

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA

Análise das expectativas e demandas do mercado de trabalho para o engenheiro químico: a construção de parcerias entre a graduação e o setor produtivo para fomentar competências

Yasmin Antunes Oliveira Sousa

Trabalho de Graduação apresentado ao
Departamento de Engenharia Química da
Universidade Federal de São Carlos

Orientadora: Prof.(a) Adriana Paula Ferreira

São Carlos – SP
2022

BANCA EXAMINADORA

Trabalho de graduação apresentado no dia 13 de setembro de 2022 perante a seguinte banca examinadora:

Orientadora: Prof^a. Dra. Adriana Paula Ferreira Palhares
Professora da Disciplina: Prof^a. Dra. Adriana Paula Ferreira Palhares
Convidado: Prof. Dr. Thiago Faggion Pádua

AGRADECIMENTOS

Não teria como começar estes agradecimentos sem agradecer primeiramente a Deus e a minha família e em especial a minha avó, Dona Lourdes que sonhou comigo esta formação e sempre me apoiou incondicionalmente e me ensinou a buscar ser sempre uma pessoa melhor onde quer que eu esteja.

Aos meus amigos da faculdade, que desde 2015 se tornaram minha família, sendo suporte nos momentos de dificuldade e vivendo uma série de aprendizados constantes juntos, muito obrigada em especial às meninas do “FCA”, por não terem me deixado desistir nos momentos difíceis e terem trazido a essa jornada de formação leveza e felicidade além de muito companheirismo. E também, aos meus amigos e time de trabalho (“MC Carcará”), por toda paciência e compreensão nesses últimos meses que foram no mínimo desafiadores.

A minha professora e orientadora Adriana Ferreira, que desde 2017 quando cursei a disciplina de Cinética de Reatores, mostrou que o ensino e aprendizagem não deveriam ser limitados a sala de aula e as metodologias tradicionais, sendo uma das minhas grandes motivações para contribuir com a graduação com o tema presente neste trabalho.

E por fim, a todos os professores que tive desde o ensino médio até a conclusão final do curso em Engenharia Química na Universidade Federal de São Carlos, vocês sempre me mostraram que educação é a chave para mudar o curso da minha própria vida e espero que com este trabalho eu possa contribuir para que ensinar e aprender seja uma jornada ainda melhor e efetiva para os estudantes que vierem depois de mim.

RESUMO

Com as constantes mudanças da sociedade fez-se necessário adaptar a maneira com que os profissionais são formados no ambiente universitário, uma vez que o mercado passa a exigir habilidades não apenas de caráter técnico como também sociocomportamental. Neste contexto, em 2019 as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) foram atualizadas para garantir que até 2022 as Instituições de Ensino Superior possam evoluir em relação ao currículo e metodologias de ensino e desta forma, abranger e dar maior ênfase ao desenvolvimento de competência no engenheiro com destaque para as denominadas *soft skills*, que são responsáveis por destacar o profissional no meio produtivo.

Sendo assim, este trabalho buscou entender o perfil buscado pelo setor produtivo em relação aos profissionais de engenharia química e como isto está conectado com o desenvolvimento proposto pelo projeto pedagógico que temos atualmente. Com essas informações, foi possível definir alguns dos principais desafios encontrados pelo setor produtivo para consolidação de parcerias eficazes com a graduação; sugerir possíveis evoluções nas atividades curriculares do curso de Engenharia Química e relacionar o desenvolvimento das habilidades buscadas pelo mercado de trabalho com a grade curricular para facilitar a inclusão dos formados na área de forma mais assertiva.

É importante ressaltar que todas as sugestões presentes neste trabalho foram baseadas em: 1) Pesquisas e percepções relacionadas ao ensino-aprendizagem no setor profissional; 2) Metodologias já utilizadas em outras instituições de ensino ou em organizações que auxiliam a inserção do estudante no mercado de trabalho. Os resultados apresentados mostraram que hoje o curso de EQ da UFSCar possui um *déficit* na formação deste profissional no âmbito de habilidades comportamentais, onde apenas 40% do que o mercado espera tem sido desenvolvido pela graduação. A pesquisa também apontou a efetividade das atividades de extensão, do ponto de vista do egresso, para o desenvolvimento de tais habilidades. Além disso, os dados apontaram as possíveis parcerias que o setor produtivo gostaria de construir junto às IES para o fomento de *soft skills* desempenhando um papel ativo na formação profissional.

Palavras-chave: diretrizes curriculares nacionais, *soft skills*, setor produtivo, mercado de trabalho, competências e perfil do egresso.

ABSTRACT

The constant changes in society made it necessary to adapt the way in which professionals are trained in the university environment, since the market begins to demand not only technical skills, but also socio-behavioral skills. In this context, in 2019 the National Curriculum Guidelines (NCGs) were updated to ensure that, by 2022, Higher Education Institutions can evolve in relation to the curriculum and teaching methodologies and, in this way, cover and give greater emphasis to the development of competence in the engineer with emphasis on the so-called soft skills, which are responsible for highlighting the professional in the productive environment. Therefore, this work sought to understand the profile sought by the productive sector in relation to chemical engineering professionals and how this is connected with the development proposed by the pedagogical project we currently have. With this information, it was possible to define some of the main challenges faced by the productive sector for the consolidation of effective partnerships with graduation; suggest possible evolutions in the curricular activities of the Chemical Engineering course and relate the development of skills sought by the job market with the curriculum to facilitate the inclusion of graduates in the area in a more assertive way. It is important to emphasize that all the suggestions presented in this work were based on: 1) Research and perceptions related to teaching and learning in the professional sector; 2) Methodologies already used in other educational institutions or in organizations that help students to enter the job market. The results presented showed that today the EQ course at UFSCar has a deficit in the training of this professional in the scope of behavioral skills, where only 40% of what the market expects has been developed by graduation. The research also pointed out the effectiveness of extension activities, from the point of view of the graduates, for the development of such skills. In addition, the data pointed to possible partnerships that the productive sector would like to build with HEIs to promote soft skills playing an active role in professional training.

Keywords: national curriculum guidelines, soft skills, productive sector, labor market, skills and graduate profile.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Divulgação da palestra referente a <i>Soft Skills</i> : Comportamentais	25
Figura 2: Curso <i>Soft Skills</i> : Regulação Emocional	25
Figura 3: Divulgação do seminário de Inovação no Ensino de Engenharia	26
Figura 4: Etapas da pesquisa em campo	28
Figura 5: Fluxograma de pesquisa e “ <i>design</i> ” de soluções	37
Figura 6: Principais setores de estágio de alunos do DEQ	38
Figura 7: Pergunta 3 da entrevista-roteiro: principais setores entrevistados	40
Figura 8: Pergunta 4 da entrevista-roteiro: cargos de atuação dos representantes das empresas entrevistados	40
Figura 9: A empresa busca profissionais de engenharia?	41
Figura 10: A empresa busca profissionais de engenharia química?	42
Figura 11: Quais funções ou áreas costumam ter profissionais de engenharia na sua empresa?	42
Figura 12: Principais anos de formação dos egressos participantes	43
Figura 13: Egressos – A empresa busca profissionais de engenharia?	44
Figura 14: Egressos – A empresa busca profissionais de Engenharia Química?	45
Figura 15: Setores de atuação dos egressos participantes	47
Figura 16: Área de atuação dos egressos participantes	47
Figura 17: Quais funções ou áreas costumam ter profissionais de engenharia na sua empresa?	48
Figura 18: Quais das disciplinas abaixo você acredita que tenha usado mais em seu ambiente profissional?	50
Figura 19: Quais são as 5 principais competências (para além da parte técnica) que você precisou em seu ambiente profissional?	52
Figura 20: Quais das competências abaixo você acredita que desenvolveu durante o período de graduação?	53
Figura 21: Quais são as 5 principais competências comportamentais que a sua empresa busca avaliar em processos seletivos?	54

Figura 22: Percepção de egressos em relação a eficácia do preparo para o mercado de trabalho	56
Figura 23: Efetividade da promoção de oportunidades de carreira fornecidas pela universidade	57
Figura 24: Interesse do setor produtivo em parcerias com IES	58
Figura 25: Tipos de parceria com as IES	58
Figura 26: Grau de facilidade para construção de parcerias	59
Figura 27: Percepção do egresso sobre as possibilidades de evolução da universidade para o preparo dos jovens	62
Figura 28: DEQ reconhece alunos ganhadores do Desafio Radix	64

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Descrição, modalidade de resposta e objetivo das perguntas utilizadas na entrevista-roteiro dos egressos	29
Quadro 2: Descrição e objetivo das perguntas utilizadas na entrevista-roteiro das empresas	32
Quadro 3: Disciplinas do curso e objetivos gerais previstos no projeto pedagógico	34
Quadro 4: Setores de atuação do Engenheiro Químico	46
Quadro 5: Comparativo de áreas de atuação: empresas entrevistadas x empresas que egressos atuam	49
Quadro 6: Comparativo entre necessidades e desenvolvimento de competências	55
Quadro 7: <i>Soft skills</i> desenvolvidas no currículo acadêmico EQ-UFSCar	66
Quadro 8: <i>Soft skills</i> desenvolvidas no currículo acadêmico por disciplina	66

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	10
2.1. Engenharia Química no Brasil e no Mundo	10
2.2. Engenharia Química - Universidade Federal de São Carlos	12
2.2.1. Competências, habilidades, atitudes e valores fundamentais à formação do profissional de Engenharia Química - UFSCar	13
2.3. Diretrizes Curriculares Nacionais de 2002 a 2019: uma abordagem para além da formação técnica	14
2.4. O que são as <i>soft skills</i> (habilidades interpessoais)	19
2.5. O setor produtivo e a busca por competências	20
2.5.1. Competências do futuro	20
2.5.2. Mercado atual de contratação: <i>Employer Branding</i> e a busca por profissionais qualificados e competentes	21
2.5.3. Parceria Graduação e Setor Produtivo	22
2.6. Aprendizagem de <i>soft skills</i> em cursos de engenharia	23
2.6.1. Atividades de extensão e sua contribuição no desenvolvimento de <i>soft skills</i>	23
2.6.1.1. <i>Soft Skills</i> : Competências Comportamentais	24
2.6.1.2. Seminários de inovação	25
2.6.2. O Impacto do não desenvolvimento de <i>soft skills</i>	26
3. MATERIAIS E MÉTODOS	26
3.1. Metodologia de Pesquisa	26
3.2. Fases de pesquisa em campo	27
3.3. Apresentação da pesquisa - Egressos	28
3.4. Apresentação da pesquisa - Empresas	31
3.5. Processo de elaboração de propostas	33
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
4.1. Resultado do mapeamento de empresas com estagiários do EQ-UFSCar junto à Coordenação de Estágio	37
4.2. 1ª Parte: Resultados da pesquisa para empresas de percepção de aquisição de talentos de Engenharia Química	39
4.3. 1ª Parte: Resultados da pesquisa de empregabilidade para egressos do curso de engenharia química da UFSCar	42
4.4. Desenvolvimento de <i>soft skills</i> e as competências buscadas pelo setor produtivo	50
4.5. 2ª Parte: Resultados da pesquisa de empregabilidade para profissionais de engenharia química. (Egressos e Empresas)	58

4.6.	Avanços do currículo acadêmico - Engenharia Química - UFSCar.....	63
4.7.	Proposições para aproximar a graduação do setor produtivo.....	64
4.8.	Inclusão de competências comportamentais (<i>soft skills</i>) nos objetivos de disciplinas do currículo acadêmico.....	65
4.9.	Exemplos de parceria graduação-setor produtivo	67
4.9.1.	SENAI Tubarão e CCS Indústria e Comércio de Embalagens Plásticas	67
4.9.2.	SENAI Ponta Grossa e Continental	69
4.9.3.	Danone e Nutricia e UNICAMP	70
4.9.4.	Programa de Intercâmbio Científico e Tecnológico com empresa - Grupo Positivo 70	
4.9.5.	Interação entre Instituições de Ensino e Ambiente de Trabalho - Projeto Final de Engenharia (PFE) - INSPER.....	71
4.9.6.	Procter & Gamble (P & G) e o Centro de Simulação da Universidade de Cincinnati.....	72
4.9.7.	Feira de Oportunidades	74
5.	CONCLUSÕES	74
6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	76

1. INTRODUÇÃO

Historicamente, é de conhecimento geral que a sociedade passou por sucessivas mudanças conectadas às revoluções industriais e, isso contribuiu positivamente para o seu avanço. Atualmente, podemos afirmar que o mundo se encontra em um processo de transição da Sociedade 4.0 (Sociedade da Informação) para a Sociedade 5.0 (ou Sociedade Super Inteligente), colocando então o ser humano como foco do desenvolvimento da ciência e tecnologia (Cabinet Office, 2016).

Em 2016, o conceito de Sociedade 5.0 foi criado e definido pelo Primeiro-Ministro do Japão como: *“Uma sociedade centrada no ser humano que equilibra o avanço econômico com resolução de problemas sociais em um sistema que integra de forma intensa o ciberespaço e o espaço físico”* (Cabinet Office, 2016). Tal concepção traz consigo a necessidade das habilidades sociocomportamentais para a formação de um profissional mais humano e levanta o questionamento a respeito do desenvolvimento de tais competências no ambiente acadêmico.

A fim de que esta idealização de sociedade seja realmente implementada e consiga colocar o ser humano em foco, é necessário que os profissionais em formação busquem ir além de soluções técnicas e tecnológicas para problemas da sociedade, é necessário que estes profissionais busquem aprender habilidades que garantam bom convívio em sociedade, o domínio de comunicação interpessoal, pensamento crítico e analítico, ética e demais pontos que classificam como um profissional adequado ao mercado de trabalho atual.

Para que tais pontos sejam atingidos, apenas a formação teórica mostra-se insuficiente, sendo necessário a presença da formação e desenvolvimento de competências e habilidades sociocomportamentais: as denominadas *soft skills*. As Instituições de Ensino Superior (IES) têm como papel contribuir para essa formação humanizada de profissionais de diferentes setores como nas engenharias.

Foi perante este contexto de mudança social que, no dia 23 de abril de 2019, as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) foram atualizadas por meio da resolução Nº 2. Com o prazo de implementação sendo o ano de 2022, as IES agora apresentam uma autonomia mais eficiente em relação ao ensino - e no currículo - dos cursos de

graduação, tendo então um maior destaque e abrangência das competências a serem desenvolvidas por engenheiros em formação.

Entretanto, entende-se que para efetiva implementação das novas DCNs, o setor produtivo precisa ter um papel ativo junto às IES, visando então o desenvolvimento focado e orientado no engenheiro, para melhor inserção do profissional no mercado de trabalho. Este papel pode ser desempenhado tanto pela participação das próprias empresas (junto às universidades públicas e privadas) quanto por terceiros, como por exemplos agentes de integração no relacionamento mercado-graduação.

Sendo assim, baseado em todos os motivos e conceitos citados acima, este trabalho buscou entender o perfil procurado pelo setor produtivo em relação aos profissionais de engenharia química e, como isto está conectado com o desenvolvimento proposto pelo projeto pedagógico que temos atualmente. Com essas informações, acredita-se que foi possível definir alguns dos principais desafios encontrados pela graduação e pelo setor produtivo para consolidação de parcerias eficazes; sugerir possíveis evoluções nas atividades curriculares do curso de Engenharia Química e, relacionar o desenvolvimento das habilidades buscadas pelo mercado de trabalho, juntamente ao currículo acadêmico. Assim facilitando a inclusão dos formados na área de forma mais produtiva e assertiva.

Por fim, é importante ressaltar que todas as sugestões presentes neste trabalho foram baseadas em: 1) Pesquisas e percepções relacionadas ao ensino-aprendizagem no setor profissional; 2) Metodologias já utilizadas em outras instituições de ensino ou em organizações que auxiliam a inserção do estudante no mercado de trabalho.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Engenharia Química no Brasil e no Mundo

Para que se possa entender melhor a história da engenharia química, é necessário voltar um pouco no tempo, mais precisamente ao século XIX. Neste período, o avanço das descobertas científicas no ramo da Química e da Física abriram espaço para que os químicos, físicos e engenheiros pudessem implementar estas inovações no campo industrial. A atuação destes profissionais os levou não apenas a laboratórios e universidades, mas também às indústrias, onde juntamente aos

engenheiros mecânicos, contribuíram para a expansão na atuação, criação de plantas industriais e a fabricação de equipamentos industriais.

Alguns anos depois, mais especificamente em 1880, o inglês George E. Davis denominou este trabalho com o nome pelo qual é conhecido até os dias atuais: Engenharia Química. O estudioso propôs a formação da “*Society of Chemical Engineers*” e nos anos seguintes Davis, por meio das Operações Unitárias, atuou no *upscale* de operações como filtração, destilação e fermentação para a escala industrial (CREMASCO, 2015).

Entretanto, mesmo o conceito e nomenclatura sendo criado na Inglaterra, foi nos Estados Unidos da América que o primeiro curso de Engenharia Química surgiu. Em 1888, a Universidade de Cambridge, juntamente ao professor Lewis Norton e o *Massachusetts Institute of Technology* (conhecido também como MIT), criou o curso que trilhou uma história de sucessivas evoluções até chegar ao que conhecemos hoje em dia como Engenharia Química.

Pensando especificamente no Brasil, é interessante ressaltar o fato de que mesmo antes de haver a denominação “engenharia química”, já era possível observar alguns processos unitários ocorrendo dos engenhos na era colonial. Contudo, tomando como ponto de partida a mesma época em que a engenharia química passa a se consolidar dos Estados Unidos, podemos olhar a história de desenvolvimento da área no país em três períodos distintos: 1880-1920, 1920-1960, 1960-2000 (CREMASCO, 2015).

Abaixo pode-se observar mais detalhadamente os acontecimentos e evoluções de cada época:

1880-1920: Este período se refere a criação do curso de Engenharia Industrial na USP (1893) e na Escola de Engenharia do Mackenzie (1896), sendo estes os pioneiros essenciais para a formação do curso de Engenharia Química no Brasil (CREMASCO, 2015);

1920-1960: Durante esta época, foram criados os primeiros cursos de EQ no Brasil: no ano de 1922, a Escola de Engenharia do Mackenzie foi a pioneira neste campo, e em 1925 na Universidade de São Paulo (USP) também implementou o curso em sua tabela institucional. É interessante ressaltar também o fato de que, nesse período, devido à instabilidade econômica que o país enfrentava, os avanços no curso ocorreram a passos lentos - principalmente no que tange a formação de profissionais no país. (CREMASCO, 2015);

1960-2000: Neste período, no ano de 1966, destaca-se um importante acontecimento na história da EQ: Pela lei 5194 - 24/12/1966, a Engenharia Química se tornou oficialmente uma profissão no Brasil.

Outro importante episódio ocorrido nesta época foi a criação da ABEQ: Na década de 70, a Associação Brasileira de Engenharia Química teve seu início e, seu objetivo era trazer a união de diversos profissionais e empresas em prol do desenvolvimento da Engenharia Química no Brasil.

Desde então, o curso de EQ passou por várias expansões territoriais, sendo implementado em diversos locais ao redor do país e ao final do século contava com 49 universidades. Para finalizar este período, é interessante ressaltar que no ano de 1976, a UFSCar (Universidade Federal de São Carlos) acrescentou a graduação em EQ em sua lista de cursos oferecidos (CREMASCO, 2015).

2.2. Engenharia Química - Universidade Federal de São Carlos

O Projeto Pedagógico do curso de Engenharia Química (UFSCar, 2009) além de trazer aspectos históricos da fundação do curso na universidade, também traz importantes insumos a respeito do perfil de egresso a ser formado pela Universidade Federal de São Carlos.

Fundado em 1976, majoritariamente por engenheiros químicos e professores da Escola Politécnica da USP (EPUSP), hoje o Departamento de Engenharia Química da Universidade Federal de São Carlos (mais conhecido como DEQ/UFSCar) é reconhecido nacionalmente como um departamento referência em pesquisas referentes a cinco diferentes áreas: Catálise, Controle Ambiental, Sistemas Particulados, Bioquímica e, Simulação e Controle de Processos.

É de grande importância ressaltar também o fato de que o DEQ/UFSCar é conhecido por ser um departamento temático. Isso ocorre pois, desde o ano de 1978, ocorre a implantação do programa “Pró Álcool”, realizado pelo governo federal. Este projeto focou em ter a produção de etanol como tema das principais pesquisas do departamento. Sendo assim, o DEQ é um dos principais pesquisadores e referência em relação ao etanol.

O envolvimento dos docentes em relação ao programa também é notório: eles não apenas supervisionam e direcionam as pesquisas, mas também representam a UFSCar em congressos e eventos. Além disso, os professores do departamento

sempre estão em busca de novos ensinamentos em relação a metodologias de ensino, para então entender melhor o perfil da engenharia química no século XXI e, como o DEQ-UFSCar pode não apenas se manter sempre a frente no que diz respeito à inovação e adequação ao que o mercado de trabalho, mas também preparar os seus alunos ao que é procurado pelas empresas.

Pontua-se também que, ao longo dos últimos 46 anos, a matriz curricular e projeto pedagógico do curso vem passando por uma constante evolução. Isso ocorre, pois, a universidade visa cada vez mais uma melhor formação para o profissional de engenharia química.

Pode-se destacar por exemplo o ano de 1998, onde teve-se a inclusão de maiores recursos e métodos computacionais na graduação. No mesmo período, ocorreu a criação dos laboratórios de “Fenômenos de Transporte”, “Engenharia das Reações” e “Operações Unitárias”. Por fim, é válido ressaltar uma importante adição na matriz curricular: a disciplina de Gestão da Produção e da Qualidade, onde o objetivo geral dela é fazer com que o perfil do egresso seja voltado a uma visão dinâmica de mercado e que ele saiba tomar decisões quando necessário.

Para o total entendimento deste assunto, é importante observar mais a fundo o que tem sido esperado do egresso de engenharia química da UFSCar ao longo desses últimos anos. Como estes pontos se traduzem no que é ensinado hoje, na atuação profissional deste engenheiro no mercado de trabalho e eventuais mudanças que se tornaram necessárias para uma melhor inserção do profissional no ambiente profissional. Por estes motivos, abaixo serão apresentadas as competências, habilidades, valores e atitudes fundamentais que devem ser trabalhadas durante a formação do engenheiro químico.

2.2.1. Competências, habilidades, atitudes e valores fundamentais à formação do profissional de Engenharia Química - UFSCar

O projeto pedagógico referente ao curso de Engenharia Química da Universidade Federal de São Carlos traz em sua composição, uma lista de 22 capacidades e habilidades esperadas que o profissional formado pela UFSCar tenha. Levando em consideração que, o objetivo deste trabalho é dialogar com as expectativas e reais demandas do mercado de trabalho para o engenheiro químico,

faz-se necessário pontuar e destacar oito das principais habilidades citadas no programa:

15- Reconhecer a engenharia química como uma construção humana importante para a sociedade, compreendendo os aspectos históricos dessa construção e relacionando-a a fatos, tendências, fenômenos ou movimentos da atualidade, como base para delinear o contexto e as relações em que sua prática profissional estará inserida.

16- Inserir-se profissionalmente, de forma crítica e reflexiva, compreendendo sua posição e função na estrutura organizacional produtiva sob seu controle e gerenciamento.

17- Administrar sua própria formação contínua, mantendo atualizada a sua cultura geral, científica e tecnológica na sua área de atuação. Assumir uma postura de flexibilidade e disponibilidade para mudanças.

18- Adotar condutas compatíveis com o cumprimento das legislações reguladoras do exercício profissional e do direito à propriedade intelectual, bem como com o cumprimento da legislação ambiental e das regulamentações federais, estaduais e municipais aplicadas às empresas e às instituições.

19- Organizar, coordenar, participar de equipes de trabalho, atuando inter ou multidisciplinarmente sempre que a compreensão dos processos e fenômenos envolvidos assim o exigir.

