certo conjunto de competências. As mesmas são trazidas a seguir:

[...] inovar, focar no cliente, organizar, cooperar, colaborar, empreender, criar, delegar, liderar equipes, relacionar-se com outras pessoas, negociar, resolver problemas, visualizar e analisar o sistema como um todo, gerir equipes técnicas, gerenciar recursos, lidar com situações novas, raciocinar rapidamente, analisar custos, verificar tendências e trabalhar sem supervisão”. (FERNANDES et. al., 2014, p.240).

Assim, considera-se o alto nível de exigência do mercado de trabalho e também os aspectos que sofrem impacto da rápida transformação que as novas tecnologias vêm trazendo, revolucionando a forma de se fazer as coisas. Com isso, mais do que qualificação técnica, o profissional moderno precisa de uma formação mais robusta, desenvolvendo um olhar crítico e sistêmico dos processos, tendo senso analítico e sendo proativo em desempenhar da melhor forma as suas funções, sendo agente impulsionador para a evolução constante da indústria em está inserido.

A World Federation of Engineering Organizations (WFEO), órgão ligado à Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco), elencou um conjunto de qualidades e competências consideradas indispensáveis para o engenheiro moderno, e que refletem os requisitos para novas tecnologias, disciplinas de engenharia, e novas pedagogias e valores. São 12 qualidades e 13 competências que estão alinhadas com os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU).

As 12 qualidades elencadas pela WFEO são apresentadas no Quadro 5.

**Quadro 5 - Qualidades para o Engenheiro Moderno segundo o WFEO. (continua)**

<b>1. Conhecimento da profissão.</b>
Demonstrar conhecimentos associados à profissão e saber aplicá-la com auxílio dos conhecimentos oriundos da matemática, das ciências naturais e dos fundamentos da engenharia para desenvolver soluções de problemas complexos.
<b>2. Análise de problemas.</b>
Saber como traçar estratégias para analisar problemas que envolvem não só identificar, mas também formular, a partir de conhecimentos consagrados, extraídos de levantamento bibliográfico de qualidade, associados a problemas complexos de engenharia, com o detalhamento adequado para que se possa chegar a conclusões significativas, baseadas em princípios matemáticos sólidos, nas ciências naturais e nas ciências da engenharia, com visão sistêmica para o desenvolvimento sustentável.
<b>3. Projeto e desenvolvimento de soluções.</b>



**Quadro 6 - Qualidades para o Engenheiro Moderno segundo o WFEO (conclusão)**

Saber projetar soluções para problemas de engenharia complexos, seja de produtos ou sistemas, contemplando componentes ou processos específicos, levando em conta a saúde pública, segurança, análise de ciclo de vida, taxas de emissões de carbono, impacto cultural, repercussões na sociedade e considerações ambientais.

**4. Domínio da pesquisa.**

Saber conduzir pesquisas para resolver problemas e/ou sistemas complexos, suportadas na ciência consagrada, e demonstrar capacidade de pesquisar métodos, que incluam projeto de experimentos, análises e interpretação de dados e sínteses de informações para apoiar a validar suas conclusões.

**5. Domínio de ferramentas.**

Ser capaz de criar, selecionar e aplicar técnicas apropriadas, incluindo previsões e modelagem, com uso de ferramentas computacionais e de tratamento de informações, envolvendo análise de dados avançadas por meio de engenharia moderna, com suporte destas ferramentas e com clara consciência das limitações.

**6. Protetor a sociedade.**

Aplicar raciocínio equilibrado, mediante decisões sensatas, de modo a estabelecer padrões extraídos do contexto de saberes consolidados e da assessoria dos consultores especializados, para avaliar impactos sociais, na saúde, na segurança, nos aspectos legais, nas demandas históricas e culturais, e assumir a responsabilidade para garantir o desenvolvimento sustentável, em face de sua relevância, na prática profissional e nas soluções de problemas complexos de engenharia.

**7. Preocupado com o ser humano, com a comunidade, com a economia e o com meio ambiente.**

Compreender e avaliar a sustentabilidade e, também, o impacto do trabalho do engenheiro profissional na solução de problemas complexos nos contextos humano, cultural, econômico, social e ambiental.

**8. Comportamento ético.**

Praticar os princípios éticos e se comprometer com a ética profissional, que envolve produzir tecnologias éticas, informações éticas, assumindo plena responsabilidade de suas ações e com obediência cega às normas da prática da engenharia. Subjugar-se às leis e regulamentos nacionais e internacionais e compreender a necessidade da diversidade e da inclusão.

**9. Trabalhar em equipe e individualmente.**

Ter capacidade efetiva de concentração no trabalho individual, e no trabalho em equipes com alto grau de diversidade e inclusão, e também em atividades multidisciplinares, sejam elas presenciais ou remotas.

**10. Bom comunicador.**

Comunicar-se com eficiência, com pensamento inclusivo, sobre atividades complexas da engenharia, com seus pares e com a sociedade como um todo. Ser capaz de compreender e escrever sobre a variedade de alternativas de caminhos de forma efetiva, considerando os ditames culturais, de linguagem e discernimento sobre diferentes documentos, tais como relatórios e projetos, e fazer apresentações marcantes e, por fim, saber dar e receber instruções claras.

**11. Bom gestor de projetos e de recursos financeiros.**

Demonstrar conhecimento e entendimento dos princípios de gestão na engenharia e na tomada de decisão econômica e aplicá-las no seu próprio trabalho. Como membro e líder de equipe, ser capaz de gerir projetos em ambientes multidisciplinares.

**12. Aprendizado contínuo.**

Reconhecer a necessidade de estar preparado, com habilidade adequada para se engajar em: Aprendizado contínuo e independentemente, Criatividade e adaptabilidade para tecnologias emergentes, Raciocínio crítico no contexto amplo das mudanças tecnológicas.

**Fonte: Graduate Attributes & Professional Competencies WFEO (2021).**

Quanto às 13 competências elencadas pela WFEO, tem-se o Quadro 6.

**Quadro 7 - Principais competências do engenheiro moderno – WFEO.**

<b>1.Aplicar conhecimento universal.</b>
Entender e aplicar conhecimentos avançados de princípios largamente consagrados e fundamentados nas boas práticas universais.
<b>2.Aplicar conhecimento local.</b>
Entender e aplicar conhecimentos avançados de princípios largamente consagrados e fundamentados nas boas práticas do ambiente no qual este conhecimento será utilizado.
<b>3.Analisar problemas.</b>
Definir, pesquisar e analisar problemas complexos, utilizando técnicas avançadas de tratamento de dados e de informações.
<b>4.Projetar e desenvolver soluções.</b>
Projetar e/ou desenvolver soluções de problemas complexos, com assessoria de consultoria especializada.
<b>5.Avaliador de soluções.</b>
Avaliar resultados e impactos de atividades complexas, no contexto dos impactos social, ambiental, econômico, análise de risco e recursos de toda ordem.
<b>6.Proteção da sociedade.</b>
Vislumbrar previsões razoáveis dos efeitos de atividades, geralmente complexas, de naturezas sociais, culturais e ambientais, e também reconhecer as necessidades de resultados sustentáveis, que não deixe para trás nenhum dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU destinados à melhoria da qualidade de vida do meio ambiente.
<b>7.Aspectos legais, ambientais, culturais e impactos regulatórios.</b>
Cumprir todas as medidas legais e regulatórias, assim como requisitos de proteção à saúde pública e segurança, meio ambiente e herança cultural no curso de todas as atividades.
<b>8.Ética, diversidade e inclusão.</b>
Conduzir todas atividades com pensamento ético e inclusivo, respeitando aspectos culturais, étnicos e todo tipo de diferenças.
<b>9.Gestão de atividade da engenharia.</b>
Ter competência para a gestão de uma ou mais atividades complexas.
<b>10.Comunicação e colaboração.</b>
Transmitir e colaborar, utilizando diferentes recursos midiáticos, de modo claro e inclusivo, com grande variedade de pessoas no decorrer de todas as atividades.
<b>11.Desenvolvimento profissional contínuo.</b>
Empreender atividades relacionadas às diretrizes da produção, com intensidade adequada para manter e aprofundar suas competências técnicas e aprimorar suas destrezas, para ser protagonista quando do aparecimento de tecnologias emergentes, e buscar sempre a mudança da natureza do trabalho.
<b>12.Senso crítico.</b>
Reconhecer complexidades e avaliar alternativas à luz de requisitos conflitantes de natureza social, econômica, ambiental, cultural, mesmo com informações incompletas. Empregar, também, o bom senso no decorrer de todo o conjunto de atividade.
<b>13.Responsabilidade por suas decisões.</b>
Ser responsável pelas decisões tomadas sobre parte ou todo o conjunto de atividades.

**Fonte: Graduate Attributes & Professional Competencies WFEO (2021).**

Felizmente, à mesma proporção que a quantidade de habilidades e competências necessárias para o profissional de engenharia são vastas, a oferta de recursos para que tais atribuições sejam alcançadas também é grande. Hoje, encontra-se uma gama consideravelmente abrangente de cursos de aperfeiçoamento, cursos técnicos, especializações, opções de mestrado, doutorado, dentre outras diversas opções disponíveis na iniciativa pública e privada, para os profissionais de engenharia.

Por fim, fica evidente que cabe ao engenheiro, enquanto estudante, recém formado ou já com carreira consolidada, a responsabilidade em se dedicar e buscar o próprio crescimento profissional, pois segundo “a qualidade da educação não é só de responsabilidade da instituição que a oferece, o estudante também é parte integrante do processo” (CARDOSO; GRIMONI, 2021, p. 190).

### 3.3 A UTFPR, O CAMPUS E A CIDADE DE PONTA GROSSA

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) é a primeira universidade tecnológica do Brasil, e traz consigo uma história de peso na educação profissional. A história da UTFPR teve início no século passado, quando sua trajetória se iniciou com a criação das Escolas de Aprendizes Artífices em várias capitais do país em 1909. Seguindo as legislações da educação, as escolas se transformaram no Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná (Cefet-PR), com um novo foco em educação profissional de nível médio para instituição voltada à graduação (UTFPR, 2020).

Em 1998, em virtude das legislações complementares à Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDBE), a diretoria do então Cefet-PR tomou a ousada decisão de criar um projeto de transformação da Instituição em Universidade Tecnológica. Após sete anos de preparo e com o aval do governo federal, o projeto tornou-se lei e o Cefet-PR passou a ser a Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

A UTFPR foi criada com o apoio do Plano de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (Reuni), e atualmente conta com treze campus distribuídos nas cidades de Apucarana, Campo Mourão, Cornélio Procópio, Curitiba,

Dois Vizinhos, Francisco Beltrão, Guarapuava, Londrina, Medianeira, Pato Branco, Ponta Grossa e Toledo.

O Campus Ponta Grossa conta com 28 anos de história, e passou a integrar o roteiro da educação federal no dia 15 de março de 1993, quando uma unidade do CEFET (PR) iniciou oficialmente suas atividades no município. O CEFET-PR continuou a existir até o ano de 2005, quando foi oficializada a transformação deste em UTFPR. Já possuía mais de uma década de história na cidade de Ponta Grossa enquanto instituição de ensino, e era reconhecido por sua qualidade e competência na formação de estudantes (UTFPR, 2020).

Segundo o IBGE (2020), a cidade de Ponta Grossa conta com 350 mil habitantes, possuindo forte vocação industrial, e se destacando como uma das cidades com melhor posicionamento estratégico nas rotas do agronegócio da região Sul. Impulsionada pelo crescimento da indústria e do comércio, a economia de Ponta Grossa já é a quinta maior do Estado do Paraná e uma das mais importantes da região Sul. O grande diferencial do município é sua proximidade com grandes centros econômicos, como São Paulo e Curitiba, além de estar localizado em um dos mais importantes corredores de escoamento do agronegócio nacional (BLOXS, 2021).

No contexto da indústria, sua maior parte se concentra no beneficiamento de soja e cereais, bem como no processamento de alimentos, bebidas, fertilizantes, insumos florestais (madeira, papel e celulose) e metalurgia. Algumas grandes indústrias localizadas na cidade de Ponta Grossa, são: Tetra Pak, Ambev, Heineken, Cargill Agrícola, Crown, Continental, Frísia, Arauco, LP do Brasil, Yara Fertilizantes, BRF, DAF e Bunge.

A cidade de Ponta Grossa não somente se destaca na indústria e no agronegócio, mas também tem atraído investimentos nas áreas de infraestrutura, transportes, turismo, aeroporto, serviços e comércio (BLOXS, 2021). Assim, percebe-se o quão promissor é o contexto de inserção do Campus Ponta Grossa da UTFPR, visto a grande potencialidade do município e sua posição de destaque na indústria e no agronegócio, trazendo grandes oportunidades para os estudantes e egressos da UTFPR-PG.

### 3.4 O CURSO DE ENGENHARIA QUÍMICA (UTFPR-PG)

O curso de engenharia química oferece a formação adequada à realidade do desenvolvimento tecnológico, formação essa também inserida no contexto social e humano, de modo generalista, humanista, crítico e reflexivo. Assim, aqueles que se formam pelo curso, são capacitados a absorver e a desenvolver novas tecnologias, sendo estimulados para atuar na identificação e resolução de problemas, considerando os aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade.

Esse curso iniciou suas atividades no Campus Ponta Grossa, no primeiro semestre de 2010. Atualmente conta com Programas de Dupla-Diplomação com Portugal e França, Quantum Empresa Júnior, Centro Acadêmico de Engenharia Química (CAEQ), consolidado Programa de Educação Tutorial (PET) e comissão estruturada e exclusiva para a Semana Acadêmica (SAEQ). Além de Projetos de Pesquisa, extensão e ensino, desde 2017 possui o Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química - PPGEQ, a nível de mestrado acadêmico.

O curso é de período integral, matutino e vespertino, com duração estimada de 5 anos e carga horária total de 4.600 horas. O curso exige estágio curricular obrigatório de no mínimo 400 horas, e oferece 44 vagas por semestre. Os egressos formados pelo curso, recebem a titulação de Bacharel em Engenharia Química. O curso de Engenharia Química (UTFPR-PG) possui autorização pela Portaria MEC nº 381, de 8 de fevereiro de 2011, e reconhecimento pela Portaria MEC nº 72, de 29 de janeiro de 2015.

## 4 METODOLOGIA

Nesta seção, será abordada uma breve contextualização sobre o Curso de Engenharia Química (UTFPR-PG), bem como, a parceria com o Projeto de Extensão na Área Temática de Ensino Aplicado a Educação à Engenharia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Serão abordados também a quantidade de dados obtidos e a metodologia de análise dos resultados.

### 4.2 PARCERIA COM O PROJETO DE EXTENSÃO

Este trabalho faz parte de um projeto de extensão desenvolvido dentro da universidade e liderado pelas professoras Dra. Juliana Martins Teixeira de Abreu Pietrobelli e Dra. Joseane Pontes, também orientadoras deste trabalho. O projeto intitulado como: Qualidade dos cursos de Engenharia Química e Engenharia de Produção da UTFPR Campus Ponta Grossa Sob a Ótica do Mercado de Trabalho, foi iniciado no ano de 2018 contando com a colaboração de alunos dos dois cursos, e teve como objetivo mapear possíveis melhorias para os dois cursos através de informações obtidas de alunos em fase de estágio e alunos egressos, considerando as suas perspectivas em relação ao curso e ao mercado de trabalho. Como parte do projeto de extensão, também foram identificadas informações a partir de empresas parceiras que forneceram os estágios para os alunos de engenharia de produção e engenharia química, sobre oportunidades de melhorias para o curso, bem como os pontos fortes e fracos dos alunos em fase de estágio.

Assim, este trabalho vem com o intuito de complementar o projeto de extensão, e mapear oportunidades e desafios para o curso de engenharia química, com o apoio das informações identificadas neste projeto. Logo, as informações que serão utilizadas do projeto de extensão, serão apenas a respeito dos egressos do Curso de Engenharia Química, devido ao interesse e delimitação do tema deste trabalho, e também devido ao volume de dados obtidos no projeto de extensão, fazendo necessária a seleção de apenas um grupo de dados.

Com isso, faz-se possível atingir o objetivo deste trabalho, quanto a identificar o status dos egressos do curso de Engenharia Química (UTFPR-PG) frente ao mercado de trabalho até o ano de 2018.

### 4.3 QUESTIONÁRIOS

As informações obtidas na proposta do projeto de extensão seguiram o método exploratório, a partir da elaboração de questionários baseados em estudos sobre educação em engenharia. Os questionários foram compostos por perguntas abertas e perguntas fechadas. Assim, a elaboração do questionário se deu através da plataforma do Google Forms, e foi enviado a todos os alunos egressos do curso de Engenharia Química (UTFPR-PG) formados até o ano de 2018. O questionário teve como objetivo identificar o perfil do engenheiro químico formado pela UTFPR, sob a ótica do mercado de trabalho, a fim de possibilitar a obtenção de informações suficientes para que um diagnóstico sobre as experiências vivenciadas pelos egressos enquanto alunos fosse realizado. As informações obtidas nos questionários também possibilitaram um diagnóstico quanto a percepção dos egressos em relação ao curso e à universidade.

O questionário foi configurado de forma a garantir a anonimidade dos respondentes, e foi dividido em três partes estratégicas, contendo questões abertas e questões fechadas. A primeira parte foi composta por 24 questões, elaboradas a fim de obter informações sobre o perfil e caracterização dos egressos. A segunda parte, com 17 questões, foi composta apenas por questões fechadas ligadas as vivências dos egressos relacionadas a graduação. A terceira e última parte, consistiu em 16 perguntas entre abertas e fechadas, a fim de identificar o perfil e situação do egresso como profissional. O tempo de preenchimento dos questionários foi estimado em 10 minutos. As perguntas do questionário referentes as 3 partes foram organizadas em três quadros, e localizam-se no APÊNDICE A. Em relação as respostas, 67 alunos egressos formados até o ano de 2018 responderam ao questionário de forma anônima, entre o período de janeiro a junho de 2019.

## 4.4 ANÁLISE DOS DADOS

Para análise das respostas dos questionários, utilizou-se duas principais ferramentas, uma para as questões abertas e uma para as questões fechadas. Primeiramente, todas as respostas foram exportadas da plataforma gratuita do Google Forms com um formato de arquivo de planilha do Excel conforme a Figura 3, em que foi possível realizar um tratamento das respostas as quais foram dadas em cada um dos três grupos do questionário, e posteriormente separadas em abertas e fechadas. Para as questões fechadas, realizou-se um tratamento dos dados com auxílio do software Microsoft Excel, utilizando-se recursos e fórmulas da plataforma. Já para as questões abertas, utilizou-se o software de análises qualitativas QSR NVivo 10, conforme a Figura 4, a fim de separar as respostas em grupos lógicos e possibilitar o tratamento de forma quantitativa através do Excel.

Na Figura 2, apresenta-se uma representação dos resultados exportados da plataforma do Google Forms para o software Microsoft Excel.

