

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA

Leonardo Loureiro de Carvalho

**A CONTRIBUIÇÃO DAS *EDTECHS* – SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS PARA A
EDUCAÇÃO – NO DESENVOLVIMENTO DAS COMPETÊNCIAS DOS
ENGENHEIROS**

Belo Horizonte

2023

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA

Leonardo Loureiro de Carvalho

**A CONTRIBUIÇÃO DAS *EDTECHS* – SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS PARA A
EDUCAÇÃO – NO DESENVOLVIMENTO DAS COMPETÊNCIAS DOS
ENGENHEIROS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Tecnológica (PPGET) do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG), como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Tecnológica.

Linha de Pesquisa: Processos Formativos na Educação Profissional e Tecnológica.

Orientadora: Prof.^a Dra. Adriana Maria Tonini

Belo Horizonte

2023

C331c Carvalho, Leonardo Loureiro de
A contribuição das *edtechs* – soluções tecnológicas para a educação – no desenvolvimento das competências dos engenheiros / Leonardo Loureiro de Carvalho. – 2023.
111 f.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Tecnológica.
Orientadora: Adriana Maria Tonini.
Dissertação (mestrado) – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais.

1. Empresas de tecnologias educacionais – Teses. 2. Competências essenciais – Teses. 3. Engenheiros – Teses. 4. Mercado de trabalho – Teses. I. Tonini, Adriana Maria. II. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. III. Título.

CDD 371.33

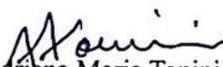


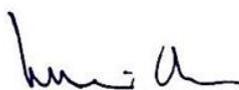
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA - PPGET
Portaria MEC nº. 1.077, de 31/08/2012, republicada no DOU em 13/09/2012

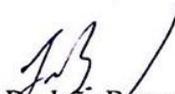
Leonardo Loureiro de Carvalho

**“A CONTRIBUIÇÃO DAS EDTECHS – SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS
PARA A EDUCAÇÃO – NO DESENVOLVIMENTO DAS COMPETÊNCIAS
DOS ENGENHEIROS”**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Educação Tecnológica do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais - CEFET-MG, em 28 de novembro de 2023 como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Tecnológica, aprovada pela Comissão Examinadora de Defesa de Dissertação constituída pelos professores:


Prof.ª Dr.ª Adriana Maria Tonini – Orientadora
Universidade Federal de Ouro Preto


Prof. Dr. Luís Maurício Martins de Resende
Universidade Tecnológica Federal do Paraná


Prof. Dr. João Bosco Laúdares
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais


Prof. Dr. Leandro Pinheiro Cintra

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho aos meus pais que sempre me ensinaram que o conhecimento e o estudo são a base para qualquer tipo de crescimento e aos meus filhos para que entendam que o estudo e conhecimento leva a evolução constante nos tornando melhores que nossa versão anterior.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus e Nossa Senhora Aparecida pelo dom da vida e por me proporcionar saúde para percorrer este longo caminho, completando assim um ciclo tão importante em minha vida.

A professora Dra. Adriana Maria Tonini, por todo apoio, ensinamentos e orientação nessa jornada do conhecimento.

A minha amada família, que entenderam e apoiaram minha opção pelo investimento neste ciclo de conhecimento.

A professora Dra. Paula Souza Lage, que sem seu apoio nada nessa jornada seria possível de ser iniciado e desenvolvido.

A todos os docentes do Programa de Pós-Graduação em Educação Tecnológica, por todo ensinamento que me proporcionaram e pelas trocas que foram um diferencial nesta jornada.

A todos os meus amigos, que foram e sempre são essenciais em minha vida e em todas as jornadas pelas quais me aventuro.

A todos os engenheiros que aceitaram participar das entrevistas nesta pesquisa e permitiram o desenvolvimento deste novo conhecimento.

Ao Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas, pelo apoio ao desenvolvimento deste trabalho.

“Uma máquina consegue fazer o trabalho de 50 homens ordinários. Nenhuma máquina consegue fazer o trabalho de um homem extraordinário”

Elbert Hubbard, 1899

RESUMO

Com as mudanças ocorridas no mundo, a educação precisa atender às novas demandas surgidas na sociedade. Entre tais demandas está a necessidade da formação mais completa dos profissionais de engenharia em relação às competências, sendo fundamental a promoção da formação integral desses profissionais com o desenvolvimento de estratégias de aprendizagens significativas. Nesse contexto, surgiram as *EdTechs* (educação e tecnologia), *startups* focadas no desenvolvimento de soluções tecnológicas para educação. Esta dissertação analisou as competências que o mercado de trabalho tem exigido dos profissionais de engenharia e como as *EdTechs* contribuíram para a formação dos engenheiros diante desse cenário. Foi realizada uma abordagem qualitativa através da aplicação de questionário estruturado e entrevistas semiestruturadas junto a 15 engenheiros de forma a aprofundar no entendimento dos mesmos sobre o desenvolvimento de competências do engenheiro, como essas formações complementares contribuíram para seu desenvolvimento profissional e qual o papel das *EdTechs* nesse cenário. Para análise e interpretação dos dados foi utilizada a análise de conteúdo. Os resultados apontaram a mudança de paradigma nas competências exigidas dos engenheiros, com ênfase crescente nas competências não técnicas. Além disso, foi possível verificar que a formação em engenharia ainda tem um longo caminho a percorrer para se alinhar totalmente com as necessidades do mercado, sendo necessária a revisão de currículos que incluam uma ênfase significativa no desenvolvimento de competências não técnicas. Por fim, identificou-se que os profissionais de engenharia reconheceram a importância da aprendizagem contínua para se manterem atualizados e preencherem as lacunas deixadas pela formação acadêmica.

Palavras-chave: *EdTechs*. Competências. Profissionais de Engenharia. Mercado de trabalho.

ABSTRACT

With the changes occurring in the world, education needs to respond to the new demands arising in society. Among these demands is the need for a more comprehensive education for engineering professionals regarding cross-cutting skills. It is essential to promote the integral education of these professionals through the development of meaningful learning strategies. In this context, EdTechs (education and technology), startups focused on developing technological solutions for education have emerged. This master dissertation examined the competencies that the market has been demanding from engineering professionals and how EdTechs have contributed to the education of engineers in this scenario. A qualitative approach was conducted through the application of structured questionnaires and semi-structured interviews with 15 engineers to deepen their understanding of the development of engineer competencies, how these complementary formations contributed to their professional development, and the role of EdTechs in this context. Content analysis was used for data analysis and interpretation. The results indicated a paradigm shift in the competencies required of engineers, with a growing emphasis on non-technical skills. Professionals seeking to excel and thrive in the engineering market must recognize the importance of developing these soft skills and apply them in conjunction with their technical knowledge. Additionally, it was evident that engineering education still has a long way to go to fully align with market needs, requiring curriculum revisions that include a significant emphasis on the development of non-technical skills. Finally, was identified how engineering professionals recognized the importance of continuous learning to stay updated and fill gaps left by academic education.

Keywords: EdTechs. Competencies. Engineering Professionals. Job Market.

ABREVIATURAS E SIGLAS

4 Cs - Comunicação, colaboração, pensamento crítico e criatividade

ABENGE - Associação Brasileira de Educação em Engenharia

ABEPRO - Associação Brasileira de Engenharia de Produção

ABET - Conselho de Credenciamento de Engenharia e Tecnologia

ABStartups - Associação Brasileira de Startups

AVA - Ambiente virtual de aprendizagem

BH - Belo Horizonte

BIM - Modelagem de Informação da Construção

CEFET-MG - Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa

CHA - Conhecimentos, Habilidades e Atitudes

CHAR - Conhecimentos, Habilidades, Atitudes e Resultados

CLT - Consolidação das Leis do Trabalho

CNI - Confederação Nacional da Indústria

CNS - Conselho Nacional de Saúde

CRA - Conselho Regional de Administração

CREA - Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura

DCN - Diretrizes Curriculares Nacional

EdTechs - Educação e Tecnologia

FGV - Fundação Getúlio Vargas

IA - Inteligência Artificial

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IES - Instituições de Ensino Superior

MBA - Master in Business Administration

MEC - Ministério da Educação

ODA - Objeto Digital Autocontido e Reutilizável

PA - Presencial assíncrono

PJ - Pessoa Jurídica

PMI - Project Management Institute

PMP - Project Management Professional

PS - Presencial síncrono

RED - Recursos Educacionais Digitais

SIG | SIS - Sistema de gestão educacional

Soft Skills - Habilidades comportamentais

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TDIC - Tecnologias digitais de informação e comunicação

TIC - Tecnologias de Informação e Comunicação

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

VA - Virtual assíncrono

VS - Virtual síncrono

Web - Internet

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – RESUMO DOS PRINCIPAIS LEVANTAMENTOS BIBLIOGRÁFICOS, POR CAPÍTULO	17
TABELA 2 – ESTRUTURA GERAL DA DISSERTAÇÃO	19
TABELA 3 – CLASSIFICAÇÃO DAS COMPETÊNCIAS EM QUATRO CATEGORIAS	36
TABELA 4 – COMPETÊNCIAS REQUERIDAS PELO MERCADO DE TRABALHO	41
TABELA 5 – LISTA DE COMPETÊNCIAS	43
TABELA 6 – O PERFIL PROFISSIONAL DO ENGENHEIRO DO SÉCULO XXI.....	43
TABELA 7 – O PERFIL DO ENGENHEIRO DE PRODUÇÃO NA VISÃO DAS EMPRESAS.....	44
TABELA 8 – PERFIL PROFISSIONAL DESEJADO PARA O ENGENHEIRO DE PRODUÇÃO	44
TABELA 9 – <i>EDTECHS</i> POR TIPO DE TECNOLOGIA	49
TABELA 10 – <i>EDTECHS</i> POR SEGMENTO	50
TABELA 11 – PERCENTUAL DE <i>EDTECHS</i> QUE OFERECEM CURSOS POR COMPETÊNCIAS	51
TABELA 12 – VISÃO CONSOLIDADA DOS PARTICIPANTES.....	61
TABELA 13 – MARCAÇÕES POR COMPETÊNCIA	62
TABELA 14 – FORMAÇÕES TÉCNICAS ADICIONAIS CITADAS PELOS PARTICIPANTES DA PESQUISA	72
TABELA 15 – FORMAÇÕES NÃO TÉCNICAS ADICIONAIS CITADAS PELOS PARTICIPANTES DA PESQUISA	74

LISTA DE IMAGENS

IMAGEM 1 – QUADRANTES DA EDUCAÇÃO HÍBRIDA: PROPOSTA DE MODELO	28
---	----

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – <i>EdTECHS</i> POR SEGMENTO DE ATUAÇÃO	50
GRÁFICO 2 – PARTICIPANTES POR SEXO.....	57
GRÁFICO 3 – PARTICIPANTES POR IDADE	58
GRÁFICO 4 – PERCENTUAL DE PARTICIPANTES POR IDADE.....	58
GRÁFICO 5 – PERCENTUAL DE PARTICIPANTES POR ESTADO	58
GRÁFICO 6 – PARTICIPANTES POR CIDADE	59
GRÁFICO 7 – PERCENTUAL DE PARTICIPANTES POR FAIXA DE RENDA	59
GRÁFICO 8 – ENTREVISTADOS E SEUS VÍNCULOS EMPREGATÍCIOS	60
GRÁFICO 9 – FORMAÇÃO DOS PARTICIPANTES	60
GRÁFICO 10 – TRANSMISSÃO DE CONHECIMENTO TÉCNICO NA GRADUAÇÃO	66
GRÁFICO 11 – TRANSMISSÃO DE COMPETÊNCIAS NÃO TÉCNICAS NA GRADUAÇÃO	66
GRÁFICO 12 – PARTICIPANTES QUE BUSCARAM FORMAÇÃO TÉCNICA ADICIONAL	71
GRÁFICO 13 – PARTICIPANTES QUE BUSCARAM FORMAÇÃO NÃO TÉCNICA ADICIONAL	71

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
1.1 Objetivos do Trabalho	18
CAPÍTULO 2 - APORTES TEÓRICOS E CONCEITUAIS	20
2.1 Educação contemporânea	20
2.2 Competências	29
2.3 Competências esperadas do engenheiro	41
2.4 <i>EdTechs</i>	47
CAPÍTULO 3 – METODOLOGIA	53
3.1 Aspectos éticos da pesquisa	55
3.2 Riscos	55
3.3 Benefícios	56
CAPÍTULO 4 – RESULTADOS E DISCUSSÕES	57
4.1 Perfil dos participantes	57
4.2 Competências exigidas dos engenheiros	62
4.3 Formação dos engenheiros e preparação para o mercado	65
4.4 <i>EdTechs</i> como suporte ao desenvolvimento de competências	70
CONSIDERAÇÕES FINAIS	79
REFERÊNCIAS	83
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO ESTRUTURADO DA PESQUISA	91
APÊNDICE B – ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA	99
APÊNDICE C – MODELO DO TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)	101
APÊNDICE D – MODELO DO TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA USO DE VOZ E/OU IMAGEM	107

INTRODUÇÃO

A educação é a maneira que a humanidade encontrou para fazer com que o conhecimento seja transmitido de uma geração a outra e construído/reconstruído de uma forma heurística, mantendo vivas as formas de comportamentos e o aperfeiçoamento das atividades responsáveis pela produção da existência. Trata-se de um processo que dura a vida toda e não se restringe à mera continuidade da tradição, pois supõe a possibilidade de rupturas, pelas quais a cultura se renova e o homem faz e refaz a sua história (RODRIGUES; SOUSA, 2017).

Becker (2012), com base em seus fundamentos epistemológicos, refere-se a três formas distintas sobre a relação de ensino e aprendizagem no ambiente educacional: 1) pedagogia diretiva, 2) não-diretiva e 3) relacional. Segundo o autor, na “pedagogia diretiva”, a sala de aula tem a configuração tradicional, com o professor no centro, monopolizando o processo com a imposição da sua fala. Nesse contexto, o professor acredita na transmissão pura de conhecimento.

Contrapondo-se ao primeiro modelo, a “pedagogia não-diretiva” é aquela na qual o professor assume a posição de quem auxilia e procura promover o desenvolvimento do conhecimento, em processo, facilitando a compreensão do estudante. A bagagem hereditária é reconhecida e respeitada, sendo esta “despertada” pelo professor. De acordo com esse pressuposto, o aluno tem a capacidade de interferir no meio físico e social que o envolve (BECKER, 2012).

Por sua vez, em relação ao terceiro modelo, “pedagogia relacional”, esta propõe a construção do conhecimento a partir da reflexão e da construção de relações em um ambiente colaborativo, em que é privilegiada a interação com troca de saberes. Esse modelo abre espaço para a interatividade, a participação e o trabalho em equipe, fundamentais atualmente (RUTZ; MARINHO; PESSANO, 2021). De acordo com Rutz, Marinho e Pessano (2021, p. 10):

A troca entre colegas e professores enriquece o processo de aprendizagem e as descobertas acontecem. Tal postura remete ao conhecimento sendo ampliado do simples para o complexo, considerando os conhecimentos prévios dos estudantes como uma porta a ser aberta para o futuro. (RUTZ; MARINHO; PESSANO, 2021, p. 10)

A proposta de pesquisa desta dissertação vai ao encontro desse terceiro tipo de pedagogia, ao agregar a ele o que se denomina *EdTechs – startups* para o desenvolvimento de tecnologias para educação técnica/tecnológica. O termo, que associa ED (de educação) e TECH

(de tecnologia), é bem apropriado para a inovação educacional exigida nesse modelo de pedagogia.

Uma *EdTech* tem como objetivo dar suporte à revolução da metodologia de ensino e aprendizagem com ferramentas tecnológicas – a busca de inovações, isto é, fazer uma heurística na exploração de novas soluções, incorporando-as aos processos educacionais tradicionais, ou ainda, realizar uma constante reengenharia na educação tecnológica.

O cenário da educação superior tem se alterado rapidamente e radicalmente nos últimos anos pela implementação do uso de novas tecnologias. Segundo Morán (2015), os processos de organizar o currículo, as metodologias, os tempos e os espaços precisam ser revistos. A percepção é de que não é mais possível lidar com o que o futuro impõe apostando-se ainda em práticas do passado. Além disso, novos imperativos sociais e econômicos tornaram a educação para engenheiros cada vez mais importante. Engenheiros têm um papel decisivo no desenvolvimento de tecnologias e inovação. Diante disso, faz-se necessário que as universidades assumam um papel de formar profissionais competentes, capazes de interagir e de se educar e que prosperem no mundo do trabalho (TÄKS, 2014).

De acordo com Silva e Tonini (2018, p. 365–366):

Competência engloba um conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes configurado no fazer prático e na intervenção ponderada, considerando-a como integração de saberes e gestão do conhecimento de forma geral, sendo passível de ser trabalhado no processo educativo potencializando uma educação integral. (SILVA; TONINI, 2018, p. 365-366)

O profissional de engenharia que possua somente os conhecimentos técnicos, já produzidos sem habilidades de concepção, não consegue se destacar no mercado de trabalho, sendo apenas um executor de técnicas conhecidas. Assim, para que este se mantenha relevante e adequado às novas exigências, é necessário que ele se abra para uma nova visão de mundo. Diante disso, escolas de engenharia têm o desafio de fornecer aos estudantes uma ampla gama de habilidades e conhecimentos além do meramente técnico (SOUZA et al., 2019), incluindo competências variadas. Dessa forma, é necessário que o engenheiro desenvolva as competências que não são as meramente técnicas, mas que são necessárias no mundo do trabalho. Tais competências se relacionam às questões comportamentais e atitudinais que ajudam o indivíduo a aplicar seus conhecimentos em situações diferentes (MITCHELL, 2010).

