

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

ESCOLA DE ENGENHARIA DE LORENA – EEL/USP

GIOVANI OLIVEIRA CARVALHO

**ANÁLISE DA PERSPECTIVA DE ESTUDANTES DE ENGENHARIA QUANTO ÀS
COMPETÊNCIAS REQUERIDAS PELO MERCADO DE TRABALHO ATUAL E A
APLICABILIDADE DELAS**

Lorena
2019

GIOVANI OLIVEIRA CARVALHO

**ANÁLISE DA PERSPECTIVA DE ESTUDANTES DE ENGENHARIA QUANTO ÀS
COMPETÊNCIAS REQUERIDAS PELO MERCADO DE TRABALHO ATUAL E A
APLICABILIDADE DELAS**

Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado a Escola de Engenharia de
Lorena EEL - USP como parte dos requisitos
obrigatórios para a conclusão do curso de
Engenharia Química.

Orientador: Prof. Morun Bernardino Neto

Lorena
2019

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE

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

Carvalho, Giovani Oliveira

Análise da perspectiva de estudantes de engenharia quanto às competências requeridas pelo mercado de trabalho atual e a aplicabilidade delas / Giovani Oliveira Carvalho; orientador Morun Bernardino Neto. – Lorena, 2020.
101 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. Mercado de trabalho. 2. Competências. 3. Modificação tecnológica. 4. Perfil profissional. 5. Ensino de engenharia. I. Título. II. Neto, Morun Bernardino, orient.

EPÍGRAFE

"I never lose. I either win or I learn"

Nelson Mandela

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer à minha família pela vida e pelo suporte durante a graduação, desde o momento que me mudei para Lorena até quando tive de sair de lá para continuar minha trajetória profissional e pessoal. Um obrigado especial à minha mãe, Rosi, por todo o empenho e pelo brilho nos olhos ao ver um filho conquistar seus objetivos e sonhos.

À minha outra família, República Cortiço 9 de Paus, por todos os anos convivendo sob o mesmo teto, com centenas de histórias para contar e por todo o apoio nos momentos bons e ruins da minha vida, ao que se traduz no melhor momento que já vivi até hoje.

A todos que fizeram parte do Lorena Mammoths, Futebol de Campo EEL-USP e Cruzeiro Guardians por me auxiliarem na formação do meu caráter por meio da prática esportiva e dos valores do esporte.

Ao Diretório Acadêmico, Centro Acadêmico de Engenharia Química, Associação Marie Curie Vestibulares e às pessoas que fizeram parte dessas entidades estudantis onde tive a oportunidade de deixar um pouco da minha história, aprender sobre muitos temas e impactar a vida de muitas pessoas.

Às empresas Plastic Omnium e Tenaris Confab e às pessoas que encontrei pelo caminho pela oportunidade de aprendizado e pelo apoio no meu desenvolvimento pessoal e profissional.

À minha namorada, Elisa, por todo o esforço em me motivar para finalizar este trabalho e estar sempre presente ao meu lado me apoiando.

Ao meu professor orientador, Morun, pelos incentivos e pelo aprendizado, durante toda minha graduação. Especialmente pelas nossas conversas antes mesmo desse trabalho ser idealizado.

A todos que, de alguma forma, cruzaram meu caminho e puderam contribuir na minha trajetória durante a graduação.

E por fim, um agradecimento especial aos meus amigos Bruno Melniski e Patrícia Avelino por tudo que vivemos juntos e por todos os valores que aprendi a partir dos nossos momentos. Estarão sempre presentes em minha memória.

RESUMO

Atualmente, a nossa sociedade está em constante mudança, em níveis tecnológicos, sociais, informacionais e econômicos. Maior dependência da computação, uma quantidade de informação nunca antes vista, gerações com novos valores, tudo contribui para a modificação da forma como se trabalha, vive, consome e convive como sociedade. A partir desse contexto, faz-se necessário o estudo para buscar compreender quais são as principais competências a serem desenvolvidas atualmente por profissionais de engenharia. O principal questionamento que permanece é se os atuais estudantes estão sendo preparados para esse mercado de trabalho e o quanto conhecem sobre as competências que esse mercado de trabalho vai requisitar quando forem adentrar essa nova realidade. Para isso, foi feita uma pesquisa com alunos e ex-alunos da Escola de Engenharia de Lorena a fim de entender quão divergente são as opiniões de cada grupo. Foi utilizado um questionário como instrumento de pesquisa, unindo perguntas quantitativas e qualitativas sobre o tema. O questionário online foi aplicado e obteve-se 263 respostas. A análise das respostas do questionário foi realizada a partir da divisão da amostra em dois grupos: atuais alunos da EEL-USP e ex-alunos da EEL-USP. Os resultados sugerem que a percepção dos alunos e ex-alunos não varia quanto à maioria das competências apresentadas, entretanto se modificam significativamente conforme o curso e sua experiência profissional.

Palavras-chave: Mercado de Trabalho; Competências; Modificação Tecnológica; Perfil Profissional; Ensino de Engenharia.

ABSTRACT

Currently our society is constantly changing, at technological, social, informational and economic levels. Greater dependence on computing, an amount of information never seen before, generations with new values, everything contributes to change the way we work, consume and live as a society. From this context, it is necessary this research to try to understand what the main competences are to be developed today by engineering professionals. The main question that remains is whether current students are being prepared for this job market and how much they know about the skills that this job market will require when they enter this new reality. For this, a survey was carried out with students and alumni of the School of Engineering in Lorena in order to understand how divergent the opinions of each group are. A questionnaire was used as a research tool, combining quantitative and qualitative questions on the topic. The online questionnaire was applied and 263 responses were obtained. The analysis of the responses to the questionnaire was carried out by dividing the sample into two groups: current students at EEL-USP and former students at EEL-USP. The results suggest that the perception of students and alumni does not vary in relation to most of the skills presented, however they change significantly according to the course and their professional experience.

Key words: Job Market; Skills; Technological Change; Professional Profile; Engineering Education.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Ranking da importância das competências para a demanda futura das ocupações profissionais no Reino Unido	39
Tabela 2 - Resultados para cada competência entre estudantes e formados	62
Tabela 3 - Resultados para cada competência entre estudantes de EA e formados	66
Tabela 4 - Resultados para cada competência entre estudantes de EB e formados	66
Tabela 5 - Resultados para cada competência entre estudantes de EF e formados	67
Tabela 6 - Resultados para cada competência entre estudantes de EM e formados	69
Tabela 7 - Resultados para cada competência entre estudantes de EP e formados	69
Tabela 8 - Resultados para cada competência entre estudantes de EQ e formados	71
Tabela 9 - Resultados para cada competência comparando os anos de ingresso ...	74
Tabela 10 - Resultados para cada competência entre intercambistas e não intercambistas	74
Tabela 11 - Resultados para cada competência entre participantes de entidades acadêmicas e não participantes	75
Tabela 12 - Detalhamento dos grupos 1 e 3	76
Tabela 13 - Resultados para cada competência entre respondentes com experiência profissional e sem experiência profissional	77
Tabela 14 - Quantidade de respondentes conforme divisão de formação e experiência profissional	77
Tabela 15 - Resultados para cada competência entre alunos com experiência profissional e sem experiência profissional	78
Tabela 16 - Resultados para cada competência entre integrantes da geração Y e geração Z	79

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Quadro de Henrique da Alemanha em frente aos seus alunos.....	30
--	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Comparação da demanda de competências, 2018 x 2022, as top 1040

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Crescimento do Número de Escolas de Engenharia no Brasil	33
Gráfico 2 - Crescimento do Número de Cursos de Engenharia no Brasil	33
Gráfico 3 - Defasagem entre a Evolução do Conhecimento e os Recursos Utilizados na Educação	35
Gráfico 4 - Quantidade de Respondentes por Curso	49
Gráfico 5 - Proporção de Respondentes por Curso	50
Gráfico 6 - Proporção entre Alunos e Formados	51
Gráfico 7 - Proporção de Alunos por Curso	51
Gráfico 8 - Proporção de Ex-Alunos por Curso	52
Gráfico 9 - Quantidade de Respondentes por Curso e Formação	52
Gráfico 10 - Quantidade de Respondentes por Idade	53
Gráfico 11 - Quantidade de Respondentes por Idade e Formação	54
Gráfico 12 - Quantidade de Respondentes por Ano de Ingresso (população total) ..	55
Gráfico 13 - Quantidade de Respondentes por Ano de Ingresso (alunos ou ex-alunos)	55
Gráfico 14 - Proporção de Respondentes por Experiência Profissional	56
Gráfico 15 - Proporção de Respondentes por Trabalho Atual	57
Gráfico 16 - Quantidade de Respondentes por Ano de Formação	58
Gráfico 17 - Proporção de Respondentes por Intercâmbio	59
Gráfico 18 - Proporção de Respondentes por Localidade de Intercâmbio	59
Gráfico 19 - Proporção de Respondentes por Participação em Entidades Acadêmicas	60
Gráfico 20 - Quantidade de Respondentes por Entidade Acadêmica	61

LISTA DE SIGLAS

EA	Engenharia Ambiental
EB	Engenharia Bioquímica
EEL	Escola de Engenharia de Lorena
EF	Engenharia Física
EM	Engenharia de Materiais
EP	Engenharia de Produção
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 Objetivo Geral	16
1.2 Objetivos Específicos	16
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1 Evolução Tecnológica	17
2.2 Evolução da Informação	19
2.3 Evolução das Gerações	21
2.3.1 Caracterizando as Gerações	23
2.4 Evolução da Educação	29
2.4.1 Educação em Engenharia	32
2.5 Evolução das Competências	36
3 METODOLOGIA	43
3.1 População em Estudo	43
3.2 Método de Amostragem	44
3.3 Cálculo do n-amstral	45
3.4 Coleta dos Dados	47
3.5 Análise de Dados	48
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	49
4.1 Caracterização da Amostra	49
4.2 Competências	61
4.2.1 Avaliação Inicial	62
4.2.2 Avaliação por Curso	65
4.2.3 Avaliação das Características Não Subjetivas	73
4.2.3.1 Ano de Ingresso	73
4.2.3.2 Intercâmbio	74
4.2.3.2 Entidades Estudantis	75

4.2.3.4 Experiência Profissional.....	75
4.2.3.5 Gerações.....	78
5 CONCLUSÃO	80
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	82
APÊNDICES	90

1 INTRODUÇÃO

Durante o curso de graduação, o aluno em formação precisa desenvolver habilidades e competências que estejam em harmonia com aquelas requeridas pelo mercado de sua época. Um dos focos principais é a preparação do estudante para se tornar o profissional adequado a enfrentar o mercado de trabalho com as competências desenvolvidas da forma mais produtiva, profissional e ética possível utilizando todo o conteúdo e as habilidades que foram aprendidas durante este período. Entretanto, não sabemos se a formação dada aos alunos realmente os prepara para o mercado de trabalho em constante transformação. Para idealizar melhor esse cenário de mudança constante, em 1900, Buckminster Fuller, um arquiteto norte-americano, criou um conceito conhecido como “Curva de Duplicação do Conhecimento”. Nesse conceito ele observou que até 1900, todo conhecimento da humanidade dobrava aproximadamente a cada 100 anos. Entretanto, ao fim da Segunda Guerra Mundial, o conhecimento já dobrava a cada 25 anos. Em 2013, todo o conhecimento dobrava a cada 13 meses. E de acordo com a IBM, em 2020, com o advento da “internet das coisas”, o conhecimento dobrará a cada 12 horas (SCHILLING, 2013).

Em vista disso, não é mais possível formar o profissional no sentido de deixá-lo “pronto”, é necessário prepará-lo para “aprender a aprender”, ou seja, estar em constante adaptação às mudanças do meio. Segundo Leite (1995) o conhecimento do “saber fazer” isolado não é suficiente, faz-se necessário “conhecer” e, acima de tudo, “saber aprender”. Todas essas características moldando um novo perfil e um novo conceito de qualificação, que vai além do simples domínio de atividades motoras e disposição para cumprir ordens. Isso corrobora com a declaração de Zainaghi (2001) na qual afirma que, em virtude do aumento da especialização profissional, a busca pela visão holística e sistêmica, o desenrolar da informática entre outros, o papel das universidades atualmente está em ajustar a formação ao perfil do novo profissional, pois o mercado exige um diferencial competitivo para o profissional no mundo globalizado, e esse perfil diferenciado relaciona-se às habilidades tanto de formação técnica, quanto às pessoais e interpessoais.

A conexão entre as instituições educacionais, as empresas e a sociedade é impossível de ser ignorada a partir do momento em que a educação, desde o nível

fundamental, passando pelo médio, e principalmente durante o ensino superior, passou a ser pauta quanto à reestruturação produtiva e sua relação com o mercado de trabalho. Entretanto o papel da educação nesse processo não funciona apenas como um "capital humano", mas como base do resgate da qualificação no processo de trabalho e da própria construção da cidadania e é de interesse da sociedade como um todo (GONDIM, 2002; LEITE, 1995).

No Brasil as universidades não acompanharam as mudanças tecnológicas de perto, pois em nosso sistema de ensino ainda é muito presente o método voltado à Escola Tradicional (PROTETTI, 2010). Método este, existente há séculos, em que os alunos realizam provas regulares relacionadas ao conteúdo que lhes foi passado por um agente – professor – e que encaram essas provas como um fim em si mesma, acabando por formar “técnicos” e não “pensadores”, fugindo assim do perfil multifuncional exigido atualmente pelo mercado de trabalho (COLENCI, 2000). Portanto, o envolvimento e participação do aluno de engenharia em diversas outras atividades extracurriculares, além das aulas ministradas pelos professores, são de extrema importância para o desenvolvimento das competências e habilidades requeridas pelo mercado de trabalho atual para o perfil profissional do engenheiro.

O presente trabalho visa identificar o constructo latente das competências pela perspectiva do graduando e compará-la à exigência do mercado, a fim de buscar compreender quais competências os estudantes de graduação da Escola de Engenharia de Lorena esperam encontrar maior exigência no mercado de trabalho atual e quais são as competências mais requisitadas e presentes, segundo a perspectiva de ex-alunos já graduados e inseridos nesse mercado de trabalho.

1.1 Objetivo Geral

Identificar a perspectiva dos alunos da Escola de Engenharia de Lorena quanto às competências que eles julgam serem requeridas pelo mercado de trabalho e analisá-las frente às competências realmente requeridas, segundo ex-alunos da instituição que estão atualmente inseridos nesse mercado de trabalho.

1.2 Objetivos Específicos

Serão objetivos específicos deste trabalho:

- Construir um questionário em escala Likert que sirva como instrumento capaz de estimar as variáveis não métricas (competências): (1) Identificação de Problemas, (2) Resolução de Problemas, (3) Foco em Resultado, (4) Capacidade de Negociação e Influência, (5) Comunicação, (6) Colaboração, (7) Flexibilidade e Adaptação, (8) Pensamento Crítico, (9) Inovação e Criatividade, (10) Liderança, (11) Inteligência Emocional, (12) Conhecimento Computacional Avançado, (13) Aprendizado Contínuo, (14) Conhecimento Técnico de Engenharia, pelo método survey;
- Caracterizar, com relação às variáveis supracitadas, os grupos de respondentes: (1) alunos graduandos em engenharia pela Escola de Engenharia de Lorena – USP (EEL-USP) e (2) engenheiros graduados em engenharia pela mesma escola;
- Comparar os dois grupos definidos no tópico anterior por meio de testes estatísticos capazes de apontar semelhanças e diferenças entre eles;
- Analisar os resultados dos testes de comparação e concluir se podemos afirmar que as expectativas dos graduandos da EEL-USP quanto às competências que eles acreditam ser importantes no mercado de trabalho atual correspondem à realidade encontrada pelos ex-alunos da mesma escola.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Evolução Tecnológica

Efêmero. Característica do que é passageiro, transitório. É justamente o retrato do mundo atual. A sociedade em que vivemos está em um ritmo de mudanças tão acelerado que nada garante que as tecnologias que as pessoas estão em contato hoje não estejam completamente ultrapassadas no dia de amanhã. A evolução do conhecimento científico e tecnológico e o desenvolvimento de novas técnicas e processos para produção de bens e serviços permitem uma velocidade de modificações como nunca vista. O que faz com que isso seja um fato relevante é que nós somos os agentes dessa mudança, pois estamos vendo, participando e executando-a. E a partir disso, a tecnologia se faz presente e se encontra como protagonista (BELHOT, 1997; SILVEIRA, 2004).

Sendo o ponto central da revolução atual, a tecnologia, com seu carro forte na comunicação instantânea e irrestrita, abriu-se uma gama de novas oportunidades ao redor do globo. A concorrência que antes existia em nível local, regional ou estadual, agora é global, afinal um mesmo serviço hoje pode ser feito por pessoas de distintas localidades e de países totalmente diferentes. A ascensão da economia compartilhada permitirá que as pessoas monetizem tudo, desde a casa vazia até o carro (BELHOT, 1997; WORLD ECONOMIC FORUM, 2016a).

Muito credita-se aos avanços nas tecnologias de informação e comunicação à possibilidade de realização conjunta e de coordenação de atividades de pesquisa e desenvolvimento por participantes localizados em diferentes países do mundo. Tanto pelo fato de que tais avanços possibilitam uma mais fácil, barata e, portanto, intensa transferência dessas informações e conhecimentos, quanto pelo fato de que essa difusão das novas tecnologias surgiu para promover a possibilidade de tornar o conhecimento uma mercadoria passível de ser armazenada, memorizada, transferida e vendida indefinidamente e a custos crescentemente reduzidos. A taxa de mudança está acelerando e a competição por talento cada vez mais competitiva. E talento não significa mais a mesma coisa que 10 anos atrás, muitas responsabilidades, competências e títulos de amanhã são desconhecidos para nós hoje (BROWN et al., 2018; LASTRES; ALBAGLI, 1999).

A algumas décadas atrás, antes do advento da internet, pedir um táxi, encontrar um voo comercial, comprar um produto, fazer um pagamento, escutar uma música ou

até mesmo assistir a um filme poderia tomar muito do tempo de uma pessoa. Hoje se faz em poucos minutos, alguns cliques e o principal: de forma remota. O que a tecnologia propõe de benefícios é incontestável e conseqüentemente está tornando as vidas das pessoas mais fáceis – no geral - e mais produtivas (SCHWAB, 2016).

Segundo Brynjolfsson e McAfee (2014), citado por Schwab (2016), os computadores são tão hábeis que é virtualmente impossível prever em quais aplicações eles serão utilizados daqui a alguns anos. A Inteligência Artificial (IA) está em crescimento exponencial, desde softwares de tradução simultânea e softwares de assistência pessoal, como o caso Siri da Apple, a carros que dirigem sozinhos sem necessidade de um motorista. Isso é fruto de trabalho de programação, disponibilidade de uma vasta variedade de dados e desenvolvimento de algoritmos que aprendem e identificam tendências através das ações que as pessoas deixam no ambiente virtual. É esperado que no futuro todas as interações humanas sejam passíveis de serem transformadas em dados, assim tornando todas essas atividades programáveis. E também que os sistemas de IA sejam capazes de programar e encontrar soluções ótimas para todas essas interações (DAVIES, 2011; SCHWAB, 2016).

Segundo Schwab (2016), tecnologia e digitalização vão revolucionar tudo no mercado atual. Empresas como *Uber*, *Airbnb*, *Alibaba*, eram completamente desconhecidas a poucos anos atrás e hoje são as maiores referências em seus mercados, tendo um crescimento exponencial espetacular. Para se ter uma noção, em 1990, as três maiores empresas de Detroit tinham, todas juntas, um valor de mercado de \$36 bi, receita de \$250 bi e aproximadamente 1,2 milhões de empregados. Já em 2014, as três maiores empresas do Vale do Silício possuem, com quase 10 vezes menos empregados (137.000), praticamente a mesma receita (\$247 bi) e um valor de mercado significativamente maior (\$1,09 tri). Tudo isso é possível porque o custo marginal por unidade produzida tende a zero em empresas de negócios digitais, e isso feito com muito menos trabalhadores envolvidos no processo (SCHWAB, 2016).

Todas essas mudanças impactam diretamente na forma com que as pessoas trabalham e são requisitadas em seus empregos. Sistemas de IA e automação estão substituindo muitas tarefas e empregos humanos, conseqüentemente remodelando as organizações empresariais de modo que essas busquem em seus empregados

características, talentos, habilidades e capacidades diferentes das que eram exigidas a alguns anos atrás (BROWN et al., 2018).

2.2 Evolução da Informação

“O futuro dos circuitos eletrônicos é o futuro da própria eletrônica” (MOORE, 1965, p.1, traduzido). Essa frase foi retirada do artigo “*Cramming more components onto integrated circuits*”, escrito em 1965 pelo então diretor de pesquisa e desenvolvimento da *Fairchild Semiconductor*, Gordon Moore. Co-fundador da empresa que hoje é conhecida como *Intel Corporation*, norteamericana fabricante de microprocessadores, Moore observou que o número de componentes em circuitos integrados (chips) dobraria aproximadamente a cada ano e especulou que a tendência iria continuar pelos próximos dez anos.

A complexidade dos custos mínimos dos componentes aumentou a uma taxa de aproximadamente dois por ano [...]. Certamente, no curto prazo, espera-se que essa taxa continue, se não aumentar. A longo prazo, a taxa de aumento é um pouco mais incerta, embora não haja motivos para não acreditar que permanecerá quase constante por pelo menos 10 anos (MOORE, 1965, p.2, traduzido)

Em 1975, após rever sua própria previsão, Moore (1965) fez uma correção e observou que a tendência era dobrar a cada dois anos, o que se consolidou aproximadamente pelos 40 anos seguintes. Essa previsão ficou conhecida como a “Lei de Moore” e citava que a complexidade dos dispositivos eletrônicos poderia crescer de forma incrivelmente acelerada sem acarretar aumento proporcional nos custos, ou seja, existiria a possibilidade de dispositivos possuírem enorme capacidade de processamento a preços baixos e acessíveis. Segundo Brian Krzanich, CEO da Intel até o ano de 2018, se um *Volkswagen Beetle* 1971 tivesse avançado de acordo com a Lei de Moore pelos últimos 34 anos, seria possível andar com esse carro à velocidade de 300.000 milhas por hora, com autonomia de dois milhões de milhas por galão (3,78L) de combustível e tudo isso pelo custo de USD 0,04 (SNEED, 2015).

Ainda segundo Sneed (2015), o avanço da capacidade dos processadores, chips e circuitos integrados, seguindo a Lei de Moore, permitiu que fosse possível, por exemplo, existir a tecnologia de pesquisa de voz pelos celulares, pois esses sistemas necessitam de um poder computacional robusto para analisar palavras faladas, torná-las representações digitais de sons, depois interpretá-las e dar uma resposta em questão de segundos. Porém para Williams (2017), um membro do grupo *Hewlett Packard Labs*, afirmou que os dias da “Lei de Moore” estariam contados, pois,

conforme aumenta-se a dificuldade de fazer chips cada vez menores, a lei se aproxima cada vez mais dos seus limites. Para o autor, “o fim da Lei de Moore pode ser a melhor coisa que aconteceu em décadas” (WILLIAMS, 2017, p.7, tradução nossa), pois isso forçaria os engenheiros e pesquisadores a começar a procurar alternativas de sistemas e dispositivos para substituir os atuais transistores e chips (SHAH, 2017). Segundo seu artigo, Blank (2018) declara que a Lei de Moore atualmente está morta, muito por conta de uma limitação física conhecida por “*Dennard Scaling*”, essa escala constata que, conforme os transistores ficam menores, a densidade de potência (potência por unidade de volume) se mantém constante, sendo assim o consumo de energia se torna proporcional à área.

O problema em continuar encolhendo o tamanho dos transistores é tanto que até a Intel, a líder de produção de microprocessadores por décadas, tem tido sérios problemas quanto a isso. A *GlobalFoundries*, uma das três maiores companhias fabricantes de chips do mundo, decidiu em 2018 que pararia o desenvolvimento dos transistores de 7nm (SHILOV; CUTRESS, 2018). Para Blank (2018), certamente isso é o fim de uma era, pois a inovação em tecnologia começa a tomar outro rumo.