**Figura 2 - Dados das respostas exportados do Google Forms para o Excel.**

1	O/A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD	BE	BF	BG	BH	BI	BJ	BK	BL	BM	BN	BO	BP	BQ	BR	BS	BT	BU	BV	BW	BX	BY	BZ	CA	CB	CC	CD	CE	CF	CG	CH	CI	CJ	CK	CL	CM	CN	CO	CP	CQ	CR	CS	CT	CU	CV	CW	CX	CY	CZ	DA	DB	DC	DD	DE	DF	DG	DH	DI	DJ	DK	DL	DM	DN	DO	DP	DQ	DR	DS	DT	DU	DV	DW	DX	DY	dz	EA	EB	EC	ED	EE	EF	EG	EH	EI	EJ	EK	EL	EM	EN	EO	EP	EQ	ER	ES	ET	EU	EV	EW	EX	EY	EZ	FA	FB	FC	FD	FE	FF	FG	FH	FI	FJ	FK	FL	FM	FN	FO	FP	FQ	FR	FS	FT	FU	FV	FW	FX	FY	FZ	GA	GB	GC	GD	GE	GF	GG	GH	GI	GJ	GK	GL	GM	GN	GO	GP	GQ	GR	GS	GT	GU	GV	GW	GX	GY	GZ	HA	HB	HC	HD	HE	HF	HG	HH	HI	HJ	HK	HL	HM	HN	HO	HP	HQ	HR	HS	HT	HU	HV	HW	HX	HY	HZ	IA	IB	IC	ID	IE	IF	IG	IH	II	IJ	IK	IL	IM	IN	IO	IP	IQ	IR	IS	IT	IU	IV	IW	IX	IY	IZ	JA	JB	JC	JD	JE	JF	JG	JH	JI	IJ	JK	KL	KM	KN	KO	KP	KQ	KR	KS	KT	KU	KV	KW	KX	KY	KZ	LA	LB	LC	LD	LE	LF	LG	LH	LI	LJ	LK	LM	LN	LO	LP	LQ	LR	LS	LT	LU	LV	LW	LX	LY	LZ	MA	MB	MC	MD	ME	MF	MG	MH	MI	MJ	MK	ML	MM	MN	MO	MP	MQ	MR	MS	MT	MU	MV	MW	MX	MY	MZ	NA	NB	NC	ND	NE	NF	NG	NH	NI	NJ	NK	NL	NM	NN	NO	NP	NQ	NR	NS	NT	NU	NV	NW	NX	NY	NZ	OA	OB	OC	OD	OE	OF	OG	OH	OI	OJ	OK	OL	OM	ON	OO	OP	OQ	OR	OS	OT	OU	OV	OW	OX	OY	OZ	PA	PB	PC	PD	PE	PF	PG	PH	PI	PJ	PK	PL	PM	PN	PO	PP	PQ	PR	PS	PT	PU	PV	PW	PX	PY	PZ	QA	QB	QC	QD	QE	QF	QG	QH	QI	QJ	QK	QL	QM	QN	QO	QP	QQ	QR	QS	QT	QU	QV	QW	QX	QY	QZ	RA	RB	RC	RD	RE	RF	RG	RH	RI	RJ	RK	RL	RM	RN	RO	RP	RQ	RR	RS	RT	RU	RV	RW	RX	RY	RZ	SA	SB	SC	SD	SE	SF	SG	SH	SI	SJ	SK	SL	SM	SN	SO	SP	SQ	SR	SS	ST	SU	SV	SW	SX	SY	SZ	TA	TB	TC	TD	TE	TF	TG	TH	TI	TJ	TK	TL	TM	TN	TO	TP	TQ	TR	TS	TT	TU	TV	TW	TX	TY	TZ	UA	UB	UC	UD	UE	UF	UG	UH	UI	UJ	UK	UL	UM	UN	UO	UP	UQ	UR	US	UT	UU	UV	UW	UX	UY	UZ	VA	VB	VC	VD	VE	VF	VG	VH	VI	VJ	VK	VL	VM	VN	VO	VP	VQ	VR	VS	VT	VU	VV	VW	VX	VY	VZ	WA	WB	WC	WD	WE	WF	WG	WH	WI	WJ	WK	WL	WM	WN	WO	WP	WQ	WR	WS	WT	WU	WV	WW	WX	WY	WZ	XA	XB	XC	XD	XE	XF	XG	XH	XI	XJ	XK	XL	XM	XN	XO	XP	XQ	XR	XS	XT	XU	XV	XW	XX	XY	XZ	YA	YB	YC	YD	YE	YF	YG	YH	YI	YJ	YK	YL	YM	YN	YO	YP	YQ	YR	YS	YT	YU	YV	YW	YX	YY	YZ	ZA	ZB	ZC	ZD	ZE	ZF	ZG	ZH	ZI	ZJ	ZK	ZL	ZM	ZN	ZO	ZP	ZQ	ZR	ZS	ZT	ZU	ZV	ZW	ZX	ZY	ZZ
1	O/A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD	BE	BF	BG	BH	BI	BJ	BK	BL	BM	BN	BO	BP	BQ	BR	BS	BT	BU	BV	BW	BX	BY	BZ	CA	CB	CC	CD	CE	CF	CG	CH	CI	CJ	CK	CL	CM	CN	CO	CP	CQ	CR	CS	CT	CU	CV	CW	CX	CY	CZ	DA	DB	DC	DD	DE	DF	DG	DH	DI	DJ	DK	DL	DM	DN	DO	DP	DQ	DR	DS	DT	DU	DV	DW	DX	DY	DZ	EA	EB	EC	ED	EE	EF	EG	EH	EI	EJ	EK	EL	EM	EN	EO	EP	EQ	ER	ES	ET	EU	EV	EW	EX	EY	EZ	FA	FB	FC	FD	FE	FF	FG	FH	FI	FJ	FK	FL	FM	FN	FO	FP	FQ	FR	FS	FT	FU	FV	FW	FX	FY	FZ	GA	GB	GC	GD	GE	GF	GG	GH	GI	GJ	GK	GL	GM	GN	GO	GP	GQ	GR	GS	GT	GU	GV	GW	GX	GY	GZ	HA	HB	HC	HD	HE	HF	HG	HH	HI	HJ	HK	HL	HM	HN	HO	HP	HQ	HR	HS	HT	HU	HV	HW	HX	HY	HZ	IA	IB	IC	ID	IE	IF	IG	IH	II	IJ	IK	IL	IM	IN	IO	IP	IQ	IR	IS	IT	IU	IV	IW	IX	IY	IZ	JA	JB	JC	JD	JE	JF	JG	JH	JI	IJ	JK	KL	KM	KN	KO	KP	KQ	KR	KS	KT	KU	KV	KW	KX	KY	KZ	LA	LB	LC	LD	LE	LF	LG	LH	LI	LJ	LK	LM	LN	LO	LP	LQ	LR	LS	LT	LU	LV	LW	LX	LY	LZ	MA	MB	MC	MD	ME	MF	MG	MH	MI	MJ	MK	ML	MM	MN	MO	MP	MQ	MR	MS	MT	MU	MV	MW	MX	MY	MZ	NA	NB	NC	ND	NE	NF	NG	NH	NI	NJ	NK	NL	NM	NN	NO	NP	NQ	NR	NS	NT	NU	NV	NW	NX	NY	NZ	OA	OB	OC	OD	OE	OF	OG	OH	OI	OJ	OK	OL	OM	ON	OO	OP	OQ	OR	OS	OT	OU	OV	OW	OX	OY	OZ	PA	PB	PC	PD	PE	PF	PG	PH	PI	PJ	PK	PL	PM	PN	PO	PP	PQ	PR	PS	PT	PU	PV	PW	PX	PY	PZ	QA	QB	QC	QD	QE	QF	QG	QH	QI	QJ	QK	QL	QM	QN	QO	QP	QQ	QR	QS	QT	QU	QV	QW	QX	QY	QZ	RA	RB	RC	RD	RE	RF	RG	RH	RI	RJ	RK	RL	RM	RN	RO	RP	RQ	RR	RS	RT	RU	RV	RW	RX	RY	RZ	SA	SB	SC	SD	SE	SF	SG	SH	SI	SJ	SK	SL	SM	SN	SO	SP	SQ	SR	SS	ST	SU	SV	SW	SX	SY	SZ	TA	TB	TC	TD	TE	TF	TG	TH	TI	TJ	TK	TL	TM	TN	TO	TP	TQ	TR	TS	TT	TU	TV	TW	TX	TY	TZ	UA	UB	UC	UD	UE	UF	UG	UH	UI	UJ	UK	UL	UM	UN	UO	UP	UQ	UR	US	UT	UU	UV	UW	UX	UY	UZ	VA	VB	VC	VD	VE	VF	VG	VH	VI	VJ	VK	VL	VM	VN	VO	VP	VQ	VR	VS	VT	VU	VV	VW	VX	VY	VZ	WA	WB	WC	WD	WE	WF	WG	WH	WI	WJ	WK	WL	WM	WN	WO	WP	WQ	WR	WS	WT	WU	WV	WW	WX	WY	WZ	XA	XB	XC	XD	XE	XF	XG	XH	XI	XJ	XK	XL	XM	XN	XO	XP	XQ	XR	XS	XT	XU	XV	XW	XX	XY	XZ	YA	YB	YC	YD	YE	YF	YG	YH	YI	YJ	YK	YL	YM	YN	YO	YP	YQ	YR	YS	YT	YU	YV	YW	YX	YY	YZ	ZA	ZB	ZC	ZD	ZE	ZF	ZG	ZH	ZI	ZJ	ZK	ZL	ZM	ZN	ZO	ZP	ZQ	ZR	ZS	ZT	ZU	ZV	ZW	ZX	ZY	ZZ

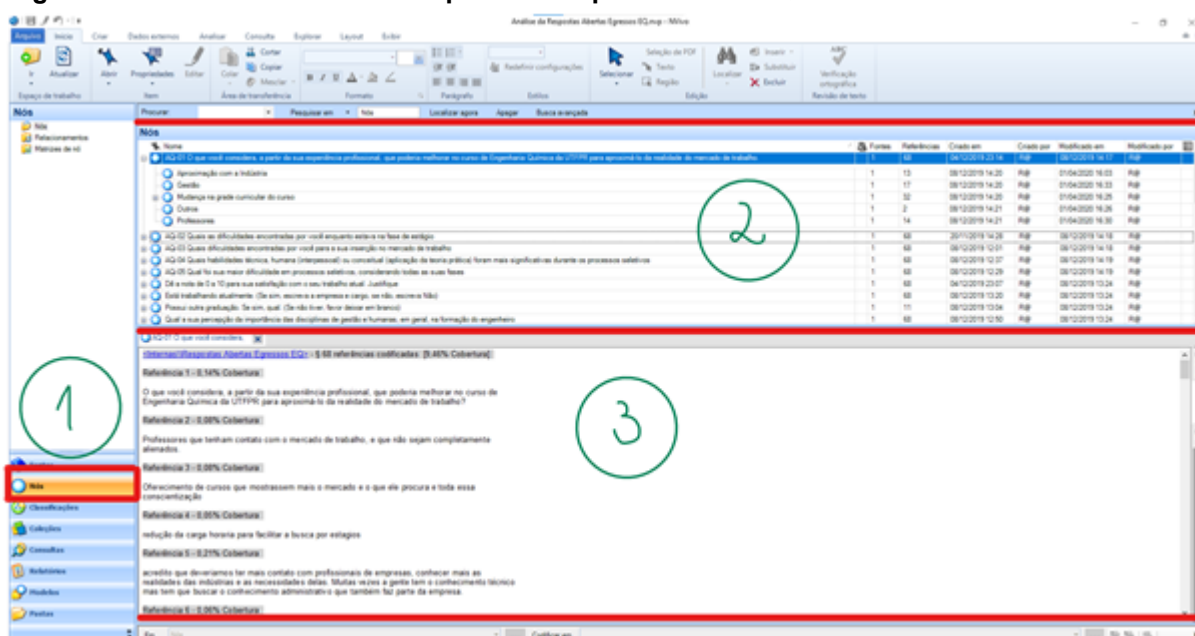
Fonte: Autoria Própria.

Na Figura 3, tem-se uma representação do tratamento dos resultados importados para o software QSR NVivo 10. Primeiramente, os dados obtidos dos questionários foram exportados do Google Forms para a plataforma do Excel, onde



os campos desnecessários foram eliminados. Posteriormente, criou-se um no Software QSR NVivo 10, um novo projeto, onde a planilha do Excel foi importada para tratamento dos dados. Cada coluna de dados do Excel, representou uma pergunta do questionário, e partindo destas, temas e subtemas - entendidos dentro do Nvivo como códigos e subcódigos (destacados nas regiões 1 e 2 da figura), foram criados a fim de transformar os dados qualitativos (destacados na região 3 da figura) em quantitativos. Desta forma, foi possível quantificar as repostas abertas e elaborar os gráficos através do Microsoft Excel.

**Figura 3 - Tratamento dos dados qualitativos pelo software QSR NVivo 10.**



Fonte: Autoria Própria.

Após análise, as respostas foram quantificadas e qualificadas de forma imparcial, expressadas através de tabelas, quadros e gráficos que serão apresentados a seguir na seção de resultados.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção serão detalhados os resultados obtidos a partir das respostas dos 67 egressos que participaram da pesquisa. O formulário enviado para os alunos foi dividido em 3 partes estratégicas: Perfil e Caracterização dos Egressos, Percepção da Qualidade do Curso pelos Egressos e Identificação do Perfil e Situação Profissional. Desta mesma forma, os resultados aqui serão organizados e detalhados nestas mesmas três partes para facilitar o entendimento e organização das análises dos resultados.

### 5.1 PERFIL E CARACTERIZAÇÃO DOS ALUNOS EGRESSOS

A primeira parte do questionário foi composta por 24 questões, entre abertas e fechadas, a fim de obter-se informações importantes relacionadas ao perfil e a caracterização dos alunos egressos, questões tanto voltadas para situação profissional do egresso, bem como a sua relação com o curso. Assim, foram apanhadas informações demográficas dos egressos, como faixa etária, gênero, estado de origem, conhecimento em outros idiomas e o nível de dominância dos mesmos. Além de informações relacionadas ao período do egresso no curso de Engenharia Química da (UTFPR-PG), como ano de ingresso e de integralização do curso, e também relacionadas a saúde mental dos mesmos.

Também foram levantadas informações sobre a carreira profissional do egresso, relacionadas a emprego, empresa e cargo ocupado, tempo ocupado para conquistar uma colocação no mercado de trabalho assim que concluiu a graduação, o Estado da empresa em que trabalha, área da engenharia o egresso trabalha, renda média bruta do egresso e se está registrado no CREA ou CRQ. Por fim, foram colhidas algumas informações relacionadas as escolhas e pretensões dos egressos, como opção em seguir carreira acadêmica, se está realizando alguma pós graduação ou especialização, nível e área da pós ou especialização e se o egresso possui outras graduações.

As respostas obtidas para esta primeira fase do perfil e caracterização dos egressos respondentes encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1 - Caracterização dos alunos egressos.

<b>Caracterização dos Alunos Egressos</b>			
<b>Sexo</b>	Feminino	Masculino	Outros
	73,00%	27,00%	0,00%
<b>Faixa Etária (anos)</b>	21 a 24	25 a 28	Acima de 29
	69,00%	21,00%	10,00%
<b>Ano de Ingresso</b>	2010/2011	2012/2013	2014
	63,00%	34,00%	3,00%
<b>Ano de formação</b>	2015/2016	2017/2018	2019
	23,00%	74,00%	3,00%
<b>Está trabalhando atualmente</b>	Sim	Não	Não Responderam
	73,0%	27,0%	0%
<b>Desenvolvimento de Doenças Psicológicas</b>	Sim	Não	Não Responderam
	24,00%	76,00%	0,00%
<b>Estado de Origem</b>	Paraná	São Paulo	Outros
	61,20%	25,40%	13,40%
<b>Estado da Empresa</b>	Paraná	São Paulo	Outros
	63,00%	17,00%	20%
<b>Conhecimento em Outro Idioma</b>	Um Idioma	Dois ou Mais	Nenhum
	43,00%	57,00%	0%
<b>Nível do Idioma que Mais Domina</b>	Básico	Intermediário	Avançado
	0,00%	27,00%	73,00%
<b>Pretende Seguir Carreira Acadêmica</b>	Sim	Não	Talvez
	14,00%	43,00%	43,00%
<b>Pós Graduação/ Especialização</b>	Sim	Não	Não Responderam
	49,00%	51,00%	0,00%
<b>Local da Pós/Especialização</b>	UTFPR	Exterior	Outros
	30,00%	12,00%	58,00%
<b>Registro no CREA ou CRQ</b>	Sim	Não	Não Responderam
	16,00%	84,00%	0,00%
<b>Possui outra graduação</b>	Sim	Não	Não Responderam
	18,00%	82,00%	0,00%

Fonte: Autoria Própria.

Desta forma, observa-se que 69% dos egressos se encontram com idade entre 21 a 24 anos, 21% de 25 a 28 anos, 9% entre 29 a 32 anos e 1% acima de 32 anos. Entre os egressos, tem-se a maioria do sexo feminino com 73% e 27% do sexo masculino. Em relação ao ano de ingresso desses alunos, observou-se uma

considerável variação, onde obteve-se 21%, 42%, 19%, 15% e 3% que ingressaram respectivamente nos anos 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, onde 8%, 15%, 38%, 36% e 3% concluíram sua graduação nos anos de 2015, 2016, 2017, 2018 e 2019, respectivamente.

Em relação ao estado profissional, 73% dos respondentes relataram que estão trabalhando atualmente. Já 27% relataram não estarem atuando no mercado de trabalho, onde 6% são bolsistas de mestrado ou doutorado. Quanto a questão do desenvolvimento de doenças psicológicas, de forma diagnosticada no decorrer do curso, 76% dos egressos responderam que não, e 24% relataram que sim, sendo distribuídos entre doenças como depressão, ansiedade e ataque do pânico. Pode-se observar também que os egressos são de origem principalmente dos estados do Paraná e de São Paulo, sendo estes também os estados predominantes de atuação profissional dos egressos.

Em relação ao domínio sobre outros idiomas além do de origem, observa-se que todos possuem pelo menos um idioma, sendo 43% um idioma e 57% dois idiomas ou mais. Todos os entrevistados relataram possuir domínio sobre a língua inglesa. Dos egressos que responderam dois ou mais idiomas, foram relatados o domínio das línguas espanhol (20%), alemão (12%), francês (7%) e outros como japonês (1%) e italiano (1%). Para o nível do idioma que mais domina, tem-se 73% nível avançado, e 27% intermediário.

Quanto à pretensão em seguir carreira acadêmica, 43% dos alunos egressos responderam que não possuem tal interesse, 14% dos alunos responderam que sim, e outros 43% responderam que podem considerar no futuro seguir carreira acadêmica. Quanto ao registro no CREA ou CRQ, 16% dos egressos relataram que sim, possuem registro, e 84% responderam que não possuem. Quando perguntado aos alunos sobre outras graduações, a grande maioria relatou possuir apenas a graduação de engenharia química (82%), e 18% afirmaram possuir uma segunda graduação, incluindo cursos tecnólogos e dupla diplomação.

