



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

ESCOLA DE ENGENHARIA DE LORENA – EEL/USP



MATHEUS PEREIRA SALOMÃO

**A FORMAÇÃO PROFISSIONAL DO ENGENHEIRO QUÍMICO MODERNO: UM  
SURVEY COM OS PROFISSIONAIS DO FUTURO**

LORENA – SP

2020

MATHEUS PEREIRA SALOMÃO

**A FORMAÇÃO PROFISSIONAL DO ENGENHEIRO QUÍMICO MODERNO: UM  
SURVEY COM OS PROFISSIONAIS DO FUTURO**

Monografia apresentada na Escola de Engenharia de  
Lorena EEL-USP como requisito obrigatório para a  
conclusão do curso de Engenharia Química

Orientador: Prof. Dr. Humberto Felipe da Silva

‘  
LORENA – SP

2020

NÃO AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, SERÁ DISPONIBILIZADO AUTOMATICAMENTE APÓS 2 ANOS DA PUBLICAÇÃO

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Automatizado  
da Escola de Engenharia de Lorena,  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Salomão, Matheus Pereira

A formação profissional do engenheiro químico moderno: um Survey com os profissionais do futuro / Matheus Pereira Salomão; orientador Humberto Felipe da Silva. - Lorena, 2020.

81 p.

Monografia apresentada como requisito parcial para a conclusão de Graduação do Curso de Engenharia Química - Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo. 2020

1. Engenharia química. 2. Soft skills. 3. Indústria 4.0. 4. Mercado de trabalho. 5. Survey. I. Título. II. Silva, Humberto Felipe da, orient.

## DEDICATÓRIA

**À minha mãe, Rosa, e à minha irmã, Ana  
Carolina, por serem a base de tudo.**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família por ser a parte mais importante da minha história. À minha mãe por todo o carinho, apoio e dedicação. À minha irmã por todos os momentos de aprendizado proporcionado. Ao meu pai, Alfredo, por me ajudar a ser uma versão melhor de mim. Agradeço aos meus tios e tias, que sempre trouxeram leveza para minha vida. Ao meu tio Fernando que sempre esteve presente nos momentos bons e ruins. Aos meus primos e amigos que são tão importantes na minha construção.

Aos meus amigos de Lorena que fizeram toda a trajetória valer a pena! Aos meus irmãos da República Dú Mal, com certeza o lugar onde passei os melhores momentos. Ao time Enactus EEL USP que trouxe significado ao meu caminho e me ajudou a optar pelas melhores escolhas.

Agradeço à Débora por todo apoio, paciência e amizade desde o tempo em que trabalhávamos juntos. Agradeço aos meus companheiros de trabalho na Qulture Rocks, uma equipe incrível que torna o dia a dia ainda melhor. À Michelle por todos os dias me dar o espaço e a ajuda para aprender.

À Escola de Engenharia de Lorena – USP, obrigado por ter sido um local de extremo desenvolvimento! Aos professores que desenvolvem tanto conteúdo e promovem tanto aprendizado aos alunos. Agradeço ao meu professor e orientador, Humberto, pela confiança e pela ajuda transmitida.

Muito obrigado!

## RESUMO

**SALOMÃO, M. P. A formação profissional do Engenheiro Químico moderno: um Survey com os profissionais do futuro.** 2020. 40p. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2020.

A chegada da Indústria 4.0 evidencia uma mudança nas relações interpessoais que se expande para o mercado de trabalho. O impacto causado por estas mudanças faz com que os futuros profissionais da Engenharia Química passem a se capacitar ainda mais para estarem aptos a atenderem as necessidades de tal mercado. Este processo de desenvolvimento de novas habilidades, atrelado a valorização das chamadas *Soft Skills* e as vivências no meio acadêmico, faz com que o estudante aumente seu leque de oportunidades para além do que é considerado o “caminho tradicional” do profissional dentro da indústria química. Deste modo, surge a hipótese de que o número de engenheiros químicos que atuam na área técnica estudada está cada vez menor. Esta questão pode vir a causar consequências significativas na área em alguns anos. Através do levantamento de hipóteses baseadas na história da engenharia e no processo de formação dos profissionais dessa geração, foi possível a realização de uma pesquisa no modelo *Survey*, na qual foi aplicado um questionário para os ex-alunos do curso de Engenharia Química, formados entre os anos de 2015 e 2019, em uma faculdade de engenharia no Vale do Paraíba. Por meio dos resultados, pode se verificar a confirmação da hipótese, sendo que apenas 39,5% dos entrevistados estão na indústria química e 77% não utilizam conhecimentos técnicos da área no trabalho. Além disso, foi possível identificar quais são os principais motivos que impulsionam esta decisão por parte dos recém-formados.

**Palavras-Chave:** Engenharia Química, *Soft Skills*, Indústria 4.0; Mercado de trabalho, *Survey*.

## ABSTRACT

SALOMÃO, M. P. **The professional training of the modern Chemical Engineer: a Survey with the professionals of the future.** 2020. 40p. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2020.

The arrival of Industry 4.0 shows a change in interpersonal relationships that expands to the labor market. The impact caused by these changes makes future Chemical Engineering professionals to become even more qualified to be able to meet the needs of this market. This process of developing new skills, linked to the valorization of the so-called *Soft Skills* and the experiences in the academic environment, makes the student increase his range of opportunities beyond what is considered the “traditional path” of the professional within the chemical industry. Thus, the hypothesis arises that the number of chemical engineers working in the studied technical area is increasingly smaller. This issue may have significant consequences in the area in a few years. Through the *Survey* of hypotheses based on the history of engineering and the process of training professionals of this generation, it was possible to conduct a research in the *Survey* model, in which a questionnaire was applied to former students of the Chemical Engineering course, trained between the years 2015 and 2019, at an engineering college in the Vale do Paraíba. By way of results, it was possible to verify the hypothesis, with only 39.5% of respondents working in the chemical industry and 77% not using technical knowledge of the area at work. In addition, it was possible to identify what are the main reasons that drive this decision by the recent graduates.

**Key word:** Chemical Engineering, *Soft Skills*, Industry 4.0; Labor Market, *Survey*.

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1: Fatores que influenciam a escolha profissional (julho de 2018).....	22
Figura 2: Participação da Indústria Química no PIB Total do país (em %) .....	27
Figura 3: Representação do Gráfica Modelo de Pesquisa .....	39

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Distribuição dos 200 respondentes por ano de formação.....	51
Gráfico 2: Participantes que exercem atividade remunerada atualmente .....	51
Gráfico 3: Taxa de Desemprego por Ano de Formação .....	52
Gráfico 4: Área de Atuação da Empresa/Negócio.....	53
Gráfico 5: Utilizam conhecimentos técnicos em Engenharia Química no trabalho .....	53
Gráfico 6: Distribuição dos entrevistados em relação aos Fatores Motivacionais para escolha da profissão.....	55
Gráfico 7: Sentimento em relação ao embasamento satisfatório sobre a escolha do curso.....	56
Gráfico 8: Sentimento em relação à expectativa concretizada após se formar .....	56
Gráfico 9: Profissionais que desejariam ter feito outro curso .....	57
Gráfico 10: Satisfação com posição atual no mercado .....	58
Gráfico 11: Procurou alternativas para se desenvolver durante a faculdade .....	59
Gráfico 12: Alunos(as) que consideraram atuar fora da área técnica durante a graduação.....	60
Gráfico 13: Importância em ter realizado alguma atividade extracurricular na formação profissional .....	62
Gráfico 14: Reconhecimento financeiro como Engenheiro(a) Químico(a) em relação ao tempo de formado.....	63
Gráfico 15: Opinião sobre ser mais difícil atualmente conseguir o cargo de Engenheiro(a) em uma Indústria Química .....	64

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1: Exemplos de interdisciplinaridade entre as matérias obrigatórias do curso de Engenharia Química da USP de Lorena .....	25
Quadro 2: Porcentagem de brasileiros desempregados por trimestre em 2019 .....	27
Quadro 3: Faturamento Líquido Indústria Química Mundial 2017 .....	28
Quadro 4: Relação entre constructo e Elementos Mensuráveis .....	42
Quadro 5: Quadro Constructo e Elementos Mensuráveis .....	44

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Atividades relacionadas à EQ - Profissionais Ativos .....	54
Tabela 2: Atividades relacionadas à EQ - Profissionais Inativos .....	54
Tabela 3: Relação entre Escolha e Expectativas .....	57
Tabela 4: Sentimento em relação à escolha da profissão e Satisfação no Mercado .....	58
Tabela 5: Taxa de Satisfação em relação aos fatores para escolha do último trabalho .....	59
Tabela 6: Alternativas para desenvolvimento em relação às expectativas atendidas .....	60
Tabela 7: Alunos que consideraram atuar fora da área técnica em relação à área do último trabalho .....	61
Tabela 8: Expectativas e ações tomadas pelos profissionais que hoje estão fora da área técnica. ....	61
Tabela 9: Opinião sobre a afirmação: Empresas contratam Engenheiros(as) em outros cargos para diminuir gastos .....	64
Tabela 10: Motivos por não atuar na área técnica .....	65
Tabela 11: Habilidade necessária para um candidato ter sucesso na sua empresa.....	65
Tabela 12: O conhecimento técnico desenvolvido em sala de aula foi MAIS importante que atividades extracurriculares para o meu desenvolvimento profissional .....	66
Tabela 13: Na minha equipe/empresa fica claro que Soft Skills são mais valorizadas que conhecimento técnico .....	66
Tabela 14: Relevância do conhecimento técnico (linhas) em relação à valorização das Soft Skills (colunas) .....	67
Tabela 15: Momentos em que a faculdade proporcionou experiências próximas às do seu trabalho atual .....	68
Tabela 16: A faculdade acompanha as mudanças tecnológicas que permitem formar profissionais atualizados para o mercado.....	68
Tabela 17: Influência da tecnologia em relação ao aprendizado obtido na própria empresa .....	69
Tabela 18: Engenheiro(a) Químico(a) dentro de uma indústria de tecnologia é algo natural .....	70
Tabela 19: Há uma migração dos profissionais para áreas de tecnologia, pois representam melhores oportunidades de carreira que a indústria química .....	70

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>15</b>
2.1	Breve História da Engenharia .....	15
2.2	Breve História da Engenharia Química .....	19
2.3	Panorama Atual.....	21
2.3.1	Como os estudantes escolhem a carreira profissional .....	21
2.3.2	Anseios de um estudante de Engenharia Química.....	24
2.3.3	Mercado de Trabalho.....	26
2.3.4	Profissional Moderno .....	29
2.3.5	Desenvolvimento das Universidades e Engenharia 4.0.....	33
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>36</b>
3.1	Modelo de Pesquisa .....	37
3.2	Unidade de Análise .....	39
3.3	Instrumento de Pesquisa .....	41
3.3.1	Definições Operacionais e Elementos Mensuráveis.....	42
3.3.2	Formato do Instrumento de Pesquisa.....	44
3.4	Teste Piloto .....	46
3.5	Coleta de Dados .....	47
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>50</b>
4.1	Mapeamento de Mercado.....	50
4.2	Fatores Motivacionais .....	54
4.2.1	Processo de escolha da profissão.....	54
4.2.2	Anseios Profissionais.....	59

4.2.3	Mercado de trabalho .....	62
4.2.4	Profissional Moderno .....	65
4.2.5	Papel da Faculdade e Tecnologia .....	67
4.3	Síntese dos Resultados .....	70
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>73</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>74</b>
	<b>APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DESTINADO AOS EX-ALUNOS PARTICIPANTES DA PESQUISA .....</b>	<b>78</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O mercado de trabalho está cada vez mais abrangente. As previsões sobre as consequências da tecnologia nas futuras profissões estão ganhando força. Segundo Penhaki (2019), atualmente as habilidades comportamentais e não técnicas, as chamadas “*Soft Skills*”, são tão evidenciadas nos desejos das empresas quanto o próprio conhecimento técnico, sendo que as mudanças eminentes no mercado fazem com que a maneira de conseguir o conhecimento seja mais valorizada do que apenas retê-lo.

Este cenário para um engenheiro pode ser algo extremamente favorável se considerado tamanhas competências desenvolvidas, teoricamente, por um profissional recém-formado. Porém, existe o contraponto de que a maioria das habilidades técnicas aprendidas podem não ser utilizadas dependendo de sua área de atuação.

Desta forma, um engenheiro recém-formado passa a ter duas perspectivas quando se trata de oportunidades para entrar no mercado de trabalho. As mudanças de prioridade nas competências exigidas aumentam o leque de oportunidades para profissionais teoricamente mais bem preparados ou os profissionais estão procurando outros caminhos pois as oportunidades na área técnica estão cada vez menores e menos interessantes quando comparadas às novas possibilidades?

A motivação da presente pesquisa foi buscar o entendimento do cenário atual e a validação da hipótese de que os engenheiros químicos estão deixando cada vez mais a área técnica, para, a partir daí, investigar o real motivo desse suposto fato.

Essa análise foi de extrema importância para o entendimento do mercado por parte de futuros formandos, alertando-os para o que esperar quando entrarem, de fato, nesse cenário. Além disso, a intenção é promover uma reflexão na instituição de ensino sobre o que é necessário ser adaptado ou melhorado para fornecer as ferramentas necessárias para a construção de um profissional moderno.

Baseado no histórico da profissão e nas etapas do processo de formação profissional de um estudante, o autor procurou analisar e entender os fatores que podem estar influenciando este cenário.

Para o desenvolvimento do presente trabalho foi utilizada a metodologia *Survey* através de uma pesquisa realizada com 200 alunos formados por uma faculdade de engenharia localizada no Vale do Paraíba entre os anos de 2015 e 2019. A pesquisa se baseou em descobrir se os formados estão atuando fora da área técnica e quais as motivações que os levaram a escolher essa opção.

## Objetivo Geral

Analisar quais os principais motivos que levam engenheiros químicos recém-formados a atuarem fora da área técnica.

## Objetivos Específicos

- Realizar uma *Survey* com os engenheiros químicos recém formados
- Analisar como a construção histórica da profissão influencia no cenário atual;
- Compreender qual a percepção dos entrevistados sobre o processo de escolha profissional realizado;
- Analisar como o contexto atual influencia no desenvolvimento de competências desenvolvidas por parte dos alunos de Engenharia Química;
- Comprovar hipótese observada através da aplicação da pesquisa;
- Identificar principais fatores motivacionais responsáveis pelo fenômeno observado.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo será feita uma análise do surgimento da profissão de Engenheiro Químico, assim como uma análise do panorama atual de formação deste profissional.

### 2.1 Breve História da Engenharia

A importância da atuação de um engenheiro no mercado para o progresso da sociedade é algo indiscutível atualmente. Desde avanços tecnológicos que tornam o mundo cada vez mais conectado, até grandes obras civis com relevância mundial passam pelas mãos desse profissional. Cada vez mais conhecimento está sendo agregado e o leque de possibilidades dentro da profissão torna o engenheiro um profissional muito abrangente no mercado de trabalho (SILVA *et al.*, 2018).

Porém isso não é um fato recente. É interessante notar como engenharia e história se relacionam e como é possível identificar ações típicas da área da engenharia que ajudaram no desenvolvimento das civilizações de forma que a origem da engenharia se confunde com a origem da sociedade (MACEDO; SAPUNARU, 2016).

Para entender melhor essa relação pode-se procurar o conceito por trás da palavra “Engenharia”. Ao buscar seu significado, serão encontradas diversas definições que convergem de uma maneira geral para “a aplicação de conhecimentos técnicos com o intuito de melhorar ou criar processos e materiais”. No livro Engenharia: história em construção, Starling e Germano (2012) exploram a origem da palavra através dos termos que a formam, de modo que a junção do prefixo “engenho” e do sufixo “aria” traz o conceito de habilidade, criatividade e aptidão.

Ao analisar essas definições é possível afirmar que a engenharia sempre esteve intrínseca no cotidiano das pessoas, seja por uma necessidade ou instinto, ela se fez presente na construção da história que conhecemos.

Um exemplo desta suposição pode ser observado desde os primórdios, inclusive antes da invenção da escrita e de fato do começo da “História” registrada. Se a engenharia se baseia no conceito de transformar materiais e desenvolver ferramentas através de técnicas especializadas (MACEDO; SAPUNARU, 2016), a divisão da Pré-História é a melhor maneira de fazer essa relação. Esta divisão é feita exatamente pelas ferramentas utilizadas pelos grupos humanos e os avanços que foram conquistados.

O Paleolítico, primeiro período marcado pela presença de hominídeos e que durou cerca de 2 milhões de anos, é também conhecido como “Idade da Pedra Lascada”, pois os instrumentos utilizados para alimentação e defesa tinham como principal matéria prima lascas de pedra (BEZERRA, 2018). Apesar de primitivo, esse uso já significou um avanço tecnológico e ajudou no desenvolvimento desses povos. A partir daí, juntamente com o domínio do fogo, novas ferramentas foram criadas e aperfeiçoadas até a chegada da próxima grande era.

O Neolítico ou “Idade da Pedra Polida” leva esse nome exatamente pelo avanço em relação aos instrumentos do Paleolítico. Materiais feitos com pedras polidas tinham uma eficiência muito maior e davam ao seu usuário novas condições de vida e melhores chances de sobrevivência, através da experiência do trabalho (BEZERRA, 2018). Não é por acaso que o processo de sedentarização e desenvolvimento da linguagem aconteceram nesse período e possibilitaram novas formas de relações coletivas.

O desenvolvimento de novas ferramentas também passou pela Idade dos Metais, na qual o homem desenvolveu a técnica de fundição. O uso de instrumentos feitos à base de pedra deu lugar às ligas metálicas, principalmente o bronze, que nasceu da fusão entre cobre e estanho (BEZERRA, 2018).

Apesar de sutis, esses pequenos avanços revelam características típicas, presentes em diversos profissionais atuais da área. E a relação entre história e engenharia não se limita a Pré-História. Segundo Macedo e Sapunaru (2016), o contínuo avanço da espécie e das formas de trabalho permitiu que os pequenos lampejos de engenharia se tornassem cada vez mais fortes e o embasamento para se construir uma profissão tão vasta fosse cada vez maior.

Durante milhares de anos muitas tarefas que hoje são atribuídas a um engenheiro foram realizadas por diferentes pessoas e profissionais (TELLES, 1984). Existem incontáveis obras espalhadas pelo mundo que tiverem sua origem pela ação dessas pessoas e representam um marco importante no desenvolvimento e na história. Algumas dessas obras intrigam pela complexidade e magnificência mesmo em tempos onde os cálculos não eram tão desenvolvidos e estudados como hoje, haja vista a muralha da China, *Machu Picchu* ou as Pirâmides do Egito, três exemplos extremamente famosos e de certa forma “batidos”, mas que ainda causam espanto pela maneira e, principalmente, pela época em que foram projetados.

Talvez o ponto mais interessante sobre essas obras monumentais, realizadas ao longo de milhares de anos, seja, exatamente, a noção de estabilidade, equilíbrio de forças, centro de

gravidade e outras séries de artimanhas baseadas em regras práticas e empíricas, e não em cálculos complexos e na engenharia científica como é estudada atualmente (TELLES,1984).

Apenas na Segunda metade do Século XVIII apareceu o registro do termo “Engenheiro”, referente a uma pessoa diplomada e legalmente habilitada a exercer alguma atividade relacionada à engenharia (TELLES,1984). A engenharia científica ou “Engenharia Moderna” tem início quando o homem percebe a importância de estudar as leis físicas e matemáticas e que tudo construído e desenvolvido até ali foi regido por elas, mesmo sem o entendimento profundo.

Esse “aglomeramento” de informações e conhecimentos foi um processo gradual que começou dentro da Geografia na Idade Média, época em que o estudo próximo à engenharia era apenas um ramo desta vertente (MACEDO; SAPUNARU, 2016), e chegou a diversos expoentes espelhados ao longo dos séculos. Telles (1984) ressalta a importância dos estudos de Leonardo da Vinci, no século XV, e de Galileu Galilei, no século XVII, que representaram a primeira aplicação da matemática no campo da engenharia estrutural e o primeiro estudo sobre a resistência dos materiais, respectivamente, e podem ser considerados os precursores da Engenharia Científica.

Além destes estudos pode-se citar alguns pontos importantes para o desenvolvimento do conhecimento teórico adquirido, ressaltados pelo mesmo autor. A Lei de Hooke, de 1660, a qual trata dos princípios básicos da resistência dos materiais. Os estudos de Newton, em especial o realizado com Leibniz, no qual foi descoberto o cálculo infinitesimal, em 1674. E, posteriormente, os estudos de Bernouilli, de Euler e de Navier que originaram a hidrodinâmica e a teoria das estruturas, no final do Século XVIII.