De acordo com Mitchell (2010, p. 43–53):

No século vinte e um, as organizações buscam por indivíduos versáteis, mesmo para trabalhos feitos por iniciantes. A integração de soft skills aos currículos dos estudantes também promove sua empregabilidade na atual força de trabalho, e a proficiência desses alunos é importante para os potenciais empregadores. (MITCHELL, 2010, p. 43-53)

Em um mundo hiperconectado, a configuração tradicional e centenária de uma sala de aula, com um modelo tradicional de ensino exclusivo da verticalização – professor/aluno –, tem, cada vez mais, perdido espaço para as novas formas de pensar a educação, aliadas às inovações tecnológicas. Esse modo de abordar o ensino tem sido atualmente entregue pelas *EdTechs*, ou seja, “empresas/*startups* que promovem a integração entre educação e tecnologia”. Tais empresas adotam a tecnologia como facilitadora de processos de aprendizagem e melhoria dos sistemas educacionais. Aplicativos, cursos *on-line* e novas plataformas parecem ser apenas o começo de uma grande ramificação do ensino formal e da educação continuada (NETO MENDONÇA; VIEIRA; ANTUNES, 2018).

Freitas (2017) investigou a influência das *EdTechs* nos modelos tradicionais de ensino – especificamente em relação ao Ensino Superior e seu processo de inovação no ensino – e percebeu que a inovação é um processo que depende de uma gestão comprometida com os procedimentos de mudança e de professores com projetos para inovar no ensino. Tal verificação é de suma relevância, pois se conclui, em consequência dela, que uma inovação terá sucesso se houver planejamento da gestão universitária, infraestrutura, mudanças no ensino, formação para os professores, práticas pedagógicas inovadoras e a participação dos estudantes.

Dado esse cenário, é importante questionar se os engenheiros ingressam no mercado de trabalho apresentando as competências exigidas atualmente, ou se é necessária a busca de formação complementar e onde estas poderão ser adquiridas pelos profissionais em exercício.

No mundo atual, as Instituições de Ensino Superior (IES) precisam problematizar mais a forma de ensinar, compreendendo que cada estudante tem um modo de aprender e um tempo para concretizar seu processo de aprendizagem. Por não darem a devida atenção a essa situação, acabam apresentando um foco concentrado no conhecimento técnico, o qual pode ser transmitido utilizando a pedagogia diretiva, em que o aluno tem que entender a técnica e saber aplicá-la e executá-la, gerando sempre um produto padrão.

Uma formação conservadora que não exercita a criatividade, sem o desenvolvimento de habilidades com base na concepção, remodelação e inovações incrementais, torna a formação do estudante limitada. É nesse ponto, precisamente, que as *EdTechs* têm procurado atuar, de

modo a preencher essa lacuna na formação dos profissionais de engenharia, provendo formas e conteúdos complementares aos conceitos técnicos ensinados nas universidades.

Levando-se em consideração que cada revolução industrial teve como base um desenvolvimento tecnológico específico, pode-se afirmar que, como aponta Schwab (2017), a Indústria 4.0 irá requerer profissionais com um perfil diferente dos exigidos pela Indústria 3.0 e anteriores, destacando que, à medida que a digitalização e automação da produção for tomando espaço, haverá um deslocamento dos trabalhadores junto às tecnologias usadas no processo de produção. O autor destaca ainda que, no futuro, o talento das forças de trabalho irá se sobressair ao capital, representando um fator crítico de produção. Nessa linha, Aires (2016) defende que a verdadeira vantagem competitiva está na capacidade e na velocidade do aprendizado dos trabalhadores nas organizações.

Diante de tudo isso, a Confederação Nacional da Indústria (2016), ao definir que um dos pilares da Indústria 4.0 é o desenvolvimento de recursos humanos para as novas formas de produção, alerta para a necessidade de profissionais com formação distinta das existentes. Neste estudo a Confederação Nacional da Indústria (2016, p. 29) afirma:

As novas formas de produção decorrentes da Indústria 4.0 exigem profissionais com formação distinta das existentes. A integração de diversas formas de conhecimento, característica desse modo de produção, exigirá equipes multidisciplinares, com elevado nível de conhecimento técnico e com capacidade de interação de diferentes áreas de conhecimento. (CNI, 2016, p. 29)

A partir desses aportes de referenciais teóricos, tem-se como objeto da pesquisa as *EdTechs*, que constituem um suporte no desenvolvimento de competências para qualificação e formação do engenheiro no trabalho, e como sujeitos/participantes da pesquisa engenheiros formados que atuam no mercado de trabalho.

A seguir, na Tabela 1, expõe-se os principais referenciais teóricos da pesquisa, listados por capítulo.

Tabela 1 – Resumo dos principais levantamentos bibliográficos, por capítulo

Capítulo	Levantamento bibliográfico
Introdução	RODRIGUES; SOUSA (2017), BECKER (2012), RUTZ; MARINHO; PESSANO (2021), MORÁN (2015), TÄKS (2014), SILVA; TONINI (2018), SOUZA et al. (2019), MITCHELL (2010), NETO MENDONÇA; VIEIRA; ANTUNES (2018), FREITAS (2017), SCHWAB (2017), AIRES (2016), CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (2016)
Educação Contemporânea	BALTAZAR (2021), CONTE; HABOWSKI; RIOS (2019), FAVA (2012), FAVA (2014), FELCHER; FOLMER (2021), FELICE (2012), FONSECA (2021), FÜHR (2019), KASTRUP; TEDESCO; PASSOS (2015), KOUL; NAYAR, (2020), LEONEL et al. (2022), MARQUES (2021), NETO, (2017), NISKIER (2021), OLIVEIRA; SOUZA (2020), PUNCREOBUTR (2016), RAHIM (2021), RUMBIDZAI; MAUPA (2020), SANTAELLA (2010), SANTOS; OLIVEIRA; CARVALHO (2019), SCHLEMMER (2014), SCHLEMMER; BACKES; PALAGI (2021), SCHLEMMER; FELICE; SERRA (2020), SCOTT (2015), SOUZA; SCHNEIDER (2022)
Competências	ABBAD (2013), AIRES (2016), AMARO (2008), ARGYRIS, (2005), BECKER (2012), BEHAR et al. (2013), CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA, (2016), CONSORTIUM FOR RESEARCH ON EMOTIONAL INTELLIGENCE IN ORGANIZATIONS (1998), DURAND (2006), DUTRA (2001), FLEURY; FLEURY (2001a), FLEURY (2002), FLEURY; FLEURY (2001b), FLEURY; DUTRA; RUAS (2008), FLEURY (2009), FLEURY; FLEURY (2001c), FREITAS (2017), GARBIE (2017), HAMEL; PRAHALAD, (1998), LE BOTERF (1995), LE BOTERF (1997), LE BOTERF (2003), LE BOTERF (2018), LEVY-LEBOYER, (1997), LUCKESI; PASSOS (1996), MADRUGA (2017), MITCHELL (2010), MORÁN (2015), NETO MENDONÇA; VIEIRA; ANTUNES (2018), NEVES; GARRIDO; SIMÕES, (2015), PERRENOUD (2000), PERRENOUD (2001), RAMOS; BENTO (2010), RODRIGUES (1994), RODRIGUES; SOUSA (2017), RUTZ; MARINHO; PESSANO (2021), SCHWAB (2017), SILVA; TONINI (2018), SORKO; IRSA (2016), SOUZA et al. (2019), SOUZA et al. (2008), TÄKS (2014), VORONINA; MOROZ (2017), WORLD ECONOMIC FORUM (2016), ZABALA; ARNAU (2010), ZARIFIAN (1996), ZARIFIAN (2001), ZARIFIAN (2003)
Competências esperadas do engenheiro	CARVALHO; TONINI (2017), CHEN; ZHANG (2015), CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (2019), CUNHA (2002), EROL et al. (2016), MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (2019), NOSE; REBELATTO (2001), OLIVEIRA (2020), OLIVEIRA; PINTO (2006)

<i>EdTechs</i>	ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE STARTUPS (2020), ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE STARTUPS (2022), CARVALHO; TONINI (2022), TOEBE (2016), TRAMONTE; TRAMONTE (2020), VIDAL; MERCADO (2020), WILLIAMSON; HOGAN (2020)
Metodologia	ALVES-MAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER (1998), BRASIL (2012), GIL (2017), LÜDKE; ANDRÉ (2013), RAMPAZZO (2005)

Fonte: elaborada pelo autor.

Desta forma esta dissertação está dividida em introdução e mais 3 capítulos.

O capítulo 2 apresenta os aportes teóricos e conceituais sobre a educação contemporânea, as competências esperadas dos engenheiros no mercado de trabalho, bem como o conceito de *EdTechs* e suas principais subdivisões.

O capítulo 3 aborda a metodologia utilizada para a realização desta pesquisa e os recursos utilizados na busca das análises dos dados obtidos.

O capítulo 4 apresenta os resultados e discussões encontrados a partir da realização da pesquisa, elencando o perfil dos participantes, uma discussão sobre a formação e as competências exigidas dos engenheiros e uma análise das *EdTechs* como suporte no desenvolvimento de competências.

As considerações finais apresentam os resultados encontrados, assim como as propostas de trabalhos futuros.

1.1 Objetivos do Trabalho

1.1.1 Objetivo Geral

Analisar quais as competências que o mercado de trabalho tem exigido dos profissionais de engenharia e como as *EdTechs* podem contribuir para a formação dos engenheiros.

1.1.2 Objetivos Específicos

- a) Identificar as competências exigidas pelo mercado de trabalho dos profissionais de engenharia;
- b) verificar como as *EdTechs* permitem a formação e a qualificação dos profissionais nessas competências.

Tabela 2 – Estrutura geral da dissertação

Tema	Problema	Objetivos		
		Geral	Específicos	
A contribuição das <i>EdTechs</i> – soluções tecnológicas para a educação – no desenvolvimento das competências dos engenheiros	Os engenheiros ingressam no mercado de trabalho apresentando as competências exigidas ou buscam formação complementar e onde estas podem ser adquiridas?	Analisar quais as competências que o mercado de trabalho tem exigido dos profissionais de engenharia e como as <i>EdTechs</i> podem contribuir para a formação dos engenheiros	Identificar	as competências exigidas pelo mercado de trabalho dos profissionais de engenharia
			Verificar	como as <i>EdTechs</i> permitem a formação e qualificação dos profissionais nessas competências

Fonte: elaborada pelo autor.

CAPÍTULO 2 - APORTES TEÓRICOS E CONCEITUAIS

Neste capítulo serão tratados os conceitos que irão amparar esta pesquisa. Serão introduzidos os conceitos de educação contemporânea, competências, tipos de competências, competências esperadas dos engenheiros e *EdTechs*.

A educação contemporânea será a base do entendimento dos novos modelos de educação que são tema desta pesquisa, sendo a base de desenvolvimento das competências em seus diversos tipos, até se chegar, então, ao que tem sido exigido dos engenheiros como formação por meio desse novo modo de ver a educação. Por fim, será tratado sobre o conceito das *EdTechs*, o que permitirá o entendimento de como elas estão inseridas nessa nova educação e no desenvolvimento dessas competências.

2.1 Educação contemporânea

Para compreendermos sobre o conceito de educação contemporânea é importante entendermos a história da educação e como ela veio se desenvolvendo ao longo dos anos. Essa história é base para que se possa assimilar como chegamos aos atuais modelos de ensino existentes atualmente.

A evolução da educação vem de alguns séculos. Na Educação 1.0, a “primeira geração da educação é alinhada com o processo da primeira revolução industrial nos anos 1760” (RAHIM, 2021, p. 3). O foco era a redução da iliteracia e apresentava métodos de ensino conservadores, informais e limitados em escala. O acesso se dava somente para alguns grupos privilegiados. A transmissão do conhecimento era exclusivamente física, realizada na sala de aula, onde o professor era o detentor do conhecimento e era o transmissor, enquanto os alunos eram meramente receptores. Os alunos agiam de forma totalmente passiva, recebendo apenas instruções, sem realização de interação com o professor (BALTAZAR, 2021).

De acordo com Souza e Schneider (2022, p. 4),

[...] o aprendizado ocorria em ambiente familiar, na casa do aluno ou do professor ou até mesmo ao ar livre, em grupos pequenos de estudantes, os materiais e recursos didáticos utilizados eram simples, elaborados pelo professor, os filhos geralmente frequentavam as mesmas escolas que seus pais e aprendiam as mesmas coisas. Assim, os ambientes da escola e do trabalho na fase 1.0 eram correspondentes e suas relações seguiam a mesma estrutura simples com as quais os indivíduos estavam familiarizados. (SOUZA; SCHNEIDER, 2022, p. 4)

Nesse ponto, eram desenvolvidas competências orientadas às necessidades sociais, com predominância nas interações, o que se tornara um valioso legado que “mostra tanto a essência

que as instituições de ensino devem manter, quanto aponta a direção do processo de mudança educacional e social que levará à Educação 3.0” (FAVA, 2012, p. 27).

Ainda sobre competências desenvolvidas, Rahim (2021, p. 3) afirma:

Já que este é um período desconhecido da história da educação, as habilidades e conhecimento requeridos não são totalmente específicos. Baseado na revolução industrial (1.0), as fábricas precisavam de empregados com habilidades que eram alinhadas com a produção mecanizada de energia a vapor. (RAHIM, 2021, p. 3)

Com relação ao formato do ensino, Leonel et al. (2022, p. 3) afirmam:

As primeiras escolas eram chamadas de Escolas Paroquiais e limitavam-se à formação de eclesiásticos. As aulas aconteciam nas igrejas e o ensino era limitado à leitura de texto sagrados. O ensino era baseado estritamente na educação cristã. Durante séculos essa educação prevaleceu e atendeu as expectativas da sociedade da época que não queria que as pessoas refletissem, pensassem e tirasse suas conclusões. Portanto, na educação 1.0 o currículo consistia apenas em aprender ler, escrever, conhecer a bíblia, canto e um pouco de aritmética, com o tempo incluiu o latim, gramática, retórica e dialética. (LEONEL et al., 2022, p. 3)

É importante ressaltar também que “as tecnologias existentes nessa fase são ferramentas simples e exclusivas para o desenvolvimento de tarefas, confeccionadas e consertadas pelos próprios usuários e não eram utilizadas para a comunicação, como nas fases seguintes” (SOUZA; SCHNEIDER, 2022, p. 4).

Decorreu, em seguida, a Educação 2.0, “dos anos 1870 aos anos 1900, levada pela transformação da segunda revolução industrial, e alinhada à produção em massa, linhas de montagem e energia elétrica” (RAHIM, 2021, p. 3).

A Educação 2.0 esteve empenhada na urgência de democratizar a educação, tornando-a acessível a um maior número de pessoas. Esta se tornou a educação em massa, com métodos de ensino formais e avançados, focados em instituições de ensino (BALTAZAR, 2021). Rahim (2021, p. 3–4), a respeito desse contexto, afirma que “visto que é o momento do surgimento do ensino formal, próximo aos anos 1900, as universidades aperfeiçoaram, então, as habilidades e conhecimentos para aumento da empregabilidade” (RAHIM, 2021, p. 3-4).

Estruturalmente, o local de ensino era a sala de aula, com horário e data marcados. Todos deveriam estar fisicamente no mesmo local e todos se sentavam em grandes grupos, produzindo as mesmas coisas, ao mesmo tempo (FAVA, 2014).

De acordo com Schlemmer, Backes e Palagi (2021, p. 16), para participar desse tipo de ensino:

Com a mochila organizada se deslocavam geograficamente para estar no espaço da escola, da sala de aula, onde se encontravam com os colegas e com a professora. Embora o desenho arquitetônico da escola pudesse variar ainda que ligeiramente, esse

era composto, basicamente, por formas quadradas ou retangulares [...] e longos corredores, algumas tinham quadras e ginásios. (SCHLEMMER; BACKES; PALAGI, 2021, p. 16)

Nesse período da educação, de acordo com Souza e Schneider (2022, p. 5), “evoluem os meios de transporte e comunicação: o telefone, o rádio e a televisão, tecnologias que vêm favorecer a comunicação, a divulgação de informações e encurtar as distâncias” (SOUZA; SCHNEIDER, 2022, p. 5). Todavia, de acordo com Santaella (2010, p. 52–53), a educação através das mídias possuía características de ser “[...] produzida por poucos e consumida por uma massa que não tem poder para interferir nos produtos simbólicos que consome [...]” (SANTAELLA, 2010, p. 52-53). Isso mostra e reforça a principal característica de ser um ensino massificante nesse período.