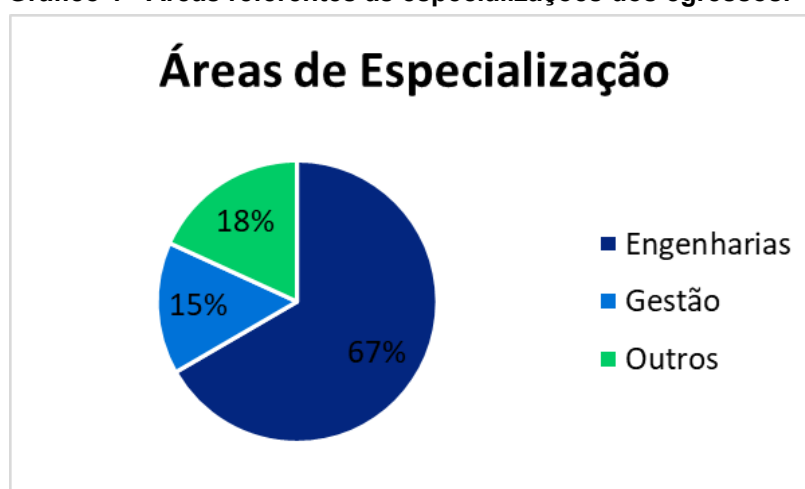
Por fim, quanto ao ingresso em pós graduação e/ou especialização, 49% dos alunos relataram que estão engajados em algum tipo de pós ou especialização, e 51% relataram que não. Já em relação ao nível da especialização que estão cursando, tem-se 49% dos alunos cursando a nível *Stricto Sensu* (Mestrado), 27% *Lato Sensu* (Especialização), 15% *Lato Sensu* (MBA) e 9% *Stricto Sensu*

(Doutorado). Em relação ao local escolhido para a realização da pós ou especialização, tem-se 30% dos egressos estudando na UTFPR, 12% no exterior e 58% em outras instituições de ensino.

Quanto as demais perguntas relacionadas ao perfil e caracterização dos egressos, tem-se questões referentes a detalhes sobre as especializações e pós graduações cursadas pelos egressos, questões referentes a colocação do egresso no mercado de trabalho e por fim informações demográficas relacionadas a renda bruta dos egressos.

No Gráfico 1, estão representadas as informações sobre a área de especialização dos egressos que cursaram ou ainda cursam a mesma, sendo 67% para áreas relacionadas às Engenharias (Química e Materiais), 18% para outras áreas como Biotecnologia, Química e Lean Manufacturing, e por fim 15% representando as áreas de Gestão Empresarial, Gestão de Pessoas e Gestão de Projetos.

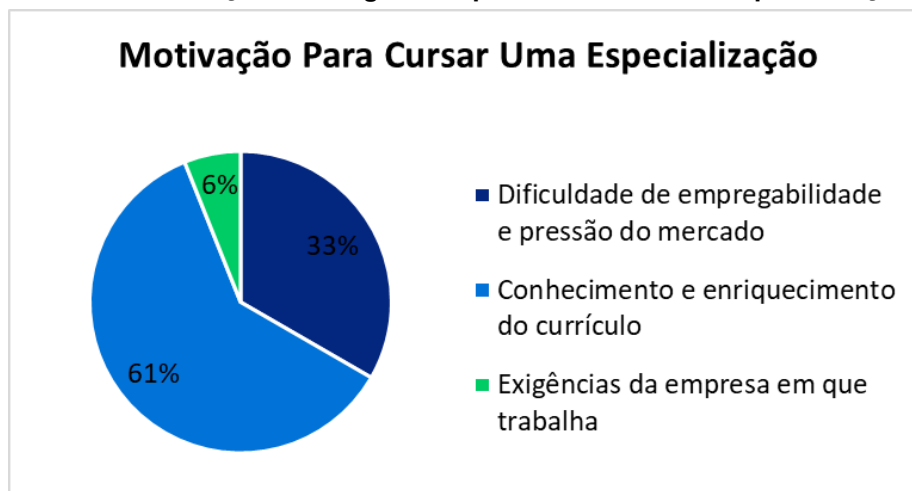
**Gráfico 1 - Áreas referentes as especializações dos egressos.**



**Fonte: Autoria própria.**

Em relação a motivação para cursar uma especialização, 61% dos alunos relataram que sua principal motivação foi por busca de conhecimento e enriquecimento do currículo. Para 33% dos alunos cursantes de pós graduação, a principal motivação foi por dificuldade de empregabilidade e pressão do mercado de trabalho. Por fim, 6% dos respondentes relaram que exigências da empresa em que trabalham que os levaram a buscar uma pós graduação. Os dados são apresentados no Gráfico 2.

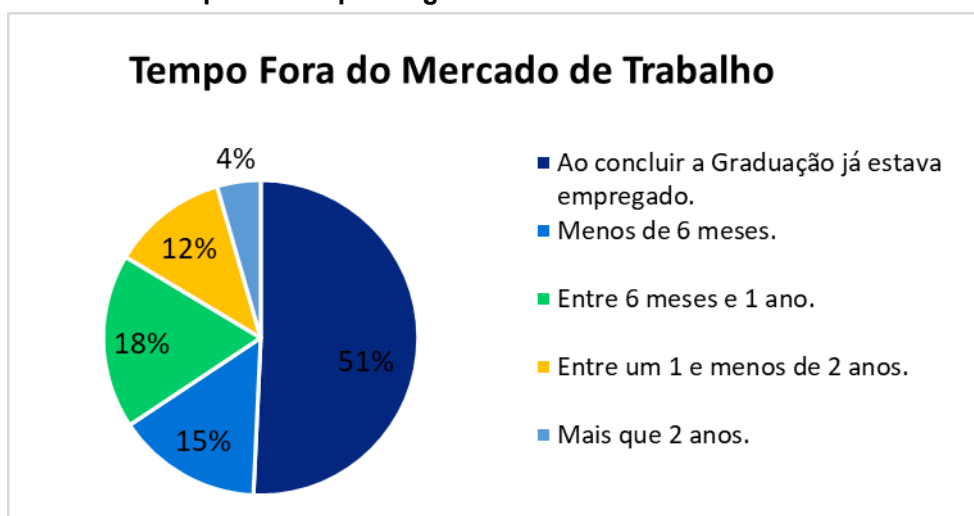
**Gráfico 2 - Motivações dos egressos para se cursar uma especialização.**



Fonte: Autoria própria.

No Gráfico 3, tem-se a representatividade quanto ao tempo médio que o egresso permaneceu fora do mercado de trabalho desde a conclusão de sua graduação. Para 51% dos egressos, a inclusão no mercado de trabalho se deu logo após a conclusão da graduação. Para outros 18%, a demora para inserção no mercado de trabalho foi entre 6 meses e 1 ano. Já para 12% dos respondentes, o período fora do mercado de trabalho foi equivalente a um tempo entre 1 e 2 anos. Por fim, para 4% dos alunos, o tempo fora do mercado de trabalho superou a marca dos 2 anos.

**Gráfico 3 - Tempo médio que o egresso ficou fora do mercado de trabalho.**



Fonte: Autoria própria.

Quanto a área da engenharia em que os egressos ativos no mercado de trabalho atuam, observa-se que as três áreas que mais se destacam são Gestão/Controle da Qualidade (21%), Operações e Processos da Produção (12%) e Desenvolvimento de Produtos (6%). Por fim, 30% dos alunos respondentes relataram não estarem atuando em nenhuma área naquele momento. Os dados são representados na Tabela 2.

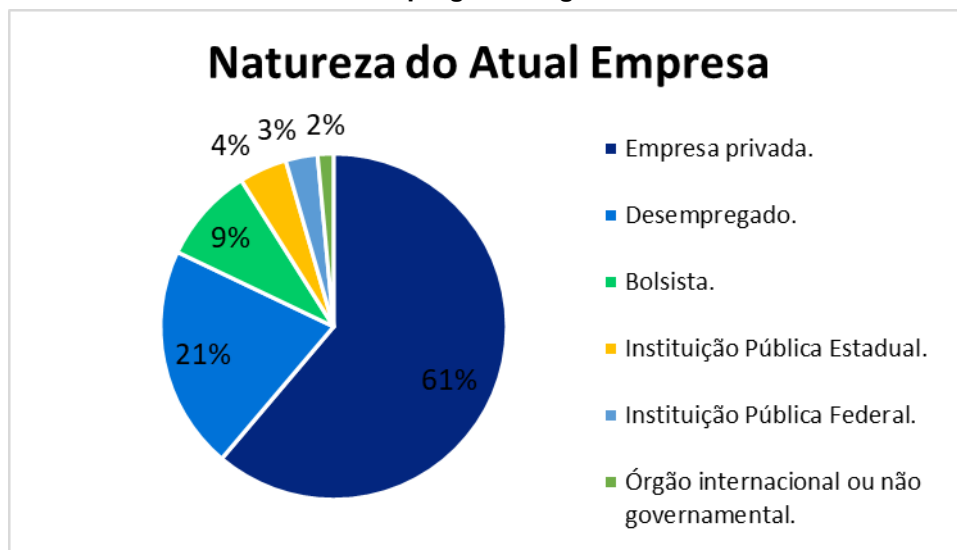
**Tabela 2 - Área da engenharia em que o egresso atua.**

Área de atuação	Nº respostas	%
Não estou trabalhando no momento	20	30%
Gestão/Controle da Qualidade	14	21%
Operações e Processos da Produção	8	12%
Desenvolvimento de Produtos	4	6%
Processos Industriais	4	6%
SHE (Segurança, Saúde e Meio Ambiente)	4	6%
Pesquisa e Desenvolvimento	3	5%
Laboratório de Aplicação	3	5%
Utilidades	2	3%
Outros	2	3%
Professor (a)	1	2%
Fora da área	1	2%

Fonte: Autoria própria.

Foram perguntados também aos alunos, qual a natureza de seus empregos naquele momento, início de 2019. Para 61% dos egressos, sua situação se encontrava como empregados em empresas privadas. Já 21% dos alunos relataram se encontrarem desempregados. Outros 9% dos egressos responderam estarem na situação de bolsistas, e o restante dos respondentes encontravam-se em Instituições Públicas Estaduais (4%), Instituições Públicas Federais (3%) e em Órgãos Internacionais ou Não Governamentais (2%). As repostas encontram-se no Gráfico 4.

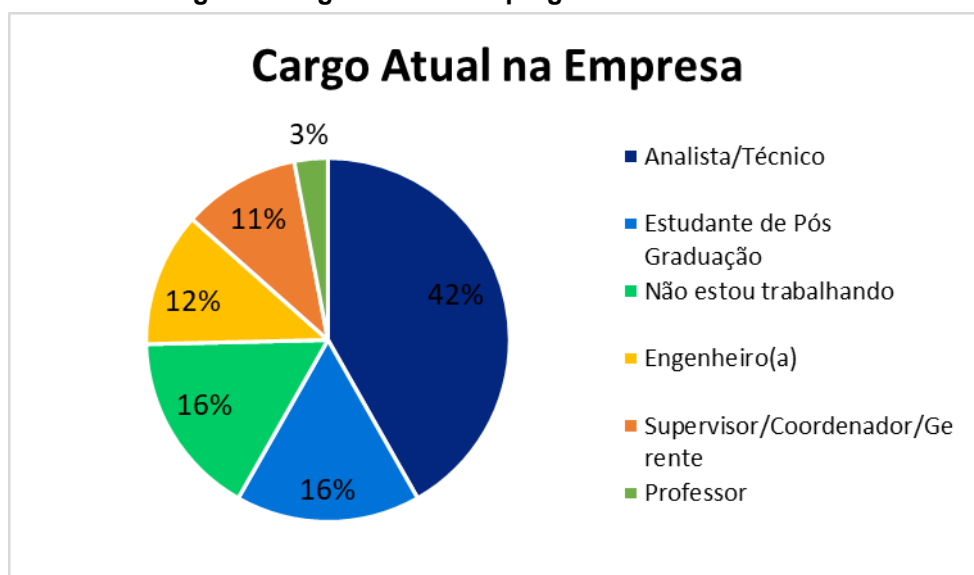
Gráfico 4 - Natureza do atual emprego dos egressos.



Fonte: Autoria própria.

Em relação aos cargos ocupados pelos egressos inseridos no mercado de trabalho naquele momento, tem-se o Gráfico 5, onde 42% relataram ocupar cargos de Analista ou Técnico e 12% relataram possuir cargo de engenheiros dentro de seus empregos. Já para 11% dos egressos empregados, os cargos ocupados são de Supervisor, Coordenador ou Gerente. Por fim, 3% dos alunos relataram estarem ocupando cargos de Professor(a).

Gráfico 5 - Cargos dos egressos no emprego atual.

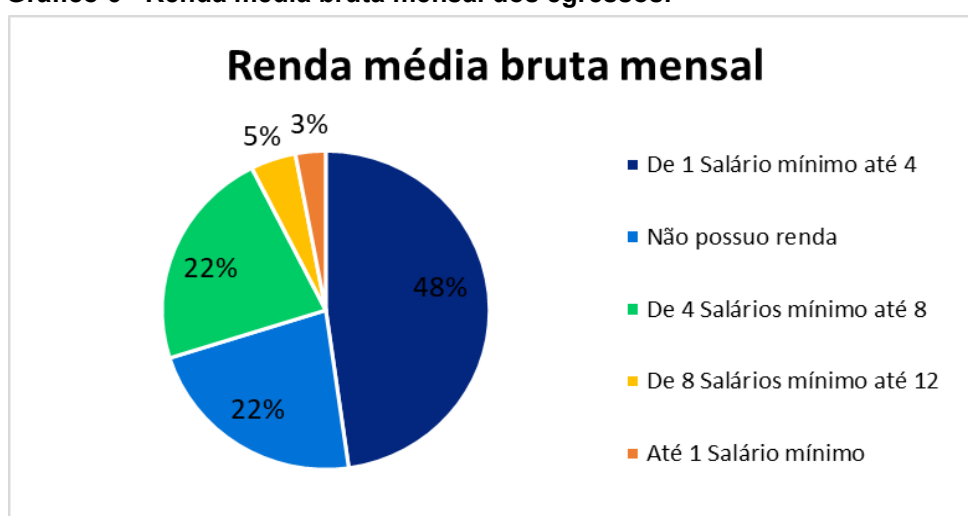


Fonte: Autoria própria.



Em relação à renda média bruta mensal dos egressos, tem-se 48% dos alunos com uma renda entre 1 e 4 salários mínimos. Já para 22% dos respondentes, a renda se encontrava entre 4 e 8 salários mínimos. Tem-se 5% com renda de 8 a 12 salários e 3% com renda até 1 salário mínimo. Por fim, 22% dos egressos relataram não possuir renda alguma naquele momento. O salário mínimo aqui referido, corresponde ao ano de 2019. Os dados relacionados a renda média bruta mensal encontram-se no Gráfico 6.

**Gráfico 6 - Renda média bruta mensal dos egressos.**



Fonte: Autoria própria.

## 5.2 PERCEPÇÃO DA QUALIDADE DO CURSO PELO EGRESSO

Para a segunda parte do questionário, foram organizadas 17 perguntas fechadas aos egressos, a fim de obter a percepção dos mesmos em relação a qualidade do curso de Engenharia Química (UTFPR-PG) como um todo. As perguntas foram organizadas com critérios de classificação de ocorrência e importância, para cada questão proposta. A escala de percepção de ocorrência refere-se ao período de permanência do egresso no curso quanto aluno, e a escala de importância se refere a visão geral do egresso quanto aos tópicos abordados.

Assim, as respostas foram classificadas de acordo com os graus atribuídos na escala: a de percepção de ocorrência (quanto estudante), tem-se: 1 = nunca ocorreu, e 5 = Muito recorrente (sempre). Já a escala de importância (quanto

egresso): 1 = sem importância e 5 = extrema importância. Para possibilitar a análise do grau de importância de cada critério respondido pelos egressos, calculou-se a média, considerando-se números de 1 a 5. Caso a média atinja um valor  $>3$ , significa que de modo geral, aquele critério é considerado importante. Quanto mais o valor se aproximar de 3 ou 5, mais se torna possível deduzir seu grau de importância. Caso o valor atinja a média  $<3$ , significa que de modo geral, aquele critério não é considerado pelos alunos como importante, e pela mesma linha de raciocínio, quanto mais próximo de 1 ou 3, demonstra-se o grau de importância dado ao critério.

Por fim, caso a média atinja um valor = 3, significa de modo geral, que os egressos consideram aquele critério irrelevante. A mesma lógica serve para o critério de ocorrência, sendo 1= nunca aconteceu, 2=pouca ocorrência, 3=irrelevante, 4=recorrente e 5= muito recorrente. Os resultados obtidos para a segunda parte do questionário encontram-se nas Tabelas 3, 4 e 5, e serão discutidos separadamente a seguir, em uma divisão em três partes: a percepção do curso pelo egresso quanto aos professores, a percepção do curso pelo egresso quanto ao curso em si, sua grade curricular e coordenação, e finalmente a percepção do curso pelo egresso relacionado a universidade.

A fim de medir-se a variabilidade dos resultados de forma coerente, usou o desvio padrão como parâmetro estatístico para que fosse possível a análise do grau de dispersão do conjunto de médias calculadas. Assim, o desvio padrão possibilita identificar o quanto o conjunto de dados obtidos aqui são uniformes, ou seja, quanto mais próximo de 0 for o desvio padrão, mais homogêneo serão os dados, e com maior segurança poderá se fazer afirmações em relação as respostas dos egressos.

A escala de -1 a 1 possibilita avaliar o desvio padrão calculado na escala de 1 a 5, ou seja, quanto mais próximo de -1, menor ocorrência ou importância terá aquele critério (de 1 a  $<3$ ), quanto mais próximo de 1, mais neutro aquele critério será considerado ( $=3$ ), e quanto mais próximo de 1, maior é a ocorrência ou importância daquele critério ( $>3$  a 5). Pelo número de vezes em que aparece, o termo “desvio padrão” será tratado pela abreviatura DP.

### 5.2.1 Curso, Grade Curricular e Coordenação

Quanto a análise da percepção dos egressos em relação ao curso, grade curricular e coordenação, tem-se 4 macro assuntos importantes e interrelacionados a serem aqui tratados: a relação do curso com o mercado de trabalho, a grade curricular do curso, a oferta de oportunidades e incentivo para os egressos enquanto alunos e atendimento das necessidades dos egressos enquanto alunos pela coordenação do curso. Os resultados quanto a percepção da qualidade do curso pelos egressos respondentes em relação ao curso, grade curricular e coordenação estão apresentados na Tabela 3.

**Tabela 3 - Percepção da qualidade: Curso, grade curricular e coordenação. (continua)**

Afirmações	Escala	Ocorrência		Importância	
		Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
<b>Durante o curso, alunos foram motivados a participarem de eventos (workshop, congresso, seminário, semanas acadêmicas)</b>	De 1 a 5	3,75	1,05	3,99	1,04
	De -1 a 1	0,49	0,68	0,58	0,70
<b>O nível de exigência do seu curso foi coerente com a exigência no mercado</b>	De 1 a 5	3,67	1,14	3,95	1,18
	De -1 a 1	0,41	0,78	0,50	0,77
<b>De forma geral, a grade do seu curso lhe deu suporte para vencer a competitividade no mercado de trabalho</b>	De 1 a 5	3,17	1,11	3,72	1,18
	De -1 a 1	0,12	0,86	0,39	0,76
<b>A coordenação do curso atendia as necessidades dos discentes</b>	De 1 a 5	3,73	1,02	4,13	0,98
	De -1 a 1	0,49	0,73	0,66	0,62
<b>O curso de graduação lhe ofereceu o desenvolvimento em relações interpessoais como gestão de pessoas, trabalho em equipe, comunicação e liderança</b>	De 1 a 5	3,54	1,18	4,18	1,10
	De -1 a 1	0,31	0,80	0,64	0,69
<b>O curso de graduação lhe ofereceu o conhecimento técnico vindo das disciplinas, coerente ao que se utiliza no mercado</b>	De 1 a 5	3,19	0,94	3,88	1,09
	De -1 a 1	0,13	0,80	0,48	0,73
<b>No decorrer do curso, houve tempo disponível da sua parte para realizar atividades externas? (estágio de férias, ou não obrigatórios, projetos sociais e profissionais...)</b>	De 1 a 5	2,51	1,27	3,90	1,21
	De -1 a 1	-0,34	0,81	0,51	0,75

**Tabela 3 - Percepção da qualidade: Curso, grade curricular e coordenação. (conclusão)**

<b>No decorrer do curso houve tempo disponível da sua parte para realizar atividades internas? (Grupos de pesquisa, projeto de extensão, monitorias...)</b>	De 1 a 5	3,21	1,05	3,97	1,04
	De -1 a 1	0,09	0,77	0,58	0,65
<b>O curso de graduação, considerando as atividades extra curriculares, lhe ofereceu oportunidades de participar de ações comunitárias</b>	De 1 a 5	3,04	1,11	3,69	1,13
	De -1 a 1	0,00	0,85	0,42	0,76

Fonte: Autoria própria.