Deste modo, é possível notar que o conhecimento científico em diferentes áreas da engenharia foi construído por diversos estudiosos em diferentes épocas. Talvez o primeiro grande marco responsável por unificar o que havia na ciência do engenheiro, até então, foi o livro “*La Science des Ingénieurs*”, escrito pelo militar francês General Belidor em 1729 (MACEDO; SAPUNARU, 2016). Foi um clássico à época e teve uma influência muito forte durante anos. O livro do General Belidor foi tão significante para os avanços na engenharia, quanto o meio em que foi escrito. A engenharia moderna tem forte ligação com os exércitos.

Os confrontos e disputas entre povos sempre ocorreram no decorrer da história e muitas vezes deixaram legados que impactam a atualidade. Assim como toda atividade milenar as guerras evoluíram, alcançando um patamar no qual o desenvolvimento científico e tecnológico

determinava quem sairia vitorioso. Não é de se estranhar que o conhecimento científico atrelado a pessoas inventivas passou não só a se desenvolver aceleradamente como, também, a ser necessário.

É neste contexto que a engenharia moderna começa a tomar forma e o papel do engenheiro passa a ser essencial. Principalmente a partir do século XVII, o planejamento e execução mais complexos de obras para fins militares exigiram a atuação de profissionais habilitados. No século seguinte, Portugal, país de extrema relevância para a história do Brasil e que na época era um concorrente à potência mundial, tinha em seu engenheiro militar o profissional capaz de criar obras e construções, planejar funções estratégicas, criar armas e produzir mapas (MACEDO; SAPUNARU, 2016)

Este leque de funções variadas só começou a se desmembrar com a criação de escolas de engenharia na Inglaterra e na França, as quais foram as precursoras dos diversos ramos que seriam criados a partir dali. Vale ressaltar a famosa *École Polytechnique*, fundada em Paris no ano de 1795, na qual o curso tinha duração de três anos e ensinava matérias básicas de engenharia, para depois direcionar os alunos para escolas de especialização. A *École Polytechnique* foi modelo para diversas outras escolas pelo mundo. Tal modelo já sinalizava a separação curricular entre as múltiplas ciências presentes na formação do engenheiro (PIQUEIRA, 2014).

Percebe-se que a influência dos exércitos levou o mundo, de uma maneira geral, a desenvolver uma necessidade ainda maior pelo conhecimento científico, culminando na criação de escolas especializadas para o estudo da engenharia. Além disso, houveram dois fatores importantíssimos na história, especificamente no século XVIII, que completaram está curva de desenvolvimento: o Iluminismo e a Revolução Industrial.

Movimento de origem Renascentista que se espalhou pela Europa e pelo mundo, o Iluminismo trazia a razão como o instrumento mais importante de conhecimento. A valorização da ciência e do questionamento promoveu maior observação e experimentação da natureza, da ciência e da física. Já a Revolução Industrial, e o aparecimento de uma série de máquinas, forçou a pesquisa de ciências físicas e matemáticas e, consequentemente, o desenvolvimento tecnológico na área de engenharia. Deste modo, a valorização da investigação científica que praticamente não ocorria no século XVII, com exceção do meio militar e de estudos isolados, passou a ser extremamente valorizada no século XVIII, pois estes movimentos causaram uma mudança na mentalidade científica e passaram a representar aplicações práticas desses estudos (TELLES, 1984).

Entender que a engenharia sempre esteve intrínseca nas atividades dos povos antepassados e que razões históricas levaram a necessidade de desenvolver cientificamente este conhecimento, possibilita analisar o cenário atual do engenheiro no mercado. Características extremamente valorizadas e procuradas nesse profissional, como a abrangência de habilidades e a vocação para solucionar problemas, estiveram presentes desde as origens e representam, de fato, o momento vivenciado atualmente, no qual engenheiros são cada vez mais alocados para vagas fora da área técnica que exigem habilidades de um profissional versátil.

## 2.2 Breve História da Engenharia Química

Como pode-se notar, os conhecimentos básicos foram descobertos e explorados pelos engenheiros com o passar do tempo, até que a criação de ramificações fosse necessária para aprofundar tecnicamente este conhecimento em diferentes tipos de áreas. Desta forma, uma gama variada de engenheiros apareceu no mercado, principalmente no final do século XX, cada um com uma área de atuação diferente e, consequentemente, diferentes especializações. Civil, mecânica, elétrica, química, bioquímica, da computação, de materiais, de produção, física, ambiental e diversas outras, compõe o vasto campo da engenharia atualmente (SILVA *et al.*, 2018).

Talvez, dentre todas as vertentes, a Engenharia Química seja uma das mais completas quando se trata da parte técnica, pois abrange conhecimentos físicos, matemáticos e químicos. Sua constante inovação baseada em descobertas científicas deixa o profissional deste ramo sempre atualizado no mercado.

No século XVIII, desde antes da Revolução Industrial, os produtos provenientes da indústria química estavam cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas. Sabão, vidro e vários bens de consumo, eram produzidos em grandes lotes de maneira braçal. À medida que a Revolução Industrial avançou e a produção maciça desses bens de consumo aumentou a demanda por matéria prima, novos processos tiveram que ser estudados. Segundo Silva *et al.* (2018), os estudos de Antonie Lavosier sobre química inorgânica, no final do século XVIII abriram caminho para novas possibilidades dentro dessas indústrias. Alguns processos marcantes para a invenção da indústria química são o Processo Le Blanc (1810) e o seu sucessor o processo Solvay (1863). Os dois processos visam à obtenção de carbonato de sódio, porém o segundo é mais econômico e menos poluente.

O termo Engenheiro Químico já era usado por volta da década de 80 do século XIX, porém os profissionais que recebiam essa denominação eram Engenheiros Mecânicos, que trabalhavam na indústria química e conheciam os processos, ou Químicos Industriais com vocação para engenharia. Foi então que o inspetor de segurança britânico George Davis constatou a necessidade de criar uma profissão especializada nessa indústria, ao ministrar um curso de 12 aulas na instituição de “Manchester Technical School”, os estudantes formados foram denominados engenheiros químicos (COSTA, 2015). Essa denominação não foi bem aceita à época e somente em 1888, 8 anos mais tarde, na “Massachusetts Institute of Technology – MIT”, nos Estados Unidos, foi que Lewis Norton conseguiu a aprovação para a criação de um curso especializado na formação deste profissional (COSTA, 2015). O primeiro engenheiro químico graduado foi Willian Page Bryant, em 1891.

Os avanços dessa indústria passaram, obviamente, pelo avanço dos processos. No século XIX, os americanos: William Hultz Walker, Warren Kendall Lewis e Arthur Dehon Little, também do MIT, se propuseram a estudar profundamente os processos químicos. Eles perceberam que as reações químicas dependiam de mecanismos físicos regidos pela termodinâmica e pela dinâmica dos fluidos e que, apesar da complexidade de cada reação, estes mecanismos físicos e químicos exibiam padrões que podiam ser expressos de uma maneira geral. Cada etapa dentro de uma reação genérica possui suas operações específicas. Estas operações foram denominadas por Walker, Lewis e Little como “operações unitárias” e ajudaram a construir uma estrutura conceitual geral sobre processos químicos. Isto representou um grande avanço para a indústria química prática (SILVA *et al.*, 2018).

No Brasil a primeira instituição a ministrar o curso de Engenharia Química foi a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP) no ano de 1925. Assim como em todo o mundo a profissão cresceu e se desenvolveu, sendo que atualmente existem 177 instituições credenciadas que podem oferecer este curso, segundo dados divulgados pela Folha (2018).

Dentre estas instituições está a Escola de Engenharia de Lorena (EEL – USP). Segundo dados do site da instituição, sua história começa em 1969, quando a Famenquil - Faculdade Municipal de Engenharia Química de Lorena – foi fundada com o intuito de formar profissionais especializados para atuarem nas indústrias da região do Vale do Paraíba. Anos mais tarde, em 1991, o Governo do Estado de São Paulo incorporou a faculdade que passou a ter a sigla de Faenquil. Somente no ano de 2006 a Universidade de São Paulo passa a ter o controle sobre os cursos do campus e a

extinta Faenquil se torna a Escola de Engenharia de Lorena. Atualmente com duas áreas na cidade e seis cursos distintos de engenharia, a EEL é uma referência no ensino técnico e científico. A Faculdade de Engenharia Química é uma das mais conceituadas do país e é desejada por diversos estudantes do Brasil que sonham em se tornar engenheiros e optam por estudar este curso.

Percebe-se que a engenharia sempre fez parte da construção da história de forma intrínseca nas ações do ser humano. O avanço da sociedade e o surgimento de novas necessidades resultaram nas ramificações conhecidas desta área, incluindo a Engenharia Química. Esta se desenvolveu e se aprimorou tendo um papel fundamental no mercado devido à variedade de produtos produzidos e derivados, gerando uma enorme movimentação na economia mundial (SILVA *et al.*, 2018). Deste modo, é possível entender o contexto atual desta profissão e estudar o motivo pelo qual os jovens optam por cursá-la, para, finalmente, analisar as mudanças que esta indústria e estes profissionais estão vivenciando.

### **2.3 Panorama Atual**

Além de entender como a construção da profissão do Engenheiro Químico se deu durante a história e a formação da sociedade, é interessante analisar qual o perfil atual dos engenheiros presentes no mercado. Para isso, faz-se necessário uma análise do processo de formação destes profissionais.

As etapas vivenciadas por um estudante ajudam na construção do perfil do profissional que este se tornará. Logo, é possível realizar uma reflexão sobre como estas etapas ocorrem e quais são suas influências nas decisões dos alunos.

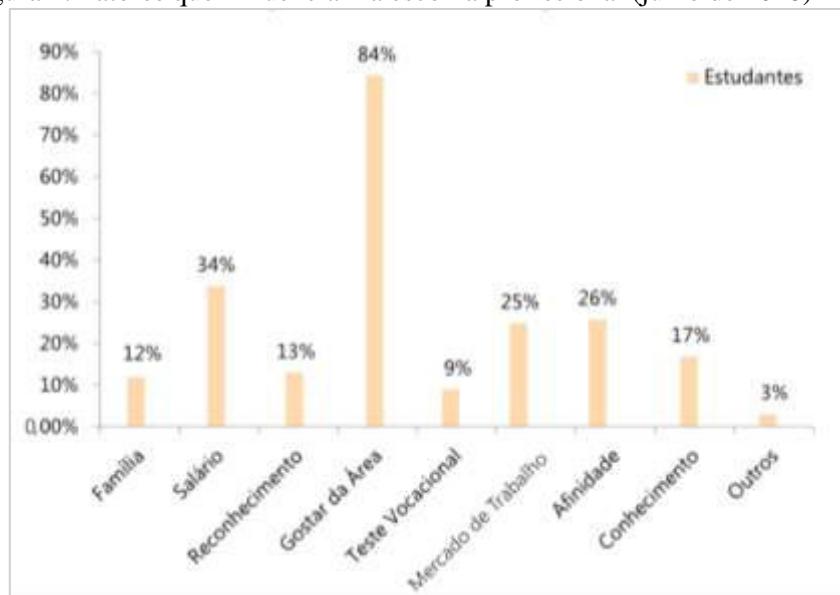
#### **2.3.1 Como os estudantes escolhem a carreira profissional**

Atualmente, a entrada de um profissional graduado no mercado de trabalho é um processo com etapas que começam muito antes de sua admissão. O primeiro grande passo para qualquer pessoa inserida no contexto atual é a escolha da profissão (BARGADI, 2003). Esta escolha determina qual faculdade o estudante vai cursar e qual profissão estará apto tecnicamente para exercer. Como se trata de um processo, o resultado desta escolha tem impacto direto na atuação profissional do estudante, mesmo para aqueles que no futuro não trabalharão na área técnica escolhida (CAVALHEIRO *et al.*, 2018). Isto porque, se depois de passar diversos anos aprendendo

sobre uma profissão, o estudante opta por não a exercer, deve haver um ou mais motivos extremamente relevantes. Para entender estes motivos e como eles refletem no cenário técnico da Engenharia Química observada, deve-se, antes de tudo, analisar como é feito o primeiro passo, ou seja, como os estudantes que finalizam o ensino médio decidem a faculdade que pretendem cursar.

No ano de 2013, entre os meses de fevereiro e abril, a Universidade Anhembi Morumbi realizou uma pesquisa na cidade de São Paulo, divulgada pela revista *Veja* (2013), com 18.477 alunos do 3º ano do ensino médio, da rede pública (34%) e privada (66%) para entender um pouco melhor como funciona o processo de decisão profissional destes estudantes. A pesquisa revelou que 59% dos estudantes entrevistados já haviam escolhido a carreira que pretendiam seguir, e que, dentre os decididos, apenas 46% já tiveram algum tipo de contato com a profissão. Cavalheiro *et al.* (2018), divulgou uma matéria na Revista *Grad +*, Revista de Graduação da USP, com um estudo no qual o objetivo foi entender o perfil dos estudantes com interesse em realizar um curso de graduação. Foram entrevistados 101 alunos do ensino médio e cursinho pré-vestibular de cinco escolas - duas públicas e três privadas - da cidade de Bauru, no Estado de São Paulo. A Figura 1 mostra que os fatores que mais influenciam na escolha da profissão por parte destes alunos são: gostar da área de atuação, piso salarial e a afinidade com a disciplina no ensino médio. Os próprios autores analisam os resultados e afirmam que a escolha da profissão é uma questão delicada e complexa, devido às inúmeras variáveis envolvidas.

Figura 1: Fatores que influenciam a escolha profissional (julho de 2018)



Fonte: Cavalheiro *et al.* (2018)

A combinação entre vivência, informação e autoconhecimento, talvez, represente o melhor cenário para uma pessoa tomar qualquer decisão, inclusive a relacionada ao seu futuro profissional. Porém, como mostram as pesquisas, não é esta a situação observada no cenário brasileiro. A decisão muitas vezes é baseada em fatores que podem não se sustentar, o que pode gerar um futuro sentimento de “escolha errada” da profissão. Normalmente, o processo de escolha acontece com jovens no final do ensino médio que, muitas vezes, têm pouca vivência com o mercado de trabalho e, consequentemente, pouca experiência prática com a escolha (CAVALHEIRO *et al.*, 2018). Um fator que costuma ser determinante nessa decisão está relacionado com as preferências e aptidões escolares dos estudantes durante o ensino médio. Além disso, as profissões que estão em alta no mercado e oferecem as melhores remunerações, costumam ser preferências entre as escolhas.

Estes fatores são plausíveis, porém a superficialidade na busca de informações e a falta de autoconhecimento das pessoas, podem gerar problemas (BARGADI, 2003). Existe uma grande diferença entre a complexidade de uma matéria no ensino médio quando comparada à uma matéria aprofundada no ensino superior. É fato que nenhum aluno precisa ter conhecimento complexo prévio, é exatamente esta a função do curso superior, porém, é importante que ele tenha consciência desta diferenciação. Além disso, uma pesquisa simples de piso salarial e tendências do mercado não basta. Atualmente existem muitos meios de conseguir informações e quanto mais aprofundada for essa busca, menos chances de surpresas futuras ocorrerem. Aspectos emocionais relacionados ao sentimento de insegurança em relação ao futuro, expectativas e influências familiares, também interferem na decisão (CAVALHEIRO *et al.*, 2018).

Deste modo, a escolha profissional feita sem o devido embasamento, pode gerar uma grande evasão nos cursos superiores ou profissionais insatisfeitos no mercado. Bargadi (2003), em seu livro “Trajetória Acadêmica e Satisfação com a Escolha Profissional de Universitários em Meio de Curso”, traduz este momento como uma maneira de definir quem ser, o que fazer e a que lugar do mundo pertencer através do trabalho. Não é à toa que profissionais não identificados com a profissão escolhida procuram encontrar sentido em outras opções de trabalho no mercado.

A Engenharia Química é um curso considerado em alta no país. Segundo informações do Mapa do Trabalho Industrial 2019-2023 (CNI, 2019), o trabalhador com habilidades transversais, será o mais valorizado nos próximos anos, logo, o engenheiro químico continuará em evidência no mercado. Este fato, aliado a todo o contexto atual, fará com que a procura pelo curso continue alta, assim como nos últimos anos. A grande demanda atual e futura, leva à reflexão sobre até qual ponto

o processo de escolha, realizado pelos atuais e futuros graduandos deste curso, foi ou será feito com o devido embasamento. Este ponto pode ser um dos fatores motivacionais que levam um profissional a seguir caminhos diferentes da área técnica.

### **2.3.2 Anseios de um estudante de Engenharia Química**

Como se não bastasse, a escolha profissional é apenas o primeiro passo da entrada de um indivíduo no mercado de trabalho. Após tomar essa séria decisão e enfrentar um vestibular extremamente concorrido, o estudante de Engenharia Química entra de fato no ensino técnico e, consequentemente, passa a trilhar seu caminho até sua formação. Neste ponto, não há como evitar a criação de expectativas por parte do estudante em relação ao futuro e como as decisões tomadas influenciarão o tipo de profissional que se tornarão.

É importante entender o contexto em que essas expectativas são criadas e como elas podem se concretizar ou não. Mello, *et al.* (2013) defende que o conceito de aprendizagem é formado por obter, reter e aplicar conhecimentos, habilidades e atitudes. Logo, as mudanças no comportamento geradas por esse aprendizado levam o estudante a criar, inevitavelmente, uma série de expectativas. As habilidades, aptidões e vivências influenciam de maneira particular como cada um constrói sua visão de futuro. Segundo Chiavenato (2004), a cognição humana é responsável por construir a realidade da pessoa e é através dela que criamos expectativas e anseios. Fica claro a partir destas definições que cada indivíduo, através das suas próprias experiências, projeta uma visão e uma expectativa diferente. Entretanto de uma maneira geral, pode-se elencar alguns padrões, observados não apenas nos estudantes de Engenharia Química, mas também, em formandos de diversos cursos.

As experiências e vivências de um estudante podem levá-lo a optar por não trabalhar na área técnica de estudo, porém, em algum momento de sua trajetória, essa opção foi considerada. No contexto da Engenharia Química, pode-se listar alguns motivos responsáveis por isso. Piso salarial, oferta de trabalho, valorização da profissão nos próximos anos e abrangência de conhecimentos técnicos e teóricos são motivos, extremamente interessantes, que ajudam na construção dos objetivos profissionais.

O CONFEA – Conselho Federal de Engenharia e Agronomia– órgão responsável por fiscalizar e regulamentar as atividades dos profissionais nas áreas de Engenharia, Agronomia, Geologia, Geografia e Meteorologia, define segundo a Lei Federal nº 4950-A que: os profissionais

de nível superior que têm jornada de até 6 (seis) horas diárias devem receber o equivalente a 6 (seis) salários mínimos por mês. Os profissionais que trabalham 8 (oito) horas por dia devem receber o equivalente a 8,5 (oito e meio) salários mínimos mensais. Lei aplicada somente para profissionais regidos pela Consolidação das Leis Trabalhistas – CLT.

Por este motivo, é possível ter uma noção de como este profissional é valorizado. Além disso, a procura por profissionais qualificados é natural, não apenas para indústrias químicas tradicionais, mas também para novas empresas que precisam de mão de obra competente para se desenvolver rapidamente. É neste ponto que as Engenharias em geral – e principalmente a Engenharia Química – tem uma abrangência maior sobre a maioria das profissões. Relacionar conhecimentos matemáticos, físicos e químicos, não é característica comum entre os profissionais formados, porém, o engenheiro químico faz isso diariamente durante toda sua formação. O Quadro 1 mostra um pouco da interdisciplinaridade presente na grade de uma faculdade de ponta e como as matérias podem estar relacionadas com áreas diferentes de conhecimento. Isto aumenta o leque de oportunidades para um profissional graduado nessa área, ainda mais no contexto de avanços tecnológicos e desenvolvimento digital, que impõem novas necessidades ao mercado. Para enfrentar estes desafios as empresas procuram os profissionais mais bem qualificados, que consequentemente, se valorizam mais.

Quadro 1: Exemplos de interdisciplinaridade entre as matérias obrigatórias do curso de Engenharia Química da USP de Lorena

SEMESTRE	MATÉRIA
1º	Cálculo I
1º	Física Experimental I
2º	Química Geral Experimental
3º	Mecânica
4º	Cálculo IV
8º	Polímeros

Fonte: Próprio autor

Com todo esse cenário a favor, é até difícil imaginar um aluno que se identifica com o curso, não fazer planos de carreira ambiciosos ou, no mínimo, otimistas para seu futuro. A expectativa muitas vezes vem com um senso crítico de necessidade de desenvolvimento pessoal e leva o estudante a se envolver com atividades extracurriculares, como iniciação científica, empresa júnior,

entidades sociais, movimentos empreendedores, centro acadêmicos, monitoria estudantil e outras séries de atividades com as quais planejam desenvolver habilidades não técnicas, mas extremamente valorizadas no contexto atual, no qual o profissional completo, além do conhecimento técnico, possui as chamadas “Habilidades Transversais” (PENHAKI, 2019).