No início de 2019, a IBM anunciou, durante a feira de tecnologia CES (*Consumer Electronics Show*), o primeiro computador quântico de uso comercial. Os computadores quânticos são esperados para revolucionar a tecnologia da informação, pois enquanto os computadores convencionais operam por meio de bits, unidades binárias que assumem, na linguagem das máquinas, a informação de ser “0” ou “1”, as unidades de informação dos computadores quânticos são os chamados de qubits, que utilizam o conceito de superposição quântica, possuindo a capacidade de ser “0”, “1” e “0” e “1” ao mesmo tempo. Isso implica num salto gigantesco na informática, dada a capacidade muito maior de resolução de tarefas complexas por esses computadores (GARRETT, 2019; ONLINE, 2019). De acordo com Rieffel (2019), a Google desenvolveu um computador quântico de 53 qubits, denominado *Sycamore*, que foi capaz de resolver um problema complexo em 200 segundos (3 minutos e 20 segundos), contra a estimativa de 10.000 anos que o mais potente computador atual, *Summit*, levaria para resolvê-lo. Para o autor do artigo, é esperado que o poder computacional quântico continue a crescer seguindo uma taxa exponencial dupla: o custo de simulação de um circuito quântico aumentaria exponencialmente com o volume computacional e as melhorias de hardware provavelmente seguiriam a evolução de um processador da Lei de Moore, dobrando seu volume computacional a

cada poucos anos, mesmo com a afirmação de outros especialistas da tecnologia da informação de que a Lei de Moore estaria morta (RIEFFEL, 2019; VILICIC; BRITO, 2019).

Entretanto, essa tecnologia está apenas em seu início, ainda há uma grande diferença entre a necessidade de qubits que alguns algoritmos quânticos exigem e a real capacidade dessas máquinas serem construídas atualmente. Os computadores quânticos estão sendo utilizados geralmente para caráter científico, afinal ainda possuem algumas particularidades: só são possíveis de serem acessados pelas empresas por nuvem, consomem muita energia, ocupam muito espaço e precisam ser mantidos a temperaturas baixíssimas, pois podem ser afetados por minúsculas flutuações elétricas (GARRETT, 2019; ONLINE, 2019).

Fato é que o desenvolvimento tecnológico está próximo de ser elevado a um nível de processamento nunca antes visto, o que acarretaria em mudanças drásticas em nossos sistemas, pois poderíamos resolver problemas tão grandes e complexos que até os supercomputadores mais poderosos atualmente levariam uma quantidade de tempo tão grande que seria impossível resolvê-los. Problemas antes considerados “intratáveis”, que incluem desde simulações de química e dinâmica molecular que nos ajudariam a projetar e entender melhores maneiras de serem efetuadas as reações químicas e assim obter diversos produtos de acordo com as necessidades da sociedade até a encontrar novos compostos para montar baterias mais eficientes e criar novos tipos de linhas de transmissão de energia que pudessem transmiti-la sem perdas, seriam possíveis de serem resolvidos no futuro com o advento da computação quântica (MARTONOSI; ROETTELER, 2019).

2.3 Evolução das Gerações

A noção de geração faz referência a um grupo de pessoas que nasceram aproximadamente na mesma época e que têm em comum experiências históricas idênticas e/ou uma proximidade cultural. Segundo Forquin (2003), uma geração não é formada simplesmente por pessoas nascidas num mesmo período, mas sim por pessoas que tiveram as mesmas influências educativas, políticas ou culturais, ou que vivenciaram os mesmos eventos históricos, desenvolvendo vínculos em comum nesse mesmo período, o que é conhecido como “sentimento de geração”. Tal afirmação corrobora com a constatação de Zemke (2008), em que cita a diferenciação das

gerações pelos fatos e experiências e não somente pelo período de nascimento e sua idade cronológica.

Ainda segundo Zemke (2008), é possível identificar três gerações predominantes que atuam simultaneamente no mercado de trabalho hoje: *Baby-Boomers* (geração pós segunda guerra), a Geração X (nascidos entre 1962 e 1977) e a Geração Y (nascidos de 1978 até 1993). Zemke (2008) também cita que as empresas estavam se preparando para a chegada da Geração Z, que a época do trabalho, não possuía muitos representantes inseridos no mercado de trabalho.

Atualmente o capital humano das organizações é majoritariamente constituído por pessoas pertencentes às Gerações X e os mais jovens da Geração Y. Por conta dessa diferença natural no ambiente organizacional, ou seja, ser formado por pessoas de diferentes gerações, por um lado, carrega a positividade em função da diversidade e vivência de diversas perspectivas, por outro lado, acaba gerando conflitos dentro das organizações por conta de suas visões serem diferentes e sua forma de lidar com o meio em que estão inseridos também (LADEIRA; COSTA; COSTA, 2013).

Entretanto essa geração Y continua quebrando paradigmas que até então eram imutáveis no comportamento de empresas, do mercado de trabalho e dos próprios ingressantes nesse mesmo mercado. Dimmenstein (2009) cita em seu artigo, após entrevistar a psicóloga e presidente da Cia de Talentos a época, Sofia Esteves, uma pesquisa feita por essa mesma empresa em que afirma que, para os jovens da Geração Y, a maior motivação em deixar uma empresa é a “Falta de desenvolvimento pessoal”, acompanhada em segundo lugar por “não ter ambiente de trabalho agradável” e, em terceiro, por “não ter qualidade de vida”. Em quarto lugar vem o salário, ou seja, os motivos pessoais da Geração Y diferem fortemente da Geração X, em que o maior objetivo profissional é possuir um emprego que sua remuneração pagasse as despesas diárias, ou informalmente, as “contas” (VIANA, 2008).

Já a Geração Z nasceram em um mundo imerso em tecnologia, não temem as mudanças, são completamente conectados às novidades e são verdadeiras “esponjas de conhecimento”, com uma capacidade incrível de aprender novas tarefas e utilizar novas ferramentas (OLIVEIRA, 2010).

O mercado de trabalho está se adaptando a essa nova geração e suas motivações pessoais, muitas empresas estão modificando a forma como a gestão de pessoas lida com esses novos jovens e como farão para reter os talentos dessa geração.

2.3.1 Caracterizando as Gerações

As gerações vêm sendo constantemente estudadas, alguns autores incluem a Geração Z, nascidos após década de noventa, em seus trabalhos, entretanto ainda são poucos os estudos que detalham seu comportamento profissional, pois a maioria dessa geração ainda não atingiu cargos importantes de liderança (COLLISTOCHI et al., 2012). Outros como McDowell (2010) incluem também em seus trabalhos a geração dos Tradicionalistas (nascidos até 1945).

- *Baby Boomers*

Após a geração dos Tradicionalistas (nascidos até 1945), surgiram os *Baby Boomers* (nascidos entre 1946 e 1964). Nome esse dado, de acordo com Oliveira (2009) por conta do crescimento da taxa de natalidade após o fim da segunda guerra mundial em todo o mundo. Cresceram em uma época de forte otimismo, oportunidade e progresso, pois seriam, segundo as expectativas da época, as pessoas que reconstruiriam o mundo pós-guerra. Os jovens seguiam rígidos padrões impostos por seus pais, tanto na vida familiar, quanto nos estudos e no trabalho, por conta disso é uma geração que tradicionalmente respeita autoridades e hierarquias e são muito leais a instituições e empresas. Experiência é mais importante do que o mérito para essa geração, entretanto muitos tiveram a tendência natural de se rebelarem contra esse sistema hierarquizado e rígido, tornando-se assim em grande parte uma juventude que lutava contra o poder e exigia mudanças (GURSOY; MAIER; CHI, 2008; LADEIRA; COSTA; COSTA, 2013).

Essa geração pós-guerra, como citado por Oliveira (2009), nasceu e se desenvolveu em frente à televisão e são atribuídas a elas as grandes mudanças do mundo, pois são pessoas que presenciaram o pós-guerra, os movimentos feministas, os ideais de liberdade e os movimentos civis a favor dos negros e dos homossexuais, além do movimento hippie que também surgiu nessa época.

De acordo com Zemke (2008), os Baby Boomers colocam o trabalho frente à maioria de suas prioridades, inclusive a família. Seguindo a mesma linha de argumentação, Gursoy, Maier e Chi (2008) afirmam que a estabilidade no trabalho é crucial para essa geração, muito por conta de uma rápida mudança na força de trabalho e reestruturação do mercado, muitos Boomers trocaram de emprego mais

vezes do que o esperado. Basicamente, eles são muito leais às empresas e esperam o mesmo comportamento de volta.

Ainda segundo Gursoy, Maier e Chi (2008), a tecnologia é um grande problema para eles. Se são solicitados a realizarem tarefas distintas ou novas, como é o caso da tecnologia, requerem uma quantidade muito grande de detalhamento e direcionamento para sua execução. E conforme Zemke (2008), essa é uma geração que geralmente demora para se aposentar por diversos motivos, como a necessidade de complementar a renda familiar, de continuar sempre produzindo e também pela vitalidade que sentem (LADEIRA; COSTA; COSTA, 2013).

- Geração X

Compreendidos por todos aqueles que nasceram entre 1965 e 1977, participaram e viveram em um momento de revolução social e abertura política. É nessa geração que o padrão familiar começa a ser alterado de forma mais expressiva. Mesmo com o conservadorismo ainda muito presente, é nessa época que começa a se tornar mais comum os filhos de pais separados ou de pais que não estão tão presentes no dia a dia de seus filhos, pois as mulheres começam a ter uma representatividade maior no mercado de trabalho e não se restringem a somente cuidar da casa, mas também de complementar a renda familiar. Por conta disso, os padrões familiares vão aos poucos se modificando, como por exemplo, o casamento que deixa de ter o significado de uma relação perpétua (LADEIRA; COSTA; COSTA, 2013).

Para Oliveira (2009), as pessoas dessa geração são muito marcadas pelo padrão de vida criado pela televisão. Muitas vezes um ideal fantasioso, como nos programas televisivos (seriados, novelas, filmes etc.) em que o drama das famílias geralmente possuía um *“happy ending”*. Para o autor, foi a geração que teve a maior influência da televisão em sua rotina, em sua educação e consequentemente em sua formação. Para se ter uma ideia, uma das formas dos pais castigarem seus filhos era impedindo estes de ver seus programas favoritos na televisão, o que para os jovens era visto como uma grande privação (LADEIRA; COSTA; COSTA, 2013).

Para os jovens dessa geração, o sentimento de comunidade foi muito presente, pois muitos cresceram em lares com muitos irmãos, onde tinham de dividir tudo, desde roupas, brinquedos até o próprio quarto e o espaço pessoal. Refeições eram consideradas sagradas, pois era o momento em que todos estavam juntos e

compartilhavam o mesmo momento, assim como assistir aos programas de TV em conjunto (TRIDAPALLI et al., 2017).

Segundo entrevista concedida ao site *Wharton University of Pennsylvania* por Cristina Simón, professora do Instituto de Empresa (IE), de Madri, a Geração X foi a primeira da história a ter um maior preparo acadêmico e experiência internacional, e também foi com ela em que houve uma grande ruptura das atitudes formais típicas em prol de uma maior horizontalidade nas relações (PENNSYLVANIA, 2007). Simón também afirma que é uma geração cética quanto às empresas e busca o máximo equilíbrio e flexibilidade. É nela que se encontra os pioneiros no empreendedorismo, em virtude desse ceticismo às grandes empresas (PENNSYLVANIA, 2007). Mas ainda assim muitos representantes dessa geração colocaram suas vidas profissionais a frente de tudo e optaram por deixar a família como segundo plano, em sua maioria deixando seus valores pessoais de lado e optando pelo sucesso profissional e estabilidade financeira (LADEIRA; COSTA; COSTA, 2013).

Segundo Gursoy, Maier e Chi (2008), eles tendem a ser muito impacientes com suas conquistas, ou seja, promoções e aumentos geralmente são necessidades quase imediatas. Para muitos, o reconhecimento de seus trabalhos através de títulos, promoções e aumentos, significa que seu trabalho está sendo valorizado. É também uma geração inquieta quanto à resolução de problemas, assim que surge um, necessitam de uma resolução e uma resposta rápida.

Serrano (2010) cita algumas características pertinentes à Geração X, entre elas a forte ruptura com as gerações anteriores, a busca constante por seus direitos e a procura por liberdade. Isso pode ser relacionado diretamente a alguns perfis traçados nessa geração, como os revolucionários, aqueles jovens interessados em política e que possuíam em seus ideais a luta por direitos iguais manifestados através dos movimentos estudantis ou dos movimentos “*hippies*” (LADEIRA; COSTA; COSTA, 2013). Esta quebra de paradigmas impulsionou as mudanças comportamentais das próximas décadas, com seus ideais empreendedores e objetivos distintos das gerações anteriores. Cresceram, casaram e tiveram seus filhos, agora os representantes da Geração Y (TRIDAPALLI et al., 2017).

- Geração Y

Compreendido pelas pessoas nascidas entre 1978 e 1992, tendo como principal característica o imediatismo e o forte vínculo com a tecnologia (SEGATO;

REIS; CASTRO, 2015). Conviveram desde a descoberta do vírus da AIDS, até o avanço da informática e comunicação, como o desenvolvimento do *PC* pela *IBM*, *Macintosh* da *Apple*, *Windows* e *Mac OS* (JACQUES et al., 2015).

Ainda segundo Jacques et al. (2015), essa juventude viu os Estados Unidos se consolidarem como a maior potência econômica e militar do mundo, com foco nos acontecimentos do 11 de setembro de 2001 e a crise das hipotecas em 2008. Aqui no Brasil, lutaram pelo impeachment de Fernando Collor em 1992, viram a criação do plano real e a posse do primeiro presidente da classe operária, Luiz Inácio Lula da Silva, em 2003.

Sempre tiveram contato com a tecnologia e acompanharam o desenvolvimento da *internet*. Essa geração surgiu em meio a um momento que os pais não se faziam muito presentes no dia a dia, pois eram mais dedicados à profissão do que à família. Por consequência da evolução dos tempos, seu desenvolvimento intelectual foi acelerado, o que acabou resultando em maiores exigências quanto ao seu trabalho e sua qualidade de vida (LADEIRA; COSTA; COSTA, 2013). Isso também é ligado a poucos problemas sociais, democráticos e econômicos, pelos quais essa geração passou, dando-lhes um senso de liberdade diferente das demais gerações (SEGATO; REIS; CASTRO, 2015).

O adjetivo “individualista” os identifica bem na visão de alguns autores como Zemke (2008). Para Ladeira, Costa e Costa (2013), uma característica que pode ser encontrada fortemente entre os membros dessa geração é o interesse pessoal e de crescimento acima dos interesses coletivos. Citando Segato (2015), como a liberdade individual é um ideal mais forte e presente do que nas outras gerações, isso faz com que mudem de emprego facilmente, assim que este não o satisfaz pessoalmente e profissionalmente.

Essa geração, para Ladeira, Costa e Costa (2013) não está acostumada à hierarquia e ambientes autoritários. Aliás, não colocam o trabalho frente à sua qualidade de vida, pois possuem um outro entendimento da função social do trabalho, diferente de seus antecessores. Para eles, o trabalho é mais do que uma fonte econômica, é uma fonte de satisfação e aprendizado, diferenciando da noção de estabilidade, carreira e vínculo profissional que era muito presente nas gerações anteriores.

Gursoy, Maier e Chi (2008) afirmam que os jovens da Geração Y sempre se mostram dispostos à resolução de problemas, são multitarefas, ótimos colaboradores,

além de saber muito bem trabalhar em equipe. Isso deriva da sua formação e imersão no mundo tecnológico, além de participação em atividades extracurriculares como esportes, atividades sociais, grupos de trabalho escolar etc. Gostam muito de serem reconhecidos e respeitados pela energia desprendida em suas tarefas, além da necessidade constante de *feedbacks* para direcionamento profissional. E acreditam que todos gerentes devem conhecer e dar atenção especial a todos seus subordinados.

Os Millenials, como são chamados por Gursoy, Maier e Chi (2008), são muito abertos a mudanças em suas carreiras. Entretanto, não como seus pais faziam. Millenials são mais propensos a fazerem completas mudanças em suas carreiras, como mudar de profissão, ou até mesmo a ter carreiras paralelas. O objetivo é encontrar a satisfação pessoal no seu trabalho.

Segundo Ladeira, Costa e Costa (2013), os jovens da geração Y são os primeiros a estarem totalmente imersos no mundo tecnológico, “imersos na interatividade, hiper estimulação e ambiente digital”. Por conta dessa vasta entrada de informações e mudanças a todo momento, estão acostumados com a atmosfera das transformações, tornando-se profissionais que conseguem aprender novas atividades de forma rápida e objetiva. O computador sempre foi utilizado como uma ferramenta para diversos aspectos, “aprendizado, comunicação, lazer, compras, trabalho, enfim, apenas como mais um aspecto da vida digital”. Se antes os valores diferenciavam as gerações, para essa a diferença é tecnológica (COIMBRA; SCHIKMANN, 2001). E para Zemke (2008), a comunicação digital é a linguagem predominante na Geração Y e isso está fortemente ligado ao seu imediatismo, pois através da informática é possível se comunicar simultaneamente com pessoas distantes para obter suas respostas e resolver seus problemas.

- Geração Z

Por fim, apresenta-se a geração Z, nascidos a partir de 1993, começo da década de 90, conhecidos também como Zs, Zees ou Zeds, surgindo o Z por conta do termo “zapear”, ou seja, trocar de canal constantemente, uma analogia à adaptação constante a novos estímulos e mudanças repentinas de ideias (SEGATO; REIS; CASTRO, 2015). Tapscott (2010, p. 53) relata isso em seu trabalho:

[...] eles querem estar conectados com amigos e parentes o tempo todo, e usam a tecnologia – de telefones a redes sociais – para fazer isso. Então quando a tevê está ligada, eles não ficam sentados assistindo a ela, como

seus pais faziam. A tevê é uma música de fundo para eles, que a ouvem enquanto procuram informações ou conversam com amigos on-line ou por meio de mensagens de texto. Seus telefones celulares não são apenas aparelhos de comunicação úteis, são uma conexão vital com os amigos.

Isso só reforça uma das principais características dessa geração: ser multitarefa. Pelo fato de estarem imersos e conectados à tecnologia praticamente em tempo integral desde que conheceram o mundo, essa geração sempre conviveu com uma quantidade imensa de informações disponíveis a todo momento, através de seus celulares, computadores e tablets, os famosos gadgets, o que se tornou tão comum que hoje é praticamente essencial para o cotidiano dessa geração. Conseguir executar mais de uma tarefa ou manipular mais de um aparelho ao mesmo tempo é corriqueiro para eles, como por exemplo, ouvir música, mexer na internet e conversar com alguém. Entretanto, o fato de serem multitarefas pode ter um lado negativo, para Jacques et al. (2015), a capacidade de lidar com muitas informações ao mesmo tempo, privilegia o conhecimento generalista em detrimento do aprofundamento em temas específicos, o que pode levar a profissionais que possuem dificuldades em serem analíticos e desprenderem energia em tarefas que necessitam de um foco maior. Isso implica também na dificuldade que estes têm em se ajustar em empresas com perfis hierarquizados, verticais e de caráter disciplinador, diferentemente de ambientes horizontais e organizações mais flexíveis e dinâmicas.

Assemelham-se em alguns pontos à geração anterior, ainda segundo Jacques et al. (2015), a maioria dos jovens da geração Z possuem grande preocupação com a própria saúde, praticando esportes, tendo uma alimentação balanceada e evitando bebidas alcoólicas e cigarros. E são extremamente imediatistas, pois, pelo costume com a facilidade na obtenção de informações, antes tão remotas, e pela facilidade em comunicar-se de maneira efetiva e rápida, desejam resultados imediatos para suas próprias ambições. Em consequência disso, a geração Z pode ser definida como uma geração egocêntrica, que tende a preocupar-se majoritariamente somente consigo mesma (CERETTA; FROEMMING, 2011).

Ciriaco (2009) cita que os problemas dessa geração são em grande parte relacionados à interação social e o desenvolvimento interpessoal, até mesmo denomina essa geração como a “geração silenciosa”, por grande parte do tempo estarem com fones de ouvido e de se comunicarem com outras pessoas de forma pouco frequente em ambientes públicos. Seguindo a mesma linha de raciocínio, Oliveira (2010) afirma que a “acentuada opção pelo universo virtual pode ser nociva

no que se refere ao convívio social” e acrescenta que “em se tratando de relação humana, existem expressivas carências”. Porém, segundo Jacques et al. (2015), após estudo em que entrevistou dezenas de representantes dessa geração, poucos apontaram terem problemas relacionados ao contato social com outras pessoas, incluindo amigos, professores, colegas de trabalho e familiares. E quando indicaram haver problemas, indicaram a timidez como principal causa. Jacques et al. (2015) aponta essa dificuldade de contato social por “razões próprias ao desenvolvimento socioafetivo esperado na faixa etária em questão”, faixa etária entre 15 e 19 anos à época.

Fato é que a Geração Z carrega em si características atreladas também a suas gerações anteriores. Geralmente filhos de membros da Geração X, apresentam grandes expectativas quanto ao retorno do que fazem no ambiente de trabalho, como reconhecimento de seus superiores quanto à execução de suas tarefas e responsabilidades, assemelhando-se assim aos seus pais. E não possuem aversão a mudanças e novidades, pois estão acostumados a esse mundo mutável, além de valorizarem o equilíbrio entre vida pessoal e profissional, assim como a Geração Y.

2.4 Evolução da Educação

Uma das mais antigas conhecidas ilustrações que retrata uma sala de aula é do ano de 1350, desenhada por Laurentius de Voltolina. A estrutura representada na ilustração em muito se assemelha às atuais salas de aulas encontradas em muitas escolas e universidades do mundo. Uma estrutura em que o professor se encontra na frente da sala e os alunos permanecem sentados em filas com seus cadernos para que a comunicação seja realizada do professor para o aluno, ou seja, uma via de mão única em que o professor fala e o aluno escuta. Na mesma ilustração, retrata-se também vários alunos dispersos, alguns conversando entre si ou até mesmo dormindo.

Figura 1 - Quadro de Henrique da Alemanha em frente aos seus alunos



Fonte: (VIKBERG; APRIL, 2012).

É possível reparar que mais de 600 anos separam a realidade da imagem desenhada por Laurentius das salas de aula atuais, porém as similaridades ainda se fazem muito presentes. Esse paralelo entre o desenho de Laurentius e a estrutura hoje vigente nas universidades corrobora, e muito, com a afirmação de Vikberg e April (2012) de que as universidades estão entre as instituições mais conservadoras existentes, afinal pouco se foi visto de mudança estrutural no ensino em tantos séculos de desenvolvimento da sociedade moderna.

O método da Escola Tradicional continua sendo a forma de ensino predominante nas universidades atuais. Saviani (2000) cita que o professor, também chamado de “mestre-escola”, é a figura principal no método da Escola Tradicional, cabendo a este o ato de ensinar e aos alunos somente a função de assimilar os conhecimentos que estão sendo transmitidos. Para Colenci (2000), o modelo transmissão-recepção torna-se arcaico à medida que se utilizam os alunos somente para que sejam receptores de informações. Aliás, o papel do professor não é de pensar pelo aluno, mas sim de fazer este pensar, e assim construir juntos o conhecimento. Citando Moura e Mesquita (2010):

Nesse sentido, é durante os cursos de graduação que o professor possui o papel fundamental não apenas no processo de ensino-aprendizagem de temas técnicos, como também na formação ética do caráter que será projetado nas atitudes do futuro profissional. Assim deve-se focalizar um ensino reflexivo, a fim de desafiar, estimular e ajudar os alunos na construção de habilidades e competências que fortaleçam o compromisso profissional.

Ainda segundo Moura e Mesquita (2010), a visão do processo de aprendizagem é visto, normalmente, como a repetição de exercícios, memorização e definição de fórmulas, o que está intimamente ligado ao método da Escola Tradicional, porém no ensino de engenharia, este método já não é mais tão eficiente, pois não “desenvolve as habilidades essenciais requeridas de um profissional, entre elas a própria aprendizagem contínua”. A aprendizagem contínua ou o “aprender a aprender”, como é popularmente conhecida, é essencial para o desenvolvimento do profissional de engenharia, primeiro pelo fato da frequência com que os engenheiros têm mudado de área de atuação atualmente, pois isso faz com que o profissional tenha de lidar com as mudanças de ambiente, de cultura, de hierarquia, como também pelo fato de todo conhecimento desenvolvido pela humanidade dobrar a aproximadamente cada 12 horas, ou seja, o que o profissional detém de conhecimento hoje, passados alguns anos pode se tornar ultrapassado, retrógrado e não possuir mais utilidade (COLENCI, 2000; SCHILLING, 2013). O desafio das universidades, então, está em encontrar novas formas de ensino que levem em consideração as mudanças tecnológicas e sociais e que apresentem novas possibilidades que favoreçam o processo de ensino-aprendizagem (COLENCI, 2000).