### 5.2.1.1 Curso e mercado de trabalho

O primeiro macro assunto, vem de encontro a relação do curso com o mercado de trabalho, retratado aqui em algumas das questões pertencentes a segunda parte do questionário. Em relação a coerência do nível de exigência do curso com a exigência do mercado de trabalho, em geral, os egressos consideram este um tópico de considerável importância, apresentando uma média de 3,95 e um DP de 1,18, similar à ocorrência, apresenta-se uma média de 3,67 e um DP de 1,14.

Tratando-se ainda do primeiro macro assunto, quanto a questão sobre o suporte oferecido pela grade do curso para vencer a competitividade do mercado de trabalho, apresenta-se uma média de 3,72 e um DP de 1,18 quanto ao critério de importância, e uma média de 3,17 e um DP de 1,11. Sobre a oferta de conhecimento técnico vindo das disciplinas em coerência ao que se utiliza no mercado, apresenta-se uma média de 3,88 e DP de 1,09 quanto ao critério de importância, e uma média de 3,54 e DP de 1,18 quanto ao critério de ocorrência. Por fim sobre a possibilitação pelo curso quanto ao desenvolvimento de relações interpessoais pelos egressos, como gestão de pessoas, trabalho em equipe, comunicação e liderança, tem-se uma média de 4,18 e um DP 1,10 quanto ao critério de importância, e uma média de 3,54 e DP de 1,18 quanto à ocorrência.

Quanto ao critério de importância, partindo-se da análise do desvio padrão das duas escalas, considera-se que a percepção dos egressos é, de forma geral, que todas essas questões trazidas aqui são de extrema importância para o seu desenvolvimento como profissional. Observando-se ainda os resultados

relacionados ao critério de ocorrência para tais questões, percebe-se que os egressos relataram sentir quando alunos, que o curso lhes proporcionou tais oportunidades de desenvolvimento, mas não de forma totalmente satisfatória e coerente com a realidade vivenciada. Assim, conclui-se que partindo desta amostra, existem oportunidades consideráveis para realização de ajustes no curso, e fazê-lo com que se torne cada vez mais próximo e coerente com a realidade do mercado de trabalho.

#### 5.2.1.2 Grade curricular do curso

O segundo macro tema aqui levantado, relaciona-se a grade curricular do curso, e vem de encontro a questões sobre o volume de disciplinas da grade, e o quanto a grade interfere na disponibilidade dos alunos para participarem de outras atividades, sejam internas ou externas à universidade. Quanto ao tempo disponível dos egressos enquanto alunos, para a participação em atividades externas à universidade, apresenta-se uma média de 3,90 e um DP de 1,21 em relação ao critério de importância, já em relação ao critério de ocorrência, apresenta-se uma média de 2,51 e um desvio padrão de 1,27.

Em relação a disponibilidade dos egressos enquanto alunos em atividades internas, apresenta-se uma média de 3,97 e um DP de 1,04 em relação ao critério de importância, já em relação ao critério de ocorrência, apresenta-se uma média de 3,21 e um desvio padrão de 1,05. Por fim, em relação ao incentivo e oferta de oportunidades pelo curso para participação dos egressos enquanto alunos em ações comunitárias, apresenta-se uma média de 3,69 e um DP de 1,13 em relação ao critério de importância, já em relação ao critério de ocorrência, apresenta-se uma média de 3,04 e um desvio padrão de 1,11.

Portanto, quanto ao critério de importância, partindo-se da análise das médias e desvio padrão das duas escalas, considera-se que a percepção dos egressos é de que os tópicos abordados acima são importantes e relevantes, e que merecem de fato atenção da coordenação do curso para que haja um fluxo de melhorias constantes baseado nas necessidades reais dos alunos. Observa-se também que, de forma geral, os alunos sentem que a grade de disciplinas é muito

volumosa e tem uma distribuição de disciplinas um tanto carregada nos primeiros períodos do curso.

#### 5.2.1.3 Oferta de oportunidades para atividades extracurriculares

O terceiro macro assunto aqui relacionado, é sobre a oferta de oportunidades e incentivo para os alunos quanto a participação em atividades extracurriculares, como ações comunitárias e participação de eventos, como por exemplo workshops, congressos, seminários e semanas acadêmicas. Para o critério de importância, apresenta-se uma média de 3,69 e DP de 1,13. Já para o critério de ocorrência, apresenta-se uma média de 3,04 e um DP de 1,11. Quanto ao critério de importância, em geral, os egressos acreditam que tal questão levantada vem de encontro a um consideravelmente importante dentro do contexto da graduação. Em relação ao critério de ocorrência, em geral, observa-se que a percepção dos alunos é de que curso sim, proporciona a eles oportunidades suficientes para participação em tais atividades.

#### 5.2.1.4 Coordenação do curso

Por fim, o ultimo macro assunto relacionado a percepção do curso pelos alunos vem de encontro ao atendimento das necessidades dos alunos pela coordenação do curso. Quanto ao critério de importância, apresenta-se uma média de 4,13 e um DP de 0,98. Já para o critério de ocorrência, apresenta-se uma média de 3,73 e um DP de 1,02. Partindo então de uma avaliação das médias e desvio padrão para as duas escalas, observa-se que os egressos avaliam de forma geral, ser de extrema importância que haja o atendimento das necessidades dos alunos pela coordenação do curso. Já em relação ao critério de ocorrência os egressos apresentam-se satisfeitos quanto o atendimento de suas necessidades durante a graduação enquanto alunos, sendo esse tópico relativamente um dos mais bem avaliados dentro desta amostra.

### 5.2.2 Professores

Quanto a percepção dos alunos sobre a qualidade do curso relacionada aos professores, tem-se 3 fatores importantes levantados nas questões respondidas pelos egressos. Tais fatores, vem de encontro a demonstração de domínio do conteúdo das disciplinas ministradas durante o curso, ao relacionamento dos professores com os alunos, ao quadro de professores ter sido satisfatório para a ministração das disciplinas ofertadas e ao suporte e orientação adequada para os alunos facilitando o processo de ensino-aprendizagem.

Na Tabela 4 são apresentados os dados relação as respostas dos egressos sobre a percepção da qualidade do curso quanto aos professores.

**Tabela 4 - Percepção da qualidade do curso pelos egressos: Professores.**

<b>PERCEPÇÃO DA QUALIDADE DO CURSO: PROFESSORES</b>					
<b>Afirmações</b>	<b>Escala</b>	<b>Ocorrência</b>		<b>Importância</b>	
		<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
<b>Os Professores das disciplinas deram suporte e orientação adequada facilitando o processo de ensino-aprendizagem</b>	De 1 a 5	2,96	0,86	4,01	1,20
	De -1 a 1	-0,04	0,75	0,51	0,77
<b>Durante o curso, os professores demonstraram domínio do conteúdo nas disciplinas ministradas</b>	De 1 a 5	3,38	0,84	4,12	1,05
	De -1 a 1	0,32	0,75	0,64	0,62
<b>De forma geral, os professores mantiveram um bom relacionamento com os alunos</b>	De 1 a 5	3,29	1,03	4,15	1,05
	De -1 a 1	0,24	0,82	0,66	0,64
<b>O quadro de professores foi satisfatório para ministrar as disciplinas ofertadas durante os semestres</b>	De 1 a 5	3,21	1,14	4,15	1,09
	De -1 a 1	0,09	0,83	0,63	0,67

Fonte: Autoria própria.

Quanto a demonstração de domínio de conteúdo pelos professores, apresenta-se uma média de 4,12 e um DP de 1,05 em relação ao critério de importância. Já em relação ao critério de ocorrência tem-se uma média de 3,38 e um

DP de 0,84. De forma geral, sob a percepção e análise das médias e desvio padrão das duas escalas aqui apresentadas, considera-se que os egressos acreditam que este tópico é de extrema importância dentro do contexto tratado, com ocorrência relevante. Portanto, observa-se aqui, que os alunos se apresentam satisfeitos quanto a bagagem de conhecimento e base teórica por parte dos professores quando se trata do ensino em sala de aula.

Já em relação a satisfação do egressos enquanto alunos, com o quadro de professores, apresenta-se uma média de 4,15 e um DP de 1,09 em relação ao critério de importância. Para o critério de ocorrência, apresenta-se uma média de 3,21 e um DP de 1,14. Assim, partindo-se da análise das médias e desvio padrão para duas escalas, considera-se que os egressos demonstraram consciência da importância do fator aqui tratado, e observa-se que de forma geral, os egressos acreditam que o quadro de professores do curso foi consideravelmente satisfatório.

Quanto ao relacionamento dos professores com os alunos, apresenta-se uma média de 4,15 e um DP de 1,05 em relação ao critério de importância. Para o critério de ocorrência, apresenta-se uma média de 3,29 e um DP de 1,03. Assim, partindo-se da análise das médias e desvio padrão para as duas escalas, considera-se que os egressos de forma geral, acreditam que tal questão seja de extrema importância. Já em relação à ocorrência, as opiniões dos alunos divergem consideravelmente, o que se é esperado, já que se trata de relações interpessoais, e tais relações dependem muito das vivências e experiências pessoais de cada aluno com os professores durante o curso de graduação. Apesar disso, de forma geral, observa-se que os alunos consideram que os professores de fato mantiveram um bom relacionamento com eles ao longo do curso.

Por fim, quanto ao suporte e orientação adequada para os alunos, dada pelos professores, para facilitar o processo de ensino-aprendizagem durante a graduação, apresenta-se uma média de 4,01 e um DP de 1,20 em relação ao critério de importância. Para o critério de ocorrência, apresenta-se uma média de 2,93 e um DP de 0,86. Assim, partindo-se da análise das médias e desvio padrão para as duas escalas, considera-se que os egressos de forma geral, acreditam que tal questão seja de muita importância. Já em relação à ocorrência, observa-se no geral, que os egressos sentiram enquanto alunos, que os professores ofereceram suporte e orientação adequada a eles durante a graduação.



### 5.2.3 Universidade

Em relação à percepção da qualidade do curso pelos egressos enquanto alunos, em relação à universidade, traz-se aqui alguns pontos relevantes levantados durante a análise dos resultados. O primeiro ponto, refere-se ao incentivo da instituição de ensino quanto a realização de atividades externas e internas pelos alunos, com objetivo de adquirirem experiências enriquecedoras desde os primeiros até os últimos períodos do curso.

Na Tabela 5 tem-se as respostas em relação a percepção da qualidade do curso pelos egressos quanto a universidade.

**Tabela 5 - Percepção da Qualidade do Curso pelos Egressos: Universidade.**

<b>PERCEPÇÃO DA QUALIDADE DO CURSO: UNIVERSIDADE</b>					
Afirmações	Escala	Ocorrência		Importância	
		Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
<b>As instalações físicas (salas de aula, laboratórios, ambientes de trabalho/estudos) utilizadas no seu curso foram satisfatórias</b>	De 1 a 5	3,38	0,91	3,92	1,00
	De -1 a 1	0,30	0,74	0,57	0,68
<b>Havia disponibilidade de vagas para os projetos de iniciação científica e/ou extensão aos alunos</b>	De 1 a 5	3,10	1,14	3,94	1,10
	De -1 a 1	0,04	0,82	0,55	0,72
<b>A instituição incentiva seus alunos a realizar atividades externas e internas para adquirir experiências nos primeiros períodos do curso</b>	De 1 a 5	2,45	1,25	3,73	1,29
	De -1 a 1	-0,33	0,79	0,46	0,78
<b>A instituição incentiva seus alunos a realizar atividades externas e internas para adquirir experiências nos últimos períodos do curso</b>	De 1 a 5	3,19	1,14	4,09	1,12
	De -1 a 1	0,13	0,83	0,60	0,72

Fonte: Autoria Própria.

Quanto a este primeiro ponto, para o incentivo à realização de atividades internas e externas nos primeiros períodos do curso, apresenta-se uma média de 3,73 e um DP de 1,29 em relação ao critério de importância. Em relação ao critério

de ocorrência apresenta-se uma média de 2,45 e um DP de 1,25. Já em relação ao apoio para realização de atividades internas e externas nos últimos períodos do curso, apresenta-se uma de média de 4,09 e um DP de 1,12 em relação ao critério de importância. Quanto ao critério de ocorrência, apresenta-se uma média de 3,19 e um DP de 1,14.

Assim, analisando os resultados com base nas médias e desvio padrão das duas escalas, percebe-se que os egressos consideraram que nos primeiros períodos do curso houve pouco apoio e incentivo da universidade, quanto a realização de atividades internas e externas pelos alunos. Desta forma, considera-se que este seria um ponto de oportunidade a ser considerado, trazendo maior aproveitamento e aproximação com os alunos neste aspecto. Já para os últimos períodos do curso, a percepção dos egressos enquanto alunos, é de que a universidade oferece um maior apoio para participação em atividades internas e externas.

O segundo ponto, refere-se às instalações físicas da universidade, como salas de aula, laboratórios, ambientes de trabalho e estudos utilizadas durante o curso. Para o critério de importância, apresenta-se uma média de 3,92 e um DP de 1,00. Já para o critério de ocorrência, apresenta-se uma média de 3,38 e um DP de 0,91. Assim, analisando os resultados com base nas médias e desvio padrão das duas escalas, percebe-se que os egressos enquanto alunos, consideram ser um ponto muito importante e, de forma geral, com boa ocorrência (média >3), podendo-se concluir que de fato os alunos se apresentam consideravelmente satisfeitos com as instalações da universidade.

Por fim, o último ponto refere-se à disponibilidade de vagas para os projetos de iniciação científica e/ou extensão para os alunos. Quanto ao critério de importância com uma média de 3,94 e um DP de 1,10, percebe-se que os alunos consideram esse fator sendo de muita importância. Para o critério de ocorrência, apresentando uma média de 3,10 e um DP de 1,14, tem-se resultados satisfatórios, e partindo de um análise dos mesmos, percebe-se que de forma geral, os alunos sentem que tiveram oportunidades suficientes durante a graduação, para participação em projetos de iniciação científica e projetos de extensão.

### 5.3 PERFIL E SITUAÇÃO PROFISSIONAL DO EGRESSO

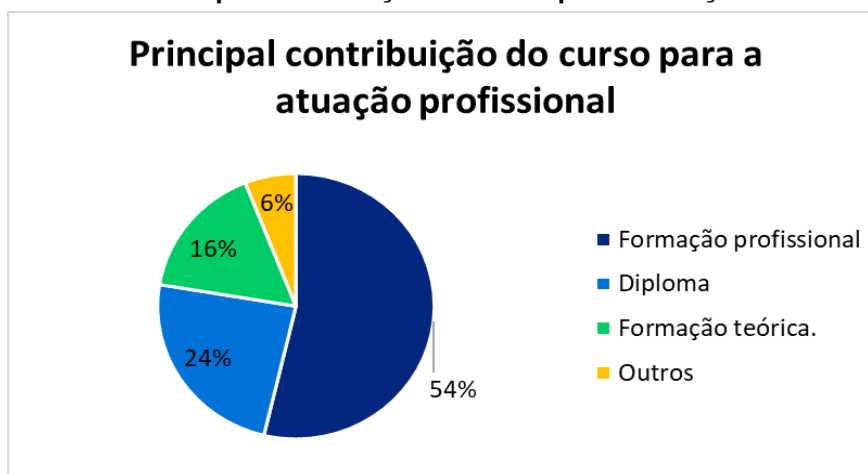
Para a terceira parte do questionário, realizou-se a identificação do perfil e situação profissional dos egressos. Foram levantadas informações sobre o impacto do curso na formação profissional do egresso, e informações sobre a situação profissional do egresso. Assim, as 16 questões abordadas a seguir possuíram como objetivo identificar o perfil profissional dos engenheiros químicos formados pela UTFPR, em relação à conhecimentos e habilidades agregados a eles durante o curso. Segue abaixo os resultados expressados graficamente com algumas observações realizadas com base na análise nos dados das respostas dos alunos egressos. Esta seção será dividida em 2 subseções, a primeira trazendo todas as questões relacionadas ao impacto do curso na formação profissional do egresso, e a segunda trazendo questões relacionadas a situação profissional do egresso.

#### 5.3.1 Impacto do Curso na Formação Profissional do Egresso

Nesta primeira parte serão abordadas questões relacionadas as principais contribuições do curso na formação profissional do egresso, áreas da engenharia em que o egresso se identificou durante a graduação, importância das disciplinas humanas e de gestão para a formação dos alunos e por fim sugestões de oportunidades de melhorias para o curso.

No Gráfico 7 são apresentadas as principais contribuições do curso para a atuação profissional dos egressos. Para 54% dos respondentes, a principal contribuição do curso se deu através da aquisição de formação profissional. Para 24% dos respondentes, a contribuição se deu através de obtenção de diploma de nível superior. Já para 16%, a aquisição de formação teórica foi a principal contribuição do curso para eles. Por fim, 6% dos alunos acreditam que a contribuição do curso para eles se deu por outros fatores como: aprendizado de gestão do tempo e melhores perspectivas de ganhos financeiros.

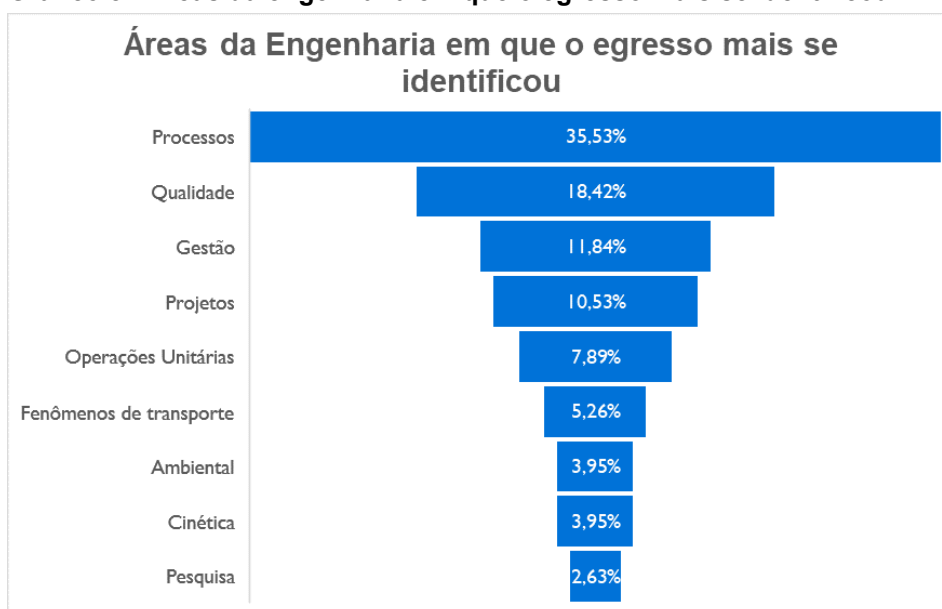
Gráfico 7 - Principal Contribuição do Curso para a Atuação Profissional.