20- Dar condições ao aluno de adquirir maturidade e de desenvolver sensibilidade para a atuação com equilíbrio na sua ação profissional.

21- Desenvolver formas de expressão e de comunicação tanto oral como visual ou textual compatíveis com o exercício profissional, inclusive nos processos de negociação e nos relacionamentos interpessoais e intergrupais.

22- Avaliar as possibilidades atuais e futuras da profissão; preparar-se para atender às exigências do mundo do trabalho em contínua transformação, com visão ética e humanitária; vislumbrar possibilidades de aperfeiçoar e ampliar as formas de atuação profissional, visando atender às necessidades sociais.

(UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS. Projeto Pedagógico: Departamento de Engenharia Química, 2017, p. 192)

Com base no projeto pedagógico, pode-se afirmar que o DEQ/UFSCar tem como um de seus focos, preparar o profissional para o mercado de trabalho. Tendo sempre em mente o entendimento e compreensão do desenvolvimento dessas competências, o departamento busca levar ao egresso a conexão entre estas habilidades e as novas diretrizes curriculares nacionais.

Por fim, é importante ressaltar que ao longo deste trabalho, se terá dados e questionamentos referentes a pesquisas de campo com egressos do curso e organizações do setor produtivo.

2.3. Diretrizes Curriculares Nacionais de 2002 a 2019: uma abordagem para além da formação técnica

O Ministério da Educação é o órgão responsável por garantir a padronização do Ensino Superior brasileiro e, por isso, dispõe e constrói meios para garantir a

implementação do padrão em todas as Instituições de Ensino Superior (IES) ao redor do país.

Tendo como objetivo implementar uma ferramenta que nivela a formação universitária; garantir para além de conteúdos teóricos, expectativas referentes ao perfil do profissional formado; garantir um padrão mínimo ao mercado e, levando em conta as diferentes realidades presentes na implementação de divergentes grades curriculares e a importância de se ter métricas, mínimos e médias para que o curso superior seja efetivo, o Ministério da Educação - no ano de 2002 - criou as Diretrizes Curriculares Nacionais (conhecidas também como DCNs).

Atualmente, elas se encontram disponíveis em um documento publicado no portal oficial do Governo Federal do Ministério da Educação. Elas podem ser acessadas por meio da resolução nº 11/2002, referente a março de 2002.

Pode-se pôr em destaque, as DCNs referente ao curso de graduação de engenharia, onde em março de 2002, acreditava-se que o perfil do profissional era:

Art. 3º O Curso de Graduação em Engenharia tem como perfil do formando egresso/profissional o engenheiro, com formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade.

(AS NOVAS DCNs DE ENGENHARIA: DESAFIOS, OPORTUNIDADES E PROPOSIÇÕES. CONEGRAD UFSCAR - 2019. p. 13)

Tendo como base o perfil citado acima, foi-se pensado em competências e habilidades que traduzem a necessidade de conhecimento e, por este motivo, o mesmo documento apresenta o seguinte artigo:

Art. 4º A formação do engenheiro tem por objetivo dotar o profissional dos conhecimentos requeridos para o exercício das seguintes competências e habilidades gerais:

I - Aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;

II - Projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;

III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;

IV - Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;

V - Identificar, formular e resolver problemas de engenharia;

VI - Desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;

VI - Supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;

VII - Avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;

VIII - Comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;

IX - Atuar em equipes multidisciplinares;

X - Compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais;

- XI - avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;*
XII - avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;
XIII - assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.

(AS NOVAS DCNs DE ENGENHARIA: DESAFIOS, OPORTUNIDADES E PROPOSIÇÕES. CONEGRAD UFSCAR - 2019. p. 13)

Tais competências definem um perfil de engenheiro químico que seria capaz de se inserir em um contexto de mercado no século XXI, contudo esses "mínimos" citados no artigo, levantaram questionamentos quanto a sua aplicabilidade. A Dra. Maria do Socorro Márcia L. Souto - professora da Universidade Federal da Paraíba - durante o COBENGE (Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia) realizado no 2005, trouxe a seguinte indagação: "como esse perfil seria implementado durante a graduação, uma vez que as disciplinas que compõem a grade curricular ainda não se mostravam capazes de abordar e desenvolver todas essas competências?"

Essa pergunta foi considerada por vários anos, sendo tema de pesquisas e artigos. Como incluir as habilidades citadas na grade curricular? Como transformar o estudante em um profissional preparado para o mercado de trabalho? E, principalmente: como a metodologia da sala de aula iria acompanhar a constante mudança de contexto e necessidades das empresas?

Durante o ano de 2019, os professores do Departamento de Engenharia Mecânica (DEMec) da Universidade Federal de São Carlos fizeram uma pesquisa sobre o assunto e, ressaltaram que ao longo das décadas, o perfil da geração de estudantes se modificou em comparação às gerações anteriores e, isso impactou diretamente as metodologias tradicionais de ensino dos cursos de graduação, dificultando de certa a forma a aprendizagem. Os resultados dessa pesquisa foram apresentados no CONEGRAD - Congresso de Ensino de Graduação - realizado no mesmo ano (Watanabe et al, 2019).

Levando em conta estas modificações de necessidades e perfis ao longo dos anos, instituições de ensino superior reconhecidas mundialmente, como por exemplo Harvard University e o Massachusetts Institute of Technology (MIT), passaram a buscar formas e estratégias educacionais inovadoras, onde o aluno era colocado no centro da aprendizagem. Conhecido como "metodologia ativa de aprendizagem", este método de ensino não olha somente para as competências técnicas e profissionais

que o egresso precisa apresentar e ter conhecimento, mas também para as competências pessoais dele.

Foi neste contexto que, em abril de 2019, o Ministério da Educação publicou as novas Diretrizes Curriculares Nacionais. O objetivo da reformulação das DCNs era conectar um ensino integrado e contextualizado a uma adequação de perfil do engenheiro, trazendo as novas competências do futuro. Sendo assim, as universidades não devem trabalhar somente com as “*hard skills*”, termo utilizado por empresas para se referir a competências técnicas, mas também com as “*soft skills*” (competências relacionadas a comportamento, emocional e social).

Essa mudança de foco se deu pois acreditasse que são as *soft skills* que definem o tipo e a vertente de atuação do profissional que irá ingressar no mercado de trabalho.

É interessante ressaltar também que, com as novas diretrizes, teve-se o surgimento de um novo conceito referente ao engenheiro: esperasse que ele seja inovador, empreendedor ou professor, o que faz com que a formação profissional seja mais guiada.

Pensando nesse novo perfil de profissional e, na atualização das DCNs, pode-se destacar os seguintes pontos no que tange as *soft skills* esperadas que o egresso tenha:

- **Liderança de equipes multidisciplinares** — têm como foco a habilidade do engenheiro em liderar o diverso - seja pessoas ou projetos - a fim de que as metas e objetivos esperados sejam atingidos;
- **Autonomia para aprender em contextos desafiadores** — espera-se que o profissional esteja sempre se atualizando e buscando novos conceitos, para que ele consiga ser orientado a solução e, não se deixe parar pelos problemas;
- **Aplicação da legislação vigente e atuação ética** — é necessário que o egresso tenha conhecimento sobre a legislação e saiba aplicá-la no dia-a-dia enquanto exerce a profissão.

Tendo em vista as mudanças e necessidades citadas, faz-se necessário destacar que as DCNs de 2019 - no que tange a aprendizagem -, trazem a aprendizagem ativa e a aproximação do estudante ao ambiente profissional e prático como protagonista do ensino. Com isso, acredita-se que a educação se torna mais

dinâmica e efetiva. O Ministério da Educação - mais conhecido como MEC -, ressalta esses pontos nos parágrafos de 6 a 10 do artigo 6º da resolução de publicada por eles, ao dizer que:

Art. 6º O curso de graduação em Engenharia deve possuir Projeto Pedagógico do Curso (PPC) que contemple o conjunto das atividades de aprendizagem e assegure o desenvolvimento das competências, estabelecidas no perfil do egresso. [...]

§ 6º Deve ser estimulado o uso de metodologias para aprendizagem ativa, como forma de promover uma educação mais centrada no aluno.

§ 7º Devem ser implementadas as atividades acadêmicas de síntese dos conteúdos, de integração dos conhecimentos e de articulação de competências.

§ 8º Devem ser estimuladas as atividades acadêmicas, tais como trabalhos de iniciação científica, competições acadêmicas, projetos interdisciplinares e transdisciplinares, projetos de extensão, atividades de voluntariado, visitas técnicas, trabalhos em equipe, desenvolvimento de protótipos, monitorias, participação em empresas juniores, incubadoras e outras atividades empreendedoras.

§ 9º É recomendável que as atividades sejam organizadas de modo que aproxime os estudantes do ambiente profissional, criando formas de interação entre a instituição e o campo de atuação dos egressos.

§ 10º Recomenda-se a promoção frequente de fóruns com a participação de profissionais, empresas e outras organizações públicas e privadas, a fim de que contribuam nos debates sobre as demandas sociais, humanas e tecnológicas para acompanhar a evolução constante da Engenharia, para melhor definição e atualização do perfil do egresso.

Este pensamento se complementa ao ler os artigos 10º e 11º, pois pode-se observar a espera de que as atividades realizadas no ambiente escolar sejam capazes de assegurar o desenvolvimento de tais competências. E, que a aproximação das instituições de ensino superior com as organizações que atuam com o campo da engenharia deve ser incentivada, trazendo ao curso um maior realismo prático do que se acontece no dia-a-dia profissional.

Ainda de acordo com estes artigos:

Art. 10º. As atividades complementares, sejam elas realizadas dentro ou fora do ambiente escolar, devem contribuir efetivamente para o desenvolvimento das competências previstas para o egresso.

Art. 11º. A formação do engenheiro incluirá, como etapa integrante da graduação, as práticas reais, entre as quais o estágio curricular obrigatório sob supervisão direta do curso.

§ 1º A carga horária do estágio curricular deve estar prevista no Projeto Pedagógico do Curso, sendo a mínima de 160 (cento e sessenta) horas.

§ 2º No âmbito do estágio curricular obrigatório, a IES deve estabelecer parceria com as organizações que desenvolvam ou apliquem atividades de Engenharia, de modo que docentes e discentes do curso, bem como os profissionais dessas organizações, se envolvam efetivamente em situações reais que contemplem o universo da Engenharia, tanto no ambiente profissional quanto no ambiente do curso.

Atualmente, pode-se afirmar que um dos maiores desafios da graduação é se adequar às novas exigências feitas pelas DCNs, a fim de realmente garantir o desenvolvimento das competências esperadas que o profissional engenheiro possua e, por isso, os estágios e esta aproximação com o campo de trabalho é de grande importância. É neste momento que o estudante se pode desenvolver e adquirir as habilidades necessárias, sejam elas pessoais ou profissionais.

2.4. O que são as *soft skills* (habilidades interpessoais)

Com a atualização das Diretrizes Curriculares Nacionais, as competências comportamentais (ou *soft skills*) entraram em foco e por isso é necessário entender o conceito por detrás delas.

Tradicionalmente consideradas como “habilidades pessoais” (e até mesmo como o “algo a mais” que as empresas vem cada vez mais buscando no mercado), as *soft skills* são consideradas como habilidades essenciais para o desempenho efetivo de tarefas e mensuráveis específicas, se relacionando diretamente com o nível de sucesso e inovação que uma dada companhia pode alcançar. (FIA; KOELLE, 2021)

A aquisição destas competências é tão importante que existem vários cursos onde o estudante pode conhecer mais sobre e, saber como adquiri-las. Um grande exemplo que podemos citar é o Estudar Na Prática, portal oficial da Fundação Estudar. Tendo como foco o desenvolvimento pessoal e profissional de jovens, a Fundação oferece cursos que conectam os jovens com o mercado de trabalho. De forma gratuita, o jovem tem contato com conteúdos digitais, conferências, matérias e acesso a informações que o ajudarão a se tornar um melhor profissional.

No dia 17 de agosto de 2022, foi publicado no portal uma matéria que aborda a visão do psicólogo e escritor americano Daniel Goleman, onde o mesmo fala sobre o desenvolvimento de tais habilidades no ambiente acadêmico. Segundo Goleman, existe uma enorme lacuna entre o que é esperado pela liderança de empresas de profissionais recém-formados e, o que esses egressos de fato oferecem.

Essa divergência tem cada vez mais resultando em jovens que entram despreparados no mercado de trabalho. Pode-se afirmar que isso vem sendo um reflexo da falta de atenção desses profissionais em relação às habilidades

interpessoais, como por exemplo: resiliência, comunicação eficaz, inteligência emocional, liderança, colaboração.

Esta negligência pode ser reforçada ao se ter acesso a uma pesquisa publicada no G1 (Globo): em 2018 a *Page Personnel* - uma consultoria global de recrutamento - fez um mapeamento e trouxe dados que afirmam que nove em cada dez profissionais, são contratados pelo currículo (*hard skills*) e demitidos pelos seus comportamentos (*soft skills*).

Com base nestes dados, se é enfatizado ainda mais a importância das novas Diretrizes Curriculares Nacionais e da adequação do ensino nos cursos de engenharia para que o estudante desenvolva estas competências.

2.5. O setor produtivo e a busca por competências

2.5.1. Competências do futuro

A ENAP - Escola Nacional de Administração Pública -, define no módulo de seu curso de “Gestão por Competências” que isso nada mais é do que o conjunto de conhecimentos, habilidade e atitudes necessários para que um indivíduo possa desempenhar - uma ou mais - função dentro de uma organização. Ainda se há o complemento do pensamento, onde o curso afirma que elas são constantemente adaptadas e evoluídas, dependendo do contexto e a forma que a sociedade avança.

É interessante refletir também sobre o quão rápido é este processo, como que a cada ano tais mudanças vêm acontecendo com mais e mais frequência. Desta forma, por estarem em constante evolução, faz-se necessário entender quais são as competências mais procuradas pelo mercado profissional em cada época e contexto.

Segundo o Fórum Econômico Mundial, as competências mais requisitadas pelo setor produtivo - independentemente da área de atuação - são: colaboração, inovação, flexibilidade cognitiva, liderança, inteligência emocional, capacidade analítica e tomada de decisão, negociação, orientação para servir, pensamento crítico e, por fim, a orientação para solução de problemas complexos.

Analisando o que cada competência citada acima representa, é de fácil entendimento identificar como elas se fazem presentes nas diretrizes curriculares nacionais e, isso apenas enfatiza ainda mais o quanto essa evolução nas DCNs veio para de fato agregar a formação profissional e facilitar o caminho de inclusão produtiva do egresso.

2.5.2. Mercado atual de contratação: *Employer Branding* e a busca por profissionais qualificados e competentes

Em matéria publicada em 2019 pela TAQE, uma plataforma de recrutamento e seleção de profissionais de diferentes áreas para grandes empresas, é ressaltada a preocupação que grandes empresas possuem em promover contratações alinhadas às suas necessidades corporativas. Levando em conta principalmente um contexto em que os jovens qualificados e com as competências do futuro estão cada vez mais "escassos", o ambiente de aquisição de talentos está se tornando ainda mais competitivo.

Para driblar este cenário, as empresas passaram a dedicar uma parte significativa de seus recursos financeiros e humanos para melhor se posicionarem perante o jovem e o mercado de trabalho como uma "marca empregadora", ou como é popularmente conhecida em outros países, a empresa é um ambiente "*employer branding*".

Definido pelos profissionais de RH como uma estratégia de marketing, o *Employer Branding* é uma maneira de gerar uma percepção positiva sobre a empresa, a divulgando como um local de trabalho que o jovem irá gostar de trabalhar. Com isso, é despertado então o interesse e curiosidade em pertencer àquela empresa como profissional.

Já em 2019, a revista Exame, publicou uma matéria onde ressalta outro ponto importante a respeito do cenário atual de contratação de profissionais para o setor produtivo: as mudanças de tendência de mercado iniciadas nos grandes centros de tecnologia. No mercado de trabalho dos Estados Unidos, por exemplo, se tem uma maior valorização em relação a existência das habilidades (*soft e hard skills*) necessárias para preencher uma vaga do que efetivamente o diploma (universidade ou curso) que o profissional possui. De acordo com a revista, "*enquanto diminui a exigência da graduação, cresce a necessidade de saber mostrar as competências – técnicas, comportamentais, analíticas – que o cargo exige*" (EXAME, 2019).

Outro grande nome que também reforçou e reafirmou a importância deste movimento é Luciana Caletti. A CEO da Love Mondays afirmou em uma matéria para a revista ÉPOCA que a diversidade tem sido um fator crucial para essa discussão, fazendo com que as empresas se esforcem para atrair pessoas com perfis e formações diferentes.

"Se o corte na seleção dos currículos for feito pelo nome da faculdade que o candidato fez, fica difícil gerar diversidade na empresa. Fica difícil recrutar pessoas com orientações, gêneros, conhecimentos e experiências de vida diferentes. E as empresas perceberam que tudo isso gera mais valor."

(Luciana Caletti em entrevista para a revista ÉPOCA)

Por fim, é válido ressaltar que grandes empresas como Google, PwC e Apple, também já deixaram de considerar o diploma como fator principal no momento da contratação (EXAME, 2019).

2.5.3. Parceria Graduação e Setor Produtivo

No contexto atual, o portal *"Startups"* publicou uma matéria relacionando o modo que as startups e as demais empresas do segundo se conectam com o meio acadêmico. No que tange a pesquisa e inovação, é possível observar o enorme potencial em relação ao desenvolvimento do país, assim como já vem acontecendo em alguns países ao redor do mundo.

Um ponto importante que fomenta esse relacionamento entre o meio acadêmico e as empresas é a Lei 13.243, criada em 2016, que deu uma maior autonomia ao setor público para firmar contratos com a indústria e licenciar tecnologias. Paralelamente a isso, outro ponto de grande destaque é a oportunidade que a parceria entre o setor produtivo e a graduação representa para as universidades. Segundo executivos, *"a possibilidade de resolver um de seus principais desafios enquanto universidade e de dar aos universitários noção sobre o mundo dos negócios"* (STARTUPS, 2022).

O sócio da consultoria EMERGE Brasil, Lucas Delgado, afirma que: *"O exercício da startup é entender o mercado, saber onde existe demanda e problemas a serem resolvidos. Essa não é necessariamente uma expertise do ecossistema acadêmico"*. Especializado em projetos que unem ciência e inovação tecnológica, o sócio da empresa também pontua o esforço que as universidades têm em estreitar esse relacionamento, tentando levar cada vez mais a pesquisa dos laboratórios para o mercado.

Porém, nem todos concordam com o posicionamento de Delgado. Há uma forte crítica por parte das empresas em relação às universidades e locais de ensino

superior, enfatizando que o acesso para construção de parcerias nem sempre é fácil. Para Felipe Novaes, da consultoria em inovação da *The Bakery*, “a Academia ainda é muito fechada em relação às suas pesquisas e propriedades intelectuais”. (STARTUPS, 2022).

2.6. Aprendizagem de *soft skills* em cursos de engenharia

2.6.1. Atividades de extensão e sua contribuição no desenvolvimento de *soft skills*

Durante o ano de 2016, os estudantes do curso de Psicologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul publicaram um estudo que ressalta a importância das atividades extracurriculares para a formação do profissional, porém com um ponto de vista diferente: ao fazerem esta pesquisa, os alunos levaram em conta o olhar dos estudantes brasileiros sobre o assunto. As “*Percepções de Estudantes Universitários sobre a Realização de Atividades Extracurriculares na Graduação*”, afirma que tais atividades são fundamentais para aquisição de novos conhecimentos e experiências que não competem ao currículo básico e servem de base para os desafios que possam ser enfrentados nas empresas.

A participação dos graduandos em extracurriculares tende a resultar no melhor desenvolvimento de habilidades de liderança, além de uma maior facilidade para estabelecer relacionamentos interpessoais. Além disso, segundo pesquisas internacionais tais atividades possuem um impacto positivo no alavancamento da empregabilidade dos jovens, uma vez que reflete o interesse e preocupação que eles têm com a qualidade de sua formação e isso aponta uma atitude proativa que é muito valorizado pelas empresas.

Atualmente, durante a graduação em cursos de engenharia, uma das principais maneiras de se desenvolver as *soft skills* vêm se dando por meio da participação do jovem estudante em atividades e projetos de extensão. Tendo a UFSCar como exemplo, pode-se citar as atitudes da Pró-Reitoria de Extensão. Como um órgão responsável pela gestão dessas atividades, ele tem como o principal objetivo estimular e integrar alunos, professores e servidores técnico-administrativo de diferentes áreas de conhecimento no desenvolvimento de projetos institucionais, sendo eles multi ou interdisciplinares. (PROEX, UFSCar).

Levando em conta as informações que constam nas plataformas oficiais da UFSCar, pode-se destacar o envolvimento dos alunos com as seguintes atividades extracurriculares: iniciação científica, empresas juniores, centros acadêmicos, programa educação tutorial (PET), ENACTUS, BAJA UFSCar, e, em especial no departamento de engenharia química, EPEQ, SEQ (Semana da Engenharia Química) e AEQ (Atlética da Engenharia).

Outro agente que vem se fazendo fundamental no fomento ao desenvolvimento de *soft skills* dentro da Universidade Federal de São Carlos é o Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas. Por meio de seu projeto “Movimenta”, o CCET envolve um conjunto de iniciativas para que o processo de modernização dos cursos de ciências exatas e tecnológicas aconteça.

Tendo processos relacionados ao desenvolvimento de novas metodologias de ensino e de modos de ampliação do conhecimento e, projetos de pesquisa e de práticas nas áreas da inovação tecnológica, empreendedorismo, planos de carreiras e estágios, o “Movimenta” trabalha as habilidades comportamentais tanto nos alunos quanto em professores e técnicos administrativos.

2.6.1.1. **Soft Skills: Competências Comportamentais**

Com o intuito de encontrar profissionais cada vez mais especializados e, abordá-los em relação ao tema de competências comportamentais, o CCET (Centro de Ciências Exatas e de Tecnologias) vem promovendo espaços para se discutir sobre o tema de competências comportamentais. Vale destacar a edição de julho de 2022 do projeto onde se falou diretamente com a comunidade acadêmica sobre a regulação emocional. Edições também ocorreram nos anos de 2019 e 2021.

Figura 1: Divulgação da palestra referente a *Soft Skills: Competências Comportamentais*



Fonte: CCET, 2022

Figura 2: Curso *Soft Skills*: Regulação Emocional

**Curso Soft Skills
Regulação Emocional**

Curso para Docentes

Desenvolva suas habilidades comportamentais,
mais foco atencional, melhore a gestão de tarefas e
menos estresse

Inscrições: de 20/06 a 20/07

Início do curso: 21/07

Psicóloga
Graziela Vanni
Transformando sentimentos

ccet MOVIMENTA EMBRAPPI UFSCAR

Fonte: CCET, 2022

2.6.1.2. Seminários de inovação

Com o “UFSCar e seus caminhos para a inovação” ocorrendo em 2019 e, “Inovação no Ensino da Engenharia” tendo sua edição em 2020, o CCET vem fomentando o envolvimento dos alunos com esta temática ao longo de suas edições.

Figura 3: Divulgação do seminário de Inovação no Ensino de Engenharia



Fonte: CCET, 2020

2.6.2. O Impacto do não desenvolvimento de *soft skills*

Presentes nas novas diretrizes curriculares nacionais e fomentadas por atividades extracurriculares as *soft skills*, se não forem desenvolvidas durante a graduação poderão afetar significativamente a empregabilidade de egressos.

Em matéria da BBC News, o relatório “*O futuro do trabalho 2021: perspectivas globais de contratação*” feito por Brian Heger, especialista em RH, compartilha dados onde é afirmado que 87% dos empregadores apontam ter dificuldades para preencher determinados cargos. Isso acontece pois eles não apresentam ter desenvolvido fortemente as *soft skills*, fazendo então com que os cargos permaneçam abertos à procura do profissional ideal.