Sendo assim, o graduando não apenas constrói expectativas baseado num cenário aparentemente favorável, como também define suas ações para atingir essas expectativas. A construção da realidade da pessoa não gera apenas anseios (CHIAVENATO, 2004), mas também impulsiona suas atitudes em direção à um ou mais objetivos. Entender se as condições aparentemente favoráveis do mercado, de fato, farão com que as expectativas se concretizem ou não é de extrema relevância para a presente pesquisa e leva a uma análise sobre as condições atuais reais do mercado.

### **2.3.3 Mercado de Trabalho**

É fato que o estudante formado em Engenharia Química apresenta características técnicas particulares e extremamente interessantes para o mercado. Num contexto no qual os melhores profissionais possuem as melhores oportunidades, é de se esperar que este profissional se destaque e tenha visibilidade. Porém, é neste ponto em que a hipótese sugerida por esta pesquisa ganha força e gera à uma reflexão mais profunda: Quais são as melhores oportunidades?

Uma análise um pouco mais complexa sobre mercado é necessária, para que seja possível compreender como o cenário pode levar até mesmo o mais saudosista engenheiro a optar por outro caminho fora da área técnica. A questão inicial é entender se, de fato, as aptidões do engenheiro químico resultam em maiores oportunidades de emprego e reconhecimento financeiro dentro da indústria.

O profissional mais bem capacitado é mais valorizado no mercado, porém até que ponto esta valorização é considerada justa e ideal? O mercado brasileiro enfrenta uma crise econômica evidente. De acordo com dados divulgados em Agosto de 2019 pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia de Estatística) o número de desempregados neste ano nos meses de Maio, Junho e Julho foi de 12,6 milhões de pessoas. Isso representa 11,8% da população do país que não exerce atividade remunerada, como mostra o Quadro 2. Este fato, ao mesmo tempo que causa um impacto na economia do país, reflete a atual situação do mercado e serve como argumento para a questão proposta.

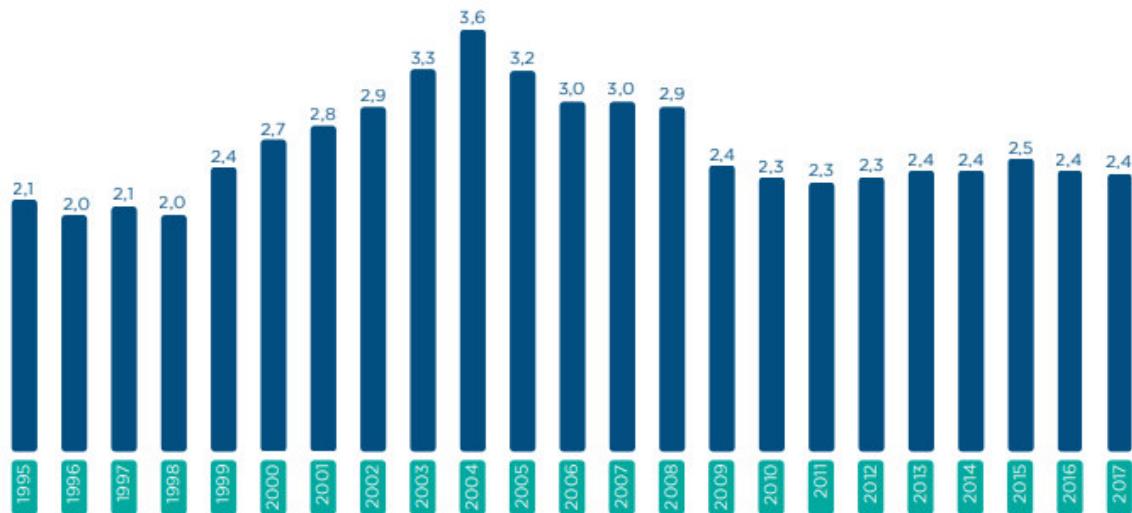
Quadro 2: Porcentagem de brasileiros desempregados por trimestre em 2019

Indicador/Período	Mai-jun-jul 2019	Fev–mar–abril 2019
Taxa de desocupação	11,8%	12,5%

Fonte: adaptado de IBGE (2019)

Estes números têm forte impacto na indústria química que é diretamente afetada pela crise econômica do país, pois está presente em praticamente todos os bens de consumo. A indústria química brasileira movimenta bilhões de dólares todos os anos e é responsável por parte considerável do Produto Interno Bruto (PIB) do país. Segundo dados divulgados pela Associação Brasileira da Indústria Química (ABIQUIM, 2018) a participação da indústria química em porcentagem no PIB do país no ano de 2017 foi de 2,4, como mostra a Figura 2. Para entender a representatividade deste valor, o faturamento líquido brasileiro deste setor foi o sexto maior do mundo no ano de 2017, representado no Quadro 3.

Figura 2: Participação da Indústria Química no PIB Total do país (em %)



Fonte: ABIQUIM (2018)

Quadro 3: Faturamento Líquido Indústria Química Mundial 2017

POSIÇÃO	PAÍS	VENDAS LÍQUIDAS (EM US\$ BILHÃO)
1º	CHINA	1597
2º	ESTADOS UNIDOS	526
3º	JAPÃO	194
4º	ALEMANHA	191
5º	CORÉIA	166
6º	BRASIL	104

Fonte: ABIQUIM (2018)

Ao analisar os dados da Figura 2 e do Quadro 3 é possível entender a importância desta área para a economia do país e como uma crise afeta este setor, inclusive a crise política, a qual interfere diretamente nos investimentos para as indústrias. Além disso, os escândalos recentes de corrupção envolvendo a Petrobrás, estatal brasileira do setor petroleiro, acabam por afetar todas as áreas industriais nacionais, principalmente, a química.

Esse cenário gera uma situação na qual os engenheiros ainda são valorizados quando comparados a outros profissionais, porém a diminuição do número de oportunidades de emprego, associadas ao corte de gastos das empresas, faz com que o cargo de Engenheiro Químico seja cada vez mais raro e para conquistá-lo dentro de uma organização, o profissional precisa superar uma concorrência muito forte de outros engenheiros (GUIDI, 2017). Esta concorrência sempre existiu, mas a escassez de vagas, aliada a um contexto no qual os profissionais se capacitam cada vez mais, torna a competitividade muito alta.

Porém é errado pensar que o número reduzido de profissionais contratados como engenheiros acompanha um número reduzido de desafios nessa área. Pelo contrário, a globalização traz questões ainda maiores para as indústrias. A automação de processos, o uso de realidade virtual em projetos, a capacidade de autogestão profissional e a prática da engenharia sustentável são exemplos de que as necessidades dentro das indústrias apenas aumentam com o passar do tempo (IBEC, 2018).

Logo é de se esperar que estes desafios e necessidades exijam profissionais extremamente competentes para solucioná-los. E quando se trata de resolver problemas, com certeza, a melhor

opção são os engenheiros. Esta contradição estabelecida é resolvida de uma maneira simples pelas empresas. Muitas vezes os engenheiros químicos formados estão dentro das indústrias, atuando com responsabilidades e desafios dignos da profissão, porém com cargos diferentes. Nestes casos, é comum encontrar o cargo de analista preenchido por um engenheiro que realiza funções de um engenheiro e não é reconhecido como tal (GUIDI, 2017). Deste modo, o contratante não precisa seguir as recomendações do CONFEA e passa a contar com um profissional extremamente capacitado por um custo muito menor. Segundo Guidi (2017), essa “brecha” encontrada pelas empresas é uma prática cada vez mais comum, visto que a concorrência do mercado é alta e os profissionais disponíveis não querem ficar sem emprego.

A situação se mostra complexa. Ao estabelecer uma relação rápida com as expectativas e projeções de um estudante de Engenharia Química ou de um possível ingressante recém-formado do ensino médio, pode se esperar um cenário favorável, quando comparado a outros profissionais da indústria, pois o engenheiro químico apresenta um leque variado de conhecimento (SILVA *et al.*, 2018). Porém, ao aprofundar esta análise, é possível perceber que esta valorização não acontece como deveria, devido a diversos fatores, e que o esforço realizado por este profissional para entrar e se manter no mercado de trabalho não é recompensado na maioria dos casos (GUIDI, 2017).

Ao perceber este cenário, o profissional que já tem na bagagem todo o aprendizado de um curso de engenharia e todo o esforço que realizou para se desenvolver, pode passar a considerar alternativas diferentes de trabalho relacionadas com o seu perfil e seu propósito. Neste ponto, pode acontecer uma reflexão sobre a melhor opção realmente ser a indústria química ou outras oportunidades.

#### **2.3.4 Profissional Moderno**

As necessidades do mercado deixam claro que novas características passam a ser valorizadas em um profissional. Para Penhaki (2019), o desenvolvimento de novas tecnologias mudou a maneira como o trabalho é enxergado, trazendo um novo conceito de importância para outras habilidades, além do conhecimento técnico. Em uma cultura na qual a informação está cada vez mais acessível a todos, tão importante quanto reter um conhecimento, é saber onde encontrá-lo. Isso se reflete, de certa forma, em uma escala técnica e abre espaço para habilidades que antigamente não eram tão consideradas ganharem destaque. Desta forma, para ser valorizado dentro de um mercado em constante desenvolvimento, o domínio teórico de uma grande área é

extremamente importante, porém é apenas uma parte do “pacote” necessário para evitar o desemprego (ROBLES, 2012).

É nesse contexto que um termo extremamente recente, passa a ganhar relevância. As famosas *Soft Skills*, também conhecidas como “Habilidades Transversais”, estão em alta nas empresas tradicionais, nas empresas novas, nos engenheiros formados, nos estudantes e no mercado como um todo que explora de inúmeras maneiras este conceito. Uma pesquisa rápida na internet pode gerar uma lista com dezenas dessas habilidades, porém é necessário entender o conceito por trás deste termo e como a valorização desta característica faz sentido no cenário atual.

*Skills* na língua inglesa significa habilidades. Como se trata de um conceito amplo, ramificações deste termo começaram a surgir. Tanto as *Soft* como as *Hard Skills* são uma maneira de segmentar as características valorizadas atualmente e são definições que se completam. As *Hard Skills* são definidas como habilidades e conhecimentos técnicos necessários para o trabalho (PENHAKI, 2019), ou seja, são habilidades possíveis de aprender e mensurar. Elas estão relacionadas ao nível de formação e especialização e podem ser discriminadas em um currículo (ROBLES, 2012). Antigamente, estas eram o maior trunfo durante um processo seletivo na busca de um emprego.

Já as *Soft Skills* são as habilidades subjetivas relacionadas à inteligência emocional das pessoas. São competências comportamentais, que lidam com a interação e a relação com os outros. São definidas, também, como habilidades particulares, ligadas a personalidade e construídas através das experiências do indivíduo, tal como criação, cultura e educação adquirida (PENHAKI, 2019). Por ainda ser um conceito amplo, existem diferentes maneiras de interpretá-lo na literatura e o fato de não serem mensuráveis dificulta a convergência de opiniões dos teóricos sobre o tema. Para Grugulis e Vicent (2009) as descrições das *Soft Skills* são genéricas e não há como defini-las sem antes especificar qual o contexto a serem aplicadas. Robles (2012) as define como atributos pessoais e maleabilidade interpessoal relacionados à carreira. Ele ainda defende que as *Soft Skills* são cada vez mais necessárias para que o profissional aplique as *Hard Skills* de maneira efetiva e impactante no ambiente de trabalho. Swiatkiewicz (2014) considera que estas habilidades não têm relação nenhuma com o meio acadêmico ou com aspectos técnicos e sim com características universais de cada indivíduo.

Deste modo, habilidades como Comunicação eficaz, Empatia, Criatividade, Pensamento crítico, Resiliência, Liderança, Capacidade de resolver problemas, Ética, Organização, Escrita,

Trabalho em equipe e uma série de outras atitudes passam a ter muita relevância no cenário brasileiro e mundial. Como não são mensuráveis, a lista de ações que impactam e formam estas habilidades é extensa. Fato é que, em uma sociedade extremamente dinâmica e tecnológica, as *Soft Skills* não só definem diretamente o tipo de profissional desejado, como passam a moldar a estrutura dos locais de trabalho, gerando culturas inovadoras dentro de organizações em constante desenvolvimento, tornando-as, assim os lugares mais desejados para se trabalhar (PENHAKI, 2019). Em paralelo com a relação estabelecida entre criação de expectativas e definição de objetivos, citada por Chiavenato (2004), é possível supor que a cultura gerada por organizações que valorizam as *Soft Skills* faz com que os profissionais desejem essas empresas e estabeleçam como objetivos desenvolver cada vez mais estas habilidades.

Fica claro que o profissional do futuro transita por regiões muito mais abrangentes que os profissionais tradicionais. Talvez, para o engenheiro químico este desafio seja ainda maior. Desenvolver habilidades transversais, juntamente com adquirir amplos conhecimentos técnicos, definitivamente, não é tarefa simples. Sendo assim, um aluno que se preparara para o futuro passa a se preocupar não somente com os livros, mas também com as experiências que pode vivenciar para ajudá-lo na sua formação. É neste ponto que as atividades extracurriculares ganham destaque e se tornam uma maneira do aluno conseguir o tão desejado “diferencial”.

Tomando a Escola de Engenharia de Lorena como base, o movimento de Entidades Estudantis nunca foi tão forte. Atualmente, a faculdade conta com diversas entidades, as quais possuem inúmeras campos de atuação e impactam, não somente a vida dos estudantes, mas a vida de uma grande parcela da população da região. Essas organizações de alunos costumam promover experiências, em escala estudantil, próximas aos futuros ambientes de trabalho de muitos estudantes e se tornam uma chance de desenvolver habilidades não técnicas importantes. Além disso, as experiências vividas durante essa fase, contam muito quando o estudante começa a buscar espaço no mercado. Eventos em empresas Junior bem-sucedidos financeiramente ou projetos empreendedores com alto impacto social, são exemplos que costumam ser vistos com “bons olhos” pelas organizações e sem dúvidas são considerados como um diferencial no processo de contratação desses profissionais.

Atividades como pesquisas acadêmicas, intercâmbio estudantil, participação em equipes esportivas e monitoria acadêmica, também são opções para o desenvolvimento de *Soft Skills*. Como não há uma maneira definida de aprender estas habilidades, toda experiência vivida por um aluno

enriquece seu aprendizado (ROBLES, 2012) e contribui para sua formação como um engenheiro do futuro. Dificilmente um curso acadêmico pode reproduzir os desafios vividos por um estudante intercambista. Da mesma forma que realizar uma pesquisa de relevância técnica, necessita muita resiliência, organização e pensamento crítico, além de uma série de possíveis outras habilidades. Logo, a necessidade gerada pelo mercado, impulsiona o desenvolvimento dos futuros profissionais, que procuram se capacitar nos mais variados âmbitos.

Obviamente que não é possível generalizar esta preocupação entre todos os alunos e que mesmo os que a tem, muitas vezes não desenvolvem todas as habilidades cobiçadas. Isto porque algumas das características mais desejadas estão relacionadas a inteligência emocional e desenvolver este ponto não é tão simples (CHIAVENATO, 2004). Os estudantes que se engajam em se desenvolver podem encontrar certas dificuldades, principalmente devido a fatores como falta de autoconhecimento e, até mesmo, imaturidade, porém estes pontos são naturais e fazem parte do processo.

As *Soft Skills* se tornaram tão cobiçadas e valorizadas que fica difícil imaginar um engenheiro moderno que não procure desenvolvê-las conseguir espaço no mercado de trabalho. Atualmente é possível encontrar até mesmo cursos que “ensinam” essas habilidades comportamentais, sendo um exemplo claro do patamar que este conceito chegou, a ponto de ser explorado comercialmente. É possível afirmar que as *Soft Skills* representam uma nova tendência no mercado mundial, na qual o profissional que não as possui, diminui consideravelmente qualquer chance de trabalho (PENHAKI, 2019).

Pode-se dizer que o avanço da sociedade ocorrido em paralelo ao avanço da tecnologia despertou novas necessidades dentro do mercado, as quais impulsionam cada vez mais os futuros profissionais a se adaptarem a elas. De tal forma que possuir conhecimento técnico é tão importante quanto possuir habilidades transversais (ROBLES, 2012). Essa equiparação de relevância faz com que as portas abram para engenheiros químicos atuarem fora da sua área técnica, exatamente por desenvolverem *Soft Skills*, alinhadas à um leque abrangente de conhecimentos que não precisam estar diretamente ligados a indústria química.

Além disso, existe um contraponto, no qual o caminho trilhado pelo estudante em busca de se tornar um profissional completo e desejado pela indústria química, pode levá-lo a um autoconhecimento a ponto de entender que existem outras possibilidades. Muitas vezes os alunos se envolvem tanto nessas atividades que voltam à busca por oportunidades em áreas parecidas de

atuação. Por isso, é muito comum engenheiros químicos trabalhando em *start ups*, projetos sociais, mercado financeiro, consultoria ao até mesmo empreendendo.

### 2.3.5 Desenvolvimento das Universidades e Engenharia 4.0

Existe ainda uma questão que tem influência direta na escolha da área de atuação dos profissionais formados em Engenharia Química. Como já foi dito a engenharia sempre esteve presente na construção da sociedade. Desde a evolução de instrumentos pré-históricos até a construção de indústrias de bens de consumo, as necessidades do ser humano impulsionaram o avanço tecnológico (BEZERRA, 2018). Deste modo, a engenharia evoluiu, se ramificou, se especializou e foi capaz de suprir as demandas impostas pela globalização. Neste contexto surgiram escolas especializadas e novas indústrias específicas que de certo modo, formavam uma cadeia, na qual os estudantes absorviam conhecimento gerado pelas escolas para desenvolvê-lo, na maioria das vezes, dentro das indústrias. Este “ciclo” foi muito importante para o desenvolvimento e para a construção da sociedade.

Hoje, um dos motivos que mais interferem na estabilidade desta cadeia é a chamada Quarta Revolução Industrial ou Industria 4.0. Esta expressão representa o fenômeno vivenciado atualmente, o qual está mudado completamente a maneira como as pessoas vivem e se relacionam (ORTEGA, 2019). Schwab (2016) define este movimento como uma transição para sistemas construídos sobre a infraestrutura digital e não apenas tecnologias vazias. Isso significa que processos e produtos tecnológicos serão cada vez mais automatizados e terão uma eficácia e autonomia muito maior, não refletindo apenas na indústria, mas também no dia a dia das pessoas.

De acordo com informações do site, Rock Content (2019), a Industria 4.0 se baseia em 3 pilares fundamentais:

- Internet das Coisas (Internet of Things - IoT): proposta de que todos os objetos estejam conectados através de dispositivos eletrônicos e formem redes.
- Big Data Analytics: é o armazenamento e gerenciamento de dados e informações de maneira estratégica por parte das indústrias, utilizando as informações compartilhadas na rede a seu favor.
- Segurança: proteção das informações importantes que estão na rede é essencial para estas não sejam usadas de maneira prejudiciais.

Este movimento que já é considerado por muitos pesquisadores a mais impactante das Revoluções despertou algumas vertentes já observadas no mercado atual. A Engenharia 4.0 é um exemplo. Assim como seu nome em alusão à Industria 4.0, ela traz fortes mudanças dentro das indústrias, principalmente nos processos e operações de máquinas (ORTEGA, 2019). É como se as mudanças causadas pela Industria 4.0 observadas no cotidiano das pessoas se expandissem para dentro das empresas, afetando diretamente a maneira como seus funcionários trabalham. Os engenheiros serão um dos mais impactados por esse movimento, sendo cada vez mais necessário que se tornem profissionais do futuro, desenvolvendo habilidades e conhecimentos relacionados as novas tecnologias.

Estas mudanças de demandas permitem entender a abrangência de aptidões que um profissional desta geração deve possuir. Além dos conhecimentos técnicos e das *Softs Skills* – que também são consequência deste cenário – será preciso ter um domínio absoluto das novas tecnologias e das facilidades proporcionadas por elas. Novamente é possível citar como o contexto molda os profissionais modernos que terão cada vez mais campos de atuação. Logo, imaginar um engenheiro químico trabalhando em uma indústria de tecnologia não é mais um absurdo. Antes destas mudanças este cenário era bem menos provável.

Deste modo, a postura das as escolas, que são os lugares de maior conhecimento científico, frente a esse movimento é uma questão. O grau de riqueza de conteúdos ensinados e produzidos dentro de uma Universidade não se discute. Tanto o conteúdo ministrado em aulas como a pesquisa científica produzida tem qualidade ímpar na área técnica e científica. Porém a questão neste ponto é, quanto as Universidades aproximam os alunos dos avanços no meio Industrial? A ponte entre as tecnologias do cotidiano e a aplicação delas na indústria já existe (SCHWAB, 2016) e as Universidades têm papel fundamental em mostrar esta conexão para os alunos. A visão de que os avanços desta Revolução já afetam o ambiente de trabalho, não devem se limitar apenas à *start ups* e empresas de tecnologia.