Corroborando a industrialização, o ensino seguiu as mesmas características, conforme constatam Leonel et al. (2022, p. 4):

A sala de aula era vista como homogênea e uma metodologia de ensino e aprendizagem que se caracterizava pela: padronização, concentração, centralização e sincronização. A educação passou a ter como objetivo o treinamento, alicerçado na aprendizagem informativa, na qual a memorização ficava evidenciada. O conhecimento transmitido tinha, mais uma vez, a função de adequar o educando à sociedade e ao mercado de trabalho. (LEONEL et al., 2022, p. 4)

Puncreobutr (2016) também afirma que a Educação 2.0 atendeu à necessidade da sociedade industrial introduzindo o conceito de “ensinar a aprender”, e não a ser criativo. Todo o processo de gestão da aprendizagem com foco no aprendizado da tecnologia deveria se dar de modo que ela fosse utilizada como ferramenta no trabalho.

Com relação aos métodos de ensino utilizados nesse período, Rahim (2021, p. 4) afirma:

Neste período, foram desenvolvidos os métodos pré-científicos. Os métodos pré-científicos são aqueles que não são baseados ainda em teorias linguísticas e psicológicas. Esses métodos são ainda com domínio do professor. No contexto da aquisição de uma segunda língua, métodos como o método de tradução da gramática (GTM) é um tipo de método pré-científico. (RAHIM, 2021, p. 4)

Com a decorrente evolução tecnológica, surge, na sequência, a Educação 3.0, a qual, de acordo com Rahim (2021, p. 4), deu-se “durante os anos 1969, que coincide com a terceira revolução industrial e todo o processo de automação, criação dos computadores e eletrônica” (RAHIM, 2021, p. 4).

A Educação 3.0 dá início à integração das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) à educação, com a criação de modelos de ensino que utilizavam a tecnologia como meio

para criar e transferir conhecimento (BALTAZAR, 2021). Schlemmer, Backes e Palagi (2021, p. 4) reforçam essa transformação quando afirmam que:

Nessa mesma época, o computador começou a habitar algumas poucas escolas pioneiras, não na sala de aula, mas num local específico denominado Laboratório de Informática e, também, na sala dos professores, para elaboração de exercícios, testes e provas. (SCHLEMMER; BACKES; PALAGI, 2021, p. 4)

No campo pedagógico, Schlemmer, Backes e Palagi (2021, p. 4) também apresentam um ponto importante:

Enquanto para alguns professores o computador era compreendido como uma ferramenta, recurso, apoio para “passar a limpo” o que escreviam no caderno, transpondo metodologias e práticas pedagógicas já consolidadas, muitas vezes substituindo o quadro negro e o giz; para outros, começava a ser compreendido como uma tecnologia capaz de potencializar mudanças nas metodologias e práticas pedagógicas e provocar a inovação nos processos de ensinar e de aprender. (SCHLEMMER; BACKES; PALAGI, 2021, p. 4)

Leonel et al. (2022, p. 4) concordam com essa afirmação e ressaltam:

Na educação 3.0 o professor precisa saber usar as novas tecnologias como potencial pedagógico. Essa educação alia as novas tecnologias com a aprendizagem, sendo assim estimula cada vez mais os estudantes a desenvolverem a autonomia, a criatividade, a flexibilidade, a participação e a pesquisa a partir de projetos. (LEONEL et al., 2022, p. 4)

Com isso, acontece nesse momento uma total transformação da sala de aula tradicional, fundindo o papel do professor com a integração de novas ferramentas e tecnologias de ensino que permitem aos alunos aprender virtualmente e ter informações direcionadas de forma eficaz (KOUL; NAYAR, 2020). Essa evolução para uma aprendizagem suportada por plataformas e tecnologias permitiu um crescimento exponencial no mercado da tecnologia da educação (KOUL; NAYAR, 2020).

Souza e Schneider (2022) entendem que, na concepção da Educação 3.0, decorre uma grande mudança no estilo de aprendizagem para o aluno, pois ele tem acesso a um mundo a partir de outro olhar, sendo exposto a uma enormidade de estímulos visuais e, com isso, a forma como realiza o processamento das informações e conhecimentos torna-se totalmente diferenciado.

Leonel et al. (2022, p. 4) corroboram essa visão quando afirmam que a Educação 3.0 “consiste uma nova concepção do que ensinar, como ensinar, com o que ensinar e o que desenvolver para entregar como resultado, ao final do processo educativo, uma pessoa apta a trabalhar nesse novo cenário social” (LEONEL et al., 2022, p. 4).

Com relação aos métodos utilizando nesse período, Rahim (2021) constata que se trata do momento em que é desenvolvido o método científico, que são métodos baseados na linguística e psicologia, e em que a interação é amplamente utilizada ao invés da repetição.

Há também, nesse momento, uma grande mudança no desenvolvimento de habilidades desejadas, pois se trata de uma geração pós Segunda Guerra Mundial, que já convive com o advento do acesso à televisão. Isso fez com que habilidades relacionadas à mídia, comunicação, uso de computadores, habilidades de compreensão, habilidades de tecnologia e também habilidades de tradução se tornassem habilidades indispensáveis para a empregabilidade (RAHIM, 2021).

Tem-se, por conseguinte, a Educação 4.0, a qual, segundo Rahim (2021, p. 5), ocorreu durante “os anos 2000, integrada à revolução industrial 4.0 dos sistemas cyber-físicos, internet das coisas e evolução das redes, e que também pode ser chamada da geração inteligente” (RAHIM, 2021, p. 5).

Schlemmer, Backes e Palagi (2021, p. 5) apresentam essa mesma visão quando afirmam que:

[...] tanto a capacidade computacional, quanto a conectividade evoluíram exponencialmente e a internet além de conectar computadores (Web 1.0) passou a conectar também as pessoas (Web 2.0). Agora para além do acesso restrito a informações e sistemas fechados, contexto no qual éramos somente usuários, podíamos também ser autores, produzindo e compartilhando a informação. A comunicação tomou a dimensão da multidirecionalidade. (SCHLEMMER; BACKES; PALAGI, 2021, p. 5)

Nesse momento decorre uma transformação radical do papel do educador, pois, nessa chuva de disponibilidade de informações acessíveis por intermédio dos novos meios tecnológicos, ele se torna um orquestrador e curador das múltiplas informações junto a seus alunos, procurando organizar e sintetizar todas essas possíveis sinapses, transformando a informação em conhecimento e o conhecimento em sabedoria (LEONEL et al., 2022).

Führ (2019, p. 5) demonstra concordância com tal mudança de paradigma do educador quando afirma que “a interdisciplinaridade a partir de projetos e da investigação, desenvolvida de forma holística, ajuda os educadores a pensar os aspectos éticos, estéticos e técnico-científicos que configuram e acompanham os cenários e as situações humanas” (FÜHR, 2019, p. 5). Isso também é identificado por Neto (2017, p. 9) quando constata que “a Educação 4.0 situa-se como construção conceitual-tecnológica que visa oferecer conhecimento de fundo e instrumentos para a autoria de percursos de gestão e formação profissional inicial e continuada” (NETO, 2017, p. 9).

Esse percurso evolutivo até a Educação 4.0 trouxe o aluno para o centro do processo educativo, isso é, há uma grande mudança da filosofia central do sistema educacional que dependia até então do professor (KOUL; NAYAR, 2020). Esse momento dá impulso à transformação educacional em termos de conteúdo curricular, formas de aprendizagem e gestão educacional, orientada por pedagogias de ensino inovadoras e com um ambiente de aprendizagem propício (KOUL; NAYAR, 2020).

Nesse momento, o desenvolvimento de habilidades passa também por uma completa transformação, pois o conteúdo está amplamente disponibilizado e, em razão disso, torna-se necessário um novo conjunto de habilidades para lidar com essa nova realidade. No relatório criado por Scott (2015, p. 10) para a UNESCO, a autora apresenta todo um pensamento sobre habilidades necessárias para o século XXI:

Aprender a saber, aprender a fazer, aprender a ser e aprender a viver em comunidade; Os 4 Cs: comunicação, colaboração, pensamento crítico e criatividade; Rigor: o que os estudantes são capazes de fazer com o que aprenderam; Relevância: entendimento de como o aprendizado se conecta aos desafios do mundo real e ao futuro do trabalho; Respeito: promover relações respeitadas entre educadores e educandos para desenvolvimento de competências acadêmicas e sociais; Desenvolvimento de assuntos básicos como linguagem, leitura e arte, línguas mundiais, matemática, economia, ciências, geografia, história, conhecimento técnico e de ciências naturais balanceado, cultura e humanidades; Alfabetização em informações, mídia e tecnologia; Curiosidade, adaptabilidade e compromisso com o aprendizado contínuo. (SCOTT, 2015, p. 10)

Em decorrência da intensificação de inovação nos métodos de ensino, o objetivo de ter um Ensino Superior melhorado, com disponibilidade de melhores oportunidades de aprendizagem apoiadas pela tecnologia, tem sido o principal impulso para essa mudança em direção à personalização que visa criar indivíduos capacitados para os empregos do futuro (KOUL; NAYAR, 2020).

Toda essa necessidade de personalização exige uma transformação no processo de ensino-aprendizagem, conforme Oliveira e Souza (2020, p. 2):

No contexto da educação, a transformação digital envolve repensar os processos de ensino e aprendizado para um público de nativos digitais, considerando os aspectos de fazer digital, por meio de conhecimentos e competências técnicas, e ser digital, por meio da incorporação de habilidades, mentalidade e atitudes digitais. (OLIVEIRA; SOUZA, 2020, p. 2)

Por fim, chega-se à educação contemporânea ou, como chamado por alguns, Educação 5.0. Rahim (2021, p. 6) afirma que ela acontece:

[...] durante os anos 2020 juntos aos esforços de criação de IA (Inteligência Artificial) com consciência. De toda forma, a Educação 5.0 introduz os currículos-inteligentes que podem ser potencialmente integrados com IA e TIC (Tecnologia da Informação e Comunicação) para o desenvolvimento educacional. (RAHIM, 2021, p. 6)

Por sua vez, de acordo com Felcher e Folmer (2021, p. 5), a Educação 5.0

É uma evolução da Educação 4.0 e relaciona-se com a Sociedade 5.0, um conceito oriundo do Japão e que promete uma revolução positiva na vida das pessoas, de maneira que a tecnologia esteja a favor do ser humano. Nesse sentido, a Educação 5.0 privilegia a concepção de que os conhecimentos digitais e tecnológicos são importantes, mas é preciso considerar também, as competências socioemocionais. São essas competências que capacitam o indivíduo para usar a tecnologia de forma saudável e produtiva, criando soluções relevantes para si e para a sociedade em geral. (FELCHER; FOLMER, 2021, p. 5)

Fonseca (2021, p. 9) também corrobora as definições anteriores:

A partir deste momento, os objetivos deixam de ser o de apenas adquirir habilidades para o mercado de trabalho, passa a ser importante que o discente tenha capacidade de fazer coisas realmente relevantes, que ofereçam soluções para melhoria de vida das pessoas e sociedade, contribuindo para um mundo melhor. As competências socioemocionais emergem como um importante pilar que deve ser trabalhado em conjunto com os outros. A ideia de cooperação ganha uma dimensão mais elevada, indo para além do aprendizado colaborativo entre colegas, se estendendo para o aprendizado com a participação da sociedade. (FONSECA, 2021, p. 9)

Nesse contexto, há a inclusão das novas tecnologias educacionais, tornando mais realista o aprendizado ativo e colaborativo, em que o protagonismo do discente se torna real e necessário, conduzindo o docente a novas atribuições, como a mediação do aprendizado, estimulado pela constante busca por soluções de problemas reais (FONSECA, 2021). Ademais, Fonseca (2021, p. 10) reforça, ainda, que é um momento em que:

[...] é valorizado no educando o desenvolvimento de soft skills, que são as habilidades comportamentais associadas à inteligência emocional, utilizadas nos relacionamentos interpessoais e que podem afetar positivamente os resultados através da colaboração, comunicação, criatividade, adaptabilidade, persuasão, empatia, ética no trabalho, espírito de equipe, resiliência, relacionamento interpessoal e gerenciamento de conflitos. (FONSECA, 2021, p. 10)

Essa nova visão de aprendizado proporciona a autonomia dos estudantes, possibilitando diferentes meios de ensino-aprendizagem, que desenvolvem, além de melhorias de ensino, o bem-estar do indivíduo, o que contribui para a diminuição dos problemas sociais (SANTOS; OLIVEIRA; CARVALHO, 2019).

Toda essa reforma para uma nova estrutura curricular e para essa mudança de paradigma exigirá um grande empenho dos educadores e das instituições de ensino para que ela aconteça de uma maneira suave e sem contratempos (RUMBIDZAI; MAUPA, 2020). Essa nova

estrutura pode ser baseada em cinco pilares, de acordo com os autores anteriores citados: pesquisa, ensino, serviços comunitários, inovação e industrialização.

Rahim (2021) afirma que toda essa transformação educacional também gera mudanças conceituais importantes. Nesse novo pensamento, pode-se elencar vários:

- a) “estude muito” mudou para “estude de forma inteligente”;
- b) “trabalhe duro” mudou para “trabalhe de forma inteligente”;
- c) “mudança” foi substituído por “transformação”;
- d) “invenção” foi alterado para “inovação”;
- e) “educação orientada ao trabalho” foi substituída pela “educação orientada para a vida”.

Dessa forma, esse é um momento em que não se trata de reproduzir ou transpor ofertas, currículos e o espaço de aprendizagem com suas metodologias e práticas, mas de entender a lógica de redes, que se cria entre entidades humanas e não humanas, e criar novas plataformas de interação que nasçam de processos de cocriação experienciados (SCHLEMMER; FELICE; SERRA, 2020).

Isso se evidencia ainda mais com a afirmação de Schlemmer, Backes e Palagi (2021, p. 8):

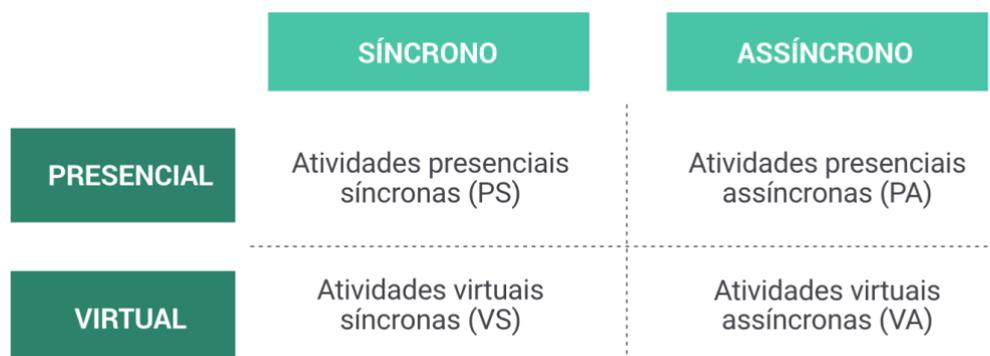
[...] o contexto educacional atual é entendido como o imbricamento dos espaços (geográficos e digitais), tempos (síncronos e assíncronos), tecnologias (analógicas e digitais), linguagens (textual, oral, gestual, gráfica, computacional, metafórica), presenças (física, telepresença, digital - perfil, personagem, avatar, prop e holograma) e culturas (analógicas, digitais, maker, gamer), constituindo uma outra forma de pensar a educação. (SCHLEMMER; BACKES; PALAGI, 2021, p. 8)

Para tanto, surgem novas formas e modelos de ensino que possam abarcar toda essa mudança de contexto. Niskier (2021, p. 46), discutindo sobre o ensino híbrido, afirma:

O debate sobre educação híbrida precede, em muito, o surgimento da pandemia de Covid-19 que, desde o início de 2020, nos obrigou a repensarmos nossa forma de viver. Passados quase dois anos, o planeta praticamente se reinventou em diversas esferas, e a compreensão do que seria uma educação mediada pela tecnologia também foi modificada. (NISKIER, 2021, p. 46)

Nessa mesma discussão, o autor apresenta uma proposta dividida em dois eixos: um relacionado à dimensão espaço (presencial e virtual); e o segundo relacionado à dimensão tempo (síncrono e assíncrono) (NISKIER, 2021). Isso levou a quatro quadrantes representados na imagem a seguir (Imagem 1):

Imagem 1 – Quadrantes da educação híbrida: proposta de modelo



Fonte: (NISKIER, 2021).

Sobre cada um dos quadrantes, Niskier (2021, p. 49) explica:

Presencial síncrono (PS): corresponde às salas de aula convencionais ou às aulas presenciais em laboratórios, onde há presença simultânea do professor e dos alunos.

Virtual síncrono (VS): um exemplo recente são as chamadas aulas remotas, ou mesmo o chat usado pelos tutores no modelo tradicional de EAD. Nesse caso, professores e tutores interagem de forma simultânea com os estudantes, porém, sem estarem no mesmo espaço físico.

Presencial assíncrono (PA): consiste na realização de atividades práticas supervisionadas em momentos à sua escolha do estudante, mas sem a necessidade da presença simultânea do professor. Pode ocorrer, por exemplo, nas práticas em laboratório, nas salas de estudo das bibliotecas ou mesmo no trabalho em campo.