Outro ponto importante enfatizado pela mesma matéria é referente a uma pesquisa feita no ano de 2021 pela “*América Succeeds*”. Esta ONG americana é especialista em educação e conta com mais de 80 milhões de anúncios de emprego, presentes em 22 setores do mercado de trabalho. Os resultados coletados pela ONG apontaram que mais de 50% dos cargos traziam *soft skills* como qualificações exigidas e, para além disso, no resumo das 10 habilidades mais exigidas, sete eram *soft skills* (incluindo comunicação), sendo estas fundamentais para cargos de gerências e para 81% dos empregos no setor de engenharia.

Em suma, o não desenvolvimento de habilidades comportamentais implicará na não ascensão de carreira dos profissionais egressos no âmbito profissional.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Metodologia de Pesquisa

As autoras Eva Maria Lakatos e Marina de Andrade Marconi definem em sua obra “*Técnicas de Pesquisa Científica*” que, uma pesquisa é uma metodologia objetiva para a construção de hipóteses a respeito de um problema e, isso acontece a partir do levantamento de informações e, pode ser classificada como: quantitativo-descritiva, experimental ou exploratória.

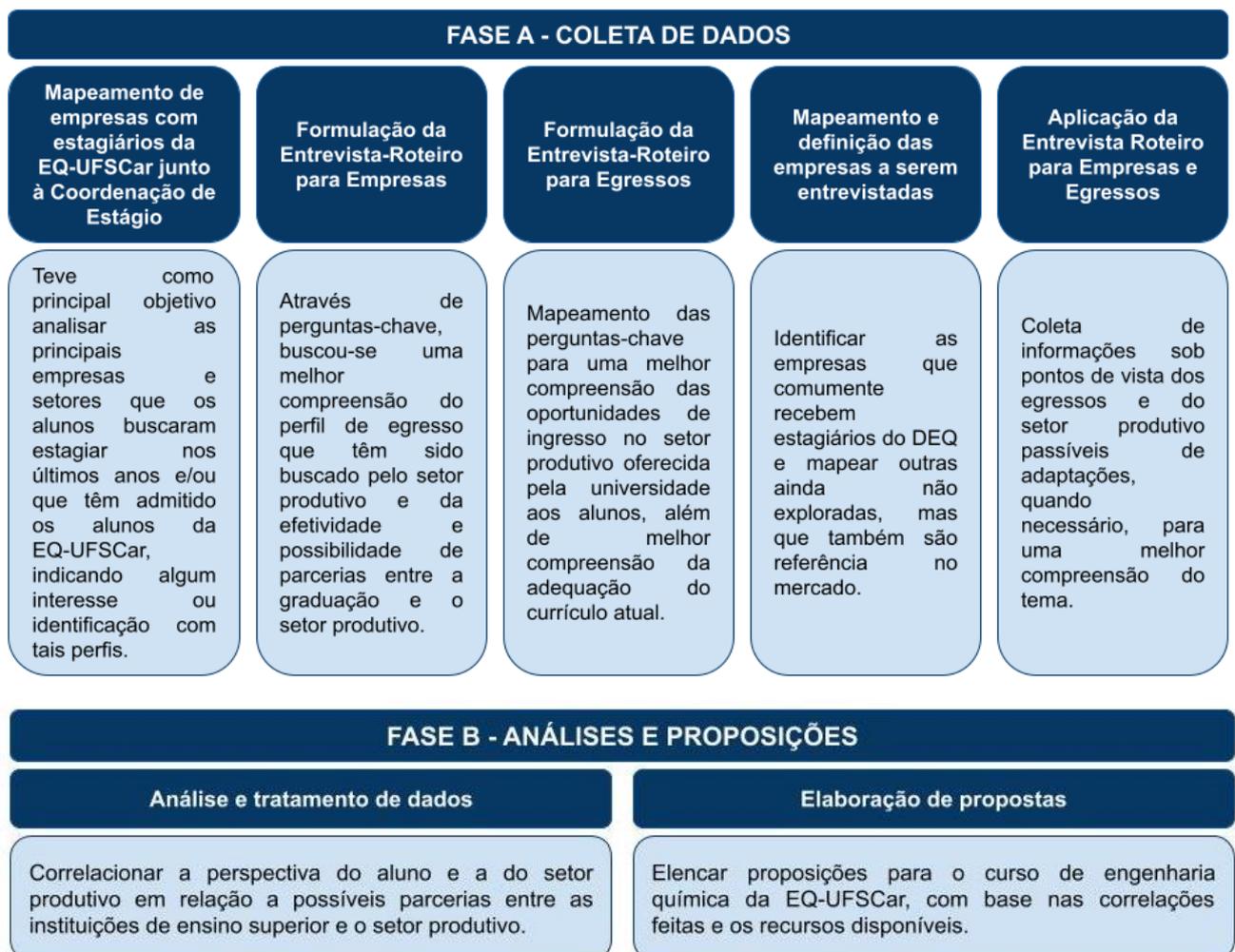
Já o autor Antonio Carlos Gil, complementa o pensamento ao afirmar no livro “*Como elaborar projetos de pesquisa*” que as pesquisas exploratórias são aquelas que buscam proporcionar uma maior familiaridade com o problema (explicitá-lo), tendo como base o levantamento bibliográfico e entrevistas com pessoas experientes no problema pesquisado.

Partindo desses pressupostos, pode-se afirmar que este trabalho utilizou a pesquisa exploratória como metodologia, uma vez que ao se ter o levantamento teórico e entendimento sobre o ensino de Engenharia Química na UFSCar, também envolveu a pesquisa de campo de forma ativa e, os dois principais agentes envolvidos no problema, o setor produtivo e os egressos do curso, foram consultados.

3.2. Fases de pesquisa em campo

A pesquisa se dividiu em 7 principais etapas - tendo cada uma delas um objetivo fundamental para que fosse possível compreender o perfil dos egressos do DEQ/UFSCar. Buscou-se também a compreensão sobre a posição profissional que os entrevistados ocupam atualmente no mercado de trabalho e, como este cargo se conecta (ou se conectou) com o currículo acadêmico. A figura 4 mostra um esquema de cada uma destas etapas e seus focos:

Figura 4: Etapas da pesquisa em campo



Fonte: SOUSA, Yasmin A. O., 2022

A pesquisa ocorreu entre os dias 25/06/2022 e 25/08/2022, tendo também um período extra para o complemento de informações e revisão de dados.

Para o agendamento de entrevistas com as empresas de diferentes setores, foram utilizados os contatos de trabalho dos próprios egressos do curso, além de uma rede ativa de *network* no *LinkedIn*. Já em relação ao processo de coleta de respostas dos egressos da EQ-UFSCar, foi feita uma pesquisa ativamente divulgada por meio das redes sociais e e-mails de quem gostaria de participar e responder o formulário.

Os próximos tópicos apresentam o compilado de dados e respostas obtidos no mapeamento feito durante esses dois meses.

3.3. Apresentação da pesquisa - Egressos

Levando em conta o alcance e facilidade de acesso aos egressos do curso pela autora, a entrevista-roteiro foi disponibilizada através do formulário google disponível em: bit.ly/EmpregaDEQ - e, contendo ao todo 17 questões com caráter objetivo, quantitativo e qualitativo. Já em relação a estrutura das perguntas, ao responder o formulário, o participante encontrou tanto perguntas abertas (discursivas) quanto fechadas (múltipla escolha).

É importante ressaltar que, para garantir o sigilo das respostas e também a imparcialidade, tanto o nome do egresso quanto o da empresa em que ele atua não farão parte dos resultados apresentados no quadro abaixo. Nele serão listados apenas as perguntas, sua modalidade de resposta - ou seja, as opções que o egresso tinha para se expressar - e, o objetivo que o pesquisador tinha em coletar de resposta em cada pergunta.

Quadro 1: Descrição, modalidade de resposta e objetivo das perguntas utilizadas na entrevista-roteiro dos egressos

Pergunta	Modalidade de Resposta	Objetivo
Qual o seu nome?	Opcional	Identificação do aluno
Qual o seu ano de formação?	2018; 2019 ; 2020; 2021 ;2022; 2023	Compreender a distribuição das respostas por ano de formação.
Em qual empresa você trabalha?	Aberta	Identificar as principais empresas.

Em qual setor a empresa atua?	Aberta	Identificar os principais setores de atuação.
Qual o seu cargo/área de atuação?	Aberta	Identificar as principais áreas que buscam engenheiros químicos.
Como você conheceu a empresa que trabalha hoje?	Divulgação da Universidade; Divulgação de Organizações Estudantis; Outro.	Entender quais canais são mais efetivos para o egresso
A empresa busca profissionais de engenharia?	Sim; Não	Entender se a empresa busca a formação técnica ensinada a engenheiros.
A empresa busca profissionais de engenharia química?	Sim; Não	Entender se a empresa busca a formação técnica ensinada a engenheiros químicos.
Quais funções ou áreas costumam ter profissionais de Engenharia na sua empresa?	Aberta	Entender quais cargos são majoritariamente ocupados por engenheiros e o quão diversos eles são.
Quais das disciplinas abaixo você acredita que tenha usado mais em seu ambiente profissional?	Balanços de Massa e Energia Sociologia Industrial e do Trabalho; Termodinâmica para Engenharia Química; Fenômenos de Transporte; Projetos de Algoritmos e Programação Computacional para Engenharia Química; Economia Geral; Operações Unitárias da Indústria Química; Cinética e Reatores Químicos; Introdução ao Planejamento e Análise Estatística de Experimentos; Eletroquímica Fundamental; Projeto de Reatores Químicos; Análise e Simulação de Processos Químicos; Engenharia Bioquímica; Desenvolvimento de Processos Químicos; Organização Industrial; Engenharia Econômica; Materiais para a Indústria Química; Controle de Processos Síntese e Otimização de Processos Químicos; Laboratório de Engenharia das Reações; Controle Ambiental; Projeto de Processos Químicos Engenharia dos Processos Químicos Industriais; Projeto de Instalações Químicas; Gestão da Produção e da Qualidade; Nenhuma; Outro:	Entender a visão do egresso sobre a aplicabilidade no ambiente profissional das disciplinas do curso.

Quais são as 5 principais competências (para além da parte técnica) que você mais precisou em seu ambiente profissional?	Autonomia; Oratória/Comunicação; Negociação; Criatividade; Visão holística; Comprometimento; Olhar Socialmente Responsável; Adaptabilidade; Inovação; Inteligência Emocional; Pensamento/Visão Crítica; Pensamento/Visão Analítica; Liderança; Aprendizagem Constante; Habilidades de Gestão; Agilidade.	Entender da percepção do egresso quais competências comportamentais são indispensáveis no ambiente profissional.
Quais das competências abaixo você acredita que desenvolveu durante o período de graduação?	Autonomia; Oratória/Comunicação; Negociação; Criatividade; Visão holística; Comprometimento; Olhar Socialmente Responsável; Adaptabilidade; Inovação; Inteligência Emocional; Pensamento/Visão Crítica; Pensamento/Visão Analítica; Liderança; Aprendizagem Constante; Habilidades de Gestão; Agilidade.	Entender da percepção do egresso quais competências comportamentais são desenvolvidas pelo curso de engenharia química da UFSCar.
De 1 a 5 o quanto você considera efetiva a promoção de oportunidades de carreira fornecidas pela UFSCar/DEQ?	Escala numérica de 1 (pouco efetiva) a 5 (muito efetiva)	Entender da percepção do egresso o quanto a universidade facilita o acesso às oportunidades de carreira do setor produtivo.
De 1 a 5 o quanto você sente que a universidade te preparou de maneira eficaz para entrar no mercado de trabalho? Sendo 1 (mínima preparação) e 5 (máxima preparação)	Escala numérica de 1 a 5	Entender da percepção do egresso o quanto a universidade prepara o egresso como profissional para ingressar no mercado de trabalho.
Gostaria de comentar o que te levou a dar a nota acima?	Aberta	Entender mais a fundo a opinião do egresso sobre o ensino de engenharia química da UFSCar.
Como você acredita que a universidade possa evoluir na preparação dos jovens para o mercado de trabalho?	Trazendo empresas para dentro do ambiente acadêmico e incentivando um ambiente prático de aprendizado; Incluindo disciplinas com foco em desenvolvimento de competências socioemocionais (<i>soft skills</i>); Incentivando a participação dos estudantes em organizações/movimentos estudantis como (AIESEC, Enactus, Empresa Júnior, Centro Acadêmico e etc); Outro:	Entender quais iniciativas o egresso considera mais eficaz para se preparar para o mercado profissional.

Gostaria de deixar algum comentário final?	Aberta	Dar espaço para que o egresso contribua com pontos que considera relevantes mas que não foram abordados com as questões anteriores.
--	--------	---

Fonte: SOUSA, Yasmin A. O., 2022

3.4. Apresentação da pesquisa - Empresas

A entrevista-roteiro para empresas foi disponibilizada através do formulário google de link <https://forms.gle/4eK6XrAjHifuJs6MA> e, contendo inicialmente 19 questões, de caráter objetivo quanti e qualitativo, com perguntas abertas e fechadas. Entretanto, ao longo do processo de entrevista, entendeu-se que devido ao objetivo da pesquisa e perfil das empresas, algumas perguntas não faziam mais sentido. Sendo assim, 4 perguntas foram eliminadas e o roteiro foi finalizado com 15 questões.

É importante ressaltar que para garantir o sigilo das respostas tanto o nome da empresa quanto o dos entrevistados, não farão parte dos resultados apresentados. Neles serão listados apenas as perguntas, sua modalidade de resposta, ou seja, as opções que o egresso tinha para se expressar e, o objetivo que o pesquisador tinha ao coletar a resposta de cada pergunta.

Quadro 2: Descrição e objetivo das perguntas utilizadas na entrevista-roteiro das empresas

Pergunta	Modalidade de Resposta	Objetivo
Qual o seu nome?	Aberta	Identificação do entrevistado.
Em qual empresa você trabalha?	Aberta	Identificar as principais empresas participantes da entrevista.
Em qual setor a empresa atua?	Aberta	Identificar os principais setores de atuação.
Qual o seu cargo/área de atuação?	Aberta	Identificar as principais áreas entrevistadas.
A empresa busca profissionais de engenharia?	Sim; Não	Entender se a empresa busca a formação técnica ensinada a engenheiros.

A empresa busca profissionais de engenharia química?	Sim; Não	Entender se a empresa busca a formação técnica ensinada a engenheiros químicos.
Quais funções ou áreas costumam ter profissionais de Engenharia na sua empresa?	Aberta	Entender quais cargos são majoritariamente ocupados por engenheiros e o quanto diversos eles são.
Quais são as 5 principais competências (para além da parte técnica) que sua empresa busca avaliar em processos seletivos em geral?	Autonomia; Oratória/Comunicação; Negociação; Criatividade; Visão holística; Comprometimento; Olhar Socialmente Responsável; Adaptabilidade; Inovação; Inteligência Emocional; Pensamento/Visão Crítica; Pensamento/Visão Analítica; Liderança; Aprendizagem Constante; Habilidades de Gestão; Agilidade	Entender da percepção da empresa quais competências comportamentais são indispensáveis no ambiente profissional.
A sua empresa tem interesse em ter parceria com as Instituições de Ensino Superior?	Sim; Não	Entender quais empresas possuem o interesse de se aproximar das IES.
Comentários da resposta anterior	Aberta	Espaço para que elas comentem quais tipos de parceria possuem em caso afirmativo, ou outra informação que considerem relevante.
Que tipo de parceria vocês buscam com as Instituições de Ensino Superior?	Divulgação/promoção de vagas; Participação em feiras e eventos; Presença ativa na grade curricular; Outro	Entender quais tipos de parceria com IES fazem mais sentido serem construídas do ponto de vista da empresa.
De 1 a 5 o quanto a sua empresa consegue realizar algum tipo de parceria facilmente com as Instituições de Ensino Superior? Sendo 1 (máxima dificuldade) e 5 (máxima facilidade)	Escala numérica	Entender da percepção da empresa o grau de dificuldade em se aproximar das IES.
Como a sua empresa se conecta às Instituições de Ensino?	Parcerias com Organizações/Movimentos Estudantis; Programa/ações próprios; Outro	Entender quais canais/meios são mais efetivos para aproximar IES das empresas.

Quais são as maiores dificuldades que sua empresa encontra para se aproximar de IES?	Responsividade; Interesse por parte da IES; Falta de clareza de como consolidar uma parceria produtiva; Outro:	Entender da perspectiva das empresas o que limita a aproximação delas com as IES.
Comentários Finais	Aberta	Dar espaço para que o entrevistado contribua com pontos que considera relevantes, mas que não foram abordados com as questões anteriores.

Fonte: SOUSA, Yasmin A. O., 2022

3.5. Processo de elaboração de propostas

A etapa de elaboração de propostas e sugestões de adequações curriculares referente às parcerias entre a graduação e o setor produtivo, com o objetivo de alavancar o desenvolvimento de competências comportamentais no profissional em formação, se dará a partir da análise dos resultados obtidos em ambas as *surveys* (entrevistas-roteiro) e, o contraste que esses dados têm em relação aos objetivos previstos no projeto pedagógico do curso de Engenharia Química do DEQ-UFSCar (como mostra o quadro 3).

Quadro 3: Disciplinas do curso e objetivos gerais previstos no projeto pedagógico

Disciplinas	Objetivos Gerais da Disciplina
Análise e Simulação de Processos Químicos	Apresentar ao aluno metodologias de análise de processos químicos, capacitando-o a desenvolver modelos matemáticos, resolver as equações obtidas, em geral com o auxílio do computador, e interpretar os resultados de simulações.
Balanços de Massa e Energia	Apresentar aos alunos técnicas de realização de balanços globais de massa e energia em processos químicos, bem como situar a importância da aplicação desta metodologia no projeto, análise e otimização de processos químicos industriais. Introduzir o computador como ferramenta auxiliar na resolução de problemas.
Cinética e Reatores Químicos	A disciplina cinética e reatores químicos tem como objetivo transmitir ao estudante os princípios básicos da cinética de reações em fase homogênea, reações catalíticas em fase heterogênea e cálculo de reatores isotérmicos, para sistemas reacionais homogêneo e pseudo-homogêneo.
Controle Ambiental	Apresentar e discutir os principais poluentes, suas causas e efeitos e a legislação pertinente. Analisar os métodos de controle e discutir sua adequação a casos práticos. Desenvolver nos alunos o espírito crítico para análise da questão ambiental, sobretudo no que diz respeito à atuação do Engenheiro Químico.

Controle de Processos e 1 e 2	<p>CP1: Dar uma ideia quantitativa do comportamento dinâmico dos sistemas encontrados em indústrias químicas. Alertar o aluno para as necessidades dos processos em termos de restrições no tempo (controles). Introduzir as teorias clássicas de controle automático que servem como ferramentas na análise e projeto dos controles de processos químicos. Sistematizar a análise do desempenho de sistemas de controle de plantas em operação. Apresentar as técnicas de projeto de sistemas de controle. Familiarizar o aluno na utilização de software aplicativo para simular sistemas de controle.</p> <p>CP2: Introduzir o aluno nas técnicas de controle de processos por computador e mostrar as diferenças entre um sistema de controle contínuo e um sistema de controle discreto. Apresentar metodologias para o controle de processos em batelada. Apresentar a transformada - Z como um método de desenvolvimento de modelos entrada-saída de sistemas discretos no tempo, necessários para a análise dinâmica e projeto de sistemas de controle discretos. Análise da estabilidade desses sistemas de controle. Apresentar ao aluno os avanços em controle de processos usando técnicas de controle preditivo. Realizar experiência de controle digital de processo.</p>
Desenvolvimento de Processos Químicos 1 e 2	Estimular no aluno a capacidade de atuar como "engenheiro", no sentido de buscar soluções para o desenvolvimento de um processo químico. Estimular o trabalho em equipe e a interação entre grupos.
Economia Geral	Introduzir os alunos nos conceitos básicos utilizados pelos cientistas econômicos e algumas das teorias dentro desta área de conhecimento.
Eletroquímica Fundamental	Ao final da disciplina, idealmente, o aluno deverá ser capaz de: 1) identificar eletrólitos fortes, intermediários e fracos através de valores de condutividade ou resistência para suas soluções; 2) prever valores para parâmetros físico-químicos (*, Kps, concentrações de íons para eletrólitos fracos, etc.) a partir de valores de resistência ou condutividade eletrolítica; 3) calcular valores de coeficientes de atividade de eletrólitos usando a equação obtida do modelo de Debye-Hückel; 4) calcular força eletromotriz para células galvânicas; 5) calcular parâmetros termodinâmicos a partir de medidas de potencial; 6) calcular parâmetros relacionados com a cinética de processos de eletrodo; 7) descrever algumas aplicações de reações eletroquímicas.
Engenharia Bioquímica 1 e 2	<p>EB1: Introduzir conceitos fundamentais de microbiologia e bioquímica. Desenvolver e entender os principais modelos cinéticos que descrevem os processos enzimáticos.</p> <p>EB2: Introduzir os conceitos fundamentais de microbiologia industrial. Desenvolver os principais modelos cinéticos, apresentar e analisar equações de projeto de biorreatores ideais e das principais operações unitárias envolvidas nos processos microbiológicos.</p>
Engenharia de Processos Químicos Industriais	Aplicação dos fundamentos da química e engenharia química aos processos químicos industriais. Apresentação da indústria química brasileira do ponto de vista econômico e estratégico. Descrição e discussão sobre obtenção dos principais produtos químicos inorgânicos, orgânicos e produtos da indústria de fermentação e alimentos, bem como das propriedades e aplicações dos produtos, da sua situação no Brasil e das implicações decorrentes para o meio ambiente. Visualização dos processos químicos na escala real na

		indústria (apenas para oferecimento em caráter regular). Adquirir experiência no preparo e apresentação de um seminário e elaboração de relatórios.
Engenharia Econômica		Fornecer aos alunos conceitos financeiros básicos e técnicas de Engenharia Econômica, para que possam, a partir destes conhecimentos, tomarem decisões de investimentos.
Fenômenos de Transporte 1, 2 e 3		<p>FT1: Apresentação dos conceitos básicos de transporte de quantidade de movimento e aplicação destes conceitos para análise e resolução de problemas envolvendo escoamento de fluidos, voltados para Engenharia Química.</p> <p>FT2: Apresentação de transferência de energia integrada aos fenômenos de transporte e voltada para aplicações em Engenharia Química.</p> <p>FT3: Apresentar e discutir os fenômenos de transferência de massa e as semelhanças e analogias com transferência de quantidade de movimento e de calor. Analisar os fundamentos de transferência de massa visando aplicação em operações industriais reais (que serão tratadas na disciplina Operações Unitárias da Indústria Química 3). Desenvolver nos alunos o espírito crítico para análise da fenomenologia de transferência de massa.</p>
Gestão da Produção e da Qualidade		Capacitar os alunos na utilização de métodos e técnicas estatísticas para o controle e melhoria da qualidade de produtos e processos industriais.
Introdução a Engenharia Química		Introduzir os aspectos principais da formação do engenheiro químico. Apresentar as atribuições e áreas de atuação dos profissionais graduados em Engenharia Química.
Introdução ao Planejamento e Análise Estatística de Experimentos		Apresentar métodos estatísticos básicos para um adequado planejamento de experimentos bem como os procedimentos para análise dos dados obtidos
Laboratório de Engenharia das Reações		Consolidação de conceitos teóricos relativos à área de conhecimento de engenharia de reações químicas e bioquímicas, através da realização de experimentos didáticos que permitam a visualização dos fenômenos envolvidos com identificação e cálculo dos parâmetros importantes do sistema estudado.
Materiais para a Indústria Química		Descrever o campo dos materiais classificando-os segundo diversos critérios. Fornecer princípios básicos de estrutura e propriedades com aplicação na seleção e especificação de materiais para a Indústria Química.
Operações Unitárias da Indústria Química 1, 2 e 3		<p>OP1: O objetivo geral desta disciplina é a aplicação dos conceitos básicos vistos na disciplina Fenômenos de Transporte 1.</p> <p>OP2: Apresentar as principais operações unitárias da indústria química que envolvem transferência de calor e transferência de calor e massa. Descrição, função, operação e projeto dos equipamentos da indústria química onde estas operações são realizadas.</p> <p>OP3: Estudo das operações unitárias que envolvem transferência de massa. Equilíbrio de fases.</p>

Organização Industrial	Introdução aos estudos sobre organização do trabalho industrial e burocrático, apresentação das principais teorias administrativas, aplicações práticas e contextualização no ambiente social brasileiro.
Projeto de Instalações Químicas	Consolidar os conhecimentos obtidos ao longo do curso através da elaboração do projeto de uma unidade química utilizando metodologias adequadas.
Projeto de Processos Químicos	Consolidação e aplicação dos conhecimentos adquiridos em outros cursos. Integração dos conhecimentos em um projeto único elaborado por grupos de alunos. Elaboração de relatórios e projeto de unidades de processo. - Estudo de viabilidade econômica de processos químicos.
Projeto de Reatores Químicos	Aprendizado da teoria e metodologia relacionadas com o projeto, análise e otimização de reatores químicos industriais. Enfocam-se durante o curso: reatores catalíticos heterogêneos, efeitos térmicos e desvios da idealidade do escoamento. Trabalhos e projetos específicos visam a desenvolver a capacidade do aluno em definir tipos de reator em função do processo em questão.
Projetos de Algoritmos e Programação Computacional para Engenharia Química	A disciplina visa preparar os alunos para utilizarem ferramentas computacionais disponíveis e necessárias para as demais disciplinas do curso e desenvolver conhecimento em estruturação algorítmica e linguagens de programação.
Síntese e Otimização de Processos Químicos	Fornecer aos alunos a metodologia básica para o desenvolvimento e otimização de processos químicos.
Sociologia Industrial e do Trabalho	1. Oferecer aos alunos de graduação do campus da Universidade uma visão panorâmica dos principais temas abordados pela sociologia do trabalho. 2. Instrumentalizar os alunos para que eles sejam capazes de fazer reflexões, críticas sobre a conjuntura social do mundo do trabalho.
Termodinâmica para Engenharia Química 1 e 2	T1: Pretende-se com esta disciplina fazer com que o aluno, além de consolidar compreensão dos princípios básicos da termodinâmica clássica, desenvolva capacidade para: - determinar propriedades termodinâmicas de substâncias puras mediante o uso de equações de estado, diagramas e tabelas. - Resolver problemas em sistemas abertos e fechados orientados a aplicações práticas típicas da engenharia. T2: Esta disciplina tem por objetivo consolidar o domínio, por parte dos alunos, da Termodinâmica aplicada a processos químicos, que se constitui em um dos fundamentos da Engenharia Química. As leis da Termodinâmica, juntamente com correlação para predição de propriedades serão utilizadas na resolução de problemas em sistemas abertos e fechados, envolvendo misturas e soluções cálculo do equilíbrio de fases e químico.