A educação e o trabalho, para Saviani (1994), podem ser entendidos através de duas perspectivas: a primeira, mais difundida antes dos anos 60, consiste na não existência da relação entre os dois termos, pois a educação teria caráter improdutivo, ou seja, seu entendimento como um bem de consumo; já a outra perspectiva, consiste na ideia dos dois termos estarem intimamente ligados e que, com o passar dos anos, se aproximariam cada vez mais pelo simples fato da educação preparar o estudante para se tornar um trabalhador qualificado e, no futuro, esse trabalhador contribuir para o desenvolvimento econômico, em resumo, para os teóricos da “teoria do capital humano”, a educação qualifica a mão-de-obra.

Ainda para Saviani (1994), com o advento da Revolução Industrial e, por consequência, a mudança da estrutura da sociedade, que começa a se tornar centralizada nas cidades e nas indústrias, traz consigo a necessidade de

generalização da escola. “A indústria não é outra coisa senão o processo pelo qual se incorpora a ciência, como potência material, no processo produtivo”, em outros termos, é através da indústria que o potencial da ciência é aplicado e transformado em produtos, em matéria, tudo isso em larga escala. E como a sociedade a época começa a se basear nos centros urbanos e nas indústrias, nada mais natural que correspondam a exigências desses. Para Saviani (1994), essa relação ainda é muito presente em nossa sociedade, “o desenvolvimento da escola vinculado ao desenvolvimento das relações urbanas”, afinal a “bandeira da escolarização universal, gratuita, obrigatória e leiga” ainda é forte pauta da sociedade burguesa moderna.

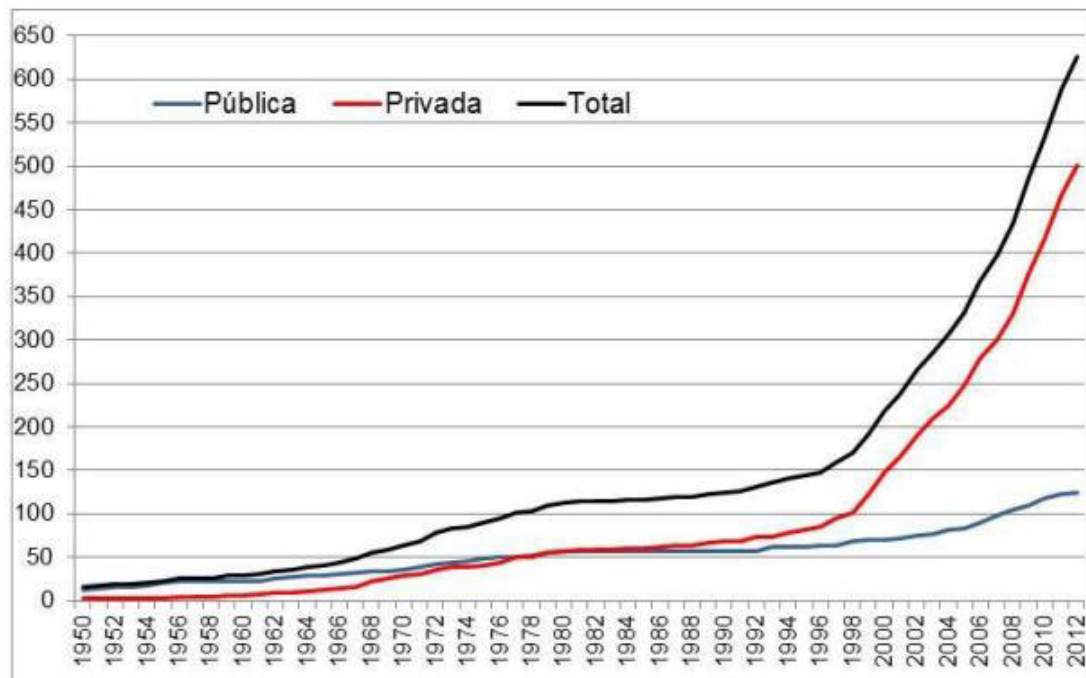
A escola é ligada à sociedade pela sua razão de ser formadora de cidadania, criatividade e autonomia. Tem como função desenvolver as capacidades dos indivíduos para que contribuam para a sociedade como parte integrante desse sistema, ou seja, a escola possui um papel político. A escola não possui fim em si mesma e por conta disso é considerada como um processo de vivência, onde devem ser considerados todas as pluralidades da comunidade e da convivialidade humana. Assim, a escola se torna o principal meio de educação na sociedade atual (COLENCI, 2000; SAVIANI, 1994; THIESEN, 2008).

2.4.1 Educação em Engenharia

Engenharia é uma das quatro escolas mais clássicas e mais antigas, juntamente com Filosofia, Direito e Medicina. A palavra engenheiro é derivado do latim *ingenium* e significa talento. Para o autor, a engenharia vem acompanhando o desenvolvimento da ciência e da tecnologia e se tornando uma profissão especializada, pois possui várias vertentes (civil, elétrica, física, mecânica, mecatrônica, materiais, produção, química e muitos outros) (CAMPOS; FARIAS, 1999).

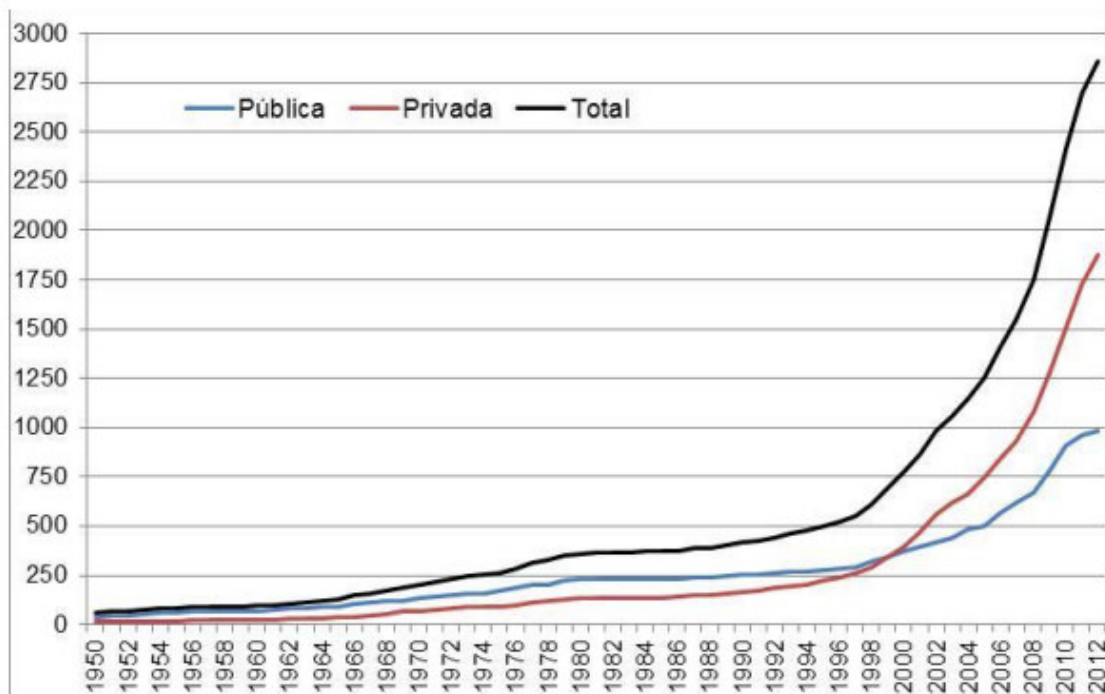
Desenvolvimento da tecnologia e da indústria no Brasil está intimamente ligado ao crescimento e implantação dos cursos de engenharia no país, segundo Oliveira et al. (2013). O Gráfico 1 mostra o crescimento do número de escolas de engenharia e o Gráfico 2 o número de cursos de engenharia a partir de 1950:

Gráfico 1 - Crescimento do Número de Escolas de Engenharia no Brasil



Fonte: Oliveira et al. (2013)

Gráfico 2 - Crescimento do Número de Cursos de Engenharia no Brasil



Fonte: Oliveira et al. (2013)

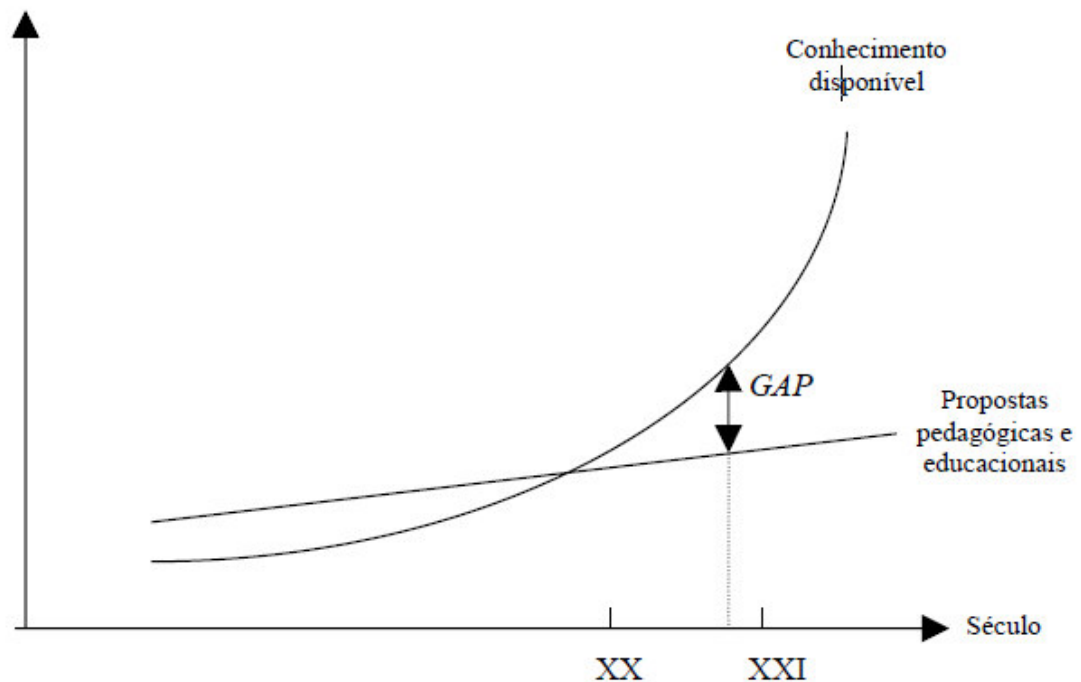
Para o mesmo autor, a partir da década de 50, com a volta do desenvolvimento dos países pós 2ª guerra mundial, o impacto foi positivo na criação de novas escolas

de engenharia. Diversos estados da região norte e nordeste do Brasil, que não havia a presença de cursos de engenharia em seus territórios, receberam suas primeiras escolas. Esse crescimento se manteve de certa forma constante até meados de 1997, quando houve um crescimento vertiginoso de novos cursos de engenharia, pois em 1996, a Resolução 48/76 foi revogada. Resolução essa que para muitos engessava o currículo dos cursos por fixar um mínimo para os cursos de engenharia. Aliado a uma retomada do crescimento e economia estável, o número médio de novos cursos de engenharia passou de aproximadamente 12 por ano para 80 novos cursos por ano no período de 1997 a 2005 e, após 2005, essa média subiu ainda mais chegando até a 200 cursos criados por ano no período de 2010 a 2012 (OLIVEIRA et al., 2013)

A formação busca em todos os níveis a transformação social. No ensino superior de engenharia, um dos objetivos, segundo Colenci (2000), está situado em desenvolver “o conhecimento, a capacidade de processar e selecionar informações, a criatividade, a iniciativa”, além de seus desdobramentos políticos, econômicos, sociais e éticos.

Tempos atrás, o engenheiro ingressava no mercado de trabalho de forma relativamente fácil, pois as oportunidades de trabalho eram amplas e as habilidades exigidas coincidiam com aquelas desenvolvidas nas universidades. Entretanto, isso foi sendo modificado com o tempo, afinal a tecnologia evoluiu, aumentou-se a quantidade de profissionais qualificados, os modelos educacionais não acompanharam a evolução da sociedade, entre outros. Para Colenci (2000), todos esses fatores combinados culminaram em uma situação em que existe uma grande distância entre os métodos e técnicas disponíveis e o conhecimento disponível pela humanidade.

Gráfico 3 - Defasagem entre a Evolução do Conhecimento e os Recursos Utilizados na Educação



Fonte: Belhot (1997)

Para Belhot (1997), o que é ensinado na universidade, desde a formação básica, é fundamental para o desenvolvimento como engenheiro, pois é onde o futuro profissional desenvolve suas competências para enfrentar um mercado de trabalho globalizado cada vez mais competitivo.

A falta de uma boa sintonia entre as universidades e a realidade das empresas fez com que a Câmara do Comércio de Sheffield no Reino Unido realizasse uma parceria entre instituições de ensino e companhias com a finalidade de prepararem seus alunos para a realidade do mercado de trabalho e seus requisitos. Neste trabalho, Tomlinson (2002), citado por Campos (2006), disserta que o programa foi batizado de “Passaporte para o Sucesso” e consistia em fazer com que as empresas e os estudantes unissem as atividades profissionais aos conteúdos aprendidos nas faculdades e assim pudessem desenvolver suas habilidades para que fizessem sentido no mundo corporativo no futuro. Habilidades como linguagem corporal, adaptabilidade, apreciação de diferentes culturas, divisão de tarefas, compartilhamento de ideias, pontualidade, boa comunicação, tanto verbal quanto escrita, conhecimentos de informática, conhecimento sobre aspectos legais e éticos do trabalho, entre outros. Tomlinson (2002), citado por Campos (2006), também relata

que o programa teve bom efeito, fazendo com que os profissionais recém-graduados tivessem um desenvolvimento mais alinhado com as expectativas da profissão e suas atividades.

Enfatizar mais “o que fazer” frente ao “como fazer”, privilegiando o planejamento. Competências como: adaptabilidade frente às recorrentes mudanças; coletividade para executar trabalhos em grupo; aprendizado de novas tecnologias e softwares; identificação, priorização e análise de problemas e não somente solução; são algumas competências altamente desejadas pelas grandes companhias. Além disso o ciclo de vida da tecnologia possui uma grande influência sobre como a educação em engenharia se modifica ao longo do tempo. Com um período cada vez mais curto que o ciclo de formação profissional, faz-se necessário que os profissionais de engenharia se reinventem e se atualizem a todo instante, pois caso contrário, esses mesmos profissionais seriam alocados totalmente desatualizados no mercado de trabalho.

2.5 Evolução das Competências

A palavra **competência** deriva do latim *competentia*, “aptidão que um indivíduo tem de opinar sobre um assunto e sobre o qual é versado; [...] conjunto de conhecimentos [...]” (“Michaelis - Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa”, 2020); “[...] capacidade de fazer alguma coisa; aptidão; [...] conjunto de habilidades, saberes, conhecimentos [...]” (“Dicio - Dicionário Online de Português”, 2018). Há diferentes ideias de autores sobre a definição de competência, segundo Penso, Pires e Mariante (2012) a mais comum é “a que designa uma pessoa qualificada para realizar determinada atividade”.

As mudanças presentes no âmbito profissional, pessoal, tecnológico, social exigem que o perfil dos profissionais, especificamente do engenheiro, tenha uma profunda reformulação de sua identidade e de suas competências exigidas.

A Comissão Nacional de Investigação em Educação Superior do Reino Unido em 1997 já afirmava que as universidades deveriam iniciar programas que possibilitassem o desenvolvimento e aprimoramento de diversas competências de seus alunos que estivessem alinhados com o mercado de trabalho e os desafios de cada profissão, visando no futuro minimizar a diferença entre o que o mercado de trabalho exigia dos profissionais e o que eles desenvolviam no âmbito acadêmico (CAMPOS, 2006).

O novo perfil do profissional, conforme Leite (1995), diverge daquele do “operário padrão”, pronto para “dar o sangue pelo trabalho e suar por ele”, este não é mais suficiente para os objetivos das empresas. É necessário fazer com que o trabalhador entenda como a empresa se posiciona no mercado de trabalho e que consiga compreender seus objetivos e ambições. Por conta dessa mudança de perfil, muitas empresas optam pela qualificação crescente de seus funcionários, investindo em escala ampla na formação e requalificação dos seus trabalhadores.

As mudanças tecnológicas que estão surgindo nas indústrias, a crescente automação dos processos produtivos e as alterações nos modos organizacionais das empresas impactam significativamente na redução da demanda de trabalho humano para produção de bens e serviços. No entanto, isso implica que mais profissionais necessitam entender como funciona a relação homem-máquina, ou seja, surgem novas formas de pensar e identificar os problemas atuais (GONDIM, 2002). Para Neto (2015), é possível observar que essas mudanças não só impactam nos processos produtivos como também no papel do ser humano nesse sistema. Em contrapartida ao que era pensado, as pessoas não foram simplesmente dispensadas e substituídas por máquinas que executassem seus trabalhos de forma mais eficaz, mas sim realocadas em novos locais com outras responsabilidades e tarefas que façam sentido nesse novo modelo.

Engenheiros são profissionais que podem trabalhar em diversas áreas, até mesmo, em princípio, as que não são do escopo da engenharia, como o setor financeiro e o comércio. Por se tratar de um profissional que possui conhecimentos em áreas distintas, segundo Oliveira et al. (2013), em “matemática, física, representação gráfica, computação, ciências dos materiais, entre outros”, todo esse conhecimento “permite o desenvolvimento de habilidades de raciocínio lógico, visão espacial, estruturação de componentes de produtos, encadeamento de atividades, dentre outras”, assim possibilitando a ampliação da funcionalidade e setores de atuação de um engenheiro. Para contextualizar, segundo IPEA (2013), através do censo de 2010, foi possível identificar um dado interessante: 59% dos engenheiros não atuam em funções típicas da profissão. Trabalham em áreas como setor financeiro, ensino e gestão de políticas públicas. Os autores do trabalho destacam também que este fato “é natural, tendo-se em vista que a formação em carreiras como engenharia, matemática e física permite desempenhar atividades de gestão e tantas outras”, corroborando assim com a afirmação de Oliveira et al. (2013).

Ruiz (1998) já afirmava que “o que importa hoje é ser um profissional capaz de ocupar diferentes cargos e funções durante a carreira, independentemente do curso escolhido na universidade”. Assim o é até os dias de hoje, segundo Esteves (2018), presidente do conselho do grupo Cia de Talentos, o novo perfil corporativo é atrelado à capacidade de o profissional ter um perfil generalista, multitarefa e mutável. Para a autora, o perfil de especialista em uma única área de formação não é mais a realidade, por conta da quantidade das grandes transformações e das inovações socioculturais e tecnológicas.

Para Gondim (2002), o perfil profissional desejável ao mercado de trabalho, que consiga lidar com a reestruturação do mundo globalizado e o desenvolvimento científico e tecnológico, está sempre atrelado a três grandes grupos de habilidades:

- i) as cognitivas, comumente obtidas no processo de educação formal (raciocínio lógico e abstrato, resolução de problemas, criatividade, capacidade de compreensão, julgamento crítico e conhecimento geral); ii) as técnicas especializadas (informática, língua estrangeira, operação de equipamentos e processos de trabalho) e iii) as comportamentais e atitudinais - cooperação, iniciativa, empreendedorismo, [...] motivação, responsabilidade, participação, disciplina, ética e a atitude permanente de aprender a aprender.

No estudo dirigido por Tonini e Carvalho (2017), em que faz uma análise comparando as competências requeridas pelo mercado de trabalho e as previstas nas diretrizes curriculares dos cursos de engenharia, o autor cita as competências e habilidades gerais definidas pela Resolução CNE/CP nº03/2002 que todo engenheiro deve possuir, são essas:

- I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;
 - II - projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;
 - III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;
 - IV - planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;
 - V - identificar, formular e resolver problemas de engenharia;
 - VI - desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;
 - VII - supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;
 - VIII - avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;
 - IX - comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
 - X - atuar em equipes multidisciplinares;
 - XI - compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais;
 - XII - avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;
 - XIII - avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;
 - XIV - assumir a postura de permanente busca de atualização profissional
- (CNE/CES, 2002)

Ainda segundo Tonini e Carvalho (2017), é possível notar que dentre as competências requeridas, algumas não são de caráter técnico, ou seja, o perfil do

profissional de engenharia engloba também a necessidade de se atualizar constantemente e de saber trabalhar em equipe.

Ao avaliar o perfil do engenheiro, Lopes (2002) define as competências requeridas no geral:

- Domínio de tecnologias complexas e que se alteram periodicamente;
- Polivalência, sendo adaptável às mudanças organizacionais e às mudanças de tarefas/responsabilidades;
- Conhecimento de línguas (materna, estrangeiras, matemática, computacionais...) que facilitam a aprendizagem;
- Saber trabalhar em equipe de forma objetiva e harmônica.

Por outro aspecto, avaliando a perspectiva das competências dos engenheiros para o futuro, segundo artigo publicado por Bakhshi et al. (2017), os autores realizaram um estudo nos EUA e no Reino Unido sobre as “skills” (habilidades) que seriam as mais requisitadas para os profissionais no futuro, mais precisamente em 2030. Utilizando um sistema de escala que vai de -1 a 1, em que o maior valor seria a habilidade mais requisitada e o menor valor, a menos requisitada, as 10 habilidades que figuram no topo da lista, para o Reino Unido no caso do estudo, seguem a tabela abaixo:

Tabela 1 - Ranking da importância das competências para a demanda futura das ocupações profissionais no Reino Unido

Posição	O*NET Variável	Classe	Correlação de Pearson
1	Julgamento e Tomada de Decisão	Habilidade	0,752
2	Fluência de Ideias	Talento	0,732
3	Aprendizado Contínuo	Habilidade	0,721
4	Estratégias de Aprendizado	Habilidade	0,715
5	Originalidade	Talento	0,710
6	Avaliação de Sistemas	Habilidade	0,703
7	Raciocínio Dedutivo	Talento	0,672
8	Resolução de Problemas Complexos	Habilidade	0,671
9	Análise de Sistemas	Habilidade	0,670
10	Monitoramento	Habilidade	0,663

Fonte: Bakhshi et al. (2017), traduzido

Segundo Bakhshi et al. (2017), os resultados apontam para uma forte tendência e ênfase nas competências cognitivas e técnicas de aprendizado. Para os autores, a

demanda por habilidades colaborativas de solução de problemas, como julgamento e tomada de decisão e análise e avaliação de sistemas, terá um grande crescimento no futuro, muito por conta da importância combinada dessas habilidades citadas e das habilidades interpessoais, como criação de relacionamentos e influência.

Por fim, o estudo feito pela World Economic Forum (2019) indica que a adoção das novas tecnologias pelas indústrias levará a uma grande transformação nas habilidades requisitadas pelas empresas aos empregados e traz uma lista em que mostra as habilidades que os empregadores acreditam estar entre as mais importantes no ano de 2018 e também as que tendem a aumentar ou cair em 2022. Criatividade, originalidade, iniciativa, pensamento crítico, inteligência emocional, saber programar e avaliar sistemas estão entre as que serão mais solicitadas, já habilidades físicas, como destreza manual, resistência e precisão estão em queda por conta da substituição por atividades automatizadas e robóticas. Assim como memória, controle de qualidade e noção de segurança, que é esperado ser realizado por inteligência artificial.