Virtual assíncrono (VA): permite que o aluno acesse, por meio de ambientes virtuais de aprendizagem, o conteúdo digital à sua disposição, tal como é o modelo tradicional da EAD 100% on-line. (NISKIER, 2021, p. 49)

O conceito de Educação Híbrida e Multimodal foi se estruturando a partir do movimento de construção da tecnologia-conceito espaços de convivência (ensino e aprendizagem) híbridos e multimodais (SCHLEMMER, 2014) e de pontos presentes na cognição inventiva (KASTRUP; TEDESCO; PASSOS, 2015), na perspectiva das epistemologias reticulares e conectivas (FELICE, 2012).

Por sua vez, a multimodalidade é descrita por Schlemmer, Backes e Palagi (2021, p. 8) da seguinte maneira:

A Multimodalidade é compreendida como a mistura, o imbricamento de múltiplas modalidades educacionais, contemplando a modalidade presencial física e a on-line, podendo hibridizar Eletronic Learning, Mobile Learning, Pervasive Learning, Ubiquous Learning, Immersive Learning, Gamification Learning e Game Based Learning. (SCHLEMMER; BACKES; PALAGI, 2021, p. 8)

As tecnologias atuais e principalmente as plataformas digitais se tornaram hoje alternativas e caminhos para a nova educação. Com sua total integração, a sociedade torna

premente a busca pelo melhor uso dessas possibilidades, com vistas também à redução da desigualdade e ao aumento do alcance da educação. Nesse âmbito é um grande desafio considerar e entender as mudanças pedagógicas trazidas para as relações sociais (MARQUES, 2021). Tal autor afirma que:

No âmbito da educação, há um desafio em se pensar nas mudanças pedagógicas trazidas a partir das tecnologias, nas relações sociais. Para além desse ponto, emergem outras questões, como a das tecnologias funcionando como ferramentas para melhorar a vida das sociedades e da educação, e a das possibilidades comunicativas e educacionais a partir dos recursos técnicos. (MARQUES, 2021, p. 2)

Compreender a integração da internet à vida das pessoas e a maneira como as ferramentas tecnológicas se integram aos processos de ensino-aprendizagem torna-se condição indispensável para o melhor aproveitamento dos recursos e da capacidade de geração de conhecimento, de professores e alunos. Habowski e Conte (2019) reforçam que é extremamente importante que se adapte os processos educacionais e também as experiências pedagógicas às novas tecnologias, a partir da multiplicidade de possibilidades e de expressões linguísticas.

2.2 Competências

Zarifian (2001) propõe o conceito de competência o qual consiste na tomada de iniciativa e de responsabilidade por parte do indivíduo, demonstrando inteligência prática frente às situações, transformando conhecimentos já adquiridos. Tal competência se torna necessária em decorrência das grandes incertezas da economia, das rápidas mudanças e da urgência de se agir diante delas. Disso emerge a noção de incidente ou evento, que obriga os indivíduos a mobilizarem recursos para resolver situações inusitadas, ultrapassando as predefinições da tarefa (ZARIFIAN, 2001).

Sobre o conceito de evento, Zarifian (2001, p. 42) afirma:

O evento significa que a competência profissional não pode mais ser enclausurada em definições prévias a executar em um posto de trabalho. Sobretudo, ela não pode mais ser incluída no trabalho prescrito. A competência profissional consiste em fazer frente a eventos de maneira pertinente e com conhecimento de causa. E essa competência é propriedade particular do indivíduo, e não do posto de trabalho. (ZARIFIAN, 2001, p. 42)

Zarifian (2001, p. 66) também define a competência profissional:

A competência profissional é uma combinação de conhecimentos, de saber-fazer, de experiências e comportamentos que se exerce em um contexto preciso. Ela é constatada quando de sua utilização em situação profissional, a partir da qual é

passível de validação. Compete então à empresa identificá-la, avaliá-la, validá-la e fazê-la evoluir. (ZARIFIAN, 2001, p. 66)

Para atuar nesse novo tipo de ambiente, são requeridos do indivíduo novos comportamentos e novas atitudes, em que a comunicação se torna primordial e se traduz na necessidade de indivíduos compartilharem objetivos e normas e de se ajustarem para trabalhar em grupos. Isso gera um aumento de competitividade entre as empresas e novas definições para a produção surgem, entre elas a noção de que toda atividade, produtiva ou não, é em si uma prestação de serviços a clientes, internos ou externos, e para competir com maiores chances é necessário o desenvolvimento de competências adequadas para lidar com essa nova realidade (ZARIFIAN, 2001).

Zarifian (2001) ainda apresenta algumas condições para que o uso da lógica da competência seja efetiva, sendo necessário que haja estabilidade no emprego e exista segurança dentro e fora da empresa. A reflexão sobre sua atividade (estudar e pensar) também se torna imprescindível, o que permitirá um aprofundamento da sua formação, gerando assim pleno reconhecimento salarial e simbólico (ZARIFIAN, 2001).

Amaro (2008) afirma que o termo competência se mostra mais interessante para expressar as novas demandas requeridas dos trabalhadores pelo sistema produtivo. Dentro dessas demandas estão a iniciativa, a flexibilidade, a polivalência, a multifuncionalidade, a cooperação e a autonomia. Ainda, Amaro (2008) afirma:

O sucesso desse conceito entre os empresários tem, entre outras, uma causa fundamental: a sobrevivência no novo ambiente competitivo depende da rapidez de respostas empresariais às diversas demandas ambientais. Essa rapidez leva as empresas a assumirem formas mais fluidas e menos prescritivas para otimizar os tempos de resposta. (AMARO, 2008, p. 4)

Outras definições do conceito de competência, cada qual com sua perspectiva, podem ser encontradas. Durand (2006) diz que competências são conhecimentos, habilidades e atitudes necessárias para se atingir determinados objetivos. Já Fleury e Fleury (2001c, p. 188) apresentam uma visão mais economicista, na qual a competência é “um saber agir responsável e reconhecido, que implica mobilizar, integrar, transferir conhecimentos, recursos e habilidades, que agreguem valor econômico à organização e valor social ao indivíduo” (FLEURY; FLEURY, 2001c, p. 188).

Dessa forma, ainda segundo Fleury e Fleury (2001c, p. 188), é possível dar significado a estes verbos descritos:

Saber agir: saber o que e por que faz, saber julgar, escolher, decidir;
Saber mobilizar recursos: criar sinergia e mobilizar recursos e competências;
Saber comunicar: compreender, trabalhar, transmitir informações, conhecimentos;
Saber aprender: trabalhar o conhecimento e a experiência, rever modelos mentais, saber desenvolver-se;
Saber engajar-se e comprometer-se: saber empreender, assumir riscos, comprometer-se;
Saber assumir responsabilidades: ser responsável, assumindo os riscos e consequências de suas ações e sendo por isso reconhecido;
Ter visão estratégica: conhecer e entender o negócio da organização, o seu ambiente, identificando oportunidades e alternativas. (FLEURY; FLEURY, 2001c, p. 188)

Fleury, em conjunto com Dutra e Ruas (2008, p. 25), posteriormente, definem também que:

a consolidação da noção de competência inicia pela transição do conceito de qualificação para o de competência, período em que a ênfase principal é a identificação das capacidades necessárias para atuar em certo tipo de tarefa e obter um desempenho superior. (FLEURY; DUTRA; RUAS, 2008, p. 25)

Nesse mesmo livro, Dutra, Fleury e Ruas (2008, p. 12) indicam que o pensamento acerca de competências essenciais serve para referenciar diversas responsabilidades e contribuições individuais no ambiente empresarial, com total foco no desempenho, na mobilização contextualizada e na contribuição do trabalho para se atingir a estratégia.

Le Boterf (1995) define a competência a partir de três eixos: pessoa, sua formação educacional e sua experiência profissional. Para esse autor, a competência se define como saber como mobilizar, integrar e transferir os conhecimentos, recursos e habilidades, em um contexto profissional determinado.

Posteriormente, ele reforça que a competência é um saber agir responsável, como tal reconhecido pelos outros (LE BOTERF, 1997, 2003), também amparado por Levy-Leboyer (1997), quem afirma que competências são “repertórios de comportamentos que algumas pessoas dominam melhor que outras, o que as fazem mais eficazes em uma determinada situação”.

Le Boterf (2003, p. 38) subdivide este saber agir em seis saberes diferentes: saber agir com pertinência; saber mobilizar saberes e conhecimentos em um contexto profissional; saber integrar ou combinar saberes múltiplos e heterogêneos; saber transpor; saber aprender e aprender a aprender; e saber envolver-se.

O saber agir com pertinência diz respeito a desenvolver a competência de fazer além do prescrito. Aplicar o que foi aprendido não torna o profissional competente, sendo o saber fazer da execução o grau mais elementar da competência (LE BOTERF, 2003). Le Boterf (2003, p. 38–39) afirma que “diante dos imprevistos e das contingências, diante da complexidade dos sistemas e das lógicas de ação, o profissional sabe tomar iniciativas e decisões, negociar e arbitrar, fazer escolhas, assumir riscos, reagir a contingências, a panes ou a avarias, inovar no dia-a-dia e assumir responsabilidades” é o que, verdadeiramente, torna o saber agir pertinente relevante na vida do profissional.

Por sua vez, o saber mobilizar, em um contexto prático, define que o profissional, mais do que possuir conhecimentos e habilidades, é aquele que sabe mobilizá-los em um contexto e aplicá-los de forma coerente, sendo o saber agir em situação. Le Boterf (2003, p. 49) reforça que “não há competência senão em ato. A competência não pode funcionar a vácuo, fora de qualquer ato que não se limita a expressá-la, mas que a faz existir” (LE BOTERF, 2003, p. 49).

O autor apresenta o saber combinar como sendo a capacidade do profissional de “[...] saber selecionar os elementos necessários no repertório dos recursos, organizá-los e empregá-los para realizar uma atividade profissional, resolver um problema ou realizar um projeto” (LE BOTERF, 2003, p. 55). Quando o profissional se coloca à frente de algo a ser resolvido ou realizado, ele constrói uma arquitetura cognitiva particular da competência, juntando vários pontos conscientemente. As competências isoladas como migalhas deixam de ser competência, mas unidas tornam possível solucionar as questões propostas (LE BOTERF, 2003).

O saber transpor é definido por Le Boterf (2003, p. 70) do seguinte modo:

o profissional não poderia limitar-se à execução idêntica de tarefas únicas e repetitivas. Ele sabe transpor. Isso supõe que tenha a capacidade de aprender e de se adaptar. Ele deve ter condições de resolver problemas ou de enfrentar situações, e não um problema ou uma situação. Em um novo ambiente, ele sabe utilizar conhecimentos ou habilidades que adquiriu e executou em contextos distintos. (LE BOTERF, 2003, p. 70)

Ainda, dentro do saber aprender, Le Boterf (2003, p. 77) apresenta dois circuitos de aprendizagem de acordo com o saber acionável de Argyris (2005):

- a) a aprendizagem de circuito simples (*single loop learning*): o sujeito se conduzirá ou agirá de modo diferente, mas sem mudar fundamentalmente suas representações ou as teorias de ação (valores, princípios diretores, hipóteses, etc.) subjacentes;
- b) a aprendizagem de circuito duplo (*double loop learning*): o sujeito modifica sua representação em termos de ação para agir diferentemente. Ele corrige não somente a ação, mas a teoria, a lógica subjacente que serviu de fundamento à ação.

O autor conclui então que “o profissional sabe aprender não apenas em circuito simples, mas também em circuito duplo. Ele sabe corrigir suas ações, mas também as premissas que embasam suas estratégias de ação. O profissional não é somente capaz de aprender, mas de aprender a aprender” (LE BOTERF, 2003, p. 78).

Por fim, saber envolver-se reúne todas as demais características que foram apresentadas anteriormente. Le Boterf (2003, p. 80) é enfático a respeito disso:

Todas as características do profissional que acabam de ser apresentadas supõem seu envolvimento. Capaz de tomar iniciativas e de fazer propostas, ele não poderia esconder-se atrás das instruções e dos procedimentos. E exatamente essa a diferença entre o especialista e o sistema especialista. A competência do profissional não é mais apenas uma questão de inteligência: toda sua personalidade e sua ética estão em jogo. (LE BOTERF, 2003, p. 80)

Hamel e Prahalad (1998) apresentam uma visão mais coletivista na qual as competências essenciais são o aprendizado coletivo da organização em pontos essenciais, como coordenação das diversas habilidades de produção e integração das múltiplas correntes de tecnologia. Sendo assim, as competências essenciais estão totalmente associadas à organização do trabalho e conseqüentemente à entrega de valor (HAMEL; PRAHALAD, 1998).

Ainda dentro desse conceito, Hamel e Prahalad (1998, p. 299) afirmam que “a força da competência essencial é sentida tão decisivamente em serviços quanto em fabricação”, sendo essas forças o principal ponto para que algumas empresas conseguissem se diferenciar no mercado.

No entanto, para que todas essas competências possam ser incorporadas pela organização, Hamel e Prahalad (1998, p. 299) instituem que:

Competência essencial é comunicação, envolvimento e um profundo comprometimento em trabalhar através das fronteiras organizacionais. Envolve muitos níveis de pessoas e de todas as funções. [...] As habilidades que, juntas, constituem a competência essencial devem florescer em torno de indivíduos cujos esforços não sejam tão estreitamente focalizados para que eles consigam reconhecer as oportunidades de juntarem sua habilidade técnica com as de outros em novas e interessantes maneiras. (HAMEL; PRAHALAD, 1998, 299)

Por fim, os autores apontam que essas competências essenciais não são reduzidas com o seu uso, ou seja, não se deterioram. Ao contrário, elas se desenvolvem cada vez mais à medida que são aplicadas e compartilhadas (HAMEL; PRAHALAD, 1998). Mas, para que isso não seja perdido, Hamel e Prahalad (1998, p. 299) determinam:

[...] as competências mesmo assim precisam ser alimentadas e protegidas; o conhecimento se desvanece se não for usado. As competências são o aglutinador que liga negócios existentes entre si. Elas são também o motor para o desenvolvimento de novos negócios. Padrões de diversificação e entradas no mercado podem ser orientados por elas, e não somente pela atratividade dos mercados. (HAMEL; PRAHALAD, 1998, p. 299)

Retornando-se a Zarifian (1996), é constatável que ele corrobora os autores anteriores, uma vez que ele apresenta a competência diretamente ligada à necessidade das organizações de eliminarem o modelo da atividade prescritiva, elevando a qualidade e a diversidade de seus produtos e conseqüentemente a inovação. Zarifian (2001) define a competência profissional como uma “combinação de conhecimentos, de saber-fazer, de experiências e comportamentos que se exerce em um contexto preciso” (ZARIFIAN, 2001) e afirma que a “competência é a tomada de iniciativa e o assumir de responsabilidade do indivíduo sobre problemas e eventos que ele enfrenta em situações profissionais” (ZARIFIAN, 2003).

Desmembrando o conceito de competências, estas também podem ser resultado do aprendizado dos indivíduos, proporcionado pela promoção de ações de treinamentos das organizações, sendo uma combinação sinérgica de Conhecimentos, Habilidades e Atitudes (CHA) (ABBAD, 2013).

Conhecimento é tudo aquilo que a pessoa sabe sobre o seu trabalho, sendo o saber adquirido. As habilidades são referentes a como o indivíduo põe em prática aquele conhecimento adquirido, sendo o saber fazer. Por sua vez, as atitudes, dizem respeito à vontade do indivíduo na realização do seu trabalho, tornando real o saber e a prática adquiridos, sendo o saber ser (ABBAD, 2013; MADRUGA, 2017).

Com a finalidade de detalhar cada um desses componentes da competência, serão resgatados alguns autores precursores de tais conceitos.

Perrenoud (2001) define o conhecimento como um elemento que corresponde ao saber do indivíduo. Em suas palavras, ele define da seguinte forma:

Para mim, saberes e conhecimentos são representações organizadas do real, que utilizam conceitos ou imagens mentais para descrever e, eventualmente, explicar, às vezes antecipar ou controlar, de maneira mais ou menos formalizada e estruturada, fenômenos, estados, processos, mecanismos observados na realidade ou inferidos a partir da observação. (PERRENOUD, 2001, p. 18)

De acordo com Luckesi e Passos (1996, p. 15), conhecimento é:

explicação/elucidação da realidade decorrente de um esforço de investigação para descobrir aquilo que está oculto, que não está compreendido ainda. Portanto, só depois de compreendido em seu modo de ser é que um objeto pode ser considerado

conhecido. Adquirir conhecimentos não é compreender a realidade retendo informações, mas utilizando-se destas para desvendar o novo e avançar, porque quanto mais competente for o entendimento do mundo, mais satisfatória será a ação do sujeito que a detém. (LUCKESI; PASSOS, 1996, p. 15)

Por fim, Zabala e Arnaud (2010, p. 49) afirmam que:

[...] para ser competente em todas as atividades da vida é necessário dispor de conhecimentos (fatos, conceitos e sistemas conceituais) embora eles não nos sirvam de nada se não os compreendermos nem se não somos capazes de utilizá-los. Para isso devemos dominar um grande número de procedimentos. A melhoria da competência implica a capacidade de refletir sobre sua aplicação, e para alcançá-la, é necessário o apoio do conhecimento teórico. (ZABALA; ARNAUD, 2010, p. 49)

No que se refere ao aspecto das habilidades, se for considerado o senso comum, elas acabam confundidas como as competências em si. Todavia, considerando Perrenoud (2000), a habilidade é mais restrita do que a competência, sendo a primeira uma ação praticamente automatizada, baseada em um procedimento já pronto, operacional, sem grandes reflexões.