Fonte: Autoria Própria.

Quanto a área da engenharia em que o egresso mais se identificou durante a graduação enquanto aluno, são apresentadas no Gráfico 8 as áreas de Processos, Qualidade e Gestão como destaque, representando aproximadamente 35%, 18% e 12% respectivamente.

Gráfico 8 - Áreas da engenharia em que o egresso mais se identificou.

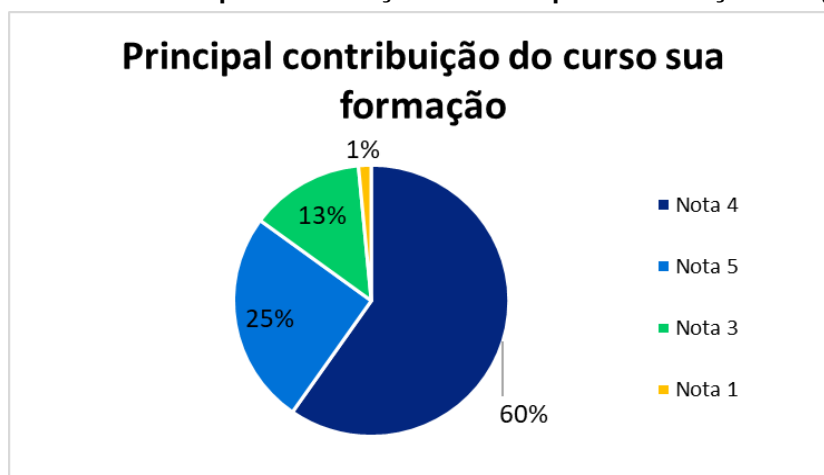


Fonte: Autoria própria.

Em relação à perspectiva dos egressos quanto à principal contribuição do curso para a sua formação profissional, apresenta-se os resultados no Gráfico 9, onde notas de 1 a 5 foram atribuídas pelos respondentes. Para 60% dos egressos, a

contribuição do curso para a sua formação corresponde a Nota 4. Para 25%, a nota correspondente é 5. Já para 13% dos alunos, a Nota dada foi 3, e por fim para a 1% dos respondentes, a Nota 1 foi atribuída, correspondendo a perspectiva de apenas um egresso respondente.

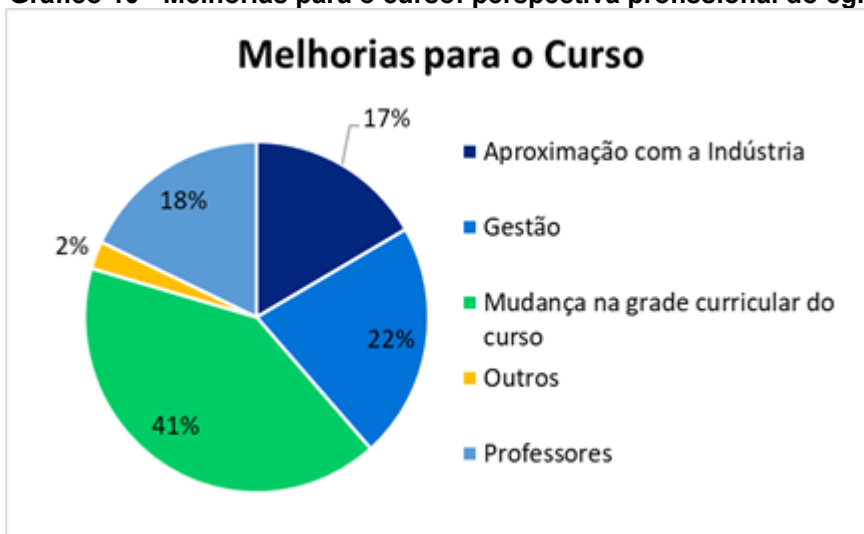
**Gráfico 9 - Principal contribuição do curso para a formação do egresso.**



Fonte: Autoria própria.

Quanto a perspectiva dos egressos quanto a oportunidades de melhoria para o curso de Engenharia Química da UTFPR, a fim de obter maior proximidade com a realidade do mercado de trabalho, o Gráfico 10 ilustra as respostas obtidas. Para 41% dos respondentes, as oportunidades de melhoria vêm de encontro a necessidade de mudança na grade curricular do curso. Para 22%, a oportunidade de melhoria seria quanto a gestão do curso. Já para 18% dos egressos, existem oportunidades de melhorias relacionadas aos professores. Por fim, 17% dos egressos acreditam que as oportunidades de melhoria vêm de encontro as necessidades de aproximação com a indústria, e 2% dos alunos acreditam que as melhorias deveriam ser feitas relacionadas ao incentivo para participação em atividades além da grade curricular.

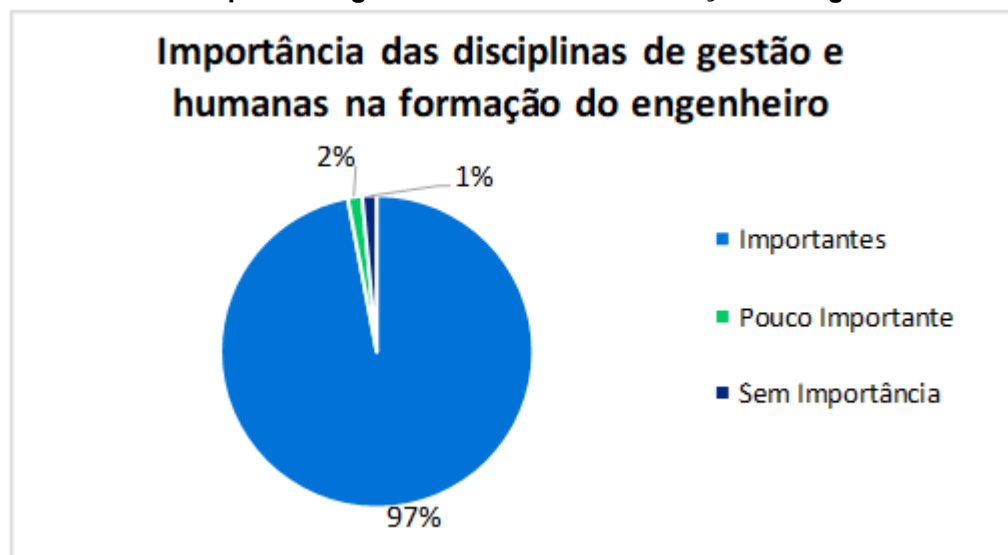
**Gráfico 10 - Melhorias para o curso: perspectiva profissional do egresso.**



Fonte: Autoria própria.

Em relação a percepção dos egressos quanto a importância das disciplinas de gestão e humanas na sua formação como engenheiros, apresenta-se as respostas no Gráfico 11, onde 97% dos egressos relataram ser um critério importante, 2% para pouco importante e 1% para o critério sem importância.

**Gráfico 11 - Disciplinas de gestão e humanas na formação do engenheiro.**



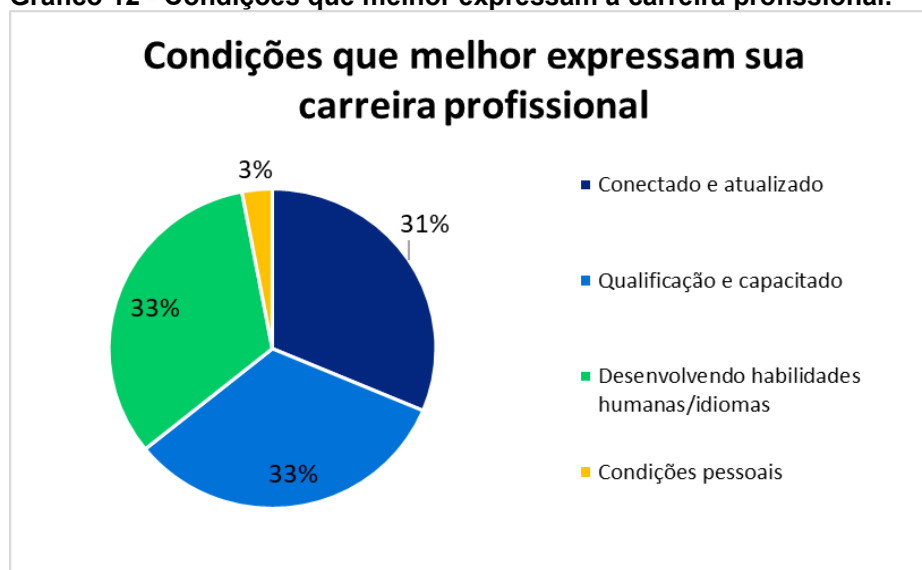
Fonte: Autoria própria.

### 5.3.2 Situação Profissional do Egresso

Nesta primeira parte serão abordadas questões relacionadas a situação profissional do egresso, como carreira, áreas em que atua, dificuldades encontradas durante o estágio, dificuldades para inserção no mercado de trabalho, perspectiva sobre o mercado de trabalho, satisfação com a carreira e trabalho, e dificuldades encontradas durante os processos seletivos.

Em relação as condições que melhor expressão a situação da carreira profissional dos egressos, apresenta-se o Gráfico 12. Com relação ao gráfico, tem-se 33% dos egressos investindo em qualificação profissional, na atualização de conhecimentos técnicos, participação de eventos, palestras, viagens e cursos na área de formação ou de atuação. Tem-se outros 33% investindo no desenvolvimento de habilidades humanas ou no aprendizado de um segundo idioma. Tem-se 31% buscando se manterem conectados e atualizados através de pesquisas a respeito de novos mercados e profissões, se encontrando em um estado de motivação para enfrentar novos desafios. Por fim, 3% dos egressos expressaram condições pessoais em suas carreiras.

**Gráfico 12 - Condições que melhor expressam a carreira profissional.**



**Fonte: Autoria própria.**

Quanto as áreas que o egresso ainda não utilizou no trabalho atual, apresenta-se a Tabela 6, onde as áreas que mais se destacam são Modelagem

(15%), Análise e Simulação de Sistemas (15%), Ciência e Resistência dos Materiais (9%), Projetos da Indústria Química (9%) e Engenharia Econômica (9%).

**Tabela 6 - Áreas que o egresso ainda não utilizou em seu trabalho atual.**

Áreas	Nº de Respostas	Porcentagem
Modelagem	51	15%
Análise e Simulação de Sistemas	51	15%
Ciência e Resistência dos Materiais	32	9%
Projetos da Indústria Química	31	9%
Engenharia Econômica	30	9%
Empreendedorismo	29	8%
Cinética Química e Reatores	26	7%
Engenharia do Trabalho e Ergonomia	20	6%
Termodinâmica	17	5%
Fenômenos de Transporte	16	5%
Engenharia Ambiental	12	3%
Outras Disciplinas	12	3%
Operações Unitárias	11	3%
Engenharia da Qualidade	9	3%
Métodos de Matemática Aplicada	3	1%

Fonte: Autoria própria.

Quanto as áreas que o egresso utiliza em seu trabalho atual, apresenta-se a Tabela 7, onde as três áreas que mais se destacam são Engenharia da Qualidade (12%), Química (~11%) e Engenharia Ambiental (10%).

**Tabela 7 - Áreas que o egresso utiliza em seu trabalho atual. (continua)**

Áreas que egresso utiliza no trabalho atual.	Nº de Respostas	%
Engenharia da Qualidade	42	12,00%
Química (Orgânica, Inorgânica e etc.)	40	11,43%
Engenharia Ambiental	35	10,00%
Operações Unitárias	34	9,71%
Engenharia do Trabalho e Ergonomia	30	8,57%
Fenômenos de Transporte	27	7,71%
Termodinâmica	25	7,14%
Projetos da Indústria Química	24	6,86%
Cinética Química e Reatores	23	6,57%
Engenharia Econômica	22	6,29%
Empreendedorismo	18	5,14%



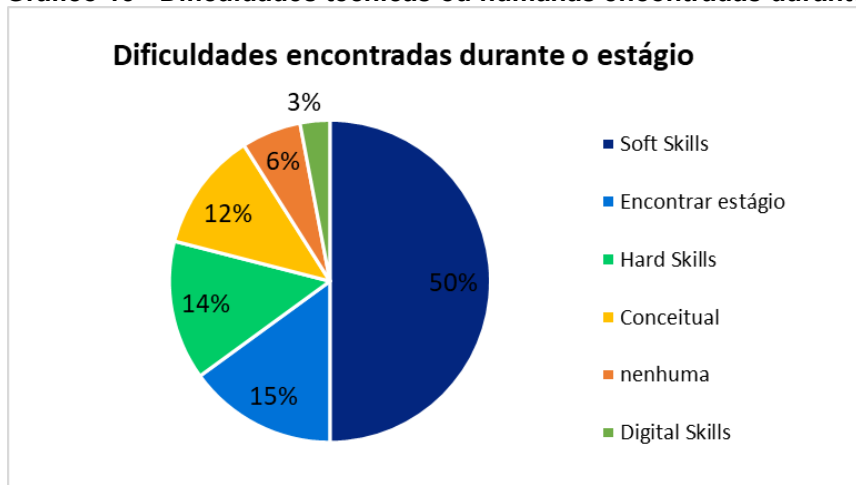
<b>Tabela 8 - Áreas que o egresso utiliza em seu trabalho atual.</b>	<b>(conclusão)</b>	
<b>Ciência e Resistência dos Materiais</b>	16	4,57%
<b>Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas</b>	12	3,43%
<b>Bioengenharia 1 e 2</b>	1	0,29%
<b>Meu trabalho não se relaciona diretamente com a Engenharia Química.</b>	1	0,29%

Fonte: Autoria própria.

Pela variedade das respostas apresentadas nas Tabelas 6 e 7, fica evidenciado como o engenheiro químico é um profissional com um mercado de trabalho rico em possibilidades e nichos de atuação, e que está habilitado para o exercício profissional em diferentes setores industriais. Desta forma, percebe-se que existe uma convergência das respostas dos egressos até o ano de 2018 com a abrangência do mercado de trabalho para o profissional de engenharia química abordada no item 3.2.1.

No Gráfico 13 apresenta-se as dificuldades encontradas pelos egressos durante a fase de estágio, onde 50% relataram que suas principais dificuldades vieram de encontro a Soft Skills como gestão do tempo, conflitos no ambiente de estágio, comunicação, socialização e relacionamento interpessoal. Já 15% relataram que a maior dificuldade foi encontrar/conseguir o estágio em si, 14% relataram que as Hard Skills foram sua maior dificuldade como conhecimento técnico em ferramentas (Power BI e Excel p.ex.), 12% relataram que encontraram dificuldades conceituais, no sentido de relacionar a teoria com a prática, 6% relataram não ter encontrado dificuldades e por fim 3% relataram dificuldades com as Digital Skills.

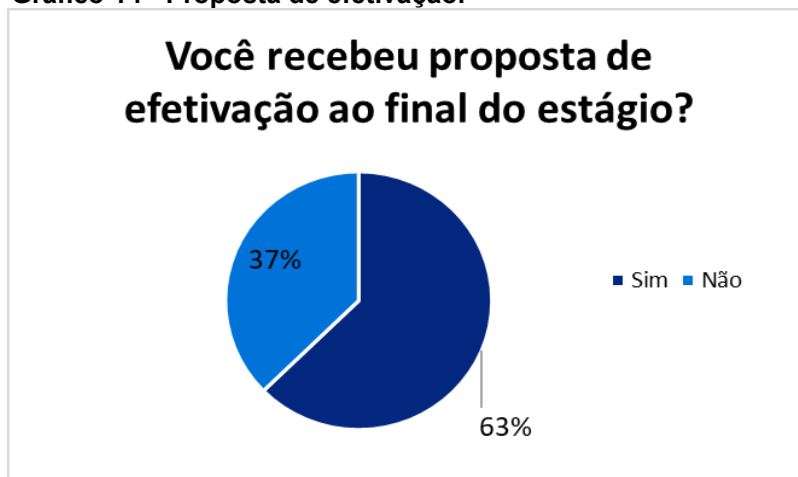
**Gráfico 13 - Dificuldades técnicas ou humanas encontradas durante o estágio.**



Fonte: Autoria própria.

No Gráfico 14, apresenta-se a questão de proposta de efetivação ao final do período de estágio, onde 63% dos egressos relataram que sim, receberam uma proposta para permanecer na empresa, e 37% relataram que não.

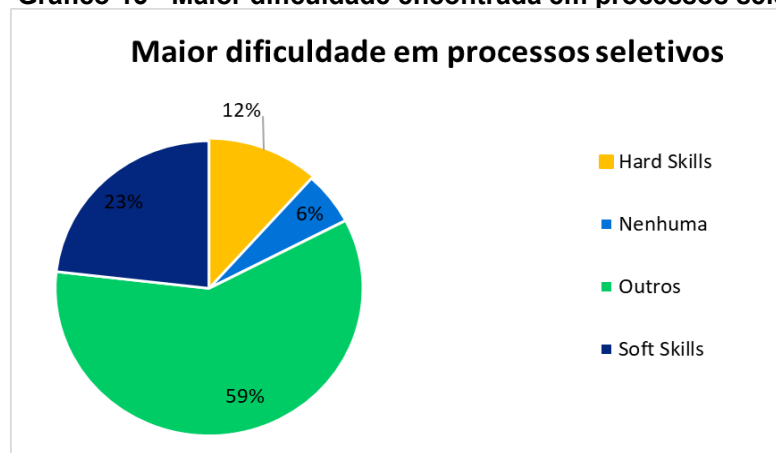
**Gráfico 14 - Proposta de efetivação.**



Fonte: Autoria própria.

Quanto as maiores dificuldades encontradas pelos egressos durante processos seletivos, apresenta-se o Gráfico 15, onde 23% relataram maiores dificuldades em Soft Skills, 12% relataram maiores dificuldades com Hard Skills e 6% relataram não ter encontrado dificuldade alguma durante os processos seletivos. Os 59% que relataram ter encontrado outras dificuldades, serão detalhados no Gráfico 16.

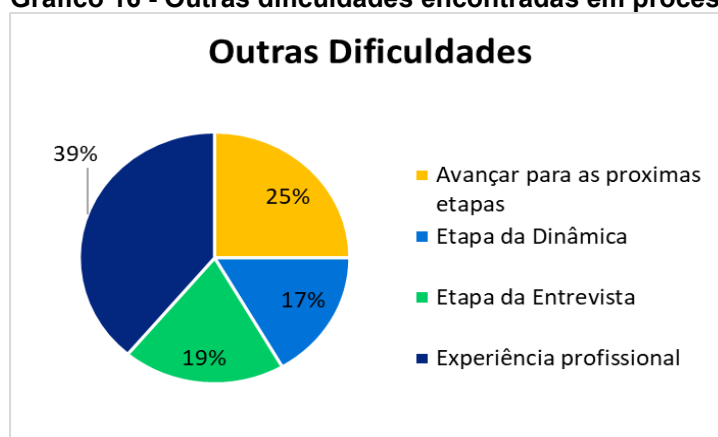
**Gráfico 15 - Maior dificuldade encontrada em processos seletivos.**



Fonte: Autoria própria.

Já em relação a outras dificuldade encontradas em processos seletivos pelos egressos (59%), apresenta-se o Gráfico 16, onde 39% relataram que a experiência profissional foi a maior dificuldade que encontraram, 25% encontraram maiores dificuldade me avançar nas etapas dos processos seletivos, 19% sentiram maior dificuldade nas etapas de entrevista e por fim 17% sentiram maior dificuldade durante a etapa de dinâmica de grupo.