Quadro 1 - Comparação da demanda de competências, 2018 x 2022, as top 10

Hoje, 2018	Crescendo, 2022	Declinando, 2022
Pensamento analítico e inovação	Pensamento analítico e inovação	Destreza manual, resistência e precisão
Resolução de problemas complexos	Aprendizado contínuo e estratégico	Memória, habilidades verbais, auditivas e espaciais
Pensamento crítico e analítico	Criatividade, originalidade e iniciativa	Gestão de recursos financeiros e materiais
Aprendizado contínuo e estratégico	Design de tecnologia e programação	Instalação e manutenção de tecnologia
Criatividade, originalidade e iniciativa	Pensamento crítico e análise	Leitura, escrita, matemática e audição ativa
Atenção a detalhes, fidelidade	Resolução de problemas complexos	Gestão de pessoas
Inteligência emocional	Liderança e influência social	Controle de qualidade e conscientização de segurança
Raciocínio, resolução de problemas e ideação	Inteligência emocional	Coordenação e gestão do tempo
Liderança e influência social	Raciocínio, resolução de problemas e ideação	Habilidades visuais, auditivas e de fala
Coordenação e gestão de tempo	Análise e avaliação de sistemas	Uso, monitoramento e controle de tecnologia

Fonte: World Economic Forum (2019), traduzido

A partir desses estudos, da revisão bibliográfica e da reflexão do autor desse trabalho quanto às competências necessárias para o mercado de trabalho, chegou-se a uma lista de 14 competências essenciais para o profissional de engenharia atualmente, a saber:

– **Identificação de Problemas**

Capacidade de identificar quando algo está errado ou provável que dê errado. Não envolve resolver o problema, apenas reconhecer que ele existe (WORLD ECONOMIC FORUM, 2016b)

- **Resolução de Problemas**

Capacidade de resolver problemas novos e mal definidos em ambiente complexos do mundo real (WORLD ECONOMIC FORUM, 2016b)

- **Foco em Resultado**

Capacidade e disposição para alcançar resultados desejados, com o menor gasto de tempo e recursos considerando a ética e valores individuais (QUEIROZ, 2012)

- **Capacidade de Negociação e Influência**

Reunir pessoas, tentar conciliar diferenças e persuadir outros para que mudem seu pensamento ou comportamento (WORLD ECONOMIC FORUM, 2016b)

- **Comunicação**

Capacidade de expressar pensamento e sensações com clareza e confiança em uma variedade de mídias e formas que levem entendimento ao receptor (RICO, [s.d.])

- **Colaboração**

Capacidade de trocar informações e ajustar suas ações em relação a de outros a fim de trabalhar em conjunto e atingir um objetivo comum (WORLD ECONOMIC FORUM, 2016b)

- **Flexibilidade e Adaptação**

Capacidade de adaptar-se a mudanças e capacidade de lidar com novas atividades e desafios (TECCHIO et al., 2008)

- **Pensamento Crítico**

Usar lógica e razão para identificar forças e fraquezas de soluções alternativas, conclusões ou abordagens de problemas (WORLD ECONOMIC FORUM, 2016b)

- **Inovação e Criatividade**

Capacidade de desenvolver novas ideias que possuam valor. Novas maneiras de realizar tarefas, resolver problemas, maximizar uso de recursos... (TECCHIO et al., 2008)

- **Liderança**

Capacidade de comandar pessoas, inspirar e fazer com que essas trabalhem em conjunto gerando resultados em prol de um objetivo comum, influenciando-as de forma positiva suas mentalidades e seus comportamentos (GALVÃO, 2017)

- **Inteligência Emocional**

Capacidade de estar ciente das reações das outras pessoas e entender porque elas reagem como elas reagem (WORLD ECONOMIC FORUM, 2016b)

- **Conhecimento Computacional Avançado**

Conhecimento e capacidade de aplicação de linguagens de programação, machine learning, data visualization, big data...

- **Aprendizado Contínuo**

Capacidade de compreender as implicações de novas informações para a solução de problemas e a tomada de decisões atuais e futuras (WORLD ECONOMIC FORUM, 2016b)

- **Conhecimento Técnico de Engenharia**

Capacidade de utilizar de todos os conhecimentos e habilidades adquiridos a partir da educação formal e não formal. Exemplos como: graduação, MBA, pós-graduação, mestrado, doutorado, cursos profissionalizantes, etc.

3 METODOLOGIA

No survey, a pesquisa visa determinar informações sobre práticas ou opiniões atuais de uma população específica. No nosso caso fomos além disso e analisamos as informações buscando respostas (inferências) por isso, survey investigativo.

3.1 População em Estudo

A população em estudo desta pesquisa é constituída por estudantes da Escola de Engenharia de Lorena e por ex-alunos da mesma escola. A Escola de Engenharia de Lorena (EEL-USP) é uma unidade da Universidade de São Paulo e está localizada na cidade de Lorena, Vale do Paraíba. Na EEL-USP são oferecidos seis cursos de graduação em engenharia: Engenharia Ambiental, Engenharia Bioquímica, Engenharia Física, Engenharia de Materiais, Engenharia de Produção e Engenharia Química. Todos os cursos da Escola de Engenharia de Lorena possuem em comum o Eixo de Ciências Fundamentais da Engenharia, ciclo básico que inclui as matérias básicas para as engenharias (como matemática, física e química) e divergem entre si quanto às matérias específicas e necessárias para o exercício profissional de cada engenharia. Neste trabalho, foram investigadas as 14 competências:

- i. Identificação de Problemas
- ii. Resolução de Problemas
- iii. Foco em Resultado
- iv. Capacidade de Negociação e Influência
- v. Comunicação
- vi. Colaboração
- vii. Flexibilidade e Adaptação
- viii. Pensamento Crítico
- ix. Inovação e Criatividade
- x. Liderança
- xi. Inteligência Emocional
- xii. Conhecimento Computacional Avançado
- xiii. Aprendizado Contínuo
- xiv. Conhecimento Técnico de Engenharia

O primeiro grupo estudado será composto por atuais alunos da EEL-USP de todos cursos e de anos de ingresso distintos. Parte do escopo do estudo será analisar a visão desse grupo quanto às 14 competências supracitadas em relação à importância de cada uma delas para o engenheiro no mercado de trabalho atual. O segundo grupo será composto por ex-alunos da EEL-USP já graduados sendo que função desse grupo será de permitir a comparação com a expectativa dos ainda alunos.

3.2 Método de Amostragem

Todos estudos para os quais que se deseja coletar informações sobre um grande grupo, enfrenta-se a dificuldade de obter dados de toda a população, sendo que essa dificuldade pode estar relacionada ao tempo, custo ou acessibilidade. Por isso, é estimada uma amostra da população que represente o mais fielmente possível as características da população a ser estudada. Entretanto a forma com que essa amostra é selecionada impacta diretamente os resultados, ou seja, uma amostra selecionada de forma errada pode não representar as características da população em estudo. Para que esse erro não ocorra, existem técnicas de amostragem que permitem a melhor seleção da amostra (MARCONI; LAKATOS, 2002).

A forma de amostragem indicada para a seleção de um grupo realmente representativo da população da qual foi extraída é chamada de amostragem aleatória simples. Essa forma de amostragem garante que não apenas cada elemento da população tenha a mesma probabilidade de ser escolhido que qualquer outro elemento, mas também garante que um grupo de 'n' elementos tenha a mesma probabilidade de ser selecionado que qualquer outro grupo do mesmo tamanho. A amostragem aleatória simples é condição necessária para a validade do Teorema Central do Limite e para nos assegurar de que a amostra é representativa da população de onde foi extraída. Na impossibilidade de se fazer uma amostra realmente aleatória simples, devemos ter a cautela de garantir que o método de amostragem gere uma amostra que não se diferencie de uma amostra aleatória simples, nesse afã, foi feita uma amostragem aleatória proporcional estratificada (TRIOLA, 2017).

3.3 Cálculo do n-amostrai

A lógica de cálculo do tamanho de uma amostra, reflete o problema de se estimar uma prevalência. Em inferência estatística, temos que, para um determinado tamanho amostral (n), pode-se estimar a prevalência do evento (ou fator) estudado a partir da construção de um intervalo de confiança (SOARES; SIQUEIRA, 1999). Por outro lado, sabemos que o conceito de erro-padrão (EP), que se refere a uma medida de variabilidade de um estimador de um parâmetro populacional depende do tamanho da amostra (n) (EVERITT; FLEISS, 1981). Esses conceitos foram usados para se determinar o tamanho da amostra *a priori*, uma vez que o presente estudo não dispõe de informações anteriores de prevalência do evento (ou fator) estudado.

Sendo que o erro-padrão para uma proporção ($EP_{\hat{p}}$) é dado por:

$$EP_{\hat{p}} = \sqrt{\frac{P(1 - P)}{n}}$$

Em que P é a prevalência. Assim, os limites do intervalo de confiança de 95% para a prevalência P , aproximando-se pela distribuição normal, são dados por:

$$\hat{P} \pm 1,96 \sqrt{\frac{P(1 - P)}{n}}$$

Em que \hat{P} é a prevalência amostral (EVERITT; FLEISS, 1981) e 1,96 é o valor tabelado da distribuição normal padronizada ($\mu = 0$ e $\sigma = 1$) correspondente a um intervalo de 95%.

Associado a esse intervalo de confiança de 95%, tem-se um $\alpha = 0,05$. Então, para um α qualquer, tem-se um intervalo de confiança de $100 \cdot (1 - \alpha)\%$. E, com base na distribuição normal padronizada, para cada α há um valor $Z_{\alpha/2}$ tal que o intervalo entre $-Z_{\alpha/2}$ e $Z_{\alpha/2}$ corresponde a uma probabilidade de $100 \cdot (1 - \alpha)\%$. Assim, os limites do intervalo de confiança de $100 \cdot (1 - \alpha)\%$ para a prevalência P podem ser ilustrados pela desigualdade:

$$\hat{P} - Z_{\alpha/2} \cdot \sqrt{\frac{P(1-P)}{n}} \leq P \leq \hat{P} + Z_{\alpha/2} \cdot \sqrt{\frac{P(1-P)}{n}}$$

Isto é, a prevalência amostral (\hat{p}) dista do parâmetro de interesse (prevalência populacional P) por um erro e tal que:

$$\varepsilon = Z_{\alpha/2} \cdot \sqrt{\frac{P(1-P)}{n}}$$

A partir desta expressão, a fórmula é resolvida para isolar n-amostral partindo da elevação ao quadrado de ambos os lados dessa igualdade, o que resulta em (FIELDING; LEVY; LEMESHOW, 1993):

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 \cdot P \cdot (1-P)}{\varepsilon^2}$$

Onde $Z_{\alpha/2} = 1,96$, expressa o nível de confiança de 95% (ou seja, $\alpha = 0,05$), P expressa a prevalência do evento (ou fator) na população e ε expressa a margem de erro (ou erro máximo da estimativa) aceito pelos pesquisadores nesse estudo.

Sendo o produto $P \cdot (1 - P)$ uma parábola com um ponto máximo em $P = 0,5$, foi definido, de modo conservador, o produto $P \cdot (1 - P) = 0,25$ e, desse modo, calcula-se o tamanho da amostra minimamente suficiente em detrimento de ligeiramente insuficiente.

A partir da lógica acima descrita, o cálculo do n-amostral *a priori* foi feito por:

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 \cdot P \cdot (1-P)}{\varepsilon^2} = \frac{(1,96)^2 \cdot 0,25}{(0,10)^2} = \frac{3,8416 \cdot 0,25}{0,010} = \frac{0,9604}{0,010} = 96,04$$

Em que $\varepsilon \cong 0,10$ foi definido pelos pesquisadores como o erro máximo da estimativa que seria tolerado pelo estudo. Por fim, o n-amostral foi arredondado, também de modo conservador, para 100 observações.

3.4 Coleta dos Dados

Para Marconi e Lakatos (2002), a coleta de dados é a etapa em que “se inicia a aplicação dos instrumentos elaborados e das técnicas selecionadas”, além de geralmente tomar um tempo maior que o esperado, requer um grande cuidado por parte do pesquisador.

Nesse trabalho, a coleta de dados partiu de um estudo prévio – revisão bibliográfica – para buscar compreender a evolução da tecnologia e das diferentes gerações para, assim, identificarmos quais competências são as mais requeridas atualmente para os profissionais da engenharia. Após esse estudo, foi elaborado um questionário online, por meio do qual foram coletadas as informações dos respondentes em relação às suas perspectivas quanto às competências supracitadas e, por fim, foi realizada a análise desses dados de forma qualitativa e quantitativa. Para Baptista e Cunha (2007), o questionário permite uma rápida coleta de dados, além de possibilitar ao respondente um grau de liberdade e tempo maior para responder às perguntas, e por ser online, o questionário fica disponível a todo tempo para que o indivíduo possa responder quando encontrar horário e local adequados para isso. Contudo a resposta de questionários on-line deve ser atentamente acompanhada para que não exista o risco de resposta voluntária, o que levaria a amostra para o campo da amostra auto selecionada, importante erro a não cometer.

O questionário foi elaborado na plataforma online conhecida como *Google Forms* a fim de obter informações quanto à perspectiva dos alunos e ex-alunos sobre as competências elencadas. A estrutura do questionário foi dividida em duas partes: (A) perguntas sobre as informações pessoais dos respondentes, que serão utilizadas como filtros (nome, curso, idade, experiência profissional, experiência em entidades acadêmicas etc.) para a seleção de subgrupos de interesse a serem comparados, (B) a segunda parte foi estruturada por perguntas em escala ordinal (escala Likert), sobre as perspectivas dos respondentes quanto a cada uma das 14 competências. A escala Likert usada foi a Likert original com 5 itens e direta na qual o respondente opta pela escolha de escore 1 (Sem Importância) a 5 (Extremamente Importante) de acordo com sua visão sobre a competência a que a questão se refere e voluntariamente explicar o motivo do escore dado. O questionário pode ser visto no Apêndice A.

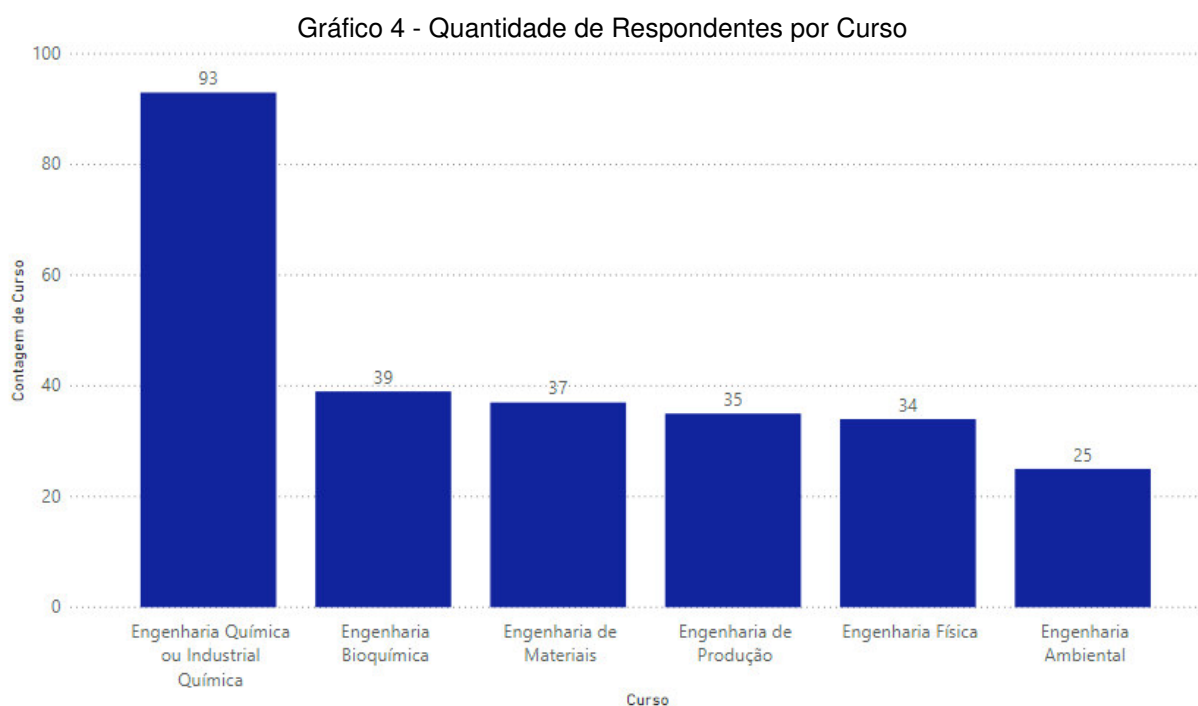
3.5 Análise de Dados

Todas as variáveis medidas em escala ordinal foram então submetidas a análise descritiva e exploratória por meio do cálculo de: (1) número de escores (n), (2) valor mínimo, (3) valor máximo, (4) amplitude total, (5) mediana, (6) desvio interquartilico, (7) primeiro e terceiro quartis, (8) média aritmética (\bar{x}), (9) variância e (10) desvio padrão. Sendo uma escala que não apresenta métrica, os escores dos respondentes devem ser tratados por meio de estratégia não paramétrica de análise e os grupos de interesse, separados pelos filtros anteriormente citados, foram comparados pelo teste de *Mann-Whitney*, que é indicado para comparação de dois grupos não pareados para se verificar se pertencem ou não à mesma população e cujos requisitos para aplicação do teste t de *Student* não foram cumpridos ou pelo teste de *Kruskal-Wallis* com pós-teste de *Student-Newman-Keuls* para a análise de três ou mais grupos, ele nos indica se há diferença entre pelo menos dois deles. Ambos os testes são provas não paramétricas (livres de distribuição) que comparam dados minimamente ordinais de grupos com tamanhos iguais ou diferentes. Para todas as análises foi usado o software Bioestat 5.3 e foram consideradas significantes as diferenças com $p < 0,05$.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

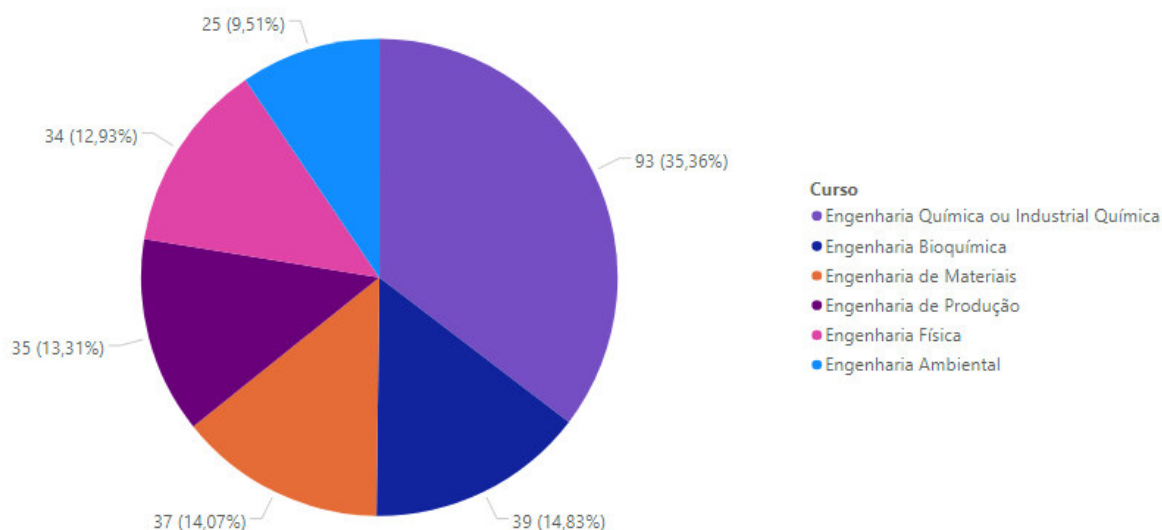
4.1 Caracterização da Amostra

A partir da aplicação monitorada do questionário aos alunos e ex-alunos da EEL-USP foram obtidas 263 respostas cujos respondentes envolveram todos os cursos da faculdade, divididos entre 186 alunos e 77 ex-alunos. A divisão de quantidade de respostas por curso está representada nos Gráficos 4 e 5 a seguir:



Fonte: autor

Gráfico 5 - Proporção de Respondentes por Curso

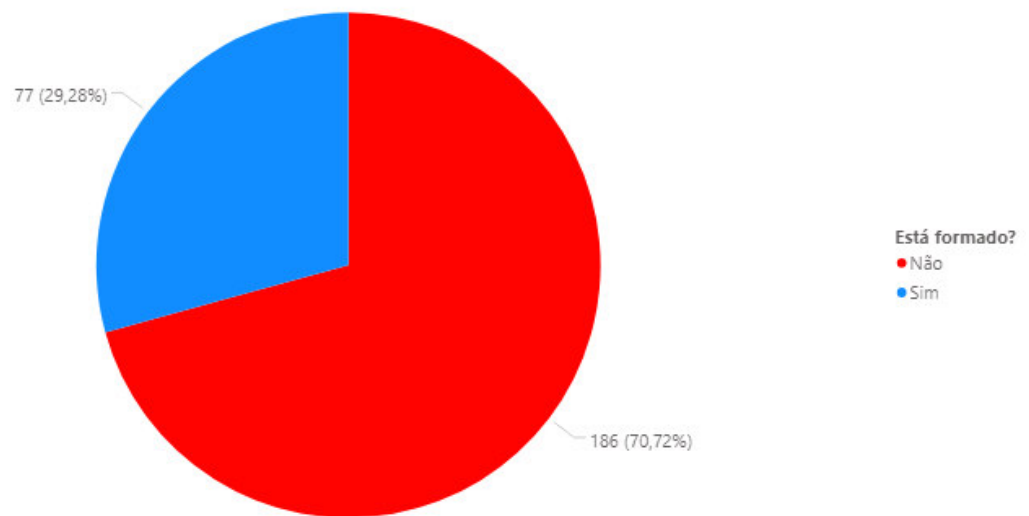


Fonte: autor

A partir dos Gráficos 4 e 5 notamos que houve mais respostas de alunos de Engenharia Química (EQ) que dos demais cursos, com 93 respostas representando 35% do total. Essa diferença era esperada, uma vez que anualmente entram 160 novos alunos de EQ, enquanto nos outros cursos somente 40 por engenharia.

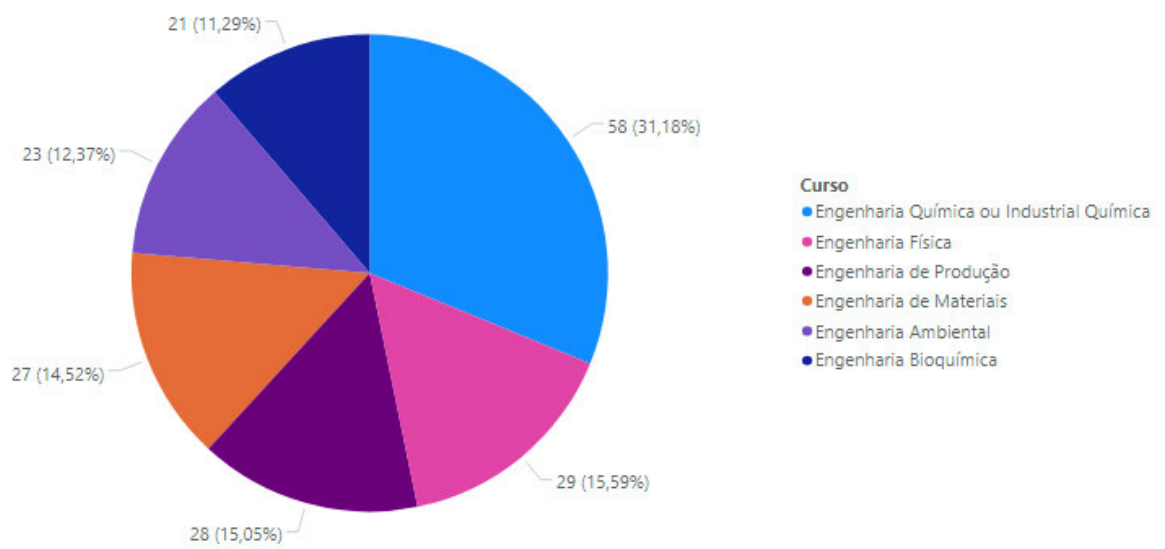
A quantidade de respondentes que ainda não estão formados (alunos) representa aproximadamente 71% da amostra (Gráfico 6). A maior quantidade de respondentes alunos em relação à ex-alunos, se deve à dificuldade de localizar os formados, que podem estar ocupando cargos em diversos setores e regiões ou até em outros países. Quanto à representatividade dos seis cursos investigados, eram esperadas menos respostas de sujeitos formados em Engenharia de Produção (EP) e Engenharia Física (EF), principalmente para o grupo de ex-alunos, por estes cursos serem novos, criados em 2012 (Gráficos de 7 a 9). Contudo a distribuição dos dados entre os 7 grupos investigados foi bem equiparada e não constitui obstáculo para se atingir os objetivos a que esse trabalho se propõe.