Behar et al. (2013, p. 29) fazem também uma reflexão importante:

Em certas situações é dado à atitude um caráter de maior relevância em relação aos outros elementos, pois correspondem ao comportamento, demonstrando formas de ser e agir. A atitude é uma tomada de posição e escolha em relação aos acontecimentos. [...] Muitos são os exemplos cotidianos de pessoas com conhecimentos na área e habilidades desenvolvidas para solucionar a questão, porém, suas atitudes se encaminham para um sentido oposto a isso. Para haver competência, é preciso uma atitude a favor das ações de resolução, enfrentamento, superação. Portanto, fica evidente a necessidade desse elemento para a composição das competências. (BEHAR et al., 2013, p. 29)

Dutra (2001) e Fleury (2002) entendem que o CHA pode não garantir que a organização esteja se favorecendo deles. Assim, incluem o sentido de entrega, em que a prática desenvolvida das competências gera valor para a organização. Madruga (2017), no mesmo sentido, demonstra a necessidade de que sejam agregados resultados ao conjunto do CHA, alterando-se a sigla para CHAR, pois a competência precisa estar direcionada ao resultado e à efetividade, promovendo conquistas para o indivíduo, para a organização e para a sociedade.

Aprofundando o conceito apresentado por Madruga (2017), destaca-se a seguinte afirmação do autor:

Para considerarmos que alguém adquiriu uma competência, é necessário que essa pessoa domine o saber, o fazer e se movimente com atitude para implantar o que está definido. Entretanto, a pessoa deve estar orientada para o resultado, pois isso trará maiores benefícios para si mesma e para os outros. (MADRUGA, 2017, n.p.)

Nesse contexto, Madruga (2017) classifica as competências em quatro categorias (Tabela 3).

Tabela 3 – Classificação das competências em quatro categorias

Aplicação	Abrangência	Estratégica	Emocional
Técnica	Organizacional	Essencial	Pessoal
Comportamental	Departamental	Distintiva	Social
Híbrida	Transversal		

Fonte: (MADRUGA, 2017).

Quanto à aplicação, a competência técnica trata das questões instrumentais, cujo objetivo principal é dominar uma determinada técnica, ferramenta, processo ou procedimento, tendo-se a garantia da execução do trabalho, sendo este mais especializado e menos estratégico. A aquisição desse tipo de competência, em geral, aumenta a eficiência, a eficácia e a produtividade, mas se torna limitado em relação à solução de problemas complexos (MADRUGA, 2017).

Sobre as competências comportamentais, Madruga (2017) afirma:

aquela que conduzirá o indivíduo para níveis mais elevados de relacionamento consigo mesmo e com as pessoas com as quais ele interage. A competência comportamental não é de fácil assimilação como a técnica, portanto precisa de instrutores diferenciados. (MADRUGA, 2017, n.p.)

Finalizando as competências quanto à aplicação, a competência híbrida é composta pelos outros dois tipos de competências (técnica e comportamental). Seu desenvolvimento é o mais complexo e trabalhoso, pois é quando se tem a técnica aplicada ao comportamento, permitindo assim uma completa transformação do indivíduo, garantindo que se tenha uma visão mais estratégica e uma melhor tomada de decisão (MADRUGA, 2017).

Quanto à abrangência, Madruga (2017) afirma que a competência organizacional serve:

para que a missão de uma empresa possa ser cumprida, os que fazem parte dela devem “respirar” competência organizacional. Um hospital, por exemplo, tem como uma das principais competências organizacionais o compromisso de servir ao próximo. Os colaboradores, indistintamente, devem ser selecionados e desenvolvidos a partir dela. (MADRUGA, 2017, n.p.)

A competência departamental está mais restrita a uma área específica, na qual deve ser avaliado o desempenho e feito o desenvolvimento. Cada área deve possuir suas competências

específicas e particulares, onde os colaboradores devem atuar com maestria (MADRUGA, 2017).

Por fim, a competência transversal, de acordo com Madruga (2017), “não é focada em um departamento, mas em um processo que poderá ser *across organization*, isto é, aquele conjunto de tarefas que não reside em uma única área, pois está em quase todos os departamentos” (MADRUGA, 2017, n.p.).

Na classificação estratégica, quando o autor fala sobre a competência essencial, ele trata sobre as competências estratégicas e necessárias que são essenciais para que a organização se mantenha relevante no mercado, diferenciando-se para seu público (MADRUGA, 2017).

A respeito da competência distintiva, Madruga (2017) diz que:

assim como a competência essencial, essa também é gerada a partir do Planejamento Estratégico e irá ditar o que a empresa terá de tão especial e de tão único que a clientela irá escolhê-la dentre tantas outras opções de empresas concorrentes. Suponhamos que a competência distintiva de uma indústria farmacêutica seja a pesquisa de medicamentos inteligentes; então, ela terá de criar uma cultura empresarial que faça que seus funcionários se desenvolvam e colaborem para a manutenção dessa competência distintiva. Não adianta ter a competência gravada apenas no papel, ela precisa estar em sintonia com os objetivos do Planejamento Estratégico. (MADRUGA, 2017, n.p.)

Sobre a classificação das competências emocionais, Madruga (2017) recorre ao *Consortium For Research on Emotional Intelligence in Organizations* em seu documento *The Emotional Competence Framework* (1998) que separa as competências pessoais em três tipos: autoconsciência, autoavaliação e motivação.

Madruga (2017) descreve cada tipo e diz que a “atenção ao emocional identifica melhor nossas emoções e nos ajuda a entender por que as sentimos, bem como seus efeitos e impactos na performance profissional” (MADRUGA, 2017, n.p.). Sobre a autoavaliação, o autor afirma que quem possui esse tipo de competência tem uma propensão maior a novas perspectivas e aprendizados, vendo em suas experiências próprias grande valor. Por fim, Madruga (2017) indica que a “autoconfiança está relacionada a pessoas determinadas, capazes de tomar decisões mesmo sob forte pressão e que causam impacto com sua presença” (MADRUGA, 2017, n.p.).

As competências sociais, no mesmo documento, são subdivididas em atenção social e habilidades sociais. Madruga (2017), sobre a atenção social, detalha que:

os empáticos sabem se colocar no lugar das outras pessoas. As pessoas orientadas ao serviço sabem identificar rapidamente as necessidades dos consumidores e procuram aumentar sua fidelidade e satisfação. Já os mentores buscam desenvolver quem está ao redor, por meio de recompensas e aconselhamento. De forma semelhante, os

alavancadores buscam trabalhar a diversidade dos ambientes em que estão envolvidos. Por último, os indivíduos com visão mais política das situações aliam as emoções à sua base de relacionamentos influentes. (MADRUGA, 2017, n.p.)

Madruga (2017) finaliza descrevendo os perfis dentro das habilidades sociais:

Os influenciadores são aqueles hábeis em persuadir e convencer os que os rodeiam. Os comunicadores são eficientes, pois conseguem transmitir melhor as ideias. Já os líderes inspiram grupos e pessoas a empenharem-se em uma missão, gerenciando por meio do exemplo. Os catalisadores conseguem reconhecer quando mudanças são necessárias e quais barreiras precisam ser superadas para implementá-las. Quando se trata de contornar situações difíceis, os gerenciadores de conflitos são verdadeiros diplomatas, pois encerram desentendimentos com habilidade. Pessoas estimuladoras buscam relações que sejam mutuamente benéficas, enquanto indivíduos cooperativos preferem trabalhar com outros para atingir um objetivo próprio. Já as pessoas grupais modelam equipes que tenham sinergia e um objetivo comum. (MADRUGA, 2017, n.p.)

Ramos e Bento (2010) apresentam outros dois tipos de competências: as transversais e as específicas. As competências transversais são capacidades que são comuns a diversos contextos, não havendo algo específico profissionalmente ou situacionalmente. Esse tipo de competência tem o aspecto de ser transferível, pois é adquirida em um tipo específico de atividade, mas pode ser usada em diversos outros contextos. Nesse espectro estão envolvidas a inteligência emocional, trabalho em equipe, comunicação ou resiliência (RAMOS; BENTO, 2010).

As competências específicas, diferentemente das transversais, estão ancoradas com a atividade profissional desenvolvida pelo indivíduo, tendo alto grau de hierarquia, componentes técnicos e instrumentais essenciais para execução de uma atividade específica. Importante ressaltar que os dois tipos de competência citados pelo autor precisam estar devidamente interligados para que sejam atingidos os objetivos organizacionais e para agregar valor ao indivíduo que o executa (RAMOS; BENTO, 2010).

Desse modo, Ramos e Bento (2010, p. 112) finalizam salientando que “[...] estas duas competências devem estar devidamente interligadas em função da prossecução dos objetivos organizacionais e de modo a acrescentar valor ao indivíduo” (RAMOS; BENTO, 2010, p. 112).

Neves, Garrido e Simões (2015) tipificam as competências como de índole pessoal, de relações interpessoais e de caráter instrumental. Competências de índole pessoal “envolvem processos de natureza genérica e exigem uma capacidade individual que conjugue esforços de autoconhecimento e motivação intrínseca para atuar eficazmente no ambiente socioprofissional imediato” (NEVES; GARRIDO; SIMÕES, 2015, p. 23). As competências de relações interpessoais tratam da interação com os demais, destacando-se a habilidade para comunicar,

gerir conflitos, trabalhar em equipe, negociar entre outras. Por fim, as competências de caráter instrumental são as necessárias para atingir resultados específicos, tendo um valor intrínseco, pois são propriedades transversais à vida pessoal e profissional (NEVES; GARRIDO; SIMÕES, 2015).

Para os autores Fleury e Fleury (2001a), existe uma divisão de três blocos na relação do indivíduo com a empresa, tendo em vista uma perspectiva sistêmica. No primeiro bloco, chamado de competência de negócios, estão abarcadas as competências que dizem respeito ao entendimento do negócio com relação aos seus objetivos no relacionamento com o mercado, clientes e competidores. Também abrange a visão do contexto político e social de forma ampla. No segundo bloco estão as competências técnico-profissionais inerentes a uma ocupação, atividade ou operação específica. No terceiro bloco são integradas as competências sociais, imprescindíveis para a interação entre as pessoas, destacando-se a comunicação, a negociação, a mobilização para mudança, a sensibilidade cultural e o trabalho (FLEURY; FLEURY, 2001a).

Considerando as tecnologias que habilitam a Indústria 4.0, Erol et al. (2016) apontam quatro tipos de categorias necessárias: competências pessoais, sociais, de ação e de domínio. Os autores definem as competências pessoais como

sendo entendidas como a habilidade de uma pessoa em agir de forma reflexiva e autônoma. Competências pessoais também compreendem a habilidade de aprender (desenvolver habilidades cognitivas), e desenvolver uma atitude própria e um sistema de valores éticos. (EROL et al., 2016, p. 14)

Referente às competências sociais, Erol et al. (2016) apontam a capacidade pessoal de comunicação, a cooperação e a conexão com os outros indivíduos e grupos sempre que necessário.

Ainda por esses mesmos autores, as competências de ação são definidas como:

a habilidade de transformar ideias construídas individualmente ou coletivamente em ações. É a habilidade de um indivíduo de integrar conceitos em sua própria agenda, transformando planos em realidade, não só de forma individual, mas também em nível organizacional. (EROL et al., 2016, p. 14-15)

Por fim, Erol et al. (2016) definem as competências de domínio e demonstram a aplicação do conhecimento adquirido ao realizar uma atividade específica, usando de métodos e ferramentas, extrapolando a solução de problemas para além das tarefas básicas.

Para as finalidades deste estudo, tem-se os tipos de competências consideradas de acordo com Zarifian (2001), que identifica cinco classificações de competências necessárias

para o bom funcionamento de uma organização: competências sobre processos, competências técnicas, competências sobre a organização, competências de serviço e competências sociais.

As competências sobre processos são os conhecimentos adquiridos sobre processos de trabalho. Estão relacionadas à capacidade que existe para estruturar os processos produtivos da organização. Dessa forma, a estrutura utilizada por cada grupo profissional para apoderamento das ferramentas advindas das inovações tecnológicas e o uso que fazem delas nas situações de trabalho é de suma importância nesse tipo de competência (ZARIFIAN, 2001).

As competências técnicas abarcam os conhecimentos específicos sobre o trabalho que deve ser realizado e têm ganhado importância, pois são indispensáveis para produzir desempenho. Visto isso, estão relacionadas com a capacidade de realizar tecnicamente um produto ou serviço (ZARIFIAN, 2001).

Já as competências sobre a organização são o saber organizar os fluxos de trabalho e partem do princípio da autonomia: tornar os trabalhadores atores explícitos da evolução da organização. Requerem que o trabalhador possua o conhecimento dos parâmetros de funcionamento da organização e tenha a capacidade de equalizar os recursos adequadamente, saber distribuir e organizar os fluxos de trabalho e, indo além dos princípios de funcionamento, participar da sua redefinição (ZARIFIAN, 2001).

As competências de serviço são as habilidades de juntar a competência técnica ao entendimento do impacto que o produto ou serviço produzido terá sobre o consumidor final. Zarifian (2001, p. 105) afirma que “desenvolver uma competência de serviço é, em seus atos profissionais, procurar saber e prever que impactos terão, direta ou indiretamente, as competências no modo como o produto (o bem ou o serviço) que se executa trará benefícios úteis a seus destinatários” (ZARIFIAN, 2001, p. 105).

Por fim, as competências sociais abrangem as atitudes que sustentam os comportamentos em três aspectos: autonomia, tomada de responsabilidade e comunicação. Estas se relacionam com a capacidade do profissional de se envolver com tudo o que há em volta, meio técnico, hierarquia, outras empresas e clientes (ZARIFIAN, 2001). Zarifian (2001, p. 148) afirma que “a autonomia e a responsabilidade constroem-se básica e simultaneamente nas aprendizagens que acarretam os comprometermos em nossa vida social e pessoal e nas mudanças internas dos modos de funcionamento das empresas” (ZARIFIAN, 2001).

2.3 Competências esperadas do engenheiro

Atualmente, as situações profissionais que um engenheiro precisa enfrentar requerem uma série de comportamentos, tornando desejável que tais competências sejam trabalhadas desde a universidade. Entretanto, há um predomínio do método tradicional de ensino que impede que os alunos sejam formados em uma estrutura mais ampla. Por essa razão, faz-se necessário repensar e revisar as práticas pedagógicas e processos educativos para que estes possibilitem não só a absorção de conhecimentos técnicos, mas também das competências que são colocadas como importantes para o exercício da carreira (SOUZA et al., 2019).

A Tabela 4 apresenta diversas competências requeridas pelo mercado de trabalho de acordo com autores diversos.

Tabela 4 – Competências requeridas pelo mercado de trabalho

Competências	Autor(es)
Habilidades Cognitivas <ul style="list-style-type: none"> • Flexibilidade cognitiva • Raciocínio Lógico • Sensibilidade para problemas • Raciocínio matemático • Visualização 	WORLD ECONOMIC FORUM (2016)
Criatividade	WORLD ECONOMIC FORUM (2016); SORKO, IRSA (2016); VORONINA, MOROZ (2017)
Reproduzir conhecimentos simples	SORKO, IRSA (2016)
Empreendedorismo	CHEN, ZHANG (2015)
Inovação	CHEN, ZHANG (2015); SORKO, IRSA (2016);
Habilidades físicas <ul style="list-style-type: none"> • Força física • Destreza manual e de precisão 	WORLD ECONOMIC FORUM (2016)
Físico saudável	CHEN, ZHANG (2015)
Competências de conteúdo <ul style="list-style-type: none"> • Aprendizagem ativa • Expressão oral • Compreensão de leitura • Expressão escrita • Alfabetização TIC 	WORLD ECONOMIC FORUM (2016)
Interação com outras áreas do conhecimento	CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (2016)
Aprendizagem	CHEN, ZHANG (2015)
Comunicação	CHEN, ZHANG (2015); VORONINA, MOROZ (2017)

Competências de processo <ul style="list-style-type: none"> • Escuta ativa • Pensamento crítico • Monitoramento próprio e dos outros 	WORLD ECONOMIC FORUM (2016)
Competências sociais <ul style="list-style-type: none"> • Coordenação de equipe • Inteligência emocional • Negociação • Persuasão • Orientação de serviço • Treinamento de pessoas 	WORLD ECONOMIC FORUM (2016)
Trabalho em equipe multidisciplinar	CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (2016)
Responsabilidade social e moral	CHEN, ZHANG (2015)
Independência	CHEN, ZHANG (2015)
Competências sistêmicas <ul style="list-style-type: none"> • Julgamento e tomada de decisão • Análise sistêmica 	WORLD ECONOMIC FORUM (2016)
Competência para solucionar problemas complexos <ul style="list-style-type: none"> • Solução de problemas complexos 	WORLD ECONOMIC FORUM (2016); CHEN, ZHANG (2015)
Competências de Gestão de Recursos <ul style="list-style-type: none"> • Gerenciamento de Recursos Financeiros • Gerenciamento de Recursos Materiais • Gestão de Pessoas • Gestão do tempo 	WORLD ECONOMIC FORUM (2016)
Desenvolvimento sustentável e sustentabilidade	GARBIE (2017)
Competências Técnicas <ul style="list-style-type: none"> • Reparo e manutenção de equipamentos • Controle e operação de equipamentos • Programação • Controle de qualidade 	WORLD ECONOMIC FORUM (2016)
Conhecimentos técnicos	CHEN, ZHANG (2015); CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (2016); VORONINA, MOROZ (2017)

Fonte: (CARVALHO; TONINI, 2022).