Para uma geração que discute cada vez mais “*Fit cultural*” e “*Propósito*” dentro de uma organização, a importância do fator “*Tecnologia*” influencia diretamente. Para reter profissionais formados em Engenharia Química dentro da área técnica de atuação é fundamental que haja a percepção do avanço tecnológico neste setor.

Por fim, este questionamento deve ser feito na faculdade de engenharia analisada. Entender se a instituição motiva os alunos a conhcerem as novas tecnologias e se ela consegue criar esta ponte será um ponto crucial da presente pesquisa e pode refletir diretamente no resultado.

Pode-se estabelecer a seguinte questão: se de fato os profissionais formados em Engenharia Química não estão trabalhando na área técnica, quais são os principais motivos que o levam a optar por isso? Esses motivos podem estar relacionados com a escolha errada da profissão, expectativas não concretizadas durante a faculdade, meio acadêmico não fomentando as novas tecnologias, entendimento que o mercado desta área não recompensa o profissional como deveria, visibilidade de oportunidades melhores ou entendimento de que as habilidades desenvolvidas podem ser aplicadas em áreas de maior interesse pessoal. A partir daqui a pesquisa se voltará para comprovar esta hipótese e entender se os motivos levantados são plausíveis e se não, qual o principal fator.

### 3 METODOLOGIA

A metodologia utilizada na realização da pesquisa foi um *Survey*. Este método atendeu as necessidades do trabalho proposto pois através dele foi possível obter dados de caráter quantitativo e interpretá-los de acordo com sua influência na hipótese. Segundo Forza (2002), os levantamentos tipo *Survey* geram conhecimento para uma área de análise através da coleta de dados e informações sobre indivíduos e sobre o ambiente desses indivíduos. Para Freitas, *et al.* (2000) a metodologia é adequada quando o foco de interesse está em entender um fenômeno ou entender o motivo deste fenômeno estar ocorrendo. Pereira (2007) entende que um dos pontos fortes deste método é o foco no indivíduo e a abrangência geográfica, não se limitando a populações fixas.

De acordo com Paranhos, *et al.* (2014) o planejamento de um *Survey* deve seguir como base sete passos fundamentais: Identificar a questão de pesquisa; Elaborar um instrumento confiável; Definir equipe de aplicação; Testar o instrumento de pesquisa; Coletar os dados; Tabular os dados e Analisar os dados.

Como toda pesquisa, existem variáveis que podem interferir no processo, porém existem, também, características que sustentam essa metodologia. Assim alguns aspectos que caracterizam um *Survey* são: a finalidade, o modelo, a amostragem, o instrumento de coleta e a análise de dados (MARTINS; FERREIRA, 2011).

Seguindo a linha de pensamento de Paranhos, *et al.* (2014) na qual são sugeridos 7 passos para o processo de pesquisa, o presente trabalho se baseou em 5 etapas. Não foi considerada a etapa de “Definir a equipe de aplicação” visto que o autor da pesquisa foi o responsável por aplicá-la. Além disso, as etapas de “Tabular os resultados” e “Analizar os dados” foram condensadas em apenas uma etapa de “Manipulação e Análise de dados”.

Deste modo os passos para realização da pesquisa foram:

1. Identificação da questão de pesquisa: Esta etapa foi realizada com a hipótese sugerida para o presente trabalho. O embasamento e pesquisa teórica para o levantamento dessa hipótese proporcionou a construção de uma base para argumentação.

2. Elaboração de instrumento confiável: Através da base teórica para argumentação, da hipótese levantada e dos argumentos apresentados, foi montado um questionário com o auxílio da ferramenta “Formulário Google”, totalmente voltado para a percepção do fenômeno observado. As perguntas foram voltadas para a

comprovação da hipótese e para a identificação de possíveis fatores responsáveis por isso.

3. Teste do instrumento de pesquisa: Antes de realizar a aplicação do questionário com os alunos formados, foi realizado um piloto com uma pequena parcela desta amostra. Somente após constatar o sucesso do teste piloto e realizar as mudanças necessárias no instrumento de pesquisa que o questionário foi replicado com toda a amostragem selecionada.

4. Coleta de Dados: A coleta dos dados foi realizada via um questionário online. Desta forma o principal desafio foi engajar os alunos selecionados a responderem a pesquisa dentro do prazo estabelecido.

5. Manipulação e Análise de dados: A fase de manipulação dos resultados foi realizada com o auxílio do “Software Excel” e a análise realizada em cima destes dados procurou ser livre de vieses e voltada para embasamentos científicos e estatísticos.

Após a aplicação da pesquisa e análise dos resultados esperou-se comprovar a hipótese observada e identificar quais os principais fatores que levam a este cenário.

### 3.1 Modelo de Pesquisa

Com o intuito de comprovar e entender o fenômeno observado de um modo mais ordenado e embasado, as metodologias foram adaptadas para a realização de um *Survey* com características descritivas e exploratórias. Segundo Freitas, *et al.* (2000) as principais características de cada um destes tipos de pesquisa são:

(i) Exploratória: envolve exploração de dados básicos e conceitos iniciais para familiarização com uma questão. Atua como base de conhecimentos para descobrir novas possibilidades da população de interesse;

(ii) Descritiva: descreve a distribuição de um fenômeno na população de interesse. Busca identificar se a percepção de um fato está de acordo com a realidade ou não e qual a relevância deste fato.

Optou-se por este tipo de modelo pois o intuito foi a comprovação do fenômeno observado, no qual os alunos formados estão atuando cada vez mais fora da área técnica da Engenharia Química. Além disso, foi questionada qual a relevância deste fato no meio acadêmico.

Após definir as etapas necessárias para a realização da pesquisa e que a metodologia seguiria a linha descritiva e exploratória, o planejamento entrou no campo conceitual para a criação do modelo adotado e, posteriormente, a construção de um instrumento de pesquisa adequado.

Segundo Forza (2002), o primeiro passo para esta estruturação é a definição dos constructos, que são os conceitos teóricos sobre a questão estudada. Ainda segundo o autor, estes constructos podem e devem ser desdobrados em definições operacionais, as quais apresentam elementos observáveis e que podem ser medidos.

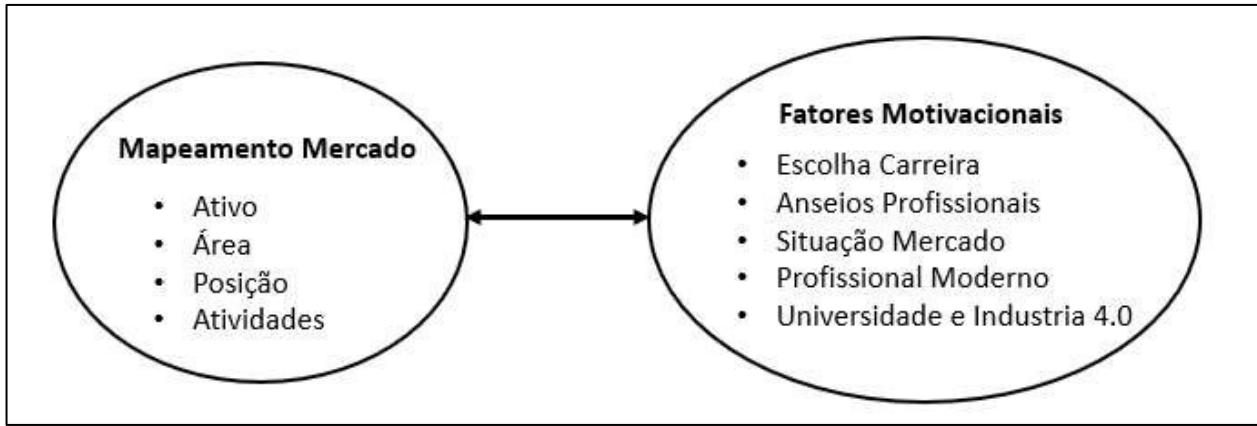
A hipótese levantada na presente pesquisa sugeriu que os profissionais formados recentemente no curso de Engenharia Química pela faculdade de engenharia do Vale do Paraíba não estão atuando na área técnica estudada, ou seja, que dentre o leque de atividades realizadas diariamente no trabalho, não utilizam conhecimentos técnicos aprendidos na faculdade sobre Engenharia Química. O segundo ponto que a presente pesquisa buscou identificar foi entender quais os principais fatores motivacionais para os jovens profissionais seguirem caminhos fora da especialidade estudada.

Em função da hipótese estabelecida pelo trabalho e dos objetivos bem definidos foi possível descrever o modelo teórico que conduz a pesquisa. O mapeamento da área de atuação no mercado dos alunos recém formados foi o primeiro constructo. Este mapeamento teve como principal objetivo entender se o profissional está ativo, em qual área, qual sua posição e se as atividades realizadas estão relacionadas com a área de estudo. Estas variáveis compuseram as definições operacionais deste constructo.

Já o outro constructo se relacionou diretamente com o segundo ponto da pesquisa, a identificação dos fatores motivacionais que levam os profissionais para caminhos alternativos no mercado. Baseado na revisão bibliográfica realizada, as definições operacionais que melhor definem este constructo foram: o processo de escolha da carreira, os anseios profissionais, a situação do mercado de trabalho, o perfil do profissional moderno e os papéis das universidades e da Indústria 4.0 neste processo.

A representação gráfica do modelo adotado é apresentada na Figura 3.

Figura 3: Representação do Gráfica Modelo de Pesquisa



Fonte: Autor (2020)

### 3.2 Unidade de Análise

A faculdade de engenharia analisada é um dos polos mais importantes de produção de conhecimento científico do Estado de São Paulo e, consequentemente, do país. Cada vez mais alunos optam por estudar nesta faculdade e o surgimento de novos cursos, desde a incorporação por uma universidade pública em 2006, comprovam o desenvolvimento da Universidade e como o trabalho dos profissionais envolvidos refletem o seu crescimento.

O curso de Engenharia Química é o mais antigo dentre os oferecidos pela instituição. Milhares de alunos de diferentes gerações já estudaram e se tornaram profissionais com a ajuda da faculdade. Para uma instituição se manter ativa durante tanto tempo, é de extrema importância que ela evolua e se renove, assim como evoluem os avanços tecnológicos que provocam mudanças nas gerações de alunos que passam por lá.

A faculdade foi impactada com a chegada da Indústria 4.0 e isto reflete diretamente nos métodos adotados dentro da escola. Cada vez mais a maneira como se aprende influencia nas escolhas dos futuros profissionais. A mudança de necessidades gerada no mercado faz com que os alunos busquem se desenvolver e expandir o leque de possibilidades. O grande número de organizações de alunos que realizam atividades extracurriculares presente no campus é um fenômeno impulsionado por este contexto e evidencia a diferença de pensamento das gerações recentes.

Ao analisar este novo contexto da Universidade, a tendência dos profissionais formados em Engenharia Química optarem por atuar em outras áreas vem se mostrando cada vez mais presente. Deste modo, os alunos do curso de Engenharia Química e Engenharia Industrial Química desta instituição foram o objeto de pesquisa do presente trabalho, a fim de entender suas motivações.

Definido o universo da pesquisa, a escolha da amostra passa a ser fundamental para a realização do *Survey*. Todos os resultados serão obtidos deste grupo de análise, por isso é importante que estes indivíduos sejam extremamente representativos em relação a população de interesse. Segundo Martins e Ferreira (2011) caso a amostra não seja representativa o suficiente, os resultados obtidos podem ser contestados. Há diversos fatores que interferem no processo de representatividade da amostragem como a definição da população-alvo, o tamanho da amostra e o contexto (FREITAS, *et al.*, 2000), dentre outros. A amostragem escolhida foi do tipo probabilística, pois qualquer aluno formado no período estabelecido, independente do ano de ingresso foi selecionado para participar da pesquisa. Esse tipo de amostragem busca ser o mais representativa possível, pois procura evitar vieses de seleção (MARTINS; FERREIRA, 2011). Segundo Freitas, *et al.* (2007) a subjetividade da amostra é eliminada neste caso, pois todos os indivíduos têm a mesma chance de serem escolhidos dentro de uma população.

Esta amostragem forneceu dados que permitiram realizar uma análise no contexto específico da faculdade e projetar através dela um panorama geral das tendências observadas neste nicho em todo o país, visto que a faculdade representa uma das principais vertentes no assunto, como discutido anteriormente.

Para a amostragem ser o mais representativa possível e para que a pesquisa apresente um resultado relevante, os critérios de elegibilidade dos respondentes necessitam estar alinhados com o objetivo da pesquisa (FREITAS, *et al.*, 2000). Foram definidas as principais características relevantes para a população. Os pontos levados em consideração para esta definição foram:

- (i) Tempo de atuação no mercado
- (ii) Influência da tecnologia e Indústria 4.0 em sua formação profissional
- (iii) Vivência na faculdade após incorporação da Universidade Pública

Em princípio foi definido que os alunos respondentes seriam os formados apenas nos anos de 2016 e 2017, porém, reconsiderando a importância dos critérios para a confiabilidade dos

resultados, optou-se por aumentar a população alvo para os alunos formados entre 2015 e 2019. Deste modo, a amostragem poderia ser maior e a análise, consequentemente, seria mais representativa. Os pontos levados em consideração para o aumento da população alvo foram, justamente, os critérios descritos alinhados à possibilidade de um maior entendimento do cenário real.

Os profissionais formados durante estes anos compõem uma população de 633 alunos de acordo com os dados obtidos junto à instituição de ensino. Logo, determinou-se que uma amostragem probabilística representativa desta população seria por volta de 191 respondentes, em torno de 30% destes profissionais, de acordo com o site *SurveyMonkey* (2017?), referência em pesquisas online.

### **3.3 Instrumento de Pesquisa**

A definição do instrumento de pesquisa é um ponto essencial desta metodologia. É a partir dele que se obtém os resultados, por isso é necessário que ele seja elaborado com o maior embasamento possível e que ele seja adequado ao propósito da pesquisa. O mais tradicional instrumento para realizar uma *Survey* é o questionário. Há, também, a possibilidade da realização de uma entrevista estruturada.

Segundo Martins e Ferreira (2011) as vantagens do questionário em relação a entrevista são relacionadas ao custo, ao tempo e a independência do método. Porém, ainda segundo os autores, é necessário que as questões estejam extremamente claras para evitar múltiplas interpretações e, além disso, não é possível afirmar quem respondeu a pesquisa, de fato.

Optou-se por utilizar um questionário. Segundo Pereira (2007), as vantagens ao se adotar um questionário como instrumento de pesquisa estão relacionadas aos casos em que há muitos respondentes distribuídos em diferentes regiões do país, além da facilidade em fazer um levantamento dos dados, características que se encaixaram no contexto do trabalho.

A construção do questionário foi pautada em cima dos constructos definidos e da revisão bibliográfica realizada. Os tópicos seguintes descrevem a linha de pensamento adotada pelo autor.

### 3.3.1 Definições Operacionais e Elementos Mensuráveis

Antes de identificar quaisquer fatores motivacionais, o ponto chave para pesquisa foi questionar a hipótese levantada, a qual compõe o primeiro constructo do trabalho. Para isso, foi necessário estabelecer questões diretas, baseadas nas definições operacionais. Realizar o mapeamento teve como principal foco entender se o profissional está atuando em alguma atividade remunerada no momento. Além disso, se esta ocupação acontece dentro da indústria química, e ainda, se nela as atividades exigem o uso de conhecimento específico de um engenheiro químico. Por fim, um ponto de extrema importância para a análise realizada foi identificar qual o nível ocupado por este profissional.

O Quadro 4 descreve a relação entre definições operacionais e objetivos mensuráveis para o primeiro constructo.

Quadro 4: Relação entre constructo e Elementos Mensuráveis para Mapeamento de Mercado

Mapeamento do Mercado	Definições Operacionais	Elementos Mensuráveis
	Ativo	Identificar se o profissional está no mercado
	Área	Identificar em qual setor o profissional trabalha
	Atividade	Identificar se as atividades realizadas se relacionam com Engenharia Química
	Posição	Identificar qual nível ocupa

Fonte: Autor (2020)

Definido a forma de Mapeamento de Mercado a tarefa de identificar os Fatores Motivacionais passa a fazer sentido. Mensurar algo com tamanha abrangência de possibilidades, inclusive com caráter subjetivo, tornou o processo de construção da ferramenta ainda mais complexo. Nesta etapa, a revisão bibliográfica realizada foi de fundamental importância para que o autor organizasse a linha de raciocínio de maneira lógica e para que os objetivos traçados fossem atingidos.

Foram identificadas cinco principais definições operacionais:

- (i) Processo de escolha da faculdade e carreira
- (ii) Anseios e expectativas criadas durante a graduação
- (iii) Situação atual do mercado de trabalho

- (iv) Características necessárias para um profissional moderno
- (v) Papel da Universidade e influência da Indústria 4.0

Para traduzir estas definições em perguntas no questionário, foram definidos os elementos mensuráveis para cada uma delas. Os fatores levados em consideração buscaram abranger os principais pontos.

O processo de escolha da faculdade é algo muito particular. Encontrar todas as variáveis que influenciaram esta escolha, exigiria um aprofundamento com cada um dos respondentes. Deste modo, os elementos observáveis tinham como principal foco identificar a visão que cada aluno formado possui deste processo atualmente, entendendo os motivos que os levaram a escolher Engenharia Química e se consideram que a escolha teve o embasamento adequado. Além disso, uma forma interessante de avaliar esta escolha foi entender se há algum tipo de arrependimento com a decisão tomada.

Em relação aos anseios e expectativas criadas durante a graduação, os elementos que melhor descreveram esta definição estão associados com as decisões que este aluno tomou durante sua trajetória na faculdade. Entender se o aluno procurou alternativas para se desenvolver além das oferecidas pelo curso e se hoje possui satisfação com as escolhas tomadas, possibilita analisar como os anseios influenciaram o caminho deste profissional. Estes elementos permitiram a criação de perguntas relacionadas as expectativas concretizadas ou não.

A situação atual do mercado de trabalho no ponto de vista desses profissionais recentes talvez seja um dos pontos mais importantes para esta pesquisa. Foi uma excelente maneira de entender como estes profissionais enxergam as melhores oportunidades, como sentem a valorização do engenheiro no mercado e se a Indústria Química ainda representa o setor principal de atuação.

Já a definição relacionada às características de um profissional moderno teve como elementos observáveis a importância das *Soft Skills* na construção de carreira e quais foram os modos encontrados para ampliar estas habilidades durante a formação. Neste ponto, procurou-se explorar a importância dos grupos estudantis e atividades extracurriculares no desenvolvimento de cada um, visto que o número de possibilidades é particularmente alto na faculdade estudada, assim como abordado na revisão bibliográfica.

Por fim, os elementos observáveis para o papel da universidade e influência da Indústria 4.0, foram relacionados diretamente com dois principais fatores. Primeiro, aos meios que a faculdade oferece para formar profissionais atualizados e se ela tem a capacidade de aproximar os alunos das

novas tecnologias. Já o segundo fator foi a maneira que a Industria 4.0 influencia as atividades do trabalho de cada um dos respondentes.

O Quadro 5 demonstra a relação entre definições operacionais e elementos observáveis para este constructo.

Quadro 5: Quadro Constructo e Elementos Mensuráveis para Fatores Motivacionais

Fatores Motivacionais	Definições Operacionais	Elementos Mensuráveis
	Escolha da Carreira	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motivos para a escolha de EQ</li> <li>Embasamento e satisfação em relação à escolha</li> </ul>
	Anseios Profissionais	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alternativas para desenvolvimento pessoal</li> <li>Sentimento em relação às expectativas</li> </ul>
	Situação do Mercado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Melhores oportunidades de carreira</li> <li>Sentimento em relação à valorização do Engenheiro Químico</li> </ul>
	Profissional Moderno	<ul style="list-style-type: none"> <li>Importância das <i>Soft Skills</i></li> <li>Influência das atividades extracurriculares</li> </ul>
	Universidade e Industria 4.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidade da Faculdade em formar profissionais atualizados</li> <li>Influência da tecnologia no trabalho</li> </ul>

Fonte: Autor (2020)

### 3.3.2 Formato do Instrumento de Pesquisa

Baseado nos elementos observáveis foi construído um questionário que visou atingir cada um dos objetivos estabelecidos. A boa experiência para o entrevistado durante o processo de resposta foi o principal ponto levado em consideração pelo autor para a definição do modelo final. Pereira (2007) sugere alguns cuidados importantes para o projeto do instrumento de pesquisa. Utilizar uma linguagem clara na introdução e nas perguntas, ressaltar a importância do objetivo da pesquisa e agrupar as questões de forma que o entrevistado construa uma linha de raciocínio lógica,

foram os principais pontos levados em consideração pelo autor da presente pesquisa. Além disso, um cuidado especial foi tomado para elaborar perguntas curtas e sem ambiguidade.