Gráfico 6 - Proporção entre Alunos e Formados



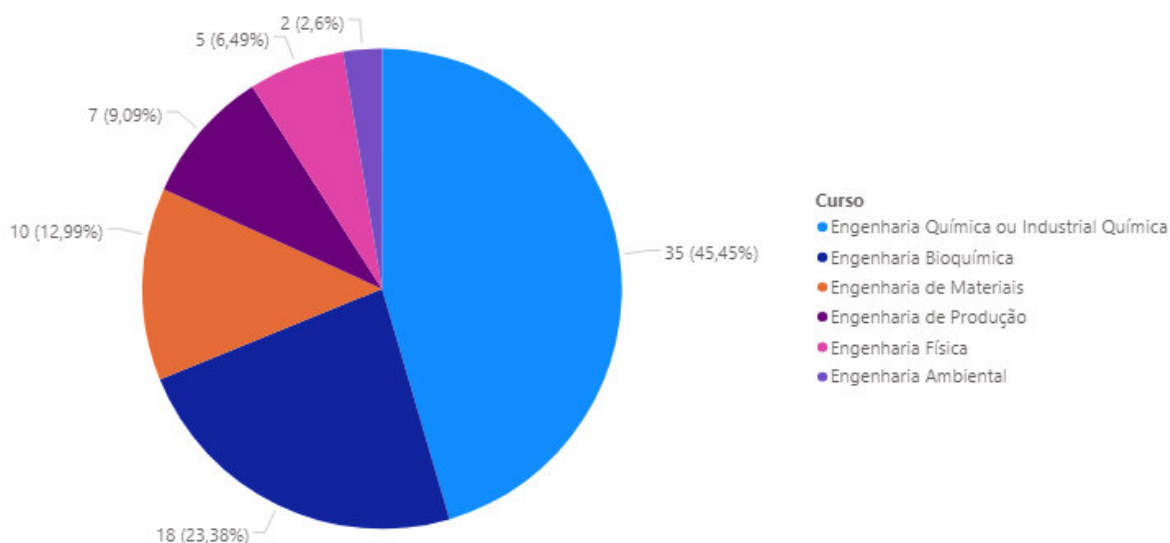
Fonte: autor

Gráfico 7 - Proporção de Alunos por Curso



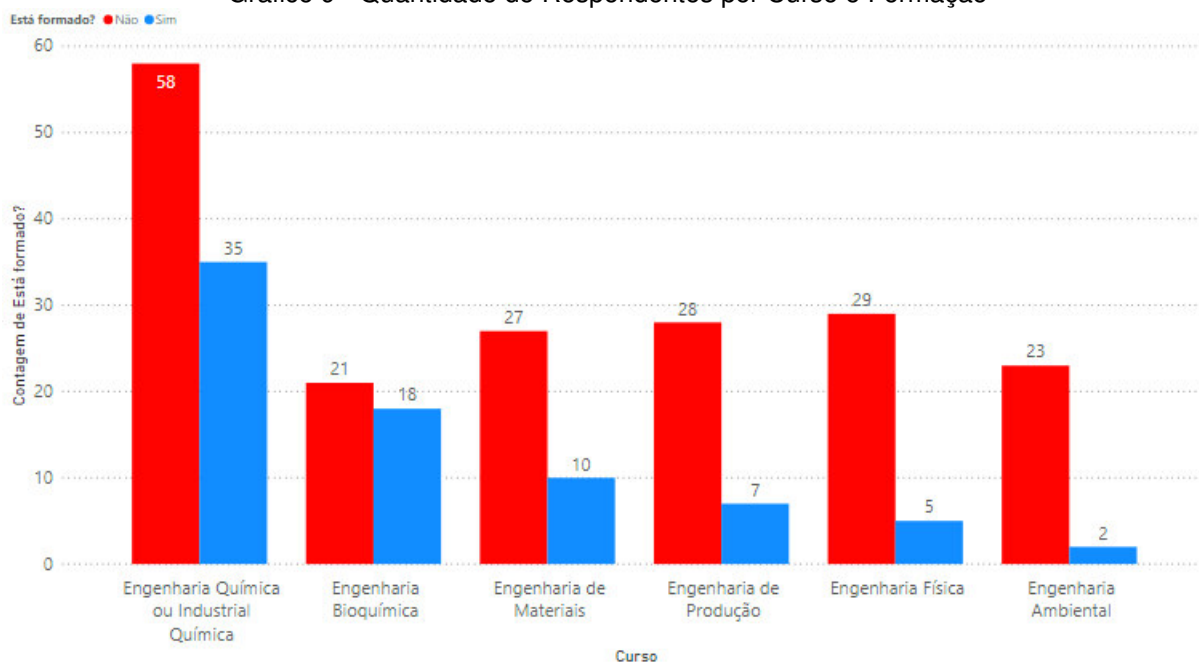
Fonte: autor

Gráfico 8 - Proporção de Ex-Alunos por Curso



Fonte: autor

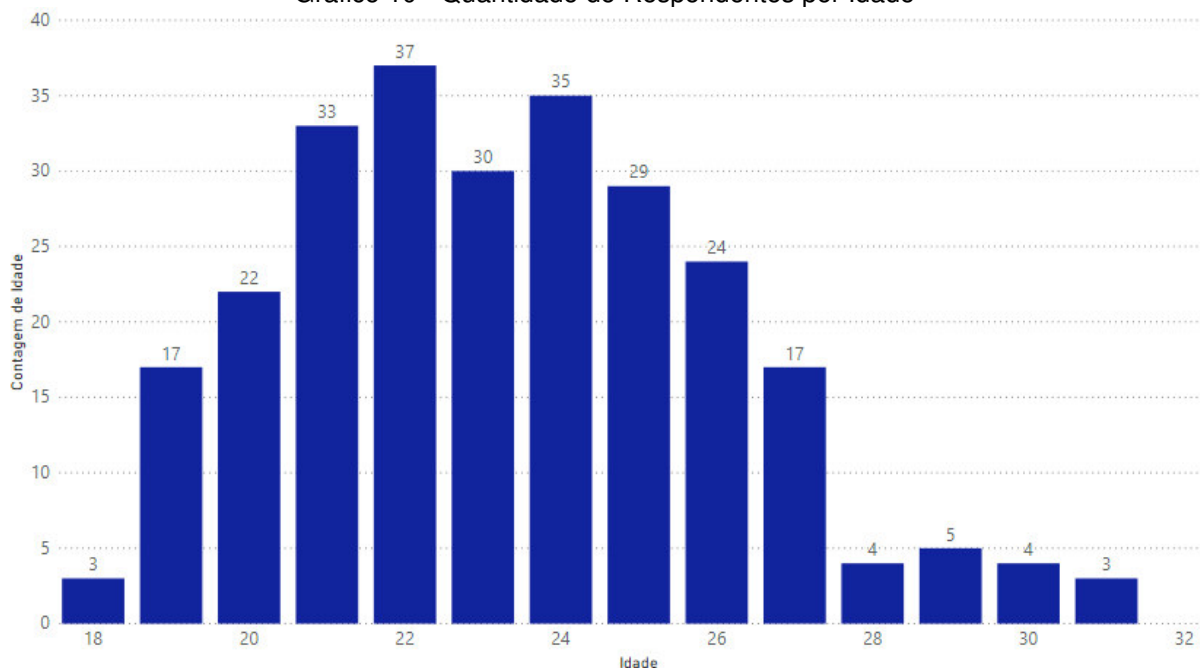
Gráfico 9 - Quantidade de Respondentes por Curso e Formação



Fonte: autor

Com relação à distribuição etária, a distribuição das idades (Gráfico 10) se aproxima de uma normal, o que corrobora para a aleatoriedade da amostragem. Os 263 respondentes ficaram compreendidos em a faixa etária de 18 a 31 anos com média em 23 anos. A idade com maior número de respondentes foi 22 anos com 37 pessoas, o que representa 14% dos respondentes.

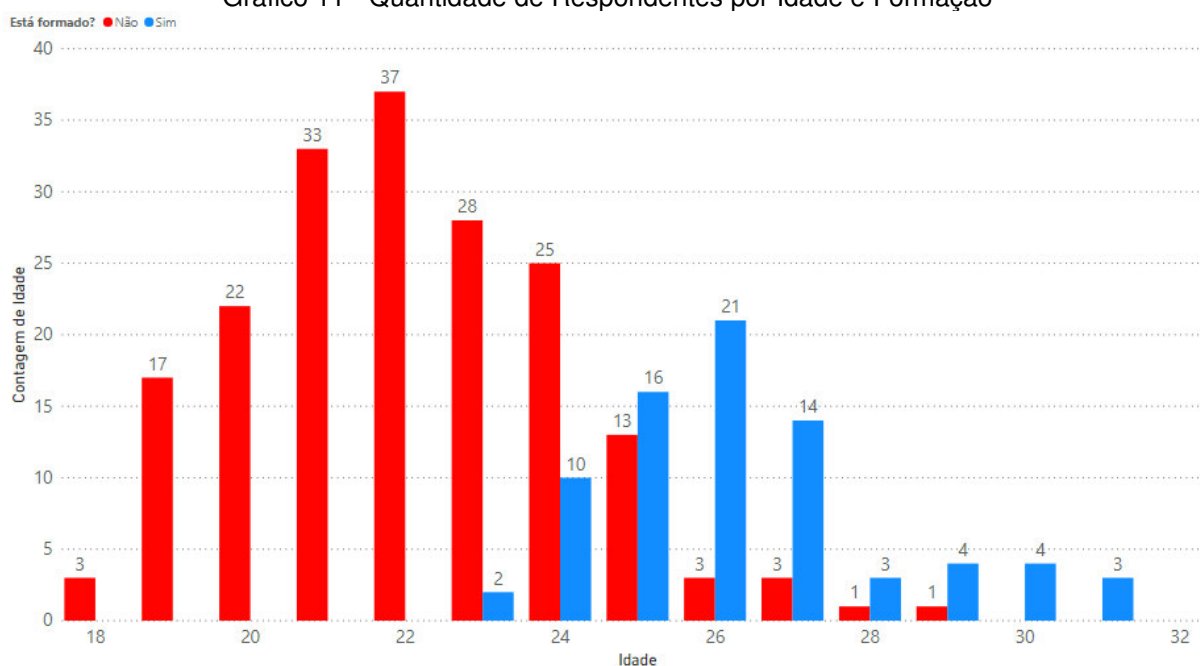
Gráfico 10 - Quantidade de Respondentes por Idade



Fonte: autor

A avaliação da distribuição de frequência de idades para os grupos: alunos e ex-alunos, feita separadamente (Gráfico 11), mostra os estudantes com média de idade em 22 anos e amplitude de 11 anos ao passo que os ex-alunos têm média de idade de 26 e amplitude de 8 anos. É importante notar que as duas distribuições de frequência mostradas no Gráfico 11 apresentam forma próxima da normalidade pela inspeção visual e ligeiro desvio à direita. Esses dados nos asseguram que o processo de amostragem foi representativo para a população a que este estudo faz inferências e podemos afirmar que a amostragem aleatória proporcional estratificada não se diferenciou de uma amostra aleatória simples, o que nos assegura a qualidade dos dados obtidos.

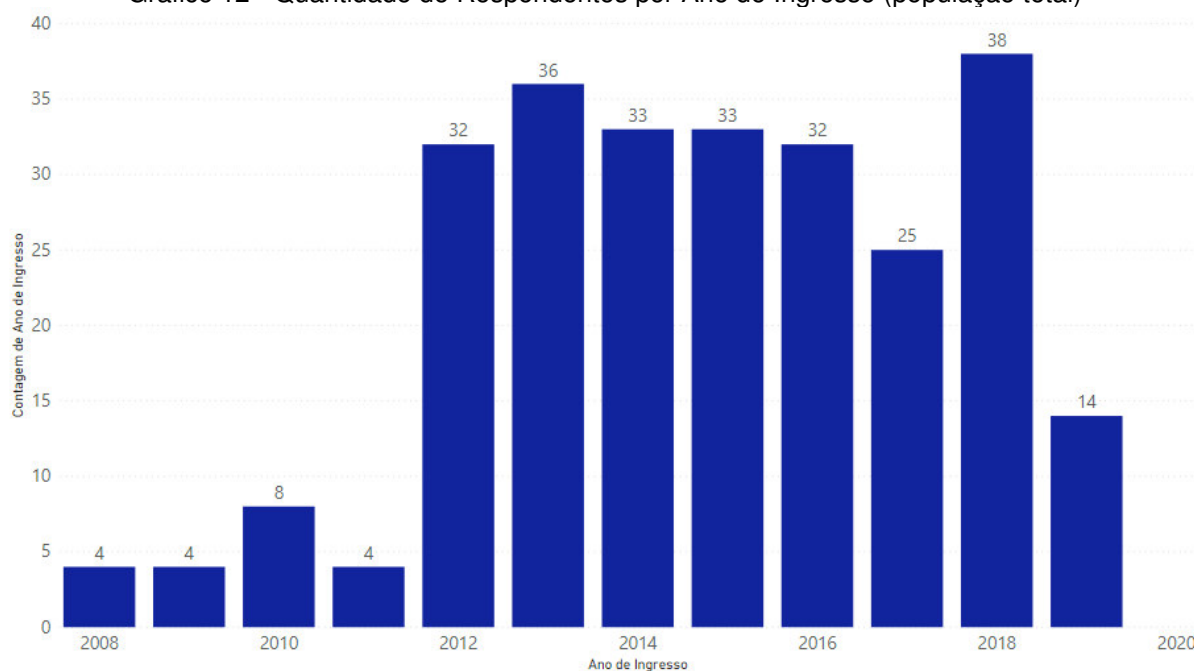
Gráfico 11 - Quantidade de Respondentes por Idade e Formação



Fonte: autor

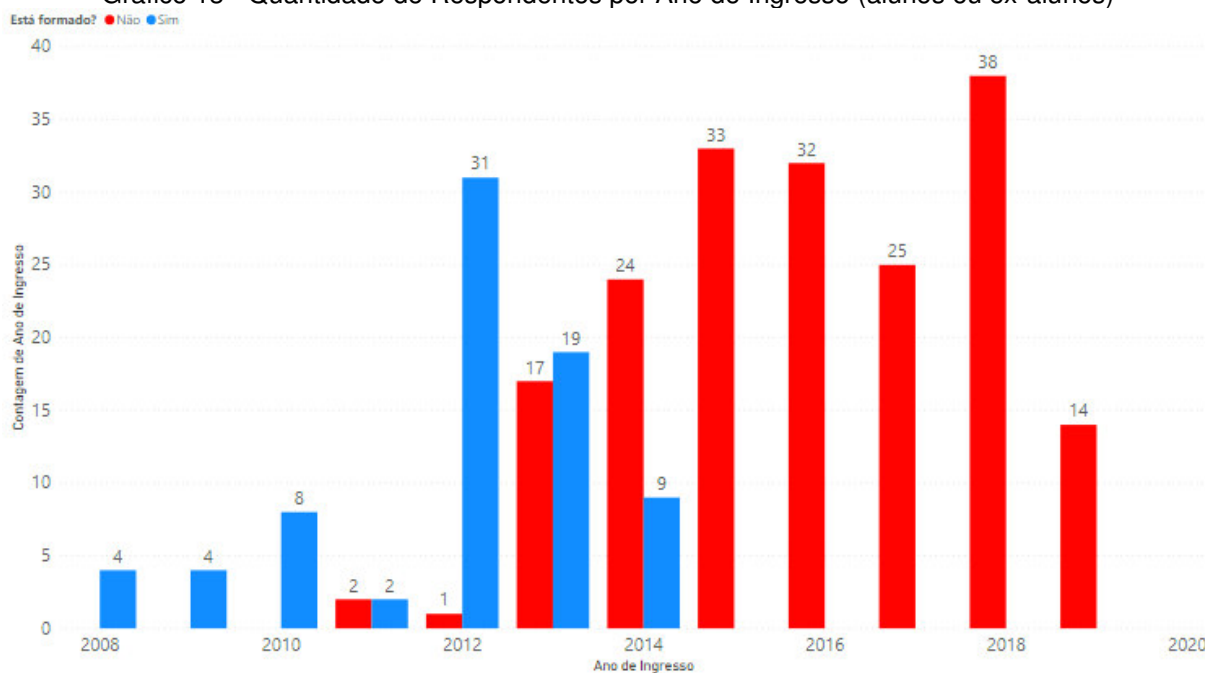
O perfil correspondente ao ano de ingresso dos respondentes pode ser visto no Gráfico 12. A amplitude de ano de ingresso para os sujeitos foi de 11 anos, variando de 2008 a 2019, contudo aproximadamente 92% da amostra ingressou na Universidade de São Paulo/EEL entre 2012 e 2019, destarte podemos dizer que a amostra representa a população de alunos e ex-alunos da EEL-USP dos últimos 7 anos, sendo essa a população para a qual esse estudo faz inferências. A mesma distribuição pode ser vista no Gráfico 13, agora separando os grupos: alunos e ex-alunos.

Gráfico 12 - Quantidade de Respondentes por Ano de Ingresso (população total)



Fonte: autor

Gráfico 13 - Quantidade de Respondentes por Ano de Ingresso (alunos ou ex-alunos)



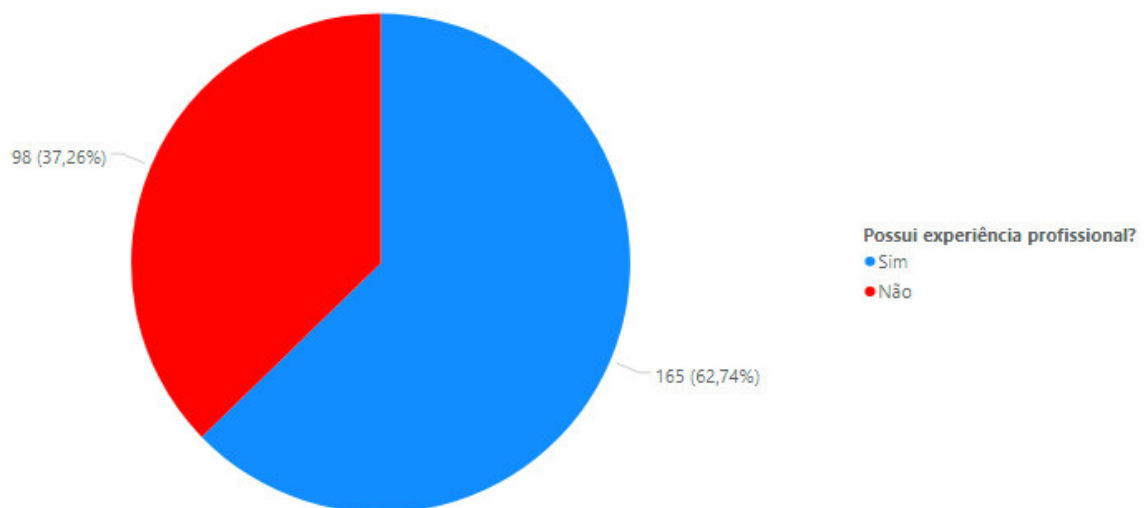
Fonte: autor

Em análise cuidadosa do perfil de ingresso dos grupos alunos e ex-alunos (Gráfico 13), é possível concluir que os respondentes estudantes ingressaram na universidade entre os anos de 2011 e 2019, com mediana no ano de 2016 e maior quantidade de respostas presentes (38) no ano de 2018. Os formados ingressaram

na faculdade entre os anos de 2008 e 2014, tendo como mediana o ano de 2012 e maior quantidade de respostas presentes também no ano de 2012 (31).

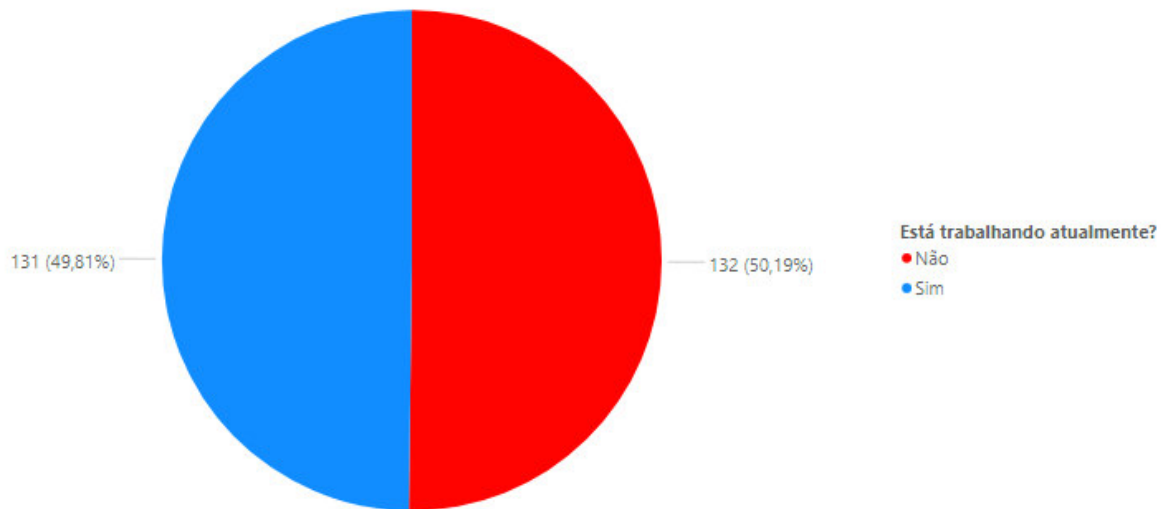
Da população de 263 respondentes, 165 declararam ter experiência profissional (Gráficos 14 e 15) sendo que 131 responderam estarem empregados no momento atual. É importante observar por meio desses dados que uma parcela de estudantes tiveram e/ou tem experiência profissional e que, necessariamente, essa experiência não é como engenheiro. Contudo, a experiência profissional adquirida pelos estudantes pode fazer com que eles se diferenciem dos estudantes ainda sem experiência profissional, o que deve ser ponderado na avaliação dos dados.

Gráfico 14 - Proporção de Respondentes por Experiência Profissional



Fonte: autor

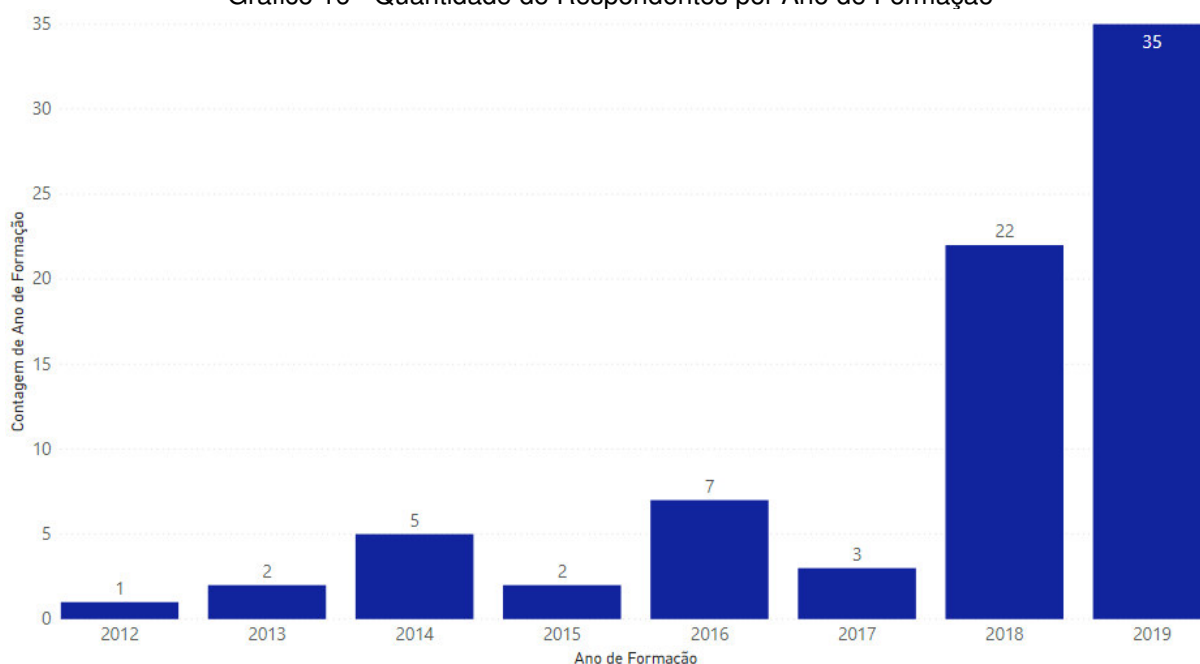
Gráfico 15 - Proporção de Respondentes por Trabalho Atual



Fonte: autor

Dentre os respondentes ex-alunos, a maioria da amostra, aproximadamente 73%, se formou nos anos de 2018 e 2019 (Gráfico 16), com este último sendo o ano de maior ocorrência (35). Esse dado é de fundamental importância uma vez que o grupo de ex-alunos não se distancia fortemente do grupo de alunos com relação à idade, sendo que os primeiros podem ser considerados recém formados e pertencentes à mesma geração dos últimos, desse modo, os resultados não sofrerão a influência de algum ponto de vista estreitamente ligado à uma geração de sujeitos, o que poderia tornar difícil a interpretação de algumas comparações ou viesada.