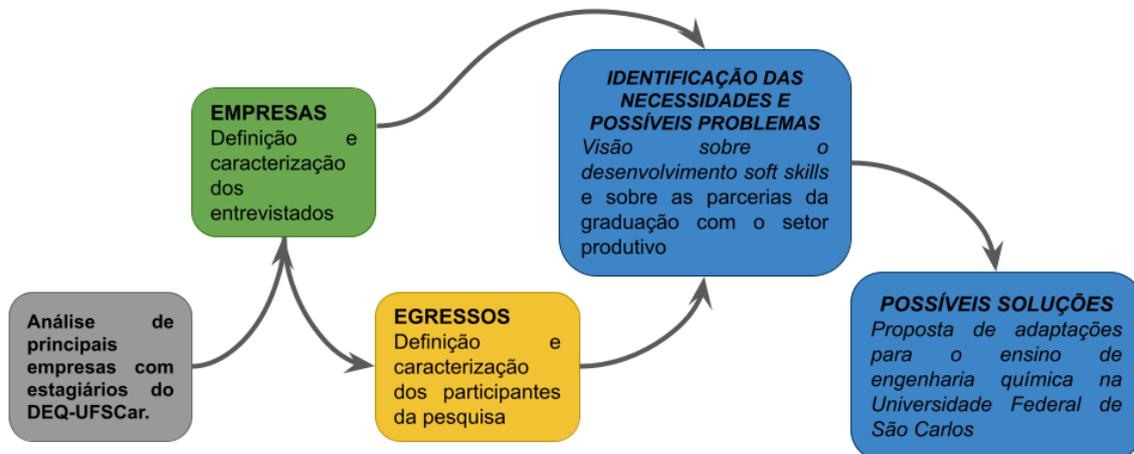
FONTE: PPC, 2017

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados destas pesquisas serão apresentados em duas diferentes partes a fim de melhor correlacionar as respostas das empresas e dos egressos. A primeira parte abordará os aspectos gerais a respeito dos entrevistados (como por exemplo o

setor de atuação e cargos), enquanto a segunda parte apresentará mais a fundo os aspectos de competências e parcerias entre a graduação e o setor produtivo, para que se possa então elaborar proposições de adaptações para o ensino de Engenharia Química na UFSCar.

Figura 5: Fluxograma de pesquisa e “*design*” de soluções



Fonte: SOUSA, Yasmin A. O., 2022

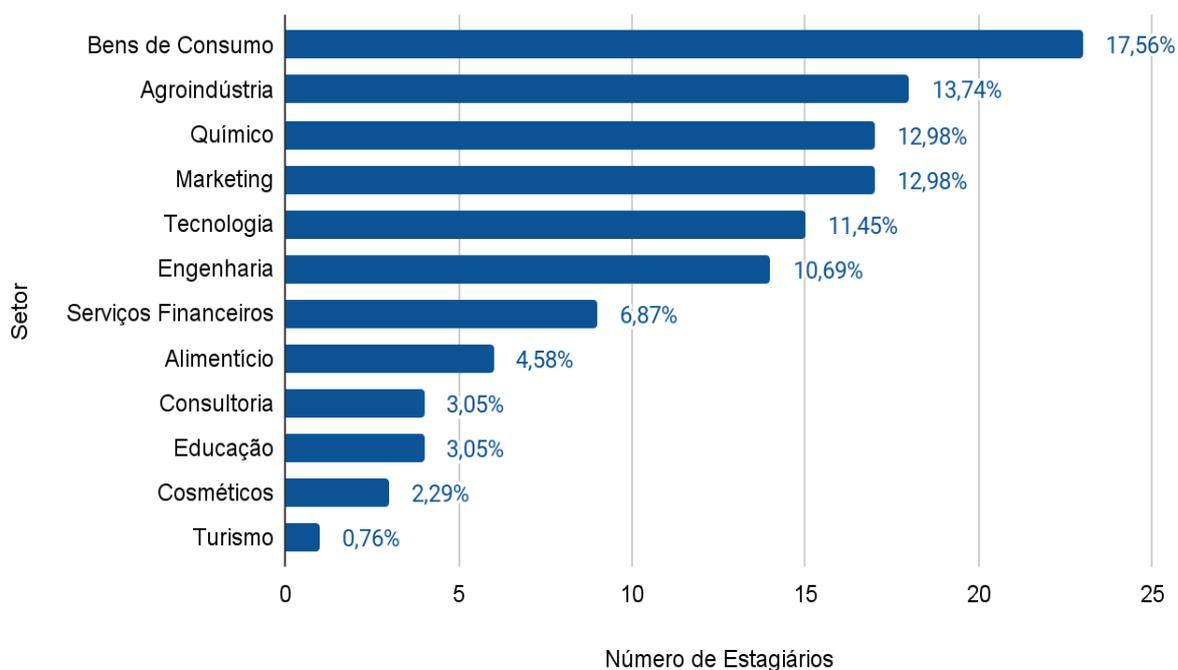
Na Figura 5 está apresentado um fluxograma que tem como objetivo tornar mais visual as etapas de análise de dados e a construção de propostas deste trabalho.

4.1. Resultado do mapeamento de empresas com estagiários do EQ-UFSCar junto à Coordenação de Estágio.

A primeira ação desta pesquisa foi a solicitação de uma *dashboard* à Coordenação de Estágios do DEQ-UFSCar. Nesta planilha contamos com nomes das empresas e setores que admitiram estagiários da EQ-UFSCar nos últimos 3 anos. Além disso, a *dashboard* apresenta também o montante de estagiários por empresa.

Ressalta-se que, em respeito à lei geral de proteção de dados, os resultados abaixo não incluem os nomes de empresas e alunos, apenas os seus setores de atuação.

Figura 6: Principais setores de estágio de alunos do DEQ



Fonte: SOUSA, Yasmin A. O., 2022

Os dados apresentados na figura 6 contam com a resposta de mais de 130 estagiários e o mapeamento aponta que, apesar da grande variedade de setores de atuação dos estágios, cerca de 55% se concentram nas indústrias de bens de consumo, agronegócio, químicas e de engenharia em geral. Essa realidade se alinha aos aspectos técnicos da formação do engenheiro químico e, com o que é previsto e esperado pelo Departamento de Engenharia Química da UFSCar. Citando o seu projeto pedagógico, é afirmado que:

[...] Assim, os estágios curriculares devem ser preferencialmente desenvolvidos no setor industrial, principal fonte de empregos do engenheiro químico e setor que melhor aproveita sua formação, envolvendo desde indústrias de transformação até empresas de consultoria ou projetos. [...]

(PPC, 2017)

Entretanto, ao analisar as informações coletadas, é perceptível que uma parcela significativa de alunos - cerca de 25% - buscam um campo de estágio diferente: as empresas tradicionalmente não vistas como “comuns” a engenheiros químicos (pode-se usar como exemplo as *startups* de tecnologia e marketing) e, isso instiga ainda mais a discussão acerca de quais competências esses profissionais

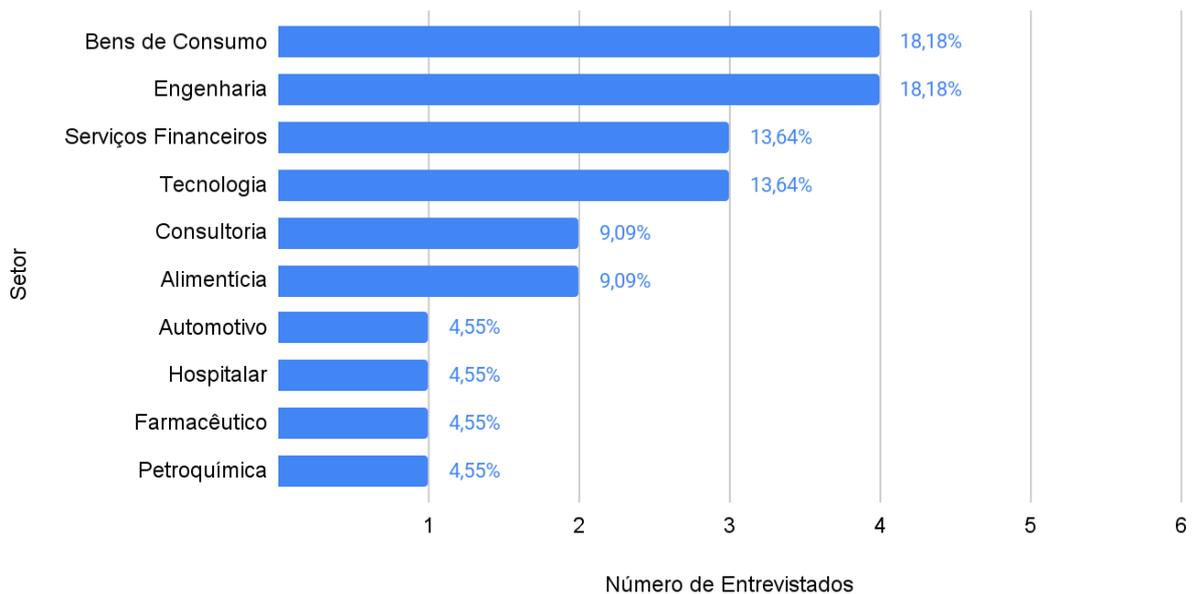
demonstraram para serem admitidos em setores não necessariamente alinhados à sua formação técnica.

4.2. 1ª Parte: Resultados da pesquisa para empresas de percepção de aquisição de talentos de Engenharia Química

Durante o período de dois meses, foram realizadas entrevistas com profissionais de RH de diferentes empresas, sendo a autora deste trabalho a pessoa que entrevistou estes profissionais.

A seleção destas empresas se baseou na busca de correlacionar os principais setores em que os alunos do DEQ estagiaram (ver figura 6) com outros setores sem histórico recente (ou com menor recorrência) de estagiários. Esta decisão aconteceu a fim de ampliar a diversidade de visões a respeito da aquisição de talentos dentro da Engenharia Química.

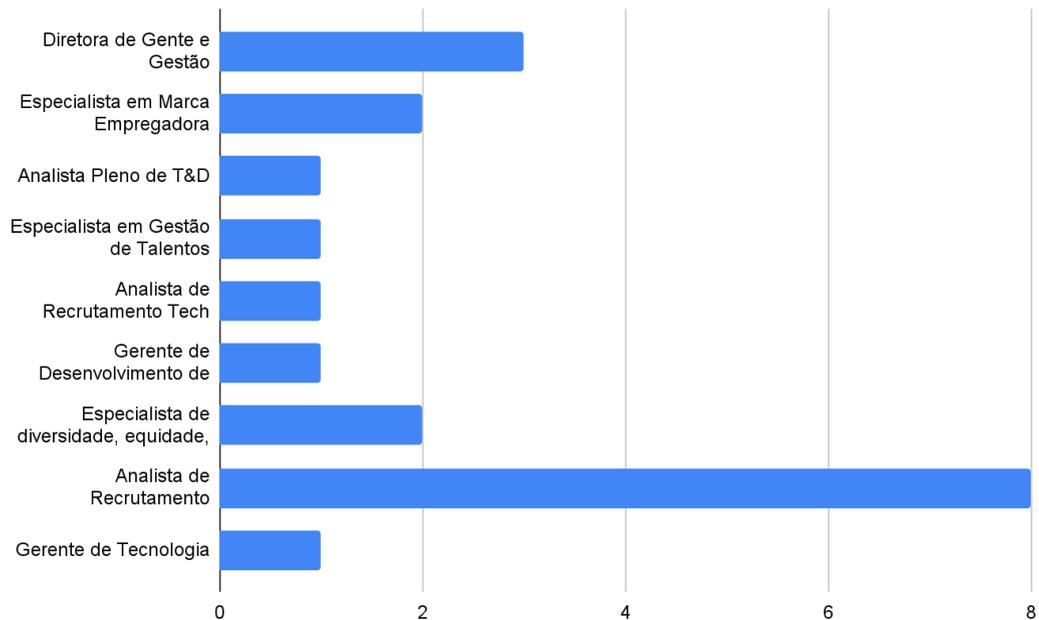
Figura 7: Pergunta 3 da entrevista-roteiro: principais setores entrevistados



Fonte: SOUSA, Yasmin A. O., 2022

Destaca-se na figura 7 a representatividade de empresas entrevistadas das áreas de bens de consumo, engenharia e tecnologia, consultoria, serviços financeiros e, por fim, a área alimentícia.

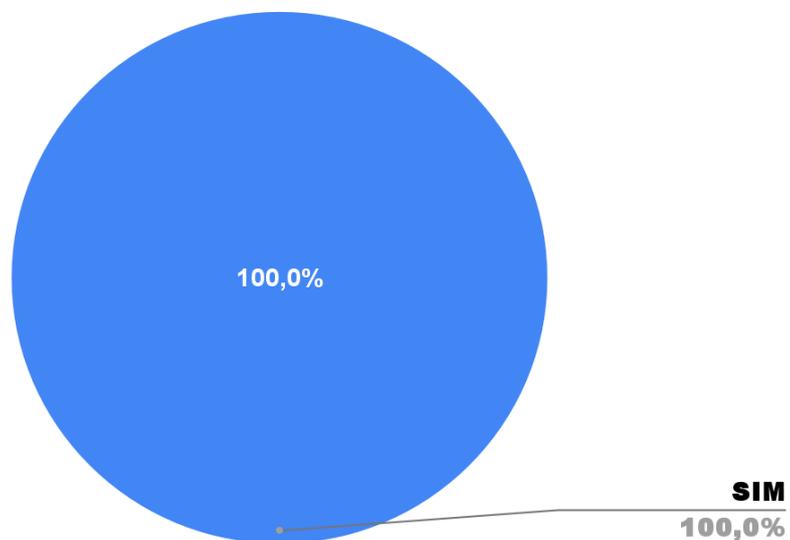
Figura 8: Pergunta 4 da entrevista-roteiro: cargos de atuação dos representantes das empresas entrevistados



Fonte: SOUSA, Yasmin A. O., 2022

É interessante ressaltar também que a pesquisa teve a oportunidade de contatar pessoas de diferentes cargos dentro destas empresas (como mostra a figura 8), possibilitando então a coleta da percepção de diferentes hierarquias e responsáveis por selecionar, avaliar e acompanhar o desempenho dos profissionais.

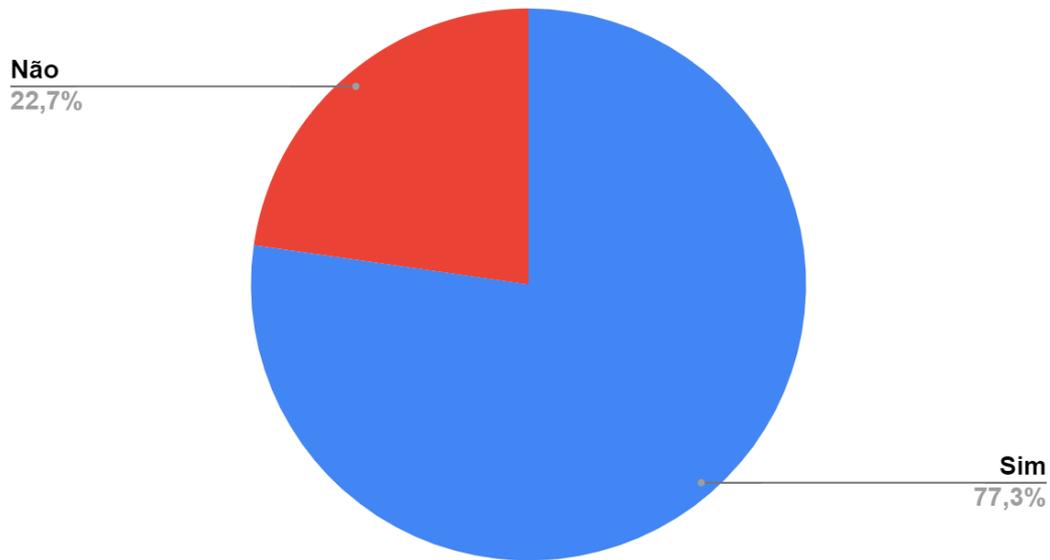
Figura 9: A empresa busca profissionais de engenharia?



Fonte: SOUSA, Yasmin A. O., 2022

Como apresentado anteriormente nas figuras 7 e 8, existem profissionais de engenharia química atuando em vários setores não tradicionais. Isto foi enfatizado ainda mais na pesquisa uma vez que, 100% das empresas entrevistadas, buscam por profissionais de engenharia para compor o seu corpo profissional.

Figura 10: A empresa busca profissionais de engenharia química?

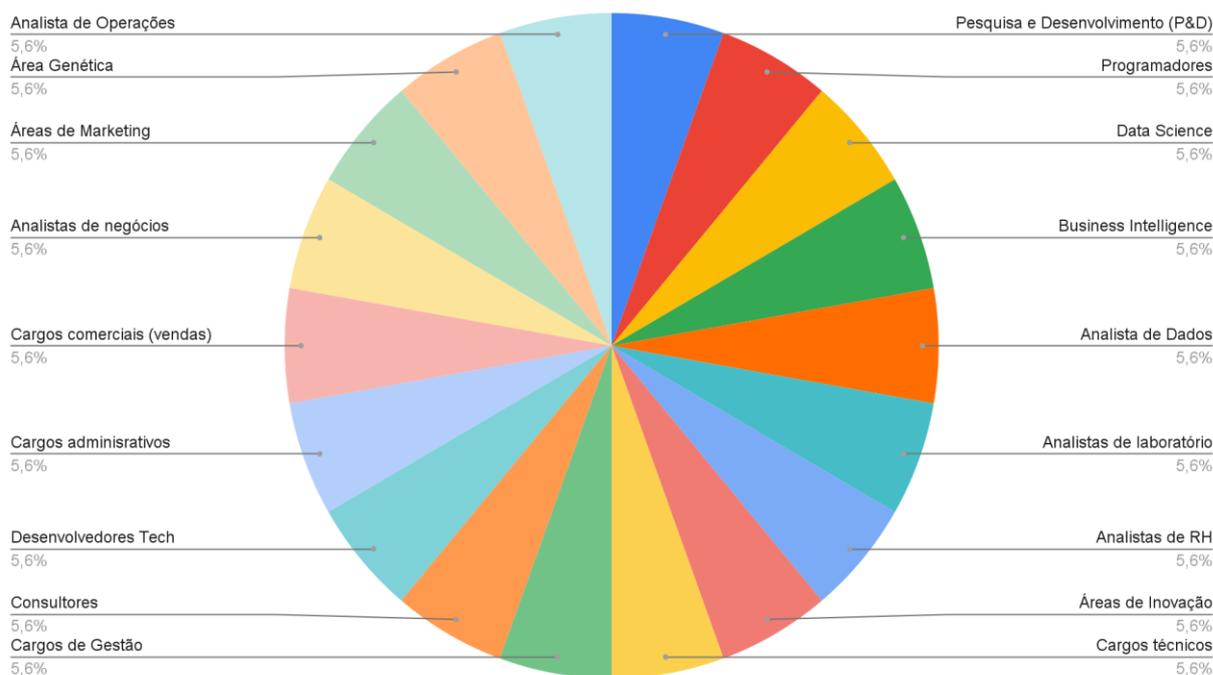


Fonte: SOUSA, Yasmin A. O., 2022

Porém, essa porcentagem diminui quando a pesquisa destaca a busca específica por profissionais de engenharia química como apresenta a figura 10. O entrevistado 2 - que trabalha com marca empregadora em uma grande empresa do setor financeiro - afirmou que: *“busca profissionais com habilidades de desenvolvimento e programação, não necessariamente engenheiros químicos, contudo na empresa tem pessoas trabalhando nesta área, inclusive formadas pela EQ-UFSCar”*.

Quando os entrevistados foram questionados a respeito dos cargos e áreas aos quais esses engenheiros químicos costumam ocupar, as respostas foram variadas: vão desde cargos de consultoria, pesquisa e desenvolvimento até analistas de recursos humanos, desenvolvedores, vendedores ou especialistas em marketing. Todos eles ressaltaram que essa diversidade de cargos se dá, principalmente, devido às habilidades comportamentais que estes estudantes apresentaram durante o processo de seleção para ingressar na empresa.

Figura 11: Quais funções ou áreas costumam ter profissionais de engenharia na sua empresa?