Vista a Tabela 4, percebe-se a necessidade do engenheiro de se manter em constante atualização e destaca-se, em pesquisa realizada por Carvalho e Tonini (2017), que os entrevistados da pesquisa realizaram um curso de pós-graduação, demonstrando a real necessidade da continuidade dos estudos para uma atuação mais produtiva na área. Em sua maioria, os entrevistados disseram que a continuidade nos estudos ocorreu por demandas

identificadas pelas empresa ou também por autoanálise do engenheiro para ter uma complementaridade de conhecimentos em uma área específica (CARVALHO; TONINI, 2017).

Ainda, no mesmo estudo, foi possível desdobrar os elementos identificados, o que gerou uma lista de competências representadas na Tabela 5:

Tabela 5 – Lista de Competências

Conhecimento técnico	Liderança
Gestão de pessoas (englobando motivação da equipe)	Antever problemas
Conhecimentos Específicos da Empresa (equipamento, processos, situação no mercado e suas limitações, por exemplo)	Comunicar-se de forma escrita
Experiência em Engenharia	Produtividade
Inglês	A importância do seu trabalho na empresa
Relacionamento interpessoal	Negociar
Gestão de projetos	Ouvir
Solucionar problemas	Tomar Decisão

Fonte: CARVALHO & TONINI (2017).

É possível perceber também, na Tabela 6, que se espera, como perfil profissional do engenheiro do século XXI, um profissional crítico, empreendedor, criativo e capaz de dar respostas adequadas aos novos problemas, que resultam de uma dinâmica de transformações que vêm ocorrendo de forma intensa em todos os setores (OLIVEIRA; PINTO, 2006).

Tabela 6 – O perfil profissional do engenheiro do século XXI

Buscar sempre novos conhecimentos para expressar-se de forma autônoma e independente
Contribuir com o desenvolvimento científico e tecnológico
Apresentar soluções criativas e originais para problemas relacionados à produção
Desenvolver um bom trabalho em equipes multidisciplinares
Projetar, executar e gerir empreendimentos de engenharia
Preocupar-se com os impactos do seu trabalho, principalmente no que se refere às repercussões éticas, ambientais e política

Fonte: (OLIVEIRA; PINTO, 2006).

Nose e Rebelatto (2001) apresentam uma visão direcionada sobre o perfil esperado do engenheiro de produção a partir da visão das empresas; isso é, trazendo para a perspectiva a visão dos empregadores. Pode-se notar que tal visão se mostra coerente com as demais apresentadas por outros autores (Tabela 7).

Tabela 7 – O perfil do engenheiro de produção na visão das empresas

Ser capaz de trabalhar em equipe
Ser capaz de trabalhar levando sempre em consideração à ética
Ter conhecimentos técnicos sólidos para consolidar as decisões a serem tomadas
Ser capaz de administrar mudanças
Ter espírito de liderança
Ser capaz de trabalhar sobre pressão
Ter capacidade de negociação
Ser capaz de tomar decisões
Ser flexível
Ter iniciativa e espírito empreendedor
Ter habilidade em trabalhar com pessoas
Ter conhecimento da língua inglesa
Ter conhecimentos de informática

Fonte: (NOSE; REBELATTO, 2001).

Nessa mesma linha, a ABEPRO (Associação Brasileira de Engenharia de Produção), através de Cunha (2002), segmenta o perfil profissional do engenheiro de produção, considerando sua capacidade técnica, modo de atuação e vocação (Tabela 8).

Tabela 8 – Perfil profissional desejado para o engenheiro de produção

Técnica	Atuação	Vocação
Deve ser capaz de atuar fundamentalmente na organização das atividades de produção,	Deve ser capaz de promover a interface entre as áreas que atuam diretamente sobre os sistemas técnicos e entre	Interesse, visão e aptidões coerentes com abordagens gerenciais, sem deixar de manter o interesse em assuntos

assim recebendo treinamentos em métodos de gestão e em técnicas de otimização da produção.	essas e as áreas administrativas da empresa.	da competência da área dos sistemas técnicos. Paralelamente exige-se um certo espírito solucionador de problemas.
--	--	---

Fonte: (CUNHA, 2002).

O Conselho de Credenciamento de Engenharia e Tecnologia (ABET) dos Estados Unidos da América, de acordo com (SÖNMEZ, 2014), no documento *Criteria for Accrediting Engineering Programs (2014)*, mostra que diversas habilidades e competências deveriam ser adicionadas aos currículos dos cursos de engenharia:

- a) capacidade de aplicar conhecimentos de matemática, ciência e engenharia;
- b) capacidade de projetar e conduzir experimentos, assim como analisar e interpretar dados;
- c) capacidade de projetar um sistema, componente ou processo para atender às necessidades desejadas;
- d) capacidade de atuar em equipes multidisciplinares;
- e) capacidade de identificar, formular e resolver problemas de engenharia;
- f) compreensão da responsabilidade ética e profissional;
- g) capacidade de comunicar-se de forma eficaz;
- h) compreensão do impacto das soluções da engenharia no contexto global, econômico, ambiental e social;
- i) reconhecimento da necessidade da aprendizagem ao longo da vida;
- j) conhecimento de questões contemporâneas;
- k) capacidade de usar as técnicas e ferramentas modernas de engenharia necessárias para a prática da engenharia.

No âmbito regulatório, a Confederação Nacional da Indústria (CNI), em conjunto com a Associação Brasileira de Educação em Engenharia (ABENGE), iniciou um trabalho em 2016 para atualização e modernização das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) dos cursos de Engenharia. Essa atualização buscava incluir as novas competências exigidas pelo mercado de trabalho, o que levou à produção de uma proposta que foi entregue ao Ministério da Educação (MEC) em 2017. Tal proposta visava à melhoria da formação dos engenheiros que atuarão nas empresas e a estimular a relação entre universidades e o setor produtivo. Em 2019, após diversas

consultas públicas, a grande maioria dos itens propostos foi acatada pelo Ministério da Educação e assim promulgada as novas DCNs para os cursos de Engenharia (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA, 2019).

As Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, Resolução no 2, de 24 de abril de 2019, do Ministério da Educação (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2019), determina que os cursos devem, ao longo da formação, proporcionar as seguintes competências gerais aos alunos:

Art. 4º O curso de graduação em Engenharia deve proporcionar aos seus egressos, ao longo da formação, as seguintes competências gerais:

I - Formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto:

a) ser capaz de utilizar técnicas adequadas de observação, compreensão, registro e análise das necessidades dos usuários e de seus contextos sociais, culturais, legais, ambientais e econômicos;

b) formular, de maneira ampla e sistêmica, questões de engenharia, considerando o usuário e seu contexto, concebendo soluções criativas, bem como o uso de técnicas adequadas;

II - Analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, verificados e validados por experimentação:

a) ser capaz de modelar os fenômenos, os sistemas físicos e químicos, utilizando as ferramentas matemáticas, estatísticas, computacionais e de simulação, entre outras.

b) prever os resultados dos sistemas por meio dos modelos;

c) conceber experimentos que gerem resultados reais para o comportamento dos fenômenos e sistemas em estudo.

d) verificar e validar os modelos por meio de técnicas adequadas;

III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos:

a) ser capaz de conceber e projetar soluções criativas, desejáveis e viáveis, técnica e economicamente, nos contextos em que serão aplicadas;

b) projetar e determinar os parâmetros construtivos e operacionais para as soluções de Engenharia;

c) aplicar conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de Engenharia;

IV - Implantar, supervisionar e controlar as soluções de Engenharia:

a) ser capaz de aplicar os conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar a implantação das soluções de Engenharia.

b) estar apto a gerir, tanto a força de trabalho quanto os recursos físicos, no que diz respeito aos materiais e à informação;

c) desenvolver sensibilidade global nas organizações;

d) projetar e desenvolver novas estruturas empreendedoras e soluções inovadoras para os problemas;

e) realizar a avaliação crítico-reflexiva dos impactos das soluções de Engenharia nos contextos social, legal, econômico e ambiental;

V - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica:

a) ser capaz de expressar-se adequadamente, seja na língua pátria ou em idioma diferente do Português, inclusive por meio do uso consistente das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs), mantendo-se sempre atualizado em termos de métodos e tecnologias disponíveis;

VI - Trabalhar e liderar equipes multidisciplinares:

a) ser capaz de interagir com as diferentes culturas, mediante o trabalho em equipes presenciais ou a distância, de modo que facilite a construção coletiva;

b) atuar, de forma colaborativa, ética e profissional em equipes multidisciplinares, tanto localmente quanto em rede;

- c) gerenciar projetos e liderar, de forma proativa e colaborativa, definindo as estratégias e construindo o consenso nos grupos;
 - d) reconhecer e conviver com as diferenças socioculturais nos mais diversos níveis em todos os contextos em que atua (globais/locais);
 - e) preparar-se para liderar empreendimentos em todos os seus aspectos de produção, de finanças, de pessoal e de mercado;
- VII - conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão:
- a) ser capaz de compreender a legislação, a ética e a responsabilidade profissional e avaliar os impactos das atividades de Engenharia na sociedade e no meio ambiente.
 - b) atuar sempre respeitando a legislação, e com ética em todas as atividades, zelando para que isto ocorra também no contexto em que estiver atuando; e
- VIII - aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação:
- a) ser capaz de assumir atitude investigativa e autônoma, com vistas à aprendizagem contínua, à produção de novos conhecimentos e ao desenvolvimento de novas tecnologias.
 - b) aprender a aprender. (MEC, 2019)

2.4 EdTechs

O termo *EdTech* tem sido usado de forma variada em diversas publicações, e a sua origem não tem um registro específico, assim como não há ainda um consenso sobre a sua real definição. O *Cambridge Dictionary*, entre outros dicionários, define o termo como uma abreviação para *educational technology*, ou seja, tecnologia educacional.

Williamson e Hogan (2020, p. 5) definem o termo como “um campo multifacetado de tecnologias, atividades e organizações que está inserido em uma variedade de contextos sociais, geopolíticos e econômicos e que afeta uma gama muito ampla de processos e práticas” (WILLIAMSON; HOGAN, 2020, p. 5). Nessa concepção, pode-se considerar que o termo engloba empresas, programas, aplicativos, plataformas digitais, sistemas e infraestruturas utilizados por instituições de ensino ou para o ensino.

No Brasil, o termo normalmente é associado a empresas que utilizam tecnologias para fins educacionais, principalmente para o ensino, sendo em sua maioria *startups*. A Associação Brasileira de *Startups* (ABStartups) (2020, p. 9) define *EdTech*, em seu estudo, como “*startups* e também empresas consolidadas que desenvolvem ou promovem o uso do que chamamos de Recursos Educacionais Digitais (REDs) e tecnologias educacionais” (ABSTARTUPS, 2020, p. 9).

Os REDs podem ser considerados produtos e serviços que trabalham tanto as questões de ensino e aprendizagem quanto a gestão de uma forma geral, considerando a gestão pedagógica e a administrativa-financeira. Já as tecnologias educacionais são mais abrangentes,

pois compreendem também os dispositivos, referindo-se tanto a *softwares* quanto a *hardwares* (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE STARTUPS, 2020).

Nesse mesmo estudo, a Associação Brasileira de Startups (2020, p. 9) afirma que essas empresas possuem duas características que as destacam:

1. O uso de alguma forma da tecnologia, que significa a aplicação sistemática de conhecimento científico para tarefas práticas.
2. A tecnologia como facilitadora de processos de aprendizagem e aprimoramento dos sistemas educacionais, gerando efetividade e eficácia. (ABSTARTUPS, 2020, p. 9)

Toebe (2016) afirma que a integração das tecnologias educacionais requer ações, tanto no aspecto da gestão educacional quanto na gestão pedagógica. Nessa perspectiva, as concepções de inovação pedagógica e tecnológica para os professores e seus resultados promoveram o estudante a protagonista do processo de ensino e de aprendizagem e, para o docente, possibilitaram a autoavaliação, a reflexão e a reconstrução da prática pedagógica (VIDAL; MERCADO, 2020).

Toebe (2016, p. 15) também ressalta a importância da aplicação de tecnologias no processo de ensino-aprendizagem:

Neste sentido, acreditamos que as tecnologias educacionais flexibilizam as práticas escolares, tendo em vista que possibilitam o desenvolvimento de atividades em tempos e espaços distintos. Ademais, através da interatividade, potencializam interação em rede e isso pode gerar construção colaborativa de saberes. (TOEBE, 2016, p. 15)

Nessa mesma linha, Tramonte e Tramonte (2020, p. 121) mostram como o uso desse modelo de aplicação de tecnologia na educação acelera e amplia a transformação digital e o acesso à educação quando afirmam que:

O sucesso do modelo de *EdTech* seja talvez o aspecto mais importante para o país encarar a transformação digital como uma oportunidade para dar um salto qualitativo na educação brasileira. As tecnologias digitais proporcionam as ferramentas para uma profunda transformação na competitividade e produtividade das escolas, assim como na capacitação e inclusão na sociedade, para que todos possam se desenvolver e prosperar. (TRAMONTE; TRAMONTE, 2020, p. 121)

Segundo a Associação Brasileira de Startups (ABSTARTUPS, 2020), a plataforma de oferta de conteúdo *on-line* é o tipo de tecnologia que obteve maior crescimento nos últimos tempos. A Tabela 9 apresenta o tipo de tecnologia e os produtos ofertados pelas *EdTechs* e o percentual que esse tipo de tecnologia representa no total de *EdTechs* estudadas. Essas

plataformas ofertam cursos, jogos e/ou ODAs (Objeto Digital Autocontido e Reutilizável) para venda individual, acesso sob modelo de assinatura, ou acesso livre, que permitem o aprendizado autônomo do aluno.

Tabela 9 – EdTechs por tipo de tecnologia

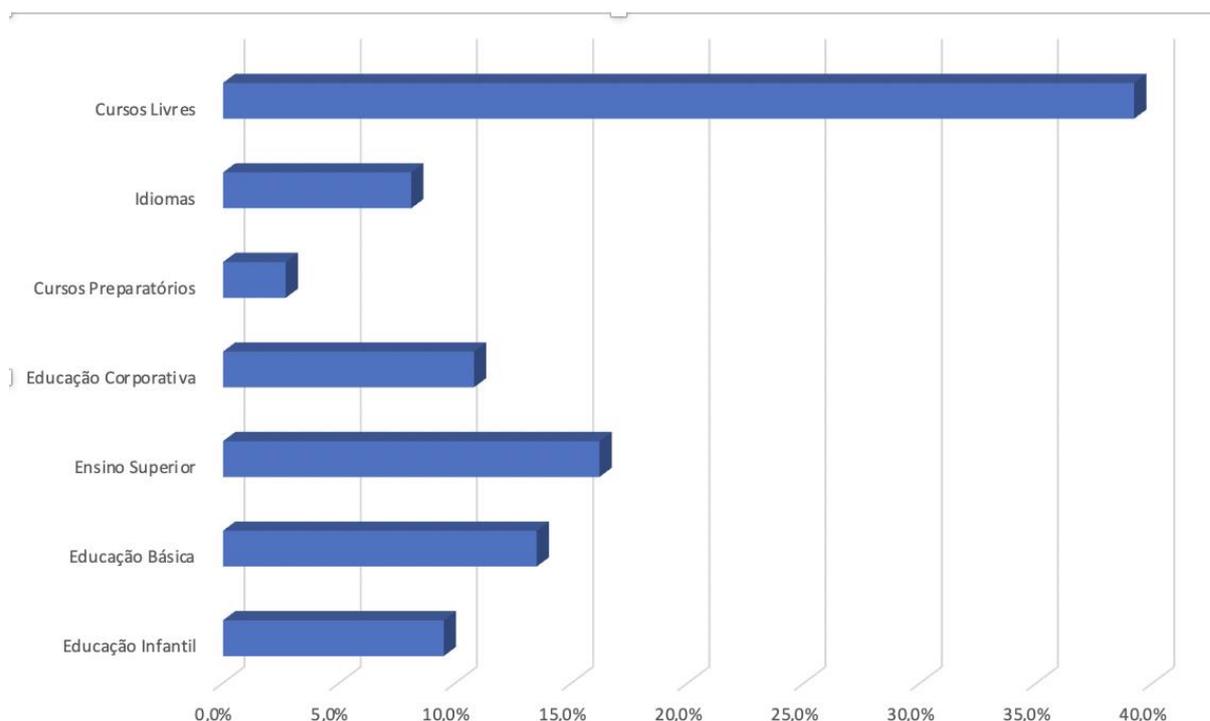
Tipo de Tecnologia	Nº	%
Plataforma de oferta de conteúdo online	165	29,2%
Ferramenta de avaliação de estudante	53	9,4%
Ferramenta de apoio à gestão pedagógica	31	5,5%
Ambiente virtual de aprendizagem (AVA)	31	5,5%
Jogo Educativo	27	4,8%
Sistema de gestão educacional (SIG SIS)	25	4,4%
Plataforma educacional	24	4,2%
Ferramenta de apoio à gestão administrativo-financeira	23	4,1%
Curso online	22	3,9%
Ferramenta de tutoria	22	3,9%
Objeto Digital de Aprendizagem (ODA)	21	3,7%
Plataforma educacional adaptativa	17	3%
Ferramenta maker	13	2,3%
Ferramenta de autoria	6	1,1%
Ferramenta de apoio à aula	5	0,9%
Ferramenta de colaboração	5	0,9%
Repositório digital	3	0,5%
Hardware educacional	3	0,5%
Ferramenta gerenciadora de currículo	2	0,4%
Sistema gerenciador de sala de aula	-	-
Outros produtos ou serviços	68	12%

Fonte: Associação Brasileira de Startups (2020).