Deste modo, as questões foram estruturadas de três principais formas:

1. Questões fechadas do tipo “Sim” ou “Não”: nos casos em que foi necessária uma posição direta dos entrevistados;
2. Questões de múltipla escolha: com opções variadas de acordo com o objetivo de cada questão. Inclusive, em uma das perguntas deste tipo foi possível escolher mais de uma opção, pois se trava de um contexto não excludente;
3. Questões utilizando escala de Likert: para medir o grau de conformidade do entrevistado com uma afirmação. A escala estabelecida para estas questões continha um grau de concordância com 5 opções que variavam de acordo com a seguinte lógica: Discordo Totalmente, Discordo Parcialmente, Nem Concordo e Nem Discordo, Concordo Parcialmente e Concordo Totalmente.

Optou-se por não colocar perguntas abertas, pois na visão do autor isto poderia ser um empecilho para a finalização do questionário por parte dos respondentes. Logo, a clareza e a abrangência das perguntas selecionadas deveriam cobrir todas as possibilidades.

A versão final do questionário ficou dividida em 4 partes e as questões foram alocadas de acordo com o objetivo de cada uma destas partes. Para algumas perguntas foi possível realizar análises em mais de uma definição operacional, logo, a ordem estrutural foi determinada levando em consideração, mais uma vez, a experiência do respondente e a possibilidade de construção de uma linha de raciocínio lógico. Por esta razão as questões de Likert ficaram concentradas na última parte do questionário. Sendo assim, os tópicos foram divididos da seguinte maneira:

- (i) Posição no Mercado
- (ii) Escolha da Profissão
- (iii) Papel da Faculdade e Mercado
- (iv) Desenvolvimento, Tecnologia e Oportunidades

A versão final do questionário pode ser encontrada no Apêndice A.

### 3.4 Teste Piloto

A etapa de realização do teste piloto foi essencial para o aperfeiçoamento do instrumento de pesquisa. Ela permitiu que o autor eliminasse alguns vieses de pensamento e confirmasse a efetividade do que estava sendo medido. Para Forza (2002) este processo pode acontecer em etapas, sendo uma inicial para receber *feedbacks* estruturais e uma segunda etapa para ajustes finais. O objetivo com isto é corrigir num primeiro momento possíveis erros de rota, para que o questionário não saia do objetivo inicial. Já a segunda etapa visa interpretar as respostas recebidas e identificar se há algum efeito provocado pela estrutura do questionário. A presente pesquisa se baseou em dois principais testes, seguindo a recomendação de Forza (2002).

No primeiro momento, o autor levantou uma série de perguntas relacionadas com os elementos observáveis e, consequentemente, com as definições operacionais de cada constructo. Deste modo, a versão inicial continha 36 perguntas dívidas em seis tópicos diferentes. Um tópico voltado para o Mapeamento de Mercado e os outros cinco referentes às definições operacionais dos Fatores Motivacionais.

Esta versão foi enviada para cinco respondentes, os quais trouxeram *feedbacks* significativos e muitos comentários. Além disso, o autor realizou um debate com dois destes respondentes, explorando a fundo algumas melhorias sugeridas. Os resultados deste pré-teste proporcionaram grandes mudanças no instrumento de pesquisa. O número de questões caiu de 36 para 26, pois foi constatado que algumas perguntas estavam repetitivas, tornando a experiência cansativa. Além disso, a divisão de tópicos deixou de seguir os constructos e definições operacionais. Isto de certa forma causava uma indução a certas respostas e, também, corroborava para a experiência cansativa. Sendo assim, algumas perguntas foram reordenadas e divididas em novos tópicos, como na versão final.

Após realizar estas mudanças, o instrumento de pesquisa ficou muito próximo da versão final e atingia quase todos os objetivos pré-estabelecidos. Porém, ainda havia uma grande preocupação por parte do autor, relacionada ao engajamento dos respondentes. O segundo teste teve como foco tornar a experiência de resposta algo simples, rápido e estimulante. A nova versão do questionário foi enviada para mais 10 pessoas e foi solicitado que além dos comentários naturais, fosse dada uma atenção especial para o tempo de resposta e a dificuldade do processo.

Ao receber esta segunda leva de informações, foram feitas algumas perguntas tornando-as mais claras, foi reescrita a introdução do questionário de forma mais objetiva e foi acrescentada uma pergunta inicial, voltada para a identificação do ano de formação do respondente, a qual ajudou muito a selecionar o público e evitar que qualquer pessoa formada respondesse. Deste modo, a versão definitiva do questionário ficou composta por 27 perguntas divididas em quatro tópicos e atendeu todos os objetivos traçados na seção anterior.

### 3.5 Coleta de Dados

Um dos maiores desafios para a realização de um *Survey* é conseguir uma taxa de respostas suficiente para que a pesquisa tenha valor e para que os resultados sejam representativos. Em sua pesquisa, Pereira (2007) ressalta que não é possível inferir conclusões generalizadas caso a taxa de respostas seja muito baixa, pois grande parte dos não respondentes pode mudar os resultados.

Assim como mencionado, o processo de construção do questionário e a realização dos testes piloto tiveram como um dos principais objetivos a “experiência ótima” para o respondente. Ao desenvolver um instrumento a partir desta premissa, esperou-se amenizar a dificuldade em conseguir respostas.

Os dados foram coletados durante um único período, caracterizando um modelo “Interseccional” de pesquisa. Segundo Martins e Ferreira (2011) no modelo interseccional, os dados são coletados durante um único período que se pretende analisar, de tal forma que a pesquisa tem caráter singular na linha temporal.

A técnica adotada para a pesquisa tem uma peculiaridade em relação a outros trabalhos. Como mostra a revisão bibliográfica, a tecnologia exerce cada vez mais uma influência direta nas atividades pessoais e profissionais de todos nós. Na realização da presente pesquisa, não foi diferente. Após estabelecer a taxa de respondentes necessária para tornar a pesquisa confiável, o autor optou por realizar a divulgação através das ferramentas de comunicação e mídias sociais. As vantagens ao adotar este método estão em utilizar a tecnologia a favor da pesquisa e promover uma facilidade para os respondentes ainda maior. Outro ponto favorável é a não necessidade de entrar em contato com cada um dos entrevistados, tarefa que seria extremamente difícil, visto que conseguir o contato de cada um seria um desafio.

O objetivo da pesquisa foi conseguir ao menos 191 respostas baseado na confiabilidade (90%) e na margem de erro (5%) calculados com o auxílio do site *SurveyMonkey* (2017?). Para seguir com este modelo, alguns riscos foram adotados. Não seria possível controlar as pessoas que teriam acesso ao questionário, porém, segundo Martins e Ferreira (2011), o controle de quem respondeu a pesquisa de fato não é possível quando o instrumento de pesquisa é um questionário anônimo. Outro fator importante foi o conteúdo do questionário que não permitia que um aluno não formado em Engenharia Química no contexto estabelecido respondesse com propriedade à pesquisa. Por fim, considerou-se também que o processo de responder uma pesquisa é algo que a maioria das pessoas não tem grande disposição, haja visto todos os cuidados necessários para aumentar a taxa de respostas, logo, não há motivos para uma pessoa aleatória ter preenchido o questionário.

A estratégia adotada pelo autor foi a seguinte:

- No primeiro dia de pesquisa o questionário foi enviado em 5 grupos no aplicativo de comunicação mais utilizado atualmente. Estes grupos continham alunos formados em diferentes anos. Foi feito um apelo para que estes respondessem a pesquisa e divulgassem o questionário para colegas de turma.
- Também no primeiro dia o autor da pesquisa conversou diretamente com 2 ex-alunos de cada ano, entre 2015 e 2019. Foi solicitado para que estas pessoas contatassem os colegas de turma e divulgassem a pesquisa.
- No quinto dia de pesquisa, o autor fez a divulgação do questionário em 3 grupos de uma das mídias sociais mais populares no país. Estes possuíam uma grande quantidade de ex-alunos formados em Engenharia Química, visto que a finalidade destes grupos era a divulgação de informações importantes da faculdade e do curso nos anos anteriores.
- Entre o sexto e o décimo primeiro dia, o autor entrou em contato diretamente com 40 ex-alunos de forma aleatória, solicitando a participação na pesquisa, caso ainda não tivessem participado. Além disso, as divulgações nas mídias foram atualizadas.
- Por fim, no décimo quinto dia foi realizado um último esforço e o autor enviou o questionário para mais 12 pessoas, solicitando a participação na pesquisa.

A pesquisa aconteceu entre os dias 16/06/2020 e o dia 05/07/2020. Após 20 dias, foram respondidos 200 questionários, totalizando aproximadamente 32% da população alvo e atingindo a meta de taxa de respostas para tornar a amostragem representativa.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para obter uma conclusão analítica da pesquisa é extremamente necessário que o pesquisador tenha domínio do processo, desde o embasamento teórico e a escolha da amostragem, até a formulação do instrumento de pesquisa. Deste modo será possível que a análise seja crítica e embasada.

Segundo Freitas, *et al.* (2007) é essencial que haja um embasamento estatístico nessa análise, pois variáveis podem ser qualitativas (por exemplo, sexo) ou quantitativas (por exemplo, idade). Assim a análise se torna menos abrangente e mais produtiva.

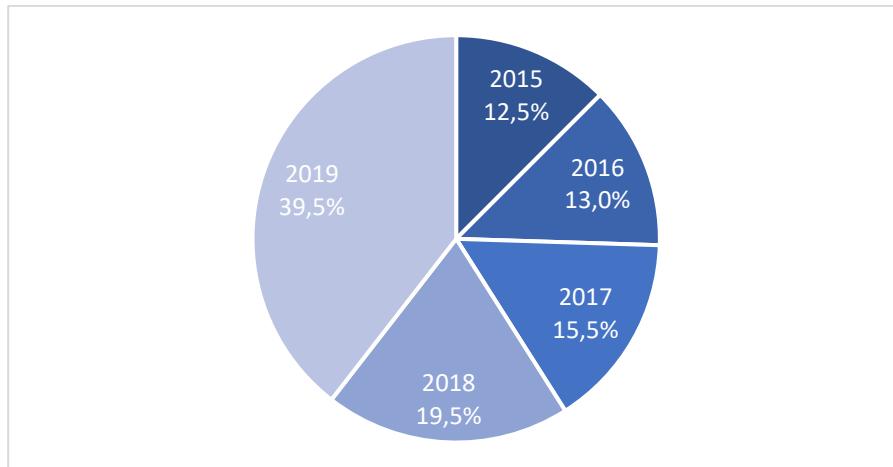
Os dados coletados foram trabalhados e analisados de maneira descritiva pelo autor. A análise se caracterizou por ser realizada de forma estatística e livre de opiniões pessoais. O resultado da análise será apresentado nos próximos tópicos.

### 4.1 Mapeamento de Mercado

Para atingir o primeiro objetivo da pesquisa, foi necessário realizar o mapeamento dos profissionais respondentes no mercado. Deste modo, os questionamentos iniciais realizados foram sobre o ano de formação deste profissional e sobre qual a situação que ele se encontra em relação ao mercado. O Gráfico 1 mostra a distribuição dos 200 respondentes da pesquisa de acordo com o ano de formação. A maioria dos participantes se formaram entre os anos de 2018 e 2019 (59%). Apesar da maior dificuldade em contatar os alunos dos anos mais antigos, 41% dos respondentes pertencem aos anos de 2015, 2016 e 2017.

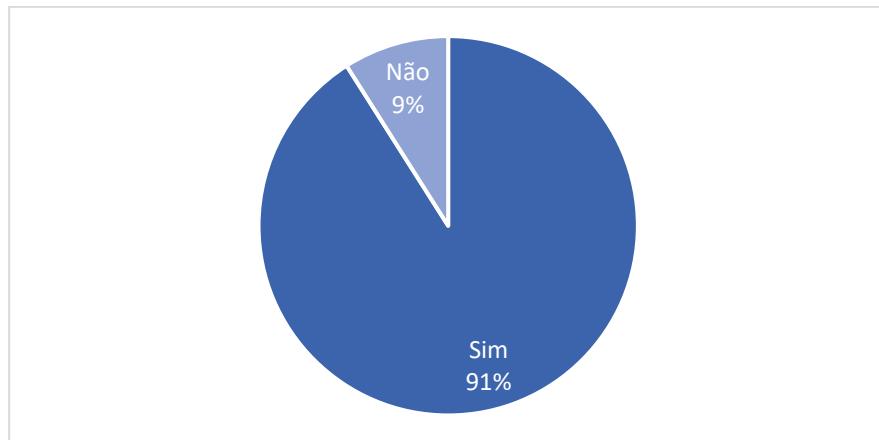
Os dados do Gráfico 2 permitem verificar que 182 entrevistados (91%) estavam exercendo atividades remuneradas no momento da pesquisa. Isto vai ao encontro das informações do Mapa do Trabalho Industrial 2019-2023 (CNI, 2019), as quais sugerem oportunidades no mercado para profissionais com habilidades abrangentes como o engenheiro químico.

Gráfico 1: Distribuição dos 200 respondentes por ano de formação



Fonte: Autor (2020)

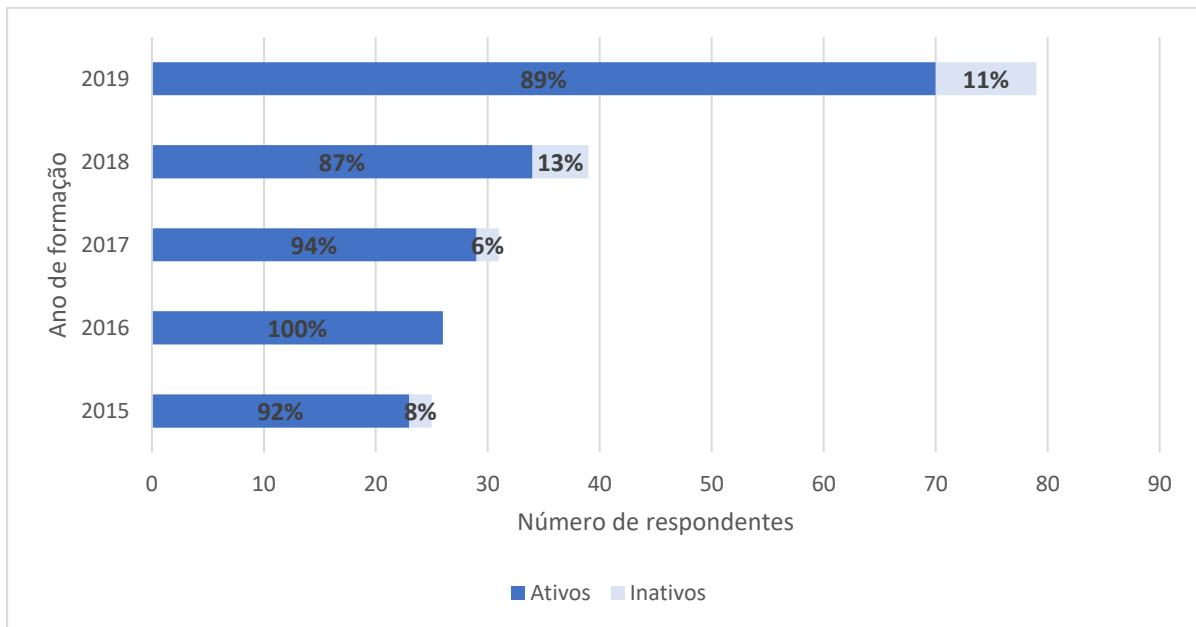
Gráfico 2: Participantes que exercem atividade remunerada atualmente



Fonte: Autor (2020)

Uma análise um pouco mais detalhada permitiu identificar qual a taxa de desemprego por ano de formação, como mostra o Gráfico 3. É interessante notar que dentre os entrevistados, a maior variação na taxa de desemprego foi de 6% em 2017 a 13% em 2018. Apenas entre os formados em 2016 não houve registro de profissionais inativos. Uma média aritmética simples entre as taxas de desemprego por ano de formação resulta em uma taxa média próxima de 8%, dados próximos aos dados do Gráfico 2 (9% de profissionais não ativos). O que mostra que essa porcentagem tende a se manter, independente do ano.

Gráfico 3: Taxa de Desemprego por Ano de Formação



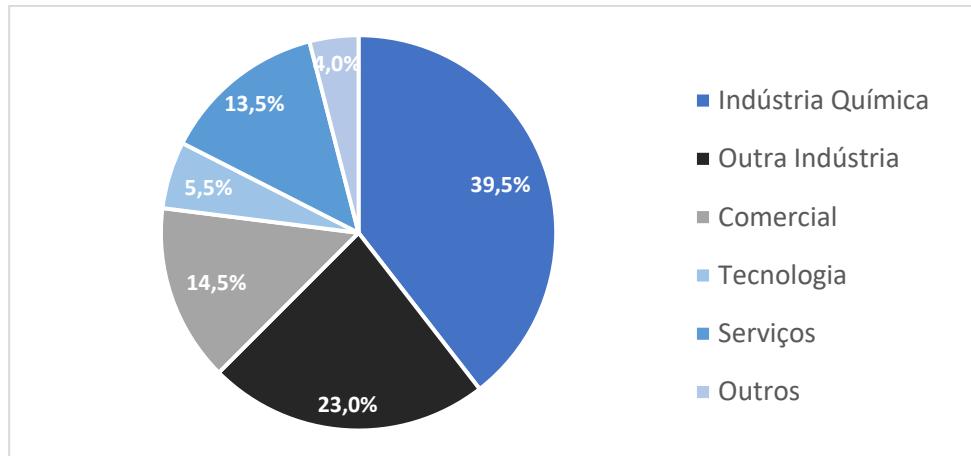
Fonte: Autor (2020)

Dando continuidade ao Mapeamento, duas informações importantes e necessárias foram relacionadas tanto com a identificação do ramo em que a empresa/negócio deste profissional atuava, quanto com o fato das atividades realizadas estarem ligadas ao conhecimento técnico em Engenharia Química. Para os profissionais que não estavam em atividade, foi solicitado que considerassem a última experiência profissional para os fins da pesquisa. A análise do Gráfico 4 mostra que apenas 39,5% dos entrevistados trabalhavam ou trabalharam na indústria química. A grande maioria, de fato, não estava em empresas do setor.

Além disso, o Gráfico 5 evidenciou que 77% dos entrevistados (154 profissionais) não atuavam ou não atuaram com atividades técnicas relacionadas à Engenharia Química. Ou seja, mesmo dentre os profissionais que estavam na indústria química, uma parcela não utilizava conhecimento técnico da área.

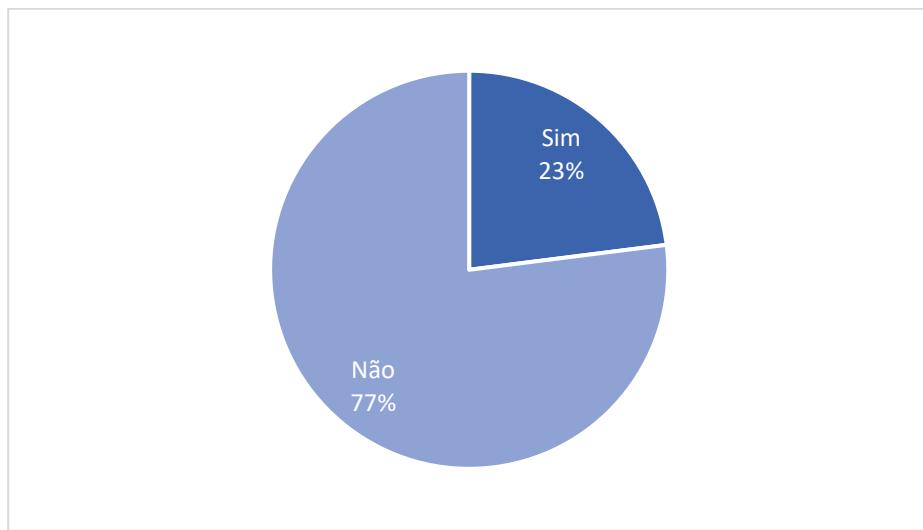
Isto contribuiu diretamente com a hipótese levantada pela pesquisa e abriu o caminho para analisar-se os possíveis fatores deste fenômeno.

Gráfico 4: Área de Atuação da Empresa/Negócio



Fonte: Autor (2020)

Gráfico 5: Utilizam conhecimentos técnicos em Engenharia Química no trabalho



Fonte: Autor (2020)

As Tabelas 1 e 2 trazem dados dos profissionais ativos e inativos, respectivamente, relacionando o cargo ocupado com as atividades técnicas em Engenharia Química realizadas. É interessante observar que dentre os 182 entrevistados ativos, apenas 42 atuavam com atividades técnicas, totalizando uma porcentagem de aproximadamente 23% neste nicho. Ao analisar os dados relacionados aos formados inativos, a porcentagem é de aproximadamente 22% (4 em 18). O que evidencia que independente dos níveis alcançados dentro da organização, a hipótese é mantida no cenário atual para as experiências dos ex-alunos.