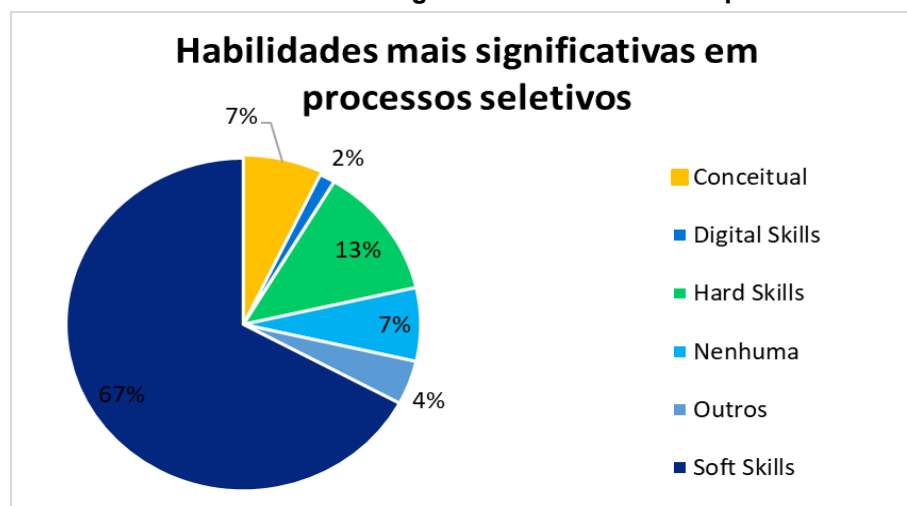
**Gráfico 16 - Outras dificuldades encontradas em processos seletivos.**



Fonte: Autoria própria.

Em relação a quais habilidades técnicas, humanas ou conceituais (aplicação da teoria na prática) foram mais significativas para os egressos durante os processos seletivos, apresenta-se o Gráfico 17, onde 67% relataram que foram as Soft Skills, 13% Hard Skills, 7% Digital Skills, 7% habilidades conceituais, 4% outras habilidades e 2% nenhuma habilidade.

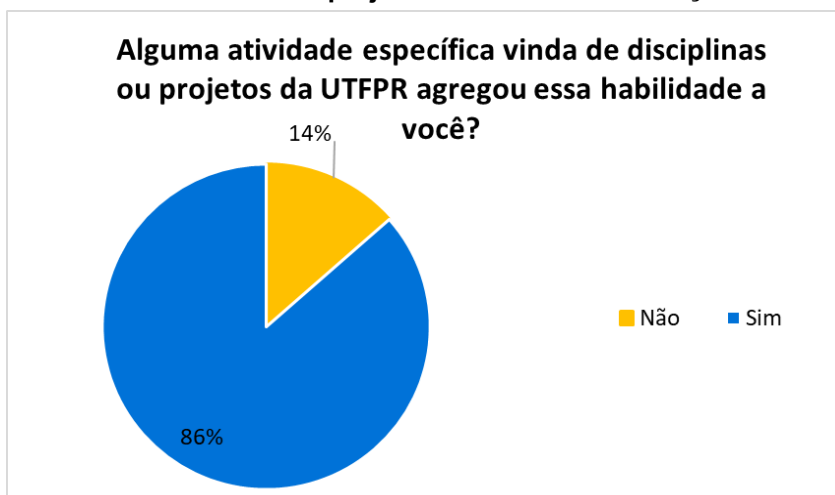
**Gráfico 17 - Habilidades mais significativas durante os processos seletivos.**



Fonte: Autoria própria.

Foram perguntados também aos egressos, se alguma destas habilidades que foram significativas a eles durante as vivências em processos seletivos, foram agregadas a eles por alguma atividade específica vinda de disciplinas, atividades ou projetos do curso ou universidade, onde os resultados apresentam-se no Gráfico 18. Para 86% dos respondentes, as habilidades significativas a eles foram de fato adquiridas dentro de experiências vivenciadas no curso e universidade como todo. Foram destacadas habilidades de Soft Skills, como: responsabilidade, trabalho em equipe, confiança, resiliência, liderança e comunicação. Tais habilidades foram desenvolvidas e/ou agregadas em atividades e projetos como: iniciação científica, PET, Empresa Júnior, SAEQ e CAEQ.

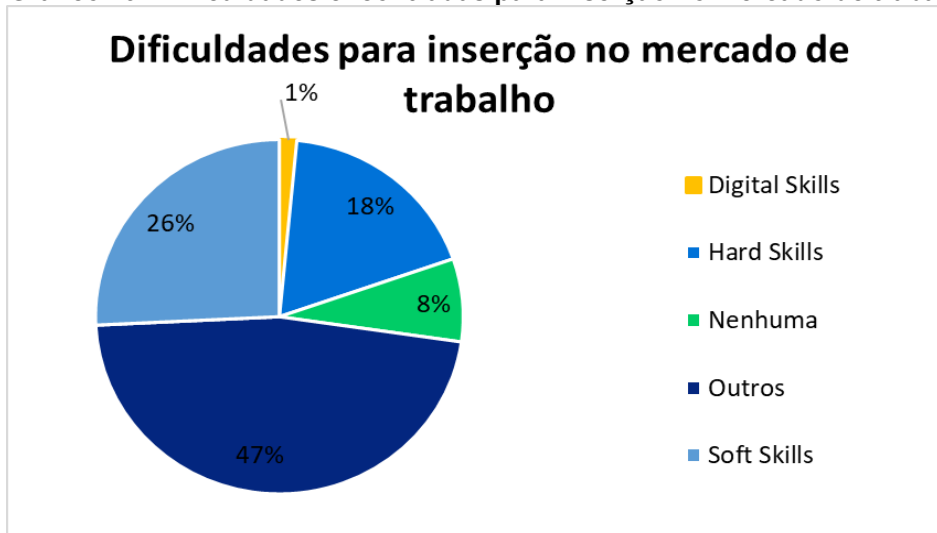
**Gráfico 18 - Atividades e projetos da UTFPR na formação de habilidades.**



**Fonte: Autoria própria.**

Em relação as dificuldades encontradas pelo egresso quanto sua inserção no mercado de trabalho, apresenta-se o Gráfico 19, onde 26% relataram dificuldades em relação a Soft Skills, 18% em relação a Hard Skills, 8% relataram não encontrar dificuldade alguma e 1% relataram dificuldade em Digital Skills. Para 47% dos respondentes, a dificuldade de inserção no mercado de trabalho se deu por motivos variados, como: oportunidades escassas, competitividade do mercado e pouca experiência.

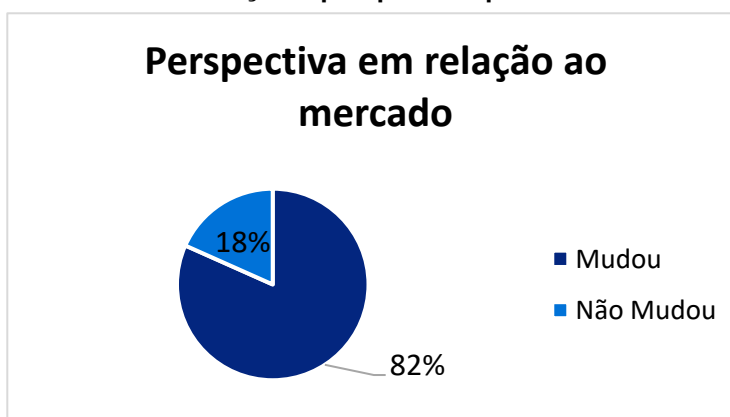
**Gráfico 19 - Dificuldades encontradas para inserção no mercado de trabalho.**



Fonte: Autoria própria.

Quanto a perspectiva do egresso em relação ao mercado, em comparação de um antes e depois de sua inserção no mercado de trabalho, apresenta-se o Gráfico 20, onde 82% dos egressos relataram mudança em sua perspectiva, e 18% continuam com a mesma perspectiva em relação ao mercado.

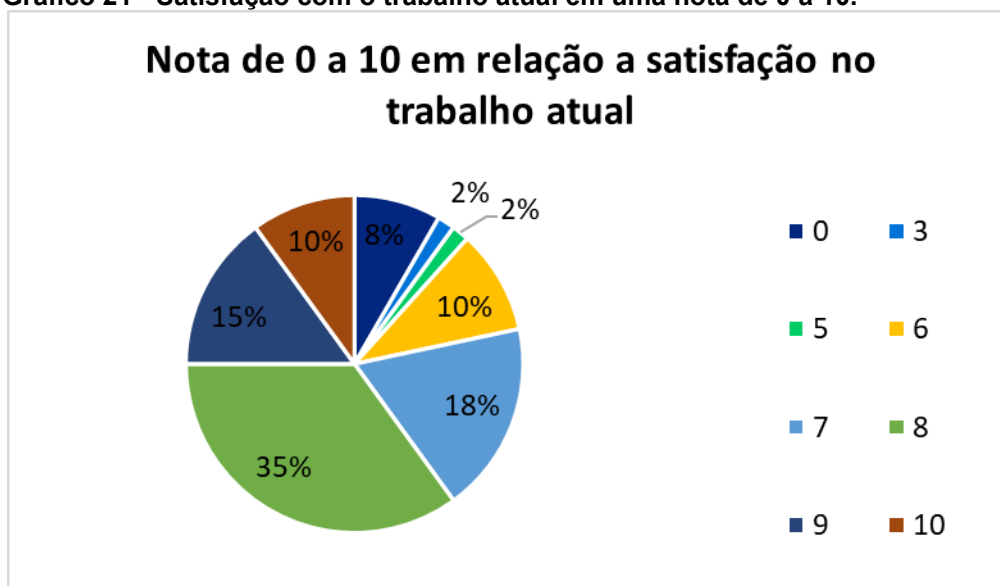
**Gráfico 20 - Mudança de perspectiva quanto ao mercado de trabalho.**



Fonte: Autoria própria.

Quanto a satisfação do egresso com seu trabalho atual, foram atribuídas notas de 0 a 10, apresentadas no Gráfico 21, onde as 3 notas que mais se destacaram foram a Nota 8 (35%), Nota 7 (18%) e Nota 9 (15%).

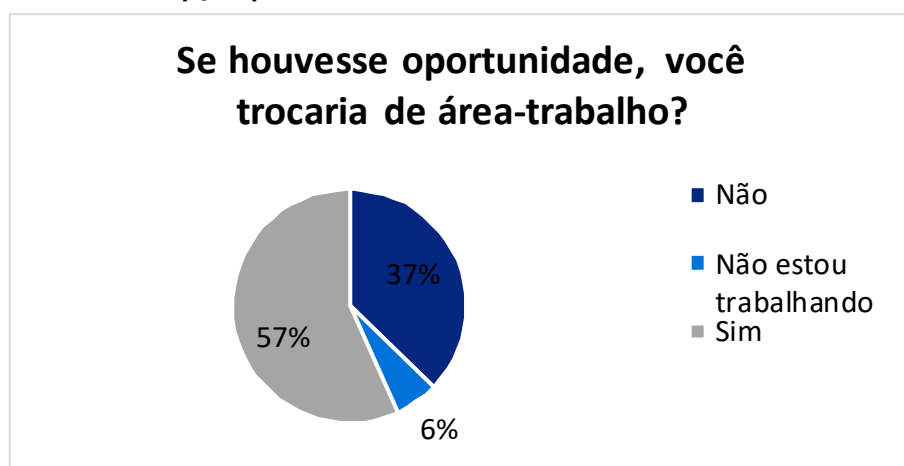
Gráfico 21 - Satisfação com o trabalho atual em uma nota de 0 a 10.



Fonte: Autoria própria.

No Gráfico 22, apresenta-se a perspectiva dos egressos quanto sua opção em trocar de área ou de trabalho, onde 57% relataram que sim, se pudessem optariam pela troca, 37% relataram que não, e por fim 6% relataram não estarem trabalhando naquele momento.

Gráfico 22 - Opção por escolher outra área ou trabalho.



Fonte: Autoria própria.

## 5.4 DISCUSSÕES FINAIS

Apresentados então os resultados, traz-se aqui de forma resumida algumas discussões relevantes sobre os temas abordados, como o perfil e a perspectiva dos egressos em relação ao curso, a universidade e o mercado de trabalho. Tais discussões serão organizadas em subseções para facilitar o entendimento dos temas.

### 5.4.1 Perfil e Caracterização dos Egressos

Em relação ao perfil e caracterização dos egressos, conclui-se que são jovens entre 21 e 32 anos, em sua maioria do sexo feminino (73%), majoritariamente de origem dos Estados do Paraná e São Paulo, que ingressaram entre os anos de 2010 a 2014, e se formaram entre os anos de 2015 e início de 2019. A maioria (73%) se encontra inserida no mercado de trabalho, e da parte que está fora do mercado de trabalho, 6% estão como bolsistas de mestrado ou doutorado. Todos os respondentes relataram ter domínio ao menos do idioma inglês. Apenas 16% possui registro no CREA, e metade dos egressos estão engajados em atividades de aperfeiçoamento profissional, como mestrado e especializações.

Percebe-se que a grande maioria que buscou por aperfeiçoamento profissional foi motivado pela dificuldade de empregabilidade e pressão do mercado de trabalho, ou por questão de conhecimento e enriquecimento do currículo. Aproximadamente metade dos egressos não encontrou dificuldades de inserção no mercado de trabalho, estando empregados assim que concluíram a graduação. Em relação a situação profissional dos egressos, tem-se 61% trabalhando em empresas privadas, 6% como bolsistas, 21% estão desempregados e o restante trabalha em instituições públicas. Para os egressos que estão trabalhando, 42% estão em cargos de técnico ou analista, 11% estão em cargos de supervisão/coordenação/gerência, e apenas 12% atua como engenheiro químico.

#### 5.4.2 Percepção da Qualidade do Curso

Em relação a percepção da qualidade do curso pelo egresso, percebe-se que os alunos se mostraram consideravelmente satisfeitos quanto a oferta de oportunidades para participação em atividades além da grade curricular, desenvolvimento de competências conceituais, técnica e humanas, coordenação do curso e por fim questões relacionadas aos professores. Apenar disso, claramente existem gaps dentro de todo o sistema de ensino do curso, algo totalmente normal e esperado para um curso de engenharia, visto que o mundo da engenharia está em constante transformação, gerando a necessidade de mudanças e adaptações no ensino de engenharia para a realidade da evolução de aspectos como tecnologia, inovação, meio ambiente, sociedade, economia e dentre outros.

Assim, a partir da perspectiva dos egressos, conclui-se que existe a necessidade de maior aproximação do curso com a realidade do mercado de trabalho, e de ajustes na grade curricular, pois os egressos acreditam ser consideravelmente volumosa principalmente nos primeiros períodos do curso. Em geral, os egressos relataram que nos primeiros períodos do curso não tinham tempo disponível para participar em outras atividades, a fim de ganharem experiências além da sala de aula.

Existe também a necessidade de incentivo da instituição à participação e realização de atividades externas e internas, para que os alunos possam adquirir experiências já nos primeiros períodos do curso. Outros pontos também destacados nas respostas se referem aos professores do curso e ao métodos de ensino, em que os egressos citaram a importância de avanço quanto aos métodos de ensino-aprendizagem e a carência de docentes com maior experiência na parte prática da engenharia.

#### 5.4.3 Perfil e Situação Profissional do Egresso

Por fim, resumidamente em relação ao perfil e situação profissional dos egressos, no que se refere ao impacto do curso na formação profissional, apresenta-



se 54% dos egressos acreditam que a aquisição de formação profissional foi a maior contribuição do curso a eles, enquanto o restante acredita ter sido a aquisição de formação teórica e obtenção de diploma de formação superior. No que se refere as áreas em que o egresso mais se identificou durante o curso, destacam-se as de Processos e Qualidade. Em relação a contribuição do curso para a formação do egresso, foram atribuídas notas de 1 a 5, onde a maioria (85%) se demonstrou muito satisfeito com a contribuição do curso para a sua formação. Quanto a importância de disciplinas humanas na formação do engenheiro, 97% dos egressos concordaram que esse é um aspecto crucial para a sua formação.

Já no que se refere a situação profissional dos egressos no período em que responderam ao questionário, no que se refere as condições que melhor expressavam a sua carreira profissional, os respondentes basicamente se dividem em os que se definiram como conectados e atualizados em relação ao mercado (31%), aos que investem em qualificação e capacitação (33%) e aos que buscam desenvolvimento de habilidades humanas e/ou de idiomas (33%). Para os egressos que estão em situação ativa no mercado de trabalho, diversas áreas foram descritas como utilizadas no dia-a-dia, dentre as mais citadas: 12% engenharia da qualidade, 11% química aplicada e 10% engenharia ambiental.

Quanto as dificuldades encontradas durante o período de estágio pelos egressos, tem-se dificuldades relacionadas a Soft Skills, como comunicação, socialização, gestão de conflitos e gestão do tempo, dificuldades com ferramentas como Excel, e dificuldades conceituais no que se refere a relacionar a teoria da sala de aula com a prática.

Em relação a dificuldade de inserção ao mercado de trabalho, aproximadamente metade dos respondentes relataram que naquele momento, enfrentaram baixa oferta de oportunidades, a competitividade do mercado e falta de experiência profissional. Entre os diversos relatos dos egressos nas respostas dos questionários, um se destaca de forma significativa, trazendo de forma resumida a percepção dos egressos quanto as dificuldades de inserção no mercado de trabalho:

#### Relato Egresso 1:

“Pouca experiência, ter realizado somente um estágio de um ano não é suficiente. Acredito que se o curso tivesse uma carga horária que permitisse

realizar estágios não obrigatórios a partir do segundo/ terceiro ano, seria muito mais interessante para o aluno”.

Em relação a perspectiva dos respondentes naquele momento, em relação ao mercado de trabalho antes e depois do curso, 82% relataram que sua perspectiva de fato mudou, onde a grande maioria confessou não esperar tanta competitividade e escassez de oportunidades. Segundo o Banco Nacional do Desenvolvimento (BNDES, 2020), o Brasil passou por duas grandes crises nos períodos de 2008-2009 e de 2015-2016, o que trouxe consequências para toda a cadeia econômica do país. A crise econômica no Brasil se arrastou até 2018, e ocasionou uma combinação de choques de oferta e demanda devido a erros de política econômica, fatores que assim provocaram uma redução do crescimento da economia brasileira e por consequência um aumento da taxa de desemprego e escassez de oportunidades (SILVA; SILVA, 2020 apud BARBOSA; FILHO, 2017).

Houve também frustração quanto a expectativa de atuar como engenheiro de processos, que segundo a ótica dos alunos, é uma área que segue em competição com os profissionais de engenharia de produção. Outro ponto, foi a questão do choque de realidade quanto as expectativas de salário e benefícios. Entre os diversos relatos dos egressos nas respostas dos questionários, dois se destacam significativamente, trazendo de forma resumida a percepção dos egressos quanto ao mercado de trabalho:

#### Relato 2:

“A expectativa era a de encontrar um mercado aquecido no ramo da engenharia, e de que realizar um curso desse numa faculdade federal bastaria. Hoje em dia tenho certeza que isso não basta. Os salários não são os mesmos de antigamente, eles exigem muito mais do que você imagina. "Experiência", "atividades extras" são as chaves para o mercado de trabalho de hoje”.