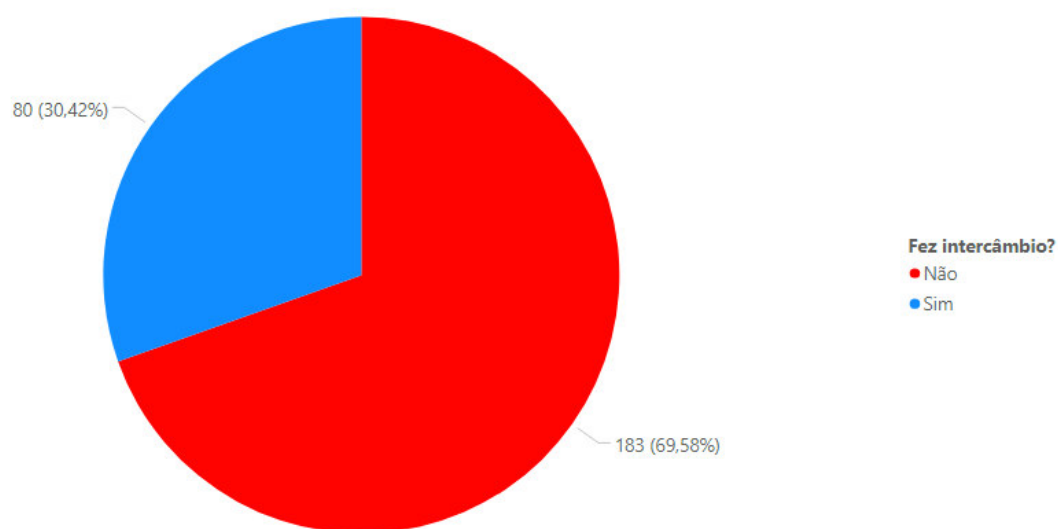
Gráfico 16 - Quantidade de Respondentes por Ano de Formação



Fonte: autor

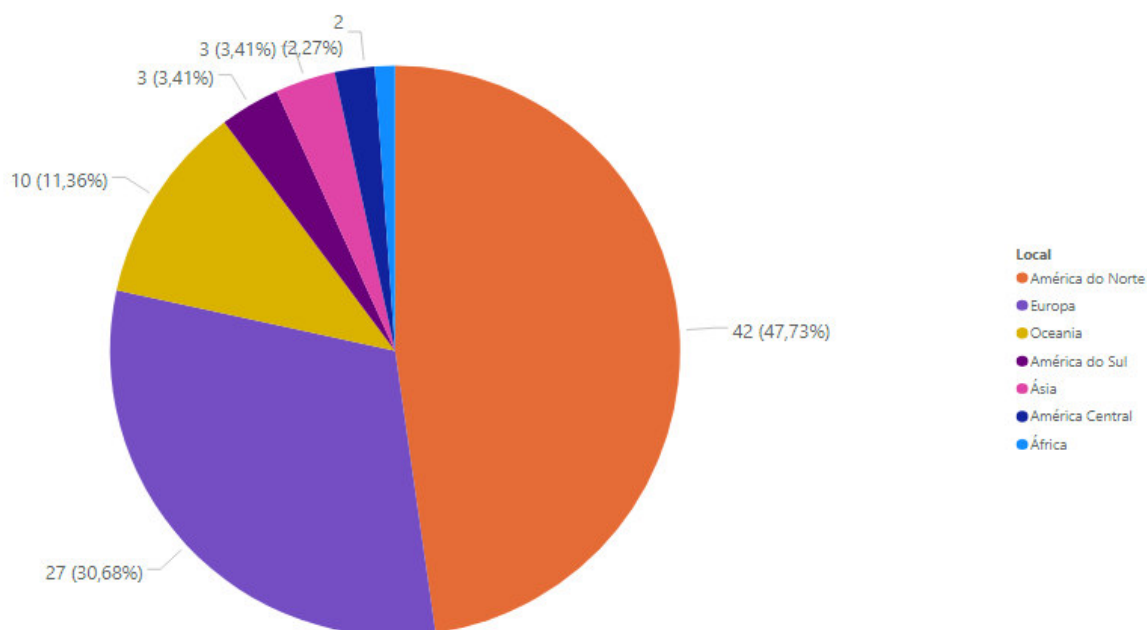
A proporção de respondentes da população que fizeram intercâmbio foi de 30,4% (Gráfico 17). O Gráfico 18 mostra como foi a distribuição dos intercâmbios por localidade, a América do Norte foi a região mais visitada por quem fez intercâmbio (42 pessoas, aproximadamente 48% dos intercambistas). O perfil do intercambista parece ser bem definido ao se verificar que aproximadamente 78% deles escolhem Europa ou América do Norte como destino e localidades da África ou América do Sul são preteridas.

Gráfico 17 - Proporção de Respondentes por Intercâmbio



Fonte: autor

Gráfico 18 - Proporção de Respondentes por Localidade de Intercâmbio

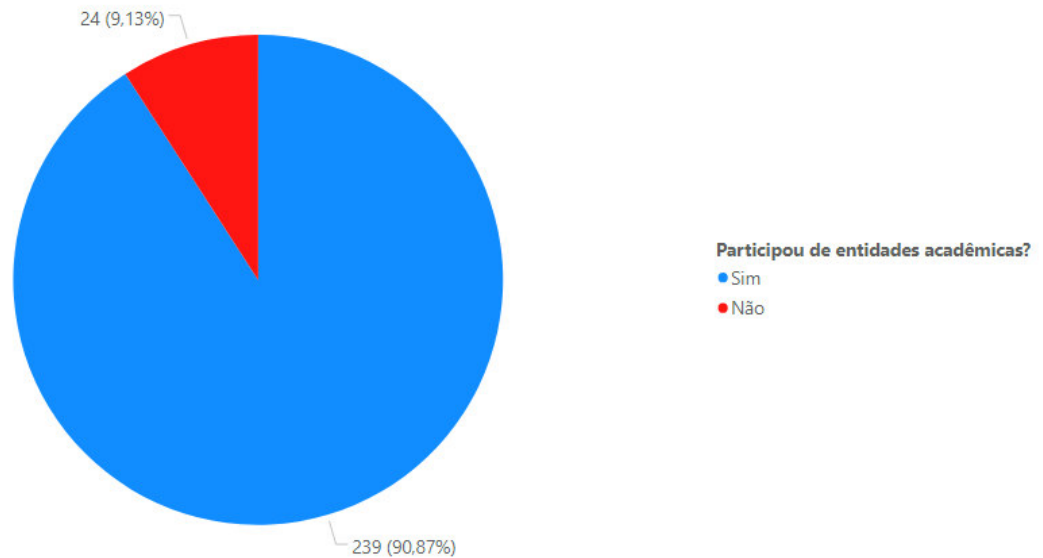


Fonte: autor

A maioria dos respondentes participou de entidades acadêmicas durante a faculdade, sendo que 239 respostas (90,8 %) foram positivas. No Gráfico 20 pode ser visto quais são entidades acadêmicas das quais os respondentes fizeram parte, com destaque para os Centros Acadêmicos (70 pessoas), as Comissões de Formatura (49

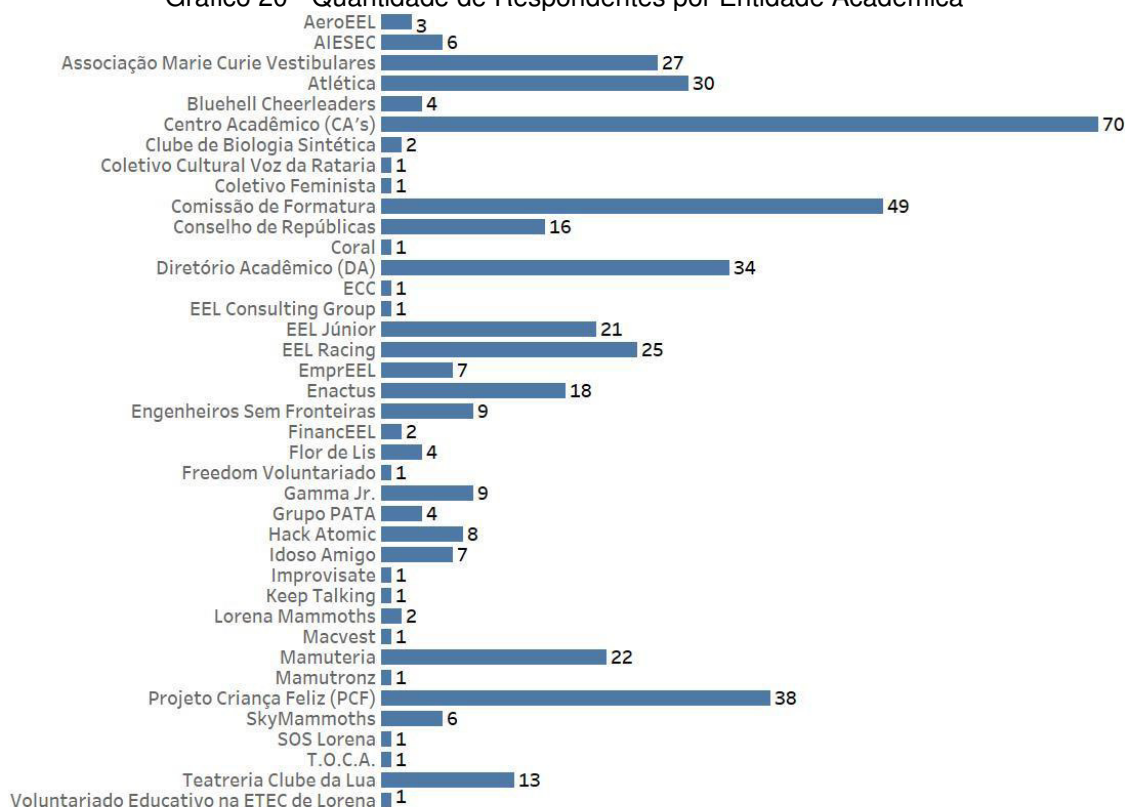
pessoas) e o Projeto Criança Feliz (38 pessoas). Essa imensa maioria de respondentes com histórico de atividade em entidades acadêmicas nos permite identificar mais uma característica da população em estudo além das anteriormente destacadas.

Gráfico 19 - Proporção de Respondentes por Participação em Entidades Acadêmicas



Fonte: autor

Gráfico 20 - Quantidade de Respondentes por Entidade Acadêmica



Fonte: autor

4.2 Competências

Para a avaliação e comparação das perspectivas dos respondentes, as características supradescritas foram usadas como filtros e a opinião dos sujeitos foram avaliadas por meio de um questionário estruturado em escala Likert com 14 perguntas sobre as competências essenciais para o engenheiro no mercado de trabalho atual. Destarte, cada respondente escolhia a alternativa que melhor se adequasse à sua opinião sobre a importância das competências numa escala de 1 (“Sem Importância”) a 5 (“Extremamente Importante”).

Após a coleta dos dados através do questionário, foram geradas tabelas nas quais temos as medianas das respostas para cada competência e para cada um dos grupos formados em cada caso, além dos p-valores obtidos por meio do teste não paramétrico de comparação adequado. Esses dados foram usados no processo de discussão e inferências.

4.2.1 Avaliação Inicial

Para a avaliação preliminar das respostas foram comparados os grupos alunos (186) e ex-alunos (77) sem qualquer divisão (Tabela 2). Quando a amostra é estratificada apenas em formados e estudantes, as opiniões divergem significativamente duas competências: “Capacidade de Negociação e Influência” (p-valor 0,0019) e “Conhecimento Técnico em Engenharia” (p-valor 0,0003). Z(U) e U são parâmetros obtidos pelo teste e que são usados no cálculo do p-valor.

Tabela 2 - Resultados para cada competência entre estudantes e formados

	Estudantes x Formados				
	Med. Estudantes	Med. Formados	p-valor	Z(U)	U
Identificação de Problemas	5	5	0,3228	0,9887	6606
Resolução de Problemas	5	5	0,7852	0,2726	7008
Foco em Resultado	4	4	0,2613	1,1232	6530,5
Capacidade de Negociação e Influência	4	4	0,0019	3,1123	5414
Comunicação	5	5	0,8614	0,1746	7063
Colaboração	5	5	0,351	0,9326	6637,5
Flexibilidade e Adaptação	5	5	0,4538	0,7491	6740,5
Pensamento Crítico	5	5	0,519	0,6449	6799
Inovação e Criatividade	4	4	0,2465	1,1589	6510,5
Liderança	4	4	0,6445	0,4614	6902
Inteligência Emocional	4	5	0,0767	1,7699	6167,5
Conhecimento Computacional Avançado	3	3	0,4739	0,7162	6759
Aprendizado Contínuo	5	4	0,4889	0,6921	6772,5
Conhecimento Técnico de Engenharia	4	3	0,0003	3,6236	5127

Fonte: autor

Entre os ex-alunos, há uma maior valorização da competência “Capacidade de Negociação e Influência” quando comparados com os alunos. Essa diferença deriva possivelmente da necessidade constante de lidar e trabalhar com pessoas de diferentes perfis, gerações, origens e de distintas áreas nas empresas a fim de conseguir alcançar os objetivos das atividades profissionais do dia a dia, necessidade que não é sentida pelos estudantes. De acordo com um ex-aluno do curso de Engenharia de Materiais (EM) do ano de 2012:

“Eu acredito que na vida profissional, nós tomaremos muitos ‘nãos’. E apesar do que nós pensamos estar correto e do que tentamos colocar em prática, muitas pessoas tentam colocar empecilhos por pensarem diferente. Eu acredito que você ter a capacidade de criar uma rede de pessoas que conhecem, entendem e confiam em você e no seu trabalho é muito importante. No sentido da negociação é de saber como contornar esses ‘nãos’ e conseguir concretizar suas ideias. De nada adianta você ter uma

grande capacidade de criar projetos diferentes, ideias boas e ter execução incrível se nada disso sair do papel, porque você não faz nada sozinho.”

Tal impressão é bastante coerente, pois na vida profissional, o engenheiro precisa convencer pessoas-chaves que fazem parte do cotidiano do seu trabalho dos porquês de uma atividade ser urgente ou importante ou até mesmo o porquê se deve investir em uma ideia ou um projeto novo, o que pode ser visto também pelo relato de um ex-aluno de Engenharia Química (EQ) do ano de 2012:

“Acho que essa capacidade é muito importante porque na maioria das entregas que você vai fazer no seu trabalho passam pelas mãos de pessoas diferentes. Tanto para ajudar você em algo que você precisa, quanto para aprovar uma iniciativa. Dificilmente se faz algo relevante sozinho. [...] O poder de influenciar as pessoas serve muito para motivar elas a fazerem o que você necessita, ter que saber explicar os motivos certos para elas aderirem à ideia central. É difícil e um constante aprendizado.”

Destarte, uma das leituras que podemos fazer quanto ao motivo para os estudantes terem dado menor importância para a competência “Capacidade de Negociação e Influência” é que o ambiente acadêmico em si ser mais individualista, afinal um aluno pode atingir seu objetivo de ser aprovado nas matérias e conseguir ir para o próximo semestre com pouca ou nenhuma pendência, relativamente (ou absolutamente) sem a ajuda ou aprovação de outras pessoas. No ambiente acadêmico, o aluno é capaz de ser autossuficiente, estudar por conta própria e ser aprovado. Tal condição pode ter tido reflexo na baixa importância dada por esses respondentes quanto à “Capacidade de Negociação e influência”. Em contrapartida, uma linha de raciocínio distinta foi apresentada por uma aluna do curso de Engenharia Física (EF) ingressante no ano de 2017. Tal aluna, que está inserida no mercado de trabalho atualmente, relatou o seguinte ao declarar a competência como “Sem Importância”:

“No meu caso, eu simplesmente faço análises de dados para os engenheiros do meu time, um trabalho muito operacional sem necessidade de tanto contato com pessoas de outros times e outras áreas, então para a minha experiência, eu não acredito que seja extremamente necessário o desenvolvimento desta competência, pois a utilizei muito pouco no meu trabalho até então.”

Já a competência “Conhecimento Técnico em Engenharia” tem uma maior valorização por parte dos alunos em detrimento dos formados, esse fato corrobora

com o estudo do IPEA (2013) no qual os autores mostram que aproximadamente 59% dos engenheiros não trabalham nas áreas típicas da profissão, ou seja, muito do que se precisa saber no exercício da engenharia é derivado das vivências e desafios das áreas em que o engenheiro atua e, dependendo da área de atuação, pouco do que é aprendido em sala de aula é utilizado para resolução de problemas e execução de atividades cotidianas. Os respondentes formados que deram notas baixas a essa competência afirmam, em sua maioria, não estar trabalhando especificamente na área de engenharia, enquanto os alunos que deram notas altas, em sua maioria, afirmam almejar carreiras em áreas específicas de engenharia, na qual esse conhecimento seria mais importante. Declara um ex-aluno de Engenharia Química (EQ) de ingresso em 2013:

“Eu creio que se estivesse realmente numa profissão que fosse de engenharia química (plantas de produção, laboratórios, linhas de produção,...), com certeza a nota teria sido 5, pois o dia a dia acabaria exigindo conhecimentos técnicos que nós aprendemos ao longo da faculdade. Mas como eu estou no escritório, a parte técnica, de saber conteúdo de matérias específicas, acaba se tornando desnecessária. O que não significa que seja inútil, pois as matérias técnicas nos obrigaram a desenvolver habilidades de aprendizado rápido, organização e planejamento, um lado crítico e racional muito forte, que eu sei que nos ajudam, como engenheiros, a nos tornarmos melhores profissionais e com maiores chances de sucesso dentro do mercado.”

Essa declaração corrobora com a opinião de um outro ex-aluno de EQ, porém de ingresso no ano de 2010:

“De um conceito mais realista, a prática exige muito mais mobilidade diária do que conhecimento técnico especializado. Negociação e Influência, por exemplo, são competências muito mais utilizadas diariamente do que conceitos técnicos, que também aparecem vez ou outra, mas em bem menor quantidade. Ser assertivo, ter ideias bem aceitas e saber movimentar a si mesmo e outras pessoas dentro da equipe é um nível de conhecimento que traz muito mais retorno do que a técnica citada nos livros, pois o trabalho em equipe sempre sobrepõe atos individuais.”

Por outro lado, um aluno de EQ de ingresso no ano de 2018, atribui nota máxima a essa competência e declara:

“Eu não fiz estágio ainda, mas no meu ponto de vista, por querer trabalhar na área técnica de engenharia, acredito que tenhamos que ter sim conhecimento técnico robusto. Ao dimensionar reatores, tubulações, determinar quais equipamentos devem ou não ser comprados, tudo depende de um conhecimento teórico profundo, por isso a nota 5 para essa competência.”

Tal relato corrobora com a proposição apresentada anteriormente ao demonstrar a intenção do aluno de seguir carreira na área técnica, desse modo faz bastante sentido a importância máxima dada para tal competência.

Outro achado interessante é a baixa pontuação da competência “Conhecimento Computacional Avançado” pois, segundo estudo da WEF (WORLD ECONOMIC FORUM, 2018), as grandes modificações no mundo do trabalho estão totalmente ligadas ao surgimento das novas tecnologias, como a crescente automatização e informatização de processos. Ainda segundo a WEF, 89% das companhias dos EUA pretendem utilizar análise de *Big Data* até 2022 e 70% pretendem implementar a Internet das Coisas em suas estruturas. É provável que a baixa pontuação nessa competência seja decorrente da pesquisa ter sido feita no Brasil, onde essas tecnologias ainda não fazem parte fortemente do cotidiano das empresas e dos profissionais de engenharia, entretanto estarão presentes no futuro das empresas como muitos estudos indicam. Um aluno de EQ com ingresso em 2015 exemplifica essa proposição:

“Eu acho que como qualquer conhecimento técnico não é um tema de suma importância, porque conhecimento técnico é muito passível de aprendizado. Isso é diferente de uma liderança, de ter empatia, de ser resiliente, que você adquire com tempo, autocrítica, autoconhecimento e dedicação. Não tem como alguém se tornar líder porque assistiu a uma aula. Por isso que acredito não ser tão importante. Eu preferiria muito mais ter na minha equipe uma pessoa que soubesse lidar com as pessoas, ser líder, ser uma pessoa voltada para o grupo e que tivesse poder de aprendizado. *Hard skill* você aprende, *soft skill* não.”

4.2.2 Avaliação por Curso

Ao avaliar as semelhanças e diferenças entre as perspectivas dos alunos e ex-alunos em cada engenharia, os estudantes foram organizados por curso e suas respostas foram comparadas com as respostas dos formados a fim de identificar padrões ou divergências (Tabelas de 3 a 8).

Tabela 3 - Resultados para cada competência entre estudantes de EA e formados

	EA x Formados				
	Med. Estudantes	Med. Formados	p-valor	Z(U)	U
Identificação de Problemas	5	5	0,4511	0,7535	793,5
Resolução de Problemas	5	5	0,9412	0,0737	876,5
Foco em Resultado	4	4	0,2116	1,2491	733
Capacidade de Negociação e Influência	4	4	0,4151	0,815	786
Comunicação	5	5	0,7869	0,2703	852,5
Colaboração	5	5	0,5309	0,6266	809
Flexibilidade e Adaptação	5	5	0,9673	0,041	880,5
Pensamento Crítico	5	5	0,2431	1,1672	743
Inovação e Criatividade	4	4	0,3059	1,0238	760,5
Liderança	4	4	0,4561	0,7454	794,5
Inteligência Emocional	4	5	0,2013	1,2777	729,5
Conhecimento Computacional Avançado	3	3	0,572	0,5662	816,5
Aprendizado Contínuo	5	4	0,1779	1,3474	721
Conhecimento Técnico de Engenharia	4	3	0,0048	2,8217	541

Fonte: autor

“Conhecimento Técnico de Engenharia” é a única competência em que a opinião entre estudantes de Engenharia Ambiental (EA) e formados no mesmo curso divergem estatisticamente (Tabela 3). As opiniões dos respondentes se assemelham às opiniões da população, apontadas na Tabela 2 e já discutidas anteriormente. A maioria dos ex-alunos que deram baixa importância a esse item, não atuam nas áreas próprias de engenharia e a maioria dos estudantes que deram alta importância, almejam seguir carreira técnica.

Tabela 4 - Resultados para cada competência entre estudantes de EB e formados

	EB x Formados				
	Med. Estudantes	Med. Formados	p-valor	Z(U)	U
Identificação de Problemas	5	5	0,1768	1,3506	652,5
Resolução de Problemas	5	5	0,8219	0,2251	782,5
Foco em Resultado	4	4	0,4034	0,8355	712
Capacidade de Negociação e Influência	4	4	0,0024	3,0303	458,5
Comunicação	5	5	0,2696	1,1039	681
Colaboração	5	5	0,7259	0,3506	768
Flexibilidade e Adaptação	4	5	0,2968	1,0433	688
Pensamento Crítico	5	5	0,1673	1,381	649
Inovação e Criatividade	4	4	0,8762	0,1558	790,5
Liderança	4	4	0,9344	0,0823	799
Inteligência Emocional	4	5	0,0803	1,7489	606,5
Conhecimento Computacional Avançado	3	3	0,4384	0,7749	719
Aprendizado Contínuo	5	4	0,4885	0,6926	728,5
Conhecimento Técnico de Engenharia	4	3	0,0026	3,013	460,5

Fonte: autor

“Conhecimento Técnico de Engenharia” e “Capacidade de Negociação e Influência” (Tabela 4) são as únicas competências em que a opinião dos estudantes de Engenharia Bioquímica (EB) e formados divergem de modo estatisticamente significativa e os motivos se assemelham aos apresentados na discussão da Tabela 2.