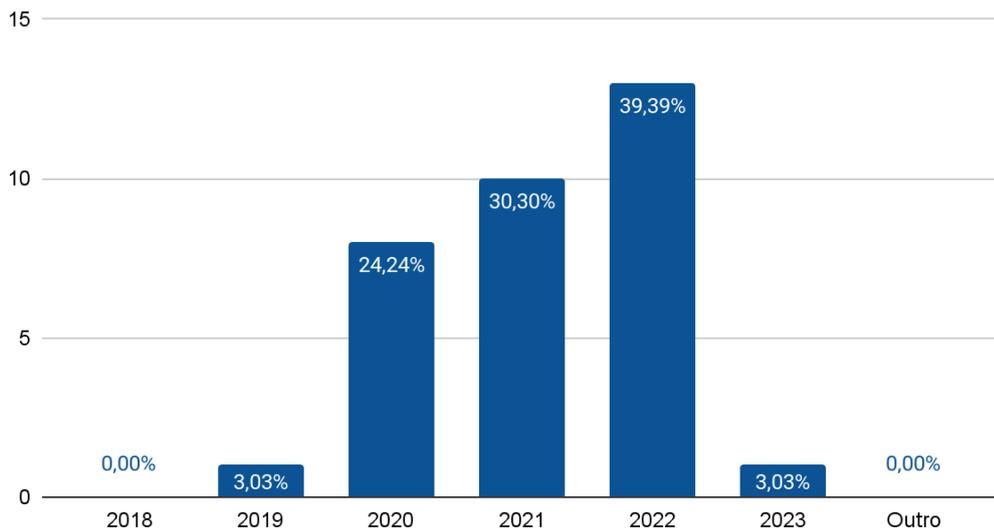
Fonte: SOUSA, Yasmin A. O., 2022

4.3. 1ª Parte: Resultados da pesquisa de empregabilidade para egressos do curso de engenharia química da UFSCar.

Seguindo o fluxo de pesquisa exposto (ver figura 5), durante o período de coleta das respostas dos egressos, a autora deste trabalho buscou correlacionar as empresas dos profissionais recém-formados com as empresas e setores entrevistados. Esta correlação aconteceu a fim de pegar as duas visões, do contratado e da contratante, sobre uma mesma problemática: o desenvolvimento de competências comportamentais na universidade e as parcerias que as IES possuem com o setor produtivo.

Desta forma, esta primeira parte dos resultados alcançados apresentará o perfil dos egressos participantes. É necessário ressaltar novamente que para respeitar a lei de proteção de dados e o direito de imagem os nomes dos participantes e das empresas em que eles trabalham não farão parte dos dados apresentados.

Figura 12: Principais anos de formação dos egressos participantes

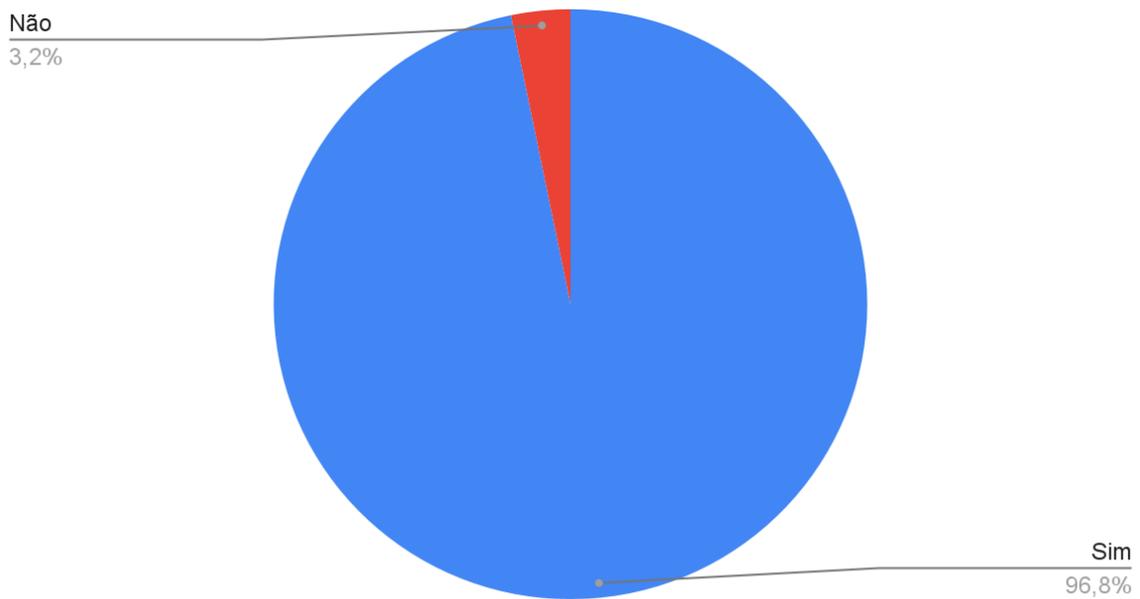


Fonte: SOUSA, Yasmin A. O., 2022

Ao todo foram obtidas 33 respostas de egressos que trabalham em 33 diferentes empresas e é importante destacar que a grande maioria - cerca de 70% - se concentrou em estudantes que se formaram pela UFSCar entre os anos de 2021 e 2022. Acredita-se que este efeito foi impulsionado pelo período pandêmico - que se iniciou em março de 2020 - pois isso impactou diretamente os períodos letivos nas universidades brasileiras - sejam elas privadas ou públicas., dando-lhes maior disponibilidade.

É importante destacar essa faixa de concentração do ano de formação dos egressos pois ela reflete nos seguintes resultados e pensamentos: estes estudantes foram os primeiros a enfrentarem os desafios do ensino não presencial após anos de vivência presencial, o que pode influenciar diretamente na percepção que eles possuíam sobre as parcerias com o setor produtivo e, o papel da universidade no desenvolvimento de *soft skills*.

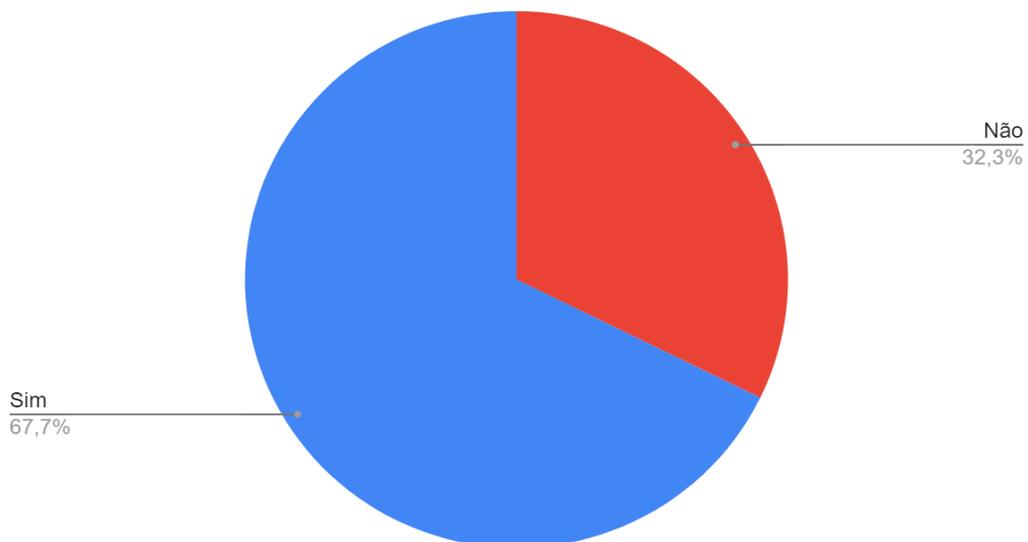
Figura 13: Egressos – A empresa busca profissionais de engenharia?



Fonte: SOUSA, Yasmin A. O., 2022

A figura 13 mostra que maioria dos egressos participantes da pesquisa atuam em empresas que buscam profissionais de engenharia enquanto a figura 14 mostra quantas destas buscam profissionais com formação técnica em engenharia química.

Figura 14: Egressos – A empresa busca profissionais de Engenharia Química?



Fonte: SOUSA, Yasmin A. O., 2022

Destaca-se na figura 14 que a não busca de engenheiros para determinado setor se dá principalmente na composição do setor financeiro. Uma reflexão para se

ter frente a esta resposta negativa é: “quais competências o profissional contratado nesta empresa demonstrou em seu processo de seleção, uma vez que a formação técnica não foi priorizada neste caso em específico?”

Os egressos participantes da entrevista (respondentes do formulário) se dividem em 16 setores como apresentado na terceira coluna do Quadro 4 e esses setores são comparados com aqueles fornecidos pela coordenação de estágio (coluna 2) e àqueles que as empresas afirmam receber engenheiros químicos (coluna 1).

Quadro 4: Comparativo entre de setores de atuação do Engenheiro Químico

1º Setores das empresas participantes da entrevista-roteiro	2º Setores dos estagiários (EQ/UFSCar) - Coordenação de Curso	3º Setores dos egressos participantes da entrevista-roteiro
-	Agroindústria	Agroindústria
Alimentício	Alimentício	Alimentício
Automotivo	-	-
Bens de Consumo	Bens de Consumo	Bens de consumo
Consultoria	Consultoria	Consultoria
-	Cosméticos	Cosméticos
-	Educação	Educação
Engenharia	Engenharia	Engenharia
Farmacêutico	-	Farmacêutico
Hospitalar	-	-
-	-	Imobiliário
-	-	Logística
-	-	Manufatura
-	Marketing	Marketing
-	-	Mineração
Petroquímica	-	-
-	Químico	Químico
Serviços Financeiros	Serviços Financeiros	Serviços Financeiros
Tecnologia	Tecnologia	Tecnologia
-	Turismo	-

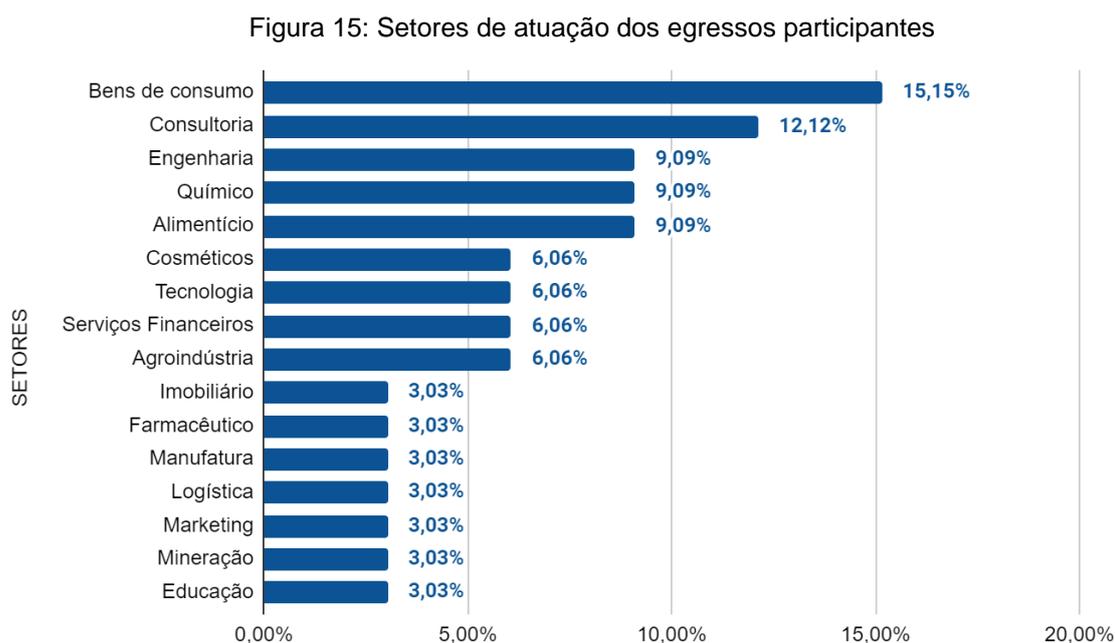
Fonte: SOUSA, Yasmin A. O., 2022

As intersecções presentes no Quadro 4, revelam a visibilidade que os engenheiros químicos vêm ganhando dentro dos setores empresariais, onde nos últimos 3 anos, os mesmos estão atuando em 20 diferentes tipos de setores.

Faz-se importante ressaltar também que, o Quadro 4 reflete a atual necessidade de se expandir o âmbito de atuação do profissional de engenharia química. O CONFEA - Conselho Federal de Engenharia e Agronomia - prevê uma atuação exclusivamente em indústrias químicas e as correlacionam quando afirmam que:

“[...] As atribuições profissionais estão definidas no art. 7º e as atividades previstas para o exercício profissional, para efeito de fiscalização, estão regulamentadas pela resolução 218 do CONFEA de 29 de junho de 1973. No caso do Engenheiro Químico as atividades se aplicam no âmbito da indústria química e petroquímica, da indústria de alimentos, de produtos químicos ou se relativas ao tratamento de águas ou de rejeitos industriais, em quaisquer instalações industriais. [...]”

(PPC, 2017)



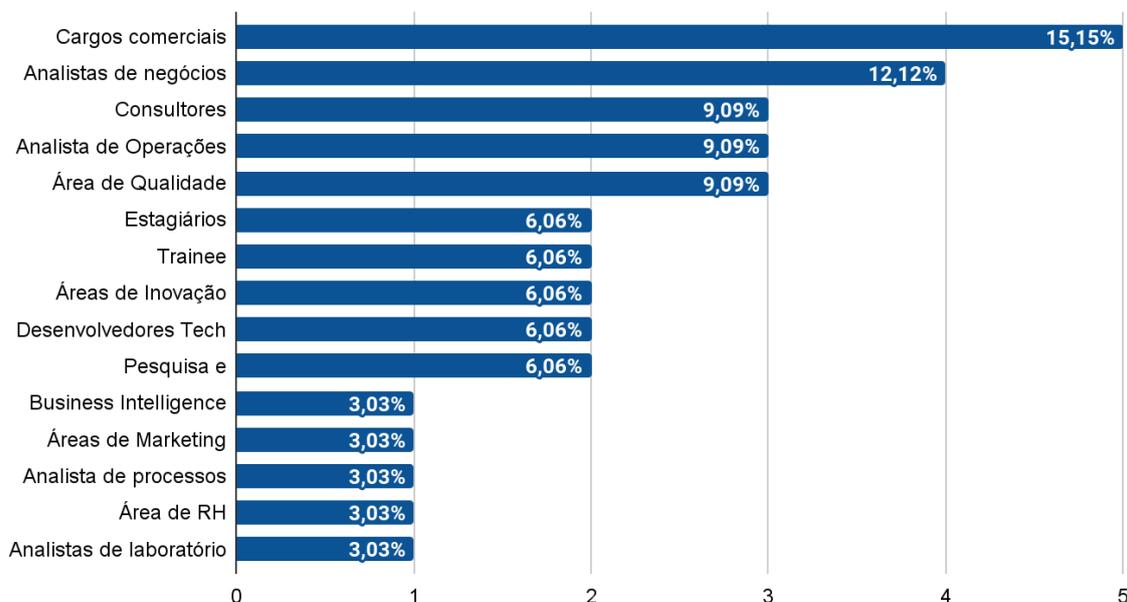
Fonte: SOUSA, Yasmin A. O., 2022

Este âmbito de atuação se mostra limitado, visto que a vivência do profissional de engenharia vem ganhando cada vez mais espaço dentro dos setores produtivos.

Detalhando especificamente os setores de atuação dos egressos participantes, observa-se que mais de 50% dos entrevistados se concentram nas indústrias de bens de consumo, engenharias em geral, alimentícias, químicas e em empresas de consultoria. Isso se reflete na efetividade do projeto pedagógico atual no que tange a formação técnica do profissional engenheiro.

Para além da visibilidade dos setores, é importante compreender em quais cargos e áreas estes profissionais estão atuando dentro das empresas. Pois, esses dados também definem os tipos de competências técnicas e comportamentais necessárias no perfil do profissional. A figura 16 apresenta o fato que existe uma variedade de mais de 10 áreas e cargos de atuação destes egressos, sendo a área comercial a mais citada e representada.

Figura 16: Área de atuação dos egressos participantes



Fonte: SOUSA, Yasmin A. O., 2022

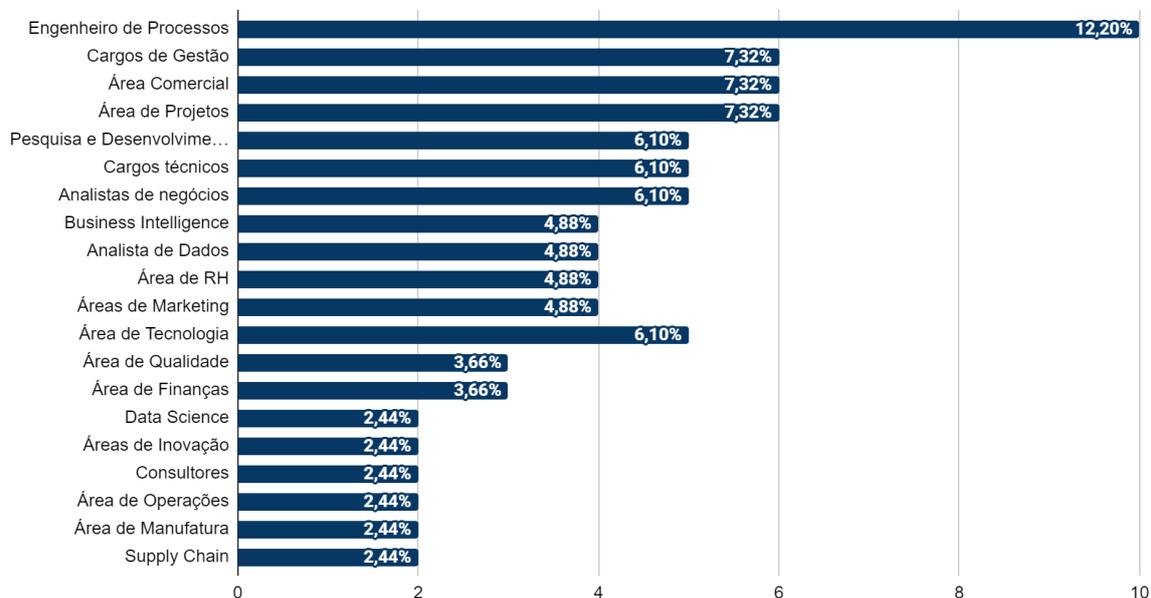
Vale ressaltar que segundo portaria publicada no Diário Oficial da União em setembro de 2020, grande parte do mercado de produção em setores da indústria química foram afetados pela pandemia, como por exemplo: extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio, combustíveis e lubrificantes, fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis, fabricação de produtos de borracha e de material plástico, fabricação de celulose, papel e produtos de papel (Diário Oficial da União, 2020).

É importante considerar este impacto da pandemia no setor produtivo para que se possa aprofundar a reflexão do “por quê” os egressos atuam em cargos de gestão empresarial, uma vez que a grande maioria se formou entre os anos de 2020 e 2022, ou seja, anos de pouco crescimento econômico.

Além disso, outro ponto que chama a atenção neste sentido é a possibilidade de competências distintas sendo exigidas em cada caso. Enquanto cargos comerciais usualmente dependem de um elevado grau habilidades de comunicação, oratória e negociação, o profissional que atua em áreas de tecnologia (desenvolvedores *tech*) e *business intelligence*, deve possuir um elevado grau de visão analítica e agilidade.

Para além das áreas listadas na figura 16, a pesquisa também mapeou quais são os cargos e áreas mais comuns a serem ocupados por engenheiros químicos nas empresas que esses egressos atuam (como mostra a figura 17).

Figura 17: Quais funções ou áreas costumam ter profissionais de engenharia na sua empresa?



Fonte: SOUSA, Yasmin A. O., 2022

Já o quadro 5, apresenta o comparativo das possibilidades de cargos com as áreas que os profissionais das empresas entrevistadas afirmam ter oportunidades. Foram mapeados o total de 26 oportunidades de áreas de atuação para o profissional formado em EQ.

Quadro 5: Comparativo de áreas de atuação (empresas entrevistadas) x (empresas que egressos atuam)

Áreas de atuação do engenheiro: empresas dos egressos	Áreas de atuação do engenheiro: empresas entrevistadas
Analista de Dados	Analista de Dados
<i>Sem informações</i>	Analista de Operações
<i>Sem informações</i>	Analistas de laboratório
Analistas de negócios	Analistas de negócios
Área Comercial	Área Comercial
Área de Finanças	<i>Sem informações</i>
<i>Sem informações</i>	Área de Genética
Áreas de Inovação	Áreas de Inovação
Área de Manufatura	<i>Sem informações</i>
Área de Operações	<i>Sem informações</i>
Área de Projetos	<i>Sem informações</i>
Área de Qualidade	<i>Sem informações</i>
Área de RH	Área de RH
Área de Tecnologia	<i>Sem informações</i>
Áreas de Marketing	Áreas de Marketing
Business Intelligence	Business Intelligence
<i>Sem informações</i>	Cargos administrativos
Cargos de Gestão	Cargos de Gestão
Cargos técnicos	Cargos técnicos
Consultores	Consultores
Data Science	Data Science
<i>Sem informações</i>	Desenvolvedores <i>Tech</i>
Engenheiro de Processos	<i>Sem informações</i>
Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)	Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)
<i>Sem informações</i>	Programadores
Supply Chain	<i>Sem informações</i>

Fonte: SOUSA, Yasmin A. O., 2022

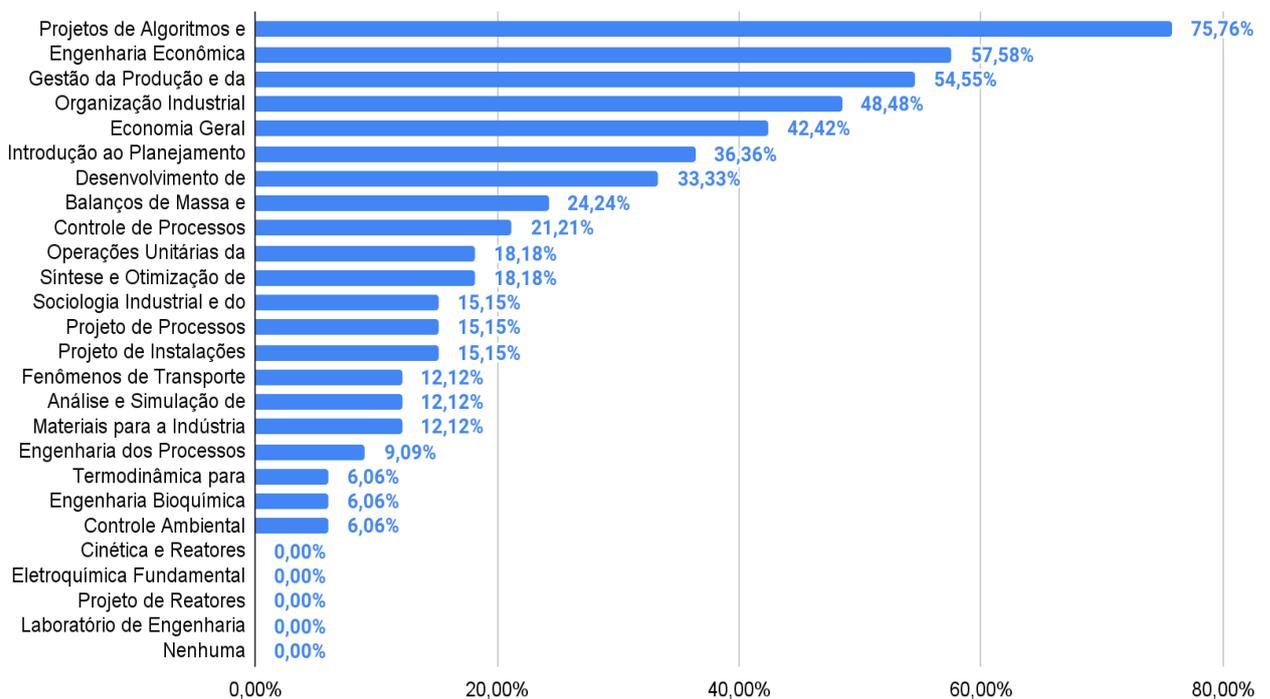
Algo importante de se destacar ao se fazer a análise do quadro 5 é o fato de que as 26 possibilidades de cargos e áreas de atuação para engenheiros presentes nele são mais abrangentes que as 16 atividades designadas para o exercício do

profissional da engenharia. O projeto pedagógico do curso não prevê engenheiros atuando com programação, desenvolvimento *tech*, marketing ou inovação, por exemplo.