#### Relato 3:

“Perspectiva antes: De que todo lugar necessitava de um Engenheiro químico, ou engenheiro de processos. Perspectiva agora: Muitas empresas e pessoas não entendem o que é a Engenharia química”.

Em relação a nota de 0 a 10 quanto a satisfação dos egressos em seu trabalho em 2019, tem-se 60% satisfeitos e 40% relativamente insatisfeitos, sendo que 57% dos egressos relataram que se pudessem, mudariam de área ou de

trabalho. Percebe-se que muitos egressos acabam aceitando um emprego fora daquilo que realmente deseja para a sua carreira profissional, seja por questões financeiras, por competitividade ou por escassez de oportunidades no mercado.

Em relação as vivências dos egressos durante o período de estágio, 29% relataram que encontraram dificuldades nos processos seletivos como Soft e Hard Skills (conhecimento em outros idiomas, autocontrole, confiança e segurança), e 59% relataram encontrar outras dificuldades como por exemplo avançar nas etapas do processo, a etapa final de entrevista, a etapa da dinâmica de grupo e até mesmo experiência profissional. Vindo de encontro a esta questão, os alunos também responderam quais habilidades eles consideravam mais significativas nos processos seletivos, sendo que a grande maioria (67%) respondeu que as habilidades humanas, ou seja, as Soft Skills, são as que têm mais peso nesse tipo de processo. Um relato em específico chama a atenção no que se refere às vivências do egresso em processos seletivos:

#### Relato 4:

“Todas as etapas foram muito difíceis, em geral eu não tinha preparo algum para um processo seletivo. Para classificar o mais difícil, diria que a dinâmicas em grupo e apresentação pessoal. Fiz um curso da fundação estudar online, chamado processos seletivos na prática, sempre indico”.

Em relação a proposta de efetivação ao final do período do estágio, 63% dos egressos relataram que sim, receberam a proposta e não passaram por um período fora do mercado. Já 37% relataram que não receberam proposta para permanecer na empresa, e precisaram enfrentar a competitividade do mercado de trabalho. Este é um fato que traz uma relevante reflexão quanto às expectativas dos alunos e a realidade do mercado de trabalho. Muitas vezes não basta apenas o aluno ser um estagiário exemplar, ele depende também do momento em que a empresa se encontra, e se há ou não uma vaga disponível para efetivá-lo. Essa de fato é uma realidade dos alunos assim que finalizam o estágio e se formam.

Por fim, cabe-se ressaltar que em contrapartida a todos os pontos levantados, 85% dos egressos relataram que se sentem muito satisfeitos em relação a contribuição do curso para a sua formação. Isso mostra, que de forma geral, os alunos tem a percepção de satisfação com o curso, e demonstram apenas a necessidade de uma maior aproximação com o mercado de trabalho.

#### 5.4.4 Relatos dos Egressos: Sugestões de Melhorias para o Curso

A fim de atingir o objetivo final deste trabalho, que é estabelecer um mapa estratégico com desafios e oportunidades para o curso de Engenharia Química (UTFPR-PG), serão trazidos aqui alguns dos relatos mais relevantes obtidos dos egressos quanto as suas perspectivas do que poderia melhorar no curso para aproximá-lo mais da realidade do mercado de trabalho. A partir destes relatos, dos demais resultados obtidos, e da fundamentação teórica, será possível a construção de um quadro relacionando as principais oportunidades e desafios para o curso.

Devido ao volume de respostas obtidas, foram selecionados apenas alguns relatos dos egressos, considerados como os que melhor expressaram a perspectiva geral de todos os respondentes. Assim, os principais relatos dos egressos em relação a questão do que poderia melhorar no curso, estão apresentados nos Quadros 7, 8, 9, e 10, divididos pelos principais temas levantados pelos egressos.

No Quadro 7, apresentam-se alguns dos relatos dos egressos quanto a sugestões de melhoria para o curso em relação a aproximação com o mercado de trabalho.

**Quadro 8 - Relatos de melhorias para o curso: mercado de trabalho.**

MERCADO DE TRABALHO
Oferecimento de cursos que mostrassem mais o mercado e o que ele procura e toda essa conscientização.
Mais workshop com relação ao que os alunos que se formaram estão fazendo profissionalmente.
Preparar o aluno para como se portar numa entrevista de trabalho, auxiliar o aluno a aprender a como se comportar e agir numa empresa e como administrar o tempo.
Ter um auxílio na orientação ao mercado de trabalho. Indicações de áreas, ajudar o aluno a perceber quais são suas vantagens e qualidades.
Exclusão de algumas disciplinas, enfoque maior em áreas mais "humanas", como preparação para entrevistas de empregos, dinâmicas, aulas de como se montar um bom currículo e incentivo por parte da instituição na busca de convênios e divulgação maior dos mesmos.

**Fonte: Autoria Própria.**

Cabe-se ressaltar que frequentemente o Programa de Educação Tutorial (PET), desde 2014, promove atividades com o propósito de aproximar os alunos ao mercado de trabalho, e anualmente, desde 2010, a Semana Acadêmica de

Engenharia Química (SAEQ) que tem Comissão de alunos na organização, também promove palestras, workshops e minicursos com o mesmo propósito. No entanto, estas atividades não são obrigatórias para os alunos.

No Quadro 8, apresentam-se alguns dos relatos dos egressos quanto a sugestões de melhoria para o curso em relação a grade curricular e modelo de ensino.

**Quadro 9 - Relatos dos egressos melhorias para o curso: Grade Curricular, Modelo de ensino.**

GRADE CURRICULAR E MODELO DE ENSINO
Disciplinas de gestão nos últimos semestres e não nos primeiros, como acontece com as optativas.
Pela alta carga horária do curso, as habilidades técnicas (teóricas e práticas) foram muito bem desenvolvidas. Porém, a parte de desenvolvimento pessoal e soft skills poderiam ser mais elaboradas.
Muita coisa, a principal é contextualizar as matérias com a realidade das indústrias e deixar o curso menos teórico. Matérias mais mecânicas para eng. química, não são vistas com atenção e na pratica a manutenção em uma indústria é tudo, essas matérias podem sim ser cobradas de nós.
Tentar proporcionar uma grade mais enxuta, ou com horários por semestre focados em um período como manhã ou tarde para os alunos poderem buscar estágios não obrigatórios durante o curso.
Visitas técnicas como parte das disciplinas. As visitas normalmente são em semanas acadêmicas e os alunos vão somente ver como é que são as empresas. Também a parte de gestão é MUITO importante no trabalho, tanto de pessoas quanto de processos, mais até do que a parte técnica, é muito mais difícil encontrar um bom gestor do que um bom técnico. Eu também diria que é mais interessante ver as disciplinas de maneira aplicada do que tão genérica.

Fonte: Autoria Própria.

No Quadro 9, apresentam-se alguns dos relatos dos egressos quanto a sugestões de melhoria para o curso em relação a aproximação com a indústria.

**Quadro 10 - Relatos de melhorias para o curso: Aproximação com a indústria. (continua)**

APROXIMAÇÃO COM A INDUSTRIA
Ter mais parcerias entre a instituição e empresas que contratem para estágio e também para efetivos.
Procurar desenvolver mais trabalhos junto com empresas da região de Ponta Grossa.
Mais visitas a indústrias, e mais palestras e contatos com colaboradores de empresas, além das semanas acadêmicas.
Maior interação entre indústria e alunos. Mais palestras com profissionais atuando em diversas áreas.
Acredito que aproximar mais o aluno da realidade de uma Industria. De um sistema funcionando como um todo, em que cada setor tem seus interesses, que é preciso tomar decisões as vezes não óbvias. Esse contato, as vezes não apenas por visita técnica, pois em uma visita, tudo é perfeito. Seria interessante também, focar em sistemas que não funcionam. O que fazer caso não funcione, caso não rode, caso o sistema trave, quais as políticas de gestão de crises, como abordar, como buscar falhas, como investigar. Acredito que a disciplina de gestão da qualidade, acabou abordando um pouco isso, mas a mesma poderia ser estendida mais um semestre. E tentar abordar algo como projetos, mas em situações reais com problemas em uma indústria. Os processos seletivos se deparam muito com cases de casos industriais, e acho que essa visão poderia ser melhorada na graduação, para ter um contato mais direto.

**Quadro 9 - Relatos de melhorias para o curso: Aproximação com a indústria. (conclusão)**

Eu acho que para aproximar os estudantes da realidade do mercado de trabalho é necessário realmente aproximá-los disso! Visitas técnicas, mesas redondas com profissionais das áreas, para incentivá-los a entender a importância do extra curricular. A grade do curso é extremamente puxada, e os alunos acabam ficando presos a essa realidade teórico-acadêmica, que não é a realidade do mercado de trabalho. É preciso apresentar esse cenário o quanto antes aos alunos, e acompanhar as tendências de mercado ao longo dos anos. Em relação as disciplinas, acho fundamental focar no que realmente é necessário para a formação. Muitas vezes se aprofundam em assuntos que não fazem mais parte da realidade em que vivemos, e isso acaba desmotivando o aluno.

**Fonte: Autoria Própria.**

No Quadro 10, tem-se alguns relatos dos egressos quanto a sugestões de melhoria para o curso quanto ao incentivo a atividades extracurriculares.

**Quadro 11 - Relatos de melhorias para o curso: Atividades Extracurriculares.**

INCENTIVO A ATIVIDADES EXTRACURRICULARES
Maior incentivo para desenvolver atividades de iniciação científica, empresa júnior e estágios de férias.
Maior incentivo as atividade de estágio de férias, iniciação científica e participação em eventos, como congressos e feiras de trabalho.
Mais projetos integrados com o mercado de trabalho, diminuindo projetos de iniciação científica. Projetos de extensão voltados ao autoconhecimento e liderança, que ajudariam muito nos processos seletivos.
Estimular o aluno a realizar estágios não obrigatórios. Trazer problemáticas reais da indústria para dentro da sala de aula. Promover o contato da universidade com a indústria. Realizar projetos de pesquisas mais aplicados a realidade industrial.
Mais oportunidade de estágio e atividades externas logo no início do curso, para que o aluno já tenha experiência quando for fazer estágio obrigatório.

**Fonte: Autoria Própria.**

Analisando então os relatos dos egressos quanto as suas perspectivas do que deveria mudar no curso de engenharia química, percebe-se o quanto suas necessidades vêm de encontro as exigências atuais para a formação do engenheiro moderno, de acordo com as 12 qualidades e 13 competências elencadas pela WFEO, demonstradas nos Quadros 5 e 6.

Tais exigências são exatamente o que as Novas Diretrizes de Ensino em Engenharia (DCNs) vêm com a intenção de atender. Não são apenas exigências ou necessidades dos alunos, mas também considerando que o mercado e a indústria têm buscado profissionais com uma formação cada vez mais robusta, o que vai muito além da teoria na lousa, fazendo assim necessário trazer não só maior pratica

atrelada a parte conceitual, mas também aproximar o ensino em engenharia do mercado de trabalho em todos os seus aspectos. Desta forma, não só o ensino caminhará de forma coerente com a realidade do mercado de trabalho, mas também se formará cada vez mais engenheiros bem preparados, e com maiores chances de seguir uma carreira de sucesso.

Assim, com base não apenas nos resultados e discussão, mas também utilizando o apoio do levantamento teórico, elaborou-se um mapa estratégico com os principais desafios e oportunidades elencados para o curso de Engenharia Química (UTFPR-PG), os quais são apresentados no Quadro 11.

Quadro 12 - Oportunidades e Desafios para o curso de engenharia química (UTFPR-PG).

		OPORTUNIDADES	DESAFIOS
CURSO	GRADE CURRICULAR	Possibilitar que os alunos tenham experiências de estágio desde o início ao final do curso.	Redução da Carga Horária do Curso
		Trazer a realidade da indústria para dentro das disciplinas.	Mudança e/ou adaptação da grade curricular
		Oferecer de cursos de ferramentas como Pacote Office, CFX, MatLab, AutoCAD e cursos de formação (base de dados para pesquisa científica)	Questões de Orçamento/Tempo/Logística
		Inserir mais disciplinas para o desenvolvimento de Soft Skills.	Mudança e/ou adaptação da grade curricular
		Inserir mais disciplinas de gestão, liderança e administração de empresas.	Mudança e/ou adaptação da grade curricular
	MODELO DE ENSINO	Estimular o pensamento crítico dos alunos através das aulas teóricas e práticas.	Mudança e/ou adaptação do modelo de ensino
		Realização de projetos multidisciplinares, aproximando os alunos da prática.	Mudança e/ou adaptação do modelo de ensino
		Implementar as 12 qualidades e 13 competências elencadas pelo WFEO.	Mudança e/ou adaptação do modelo de ensino
		Reformular o modelo de ensino prático trazendo maior aproximação com a realidade dentro dos laboratórios, usando métodos e ferramentas mais robustos.	Mudança e/ou adaptação do modelo de ensino. Investimento e Infraestrutura.
	PROFESSORES	Docentes atualizados em relação a indústria e mercado de trabalho	Implementação/mudança no modelo de ensino aprendizagem
		Aproximação da Relação aluno-professor	Implementação/mudança no modelo de ensino aprendizagem
		Trazer estudos de caso da indústria para dentro da sala de aula	Implementação/mudança no modelo de ensino aprendizagem
CURSO E UNIVERSIDADE	INTERAÇÃO COM INDÚSTRIA E MERCADO DE TRABALHO	Promover eventos, mesas redondas, bate-papos sobre o mercado de trabalho para os alunos regularmente.	Questões de Tempo e Logística
		Fortalecer a relação da UTFPR com as empresas da região.	Convênio com empresas/ Questões burocráticas.
		Desenvolver Projetos em parceria com as empresas.	Aumentar o número de disciplinas no formato do co-criação seguindo a metodologia MEI-U.
		Promover mais visitas técnicas às indústrias.	Questões de Orçamento/Tempo/Logística
		Oferecer maior apoio para que os alunos encontrem estágio.	Reestruturação e expansão do Departamento de estágios.
		Preparar os alunos para entrevistas de emprego, dinâmicas, como se montar um bom currículo	Promover eventos, palestras ou minicursos.
		Palestras e bate-papos com Egressos inseridos no mercado de trabalho	Questões de Orçamento/Tempo/Logística
		Conduzir os alunos ao autoconhecimento para auxiliá-los na inserção ao mercado de trabalho	Promover eventos, palestras ou minicursos.
	ATIVIDADES EXTRACURRICULARES	Incentivar os alunos a participarem de atividades extracurriculares e desenvolvimento de projetos multidisciplinares desde os primeiros períodos do curso	Divulgação e oferta de oportunidades de atividades e conscientização dos alunos.
		Oferecer oportunidades para participação dos alunos em atividades extracurriculares, internas ou externas à universidade.	Divulgação e oferta de oportunidades de atividades e conscientização dos alunos.

Fonte: Autoria Própria.



Cabe-se ressaltar que o PET e a SAEQ já proporcionam para os alunos do curso, atividades não obrigatórias que vêm de encontro as sugestões abordadas no Quadro 11. O PET promove desde 2013 atividades integralizadoras (realização de uma atividade prática relacionando problemas reais da Engenharia Química com a teoria da sala de aula), minicursos (de artigos científicos, currículo Lattes, cosmetologia, Excel, HP 50g, Matlab, redação para concursos, Salomé, energia e tabelas termodinâmicas), diversas visitas técnicas em empresas da região e grupos de estudo de língua estrangeira.

A SAEQ, que já se encontra em sua décima edição, também promove importantes atividades dentro do campus. Através de seus eventos anuais, traz uma série de palestras com representantes de empresas, bate-papos com egressos inseridos no mercado de trabalho, mesas redondas, minicursos diversos, visitas técnicas e workshops relacionados a diversos temas dentro do universo da engenharia química.

Outro ponto relevante a ser destacado, são as iniciativas da universidade desde 2019, na oferta de disciplinas optativas multidisciplinares a fim de aproximar os alunos das empresas. São as disciplinas de Engineering Design Process (EDP) e Industry 4.0, que seguem a metodologia MEI-U, e promovem trabalho em equipe na resolução de estudos de caso reais e criação de projetos multidisciplinares e inovadores em parceria com empresas da região.

Em relação as questões de saúde mental dos alunos, abordadas no início dos questionários, cabe-se ressaltar que em 2018 a Universidade Tecnológica Federal do Paraná criou, em nível de Reitoria, a Comissão Permanente de Promoção de Saúde Mental e Qualidade de Vida, com o objetivo de selecionar ações que visem estimular a humanização das relações, dos ambientes e das atividades acadêmicas, visando a promoção da saúde mental e a qualidade de vida dos alunos na UTFPR.

Quanto a possível remodelação do curso a fim de atender as necessidades citadas no Quadro 11, traz-se aqui alguns grandes desafios a serem enfrentados. Realizar as mudanças propostas traz grandes exigências da administração do curso, fazendo necessária a contratação de mais docentes para que haja tempo de inovar, propor disciplinas com a integração de projetos e propor parcerias com as indústrias de forma a relacionar mais a teoria com a prática.

Um outro desafio que vem de encontro as necessidades trazidas, é a implementação das Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira, que regulamentam as atividades acadêmicas de extensão dos cursos de graduação, através da Resolução nº 7, de 18 de dezembro de 2018, tornando obrigatória as atividades extensionistas dentro da universidade. Dentre as diversas vantagens das novas diretrizes, destaca-se o estreitamento da relação dialógica entre universidade e sociedade, contribuindo no desenvolvimento das soft skills dos alunos que serão os protagonistas nestas atividades.

Ademais, um novo Projeto Pedagógico do Curso (PPC) está sendo elaborado, e deverá atender as novas diretrizes com o prazo de até 19 de dezembro de 2022. Desta forma, o novo PPC deverá conter a carga horária de Extensão, em um mínimo de dez por cento da carga horária total do curso. Entretanto, tal mudança contrasta com o desafio de reduzir a carga horária do curso para que os alunos realizem mais atividades de estágio.

Cabe-se também ressaltar, que a disciplina do curso, de Sistemas de Tratamentos e Aproveitamento de Resíduos (STAR), está ocorrendo em conjunto ao Projeto de Extensão intitulado "OPORTUNIZE-SE, VENHA PARA UTFPR, #ficaadica", de forma que possa se enquadrar como uma disciplina extensionista no novo PPC.

Por fim, o questionário originado do Projeto de Extensão Pedagógico vem de encontro ao interesse do curso de Engenharia Química da (UTFPR-PG) em buscar atender as demandas do mercado de trabalho, e realizar uma maior aproximação do curso com a indústria.

#### 5.4.5 Estudo: Egressos de Engenharia Química da UFTM (2014-2019)

O estudo quanto ao perfil do egresso, sua percepção a qualidade do curso e situação profissional é algo que se encontra em volume considerável na literatura, porém, infelizmente ainda há poucos estudos no âmbito dos cursos de engenharia. Apesar disso, um estudo em particular chama a atenção. Tal estudo foi realizado pelos autores Furini, Vivas, Gaydeczka e Silva (2020), em ex-alunos do Curso de Engenharia Química da Universidade Federal do Triângulo Mineiro – UFTM, a fim de avaliar a qualidade de formação sob a percepção de 161 egressos dos anos de 2014 a 2019.

Dos resultados obtidos pelos autores neste estudo, destacam-se alguns pontos. Observou-se que apenas 34,1% dos egressos exerciam atividades na área de Engenharia Química, sendo contabilizados neste percentual os egressos que cursavam pós-graduação na área, e apenas 12,9% estavam contratados efetivamente como engenheiros químicos. Dos alunos atuantes no mercado de trabalho, estimou-se que 35,5% conquistaram seu primeiro emprego na área de formação no ano de 2019. Segundo os autores, os fatores que mais influenciaram na conquista do primeiro emprego foram as atividades extracurriculares realizadas em período acadêmico e em período de estágio.