Esse dado demonstra que a grande maioria das *EdTechs* estão focadas na promoção de conhecimento e disponibilização de cursos para formação complementar das pessoas, conforme a Associação Brasileira de Startups (2020).

Essas mesmas *EdTechs* que são focadas em disponibilização de conteúdo para formação complementar dos profissionais podem ser segmentadas também por atuação e separadas nos tipos de mercado em que atuam, conforme se observa no Gráfico 1 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE STARTUPS, 2020).

Gráfico 1 – EdTechs por segmento de atuação



Fonte: Associação Brasileira de Startups (2020).

Na Tabela 10 é possível comparar as edições de 2020 e 2022 da mesma pesquisa com relação aos segmentos de atuação das *EdTechs* (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE STARTUPS, 2020, 2022).

Tabela 10 – EdTechs por segmento

Segmento	2020	2022
Cursos Livres	14,9 %	40 %
Ensino Básico	37,2 %	40 %
Educação Corporativa	14%	38 %
Ensino Superior	11%	23 %
Ensino Infantil	4,4%	19 %
Idiomas	4,2 %	16 %
Cursos Preparatórios	5,2 %	12 %
Outros	-	23 %

Fonte: (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE STARTUPS, 2020, 2022).

Esses dados tornam perceptível o grande crescimento da quantidade de *EdTechs* que atuam diretamente com promoção de conteúdo e conhecimento por meio de cursos livres e também para o Ensino Superior. É possível constatar um crescimento no ensino básico, mas bem menor. Isso demonstra que durante a pandemia e agora, a demanda pelo desenvolvimento

de habilidades profissionais e apoio aos estudantes do Ensino Superior se tornou latente. Essa segmentação também demonstra que a grande maioria das *EdTechs* está focada no mercado de cursos livres, procurando promover novas competências para quem os consome, em pequenos espaços de tempo, permitindo que estas possam ser aplicadas rapidamente no ambiente de trabalho (CARVALHO; TONINI, 2022).

Carvalho e Tonini (2022) avaliaram o percentual de *EdTechs* que oferecem cursos que promovem as competências inicialmente levantadas. Para realização desse estudo, por meio de revisão sistemática de literatura, foram feitas a avaliação das competências exigidas nesse novo mercado e a avaliação de como e em qual proporção as *EdTechs* têm possibilitado essa formação. De acordo com a literatura avaliada foram listadas 19 competências necessárias para a formação completa do novo profissional de engenharia. Por fim, foram avaliados os *sites* de 40 *EdTechs* da região Sudeste. Avaliou-se quais cursos são ofertados e, assim, pode-se entender quais competências eram contempladas por esses cursos.

O fato de que foram avaliadas 40 *EdTechs* da região Sudeste (58,7%) é devido à concentração indicada pela Associação Brasileira de Startups (2020). Os dados estão descritos na Tabela 11.

Tabela 11 – Percentual de *EdTechs* que oferecem cursos por competências

Competências	Quantidade de <i>EdTechs</i>
Habilidades Cognitivas <ul style="list-style-type: none"> ● Flexibilidade cognitiva ● Raciocínio Lógico ● Sensibilidade para problemas ● Raciocínio matemático ● Visualização 	40%
Criatividade	50%
Reproduzir conhecimentos simples	58%
Empreendedorismo	53%
Inovação	50%
Habilidades físicas <ul style="list-style-type: none"> ● Força física ● Destreza manual e de precisão 	0%
Físico saudável	0%
Competências de conteúdo <ul style="list-style-type: none"> ● Aprendizagem ativa ● Expressão oral ● Compreensão de leitura ● Expressão escrita ● Alfabetização TIC 	53%
Interação com outras áreas do conhecimento	58%

Aprendizagem	48%
Comunicação	50%
Competências de processo <ul style="list-style-type: none"> ● Escuta ativa ● Pensamento crítico ● Monitoramento próprio e dos outros 	55%
Competências sociais <ul style="list-style-type: none"> ● Coordenação de equipe ● Inteligência emocional ● Negociação ● Persuasão ● Orientação de serviço ● Treinamento de pessoas 	48%
Trabalho em equipe multidisciplinar	50%
Responsabilidade social e moral	38%
Independência	60%
Competências sistêmicas <ul style="list-style-type: none"> ● Julgamento e tomada de decisão ● Análise sistêmica 	58%
Competência para solucionar problemas complexos <ul style="list-style-type: none"> ● Solução de problemas complexos 	55%
Competências de Gestão de Recursos <ul style="list-style-type: none"> ● Gerenciamento de Recursos Financeiros ● Gerenciamento de Recursos Materiais ● Gestão de Pessoas ● Gestão do tempo 	58%
Desenvolvimento sustentável e sustentabilidade	38%
Competências Técnicas <ul style="list-style-type: none"> ● Reparo e manutenção de equipamentos ● Controle e operação de equipamentos ● Programação ● Controle de qualidade 	100%
Conhecimentos técnicos	100%

Fonte: CARVALHO & TONINI (2022)

Destaca-se que pelo menos 50% das *EdTechs* da região analisada oferecem cursos para o desenvolvimento das competências inicialmente listadas (CARVALHO; TONINI, 2022), o que demonstra que o ensino suportado por tecnologias, descrito na Educação 4.0, passa a ter uma expressividade ampla na formação dos atuais e futuros profissionais.

CAPÍTULO 3 – METODOLOGIA

Este trabalho tem como objeto de pesquisa o entendimento da contribuição das *EdTechs* no desenvolvimento das competências exigidas dos profissionais de engenharia pelo mercado de trabalho. A abordagem é qualitativa exploratória. De acordo com Gil (2017), as pesquisas exploratórias tendem a ser mais flexíveis em seu planejamento, pois pretendem observar e compreender os mais variados aspectos relativos ao fenômeno estudado pelo pesquisador. A pesquisa qualitativa busca o conhecimento, a partir da visão dos sujeitos/participantes investigados, estes inseridos em seu contexto social do mundo do trabalho. Segundo Lüdke e André (2013):

Há sempre uma tentativa de capturar as “perspectivas dos participantes”, isto é, a maneira como os informantes encaram as questões que estão sendo focalizadas. Ao considerar os diferentes pontos de vista dos participantes, os estudos qualitativos permitem iluminar o dinamismo interno das situações, geralmente inacessíveis ao observador externo. (LÜDKE; ANDRÉ, 2013)

A pesquisa bibliográfica compõe parte significativa deste trabalho para o entendimento das competências atualmente exigidas dos profissionais de engenharia pelo mercado de trabalho. De acordo com Rampazzo (2005),

qualquer espécie de pesquisa, em qualquer área, supõe e exige uma pesquisa bibliográfica prévia, quer para o levantamento da situação da questão, quer para fundamentação teórica, ou ainda para justificar os limites e contribuições da própria pesquisa. (RAMPAZZO, 2005)

As fontes bibliográficas que compõem esta pesquisa são artigos, teses, dissertações e revistas digitais. Foi utilizado como critério para escolha das fontes bibliográficas a busca em portais de relevância comprovada pelo termos: “competências”, “*edtechs*”, “engenheiros”, “exigência de competências”, entre outras.

Os sujeitos ou participantes desta pesquisa são profissionais de engenharia atuantes no mercado de trabalho. Utilizou-se como fonte de acesso a rede social profissional *LinkedIn*. Foram buscados profissionais atuantes no mercado a partir dos termos “engenheiro” e “engenheira”, tendo como resultado perfis de profissionais atuantes. Foram priorizados os contatos com maior proximidade de conexão, dado que a ferramenta traz como padrão contatos com maior proximidade física. A partir da busca foi solicitado o contato com cada profissional por meio da própria rede social *LinkedIn*, que possui recursos de mensagem e conexão.

Após o aceite da mensagem ou conexão foi realizada a aplicação de um questionário estruturado com a finalidade de compreender quais engenheiros identificam que o curso não supriu toda a formação das competências identificadas na pesquisa e que, por isso, precisaram buscar em alguma *EdTech* uma formação complementar para desenvolver aquela competência. A partir do resultado obtido com o formulário estruturado, foi utilizada a entrevista semiestruturada como o instrumento de coleta de dados entre os profissionais que identificaram alguma contribuição da *EdTech* no desenvolvimento de alguma competência. O conjunto de entrevistados é composto por até 15 engenheiros do mercado de trabalho.

Esse tipo de entrevista tem um roteiro prévio para orientar o entrevistador, mas que é flexível, sendo que as respostas serão empregadas de forma livre pelo entrevistado durante o processo, da mesma forma como “o entrevistador faz perguntas específicas, mas também deixa que o entrevistado responda em seus próprios termos” (ALVES-MAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER, (1998, p. 198). Os participantes foram convidados diretamente pelo pesquisador, a partir dos dados básicos de identificação registrados no formulário estruturado. Os instrumentos utilizados foram a observação, o roteiro para análise de discurso e a compilação das respostas diretas.

Nesta dissertação, considerando o questionário e o roteiro de entrevistas, foi realizado um agrupamento em três categorias para posterior análise.

A primeira categoria se refere à identificação dos engenheiros. Busca-se identificar a história educacional destes, entendendo qual o caminho formal percorrido por cada indivíduo e se foram necessários recursos adicionais para completude da formação. Essa primeira categoria será tratada pelo questionário.

A segunda categoria se refere a como o indivíduo entende os conceitos de competência e como tais conceitos são aplicados e necessários para sua vida profissional. Procura-se entender qual a visão do indivíduo sobre as competências necessárias para o desenvolvimento pleno de suas funções. Não obstante, será avaliado nessa categoria se a educação formal à qual o indivíduo foi submetido atendeu plenamente às necessidades formativas para o desenvolvimento das competências identificadas.

A terceira categoria se refere ao entendimento de como as *EdTechs* podem ter complementado ou apoiado o processo de desenvolvimento das competências necessárias para o desenvolvimento profissional do indivíduo. Busca-se entender se o indivíduo teve necessidade de recorrer às *EdTechs* para formação complementar e, caso tenha recorrido, quais foram os benefícios ou problemas encontrados nesse percurso.

Para o completo entendimento da formação adicional optou-se por questionar os participantes quais conhecimentos eram entendidos pelo participante como conhecimentos técnicos e conhecimentos não técnicos para a execução das suas atividades. Desta forma, partiu-se da perspectiva do participante o entendimento do que eram competências técnicas e competências não técnicas e assim como o participante entendeu sua evolução.

3.1 Aspectos éticos da pesquisa

Esta pesquisa envolve seres humanos, portanto segue os aspectos éticos indicados nas diretrizes para pesquisa com seres humanos, determinadas pela Resolução no 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) (BRASIL, 2012). As entrevistas foram realizadas apenas por meio remoto, por intermédio de videoconferência. A participação na pesquisa decorreu de forma voluntária e não teve custos ou retornos financeiros para o participante.

Os possíveis participantes da pesquisa que manifestaram o interesse em participar da pesquisa, após esclarecidas todas as suas dúvidas, receberam por e-mail o TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido) e o termo de autorização para uso de voz e imagem, para que fossem lidos e compreendidos. Foi solicitado neste e-mail que caso o possível participante da pesquisa concordasse em participar da pesquisa, de forma autônoma, consciente, livre e esclarecida, que preenchesse os campos do TCLE e do termo de autorização para uso de voz e imagem, assinasse os documentos e enviasse ao pesquisador. O pesquisador também assinou o TCLE e o termo de autorização para uso de voz e imagem e o disponibilizou por e-mail, uma via de cada documento assinada pelo participante e pelo pesquisador, ao participante da pesquisa. A entrevista foi realizada somente após o processo de obtenção do TCLE e do termo de autorização para uso de voz e imagem assinados. O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do CEFET-MG, via Plataforma Brasil, para aprovação e as atividades envolvendo seres humanos só foram iniciadas após a aprovação do projeto pelo CEP.

3.2 Riscos

O grupo de participantes dessa pesquisa pode estar exposto a pequenos riscos e desconfortos mínimos, como por exemplo um possível cansaço ao longo da entrevista, seja devido ao número de perguntas da entrevista ou por estar usando uma tela para comunicação remota; vergonha ou constrangimento por estar conversando com o pesquisador, em ambiente de trabalho e estudo ou outros relacionados ao ambiente de videoconferência. Existe ainda o

risco mínimo de desconforto por estar sendo gravado em áudio (caso tenha autorizado a gravação previamente), a preocupação de uma futura quebra involuntária e não intencional de anonimato ou sigilo, devido à perda ou roubo dos dados coletados. Para mitigar esses riscos e desconfortos, o participante poderia conversar com o pesquisador e solicitar mais esclarecimentos, poderia deixar de responder a qualquer pergunta feita durante a entrevista sem a necessidade de explicação ou justificativa, poderia desligar a câmera e conversar com o pesquisador somente por voz, poderia pedir para parar a gravação do áudio da entrevista (caso tenha autorizado a gravação previamente), poderia solicitar a exclusão de qualquer informação coletada pelo pesquisador e ainda poderia pedir para interromper a pesquisa e cancelar o seu consentimento, sem prejuízo ou represália alguma, de qualquer natureza. O pesquisador foi o único a ter acesso aos dados coletados, sendo que eles nunca foram e/ou serão registrados pelo nome do participante, sendo utilizada uma codificação, tanto para a identificação dos dados coletados quanto dos participantes. O pesquisador evitou ao máximo transportar qualquer dispositivo, documento ou anotação que pudesse constar qualquer dado coletado na pesquisa ou dos participantes. Os dados coletados foram e serão utilizados exclusivamente para gerar informações para a pesquisa aqui tratada e outras publicações científicas dela decorrentes, tais como teses, dissertações, trabalhos de conclusão de curso, artigos em periódicos, congressos e simpósios ou outros eventos de caráter científico-tecnológico, sendo que a identificação do participante não foi e não será revelada em nenhuma das vias de publicação científica das informações geradas pela pesquisa.

3.3 Benefícios

Os participantes da pesquisa terão como principal benefício o direito de receber uma cópia digital desta dissertação, que foi elaborada com os dados coletados e codificados, após sua apresentação e aprovação pela banca de defesa do Programa de Pós-Graduação em Educação Tecnológica do CEFET-MG.

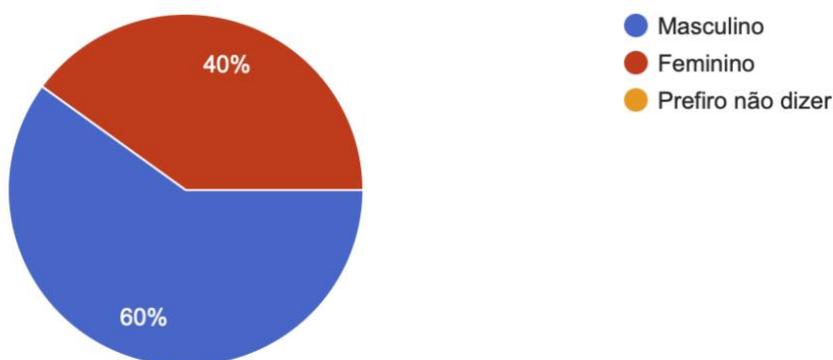
CAPÍTULO 4 – RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Perfil dos participantes

Este tópico abordará o perfil dos participantes da pesquisa, evidenciando informações como idade, sexo, tipo de formação, formação complementar entre outras. Esse tipo de informação nos permite entender melhor o contexto dos protagonistas da pesquisa, auxiliando no entendimento de suas colocações e ações. Isso corresponde a responder a pergunta: “A quem entrevistamos?”. Em pesquisa qualitativa, a composição amostral se afasta dos critérios de aleatoriedade e representatividade, sendo utilizada a técnica de seleção da amostra proposital, a qual pode ser chamada de amostra intencional ou por conveniência (BLANDFORD, 2013; SEIDMAN, 2013).

Nesta pesquisa foram entrevistados 15 participantes, de diversas áreas de especialização, sendo 60% do sexo masculino e 40% do sexo feminino, conforme é exibido no Gráfico 2.