Tabela 1: Atividades relacionadas à EQ - Profissionais Ativos

Nível na Organização	Atividades relacionadas à EQ		Total
	Não	Sim	
Analista ou Técnico(a)	88	15	103
Coordenação ou Supervisão	22	7	29
Engenheiro(a), Engenheiro(a) Chefe ou Responsável	5	14	19
Gerência	7	2	9
Presidência ou Diretoria	7	1	8
Trainee	6	1	7
Outros	5	2	7
<b>Total</b>	<b>140</b>	<b>42</b>	<b>182</b>

Fonte: Autor (2020)

Tabela 2: Atividades relacionadas à EQ - Profissionais Inativos

Nível na Organização	Atividades relacionadas à EQ		Total
	Não	Sim	
Analista ou Técnico(a)	8	3	11
Engenheiro(a), Engenheiro(a) Chefe ou Responsável	0	1	1
Estagiário(a)	3	0	3
Outros	3	0	3
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>18</b>

Fonte: Autor (2020)

## 4.2 Fatores Motivacionais

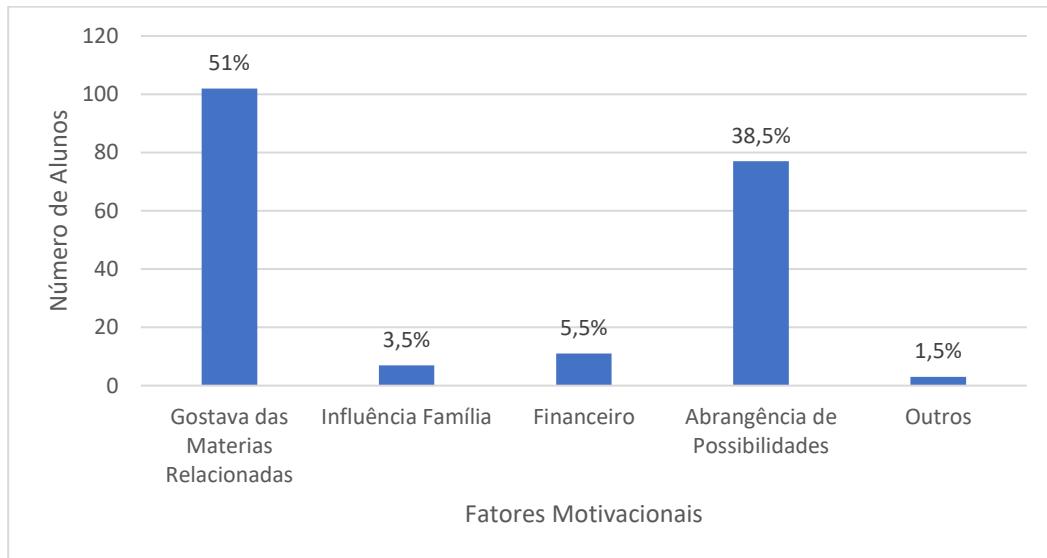
O segundo objetivo da pesquisa foi identificar os fatores motivacionais determinantes para a construção da carreira dos profissionais e como eles se relacionam com a hipótese levantada.

### 4.2.1 Processo de escolha da profissão

O primeiro ponto abordado foi o “Processo de Escolha da Profissão”. O Gráfico 6 explora quais os principais motivos que levaram os ex-alunos a cursar Engenharia Química. Para 51% dos entrevistados “Gostar das matérias relacionadas” foi o principal fator. Assim como a pesquisa realizada por Cavalheiro *et al.* (2018) divulgada na Revista Grad+, na qual a opção “Gostar da área” teve maior influência na escolha das futuras carreiras para os jovens participantes.

Já o segundo fator foi diferente em relação ao estudo de Cavalheiro *et al.* (2018). Na presente pesquisa “Abrangência de possibilidades” (38,5%) para o curso de engenharia foi considerado um fator mais influente que o “Financeiro” (5,5%) e que a “Influência da família” (3,5%).

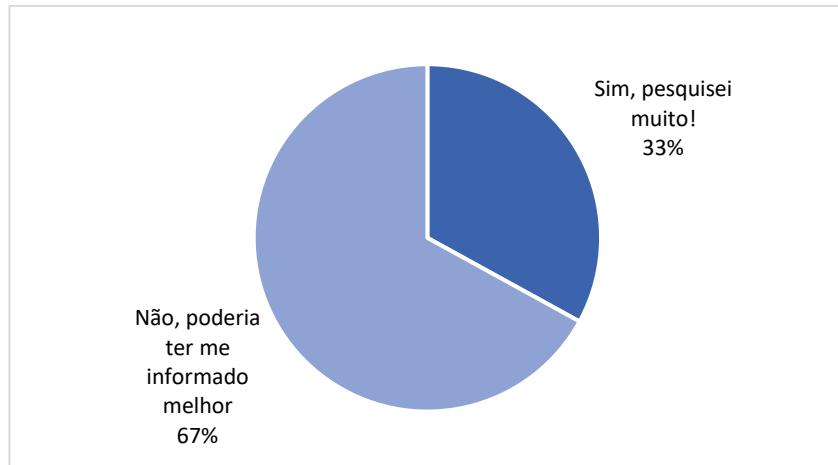
Gráfico 6: Distribuição dos entrevistados em relação aos Fatores Motivacionais para escolha da profissão



Fonte: Autor (2020)

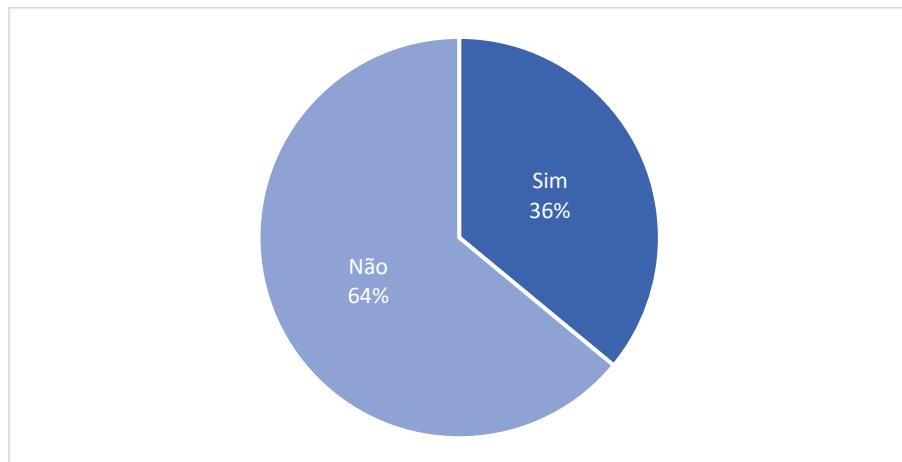
Uma análise possível e interessante pode ser realizada a partir dos Gráficos 7 e 8. Eles identificam, respectivamente, como foi o “Sentimento em relação ao embasamento do processo de escolha da profissão” realizado e como foi o “Sentimento em relação às expectativas alcançadas com o curso” após se formar. A porcentagem de alunos que consideram ter feito uma escolha embasada do curso (33%) é próxima a de alunos formados que possuem as expectativas concretizadas (36%). Ainda assim, o que chama mais atenção é o grande número de profissionais que não tiveram suas expectativas atendidas com o curso (64%).

Gráfico 7: Sentimento em relação ao embasamento satisfatório sobre a escolha do curso



Fonte: Autor (2020)

Gráfico 8: Sentimento em relação à expectativa concretizada após se formar



Fonte: Autor (2020)

Um paralelo destas duas respostas pode ser verificado na Tabela 3. A análise da tabela tem a finalidade de entender a relação entre “Escolha” e “Expectativa”. Foi possível perceber que apenas 14,5% dos entrevistados (29 profissionais) disseram ter pesquisado muito e ter as expectativas atendidas. Além disso, 37 ex-alunos (18,5%) que consideram ter feito um processo de escolha adequado, não tiveram suas expectativas concretizadas. Por fim, a grande maioria dos entrevistados (134) equivalente à 67%, consideram o processo de escolha não embasado e que poderiam ter se informado melhor para tomar a decisão. Estes números revelaram uma trajetória inicial de

formação com pilares frágeis, o que contribuiu para o fato de o número de profissionais na área técnica estar baixo.

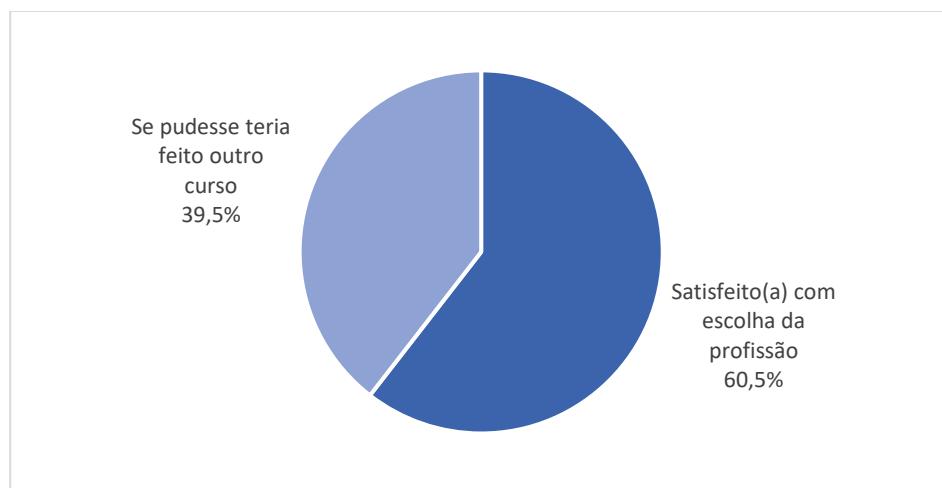
Tabela 3: Relação entre Escolha e Expectativas

Considera que a escolha teve o embasamento necessário na época?	Expectativas se concretizaram após se formar?		Total
	Não	Sim	
Não, poderia ter me informado melhor.	91	43	134
Sim, pesquisei muito!	37	29	66
<b>Total</b>	<b>128</b>	<b>72</b>	<b>200</b>

Fonte: Autor (2020)

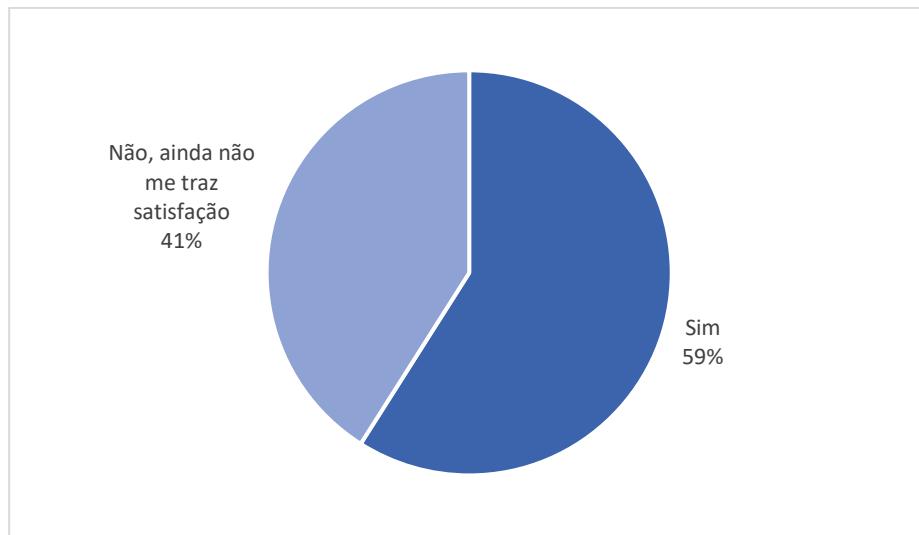
Já os resultados do Gráfico 9 permitem analisar que 39,5% dos entrevistados desejariam ter realizado outro curso. Além disso, o Gráfico 10 mostra que 41% ainda não tem satisfação na vida profissional. Ao cruzar os dados na Tabela 4, é possível identificar que 36 profissionais (18%) não estão satisfeitos com a carreira e nem com a escolha do curso que fizeram. O número de profissionais satisfeitos nos dois quesitos é maior, 75 (37,5%). Enquanto isso, o restante tem problemas com alguma das questões, seja por ainda não estar satisfeito com a posição no mercado 46 (23%), seja por trabalhar com algo que gosta, mas considerar a escolha do curso incorreta 43 (21,5%).

Gráfico 9: Profissionais que desejariam ter feito outro curso



Fonte: Autor (2020)

Gráfico 10: Satisfação com posição atual no mercado



Fonte: Autor (2020)

Tabela 4: Sentimento em relação à escolha da profissão e Satisfação no Mercado

Sentimento em relação à escolha	Satisfação com posição no mercado		Total
	Não, ainda não traz satisfação	Sim	
Está satisfeito(a) com escolha da profissão de Engenheiro(a) Químico(a)	46	75	121
Se pudesse voltar atrás escolheria outro curso	36	43	79
<b>Total</b>	<b>82</b>	<b>118</b>	<b>200</b>

Fonte: Autor (2020)

Finalmente, a Tabela 5 demonstra quais fatores motivaram o profissional a optar pelo último emprego e qual o sentimento em relação à sua posição. Neste ponto foi calculada uma taxa de satisfação de acordo com cada motivo que influenciou a escolha do trabalho. O cálculo dividiu o número de profissionais satisfeitos pelo número de profissionais que optaram pelo fator específico. Aqui é interessante notar que os profissionais que optaram pelo emprego devido à fatores como “Desafio Profissional”, “Propósito e Cultura da Empresa” e “Ambiente de trabalho”, apresentaram as maiores taxas de satisfação (de 65% para cima). Já os profissionais que foram movidos pelo fator “Financeiro” apresentaram um cenário dividido, com uma taxa de 51% de satisfação. Por fim, entre os profissionais que indicaram a opção “Oportunidade de trabalho”, a grande maioria ainda não estava satisfeita, sendo apenas 13% a taxa de satisfação.

Tabela 5: Taxa de Satisfação em relação aos fatores para escolha do último trabalho

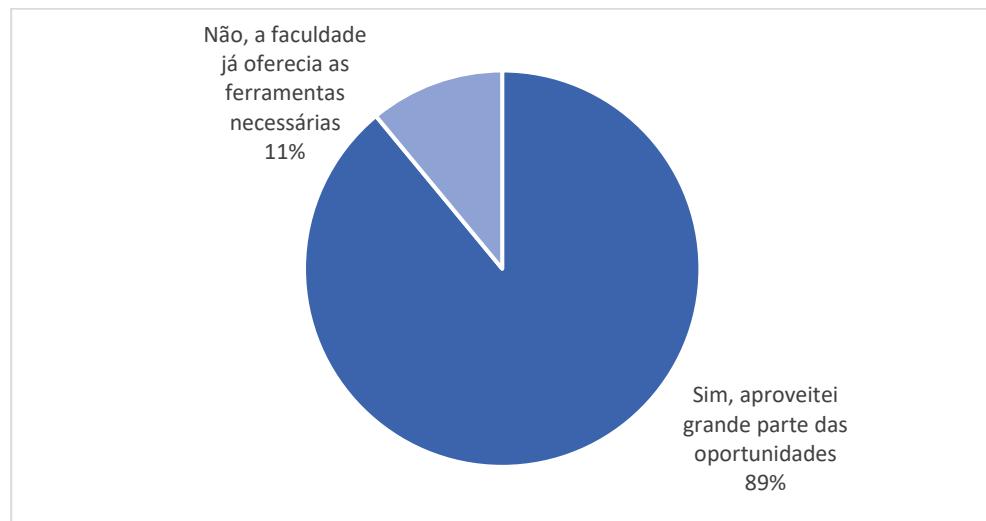
Fatores que influenciaram na escolha do trabalho atual	Satisfação com posição no mercado		Taxa de Satisfação	Total
	Não, ainda não me traz satisfação	Sim		
Desafio e Reconhecimento Profissional	20	44	69%	64
Propósito e Cultura da Empresa	15	28	65%	43
Ambiente de Trabalho e Pessoas	8	15	65%	23
Financeiro	24	25	51%	49
Outros	8	5	38%	13
Oportunidade de Trabalho	7	1	13%	8
<b>Total</b>	<b>82</b>	<b>118</b>	<b>59%</b>	<b>200</b>

Fonte: Autor (2020)

#### 4.2.2 Anseios Profissionais

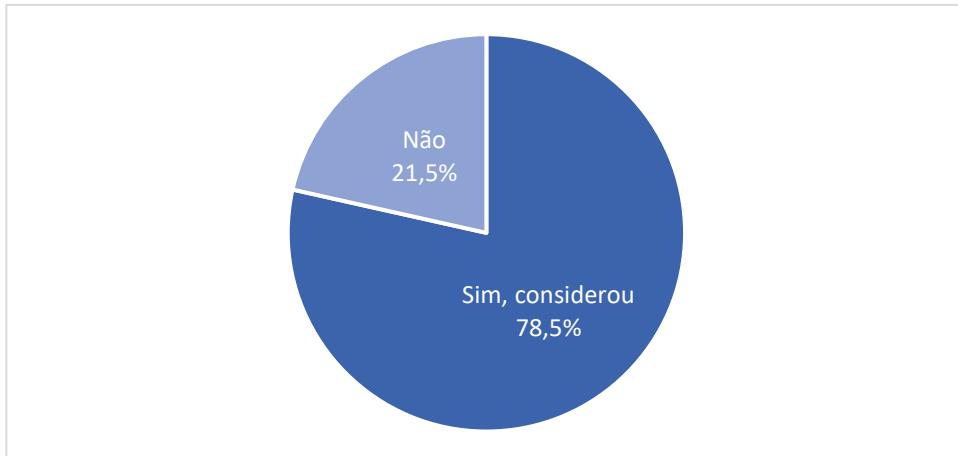
O segundo ponto de análise foi relacionado aos “Anseios Profissionais”. O resultado do Gráfico 11 mostra que 89% dos ex-alunos procuraram alternativas para se desenvolver durante a faculdade, além das aulas oferecidas pelo curso. Já o Gráfico 12 revela que durante a graduação 78,5% consideraram trabalhar fora da área técnica. A tabela 6 relaciona os alunos que procuraram alternativas para se desenvolver e os que tiveram suas expectativas atendidas durante a faculdade. Neste ponto, uma análise de causa e consequência pode ser realizada entre os 109 ex-alunos que procuraram alternativas e não tiveram suas expectativas realizadas, equivalente a 54,5% do total.

Gráfico 11: Procurou alternativas para se desenvolver durante a faculdade



Fonte: Autor (2020)

Gráfico 12: Alunos(as) que consideraram atuar fora da área técnica durante a graduação



Fonte: Autor (2020)

Tabela 6: Alternativas para desenvolvimento em relação às expectativas atendidas

Procurou alternativas (ex: cursos ou atividades extracurriculares) para desenvolver outras habilidades?	Expectativas Atendidas		Total
	Não	Sim	
Não, a faculdade já oferecia as ferramentas necessárias.	19	3	22
Sim, aproveitei grande parte das oportunidades.	109	69	178
<b>Total</b>	<b>128</b>	<b>72</b>	<b>200</b>

Fonte: Autor (2020)

Já a tabela 7 mostra a relação entre os ex-alunos que pensaram em não atuar na área técnica e os que de fato não atuam. Mais uma vez, a grande maioria, 128 (64%) que considerou não atuar na área, de fato, não exerceu atividades relacionadas no último trabalho.

Segundo Chiavenato (2004) as expectativas e anseios impulsionam nossas atitudes. Ao analisar os dados da tabela 8, fica claro como esta definição se faz presente no contexto. A tabela mostra dados referentes aos profissionais que não atuam com atividades técnicas. Dos 154 profissionais, 128 (83% em relação aos 154) pensaram em outras possibilidades durante a graduação. Destes 128 alunos, 118 (77% em relação aos 154) procuraram alternativas para se desenvolver além da faculdade. Ou seja, mesmo sem a resposta de qual o fator inicial provoca este fenômeno, a relação entre expectativas criadas e ações tomadas é um dos fatores que deve ser considerado ao analisar o fato dos profissionais estarem atuando cada vez mais fora da área estudada.