Tabela 5 - Resultados para cada competência entre estudantes de EF e formados

	EF x Formados				
	Med. Estudantes	Med. Formados	p-valor	Z(U)	U
Identificação de Problemas	5	5	0,3931	0,854	996
Resolução de Problemas	5	5	0,9943	0,0071	1115,5
Foco em Resultado	4	4	0,0108	2,5477	757
Capacidade de Negociação e Influência	4	4	0,001	3,3025	650,5
Comunicação	5	5	0,3795	0,8788	992,5
Colaboração	5	5	0,2366	1,1835	949,5
Flexibilidade e Adaptação	5	5	0,9435	0,0709	1106,5
Pensamento Crítico	5	5	0,8151	0,2339	1083,5
Inovação e Criatividade	4	4	0,0782	1,7611	868
Liderança	4	4	0,4654	0,7299	1013,5
Inteligência Emocional	4	5	0,407	0,8292	999,5
Conhecimento Computacional Avançado	4	3	0,042	2,0339	829,5
Aprendizado Contínuo	5	4	0,409	0,8256	1000
Conhecimento Técnico de Engenharia	4	3	0,0321	2,1438	814

Fonte: autor

Os alunos do curso de Engenharia Física (EF) foram os únicos entre todos os cursos que divergiram da opinião dos formados quanto à competência “Conhecimento Computacional Avançado” (Tabela 5). Os alunos relatam que o conhecimento em informática é um diferencial que se torna cada a cada dia mais importante na engenharia à medida que as empresas dependem cada vez mais de tecnologia para entregar seus produtos e serviços. Relatam também que o conhecimento mais avançado das ferramentas computacionais faz com que as atividades e desafios dos profissionais possam ser resolvidos de forma mais eficiente. Por outro lado, apontam também que esse conhecimento em computação é de extrema importância para o curso de EF em si, e que a unidade de Lorena não valoriza o tema “computação” na intensidade com que deveria, o que compete para deixar os alunos despreparados para o mercado de trabalho. De acordo com um estudante de EF ingressante no ano de 2016:

“Na teoria, o curso de EF tem duas vertentes: ou área laboratorial, ou área tecnológica. Como no Brasil nós não temos uma área de P&D muito bem desenvolvida, além de não ser um mercado fácil de entrar, nós temos que ir para o setor de alta tecnologia, empresas como IBM ou startups que trabalham com programação em geral. É por isso que eu considero que, para EF, esse tema é de extrema importância e também considero que é uma das grandes falhas do nosso curso em focar muito em ciências de materiais e deixar temas que são mais importantes, como Big Data, completamente de lado. Ou seja, estamos, na prática, fazendo um curso que não vai atender mercado nenhum.”

Ainda de acordo com um outro estudante de EF ingressante no ano de 2013:

“Na minha visão, para Engenharia Física em específico, coloquei 5 pontos porque considero fundamental ter uma linguagem de programação pelo menos para se destacar no mercado e conseguir colaborar com algo dessa área. Além do mais, todos meus amigos de EF que vejo se destacando no mercado, costumam saber muito bem programação e a utilizam como uma ferramenta de auxílio.”

Para os formados, a baixa importância atrelada à essa competência tem origem na falta de necessidade de utilizá-la no cotidiano profissional, ou seja, ainda não se faz presente na realidade que vivem as empresas no momento atual. O relato de um ex-aluno de Engenharia Bioquímica (EB) ingressante no ano de 2011 evidencia esse ponto de vista:

“Até hoje não possuo conhecimento computacional avançado. Performo minha função na empresa da forma como requisitam e nunca foi necessário um conhecimento aprofundado de programação, por exemplo. É uma habilidade que pode se aprender dependendo da situação, dependendo da necessidade. Na minha vivência até hoje não precisei, portanto não considero como importante para o mercado. Como exemplo, tenho uma estagiária que não sabe o que é tabela dinâmica, que é um conhecimento básico de Excel, entretanto não é isso que eu espero dela para essa função, saber lidar e identificar os problemas do cliente é uma *skill* muito mais importante para ela nesse começo.”

Assim, podemos inferir de que a maior valorização dessa competência pelos alunos de EF está intimamente atrelada ao fato de o curso ser muito ligado à área tecnológica e da real necessidade de aprendizado para se destacar no mercado de trabalho, fazendo assim com que os alunos atribuam maior importância para esse tema.

As competências “Capacidade de Negociação e Influência” e “Conhecimento Técnico de Engenharia” também divergem de modo estatisticamente significativo entre

os estudantes e os formados em EF, sendo que a divergência nessas competências segue a linha de pensamento presentes na discussão da Tabela 2.

Tabela 6 - Resultados para cada competência entre estudantes de EM e formados

	EM x Formados				
	Med. Estudantes	Med. Formados	p-valor	Z(U)	U
Identificação de Problemas	5	5	0,4652	0,7303	941
Resolução de Problemas	5	5	0,3388	0,9564	910,5
Foco em Resultado	5	4	0,8442	0,1965	1013
Capacidade de Negociação e Influência	4	4	0,1352	1,494	838
Comunicação	5	5	0,3618	0,912	916,5
Colaboração	5	5	0,6591	0,4411	980
Flexibilidade e Adaptação	5	5	0,9438	0,0704	1030
Pensamento Crítico	5	5	0,3637	0,9082	917
Inovação e Criatividade	4	4	0,935	0,0816	1028,5
Liderança	4	4	0,8704	0,1631	1017,5
Inteligência Emocional	5	5	0,5556	0,5894	960
Conhecimento Computacional Avançado	3	3	0,8997	0,126	1022,5
Aprendizado Contínuo	5	4	0,3133	1,0083	903,5
Conhecimento Técnico de Engenharia	4	3	0,0313	2,1538	749

Fonte: autor

Os alunos do curso de Engenharia de Materiais (EM) também divergem dos formados em uma única competência: “Conhecimento Técnico de Engenharia” (Tabela 6), acatando da mesma forma, a proposição já explorada anteriormente.

Tabela 7 - Resultados para cada competência entre estudantes de EP e formados

	EP x Formados				
	Med. Estudantes	Med. Formados	p-valor	Z(U)	U
Identificação de Problemas	5	5	0,6585	0,442	1017
Resolução de Problemas	5	5	0,8279	0,2174	1048
Foco em Resultado	5	4	0,7942	0,2609	1042
Capacidade de Negociação e Influência	5	4	0,512	0,6558	987,5
Comunicação	5	5	0,1125	1,5869	859
Colaboração	5	5	0,4889	0,692	982,5
Flexibilidade e Adaptação	5	5	0,7942	0,2609	1042
Pensamento Crítico	5	5	0,9942	0,0072	1077
Inovação e Criatividade	4	4	0,2061	1,2645	903,5
Liderança	5	4	0,0143	2,4492	740
Inteligência Emocional	5	5	0,567	0,5725	999
Conhecimento Computacional Avançado	3	3	0,9192	0,4596	1064
Aprendizado Contínuo	5	4	0,8166	0,2319	1046
Conhecimento Técnico de Engenharia	4	3	0,1374	1,4855	873

Fonte: autor

Os alunos de Engenharia de Produção (EP) foram os únicos entre todos os cursos que divergiram da opinião dos formados quanto à competência “Liderança” (Tabela 7), valorizando essa competência mais que os formados e que os estudantes dos outros cursos. Os alunos relatam a importância dessa competência para unir equipes e fazê-las trabalhar em prol de um objetivo comum, extraindo o melhor de cada pessoa, além de ser uma competência essencial para atuar em projetos e em implementação de novas ideias, tanto nas entidades estudantis quanto nas próprias matérias do curso. Um aluno de EP ingressante no ano de 2013, relata:

“Acho extremamente importante, porque, em qualquer que seja o projeto, é uma habilidade essencial para organizar as ideias do grupo, para direcionar as atividades entre os membros de modo a extrair o melhor de cada um, para motivar cada um da melhor maneira, para conseguir lidar com problemas que acontecem e por fim garantir o resultado esperado do projeto. Para mim é a habilidade essencial que organiza e faz a máquina de um time ‘girar’.”

Outro aluno de EP ingressante no ano de 2019 diz:

“Bom, na EEL o nosso curso é um pouco diferente. Na maioria das aulas nós enfrentamos problemas elaborados em cima de temas escolhidos pelos docentes, formamos equipes e utilizamos as ferramentas que aprendemos durante a disciplina para chegar em uma tomada de decisão. Assim fazemos uma análise macro e micro do problema de maneira extremamente eficiente, porém, isso só é possível mediante um líder. Por isso a questão da liderança é tão presente. Aquele que se impõe entre as dificuldades organizacionais e técnicas do time é basicamente o motor de todo o processo! Sem ele não temos motivação, conversa, decisões concretas, organização e empenho. Na minha opinião essa competência é extremamente importante em qualquer que seja o ramo de trabalho. Ser líder é acreditar em seus pensamentos, seus *feelings*, seu posicionamento e conseguir sustentá-los a ponto de que outros acreditem e confiem em você.”

Um fato interessante é que o curso de EP, a parte do ciclo básico, é estruturado de forma distinta dos outros cursos presentes na unidade, existem disciplinas voltadas às áreas de projetos. O professor e co-fundador do curso de EP dentro da EEL-USP, Marco Pereira, diz:

“[...] O nosso curso busca ser um curso com uma intensa atividade mão na massa. [...] Nessas disciplinas de introdução à formação profissional, o aluno já vai aprendendo a se desenvolver do ponto de vista comportamental, porque nós valorizamos muito isso. De tal maneira que nós esperamos que o aluno termine seu segundo ano de engenharia já com um arcabouço sociocomportamental, ou seja, um arcabouço com desenvolvimento de competências emocionais muito bem estruturado. [...] o grande diferencial do curso de engenharia de produção é a intensa aplicação de atividades baseada em projetos, internacionalmente conhecida como Project Based

Learning. [...] nós falamos para os nossos alunos o seguinte: nós não estamos aqui para formar engenheiros, engenheiros todas as escolas de engenharia do Brasil estão formando, nós estamos aqui para formar líderes. Líderes comprometidos com a boa execução da engenharia, líderes comprometidos com a boa formação humana, técnica, profissional. Líderes que entendam seus liderados e venham a ser pessoas diferenciadas no futuro da engenharia e da produção”

Outro aluno, agora ingressante no ano de 2014, constrói seu ponto de vista quanto à liderança também baseando-se na entidade da qual fez parte:

“[...] Na EEL Racing, principalmente por se tratar de um projeto de engenharia em equipe sem bons líderes, eu vi as pessoas largando a equipe, desmotivadas, inseguras das decisões tomadas. Liderança transforma os engenheiros em pontos de referência, inspiram, trazem segurança, confiança e respaldo.”

Assim, podemos inferir de que a maior valorização dessa competência pelos alunos de EP está intimamente ligado ao fato de o curso ser estruturado de forma a destacar a importância dessa competência para a resolução de problemas e execução de projetos, fazendo assim com que os alunos atribuam maior importância para esse tema.

Tabela 8 - Resultados para cada competência entre estudantes de EQ e formados

	EQ x Formados				
	Med. Estudantes	Med. Formados	p-valor	Z(U)	U
Identificação de Problemas	5	5	0,9045	0,12	2206
Resolução de Problemas	5	5	0,6957	0,3912	2145
Foco em Resultado	4	4	0,7072	0,3756	2148,5
Capacidade de Negociação e Influência	4	4	0,0014	3,2025	1512,5
Comunicação	5	5	0,3248	0,9845	2011,5
Colaboração	5	5	0,7072	0,3736	2148,5
Flexibilidade e Adaptação	5	5	0,1192	1,5579	1882,5
Pensamento Crítico	5	5	0,6745	0,42	2138,5
Inovação e Criatividade	4	4	0,7439	0,3267	2159,5
Liderança	4	4	0,6615	0,4378	2134,5
Inteligência Emocional	4	5	0,0211	2,3069	1714
Conhecimento Computacional Avançado	3	3	0,8363	0,2067	2186,5
Aprendizado Contínuo	4	4	0,7338	0,34	2156,5
Conhecimento Técnico de Engenharia	4	3	0,0157	2,4158	1689,5

Fonte: autor

Os estudantes de EQ divergem dos formados em três competências, sendo elas “Capacidade de Negociação e Influência”, “Conhecimento Técnico de Engenharia” e “Inteligência Emocional” (Tabela 8). Para a última competência, os

formados, que a consideram mais importante que os estudantes, relatam a necessidade de saber no dia a dia como administrar suas próprias emoções e utilizá-las a seu benefício, além de saber interpretar como os outros reagem e como eles pensam, pois assim conflitos desnecessários podem ser evitados, construindo relações profissionais mais duradouras e sólidas, tudo isso impacta positivamente até mesmo na sua qualidade de vida pessoal. Como relata um ex-aluno do curso de Engenharia Química (EQ) ingressante no ano de 2013:

“Eu estou atualmente trabalhando no varejo e aqui a Inteligência Emocional é extremamente importante! Afinal eu lido diretamente com os clientes, que são pessoas físicas comuns, e constantemente eu ouço comentários desagradáveis ou que não são justos e mesmo assim, eu preciso manter a postura, saber responder e controlar as emoções, então aprender isso, como trabalhar e se autoconhecer é extremamente importante. O fato não é somente controlar as emoções, mas saber controlar as ações, porque sua reação impacta na imagem que o cliente vai criar da sua empresa.”

Outro ex-aluno do curso de EQ, agora ingressante do ano de 2014, escreve:

“É simples, as empresas contratam os funcionários por causa das suas habilidades técnicas (*Hard skills*), porém, demitem esses mesmos funcionários em 80% das vezes por problemas comportamentais e de relacionamento (*soft skills*). E atrelado a isso existe uma pesquisa do Daniel Goleman que mostra que mais de 2/3 do sucesso profissional de uma pessoa está ligado ao seu Q.E (Quociente Emocional) e só 1/3 com seu Q.I (Quociente de Inteligência), e esse mesmo Q.E é desenvolvido e aumenta ao longo do tempo conforme a pessoa adquire novas experiências. Então faz sim muito sentido as pessoas que almejam crescer profissionalmente começarem a desenvolver sua inteligência emocional.”

Ao investigarmos mais criteriosamente os resultados relativos à competência “inteligência emocional” verificamos que a diferença entre os escores dos dois grupos se deve mais aos alunos que deram baixa importância para essa competência, isso ocorreu porque desconheciam o termo “Inteligência Emocional”, tinham uma concepção distinta do que realmente significa, ou desconheciam como é o cotidiano das indústrias e empresas atuais. O relato de um aluno de EQ, ingressante no ano de 2018 pode exemplificar o supra descrito:

“Considero que é pouco importante porque quando entramos em uma empresa, usando o exemplo de uma linha de produção, temos que exercer um processo quase que mecânico, sendo muito importante saber o que/como estamos fazendo e não tão importante a comunicação com as outras pessoas.”

Quanto às competências “Capacidade de Negociação e Influência” e “Conhecimento Técnico de Engenharia” as diferenças encontradas permanecem seguindo as proposituras já discutidas

4.2.3 Avaliação das Características Não Subjetivas

Com a finalidade de identificar padrões ou divergências, os respondentes foram reorganizados quanto às características não subjetivas como: (1) ano de ingresso, (2) intercâmbios, (3) entidades estudantis, (4) experiência profissional e (5) gerações, e novos testes de comparação foram feitos.

4.2.3.1 Ano de Ingresso

Com a finalidade de avaliar se existe alteração da perspectiva do respondente com a mudança do ano de ingresso, os respondentes foram reorganizados três grandes grupos:

- Grupo 1: de 2008 a 2012, totalizando 52 respondentes;
- Grupo 2: de 2013 a 2015, totalizando 102 respondentes;
- Grupo 3: de 2016 a 2019, totalizando 109 respondentes.

Foi possível notar que a “Capacidade de Negociação e Influência” e “Conhecimento Técnico de Engenharia” são as únicas competências em que as opiniões entre os grupos divergiram de modo estatisticamente significativo pelo teste de Kruskal-Wallis com pós teste de Student-Newman-Keuls (Tabela 9). Quanto à primeira competência, a divergência está presente apenas na comparação entre os grupos 1 e 3, contudo existem divergências entre os três grupos ao avaliarmos a opinião deles relativa ao “Conhecimento Técnico de Engenharia”. As justificativas dessas diferentes perspectivas seguem as proposituras anteriormente discutidas.

Tabela 9 - Resultados para cada competência comparando os anos de ingresso

	Ano de Ingresso						p-valor
	Med. Grupo 1	Med. Grupo 2	Med. Grupo 3	Grupos 1 e 2	Grupos 1 e 3	Grupos 2 e 3	
Identificação de Problemas	5	5	5	-	-	-	0,2897
Resolução de Problemas	5	5	5	-	-	-	0,9203
Foco em Resultado	4	4	4	-	-	-	0,4887
Capacidade de Negociação e Influência	4	4	4	0,1107	0,0025	0,0854	0,005
Comunicação	5	5	5	-	-	-	0,7746
Colaboração	5	5	5	-	-	-	0,4982
Flexibilidade e Adaptação	5	5	5	-	-	-	0,2208
Pensamento Crítico	5	5	5	-	-	-	0,3106
Inovação e Criatividade	4	4	4	-	-	-	0,1366
Liderança	4	4	4	-	-	-	0,1534
Inteligência Emocional	5	4,5	4	-	-	-	0,1018
Conhecimento Computacional Avançado	3	3	3	-	-	-	0,8736
Aprendizado Contínuo	4,5	5	5	-	-	-	0,5137
Conhecimento Técnico de Engenharia	3	3	4	0,0275	0,0001	0,0066	0,0000

Fonte: autor

4.2.3.2 Intercâmbio

Observa-se a partir da Tabela 10 que “Conhecimento Técnico de Engenharia” e “Capacidade de Negociação e Influência” são as únicas competências em que a opinião entre Intercambistas e Não-intercambistas divergem de modo estatisticamente significativa. Provavelmente essas divergências não devem estar relacionadas de modo direto a variável intercambio sendo que alguma variável externa moduladora influenciou essa diferença. Novos testes de comparação são necessários para elucidar a veracidade desses resultados.

Tabela 10 - Resultados para cada competência entre intercambistas e não intercambistas

	Intercambistas x Não Intercambistas				
	Med. Interc.	Med. Não Interc.	p-valor	Z(U)	U
Identificação de Problemas	5	5	0,8429	0,1982	7207,5
Resolução de Problemas	5	5	0,8222	0,2247	7192,5
Foco em Resultado	4	4	0,3977	0,8458	6840
Capacidade de Negociação e Influência	4	4	0,0156	2,4193	5947
Comunicação	5	5	0,3085	1,0185	6742
Colaboração	5	5	0,6647	0,4335	7074
Flexibilidade e Adaptação	5	5	0,623	0,4916	7041
Pensamento Crítico	5	5	0,6044	0,518	7026
Inovação e Criatividade	4	4	0,255	1,1383	6674
Liderança	4	4	0,5771	0,5577	7003,5
Inteligência Emocional	5	4	0,1553	1,4211	6513,5
Conhecimento Computacional Avançado	3	3	0,2298	1,2008	6638,5
Aprendizado Contínuo	4	5	0,2151	1,2396	6616,5
Conhecimento Técnico de Engenharia	3	4	0,0007	3,3999	5390,5

Fonte: autor

4.2.3.2 Entidades Estudantis

Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas ($p\text{-valor} < 0,05$) entre respondentes que já participaram de entidades estudantis e respondentes que nunca participaram, com relação às competências avaliadas nesse estudo (Tabela 11).

Tabela 11 - Resultados para cada competência entre participantes de entidades acadêmicas e não participantes

	Participantes Entidades x Não Participantes				
	Med. Partic.	Med. Não Partic.	p-valor	Z(U)	U
Identificação de Problemas	5	5	0,5128	0,6545	2635,5
Resolução de Problemas	5	5	0,2223	1,2203	2434,5
Foco em Resultado	4	4	0,7408	0,3308	2750,5
Capacidade de Negociação e Influência	4	4	0,6323	0,4786	2698
Comunicação	5	5	0,2473	1,157	2457
Colaboração	5	4	0,271	1,1007	2477
Flexibilidade e Adaptação	5	5	0,5182	0,6461	2683,5
Pensamento Crítico	5	4,5	0,4095	0,8248	2575
Inovação e Criatividade	4	4	0,4895	0,6911	2622,5
Liderança	4	4	0,4339	0,7826	2590
Inteligência Emocional	5	4	0,8011	0,2519	2778,5
Conhecimento Computacional Avançado	3	3	0,1321	1,506	2333
Aprendizado Contínuo	5	5	0,9787	0,0267	2858,5
Conhecimento Técnico de Engenharia	4	3	0,4405	0,7713	2594

Fonte: autor

4.2.3.4 Experiência Profissional

Podemos encontrar na Tabela 9, resultados favoráveis à propositura usada na discussão dos dados da Tabela 2 de que as opiniões de formados e estudantes estão estreitamente ligadas à experiência profissional que o respondente tem no mercado de trabalho. No Grupo 1 todos respondentes tiveram ao menos uma experiência com o mercado de trabalho, enquanto no Grupo 3 somente 25% dos respondentes tiveram experiência no mercado de trabalho, ademais, quase 90% dos respondentes pertencentes ao Grupo 1 continuam trabalhando, enquanto que somente 10% do Grupo 3 estão atualmente no mercado de trabalho (Tabela 12). Essa análise sugere fortemente a justificativa dos resultados usada a partir da discussão da Tabela 2 quanto à influência da experiência profissional sobre as respostas dos grupos ex-alunos e alunos.

Para “Conhecimento Técnico de Engenharia”, todas as comparações entre os grupos indicaram divergência estatisticamente significativa, o que mostra que em

maior ou menor grau, os grupos possuem opiniões diferentes sobre essa competência. Ao ser realizado o cálculo das medianas e das médias, observa-se que quanto mais antigos os anos de ingresso dos respondentes do grupo, menos valor estes respondentes dão a essa competência. Como indicado na discussão da Tabela 2, esse resultado sugere que o fato de muitos engenheiros formados não estarem atuando na área de engenharia e sim em cargos que o conhecimento técnico de engenharia não se torna tão necessário e primordial para o desenvolvimento profissional. Ao mesmo tempo que muitos estudantes almejam ir para a área técnica quando entrarem no mercado de trabalho, além de estarem vivendo o ambiente universitário, em que precisam a todo momento estudar as matérias técnicas e específicas do curso.

Tabela 12 - Detalhamento dos grupos 1 e 3

	Grupo 1	Grupo 3
Ano de Ingresso	08 – 12	16 - 19
Respondentes	52	109
Experiência Profissional (%)	100,00%	25,69%
Trabalhando Atualmente (%)	88,46%	9,17%

Fonte: autor

As competências “Conhecimento Técnico de Engenharia” e “Capacidade de Negociação e Influência” (Tabela 13) são as únicas competências em que a opinião entre respondentes com experiência profissional e sem experiência profissional (agora organizados separadamente conforme mostra Tabela 14) divergem estatisticamente. Um ponto interessante a se notar foi de que o p-valor de ambas as comparações se torna menor quando comparado à análise geral realizada entre estudantes e formados (Tabela 2), o que sugere que o fato de possuir experiência profissional tem um impacto maior nessa divergência de opiniões do que o fato de estar formado.