4.4. Desenvolvimento de *soft skills* e as competências buscadas pelo setor produtivo

Entendendo e conhecendo melhor os aspectos básicos do ambiente profissional no qual os engenheiros químicos formados estão inseridos (1ª parte da apresentação de resultados), agora é importante entender a percepção do aluno do curso de engenharia sobre as competências técnicas - e comportamentais - que o levou a estar no atual cargo, área e/ou setor produtivo.

Figura 18: Quais das disciplinas abaixo você acredita que tenha usado mais em seu ambiente profissional?



Fonte: SOUSA, Yasmin A. O., 2022

Para se ter essa visão, foi feita uma análise das respostas deles em relação a aplicabilidade das disciplinas de formação técnica, presentes no currículo em relação ao ambiente profissional.

A pesquisa não levou em consideração as disciplinas do ciclo básico de formação do engenheiro - como, por exemplo, cálculos, físicas e químicas, mas sim trouxe o foco a aquelas que representam o ciclo profissionalizante do estudante.

Desta forma, o ciclo profissionalizante possui ao todo 25 disciplinas técnicas (desconsiderando as optativas) e, baseado nas respostas presentes na figura 18, é possível elencar as 7 principais matérias.

Segundo os alunos, com mais de 75% de aplicabilidade, a disciplina de Projetos de Algoritmos e Programação Computacional para Engenharia Química é a mais aplicável ao mercado de trabalho. Na sequência aparecem as disciplinas de Engenharia Econômica, Gestão da Produção e da Qualidade, Organização Industrial, Economia Geral, Introdução ao Planejamento e Análise Estatística de Experimentos e a de Desenvolvimento de Processos Químicos (DPQ).

Ao correlacionar estas disciplinas com as informações já vistas sobre as empresas e egressos participantes dessa pesquisa é fácil compreender por que elas são as disciplinas mais aplicadas no dia a dia do egresso. Uma vez que a maior parte das empresas abordadas se classificou como indústrias de bens de consumo, engenharias, alimentícias, serviços financeiros e consultorias e suas áreas e cargos de atuação se dividem principalmente em comercial, analistas de negócios, consultorias, engenheiros de processos e analistas de operações e de qualidade, podemos afirmar que as 7 disciplinas do currículo mais citadas pelos egressos são fundamentais para a preparação do profissional para atuar em tais cargos.

Um destaque importante deve ser dado à disciplina de Desenvolvimento de Processos Químicos, pois ela é aquela que tem como objetivo preparar o aluno para vivência como “engenheiro químico”. Sendo assim, ela consolida, sintetiza e requer conhecimentos interdisciplinares aprendidos durante toda a graduação, conhecimentos estes referentes inclusive às disciplinas cuja aplicabilidades não foram citadas na pesquisa pelos egressos, como por exemplo, Cinética e Reatores Químicos e Projetos de Reatores.

Fato é que não é possível obter êxito em DPQ (a depender do projeto) sem ter êxito nas demais disciplinas que compõem o currículo. Logo a análise da usabilidade das matérias presentes no currículo deve ser feita de forma cautelosa. Outro ponto para reflexão, é a possibilidade do egresso da EQ-UFSCar não estar alcançando algumas vagas ou setores fundamentalmente correlacionados à Engenharia Química

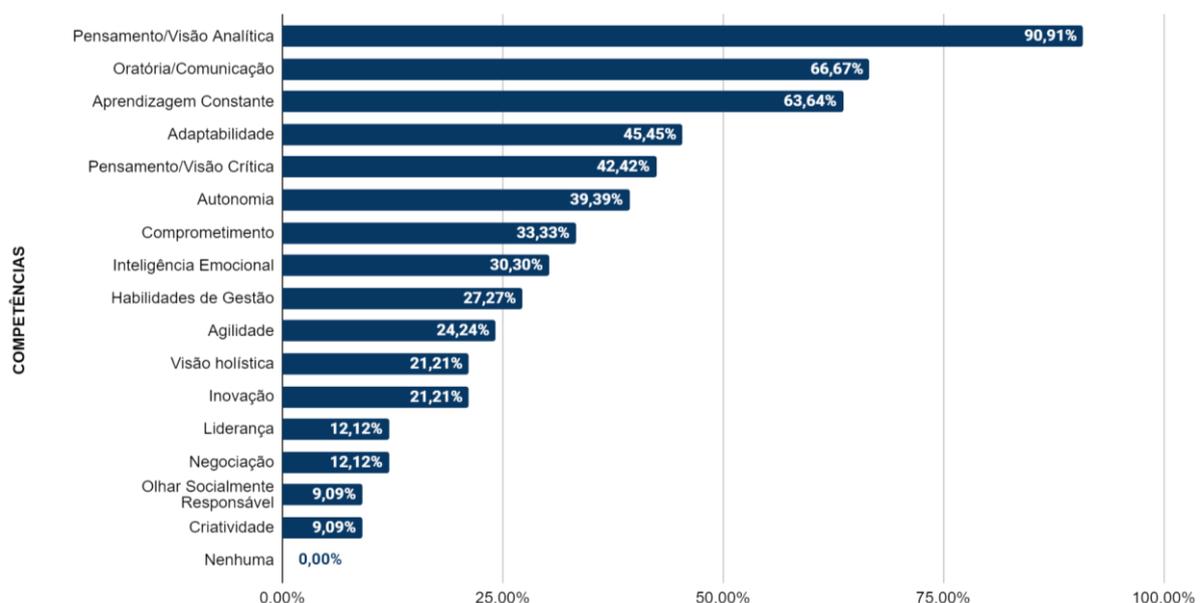
nestes últimos anos, como destacado anteriormente pelos setores afetados pela pandemia segundo o Diário Oficial da União.

Compreendida a visão do egresso sobre o currículo no aspecto técnico, faz-se fundamental também entender a percepção do mesmo sobre o aprendizado de competências comportamentais ao longo do curso e é exatamente essa visão que as figuras 19 e 20 demonstram.

A pesquisa se pautou no desenvolvimento das competências do futuro citadas pelo Fórum Mundial Econômico e, em artigos de consultorias, como por exemplo a McKinsey e a Falconi.

É interessante observar que a competência mais necessária e requisitada no ambiente profissional, “pensamento/visão analítica”, também foi a *soft skill* que os egressos mais afirmaram ter desenvolvido ao longo da graduação.

Figura 19: Quais são as 5 principais competências (para além da parte técnica) que você precisou em seu ambiente profissional?

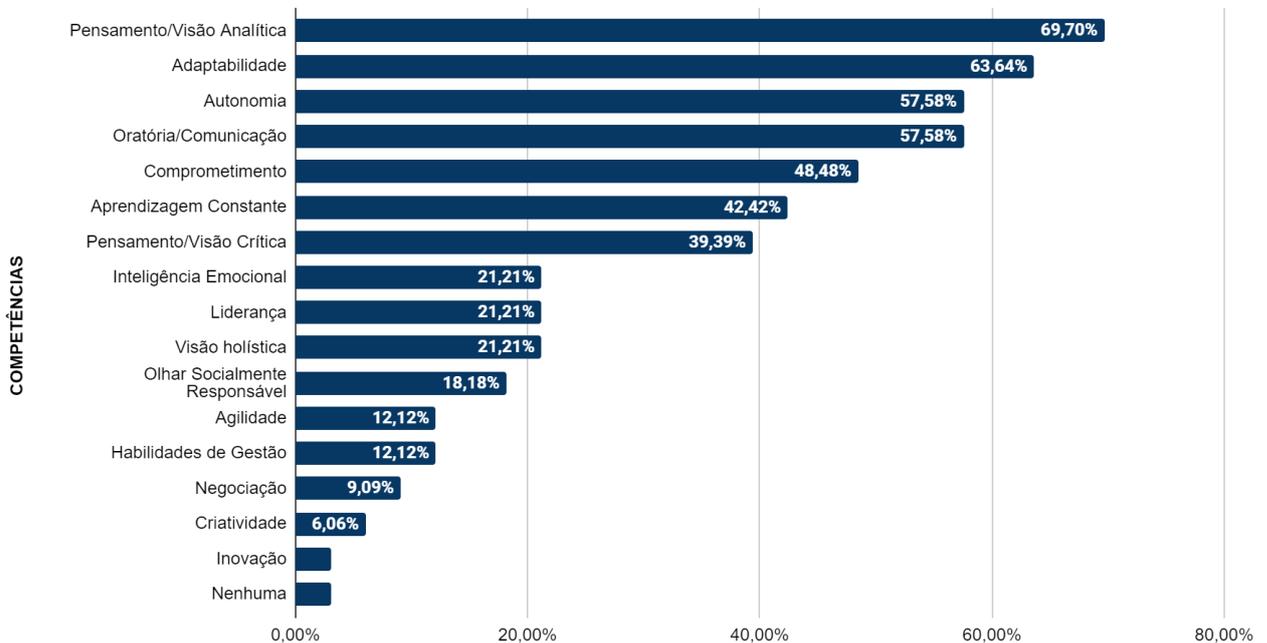


Fonte: SOUSA, Yasmin A. O., 2022

Para melhor compreensão da figura 19, ressalta-se que para esta pergunta cada um dos 33 participantes deveria selecionar 5 principais competências logo isto representa um total de 165 respostas e o que cada linha do gráfico demonstra é a porcentagem em que cada uma das competências se fez presente, exemplificando:

pensamento/visão analítica esteve presente em 90,91% das respostas enquanto, criatividade só se fez presente em 9,09% das respostas.

Figura 20: Quais das competências abaixo você acredita que desenvolveu durante o período de graduação?



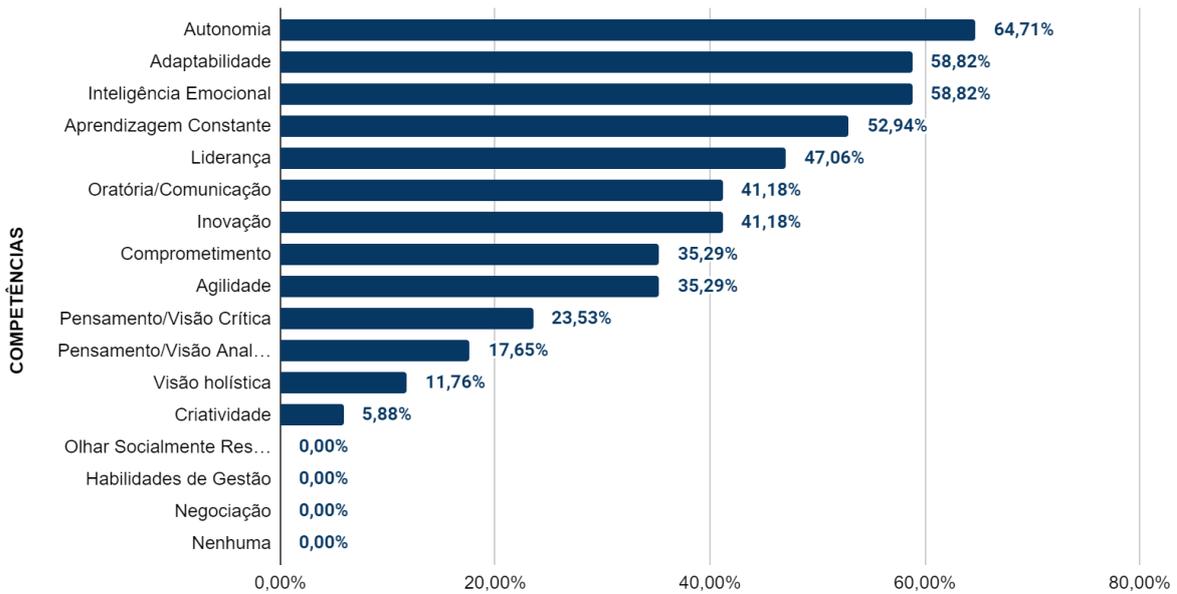
Fonte: SOUSA, Yasmin A. O., 2022

Em relação ao desenvolvimento de competências durante a graduação (ver figura 20), ressalta-se o comentário de alguns estudantes, onde eles afirmam que esse desenvolvimento se deu “em sua maioria por conta de grupos de extensão”. Isso se reflete então, como um *déficit*, pois o estudante só consegue enxergar o ambiente de sala de aula como um espaço de desenvolvimento de competências técnicas.

Em geral, o comportamento das figuras 19 e 20 se assemelham tanto nas habilidades aplicadas no mercado quanto nas aprendidas no curso.

Coletada a percepção do aluno sobre as habilidades comportamentais, a mesma pergunta foi feita para as empresas a fim de entender se a graduação está alinhada com as necessidades e expectativas do setor produtivo.

Figura 21: Quais são as 5 principais competências comportamentais que a sua empresa busca avaliar em processos seletivos?



Fonte: SOUSA, Yasmin A. O., 2022

A figura 21 aponta que os profissionais autônomos, adaptáveis e com elevado nível de inteligência emocional são os mais buscados pelo ambiente corporativo, sendo que duas dessas três habilidades são as que os egressos mais acreditam ter desenvolvido.

Por outro lado, a inteligência emocional é algo a ser mais bem trabalhado pela graduação. Enquanto quase 60% das empresas buscam essa habilidade entre os candidatos em processos seletivos e 30% dos egressos afirmam ter utilizado a mesma no ambiente profissional, apenas 20% deles acreditam ter sido capazes de desenvolver tal habilidade na graduação.

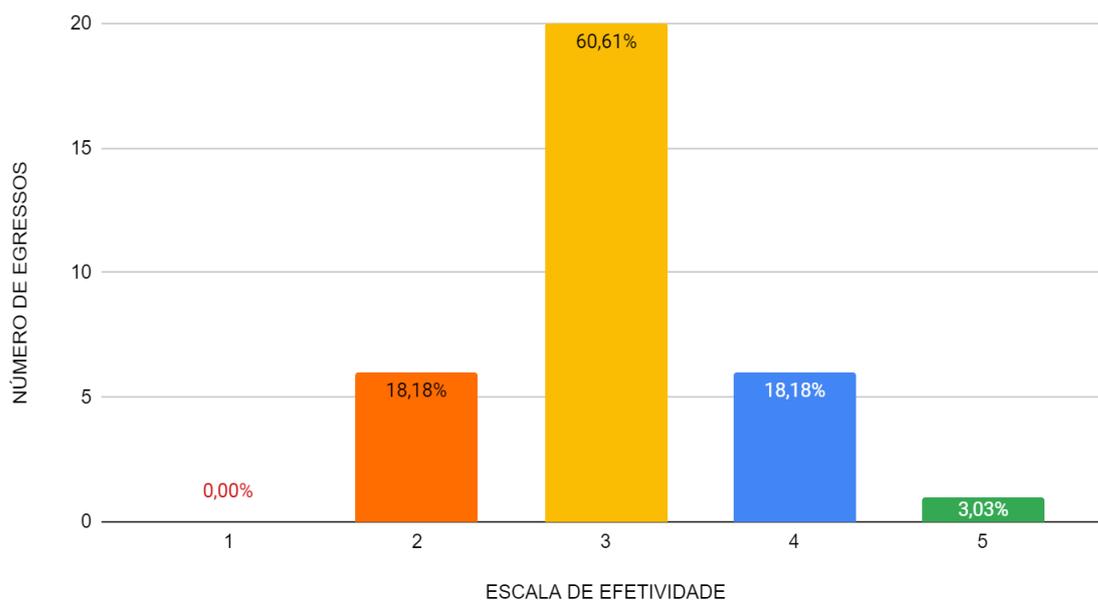
Quadro 6: comparativo entre necessidades e desenvolvimento de competências

Competências	Competências utilizadas no mercado (por egressos)	Competências desenvolvidas na graduação (por egressos)	Competências buscadas (por empresas)
Autonomia	39,39%	42,42%	64,71%
Adaptabilidade	45,45%	57,58%	58,82%
Inteligência Emocional	30,30%	21,21%	58,82%
Aprendizagem Constante	63,64%	57,58%	52,94%
Liderança	12,12%	12,12%	47,06%
Inovação	21,21%	12,12%	41,18%
Oratória/Comunicação	66,67%	63,64%	41,18%
Agilidade	24,24%	21,21%	35,29%
Comprometimento	33,33%	39,39%	35,29%
Pensamento/Visão Crítica	42,42%	48,48%	35,29%
Pensamento/Visão Analítica	90,91%	69,70%	29,41%
Visão holística	21,21%	18,18%	11,76%
Criatividade	9,09%	3,03%	5,88%
Habilidades de Gestão	27,27%	21,21%	0,00%
Negociação	12,12%	9,09%	0,00%
Nenhuma	0,00%	3,03%	0,00%
Olhar Socialmente Responsável	9,09%	6,06%	0,00%

Fonte: SOUSA, Yasmin A. O., 2022

Já o quadro 6 apresenta uma nova informação: ele traz o comparativo geral das esferas em que as *soft skills* foram analisadas, destacando-se aquelas em que a graduação demonstrou ter mais ou menos êxito para desenvolver. Dentre as 7 competências mais buscadas pelas empresas, hoje, do ponto de vista dos egressos, apenas 3 são bem desenvolvidas. Essa informação é de fato preocupante, pois representa cerca de 40% do que o mercado espera em termos de perfil, deixando então um *déficit* significativo no perfil do profissional formado.

Figura 22: Percepção de egressos em relação a eficácia da universidade no preparo para o mercado de trabalho



Fonte: SOUSA, Yasmin A. O., 2022

Para concluir este ponto de discussão, a figura 22 traz a percepção dos egressos em relação a eficácia da universidade no que tange ao desenvolvimento das competências para ingresso no mercado de trabalho, onde a grande maioria dos entrevistados (78,79%) considera pouco eficaz ou medianamente eficaz. Neste tópico, é necessário destacar alguns comentários feitos pelos egressos como complemento às notas que deram nessa questão da pesquisa:

“O curso em si não disponibiliza desenvolvimento de soft skills importantes para se posicionar no mercado, nem como participar em processos seletivos e desenvolver a habilidade de se destacar nesses, mas as entidades como Pet, Caeq e Eq jr são bons treinamentos para esse aprendizado sobre o corporativo”

(Egresso de 2021 DEQ/UFSCar)

“A engenharia me ajudou a ser uma pessoa mais orientada à resolução de problemas, o que é muito útil no meu trabalho. Porém, sinto que deixa muito a desejar em soft skills. As que desenvolvi ao longo da graduação foram principalmente por conta de atividades extracurriculares (Empresa Júnior e Centro Acadêmico), e não pela grade do curso.

(Egresso de 2020 DEQ/UFSCar)

“Hoje em dia não trabalho na área de engenharia química, mas desenvolvi habilidades durante minha graduação que foram essenciais para minha carreira. Trabalho em grupo, raciocínio analítico, apresentações, disciplina e aprender sozinho são pontos que acredito estarem bem conectados com o meu trabalho e que foram desenvolvidos durante a faculdade. Participar de atividades extracurriculares também foi essencial.

(Egresso de 2021 DEQ/UFSCar)

“Olhando para a parte técnica tive uma excelente graduação, mas falta a praticidade deixa a desejar. As habilidades de trabalho em equipe e o desenvolvimento com softwares ficava critério de cada um, assim como a participação nas entidades”

(Egresso de 2021 DEQ/UFSCar)

“A faculdade é bastante técnica e foca na parte acadêmica. É bom para quem segue a área de pesquisa mas acho um pouco limitada para o resto.”

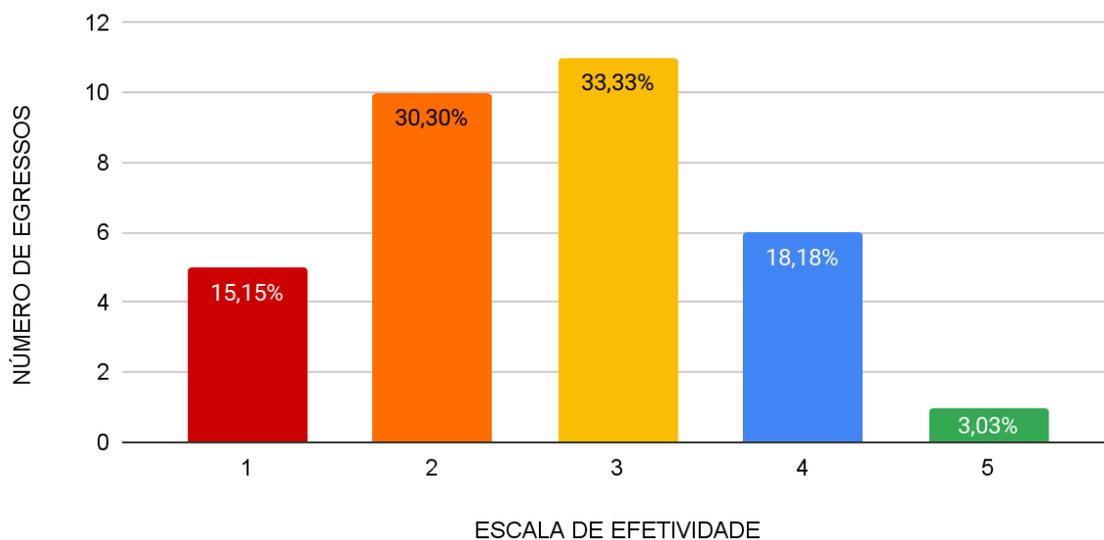
(Egresso de 2020 DEQ/UFSCar)

“Sinto que os conteúdos sempre foram muito voltados para a carreira acadêmica, sem nenhum direcionamento para o mundo corporativo.”

(Egresso de 2021 DEQ/UFSCar)

Por fim, esta primeira parte de análise do ponto de vista do egresso, buscou compreender o desenvolvimento das habilidades comportamentais e, entender o quanto que ao longo da graduação, a universidade facilita o acesso dos estudantes ao mercado de trabalho e, realmente, atua como uma ponte.

Figura 23: Efetividade da promoção de oportunidades de carreira fornecidas pela universidade



Fonte: SOUSA, Yasmin A. O., 2022

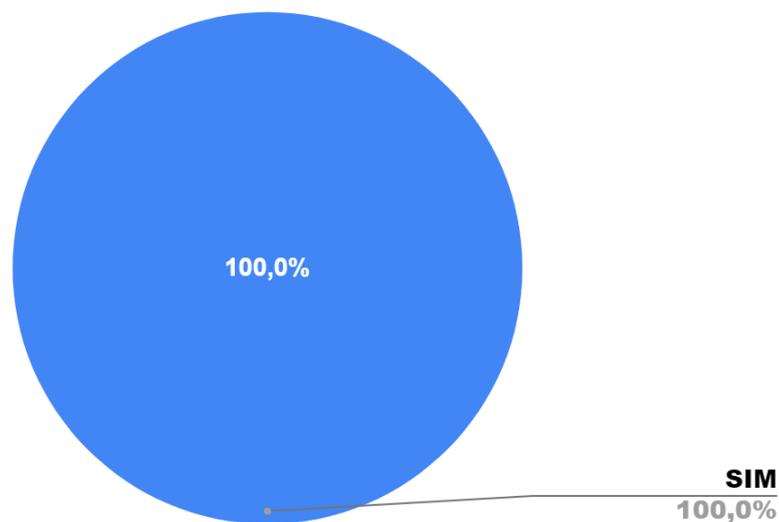
O resultado também chama a atenção para uma grande maioria de estudantes considerando pouco efetiva a promoção de oportunidades de carreira feitas pelo DEQ/UFSCar, como mostra a figura 23, o que é problemático e reflete na dificuldade das relações entre a graduação e o setor produtivo.

Já na 2ª parte dos resultados, se tem a perspectiva do aluno e do setor produtivo, sobre como a construção de parcerias entre eles pode fomentar competências e diminuir o déficit atual.