Tabela 7: Alunos que consideraram atuar fora da área técnica em relação à área do último trabalho

Durante a graduação pensou em NÃO trabalhar na área técnica?	Atuam na área técnica		Total
	Não	Sim	
Não	26	17	43
Sim	128	29	157
<b>Total</b>	<b>154</b>	<b>46</b>	<b>200</b>

Fonte: Autor (2020)

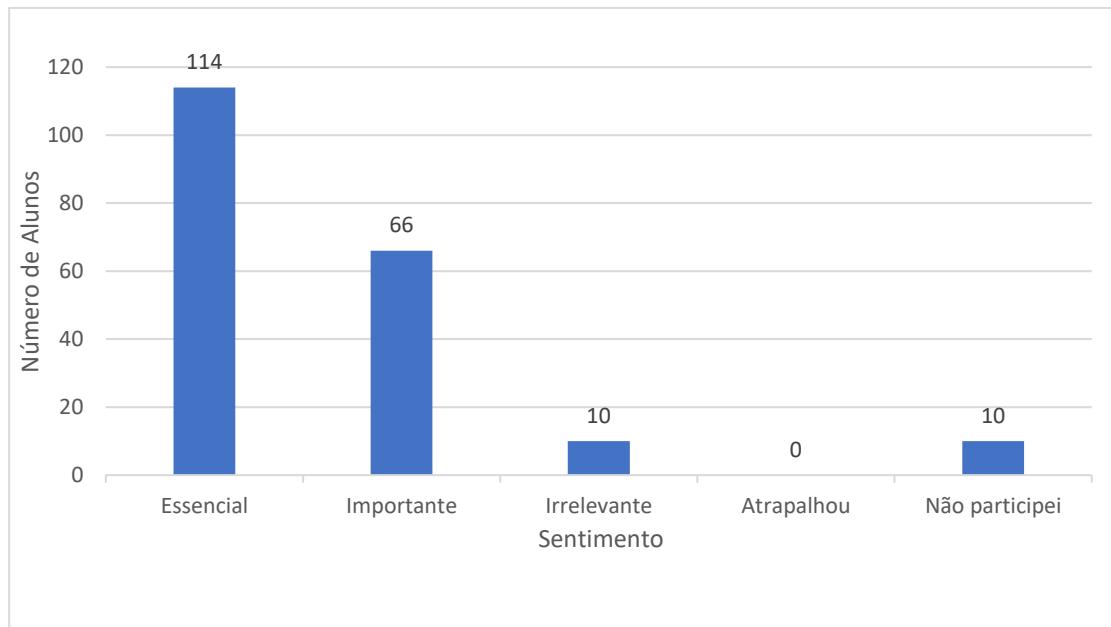
Tabela 8: Expectativas e ações tomadas pelos profissionais que hoje estão fora da área técnica

Procurou alternativas (ex: cursos ou atividades extracurriculares) para desenvolver outras habilidades?	Consideraram não atuar na área técnica		Total
	Não	Sim	
Não, a faculdade já oferecia as ferramentas necessárias	3	10	13
Sim, aproveitei grande parte das oportunidades	23	118	141
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>128</b>	<b>154</b>

Fonte: Autor (2020)

Por fim, foi questionado qual a importância, na opinião de cada um, em ter participado de uma atividade extracurricular. As respostas são apresentadas no Gráfico 13. Entre os 200 entrevistados, 180 disseram ter sido “Essencial” ou “Importante”, o que equivale a 90% dos entrevistados. Apenas 10 participantes disseram não ter sido relevante e mais 10 não participaram. Nenhum dos entrevistados considerou a experiência como algo que atrapalhou sua formação. Os números comprovam a importância em procurar outras formas de desenvolvimento na construção profissional do estudante. Inclusive, este ponto serve de atenção para a instituição, a qual pode apoiar ainda mais estes tipos de atividades.

Gráfico 13: Importância em ter realizado alguma atividade extracurricular na formação profissional

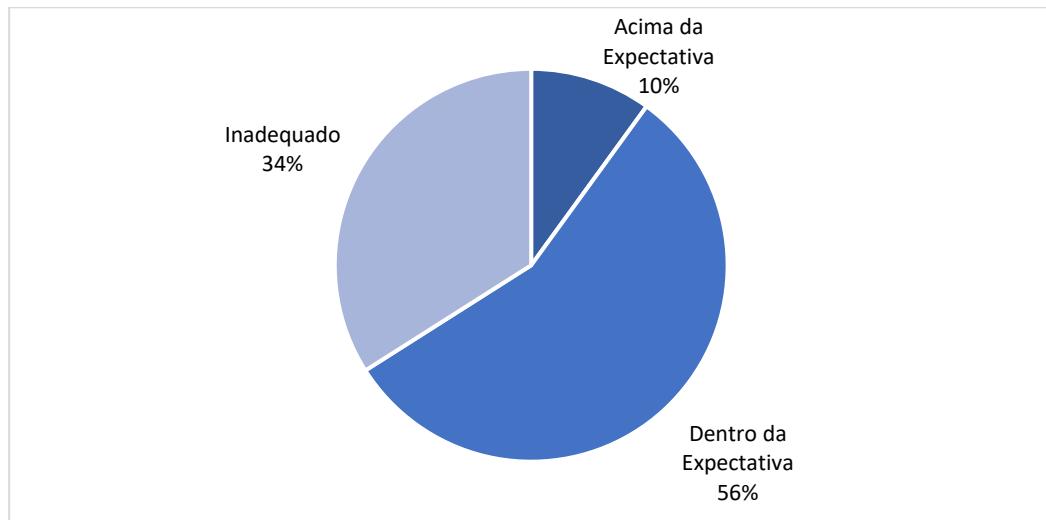


Fonte: Autor (2020)

#### 4.2.3 Mercado de trabalho

O terceiro ponto de análise foi a situação atual do mercado de trabalho. O Gráfico 14 descreve como os profissionais consideram o retorno financeiro da última experiência de trabalho em relação ao tempo no mercado. Foi possível perceber que 56% dos respondentes consideram receber um valor dentro das expectativas, porém houve uma discrepância quando comparado os profissionais que consideram receber abaixo do esperado (34%) com os profissionais que consideram receber acima (10%).

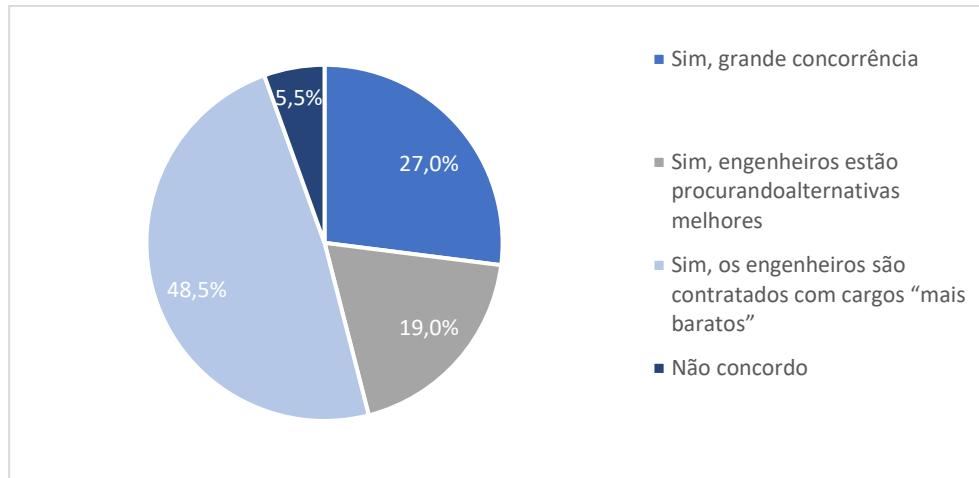
Gráfico 14: Reconhecimento financeiro como Engenheiro(a) Químico(a) em relação ao tempo de formado



Fonte: Autor (2020)

Guidi (2017) ressalta que, cada vez mais, engenheiros são contratados em cargos diferentes para que o custo com este profissional diminua. A pesquisa procurou entender a visão dos entrevistados em relação a este ponto. O Gráfico 15 mostra os dados levantados pelos profissionais sobre qual a principal dificuldade em conseguir o cargo de Engenheiro Químico. A opção “Engenheiros contratados com cargos mais baratos” foi o fator mais indicado com 48,5% de respostas, seguido do fator “Grande concorrência” com 27%. Para entender ainda melhor este ponto os dados da Tabela 9 mostram a concordância dos entrevistados com a afirmação: “No geral, empresas contratam Engenheiros(as) com ‘responsabilidades de Engenheiros(as)’, porém em outros cargos, diminuindo o gasto com este profissional”. O grande número de entrevistados que concordaram parcialmente ou totalmente com a afirmação (80%) mostra que a afirmação de Guidi (2017) é um fato observado pela maioria dos jovens profissionais e que deve ser considerado um dos fatores na análise final.

Gráfico 15: Opinião sobre ser mais difícil atualmente conseguir o cargo de Engenheiro(a) em uma Indústria Química



Fonte: Autor (2020)

Tabela 9: Opinião sobre a afirmação: Empresas contratam Engenheiros(as) em outros cargos para diminuir gastos

Opinião	Respostas	Porcentagem
Discordo Totalmente	2	1%
Discordo Parcialmente	12	6%
Não Concordo Nem Discordo	26	13%
Concordo Parcialmente	68	34%
Concordo Totalmente	92	46%
<b>Total Geral</b>	<b>200</b>	<b>100%</b>

Fonte: Autor (2020)

A Tabela 10 mostra de uma maneira mais direta quais os fatores principais na opinião dos entrevistados que os levaram a atuar fora da área técnica. Existia a alternativa “Pretendo voltar/ Já trabalho”, que foi assinalada por 22% dos respondentes, para a pergunta abranger todas as possibilidades. Foi possível identificar que: o “Interesse por outras áreas” foi o fator que mais influenciou nesta escolha (31%).

Tabela 10: Motivos por não atuar na área técnica

<b>Não trabalho com atividades técnicas em Engenharia Química pois:</b>	<b>Respostas</b>	<b>Porcentagem</b>
Me interesso mais por outras áreas	62	31,0%
Pretendo voltar a trabalhar/Já trabalho	45	22,5%
Percebi novas habilidades durante atividades extracurriculares	33	16,5%
Apareceram oportunidades melhores	24	12,0%
O mercado não valoriza os profissionais como deveria	20	10,0%
A concorrência é muito alta	8	4,0%
Escolhi a profissão errada	5	2,5%
Outros	3	1,5%
<b>Total</b>	<b>200</b>	<b>100%</b>

Fonte: Autor (2020)

#### 4.2.4 Profissional Moderno

A pesquisa buscou entender também quais as características importantes para que o profissional esteja atualizado e seja, consequentemente, valorizado no mercado. Quais são as habilidades mais valorizadas para que um profissional tenha sucesso, dentro da experiência de cada um? Os resultados para esta pergunta estão refletidos na Tabela 11. É importante ressaltar que a pergunta foi formulada levando em consideração a visão de cada entrevistado e qual habilidade seria a fundamental para um candidato, caso eles estivessem na posição de recrutador.

A grande maioria dos participantes (73%) consideraram que “*Soft Skills*” são as habilidades mais importantes. Esta porcentagem está de acordo com a afirmação de Penhaki (2019), na qual, os profissionais que não possuem *Soft Skills* diminuem consideravelmente a chance de trabalho. Apenas 11,5% dos entrevistados escolheram “Conhecimento Técnico” como o fator diferencial.

Tabela 11: Habilidade necessária para um candidato ter sucesso na sua empresa

<b>Habilidades e conhecimentos importantes</b>	<b>Respostas</b>	<b>Porcentagem</b>
Soft Skills	146	73,0%
Conhecimento Técnico na Área	23	11,5%
Experiência Profissional	15	7,5%
Conhecimento em Projetos (Scrum, Lean...)	7	3,5%
Conhecimento Técnológico (IoT, Big Data, Machine Learning...)	7	3,5%
Outros	2	1,0%
<b>Total</b>	<b>200</b>	<b>100%</b>

Fonte: Autor (2020)

Para entender um pouco melhor a relação entre atividades extracurriculares, *Soft Skills* e valorização do mercado pode se analisar as Tabelas 12 e 13. Eles representam, respectivamente, a opinião sobre a importância do conhecimento técnico na formação do profissional e a valorização das *Soft Skills* dentro da última empresa do participante. Para a maioria dos entrevistados, 62%, o conhecimento técnico adquirido em sala de aula foi menos importante que as atividades extracurriculares realizadas. Além disso, 69% considerou que na empresa em que estão as *Soft Skills* são mais valorizadas que o conhecimento técnico.

Tabela 12: O conhecimento técnico desenvolvido em sala de aula foi MAIS importante que atividades extracurriculares para o meu desenvolvimento profissional

Opinião	Respostas	Porcentagem
Discordo Totalmente	58	29,0%
Discordo Parcialmente	66	33,0%
Não Concordo Nem Discordo	57	28,5%
Concordo Parcialmente	14	7,0%
Concordo Totalmente	5	2,5%
<b>Total Geral</b>	<b>200</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: Autor (2020)

Tabela 13: Na minha equipe/empresa fica claro que *Soft Skills* são mais valorizadas que conhecimento técnico

Opinião	Respostas	Porcentagem
Discordo Totalmente	1	0,5%
Discordo Parcialmente	25	12,5%
Não Concordo Nem Discordo	36	18,0%
Concordo Parcialmente	72	36,0%
Concordo Totalmente	66	33,0%
<b>Total Geral</b>	<b>200</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: Autor (2020)

A Tabela 14 faz a relação entre estes fatores. As linhas trazem os dados relacionados à tabela 12, enquanto as colunas apresentam os dados relacionados à tabela 13. Ao cruzar estes dados é possível identificar que 48% dos respondentes (96 profissionais, soma dos dados no canto superior direito da tabela), acreditam que as atividades extracurriculares tiveram uma importância maior que o conhecimento técnico e que as *Soft Skills* são mais valorizadas no trabalho que ele. Uma parcela de 33,5% (67 respondentes) tem um posicionamento neutro em pelo menos uma destas afirmações e concorda com a outra. Apenas 18,5% dos entrevistados (37 profissionais) acreditam

que conhecimento técnico foi mais importante para o desenvolvimento profissional ou é mais valorizado no trabalho.

Tabela 14: Relevância do conhecimento técnico (linhas) em relação à valorização das Soft Skills (colunas)

Opinião	Discordo Tot.	Discordo Parc.	Neutro	Concordo Parc.	Concordo Tot.	Total	%
Discordo Tot.	1	2	7	20	28	58	29%
Discordo Parc.	-	5	13	30	18	66	33%
Neutro	-	10	13	19	15	57	29%
Concordo Parc.	-	5	2	3	4	14	7%
Concordo Tot.	-	3	1	-	1	5	3%
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>25</b>	<b>36</b>	<b>72</b>	<b>66</b>	<b>200</b>	<b>100%</b>
<b>%</b>	<b>1%</b>	<b>13%</b>	<b>18%</b>	<b>36%</b>	<b>33%</b>	<b>100%</b>	

Fonte: Autor (2020)

#### 4.2.5 Papel da Faculdade e Tecnologia

Finalmente, o último fator abordado foi o Papel da Faculdade e Impacto da Tecnologia. A análise dos dados da Tabela 15 possibilitou o entendimento sobre quais momentos durante a graduação, o profissional vivenciou experiencias próximas às do trabalho. Esta questão possibilitou a escolha de mais de uma opção para os respondentes. A opção mais escolhida foi “Entidades” com 129 respostas. A segunda opção foi “Iniciação Científica” com 62 escolhas. Já opção “Aulas” foi escolhida 59 vezes, seguida de “Intercâmbio”, com 57. Nem todos os alunos fizeram Iniciação Científica ou Intercâmbio, e mesmo assim houve uma proximidade com o número de escolhas para a opção “Aulas”.

Os dados mostram como as atividades extracurriculares foram importantes na construção profissional dos ex-alunos da faculdade. Além disso, um dado que merece atenção é que 20 vezes os alunos disseram que a faculdade nunca proporcionou experiências próximas às da vida profissional.

Tabela 15: Momentos em que a faculdade proporcionou experiências próximas às do seu trabalho atual

Momentos	Respostas
Entidades	129
Iniciação Científica	62
Aulas	59
Intercâmbio	57
Nunca proporcionou	20
Estágio	5
TCC	2
Monitoria	2
Projetos Especiais de Engenharia	2
Troca de experiências com professores	1
Cursos externos	1
Morar em república	1
Projetos em parceria com empresas	1
Visão analítica via raciocínio lógico	1

Fonte: Autor (2020)

Ainda sobre o papel da faculdade, a Tabela 16 demonstra qual a opinião dos entrevistados em relação à seguinte afirmação: “A faculdade acompanha as mudanças tecnológicas que permitem formar profissionais atualizados para o mercado”. Mais uma vez é possível observar que a grande maioria não concordou de alguma forma com a afirmação (73,5%) e que apenas 11,5% concordaram. Destes apenas 1,5%, o equivalente a 3 entrevistados, concordaram totalmente com a afirmação. A análise deste número pode gerar diversas reflexões sobre como este assunto é enfrentado na faculdade, desde a estrutura, até a metodologia de ensino.

Tabela 16: A faculdade acompanha as mudanças tecnológicas que permitem formar profissionais atualizados para o mercado

Opinião	Respostas	Porcentagem
Discordo Totalmente	60	30,0%
Discordo Parcialmente	87	43,5%
Não Concordo Nem Discordo	30	15,0%
Concordo Parcialmente	20	10,0%
Concordo Totalmente	3	1,5%
<b>Total Geral</b>	<b>200</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: Autor (2020)

Segundo, Ortega (2019), o avanço tecnológico, alinhado à Indústria 4.0, está mudando a maneira como as pessoas se relacionam e trabalham. A Tabela 17 traz dados referentes ao papel da tecnologia e Indústria 4.0 no trabalho comparado com o fato dos profissionais aprenderem dentro

da própria empresa os conhecimentos e as habilidades utilizadas no trabalho. Ao cruzar estes dados, temos diferentes situações que merecem uma atenção especial. A Tabela 17 mostra que 159 entrevistados (79,5%) concordaram com o fato de terem aprendido na própria empresa as atividades necessárias para trabalhar. Dentre eles, 45% dos entrevistados (90 alunos, soma dos dados no canto inferior direito) concordaram com as duas afirmações, ou seja, a tecnologia influencia diretamente nas atividades exercidas no trabalho e estas atividades foram aprendidas na própria empresa. Apenas 4 ex-alunos (2%, soma dos dados no canto inferior esquerdo), que disseram que a tecnologia influencia no trabalho, também disseram que não aprenderam as atividades na própria empresa. Mesmo entre os 21% que disseram que a tecnologia não influencia diretamente no trabalho, apenas 2,5% (5 entrevistados, soma dos dados no canto superior esquerdo) do total, não aprenderam as atividades na própria empresa, enquanto 14% (28 entrevistados, soma dos dados no canto superior direito) aprenderam as atividades no próprio trabalho, mesmo não estando relacionadas à tecnologia. Mais uma vez, fica a reflexão sobre qual a capacidade da faculdade em formar profissionais atualizados, sendo que a grande maioria aprendeu as habilidades necessárias após começar a trabalhar. O que pode ser feito para preparar melhor os estudantes?

Tabela 17: Influência da tecnologia em relação ao aprendizado obtido na própria empresa

	Tecnologia influencia diretamente no meu trabalho		Aprendi na empresa atividades necessárias para trabalhar			Total
	Discordo	Concordo	Neutro	Concordo	Discordo	
	Tot.	Parc.	Parc.	Parc.	Tot.	
Discordo Tot.	1		3	4	7	15
Discordo Parc.	1	3	6	11	6	27
Neutro	1	2	5	24	17	49
Concordo Parc.	1	2	8	29	17	57
Concordo Tot.		1	7	12	32	52
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>29</b>	<b>80</b>	<b>79</b>	<b>200</b>

Fonte: Autor (2020)

Por fim, o último ponto abordado na pesquisa foi relacionado com a percepção dos jovens profissionais em relação a presença e oportunidades em empresas com foco em tecnologia. A Tabela 18 mostra que apenas 10% dos entrevistados consideraram a presença do engenheiro químico em empresas de tecnologia algo não natural. Enquanto 20% é indiferente e 70% considerou algo natural. Do mesmo modo a Tabela 19 informa que 74% dos entrevistados consideraram que as oportunidades em empresas de tecnologia são melhores que as da indústria química. Mais uma vez o número é bem maior que os profissionais que estiveram em desacordo

(8,5%). Estes dados mostram que influência descrita por Ortega (2019), de fato, possibilita novas oportunidades no mercado de trabalho, inclusive, para os profissionais formados em Engenharia Química.