Tabela 13 - Resultados para cada competência entre respondentes com experiência profissional e sem experiência profissional

	Com Experiência Profissional x Sem Experiência				
	Med. C/ Exp Prof	Med. S/ Exp Prof	p-valor	Z(U)	U
Identificação de Problemas	5	5	0,3787	0,8802	7560
Resolução de Problemas	5	5	0,4673	0,7268	7651,5
Foco em Resultado	4	4	0,6381	0,4703	7804,5
Capacidade de Negociação e Influência	4	4	0,0012	3,2476	6148
Comunicação	5	5	0,1406	1,4737	7206
Colaboração	5	5	0,8966	0,1299	8007,5
Flexibilidade e Adaptação	5	5	0,16	1,405	7247
Pensamento Crítico	5	5	0,3461	0,9423	7523
Inovação e Criatividade	4	4	0,2101	1,2533	7337,5
Liderança	4	4	0,4386	0,7746	7623
Inteligência Emocional	5	4	0,1215	1,5484	7161,5
Conhecimento Computacional Avançado	3	3	0,4219	0,8031	7606
Aprendizado Contínuo	5	5	0,409	0,8257	7592,5
Conhecimento Técnico de Engenharia	3	4	<0,0001	4,3852	5469,5

Fonte: autor

Tabela 14 - Quantidade de respondentes conforme divisão de formação e experiência profissional

	S/ Exp. Profissional	C/ Exp. Profissional
Não Formados	97	89
Formados	1	76

Fonte: autor

Para checar essa propositura, todos os respondentes foram separados em formados e não formados e, dentro de cada grupo, ainda foram separados quanto a possuir experiência profissional ou não, e os grupos foram então comparados. Na comparação entre os não formados que possuem experiência profissional (89) e os que não possuem experiência profissional (97), novamente foi identificada a diferença de opinião relativa à competência “Conhecimento Técnico de Engenharia”. Como dentre os formados somente um deles não possui experiência profissional, não foi possível realizar esse teste (Tabela 15)

Tabela 15 - Resultados para cada competência entre alunos com experiência profissional e sem experiência profissional

	Não Formados (C/ Exp x S/ Exp)				
	Med. c/ Exp	Med. s/ Exp	p-valor	Z(U)	U
Identificação de Problemas	5	5	0,5182	0,6462	4079,5
Resolução de Problemas	5	5	0,6284	0,4839	4139
Foco em Resultado	4	4	0,2199	1,2269	3866,5
Capacidade de Negociação e Influência	4	4	0,0647	1,8471	3639
Comunicação	5	5	0,1603	1,4041	3801,5
Colaboração	5	5	0,8862	0,1431	4264
Flexibilidade e Adaptação	5	5	0,3434	0,9474	3969
Pensamento Crítico	5	5	0,3957	0,8493	4005
Inovação e Criatividade	4	4	0,3105	1,0142	3944,5
Liderança	4	4	0,4886	0,6925	4062,5
Inteligência Emocional	4	4	0,455	0,747	4042,5
Conhecimento Computacional Avançado	3	3	0,7149	0,3653	4182,5
Aprendizado Contínuo	5	5	0,5085	0,6612	4074
Conhecimento Técnico de Engenharia	3	4	0,0022	3,0686	3191

Fonte: autor

A partir da Tabela 15 é possível concluir que a competência “Capacidade de Negociação e Influência” está mais ligado ao fato do respondente ser aluno ou não, uma vez que não foi identificada diferença estatisticamente significativa nos resultados apresentados na Tabela 15. Esse resultado parece ser bastante lógico uma vez que os alunos não sentem a importância da influência e negociação no ambiente acadêmico, como já discutido anteriormente.

4.2.3.5 Gerações

A divisão dos respondentes por meio da idade também foi comparada com a finalidade de avaliar possíveis divergências próprias das gerações. Segundo os estudos apresentados neste trabalho, determinou-se como integrantes da geração Y todos aqueles respondentes com no mínimo 27 anos (nascidos até 1992), e os integrantes da geração Z todos aqueles com no máximo 26 anos (nascidos a partir de 1993) a época. Observa-se que não foram encontradas divergências estatisticamente significativas ($p\text{-valor} < 0,05$) entre respondentes da Geração Y e respondentes da Geração Z.

Tabela 16 - Resultados para cada competência entre integrantes da geração Y e geração Z

	Geração Y x Geração Z				
	Med. Ger Y	Med. Ger Z	p-valor	Z(U)	U
Identificação de Problemas	5	5	0,9415	0,0734	3765
Resolução de Problemas	5	5	0,8515	0,1872	3718,5
Foco em Resultado	4	4	0,7054	0,3781	3640,5
Capacidade de Negociação e Influência	4	4	0,0725	1,7962	3061
Comunicação	5	5	0,5472	0,602	3549
Colaboração	5	5	0,5399	0,613	3544,5
Flexibilidade e Adaptação	5	5	0,2582	1,1306	3333
Pensamento Crítico	4	5	0,1934	1,3007	3263,5
Inovação e Criatividade	5	4	0,3122	1,0107	3382
Liderança	4	4	0,1106	1,5956	3143
Inteligência Emocional	5	4	0,2865	1,0658	3359,5
Conhecimento Computacional Avançado	3	3	0,8592	0,1774	3722,5
Aprendizado Contínuo	5	5	0,7953	0,2594	3689
Conhecimento Técnico de Engenharia	3	4	0,0538	1,9284	3007

Fonte: autor

5 CONCLUSÃO

Este trabalho se baseou em uma amostra de 263 respostas ao questionário aplicado, divididos em dois grupos distintos entre os atuais alunos da Escola de Engenharia de Lorena/USP e os ex-alunos desta mesma unidade. A partir dos resultados foi possível concluir que há diferenças entre as opiniões dos alunos e dos ex-alunos quanto às competências requeridas para o mercado de trabalho. Para aqueles que já estão formados há uma maior valorização da competência “Capacidade de Negociação e Influência” e para os alunos há uma maior valorização da competência “Conhecimento Técnico de Engenharia”.

Constatou-se também que as opiniões sobre as competências divergem entre alunos e ex-alunos dependendo de outras características, como o curso do respondente. Os alunos de EA, EB e EM não apresentaram divergências dos ex-alunos além das competências já apresentadas pela população. Por outro lado, para os cursos de EF, EP e EQ, além das divergências de opiniões já apresentadas, houve também divergência para as competências “Conhecimento Computacional Avançado”, “Liderança” e “Inteligência Emocional”, respectivamente, o que demonstra uma predisposição à valorização de certas competências dependendo das particularidades de cada curso, corroborado pelos relatos dos respondentes.

Ressalta-se também que foram utilizadas características não subjetivas para a realização de outras comparações e dessas foi possível concluir que experiência profissional e ano de ingresso são relevantes para o estudo de forma que as opiniões divergem a partir do contraste desses grupos.

Há diversos relatos de alunos e ex-alunos que valorizam o desenvolvimento de competências através da participação em entidades estudantis, contudo não encontramos evidências estatisticamente significantes. Seguindo a mesma lógica, isso também serve para as gerações, pois nesse estudo somente foram contrastadas as gerações Y e Z. Por isso, duas propostas para desenvolvimento de nova pesquisa a partir desse trabalho seriam: (i) a análise do nível de desenvolvimento de competências a partir da participação do aluno em entidades estudantis da EEL-USP e (ii) a análise das opiniões de alunos e ex-alunos sobre as competências atuais utilizando respondentes pertencentes a gerações distintas.

Os objetivos deste trabalho foram cumpridos ao se referir sobre a identificação da perspectiva dos alunos e posterior análise frente às opiniões dos ex-alunos sobre as mesmas competências. Os resultados apresentados são passíveis de trazerem reflexões para o corpo docente e discente da faculdade a fim de modificarem processos, costumes e tradições, trazendo benefícios, como maior eficiência e maior assertividade, no desenvolvimento dessas competências.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAKHSHI, H. et al. The future of skills : employment in 2030. **Pearson**, p. 124, 2017.
- BAPTISTA, S. G.; CUNHA, M. B. DA. Estudo de usuários: visão global dos métodos de coleta de dados. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 12, n. 2, p. 168–184, 2007.
- BELHOT, R. V. Reflexões e propostas sobre o “ensinar engenharia” para o século XXI. **Tese de Livre Docência**, p. 193, 1997.
- BLANK, S. **The End of More — The Death of Moore’s Law**. Disponível em: <<https://medium.com/@sgblank/the-end-of-more-the-death-of-moores-law-5ddcfd8439dd>>. Acesso em: 13 out. 2019.
- BROWN, J. et al. **Workforce of the future. The competing forces shaping 2030**PWC, 2017. [s.l: s.n.].
- BRYNJOLFSSON, E.; MCAFEE, A. **The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies**. First Edit ed. [s.l.] New York : W.W. Norton & Company, [2014]., 2014.
- CAMPOS, A. T.; FARIAS, C. V. Reflexões sobre o ensino de Engenharia no Brasil. v. 20, n. 2, p. 39–57, 1999.
- CAMPOS, K. C. DE L. Construção de uma escala de empregabilidade: competências e habilidades pessoais, escolares e organizacionais. p. 172, 2006.
- CERETTA, S. B.; FROEMMING, L. M. Geração Z: Compreendendo Os Hábitos De Consumo Da Geração Emergente. **RAUnP - ISSN 1984-4204**, 2011.
- CIRIACO, D. **O que é a Geração Z?** Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/curiosidade/2391-o-que-e-a-geracao-z-.htm>>. Acesso em: 23 nov. 2019.

CNE/CES. **Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação de Engenharia – Resolução CNE/CES nº 11/2002.** [s.l: s.n.].

COIMBRA, R.; SCHIKMANN, R. **A Geração Net.** XXV Anais do EnAnpad. **Anais...2001** Disponível em: <<http://www.anpad.org.br/admin/pdf/enanpad2001-cor-382.pdf>>

COLENCI, A. T. **O ensino de engenharia como uma atividade de serviços: a exigência de atuação em novos patamares de qualidade acadêmica.** [s.l: s.n.].

COLLISTOCHI, C. C. et al. A Relação entre as Gerações e o Processo de Aprendizagem em uma Organização Bancária. **XXXVI EnANPAD**, p. 1–16, 2012.

DAVIES, A. Future Work Skills 2020. **Phoenix Usa**, p. 19, 2011.

Dicio - Dicionário Online de Português. Disponível em: <<https://www.dicio.com.br/competencia/>>. Acesso em: 4 fev. 2020.

DIMMENSTEIN, G. **O futuro do emprego.** Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/fsp/cotidian/ff2709200917.htm>>. Acesso em: 20 nov. 2019.

ESTEVES, S. **Há um novo perfil corporativo sendo exigido no mercado de trabalho.** Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/carreira/ha-um-novo-perfil-corporativo-sendo-exigido-no-mercado-de-trabalho/>>. Acesso em: 22 nov. 2019.

EVERITT, B. S.; FLEISS, J. L. Statistical Methods for Rates and Proportions. **Biometrics**, 1981.

FIELDING, A.; LEVY, P. S.; LEMESHOW, S. Sampling of Populations: Methods and Applications. **Journal of the Royal Statistical Society. Series A (Statistics in Society)**, 1993.

FORQUIN, J. Relações entre gerações e processos educativos: transmissões e transformações. ... **Co-Educação de Gerações, São Paulo, SESC**, 2003.

GALVÃO, P. A. **O Líder e sua influencia na motivação da sua equipe**. [s.l.] Universidade Candido Mendes, 2017.

GARRETT, F. **IBM anuncia novo computador quântico com 53 qubits de processamento**. Disponível em: <<https://www.techtudo.com.br/noticias/2019/10/ibm-anuncia-novo-computador-quantico-com-53-qubits-de-processamento.ghml>>. Acesso em: 13 out. 2019.

GONDIM, S. M. G. Perfil profissional e mercado de trabalho: relação com formação acadêmica pela perspectiva de estudantes universitários. **Estudos de Psicologia (Natal)**, 2002.

GURSOY, D.; MAIER, T. A.; CHI, C. G. Generational differences: An examination of work values and generational gaps in the hospitality workforce. **International Journal of Hospitality Management**, v. 27, n. 3, p. 448–458, 2008.

IPEA. **59% dos engenheiros não trabalham em funções típicas**. Disponível em: <ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=20976&Itemid=8>. Acesso em: 21 nov. 2019.

JACQUES, T. D. C. et al. Geração Z: peculiaridades geracionais na cidade de Itabira-MG. **Revista Pensamento Contemporâneo em Administração**, v. 9, n. 3, p. 67, 2015.

LADEIRA, L.; COSTA, D.; COSTA, M. O Conflito de gerações e o impacto no ambiente de trabalho. **Ix Congresso Nacional De Excelência Em Gestão**, p. 23, 2013.

LASTRES, H.; ALBAGLI, S. **Informação e globalização na era do conhecimento**. [s.l: s.n.].

LEITE, E. M. Educação, trabalho e desenvolvimento: o resgate da qualificação. In: **Em**

Aberto. [s.l: s.n.].

LOPES, H. Perfil de Competências dos Licenciados em Engenharia. **Instituto Superior Técnico**, 2002.

MARCONI, M. DE A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa.** [s.l: s.n.].

MARTONOSI, M.; ROETTELER, M. **Next Steps in Quantum Computing: Computer Science's Role.** [s.l: s.n.]. Disponível em: <<http://arxiv.org/abs/1903.10541>>.

MCDOWELL, L. Generational preferences for knowledge transfer. **Knowledge Work**, p. 83–96, 2010.

Michaelis - Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa. Disponível em: <<https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/competencia/>>. Acesso em: 4 fev. 2020.

MOORE, G. E. Cramming more components onto integrated circuits. **Electronics Magazine**, v. 38, 1965.

MOURA, E. C. C.; MESQUITA, L. DE F. C. Estratégias de ensino-aprendizagem na percepção de graduandos de enfermagem. **Revista Brasileira de Enfermagem**, 2010.

NETO, R. P. **Percepção dos Alunos de uma Universidade Pública sobre sua formação profissional e as perspectivas em relação a sua preparação para o mercado de trabalho.** Lorena: [s.n.].

OLIVEIRA, V. F. DE et al. Um Estudo Sobre a Expansão da Formação em Engenharia no Brasil. v. 2012, 2013.

OLIVEIRA, G. M. GERAÇÃO Z: UMA NOVA FORMA DE SOCIEDADE. p. 0–91, 2010.

OLIVEIRA, S. **Geração Y: Era das Conexões, tempo de Relacionamentos.** 1ª ed.

São Paulo: Clube de Autores, 2009.

ONLINE, É. N. **IBM anuncia o primeiro computador quântico comercial.** Disponível em: <<https://epocanegocios.globo.com/Tecnologia/noticia/2019/01/ibm-anuncia-o-primeiro-computador-quantico-comercial.html>>. Acesso em: 13 out. 2019.

PENNSYLVANIA, W. U. OF. **Duelo de gerações nas empresas.** Disponível em: <<http://www.knowledgeatwharton.com.br/article/duelo-de-geracoes-nas-empresas/>>. Acesso em: 20 nov. 2019.

PENSO, J. M.; PIRES, K. D.; MARIANTE, M. A. P. Discutindo Percepções em Torno do Termo Competência. **REVISTA DESTAQUES ACADÊMICOS, VOL. 4, N. 2, 2012 - CCHJ/UNIVATES**, 2012.

PROTETTI, F. H. Afinal , existe algum aspecto positivo no modelo da Escola Tradicional ? **Revista Espaço Acadêmico**, v. vol:9, n. iss:106, p. 75–83, 2010.

QUEIROZ, C. **As Competências das Pessoas: Potencializando seus Talentos.** 5ª Edição ed. [s.l.] DVS Editora Ltda., 2012.

RICO, R. **Competência 4: Comunicação.** Disponível em: <<https://novaescola.org.br/bncc/conteudo/8/competencia-4-comunicacao>>. Acesso em: 25 nov. 2019.

RIEFFEL, E. G. Quantum Supremacy Using a Programmable Superconducting Processor. **NASA Ames Research Center**, n. August, 2019.

RUIZ, S. **Como se preparar para o que der e vier.** Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/fsp/folhatee/fm05109813.htm>>. Acesso em: 22 nov. 2019.

SAVIANI, D. O trabalho como princípio educativo frente às novas tecnologias. **Novas tecnologias, trabalho e educação: um debate multidisciplinar. Petrópolis: Vozes**, 1994.

SAVIANI, D. 500 anos de educação no Brasil. **Revista Brasileira de Educação**, 2000.

SCHILLING, D. R. **Knowledge Doubling Every 12 Months, Soon to be Every 12 Hours**. Disponível em: <industrytap.com/knowledge-doubling-every-12-months-soon-to-be-every-12-hours/3950>. Acesso em: 7 out. 2019.

SCHWAB, K. The Fourth Industrial Revolution: what it means and how to respond. **World Economic Forum**, 2016.

SEGATO, N. B.; REIS, G. Q. A.; CASTRO, B. L. G. Geração Z – Perspectivas do mercado de trabalho. 2015.

SERRANO, D. P. **Geração X**. Disponível em: <http://www.portaldomarketing.com.br/Artigos3/Geracao_X.htm>. Acesso em: 21 nov. 2019.

SHAH, A. **It's time to dump Moore's Law to advance computing, researcher says**. Disponível em: <<https://www.pcworld.com/article/3189054/its-time-to-dump-moores-law-to-advance-computing-researcher-says.html>>. Acesso em: 13 out. 2019.

SHILOV, A.; CUTRESS, I. **GlobalFoundries Stops All 7nm Development: Opts To Focus on Specialized Processes**. Disponível em: <<https://www.anandtech.com/show/13277/globalfoundries-stops-all-7nm-development>>. Acesso em: 13 out. 2019.

SILVEIRA, P. M. DA. Reflexões Sobre O Ensino Da Engenharia No Contexto da Evolução Tecnológica. 2004.

SNEED, A. **Moore's Law Keeps Going, Defying Expectations**. Disponível em: <<https://www.scientificamerican.com/article/moore-s-law-keeps-going-defying-expectations/>>. Acesso em: 12 out. 2019.

SOARES, J. F.; SIQUEIRA, L. A. **Introdução à Estatística Médica**. [s.l.] Depto de

Estatística da UFMG, 1999.

TAPSCOTT, D. **A Hora da Geração Digital**. 1ª ed. [s.l.] Agir, 2010.

TECCHIO, E. L. et al. Competências Fundamentais ao Tutor de Ensino a Distância. p. 1–11, 2008.

THIESEN, J. DA S. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Educacao**, 2008.

TOMLINSON, N. Passport to Success. **Education + Training**, 2002.

TONINI, A. M.; CARVALHO, L. DE A. Uma análise comparativa entre as competências requeridas na atuação profissional do engenheiro contemporâneo e aquelas previstas nas diretrizes curriculares nacionais dos cursos de Engenharia. p. 829–841, 2017.

TRIDAPALLI, J. et al. Os Conflitos da Geração X e Y no Mercado de Trabalho. **Universo Acadêmico**, v. 7, n. 20, p. 131–156, 2017.

TRIOLA, M. F. Introdução A Estatística - Atualização da Tecnologia. **Introdução A Estatística - Atualização da Tecnologia**, 2017.

VIANA, F. **Os Novos Tempos: a convivência das gerações x e y nas empresas**. Disponível em: <<https://infonet.com.br/blogs/os-novos-tempos-a-convivencia-das-geracoes-x-e-y-nas-empresas/>>. Acesso em: 20 nov. 2019.

VIKBERG, T.; APRIL, H. Teaching an Introductory Course in Logic to Undergraduate Students Using Extreme Apprenticeship Method Department of Mathematics and Statistics. 2012.

VILICIC, F.; BRITO, S. **Sycamore: o supercomputador secreto da Google**. Disponível em: <<https://veja.abril.com.br/tecnologia/sycamore-o-supercomputador-secreto-da-google/>>. Acesso em: 13 out. 2019.

WILLIAMS, R. S. What's Next? [The end of Moore's law]. **Computing in Science & Engineering**, v. 19, n. 2, p. 7–13, 2017.

WORLD ECONOMIC FORUM. The Future of Jobs Employment. **Research Report**, n. January, p. 12, 2016a.

WORLD ECONOMIC FORUM. **The Future of Jobs Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution** Growth Strategies. [s.l: s.n.].

WORLD ECONOMIC FORUM. **Towards a Reskilling Revolution Industry-Led Action for the Future of Work**. [s.l: s.n.].

ZAINAGHI, G.; AKAMINE, E.; BREMER, C. Análise do perfil profissional do engenheiro de produção adquirido nas atividades extracurriculares. ... **Brasileiro De Ensino De ...**, p. 163–168, 2001.

ZEMKE, R.O.; **Respeito às Gerações**. In: MARIANO, S. R. H.: MAYER, V. F. (Org.). *Modernas Práticas na Gestão de Pessoas*. Rio de Janeiro: Elsevier, p. 51-55, 2008.

APÊNDICES

APÊNDICE A – *Questionário Online* utilizado na pesquisa feito pelo *Google Forms*

PESQUISA SOBRE IMPORTÂNCIA DAS COMPETÊNCIAS PARA O ALUNO DE ENGENHARIA

Sou Giovani Carvalho e estou realizando um estudo, como Trabalho de Conclusão de Curso, para analisar a perspectiva dos alunos e ex-alunos de engenharia da EEL-USP quanto às competências necessárias para o mercado de trabalho.

Esse estudo visa identificar e analisar a visão dos alunos sobre as competências para o mercado de trabalho e compará-las entre os próprios alunos de cursos distintos e com graduados que já possuem experiências profissionais.

***Obrigatório**

Idade *

Sua resposta

Curso *

Escolher

Ano de Ingresso *

Escolher

Possui experiência profissional? *

☐ Sim

☐ Não

Está trabalhando atualmente? *

☐ Sim

☐ Não

Está formado? *

☐ Sim

☐ Não

Se sim, ano de formação

Escolher



Participou de entidades acadêmicas? *

☐ Sim

☐ Não

Se sim, de qual(is)?

- ☐ AIESEC
- ☐ Associação Marie Curie Vestibulares
- ☐ Atlética
- ☐ Centro Acadêmico (CA's)
- ☐ Comissão de Formatura
- ☐ Diretório Acadêmico (DA)
- ☐ EEL Júnior
- ☐ Projeto Criança Feliz (PCF)
- ☐ Teatreria Clube da Lua
- ☐ Outro: _____

Fez intercâmbio? *

- ☐ Sim
- ☐ Não

Se sim, para qual(is) lugar(es)?

- ☐ África
- ☐ América Central
- ☐ América do Norte
- ☐ América do Sul
- ☐ Ásia
- ☐ Europa
- ☐ Oceania

[Próxima](#)

PESQUISA SOBRE IMPORTÂNCIA DAS COMPETÊNCIAS PARA O ALUNO DE ENGENHARIA

*Obrigatório

A respeito dos itens abaixo, expresse sua opinião assinalando o nível de 1 a 5 na escala Likert

As respostas das perguntas abaixo devem expressar a sua opinião pessoal. Considere ao responder: a evolução tecnológica, as especificidades ligadas à sua engenharia, as suas experiências como estudante e, se houver, as suas experiências como engenheiro.

Ex: a competência "Capacidade de Liderança" pode ser mais importante para engenharia e/ou funções mais ligadas à gestão, administração de recursos humanos do que para outras engenharias e/ou funções mais técnicas e operacionais.

Identificação de Problemas (reconhecer quando algo está errado ou quando é provável que dê errado) *

	1	2	3	4	5	
Sem importância	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Extremamente importante

Por quê?

Sua resposta

Resolução de Problemas (analisar, mensurar e resolver problemas novos e mal definidos) *

1 2 3 4 5

Sem importância ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Extremamente importante

Por quê?

Sua resposta _____

Foco em Resultado (capacidade e disposição para alcançar resultados desejados) *

1 2 3 4 5

Sem importância ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Extremamente importante

Por quê?

Sua resposta _____

Capacidade de Negociação e Influência (conciliar diferenças e persuadir outros para que mudem seu pensamento ou comportamento) *

1 2 3 4 5

Sem importância ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Extremamente importante

Por quê?

Sua resposta _____

Comunicação (expressar pensamentos, sensações e opiniões com clareza e objetividade) *

1 2 3 4 5

Sem importância ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Extremamente importante

Por quê?

Sua resposta _____

Colaboração (trocar informações e ajustar ações a fim de trabalhar em conjunto e atingir um objetivo comum) *

1 2 3 4 5

Sem importância ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Extremamente importante

Por quê?

Sua resposta _____

Flexibilidade e Adaptação (adaptar-se a mudanças e a novos desafios) *

1 2 3 4 5

Sem importância ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Extremamente importante

Por quê?

Sua resposta _____

Pensamento Crítico (usar a lógica para identificar forças e fraquezas de soluções alternativas, conclusões e abordagens de problemas) *

1 2 3 4 5

Sem importância ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Extremamente importante

Por quê?

Sua resposta _____

Inovação e Criatividade (desenvolver novas ideias que possuam valor) *

1 2 3 4 5

Sem importância ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Extremamente importante

Por quê?

Sua resposta _____

Liderança (inspirar pessoas e fazer com que essas trabalhem em conjunto gerando resultados em prol de um objetivo comum) *

1 2 3 4 5
Sem importância ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Extremamente importante

Por quê?

Sua resposta _____

Inteligência Emocional (estar ciente das reações de outras pessoas e entender porque elas reagem como elas reagem) *

1 2 3 4 5
Sem importância ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Extremamente importante

Por quê?

Sua resposta _____

Conhecimento Computacional Avançado (conhecer e aplicar linguagens de programação, big data, machine learning...) *

1 2 3 4 5

Sem importância ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Extremamente importante

Por quê?

Sua resposta

Aprendizado Contínuo (adquirir novos conhecimentos de maneira contínua e voluntária) *

1 2 3 4 5

Sem importância ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Extremamente importante

Por quê?

Sua resposta

Conhecimento Técnico de Engenharia (utilizar conceitos e habilidades adquiridos a partir da educação formal e não formal) *

1 2 3 4 5

Sem importância ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Extremamente importante

Por quê?

Sua resposta

Voltar

Enviar