4.5. 2ª Parte: Resultados da pesquisa de empregabilidade para profissionais de engenharia química. (Egressos e Empresas)

A partir do momento que se teve o entendimento da relação entre a universidade, os estudantes e as empresas do ponto de vista do egresso, a segunda parte da pesquisa procurou entender mais a fundo as possibilidades e necessidades de parcerias entre a graduação e o setor produtivo, tendo como base o ponto de vista tanto dos egressos, quanto das empresas.

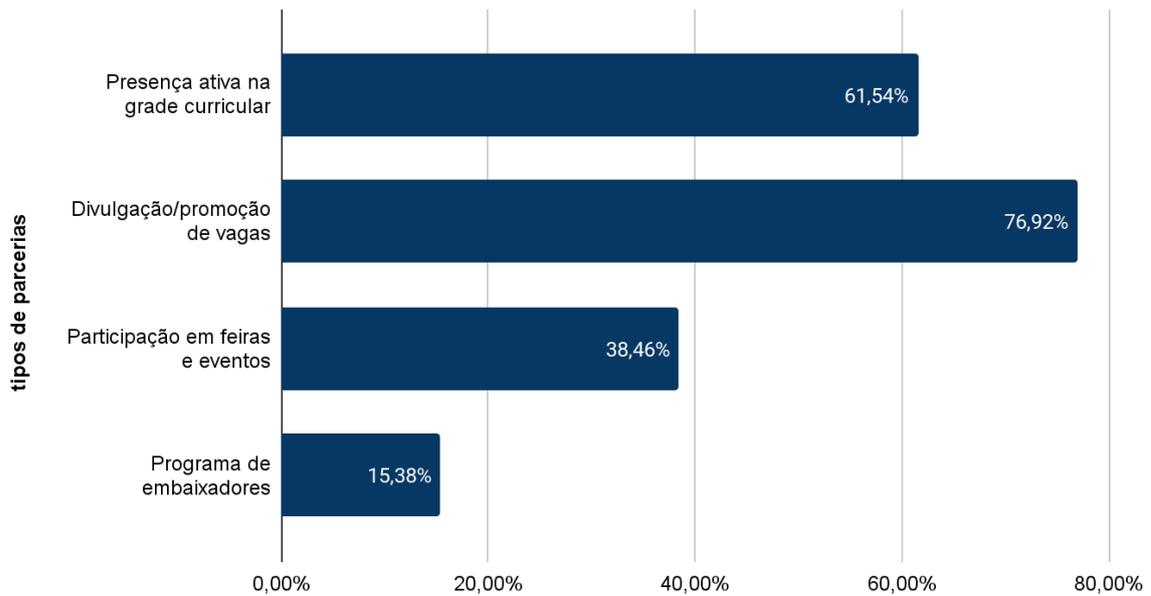
Figura 24: Interesse do setor produtivo em parcerias com IES



Fonte: SOUSA, Yasmin A. O., 2022

Inicialmente, é relevante saber se as empresas têm o interesse em adquirir uma parceria direta com as instituições de ensino superior (IES) e, em caso afirmativo, quais são as possibilidades de parcerias que elas consideram importante construir. Para esta análise, pode-se consultar as figuras 24 e 25.

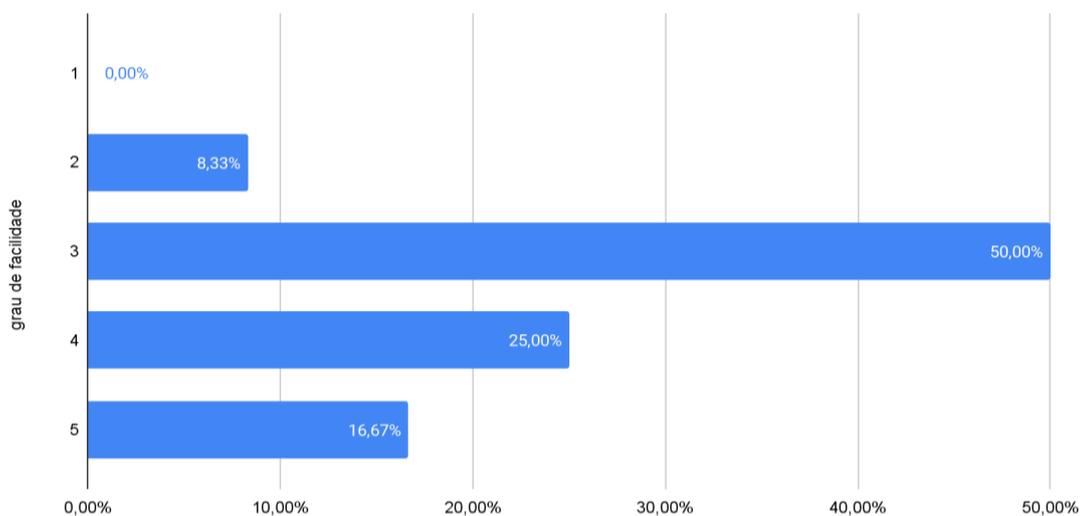
Figura 25: Tipos de parceria com as IES



Fonte: SOUSA, Yasmin A. O., 2022

Ao observar os dados das figuras 24 e 25, temos a afirmação de que 100% das empresas desejam construir relações com as IES e já possuem modalidades de possíveis parcerias para se realizar. Sendo assim, é possível fazer o seguinte questionamento: Se há o interesse por parte do setor produtivo em ser parceiro da graduação, por que essas parcerias não acontecem? Ou ainda, se acontecem, por que não são efetivas?

Figura 26: Grau de facilidade para construção de parcerias



Fonte: SOUSA, Yasmin A. O., 2022

Para responder essas questões, primeiro precisa-se saber qual o grau de dificuldade em se aproximar das IES do ponto de vista empresarial. Na figura 26, o número 1 representa o grau máximo de dificuldade e, o número 5 o grau máximo de facilidade. Desta forma, é possível perceber que a grande maioria das empresas considera relativamente fácil realizar uma parceria com as instituições.

Tendo em mente esta informação, é importante buscar conhecer dois contextos: como as empresas formam essas parcerias (no caso das que já possuem) e, quais são os fatores que do ponto de vista delas, dificultam a evolução da construção deste relacionamento graduação-setor produtivo.

Entre as empresas entrevistadas, a maior parte das que possuem parceria com IES, afirmam que o desenvolvimento desta parceria se deu por programas ou ações da própria empresa. Destaca-se então, empresas em que a consolidação da parceria se deu a partir da iniciativa da universidade.

O entrevistado, neste caso, relatou que considera muito mais fácil a faculdade buscar construir este tipo de parceria do que a empresa ir ativamente atrás disso e, é melhor que as IES ofereçam o modelo de negócio já pronto.

No caso desta empresa, em uma das parcerias que eles possuem, é obrigatória a parte prática no curso para a IES. Sendo assim, as instituições de ensino devem oferecer juntamente aos alunos um projeto real à empresa, e por outro lado a empresa fornece a matéria prima e alguém acompanhando a execução do projeto. Dessa forma, o estudante tem uma vivência mais realista do que é ser engenheiro no dia a dia profissional.

Apesar de ser relativamente fácil a construção destas parcerias, existem fatores limitantes que atrasam esse processo. Com base na resposta das empresas, pode-se dividir ele em três principais pontos:

1. Falta de clareza de como consolidar uma parceria produtiva
2. Interesse por parte das Instituições de Ensino Superior
3. Burocracia interna dentro das IES

De acordo com um especialista em marca empregadora de uma das empresas entrevistadas, há a seguinte situação:

“Universidades são muito burocráticas e a consolidação de parcerias acabam tomando muito tempo, e para velocidade das coisas no mundo corporativo isso

acaba atrasando o processo. Quando firmamos parcerias mais institucionais costuma ser mais simples do que quando envolve parceria de cunho intelectual, tem algumas barreiras de proteção de conhecimento.”

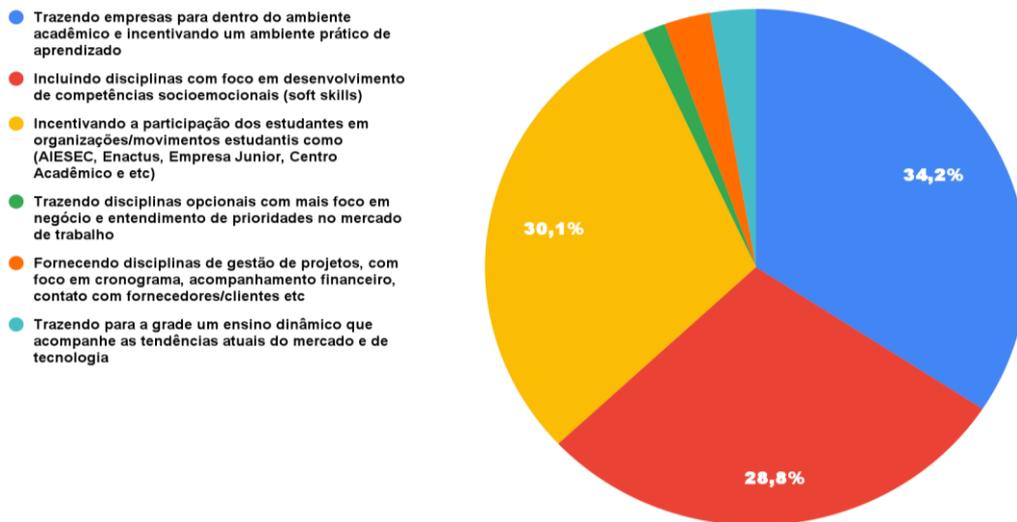
No que tange os fatores limitantes 1 e 2, a maior reclamação por parte das empresas é que, muitas vezes, a graduação não sabe qual a estratégia pedagógica por trás da parceria e, quando somados a burocracia, acabam dificultando a implementação deste relacionamento.

Por outro lado, as empresas não se isentam da responsabilidade no contexto de formação de parceria, ressalta-se como um quarto fator, o limitante da falta de alinhamentos e encontros. Muitas vezes, um profissional específico dedicado à construção da relação com as universidades, acaba ficando em segundo plano, principalmente em empresas que não possuem um time de RH ou Marketing muito grandes.

Por fim, sabendo do interesse em firmar parcerias, dos desafios e, de como o estudante se sente em relação às oportunidades de carreira oferecidas pela graduação e em relação ao desenvolvimento de competências, pode-se seguir as análises a fim de entender como o aluno vê a universidade evoluindo, para garantir então um egresso com uma melhor preparação para o mercado de trabalho.

Mas também é importante refletir o quanto esta visão dos estudantes está alinhada com a visão que as empresas possuem sobre o papel delas no fomento de competências, uma vez que, elas afirmaram que ativamente devem se fazer presentes no currículo dos alunos para melhor desenvolvimento do profissional.

Figura 27: Percepção do egresso sobre as possibilidades de evolução da universidade para o preparo dos jovens



Fonte: SOUSA, Yasmin A. O., 2022

A figura 27 mostra que 93% dos egressos acreditam que as principais maneiras de evoluir a preparação para o mercado de trabalho são:

1. Trazer empresas para dentro do ambiente acadêmico e incentivar um ambiente prático de aprendizado;
2. Incluir disciplinas com foco em desenvolvimento de competências socioemocionais (*soft skills*);
3. Incentivar a participação dos estudantes em organizações/movimentos estudantis como (AIESEC, Enactus, Empresa Júnior, Centro Acadêmico etc.).

O fato é que estes 3 pontos se alinham fortemente com a visão que as empresas possuem sobre como a universidade deve evoluir no preparo dos jovens. Isto ainda pode ser evidenciado por algumas declarações dos respondentes (empresa) desta pesquisa em relação a pergunta “Como você acredita que a universidade pode evoluir na preparação dos jovens para o mercado de trabalho?”

“Incentivar a participar em atividades extracurriculares, empresas juniores que prestam serviços para dentro da indústria, incentivar programas de intercâmbio muito forte. Garantir o profissional ligado com a indústria, fazer conexão com indústria da região a qual a IES está inserida. Apresentar as

mais diferentes áreas que a empresa tem e como se preparar para ingressar em cada uma delas”

(Gerente de Processos de uma das empresas entrevistadas)

“Hoje, falta muito às universidades no país terem um olhar bem forte para iniciativas privadas, chamar para dar aula, faltam aulas extras de oratória e soft skills, trazer essa conexão entre empresas no sentido preparatório. Acho que as empresas muitas vezes não estão preparadas para dar esse tipo de suporte. É importante destacar também que as universidades não estão se preparando para as novas skills que o mercado exige: exemplo, tecnologia. É preciso se atentar a isso”

(Analista de Recrutamento de uma das empresas entrevistadas)

“Por meio de parcerias formalizadas com cursos de soft skills, a escola de liderança da Fundação Estudar, por exemplo, se as universidades tivessem parcerias que são especializadas nisso, parcerias estratégicas, evoluíram a educação e minimizando esforços internos”

(Especialista em RH de uma das empresas entrevistadas)

4.6. Avanços do currículo acadêmico - Engenharia Química - UFSCar

Após a coleta de todos esses dados e percepções qualitativas e quantitativas a respeito do preparo do egresso, é importante enfatizar que as adequações ao ensino são sim necessárias (assim como apontado pela pesquisa) e, que o setor produtivo precisa desempenhar um papel mais ativo nisso.

Entretanto, o curso de engenharia química da UFSCar não parte do zero em busca delas, tem sido cada vez mais frequente os movimentos do CCET a fim de trazer cursos de *soft skills*, palestras com a temática de carreira, seminários e *webinars* voltados ao desenvolvimento de competências no engenheiro. Neste ponto vale trazer dois destaques: o curso de *inteligência emocional*, oferecido recentemente pelo CCET, sendo esta uma das competências mais buscadas pelo mercado de trabalho e menos desenvolvidas pela graduação (ver quadro 6).

Também tem sido cada vez mais evidente o reconhecimento e incentivo do curso de Engenharia Química aos estudantes, para que eles se envolvam em atividades extracurriculares que estimulem o aprendizado de competências e, tragam uma vivência mais prática ao curso.

Um exemplo disso, foi o reconhecimento aos estudantes que participaram do Desafio Radix em fevereiro de 2021, como mostra a figura 28.

Figura 28: DEQ reconhece alunos ganhadores do Desafio Radix

Alunos da Engenharia Química da UFSCar vencem Desafio Radix

Uma equipe formada por alunos do curso de Engenharia Química da UFSCar foi a vencedora de uma competição para universitários, o "Desafio Radix - Em busca do carbono zero", que aconteceu nos dias 6 e 7 de fevereiro. O evento foi organizado pela Radix em parceria com a Semana de Engenharia Química da Escola Politécnica da USP (SEQEP). A equipe da UFSCar, intitulada Huskies, foi formada por Henrique

(Fonte: DEQ UFSCar, 2021)

E finalmente, desde 2018, o incentivo à participação em atividades de extensão passou a ser regulamentado por lei, a partir da homologação das Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira (Meta 12.7 da Lei nº 13.005/2014).

“Art. 4º As atividades de extensão devem compor, no mínimo, 10% (dez por cento) do total da carga horária curricular estudantil dos cursos de graduação, as quais deverão fazer parte da matriz curricular dos cursos;”
(Resolução Nº 7, de 18/12/2018 - Ministério da Educação)

“Art. 19º As instituições de ensino superior terão o prazo de até 3 (três) anos, a contar da data de sua homologação, para a implantação do disposto nestas Diretrizes.”

(Resolução Nº 7, de 18/12/2018 - Ministério da Educação)

Sendo assim, é esperado que o currículo do curso de Engenharia Química contemple, no mínimo, 10% em atividades de extensão com a reformulação em curso, com implementação do novo Projeto Pedagógico em 2024. Entretanto, seria interessante que dentro da disciplina de introdução a engenharia química, ou nas semanas de apresentação do curso para novos alunos, haja espaço para que as atividades de extensão se apresentem como oportunidade de desenvolvimento para os estudantes.

Apesar de já estar no caminho certo para as atualizações acadêmicas necessárias, ainda existem passos a serem tomados e, buscando auxiliar neste processo de adaptação, a seguir serão traçadas sugestões para que a graduação e o setor produtivo se aproximem, fomentando ainda mais o desenvolvimento de competências comportamentais.

4.7. Proposições para aproximar a graduação do setor produtivo

Uma vez que já existe a obrigatoriedade por lei de incentivo à participação em atividades de extensão (a segunda possibilidade de evolução mais votada pelos egressos - ver figura 26), as sugestões apresentadas abaixo irão focar em:

- Incluir e dar visibilidade ao desenvolvimento de *soft skills* nas disciplinas do currículo;

- Apresentar boas práticas de relacionamento entre a graduação e o setor produtivo já implementadas em IES do Brasil e do mundo, como possibilidades de referências a serem adotadas pela UFSCar.

4.8. Inclusão de competências comportamentais (*soft skills*) nos objetivos de disciplinas do currículo acadêmico

A partir da análise dos objetivos das disciplinas presentes no currículo do curso de Engenharia Química, é possível perceber que o foco se dá majoritariamente no desenvolvimento de competências técnicas (ver item 3.5), porém não se é apresentado especificamente quais *soft skills* podem ser aprendidas ao longo da disciplina. Contudo, vimos que pela própria percepção do aluno, o curso também pode contribuir para o aprendizado de competências comportamentais.

Desta forma, a primeira sugestão é a inclusão do desenvolvimento de habilidades comportamentais nos objetivos de cada disciplina técnica. Em específico, sugerem-se as *soft skills* que foram analisadas ao longo deste trabalho, quebrando então, a visão de que apenas a participação em atividades de extensão tem um papel efetivo neste processo de aprendizagem.

Quadro 7: *Soft skills* desenvolvidas no currículo acadêmico EQ-UFSCar

Competências comportamentais (<i>soft skills</i>)	
1. Adaptabilidade	9. Inteligência Emocional
2. Agilidade	10. Liderança
3. Aprendizagem Constante	11. Negociação
4. Autonomia	12. Olhar Socialmente Responsável
5. Comprometimento	13. Oratória/Comunicação
6. Criatividade	14. Pensamento/Visão Analítica
7. Habilidades de Gestão	15. Pensamento/Visão Crítica
8. Inovação	16. Visão holística

Fonte: SOUSA, Yasmin A. O., 2022

O quadro 7 enumera as competências avaliadas nesse trabalho para que seja possível incluí-las de maneira mais visual junto as disciplinas da grade curricular.

Quadro 8: *Soft skills* desenvolvidas no currículo acadêmico por disciplina

Competências comportamentais (<i>soft skills</i>) desenvolvidas por disciplina do currículo				
Análise e Simulação de Processos Químicos	Balanços de Massa e Energia	Cinética e Reatores Químicos	Controle Ambiental	Controle de Processos e 1 e 2
3, 5, 14, 15 e 16	3, 5, 14, 15 e 16	3, 4, 5, 14, 15 e 16	3, 5, 8, 12, 13, 14 e 15	1, 5, 13, 14, 15 e 16
DPQ 1 e 2	Economia Geral	Eletroquímica Fundamental	EB 1 e 2	EPQI
<i>apenas 11 não se aplica</i>	5, 12, 14, 15, 16	3, 5, 13, 14, 15 e 16	3, 5, 12, 14 e 15	<i>apenas 2, 7 e 11 não se aplicam</i>
Engenharia Econômica	FT 1, 2 e 3	Gestão da Produção e da Qualidade	Introdução a Engenharia Química	IPAEE
3, 5, 11, 12, 13, 14 e 15	3, 4, 5, 14, 15 e 16	3, 5, 8, 14 e 15	5, 8, 12 e 13	3, 5, 13, 14 e 15
Laboratório de Engenharia das Reações	Materiais para a Indústria Química	OP 1, 2 e 3	Organização Industrial	Projeto de Instalações Químicas
<i>apenas 6, 7, 8 e 11 não se aplicam</i>	3, 5 e 14	3, 4, 5, 12, 13, 14, 15 e 16	5, 12, 13, 14 e 15	<i>Todas se aplicam</i>
Projeto de Processos Químicos	Projeto de Reatores Químicos	PAPCEQ	Síntese e Otimização de Processos Químicos	Sociologia Industrial e do Trabalho
Todas se aplicam	3, 4, 5, 14, 15 e 16	3, 4, 5, 6, 9, 10, 14 e 15	3, 4, 5, 14, 15 e 16	5, 12, 13 e 15

Fonte: SOUSA, Yasmin A. O., 2022

O processo de definição de quais habilidades comportamentais são desenvolvidas em cada disciplina se pautou nas metodologias de ensino que cada uma delas apresentou, bem como os métodos de avaliação disponíveis no projeto pedagógico. Por exemplo, as disciplinas de projetos (como DPQ, Projetos de Processos Químicos e EPQI), por envolverem atividades em grupos, apresentações em público, pesquisas extensas e um trabalho multifoco e interdisciplinar, acabam contribuindo com o aprendizado da maior parte das competências comportamentais.

Já as disciplinas de operações unitárias, fenômenos de transporte, reatores e termodinâmica, por exemplo, instigam o comportamento crítico e analítico do

profissional, pois se pautam na resolução de problemas aplicados com um elevado grau de complexidade.

A inclusão dos objetivos de ensino por competências no projeto pedagógico será fundamental para enriquecer a vivência do estudante durante a graduação e, para que seja de fato efetivo, faz-se importante revisar essas competências com os alunos que atualmente estão cursando a graduação.

Conectado ao ponto acima, o curso de EQ-UFSCar poderia implementar ao final de cada semestre uma pesquisa semelhante a realizada pela autora voltada aos estudantes atuais, para que eles pudessem **avaliar e validar quais soft skills** aprenderam naquele período e a quais disciplinas eles atribuem a aquisição dessa habilidade enriquecendo o projeto pedagógico.

Quadro 9: Modelo de disciplina adaptada no PPC com inclusão de *soft skills*

Disciplinas	Objetivos e competências técnicas desenvolvidas na disciplina	Objetivos e competências comportamentais desenvolvidas na disciplina
Engenharia de Processos Químicos Industriais	<p>Aplicação dos fundamentos da química e engenharia química aos processos químicos industriais. Apresentação da indústria química brasileira do ponto de vista econômico e estratégico. Descrição e discussão sobre obtenção dos principais produtos químicos inorgânicos, orgânicos e produtos da indústria de fermentação e alimentos, bem como das propriedades e aplicações dos produtos, da sua situação no Brasil e das implicações decorrentes para o meio ambiente.</p> <p>1. Visualização dos processos químicos na escala real na indústria (apenas para oferecimento em caráter regular).</p> <p>2. Adquirir experiência no preparo e apresentação de um seminário e elaboração de relatórios.</p>	<p>Ao longo da disciplina o aluno deverá ser capaz de desenvolver habilidades de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Adaptabilidade 3. Aprendizagem Constante 4. Autonomia 5. Comprometimento 6. Criatividade 8. Inovação 9. Inteligência Emocional 10. Liderança 12. Olhar Socialmente Responsável 13. Oratória/Comunicação 14. Pensamento/Visão Analítica 15. Pensamento/Visão Crítica 16. Visão holística

Fonte: SOUSA, Yasmin A. O., 2022

O quadro 9, apresenta uma nova possibilidade de apresentação de disciplinas no Projeto Pedagógico do Curso, incluindo uma coluna que ressalte quais competências comportamentais o aluno deverá ser capaz de desenvolver ao cursar uma determinada disciplina

4.9. Exemplos de parceria graduação-setor produtivo

4.9.1. SENAI Tubarão e CCS Indústria e Comércio de Embalagens Plásticas

As Instituições de ensino do grupo SENAI têm cada vez mais se tornado referência no Brasil, no que tange a inserção profissional de jovens no mercado de trabalho em diversos estados e regiões. Para compreender o que há por trás disso, faz-se necessário olhar o projeto pedagógico, onde destaca-se a necessidade do ambiente de aprendizagem em aproximar o aluno do mundo empresarial e social, além de fomentar um espaço que tenha sempre diferentes modos de aprender.