Tabela 18: Engenheiro(a) Químico(a) dentro de uma indústria de tecnologia é algo natural

Opinião	Respostas	Porcentagem
Discordo Totalmente	5	2,5%
Discordo Parcialmente	15	7,5%
Não Concordo Nem Discordo	40	20,0%
Concordo Parcialmente	63	31,5%
Concordo Totalmente	77	38,5%
<b>Total Geral</b>	<b>200</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: Autor (2020)

Tabela 19: Há uma migração dos profissionais para áreas de tecnologia, pois representam melhores oportunidades de carreira que a indústria química

Opinião	Respostas	Porcentagem
Discordo Totalmente	4	2,0%
Discordo Parcialmente	13	6,5%
Não Concordo Nem Discordo	35	17,5%
Concordo Parcialmente	87	43,5%
Concordo Totalmente	61	30,5%
<b>Total Geral</b>	<b>200</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: Autor (2020)

### 4.3 Síntese dos Resultados

A partir da realização da *Survey* e da análise das respostas obtidas, foi possível concluir que a hipótese de que os alunos formados em Engenharia Química estão atuando cada vez mais com atividades fora da área técnica se mostrou verdadeira (77% dos entrevistados não trabalham com atividades técnicas). A minoria dos profissionais entrevistados estava na indústria química (39,5%) e uma parcela ainda menor (23%) utilizava conhecimentos e habilidades técnicas aprendidas na faculdade durante as atividades diárias do trabalho.

Este cenário é formado por um conjunto de circunstâncias, as quais podem exercer maior ou menor influência em cada ex-aluno. Dentre os fatores motivacionais sugeridos pela pesquisa, as análises que merecem destaque são:

- *Processo de escolha da profissão sem o devido embasamento:* a maioria dos participantes (67%) indicou que poderia ter se informado melhor durante a escolha da profissão. Não por acaso, este número é muito próximo ao de participantes que indicaram não ter sua expectativa com o curso concretizada (64%). Outra observação interessante é que a porcentagem de profissionais que disseram ter satisfação com a posição que se encontram no mercado foi extremamente próxima a de profissionais que estão satisfeitos formados como engenheiros químicos (59% e 60,5%, respectivamente). Isto pode indicar que, independente do caminho que escolheram, o momento atual da carreira determina se consideram as escolhas válidas ou não.
- *Anseios e atitudes tomadas:* a análise aqui esteve relacionada com causa e consequências. A maioria dos entrevistados (78,5%) disse ter cogitado a hipótese de não atuar na área técnica durante o período de graduação. Um número ainda maior (89%) disse ter procurado alternativas extracurriculares para se desenvolver. Deste modo, fica a reflexão se houve uma relação entre estes dados. Fato é que as experiências extracurriculares foram consideradas fundamentais para a maioria dos entrevistados (90%) e, inevitavelmente, contribuíram para o cenário observado.
- *Situação do mercado:* a maioria dos profissionais entrevistados consideraram que o engenheiro não é valorizado como deveria pelas empresas (80% consideraram que empresas contratam engenheiros em cargos diferentes para diminuir o gasto). Aliado a isso, o fato de grande parte dos entrevistados (31%) se interessar mais por outras áreas contribuiu para a confirmação da hipótese.
- *Habilidades de um profissional moderno:* a análise dos resultados tornou ainda mais evidente a necessidade de os profissionais atuais possuírem Habilidades Transversais. Em todos os momentos em que este tema foi abordado, a maioria dos entrevistados indicou a importância deste quesito para o mercado (73% indicaram *Soft Skills* como as habilidades determinantes para o sucesso dentro da empresa) e nas situações vivenciadas por eles (69% concordaram que estas habilidades são mais valorizadas que conhecimento técnico).
- *Impacto da Tecnologia:* neste ponto também foi possível identificar que na visão da maioria dos entrevistados (74%), as consequências proporcionadas pelo impacto dos avanços tecnológicos, associados a todos os fatores já discutidos até aqui, representaram melhores oportunidades para os profissionais que a própria indústria química.

- *Papel da Faculdade:* a maioria dos entrevistados (73,5%) considerou que a faculdade não acompanha o desenvolvimento tecnológico para formar profissionais atualizados. Além disso, a grande maioria (79,5%) indicou ter aprendido na própria empresa as habilidades necessárias para trabalhar. Deste modo, fica a reflexão de como está sendo a relevância da instituição na construção destes profissionais e quais processos podem ser revistos?

Em suma, os fatores levantados se mostraram extremamente plausíveis dentro do cenário observado. Tanto o mercado quanto os avanços tecnológicos continuarão mutáveis. Cabe aos alunos ficarem atentos e continuarem se adaptando à estas mudanças e, também, à faculdade rever seu papel para voltar a ter um grande impacto no processo de formação dos profissionais.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa identificou que uma grande parcela dos profissionais formados em Engenharia Química está atuando fora da área técnica da profissão. A análise mostrou que a grande maioria não utiliza conhecimentos técnicos no trabalho e que uma série de fatores contribuem para este cenário. Para isso foi realizado um *Survey* com 200 alunos formados por uma faculdade de engenharia do Vale do Paraíba entre os anos de 2015 e 2019. O questionário foi construído pelo autor e embasado na revisão bibliográfica realizada.

Além de comprovar a hipótese de que os alunos formados em engenharia química estão seguindo caminhos profissionais fora da área técnica, foi possível perceber que os fatores responsáveis por este contexto são variados. Desde questões pessoais como escolha da profissão e expectativas geradas não correspondidas, até fatores causados pelo meio, como: situação do mercado, demanda por novas habilidades e influência da tecnologia e da Indústria 4.0.

Por fim, o conclui-se que o papel da faculdade é fundamental para que haja um melhor equilíbrio entre os profissionais que optam por seguir ou não carreira na área técnica. Aproximar os alunos das indústrias, trazer novas tecnologias para o ensino e mostrar o valor dos conhecimentos técnicos de forma prática, podem estimular os futuros engenheiros a buscarem um trabalho na área técnica. Incentivar as atividades extracurriculares ainda mais, também ajudará a tornar os profissionais cada vez mais completos, visto a importância destas práticas como demonstrou a pesquisa. Além disso, uma comunicação mais próxima e clara com os alunos de ensino médio pode ajudar a alinhar expectativas e evitar uma evasão grande no futuro.

A contribuição do estudo se dá para os graduados em Engenharia Química e para a comunidade acadêmica, em especial, da faculdade de engenharia analisada. Como é um tema que trará impactos no mercado, os futuros profissionais podem ter uma noção do que esperar, assim como a faculdade pode analisar quais pontos devem ser melhorados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDUSTRIA QUÍMICA. **O desempenho da industria química brasileira**. São Paulo: ABIQUIM, 2018. Disponível em: <[https://www.abiquim.org.br/uploads/guias\\_estudos/Livreto\\_Desempenho\\_da\\_Ind%C3%BAstria\\_Qu%C3%A3o%ADMica\\_Brasileira\\_R4\\_-\\_Abiquim\\_DIGITAL\\_1.pdf](https://www.abiquim.org.br/uploads/guias_estudos/Livreto_Desempenho_da_Ind%C3%BAstria_Qu%C3%A3o%ADMica_Brasileira_R4_-_Abiquim_DIGITAL_1.pdf)>. Acesso em: 03 out, 2019.
- BARDAGI, M. P.; LASSANCE, M. C. P.; PARADISO, A. C. Trajetória Acadêmica e Satisfação com a Escolha Profissional de Universitários em Meio de Curso. **Rev Bras Orientac Prof.** v. 4, n. 1-2, p. 153-66, 2003.
- BEZERRA, J. Pré História. **Toda Matéria**. 21 set, 2018. Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/pre-historia-resumo/>>. Acesso em: 28 set, 2019.
- Calculadora de tamanho de amostra**. SurveyMonkey. [2017?]. Disponível em: <<https://pt.surveymonkey.com/mp/sample-size-calculator/>>. Acesso em: 04 jun. 2020.
- CAVALHEIRO, M. G. et al. O que os estudantes consideram na Escolha do Curso de Graduação? **Grad+ Revista de Graduação USP**. v.3, n. 2, p. 63-69. 2019. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/gradmais/article/view/147918/141572>> Acesso em: 30 set. 2019.
- CHIAVENATO, I. **Recursos humanos** : o capital humano das organizações. ed. 8. São Paulo: Atlas, 2004.
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **São Paulo terá de qualificar 3,3 milhões de trabalhadores em profissões industriais até 2023**. São Paulo: Agencia CNI de Notícias, 2019. Disponível em: <[https://jornalismo.portaldaindustria.com.br/mapa-do-trabalho-industrial/Releases/sp\\_mapa\\_do\\_trabalho\\_industrial\\_2019-2023.pdf](https://jornalismo.portaldaindustria.com.br/mapa-do-trabalho-industrial/Releases/sp_mapa_do_trabalho_industrial_2019-2023.pdf)>. Acesso em: 03 out. 2019.
- CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA. **Lei Nº 4.950-A, de 22 de abril de 1996**. D.O.U, 29 abr, 1966. Díspónivel em: <<http://normativos.confea.org.br/ementas/visualiza.asp?idEmenta=24&idTipoEmenta=4&Numer0=>>>. Acesso em: 15 set, 2019
- COSTA, K. O. George Davis: o fundador (1950 – 1907). **Betaeq**. 10 set. 2018. Disponível em: <https://betaeq.com.br/index.php/2015/09/10/george-davis-o-fundador-1850-1907/>. Acesso em: 27 set 2019.
- Departamento de Engenharia Química. **Escola de Engenharia de Lorena EEL- USP**. Disponível em: <<http://www.loq.eel.usp.br/>>. Acesso em 01 out. 2019

**Engenharia 4.0: o que o mercado espera do novo engenheiro?** Rock Content. 25 abri, 2019. Disponível em: <<https://comunidade.rockcontent.com/engenharia-4-0/>> Acesso em: 6 out, 2019.

FORZA, C. Survey Research in Operations Management: a Processbased Perspective. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22, n. 2, p. 152-194, 2002.

FREITAS, H. et al. O método de pesquisa survey. **Revista de Administração da USP. RAUSP**, São Paulo, v.35. n.3, p. 105-112, 2010.

**Futuro da engenharia: entenda as oportunidades e desafios da área.** IBEC. 01 ago 2018. Disponível em: <<https://ibecensino.org.br/blog/carreira/futuro-da-engenharia-entenda-as-oportunidades-e-desafios-da-area/>>. Acesso em: 8 out. 2019.

GRUGULIS, Irena; VINCENT, Steven. Whose skill is it anyway? ‘Soft’skills and polarization. **Work, employment and society**, v. 23, n. 4, p. 597-615, 2009. Disponível em: <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0950017009344862>. Acesso em 12 out 2019.

GUIDI, R. As ruínas do CREA: “Buscamos ENGENHEIRO para contratar como ANALISTA”. **Linkedin**. 09 mar. 2017. Disponível em: <<https://www.linkedin.com/pulse/ruínas-do-crea-buscamos-engenheiro-para-contratar-como-guidi-mba/>>. Acesso em: 20 ago. 2019.

**INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA. PNAD Contínua: taxa de desocupação é de 11,8% e taxa de subutilização é de 24,6% no trimestre encerrado em julho de 2019.** Estatísticas sociais. 30 ago 2019. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/25315-pnad-continua-taxa-de-desocupacao-e-de-11-8-e-taxa-de-subutilizacao-e-de-24-6-no-trimestre-encerrado-em-julho-de-2019>>. Acesso em: 30 set, 2019.

MACEDO, G. M.; SAPUNARU, R. A. Uma breve história da engenharia e seu ensino no Brasil e no Mundo: foco Minas Gerais. **REUCP**, Petrópolis, v. 10, n. 1, p. 39-52, 2016.

MAGGI, L. Metade dos jovens escolhe arreira sem conhecer profissão. **Veja**. 23 mai. 2013. Disponível em: <<https://veja.abril.com.br/educacao/metade-dos-jovens-escolhe-carreira-sem-conhecer-profissao/>> . Acesso em: 02 out. 2019.

**MARTINS, C.G.; FERREIRA, M. L. R. O Survey como tipo de pesquisa aplicado na descrição do conhecimento do processo de gerenciamento de riscos em projetos no segmento da construção.** 20f. Artigo Científico. VII Congresso Nacional de Excelência em Gestão. Rio de Janeiro, 2011.

MELLO. M. F. et al. O engenheiro químico e o mercado de trabalho – Expectativas e realidade. **ENGEVISTA**, v.15. n. 2. p. 187-201, 2013. Disponível em:

<file:///C:/Users/mathe/Desktop/TCC/Eng%20Químico%20e%20Mercado%20de%20Trabalho.pdf> . Acesso 04 out. 2019.

ORTEGA, J. Indústria 4.0: entenda o que é a quarta revolução industrial. **StarSe**. 1 fev. 2019. Disponível em: <<https://www.startse.com/noticia/nova-economia/60414/industria-4-0-entenda-o-que-e-quarta-revolucao-industrial>>. Acesso em: 6 out 2019.

PARANHOS, R. et al. Corra que o survey vem aí. Noções básicas para cientistas sociais. **RELMIS**, Argentina, n. 6, p 07-24, out 2013-mar 2014.

PENHAKI, Juliana R. **Soft Skills na Indústria 4.0**. 2019. 116 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia e Sociedade) – Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Sociedade, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

PEREIRA, M. **Competências para o ensino e a pesquisa**: Um survey com docentes de engenharia química. 2007. 279 f. Tese de Doutorado. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

PIQUEIRA, J. R. C. Reflexões sobre a história do ensino de engenharia. **Porvir: Inovações em educação**, São Paulo, 27 jun 2014. Série Engenharia. Disponível em: <<http://porvir.org/reflexoes-sobre-historia-ensino-de-engenharia/>>. Acesso em: 21 set. 2019.

Ranking Universitário Folha 2018 Engenharia Química. **Folha de São Paulo**. 2018. Disponível em: <<https://ruf.folha.uol.com.br/2018/ranking-de-cursos/engenharia-quimica/>>. Acesso em 01 out. 2019.

ROBLES, Marcel M. Executive perceptions of the top 10 Soft Skills needed in today's workplace. **Business Communication Quarterly**, v. 75, n. 4, p. 453-465, 2012.

SCHWAB, K. **The Fourth Industrial Revolution**. ed. 1. Suíça : Word Economic Forum, 2016

SILVA, A. V. et al. Uma breve história da engenharia química. **Revista Processos Químicos**. Dez 2018. Disponível em: <file:///C:/Users/mathe/Desktop/TCC/Hist%C3%B3ria%20Engenharia%20Qu%C3%ADmica.pdf>. Acesso em: 27 set 2019.

STARLING, H. M. M.; GERMANO, L. B. P. **Engenharia: história em construção**. 1. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2012.

SWIATKIEWICZ, Olgierd. Competências transversais, técnicas ou morais: um estudo exploratório sobre as competências dos trabalhadores que as organizações em Portugal mais valorizam. **Cadernos EBAPE**, Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas Rio de Janeiro, v. 12, n. 3, p. 663-687, jul-set. 2014.

TELLES, P.C.S. **História da engenharia no Brasil**. 1. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos editora S.A., 1984.

## **APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DESTINADO AOS EX-ALUNOS PARTICIPANTES DA PESQUISA**

### **PARTE 1 – QUESTÕES DE MÚLTIPLA ESCOLHA E DO TIPO: “SIM OU NÃO”**

- 1. Em que ano você se formou?*
  - 2015
  - 2016
  - 2017
  - 2018
  - 2019
  
- 2. Atualmente você exerce algum tipo de atividade remunerada? (Se a resposta aqui for “Não”, considere sua última experiência para as perguntas restantes).*
  - Sim
  - Não
  
- 3. A área de atuação da sua Empresa/Negócio está relacionada ao ramo da Indústria Química?*
  - Sim.
  - Não, se relaciona a outro tipo de indústria.
  - Não, se relaciona ao ramo Comercial.
  - Não, se relaciona ao ramo de Serviços.
  - Não, se relaciona ao ramo da Tecnologia.
  - Outros...
  
- 4. Suas principais atividades dentro da empresa estão relacionadas ao conhecimento e às habilidades técnicas sobre Engenharia Química?*
  - Sim
  - Não
  
- 5. Qual nível ocupa oficialmente na atual empresa?*
  - Presidência ou Diretoria.
  - Gerência.
  - Engenheiro (a) Chefe ou Responsável.
  - Coordenação ou Supervisão.
  - Analista Técnico(a).
  - Outros...

6. *Qual fator mais influenciou na escolha do seu trabalho atual?*
- *Financeiro.*
  - *Ambiente de Trabalho e Pessoas.*
  - *Desafio e Reconhecimento Profissional.*
  - *Propósito e Cultura da Empresa.*
  - *Outros...*
7. *Imagine que você esteja na condição de recrutador. Qual habilidade seria a mais importante para um candidato ter sucesso na sua empresa?*
- *Conhecimento Técnico na Área.*
  - *Soft Skills - (Habilidades Transversais - relacionadas à comportamentos).*
  - *Conhecimento Tecnológico - (IoT, Big Data, Data Science, Machine Learning...).*
  - *Conhecimento em Projetos - (Domínio de metodologias como Scrum, Lean...).*
  - *Línguas.*
  - *Experiência Profissional.*
  - *Outros...*
8. *Por que você escolheu cursar Engenharia Química?*
- *Gostava das matérias relacionadas.*
  - *Influência da família.*
  - *Parte financeira.*
  - *Abrangência de possibilidades.*
  - *Outros...*
9. *Você considera que essa escolha teve o embasamento necessário na época?*
- *Sim, pesquisei muito!*
  - *Não, poderia ter me informado melhor.*
10. *Sua expectativa quando escolheu a profissão se concretizou após se formar?*
- *Sim*
  - *Não*
11. *Hoje, você pode dizer que:*
- *Está satisfeito(a) com a escolha da profissão de Engenheiro(a) Químico(a).*
  - *Se pudesse voltar atrás escolheria outro curso.*
12. *Você está satisfeito(a) com sua atual posição no mercado?*
- *Sim.*
  - *Não, ainda não me traz satisfação.*

13. Durante a faculdade, procurou alternativas (como cursos ou atividades extracurriculares, por ex.) para desenvolver outras habilidades?

- Sim, aproveitei grande parte das oportunidades.
- Não, a faculdade já oferecia as ferramentas necessárias.

14. Em quais momentos a faculdade proporcionou experiências próximas às do seu trabalho atual?

- Aulas.
- Entidades (Empresa Júnior, Centro Acadêmico, Enactus, Atlética...).
- Iniciação Científica.
- Intercâmbio.
- Nunca proporcionou.
- Outros...

15. Na faculdade, realizar uma atividade extracurricular para a sua formação foi:

- Essencial.
- Importante.
- Irrelevante.
- Atrapalhou.
- Não participei.

16. Em algum momento durante a graduação pensou em NÃO trabalhar na área técnica?

- Sim
- Não

17. Acredita que conseguir o cargo de Engenheiro(a) em uma Indústria Química é uma tarefa mais complicada atualmente?

- Sim, grande concorrência.
- Sim, engenheiros estão procurando alternativas melhores.
- Sim, os engenheiros são contratados com cargos “mais baratos”.
- Não concordo.

18. Como considera o reconhecimento financeiro alcançado em relação à sua formação em Engenharia Química e ao tempo de formado?

- Acima da expectativa.
- Dentro da expectativa.
- Inadequado.

19. Não trabalho com atividades técnicas em Engenharia Química pois:

- Percebi novas habilidades durante atividades extracurriculares.
- O mercado não valoriza os profissionais como deveria.
- Me interesso mais por outras áreas.
- Escolhi a profissão errada.
- A concorrência é muito alta.
- Apareceram oportunidades melhores.
- Pretendo voltar a trabalhar/Já trabalho.
- Outros...

## PARTE 2 – QUESTIONÁRIO ESCALA DE LIKERT

Responda as questões abaixo assinalando de 1 a 5, sendo 1 discordo totalmente, 2 discordo parcialmente, 3 nem concordo e nem discordo, 4 concordo parcialmente e 5 concordo totalmente

20. O conhecimento técnico desenvolvido em sala de aula foi MAIS importante para o meu desenvolvimento profissional que as atividades extracurriculares.

21. Na minha equipe/empresa fica claro que Soft Skills (habilidades comportamentais) são mais valorizadas que conhecimento técnico.

22. A faculdade acompanha as mudanças tecnológicas que permitem formar profissionais atualizados para o mercado.

23. Desenvolvi na própria empresa as habilidades e o conhecimento sobre as atividades necessárias para trabalhar.

24. Tecnologia da Informação e Indústria 4.0\* influenciam diretamente no meu trabalho.

25. Engenheiros(as) Químicos(as) dentro de uma indústria de tecnologia é algo natural para mim.

26. O surgimento de profissões relacionadas à tecnologia provoca uma migração dos profissionais para essas novas áreas, pois representam melhores oportunidades de carreira que a indústria química.

27. No geral, empresas contratam Engenheiros(as) com "responsabilidades de Engenheiros(as)", porém em outros cargos, diminuindo o gasto com este profissional.