Os autores ainda destacaram que a maioria dos egressos se sentia profissionalmente realizados como engenheiro químico (71%), entretanto, algumas adversidades enfrentadas pelos egressos foram enfatizadas se destacaram, como ter que lidar com excessiva responsabilidade, baixos salários, muito estresse e lidar com vários tipos de pessoas.

Dentre os demais pontos levantados pelos egressos do estudo, destacou-se uma elevada demanda por um maior número de aulas práticas, necessidade de ligação da teoria com a prática e vivência de mercado de trabalho por parte dos docentes, um ponto também de destaque para este trabalho. Os autores também trazem a questão da grande importância na participação em atividades extracurriculares oferecidas pela universidade, expressadas pelos egressos como algo crucial para a sua formação. Além disso, observou-se também alta demanda por ligação da teoria à prática, havendo percepção geral por parte dos egressos de

que a extensa carga teórica do curso, impossibilitava-os de realizar mais de um estágio durante o período da graduação, causando dificuldades de inserção e adaptação ao nível profissional. Ademais, os autores também trouxeram a questão de queixa constante por parte dos ex-alunos da necessidade ter contato com professores com maior experiência e/ou contato com o mercado de trabalho.

Por fim, os autores sintetizaram as respostas dos egressos como forma de propostas de melhoria para o curso. Tal iniciativa cunhou 8 propostas para melhoria em diferentes aspectos do curso de Engenharia Química da UFTM, são eles: incentivo a atividades extracurriculares; relação teoria e prática; recursos computacionais; formação humanística; incentivo ao empreendedorismo; disciplina de análise e otimização de processos químicos; leitura e interpretação de textos; maior presença em monitorias.

Assim, percebe-se o quanto este estudo levanta pontos extremamente semelhantes aos levantados neste trabalho, fazendo um paralelo em relação a importantes aspectos da educação para a engenharia química. Nota-se que as necessidades dos alunos do curso de engenharia química são pontos em comum, independente do nome da universidade, estando relacionados diretamente ao modelo de ensino, à grade curricular do curso e o incentivo e oferta de oportunidades para participação em atividades extracurriculares.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho teve a intenção de identificar possíveis oportunidades e desafios para o Curso de Engenharia Química (UTFPR-PG), a partir de uma revisão da literatura e da perspectiva e status dos egressos do curso. Visto a grande importância da engenharia na sociedade, se faz necessária uma educação em engenharia coerente às expectativas do mercado de trabalho.

Desta forma, foi possível atingir os objetivos propostos para este trabalho. Foi realizado um mapeamento da literatura a respeito da educação em engenharia e mercado de trabalho do engenheiro, e identificado o status dos 67 egressos respondentes, quanto a situação profissional, perspectiva e vivências durante o curso. Com isso, foi possível atingir o objetivo específico final, e estabelecer um mapa estratégico apontando alguns gaps existentes no curso em relação a proximidade com a realidade do mercado de trabalho, contendo uma estrutura de sugestões e oportunidades de aperfeiçoamento para o curso como um todo, bem como desafios a serem enfrentados.

Cabe-se ressaltar, que através da experiência dos egressos até o ano de 2018, foi possível constatar que existe uma lacuna retratada na pesquisa, entre a realidade vivenciada no período pesquisado do curso e sua posterior aplicação no mercado de trabalho. Os pontos levantados, relacionam-se principalmente a aspectos como grade curricular, carga horária, modelo de ensino, professores, atividades extracurriculares e necessidade de maior aproximação com a realidade do mercado de trabalho. Entretanto, é válido mencionar que a coordenação do curso e a universidade já tem tomado importantes iniciativas de forma a caminhar de encontro ao atendimento destas necessidades.

Por fim, a principal expectativa é de que este trabalho possa contribuir para nortear a universidade e a coordenação do curso em uma possível reformulação da grade curricular e do modelo de ensino, a fim de formar alunos cada vez mais bem preparados para o mercado de trabalho. Para trabalhos posteriores, propõe-se planejar um novo trabalho de estudo durante e/ou após a implantação das novas DCNs, considerando inclusive o novo contexto da educação voltada a realidade da Indústria 4.0, onde novas competências digitais precisam ser observadas.

## REFERÊNCIAS

ANPEI (Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras). **Mapa do Sistema Brasileiro de Inovação**. ANPEI, 2014.

BARBOSA, Ana Claudia Rocha. **Ensino por Competências e as Concepções de Ensino/Aprendizagem dos Docentes no Ensino Superior Militar**. 2015. 220 f. Dissertação. Programa de Mestrado em Educação, Centro Universitário Salesiano de São Paulo, Americana, 2015.

BLOXS. Economia de Ponta Grossa é uma das mais importantes e diversificadas do Sul do Brasil. Disponível em: < <https://conteudos.bloxs.com.br/economia-de-ponta-grossa-e-uma-das-mais-importantes-e-diversificadas-do-sul-do-brasil>>. Acesso em 10 dez. 2021.

BNDES (Banco Nacional do Desenvolvimento). **O Efeito das Crises Sobre a Indústria de Transformação Brasileira**. 5 mar. 2020. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.bndes.gov.br/blogdodesenvolvimento/detalhe/O-efeito-das-criises-sobre-a-industria-de-transformacao-brasileira/>>. Acesso em: 4 out. 2021.

BRASIL, Nilo Indio do. **Introdução à Engenharia Química**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, v. 1, 2004. 369 p.

CARDOSO, José Roberto; GRIMONI, José Aquiles Baesso. **Introdução à Engenharia: uma abordagem baseada em ensino por competências**. 1 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2021.

CES (Câmara De Educação Superior) **Resolução nº 7, de 18 de dezembro de 2018**. Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira. Disponível em: < [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=104251-rces007-18&category\\_slug=dezembro-2018-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=104251-rces007-18&category_slug=dezembro-2018-pdf&Itemid=30192)>. Acesso em: 2 nov. 2021.

CNI (Confederação Nacional da Indústria). **Documento de Apoio a Implantação das DCNS do Curso de Graduação em Engenharia**. Brasília, CNI, 2020.

CNI (Confederação Nacional da Indústria). **O futuro da formação em engenharia:** uma articulação entre as demandas empresariais e as boas práticas nas universidades. Brasília, 2021.

CONFEA (Confederação Federal de Engenharia e Agronomia). **Resolução nº 1.010 de 22/08/2005.** Dispõe sobre a regulamentação da atribuição de títulos profissionais, atividades, competências e caracterização do âmbito de atuação dos profissionais inseridos no Sistema Confea/Crea. Disponível em: <<https://normativos.confea.org.br/ementas/visualiza.asp?idEmenta=550>. Acesso em: 10 nov. 2021>.

CORDEIRO, J. S. et al. Um Futuro Para A Educação Em Engenharia No Brasil: Desafios E Oportunidades. **Revista de Ensino de Engenharia**, Brasília, ed. 27, ano 2008, n. 3, p. 69-82.

COSTA, Bruno Barzellay Ferreira da. A qualidade da educação em engenharia e seus impactos no desenvolvimento econômico brasileiro. **Revista Tecnologia e Sociedade**, Curitiba, ed. 13, 2017, n. 28, p. 18-39.

COSTA, José Junio Souza da. A Educação Segundo Paulo Freire: Uma Primeira Análise Filosófica. **Revista Eletrônica de Filosofia**, Pouso Alegre: Theoria, ed. 7, ano 2015, p. 72-88.

CREMASCO, Marco Aurélio. **Operações unitárias em sistemas particulados e fluidomecânicos** . 1 ed. São Paulo: Blucher, v. 1, 2012.

DO FUTURO, Engenharia. Engenharia Química: Uma área de fácil adaptação aos avanços da ciência e dos grandes desafios da sociedade moderna. Disponível em: <<https://fei.edu.br/engenhariadofuturo/quimica.html>>. Acesso em 10 dez. 2021

FÁVERO, M. L. A. A universidade no Brasil: das origens à Reforma Universitária de 1968. **Educar**, Curitiba, n. 28, p. 17-36, 2006.

FERNANDES, Júlia et al. Interação Universidade-Empresa No Estado Do Espírito Santo: O Papel Das Engenharias. **Revista Produção Online**, Florianópolis - SC, ed. 4, ano 2014, p. 1412-1433.

FREEMAN, Christoph. **Technology Policy and Economic Performance**. Londres: Pinter Publishers London and New York, 1987.

FURINI, Thais Gama et al. Avaliação Da Formação Em Engenharia Química Pela Percepção De Egressos Da Uftm (2014-2019). **Revista Gestão Avaliação Educação**, Santa Maria: Online, ed. 18, 2020, p. 1-16.

INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira). Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior. **Censo da Educação Superior – Notas Estatísticas**. Brasília: INEP, 2019.

LINKEDIN. **Top Soft Skills for 2021**. 9 fev. 2021. Disponível em: <<https://www.linkedin.com/pulse/top-soft-skills-2021-jenifer-lambert/>>. Acesso em: 2 nov. 2021.

LUNDEVALL, Bengt-ake. **National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning**. London: Pinter, 1992.

MARINHO, M. E. V. T., MARTINS, G. M. Estudo De Caso: A Demanda Por Soft Skills e Hard Skills no Engenheiro de Petróleo pelo Mercado de Trabalho da Indústria 4.0. *In*: Congresso Brasileiro De Educação Em Engenharia, 48., 2020, **Anais [...]**. Rio de Janeiro: Abenge, 2020.

MARTINS, Antonio Carlos Pereira. Ensino Superior No Brasil: Da Descoberta Aos Dias Atuais. **Acta Cirúrgica Brasileira**, São Paulo, ed. 17, ano 2002, n. 3, p. 4-6.

MELO, Simone Lopes de; BORGES, Livia de Oliveira. A Transição da Universidade ao Mercado de Trabalho na Ótica do Jovem. **Psicologia Ciência e Profissão**, Rio Grande do Norte, ed. 27, 2007, p. 376-395.

MOREIRA, Larici Keli Rocha; MOREIRA, Laine Rocha; SOARES, Marta Genú. Educação Superior no Brasil: discussões e reflexões. **Educação por Escrito**, Porto Alegre, ed. 9, ano 2018, n. 1, p. 134-150.

NELSON, Richard R.; ROSENBERG, Nathan. **National innovation systems: A comparative analysis**, v. 322, 1993.

OLIVEN, Arabela Campos. Histórico da educação superior no Brasil. *In*: SOARES, Maria Susana Arrosa. (Org.). **A Educação Superior No Brasil**. 1 ed. Porto Alegre:



Instituto Internacional para a Educação Superior na América Latina e no Caribe IESALC, 2002. p. 24-38.

PFLEGER, L. F. et al. A Importância Do Aprendizado Fora Da Sala De Aula. **Formação em Engenharia: tecnologia Inovação e Sustentabilidade**, Santa Catarina, 49° COBENGE Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2021.

PORTO, Luisimar Marques. **A Evolução da Engenharia Química - Perspectivas e Novos Desafios**. 14 jan. 2000. Disponível em: <<http://www.hottopos.com/regeq10/luismar.htm>>. Acesso em 25 out. 2021.

RAUBER, Aline Ortiz; DIOGO, Angelo Marcos; LAIMER, Claudionor Guedes. Relação Universidade-Empresa, Empreendedorismo e o Acesso ao Mercado de Trabalho pela Percepção Do Aluno . **Revista de Gestão Estratégica de Organizações**, Santo Ângelo, ed. 8, n. 1, p. 44-55.

SAMPAIO, Helena. **Evolução do ensino superior brasileiro, 1808-1990**. São Paulo: São Paulo : Núcleo de Pesquisas sobre Ensino Superior, 1991. Documento de trabalho Universidade de São Paulo. Núcleo de Pesquisas sobre Ensino Superior, 8/91.

SANTOS, A.P. **Conhecimentos, habilidades e atitudes: o conceito de competências no trabalho e seu uso no setor público**. Revista do Serviço Público, Brasília, v. 62, n. 4, p.369-386, 2011.

SILVA, Beatriz Xavier Ferreira da; CAROLINA, Victória Neto; GRITTI, Neusa Haruka Sezaki. Soft skills: rumo ao sucesso no mundo profissional. **Interface Tecnológica**, Mogi das Cruzes, ed. 17, ano 2020, n. 1, p. 823-842.

SILVA, Mygre Lopes da; SILVA, Rodrigo Abbade da. Economia Brasileira Pré, Durante e Pós-pandemia do Covid-19. **Fapergs**, Santa Maria, 2020, 11 p.

Uma Engenharia Química 4.0, **Revista Brasileira de Engenharia Química**, 2017, ed.33, p.9.

WFEO (World Federation of Engineering Organizations). **Graduate Attributes & Professional Competencies**. 21 jun 2021.

## APÊNDICE A - Questionários

**Quadro 13 - Perguntas Parte 1: Perfil e Caracterização dos Alunos**

PERGUNTAS PARTE 1: PERFIL E CARACTERIZAÇÃO DOS ALUNOS EGRESSOS	
1	Qual sua faixa etária?
2	Qual seu gênero
3	Possui outra graduação? Se sim, qual?
4	Qual o ano de ingresso no curso de Engenharia na UTFPR?
5	Qual o ano de conclusão da sua graduação?
6	Enquanto graduando, teve alguma doença psicológica, diagnosticada, no decorrer do curso, tal como depressão ou síndrome do pânico, por exemplo? Se sim, qual?
8	Está trabalhando atualmente? (Se sim, escreva a empresa e cargo, se não, escreva "Não")
9	Qual seu estado de origem? (Sigla do Estado ou "Exterior")
10	Em qual Estado está localizada a empresa que você trabalha/reside? (Sigla do Estado ou "Exterior")
11	Possui conhecimentos de quantos outros idiomas?
12	Quais outros idiomas?
13	Qual o seu nível no idioma estrangeiro que mais domina?
14	Está cursando ou cursou pós-graduação?
15	Qual o nível da especialização que você está cursando?
16	Qual o local escolhido para fazer a especialização acima citada?
17	Qual é a área referente a sua especialização?
18	Qual o motivo de estar cursando uma especialização?
19	Pretende seguir carreira acadêmica?
20	Desde que concluiu a graduação, quanto tempo em média ficou fora do mercado de trabalho?
21	Em qual área da Engenharia você trabalha?(em caso de não estar trabalhando
22	Qual a natureza do seu atual emprego? (em caso de mais de um, indique o principal)
23	Qual é o seu cargo atual, na empresa que trabalha?
24	Qual a renda média bruta mensal em reais?
25	Está registrado no CREA ou CRQ?

**Fonte: Autoria Própria.**

**Quadro 14 - Perguntas Parte 2: Percepção da Qualidade do Curso**

<b>PERGUNTAS PARTE 2: PERCEPÇÃO DA QUALIDADE DO CURSO</b>	
26	Os Professores das disciplinas deram suporte e orientação adequada facilitando o processo de ensino-aprendizagem, considerando as necessidades do mercado
27	Durante o curso, alunos foram motivados a participarem de eventos (workshop, congresso, seminário, semanas acadêmicas).
28	Durante o curso, os professores demonstraram domínio do conteúdo nas disciplinas ministradas.
29	As instalações físicas (salas de aula, laboratórios, ambientes de trabalho/estudos) utilizadas no seu curso foram satisfatórias.
30	De forma geral, os professores mantiveram um bom relacionamento com os alunos.
31	O quadro dos professores foi suficiente para ministrar as disciplinas ofertadas durante os semestres.
32	O nível de exigência do seu curso foi coerente com a exigência no mercado.
33	De forma geral, a grade do seu curso lhe deu suporte para vencer a competitividade no mercado de trabalho.
34	Havia disponibilidade de vagas para os projetos de iniciação científica e/ou extensão aos alunos.
35	A coordenação do curso atendia as necessidades dos discentes.
36	O curso de graduação lhe proporcionou de alguma forma o desenvolvimento em relações interpessoais como gestão de pessoas, trabalho em equipe, liderança e comunicação.
37	O curso de graduação lhe ofereceu o conhecimento técnico nas disciplinas, que você utiliza no mercado.
38	No decorrer do curso houve tempo disponível da sua parte para realizar atividades externas? (estágio de férias, ou não obrigatórios, projetos sociais e profissionais...).
39	No decorrer do curso houver tempo disponível da sua parte para realizar atividades internas? (Grupos de pesquisa, projeto de extensão, monitorias...)
40	A instituição incentiva seus alunos a realizar atividades externas e internas para adquirir experiências nos primeiros períodos do curso.
41	A instituição incentiva seus alunos a realizar atividades externas e internas para adquirir experiências nos últimos períodos do curso.
42	O curso de graduação, considerando as atividades extra curriculares, lhe ofereceu oportunidades de participar de ações comunitárias.

**Fonte: Autoria Própria.**

**Quadro 15 - Perguntas Parte 3: Perfil e Situação Profissional**

PERGUNTAS PARTE 3: PERFIL E SITUAÇÃO PROFISSIONAL	
35	Em qual área da Engenharia você mais se identificou na graduação?
36	Marque 3 áreas a seguir que menos contribuíram para entrevistas de estágio.
37	Marque 3 áreas a seguir que mais contribuíram para entrevistas de estágio.
38	Quantos processos seletivos para estágio você participou?
39	Para quantas empresas aproximadamente você enviou seu currículo?
40	Em quantas empresas aproximadamente você foi chamada (o) para entrevistas?
41	Quantos desses processos seletivos tiveram alguma etapa em outro idioma?
42	Para você, quão importantes são as seguintes características para um processo seletivo em todas as suas fases? Utilize os números de 1 a 5 para classificar a característica, considerando 1 sem importância, e 5 muito importante.
43	Na sua opinião, qual o maior impedimento para conseguir uma vaga de estágio?
44	Como você julga a contribuição do seu curso de graduação para sua formação?
45	Caso considere que a demora para conquistar uma vaga de estágio esteja relacionado diretamente às habilidades humanas, quais destas considera ser necessárias para o seu desenvolvimento?
46	Quanto tempo levou para sua adaptação na empresa em período de estágio?
47	Quais as dificuldades encontradas durante os processos seletivos de estágio? (Dificuldades Técnica)
48	Quais as dificuldades encontradas durante os processos seletivos de estágio? [Dificuldades conceituais (aplicação das teorias na prática do estágio)]
49	Quais as dificuldades encontradas durante os processos seletivos de estágio? (Dificuldades Humanas)
50	Qual era sua perspectiva em relação ao mercado de trabalho antes de iniciar o estágio? O que mudou? (área que desejava trabalhar x área que trabalha)
51	Qual habilidade foi mais significativa nas entrevistas de estágio/emprego realizadas? Alguma atividade extra curricular referente a UTFPR agregou essa habilidade a você? (EX: PET, Empresa Junior, Bateria, Centro Acadêmico, Iniciação Científica, Projetos de Extensão OU Cursos Extra Curriculares)
52	A partir da sua experiência profissional, seja acadêmico ou industrial, o que você considera, que poderia melhorar no curso de Engenharia de Química da UTFPR para se aproximar com a realidade do mercado de trabalho?
53	Qual a sua percepção sobre a importância das disciplinas de gestão e humanas, em geral, na formação do engenheiro?
54	Qual foi sua maior dificuldade em entrevistas de estágio, considerando todas as suas fases?

Fonte: Autoria Própria.