De acordo com o projeto pedagógico deles:

"Algumas características se mostram desejáveis nos ambientes de aprendizagem com os recursos neles presentes:

- *Possibilitar a expressão de diferentes modos de aprender;*
- *Flexibilizar o atendimento a demandas e a necessidades individuais de aprendizagem;*
- *Expressar, sempre que possível, a complexidade do mundo real – empresarial e social;*
- *Possibilitar a integração funcional no sentido de que os diversos atores que interagem no processo formativo, em especial os docentes, possam se articular, discutir questões comuns, afinar entendimentos, o que fortalecerá a ação coletiva, quando necessária, e a gestão compartilhada;"*

(PROJETO PEDAGÓGICO, SENAI)

Pode-se também utilizar a interação do SENAI Tubarão com o setor produtivo como exemplo de como inserir a indústria no ensino, pois em 2020, juntamente com a empresa CCS, foi desenvolvido uma válvula desgaseificadora para remover o ar e vedar embalagens de alimentos.

"Após desenvolver o protótipo da válvula e iniciar efetivamente a produção, a CCS buscou o apoio do SENAI para desenvolver um equipamento para testar e aferir o produto, garantindo que as características técnicas estivessem de acordo. A parceria se deu com o curso Técnico em Automação Industrial, do SENAI Tubarão."

(Redação Engeplus em 20/02/2021)

O projeto foi desenvolvido por dois alunos sob a coordenação de um professor, buscando produzir um equipamento que testasse a válvula e substituísse o trabalho manual.

“O projeto gerou a movimentação das situações de aprendizagem, onde os alunos trabalharam com projetos paralelos nas disciplinas de instrumentação e controle, processamentos de sinais, CLP, onde eles puderam trabalhar com os conhecimentos agregados nessas disciplinas.”

(Disse o professor a Redação Engeplus em 20/02/2021)

Atualmente, os alunos envolvidos no projeto seguem trabalhando na empresa, atuando na montagem e operação do equipamento. Sendo então, um caso de sucesso de parceria e, reforçando a importância da aproximação do IES com o setor produtivo.

De acordo com a gerente executiva do SESI SENAI:

“É fundamental que mais empresas tragam seus desafios reais, para que essas necessidades sejam trabalhadas em sala de aula pelos alunos, buscando apresentar soluções inovadoras como essa”.

(Gerente executiva do SESI SENAI a Redação Engeplus em 20/02/2021)

4.9.2. SENAI Ponta Grossa e Continental

Outro exemplo da mesma instituição de ensino, mas em outra cidade, é o relacionamento do SENAI Ponta Grossa com a empresa Continental, onde eles firmaram, em 2020, uma parceria para promover cursos profissionalizantes por meio de um programa exclusivo.

Além da fundamentação teórica, olha-se para a aplicabilidade e às necessidades do mercado de trabalho atual. Desta forma, para além do desenvolvimento das competências técnicas, isso contribui também para o desenvolvimento comportamental dos alunos participantes.

Confira abaixo o ponto de vista da gerente da empresa:

“O Projeto Diamante reforça o compromisso da Continental com a responsabilidade social. O investimento em capacitação deve ir além das portas da empresa. Queremos compartilhar nosso know how, aliado a toda expertise do Senai, com os jovens interessados em fazer parte de uma indústria tão inovadora”.

4.9.3. Danone e Nutricia e UNICAMP

Outra empresa que vem sendo referência no relacionamento com universidades brasileiras é a Danone, a firma tem atuado através do compartilhamento de desafios reais para que eles sejam solucionados pelos alunos do Curso de Engenharia de Alimentos da UNICAMP.

Desde o início do período de pandemia, essa parceria vem proporcionando a possibilidade de para além do contato com uma companhia de referência, os egressos pudessem aprender na prática o processo de reportar, desenvolver protótipos, montar relatórios e outras frentes que uma empresa pode solicitar no dia a dia de trabalho.

“Nós demos desafios reais de negócio para os alunos desenvolverem produtos. Tivemos muita troca. Conseguimos ouvir muitos insights relevantes, mas também conseguimos compartilhar bastante aprendizado e fornecer aos alunos um contato mais próximo da indústria.”

(responsável pelo projeto dentro da empresa a Redação Distrito)

4.9.4. Programa de Intercâmbio Científico e Tecnológico com empresa - Grupo Positivo

Este programa se conecta com as atividades de Planejamento e Desenvolvimento, tendo a absorção e transferências de tecnologias e, com múltiplas frentes a depender do objetivo da IES e da Bosch (empresa de engenharia eletrônica).

As atividades do programa se dividem em:

“desenvolvimento de projetos finais de curso em temas propostos pela empresa, acompanhados pelos professores e profissionais do mercado; hackathons na empresa, com participação de alunos; programa de iniciação científica, sob orientação conjunta da universidade e da empresa; atividades curriculares nas instalações da empresa, que disponibiliza espaços e funcionários;

visitas técnicas às empresas;
interação com o fórum de líderes, via programa de desenvolvimento de lideranças oferecido a todos os representantes de turma, com interação entre as lideranças estudantis e gestores do mercado;
programa de estágio;”

(DOCUMENTO DE APOIO À IMPLANTAÇÃO DAS DCNs DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA p.66)

4.9.5. Interação entre Instituições de Ensino e Ambiente de Trabalho - Projeto Final de Engenharia (PFE) - INSPER

Este projeto foi construído baseado no modelo de ensino de cursos de graduação dos Estados Unidos, onde se busca trazer soluções inovadoras para desafios de engenharia e, os alunos participantes do PFE vivem uma imersão em um projeto com requisitos de clientes reais.

O PFE no INSPER, se equipara a 4 disciplinas e complementa os requisitos do trabalho de conclusão de curso.

Entre as características do PFE têm-se:

“Os projetos são realizados por grupos de até quatro alunos, que podem pertencer aos diferentes cursos de Engenharia ofertados, a depender da abrangência e do escopo de cada projeto, e contam com a orientação de um membro do corpo docente e com a colaboração de um parceiro industrial, com os quais são realizadas reuniões semanais, idealmente nas empresas;

O processo de construção começa com a iniciativa de sensibilização das empresas para a importância de formalizar demandas próprias de elaboração de projetos inovadores para as IES;

As demandas podem ser apresentadas não apenas por empresas, mas também por instituições públicas ou por organizações sociais que busquem soluções na área de Engenharia. Em qualquer hipótese, busca-se privilegiar as demandas relacionadas à prática da engenharia. Empresas que têm apenas escritórios de representação (e que não fazem, por exemplo, desenvolvimento de produtos no Brasil) não participam;

E como regra, o projeto mobiliza habilidades técnicas, organizacionais, interpessoais e de comunicação, valorizando o trabalho em equipe, o espírito empreendedor e os conhecimentos em zA. Nas

bancas de avaliação do Insper, a indústria avalia os trabalhos com base nesses critérios.”

(DOCUMENTO DE APOIO À IMPLANTAÇÃO DAS DCNs DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA p.67)

4.9.6. Procter & Gamble (P & G) e o Centro de Simulação da Universidade de Cincinnati

Uma das referências que temos fora do Brasil é o relacionamento da P & G com a Universidade de Cincinnati nos Estados Unidos. A ideia da parceria constituída por eles partiu de uma réplica direta do que a empresa Caterpillar já havia feito com a Universidade de Illinois. Desta forma, a P & G financia o Centro de Simulação da Universidade de Cincinnati, garantindo então a execução de projetos e pesquisas.

A funcionalidade do centro se dá a partir de um líder interno da P & G, onde o responsável avalia internamente as equipes de projetos e determina o que é adequado ao Centro de Simulação. Esse líder também é responsável por trabalhar junto aos professores, recrutando então as pessoas certas para atuar no centro.

Por outro lado, a universidade fornece um “gerente de operações”, onde ele acompanha as pesquisas e processos diariamente, além de supervisionar os alunos. Em 2014, existiam 3 pós-doutorandos, 27 alunos de pós-graduação e 11 alunos de graduação atuando no Centro em diferentes projetos.

Do ponto de vista de principais resultados obtidos para a empresa e universidade com essa parceria pode-se mencionar:

1. O apoio dos alunos ao desenvolvimento de novas capacidades de modelagem inspiradas dos desafios industriais da P & G;
2. A aplicação dos modelos desenvolvidos no Centro de Simulação em inovações em toda a empresa para apoiar a introdução no mercado de inovações tecnológicas transformacionais e sustentáveis;
3. Crescente no número de publicações, apresentações em conferências e patentes.
4. Alunos que saem bem mais preparados para o mercado de trabalho, tendo experiência industrial direta;

5. Obtenção de mais financiamento para pesquisa pelo corpo docente e seus alunos
6. *Insights* e colaborações sobre desafios industriais que provavelmente levarão a ainda mais financiamento/apoio;

Esses seis exemplos presentes no item 4.9, são apenas algumas das possibilidades de aproximação da graduação com o setor produtivo para o fomento de competências.

A parceria presente no caso 4.9.1, poderia por exemplo, ser adaptada complementando o ensino das disciplinas de controle de processos e operações unitárias. Já as parcerias presentes 4.9.4 e 4.9.5, caso adaptadas, poderiam complementar o ensino das disciplinas de DPQ, Engenharia de Processos Químicos Industriais, Projeto de Instalações Químicas, Projeto de Processos Químicos e até mesmo o próprio Trabalho de Graduação.

Por fim, o caso presente no item 4.9.6, onde o setor privado investe na universidade, poderia ser incentivado a partir da Lei nº 11.487, sancionada em 2007, que prevê isenção fiscal às empresas que investirem em pesquisa, justamente com o objetivo de aproximar a graduação do setor produtivo.

“A nova lei estabelece critérios de direito de propriedade intelectual. As empresas que investirem em pesquisa receberão isenção fiscal inversamente proporcional ao direito de propriedade. Quanto menor a isenção fiscal, maior é o direito da empresa sobre a pesquisa. As instituições científicas e tecnológicas, por exemplo, terão sempre um percentual da propriedade intelectual, que será de 15%, no mínimo, e 83%, no máximo. Pela lei, podem participar universidades, institutos e laboratórios.”

(Empresas que investem em pesquisa têm incentivo fiscal, Portal do MEC)

Desta forma o curso de EQ/UFSCar pode se inspirar não apenas nestes, mas também em outros exemplos para conseguir definir os próximos passos e estratégias pedagógicas a serem implementadas. Somado aos pontos mencionados anteriormente no trabalho, é importante analisar quais indústrias poderiam corresponder às necessidades de ensino que o departamento possui de maneira eficaz.

4.9.7. Feira de Oportunidades

Para evoluir a aproximação da graduação com o setor produtivo, é importante também que a universidade retome as feiras de oportunidades que aconteciam anualmente no período pré pandêmico e facilitavam o acesso dos estudantes a empresas de diferentes setores como consta no portal da UFSCar.

“Com o objetivo de dar maior eficiência ao processo de aproximação entre os universitários e empresas, é que a UFSCar está organizando a Feira de Oportunidades, onde as empresas poderão apresentar suas demandas de estágios e trainees, aos universitários de São Carlos e região. Tais apresentações ocorrerão através de estandes e palestras sobre o trabalho e políticas de estágio ou programas de trainees que desenvolvem.”

(Feira de Oportunidades UFSCar., Portal UFSCar)

5. CONCLUSÕES

O principal foco deste trabalho é analisar o perfil do profissional de Engenharia Química, conectando essa demanda que o setor produtivo busca com a formação na universidade e, como o graduando enxerga a construção deste perfil ao longo da vida acadêmica. O intuito dessa análise é entender quais são os pontos de evolução na dinâmica de ensino-aprendizagem do curso de EQ/UFSCar.

Fica evidente ao longo da construção desta pesquisa, que os egressos valorizam e reconhecem o desenvolvimento de competências no curso de engenharia química da Universidade Federal de São Carlos, mas sentem a necessidade de saírem mais bem preparados para o mercado de trabalho e de fato reconhecerem a participação ativa do setor produtivo no meio acadêmico.

Também fica evidente que as corporações querem se aproximar das universidades e contribuir para essa dinâmica de ensino e aprendizagem, uma vez que os requisitos para a seleção de um profissional qualificado não são voltados apenas para as competências técnicas, a problemática está no como fazer essa aproximação.

Diante deste contexto, conclui-se que é papel do departamento revisar e adequar o projeto pedagógico ao desenvolvimento de *soft skills*. Não é necessário

desenvolver uma nova disciplina para atender as demandas do mercado, mas sim melhor aproveitar os espaços de sala de aula que já possuímos e trazer a devida visibilidade aos alunos.

Também é necessário que a universidade consiga facilitar o processo de parceria, definindo um objetivo claro de ensino e criando um caminho para que tais relações com o setor produtivo possam se consolidar, muitos são os exemplos disponíveis para se replicar.

Destaca-se também que as atividades de extensão são ferramentas importantes para os alunos do departamento, logo, é fundamental que o incentivo a participação seja uma crescente e valorizado pelos professores.

Conclui-se ainda que a análise do ensino de engenharia química não é uma questão simples e pontual, portanto, deve ser contínua, tendo o aluno como ponto-chave e central para que as evoluções aconteçam. Com o estudante participando ativamente de cada processo e as empresas, que aqui podem ser definidas como “consumidoras finais” do que a universidade produz, sendo ativamente escutadas para que a tríade aluno-graduação-setor produtivo esteja cada vez mais alinhada às necessidades da sociedade.

Ressalta-se que os dados coletados nesta pesquisa partem de uma vivência do graduando presencial e híbrida, logo é interessante que o departamento busque compreender se o desenvolvimento de competências vividos pelos alunos, principalmente os que ingressaram na universidade dos anos de 2020 e 2021, estão alinhados com os apresentados aqui, uma vez que tiveram uma vivência inicial de graduação totalmente a distância, com limitações diferentes dos ingressantes em anos anteriores.

Além disso sugere-se que para dar prosseguimento ao trabalho, outro agente importante desta dinâmica, graduação e setor produtivo, seja ouvido, os professores, pois eles são os responsáveis no dia a dia pela entrega das disciplinas, sendo assim, possuem a vivência e percepções a respeito do ensino e aprendizagem de competências, além de uma visão de outros fatores que possam vir a ser limitantes para implementação de tais evoluções apresentadas neste trabalho.

Por fim, a pesquisa levanta pontos e informações importantes que podem ser publicados a fim de ajudar o departamento de engenharia química da UFSCar a evoluir significativamente na reformulação do currículo acadêmico e assim melhor atender as necessidades de formação do profissional engenheiro químico.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

G1, 9 em cada 10 profissionais são contratados pelo perfil técnico e demitidos pelo comportamental. In: G1. [S. l.], 18 set. 2018. Disponível em:

<https://g1.globo.com/economia/concursos-e-emprego/noticia/2018/09/18/9-em-cada-10-profissionais-sao-contratados-pelo-perfil-tecnico-e-demitidos-pelo-comportamental.ghtml>. Acesso em: 18 jul. 2022.

AS NOVAS DCNs DE ENGENHARIA: DESAFIOS, OPORTUNIDADES E PROPOSIÇÕES. São Carlos: CONGRESSO DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – CONEGRAD UFSCAR - 2019 13 p. Disponível em:

<http://www.formacaodocentededidped.ufscar.br/index.php/2020/conegrad/paper/view/78/174>

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MANTENEDORAS DE ENSINO SUPERIOR. RESOLUÇÃO N° 2: Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Brasília: Cne, 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução nº 11, de 11 de março de 2002. **Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia.**

Brasília: Ministério da Educação, 2002. Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES112002.pdf>. Acesso em: 30 set. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução nº 2, de 24 de abril de 2019. **Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia.** 2019. Brasília: Ministério da Educação, 2019. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=112681-rces002-19&category_slug=abril2019-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 30 set. 2021

CREMASCO, Marco Aurélio. **Vale a Pena Estudar Engenharia Química.** 3. ed. [S. l.]: Blucher, 2015.

CONTINENTAL e Senai firmam parceria com foco em indústria 4.0. [S. l.], 19 nov. 2020. Disponível em: <https://mecanicaonline.com.br/2020/11/continental-e-senai-firmam-parceria-com-foco-em-industria-4-0/>. Acesso em: 17 jun. 2022.

DANONE Nutricia foca em Inovação Aberta ao firmar parceria com startups. [S. l.], 9 ago. 2020. Disponível em: <https://distrito.me/blog/danone-nutricia/>. Acesso em: 17 jun. 2022.

DEL CARMEN, Gabriela. **Startups e universidades:** Como criar conexões para fomentar a inovação. [S. l.], 8 ago. 2022. Disponível em:

<https://startups.com.br/noticias/startups-e-universidades-como-criar-conexoes-para-fomentar-a-inovacao/>. Acesso em: 15 ago. 2022.

EMPRESAS que investem em pesquisa têm incentivo fiscal. [S. l.], 9 abr. 2008. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/arquivos/Bk_pde/lipesq.html. Acesso em: 22 jun. 2022.

Employer branding: 10 cases e exemplos para aplicar no seu departamento de RH. [S. l.], 22 fev. 2019. Disponível em: <http://www.taqe.com.br/employer-branding-10-cases-e-exemplos-para-aplicar-no-seu-depto-de-rh/>. Acesso em: 18 jul. 2022.

FIOR, Camila Alves e MERCURI, Elizabeth. **Formação universitária e flexibilidade curricular: importância das atividades obrigatórias e não obrigatórias.** Psicol. educ. [online]. 2009, n.29, pp. 191-215. ISSN 1414-6975.

GESTÃO POR COMPETÊNCIAS: Conceitos, definições e tipologias de competências. SAIS - Área 2-A - 70610-900 – Brasília, DF: ENAP, 2019. Disponível em: <https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/6493/2/M%C3%B3dulo%20%20-%20Conceitos%2C%20defini%C3%A7%C3%B5es%20e%20tipoloias%20de%20compet%C3%Aancias.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2022.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

Google, Apple e mais estas empresas não exigem diploma. [S. l.], 22 fev. 2019. Disponível em: <https://exame.com/carreira/google-apple-e-mais-estas-empresas-nao-exigem-diploma/>. Acesso em: 18 jul. 2022.

MARCONI, Maria de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa.** 3. Ed. São Paulo: Atlas, 1999

MARCONI, Marina de Andrade. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados** / Marina de Andrade Marconi, Eva Maria Lakatos. - 5. ed. - São Paulo: Atlas, 2002.

MEI, DOCUMENTO DE APOIO À IMPLANTAÇÃO DAS DCNs DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA. [S. l.], 2020. Disponível em: <http://www.abenge.org.br/file/DocumentoApoiImplantacaoDCNs.pdf>. Acesso em: 9 jun. 2022.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO CÂMARA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR. **RESOLUÇÃO Nº 7 nº 13.005/201, de 18 de dezembro de 2018.** PNE 14-24. [S. l.], 18 dez. 2018. Disponível em: https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/pdf/CNE_RES_CNECESN72018.pdf. Acesso em: 12 maio 2022.

PARCERIA entre empresa e Senai garante inovação na indústria plástica: A CCS desenvolveu uma válvula desgaseificadora. **ENGEPLUS**, 20 fev. 2021. Disponível em: <https://www.engeplus.com.br/noticia/geral/2021/parceria-entre-empresa-e-senai-garante-inovacao-na-industria-plastica>. Acesso em: 20 maio 2022.

PROJECTS, UIDP. **10 Case Studies of High-Value, High-Return University-Industry Collaborations**. Disponível em: <https://uidp.org/wp-content/uploads/documents/Case-Studies-pre-20141.pdf>. Acesso em: 20 maio 2022.

O que são soft skills e como desenvolvê-las para crescer na carreira. [S. l.], 17 ago. 2022. Disponível em: <https://www.napratica.org.br/como-desenvolver-soft-skills/#:~:text=As%20soft%20skills%20s%C3%A3o%2C%20em,as%20pessoas%20ao%20nosso%20redor>. Acesso em: 22 ago. 2022.

OFFICE, Cabinet. **Society 5.0**. [S. l.], 2016. Disponível em: https://www8.cao.go.jp/cstp/english/society5_0/index.html. Acesso em: 17 jun. 2022.

OLIVEIRA, C. T., & SANTOS, A. S. (2016). **Percepções de estudantes universitários sobre a realização de atividades extracurriculares na graduação**. *Psicologia: Ciência e Profissão*, 36(4): 864-876. doi:10.1590/1982-3703003052015

O QUE são 'soft skills', habilidades comportamentais cada vez mais buscadas por empregadores. **BBC**, 14 ago. 2022. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/vert-cap-62496935>. Acesso em: 18 jul. 2022.

PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO DAS UNIDADES OPERACIONAIS DO SENAI – ACRE: (Atualização 2021-2023). [S. l.], 31 mar. 2018. Disponível em: https://senaiac.org.br/images/docs_geral/DS-003-SENAI-Projeto-Politico-Pedagogico-das-UO-do-SENAI.pdf. Acesso em: 7 maio 2022.

PUC, Rio. *In: Metodologia da pesquisa*. Disponível em: https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/3752/3752_4.PDF. Acesso em: 13 jul. 2022.

SILVEIRA GONÇALVES, Prof José Antonio. **História do DEQ UFSCAR**. DEZ, 2005. Disponível em: <https://www.deq.ufscar.br/pt-br/deq/historia-do-deq-ufscar>. Acesso em: 21 maio 2022.

TRUDEAU-POSKAS, Denise. **Soft skills x hard skills: por que as habilidades emocionais estão em alta e como dominá-las**. [S. l.], 31 jan. 2020. Disponível em: <https://forbes.com.br/carreira/2020/01/soft-skills-x-hard-skills-por-que-as-habilidades-emocionais-estao-em-alta-e-como-domina-las/>. Acesso em: 13 maio 2022.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS (São Carlos). **Projeto Pedagógico**. São Carlos: Departamento de Engenharia Química, 2017. p. 192. Disponível em: <https://www.deq.ufscar.br/pt-br/assets/arquivos/ppc-2017.pdf>. Acesso em: 13 maio de 2022.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS (São Carlos). **Atividades**. São Carlos: Departamento de Engenharia Química, 2017. p. 192. Disponível em: <https://www.deq.ufscar.br/pt-br/assets/arquivos/ppc-2017.pdf>. Acesso em: 13 maio de 2022.

FIA; KOELLE, I. **Inteligência Emocional: O que é, Importância e Como Desenvolver**. Disponível em: <<https://fia.com.br/blog/inteligencia-emocional>>. Acesso em: 13 mai. 2022.

Disciplinas. Disponível em: <<https://www.deq.ufscar.br/pt-br/graduacao/disciplinas>>. Acesso em: 13 mai. 2022.

UCS, B. D. E. **Soft Skills: o que são, tipos de habilidades e como desenvolver**. Disponível em: <<https://ead.ucs.br/blog/soft-skills>> Acesso em: 13 mai. 2022.

FABIANO, A. **Rotatividade custa caro**. Disponível em: <<https://www.rhportal.com.br/artigos-rh/competncias-como-so-avaliadas-no-mercado-de-trabalho/>>. Acesso em: 13 mai. 2022.

Como aproveitar a faculdade ao máximo?. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://www.napratica.org.br/wp-content/uploads/2014/12/especial-extracurriculares-na-pratica.pdf?f74521>>. Acesso em: 20 jul. 2022.

NACIONAL, I. **PORTARIA No 20.809, DE 14 DE SETEMBRO DE 2020 - DOU - Imprensa Nacional**. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-20.809-de-14-de-setembro-de-2020-277430324>>. Acesso em: 20 set. 2022

A Feira | Feira de Oportunidades UFSCar. Disponível em: <<http://www.feiradeoportunidades.ufscar.br/pagina-exemplo/>>. Acesso em: 23 set. 2022.