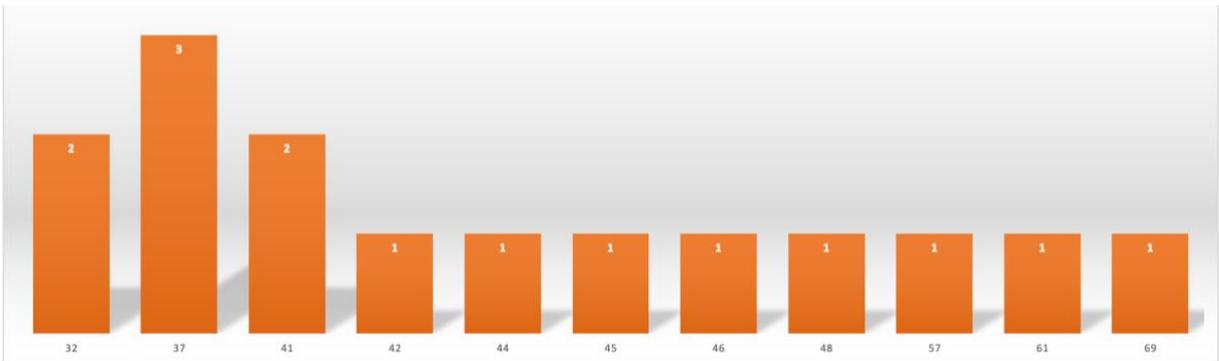
Gráfico 2 – Participantes por sexo



Fonte: elaborado pelo autor (2023) a partir dos dados da pesquisa

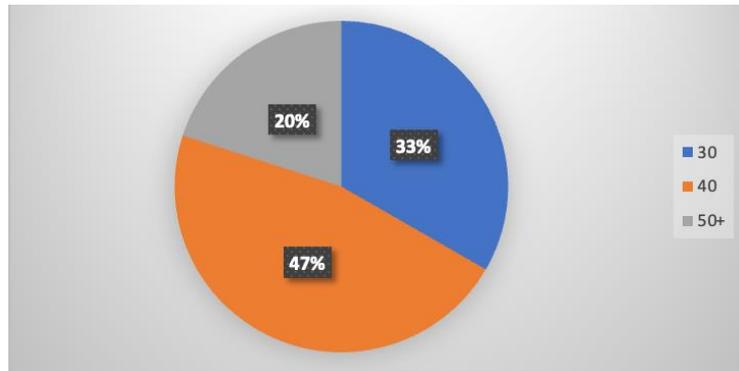
Os Gráficos 3 e 4 mostram a idade dos participantes da pesquisa. Neles, pode-se observar que, entre os participantes, 33% estão na faixa dos 30 anos, 47% estão na faixa dos 40 anos, sendo estes a maioria dos pesquisados, e 20% acima dos 50 anos de idade.

Gráfico 3 – Participantes por idade



Fonte: elaborado pelo autor (2023) a partir dos dados da pesquisa.

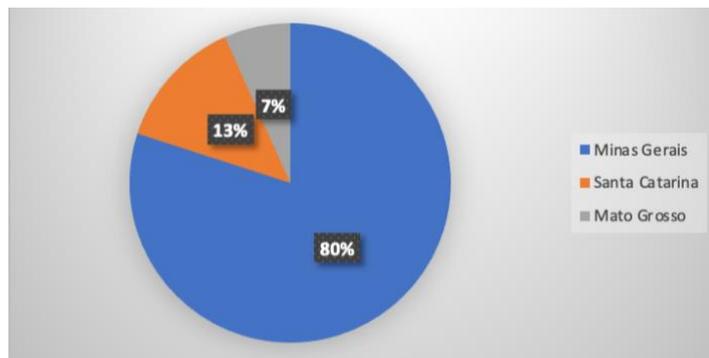
Gráfico 4 – Percentual de participantes por idade



Fonte: elaborado pelo autor (2023) a partir dos dados da pesquisa.

Conforme pode ser verificado nos Gráficos 5 e 6, a grande maioria dos entrevistados (80%) são residentes do estado de Minas Gerais, sendo que 53,3% de todos os entrevistados residem na capital mineira.

Gráfico 5 – Percentual de participantes por estado



Fonte: elaborado pelo autor (2023) a partir dos dados da pesquisa.

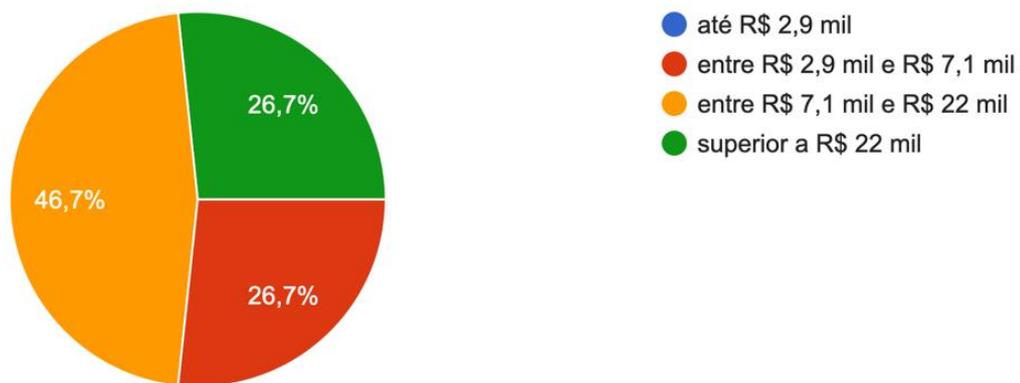
Gráfico 6 – Participantes por cidade



Fonte: elaborado pelo autor (2023) a partir dos dados da pesquisa.

Em relação à renda familiar, pode-se notar que 46,7% dos entrevistados ganham entre R\$ 7,1 mil e R\$ 22 mil, demonstrando uma prevalência dos profissionais na classe B, de acordo com o IBGE. Isso é demonstrado no Gráfico 7.

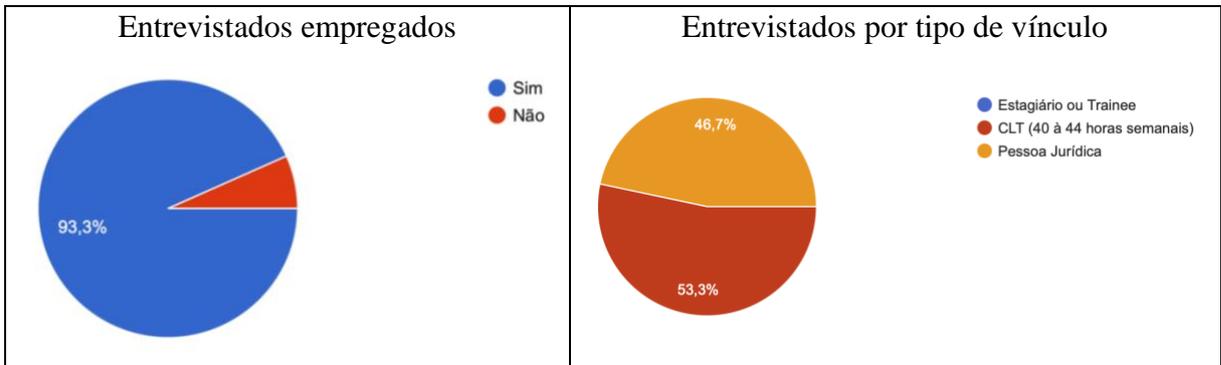
Gráfico 7 – Percentual de participantes por faixa de renda



Fonte: elaborado pelo autor (2023) a partir dos dados da pesquisa.

No Gráfico 8 é possível verificar outro fato importante: observa-se que apenas um dos entrevistados (6,7%) não está atualmente empregado. Os demais se encontram empregados, em sua maioria como CLT (53,3%), mas uma boa porcentagem possui vínculos como PJ (46,7%).

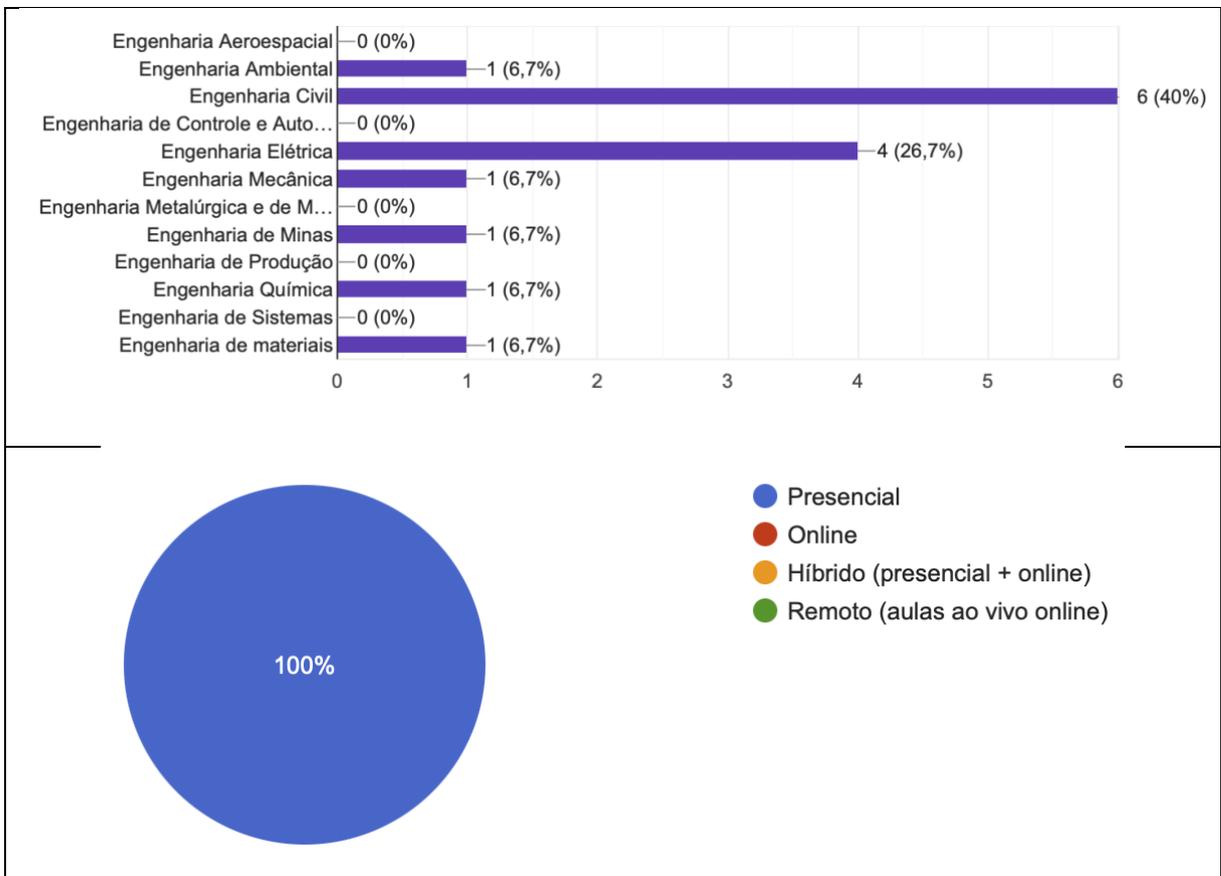
Gráfico 8 – Entrevistados e seus vínculos empregatícios



Fonte: elaborado pelo autor (2023) a partir dos dados da pesquisa.

Analisando a formação dos participantes, é possível perceber, no Gráfico 9, que 40% dos participantes atuam na Engenharia Civil, sendo que a segunda engenharia mais presente é a Engenharia Elétrica, a qual compreende 26,7% dos participantes. Interessante é também a constatação de que 100% dos participantes fizeram sua formação em cursos presenciais.

Gráfico 9 – Formação dos participantes



Fonte: elaborado pelo autor (2023) a partir dos dados da pesquisa.

Ainda considerando a formação dos participantes, constatou-se que apenas três (20%) fizeram sua graduação através de algum programa social ou bolsa da universidade. Importante destacar também que todos os participantes iniciaram sua graduação antes dos 23 anos de idade, tendo apenas quatro participantes (26,6%) concluído sua graduação em tempo superior aos cinco anos previstos para o curso.

Assim, é possível ver na Tabela 12 o perfil de cada um dos participantes de forma consolidada:

Tabela 12 – Visão consolidada dos participantes

Participante	Sexo	Idade	UF	Formação	Experiência	Vínculo
A1	M	41	MG	Eng. Elétrica	16 anos	Pessoa Jurídica
B1	F	37	MG	Eng. de Minas	15 anos	CLT
B2	M	48	SC	Eng. Mecânica	25 anos	CLT
C1	M	45	MG	Eng. Civil	21 anos	Pessoa Jurídica
G1	M	41	MG	Eng. Civil	13 anos	CLT
G2	M	61	MT	Eng. Civil	37 anos	Pessoa Jurídica
J1	F	32	MG	Eng. Civil	10 anos	CLT
J2	F	42	MG	Eng. Civil	16 anos	CLT
J3	F	37	MG	Eng. Química	14 anos	Pessoa Jurídica
J4	M	57	MG	Eng. Elétrica	31 anos	Pessoa Jurídica
L1	M	46	MG	Eng. Elétrica	22 anos	Pessoa Jurídica
L2	F	44	SC	Eng. Civil	21 anos	CLT
M1	M	32	MG	Eng. de Materiais	5 anos	CLT
N1	F	37	MG	Eng. Ambiental	10 anos	CLT
S1	M	69	MG	Eng. Elétrica	46 anos	Pessoa Jurídica

Fonte: elaborada pelo autor (2023) a partir dos dados da pesquisa.

4.2 Competências exigidas dos engenheiros

Nesta seção será discutida a visão dos engenheiros entrevistados quanto às competências que o mercado tem exigido dos profissionais. A abordagem se dará a partir da visão dos participantes quanto a sua participação nesse mercado e também daqueles que atuam a sua volta, apresentando, assim, uma visão pessoal e particular, além de como enxergam seu entorno.

Por meio do formulário aplicado, os participantes foram questionados, dentre uma lista de competências, quais destas eles entendiam que eram necessárias e importantes para um engenheiro. Assim, cada participante marcou quais das competências da lista eles entendiam como necessárias, sem haver um critério de importância entre elas.

Na Tabela 13 é possível verificar quantas marcações cada uma das competências recebeu.

Tabela 13 – Marcações por competência

Competência	Marcações
Ser capaz de conceber e projetar soluções criativas, desejáveis e viáveis, técnica e economicamente, nos contextos em que serão aplicadas	14
Realizar a avaliação crítico-reflexiva dos impactos das soluções de Engenharia nos contextos social, legal, econômico e ambiental	13
Gerenciar projetos e liderar, de forma proativa e colaborativa, definindo as estratégias e construindo o consenso nos grupos	13
Ser capaz de compreender a legislação, a ética e a responsabilidade profissional e avaliar os impactos das atividades de Engenharia na sociedade e no meio ambiente	13
Atuar sempre respeitando a legislação, e com ética em todas as atividades, zelando para que isto ocorra também no contexto em que estiver atuando	13
Estar apto a gerir, tanto a força de trabalho quanto os recursos físicos, no que diz respeito aos materiais e à informação	12
Atuar, de forma colaborativa, ética e profissional em equipes multidisciplinares, tanto localmente quanto em rede	12
Ser capaz de assumir atitude investigativa e autônoma, com vistas à aprendizagem contínua, à produção de novos conhecimentos e ao desenvolvimento de novas tecnologias	12
Formular, de maneira ampla e sistêmica, questões de engenharia, considerando o usuário e seu contexto, concebendo soluções criativas, bem como o uso de técnicas adequadas	11
Aplicar conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de Engenharia	11
Aprender a aprender	11
Ser capaz de utilizar técnicas adequadas de observação, compreensão, registro e análise das necessidades dos usuários e de seus contextos sociais, culturais, legais, ambientais e econômicos	10

Projetar e desenvolver novas estruturas empreendedoras e soluções inovadoras para os problemas	10
Ser capaz de expressar-se adequadamente, seja na língua pátria ou em idioma diferente do Português, inclusive por meio do uso consistente das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs), mantendo-se sempre atualizado em termos de métodos e tecnologias disponíveis	10
Ser capaz de interagir com as diferentes culturas, mediante o trabalho em equipes presenciais ou a distância, de modo que facilite a construção coletiva	10
Ser capaz de aplicar os conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar a implantação das soluções de Engenharia	9
Preparar-se para liderar empreendimentos em todos os seus aspectos de produção, de finanças, de pessoal e de mercado	9
Projetar e determinar os parâmetros construtivos e operacionais para as soluções de Engenharia	8
Ser capaz de modelar os fenômenos, os sistemas físicos e químicos, utilizando as ferramentas matemáticas, estatísticas, computacionais e de simulação, entre outras	7
Reconhecer e conviver com as diferenças socioculturais nos mais diversos níveis em todos os contextos em que atua (globais/locais)	6
Prever os resultados dos sistemas por meio dos modelos	5
Conceber experimentos que gerem resultados reais para o comportamento dos fenômenos e sistemas em estudo	5
Verificar e validar os modelos por meio de técnicas adequadas	5
Desenvolver sensibilidade global nas organizações	4
Avaliar os resultados dos sistemas propostos por meio de modelagem integrada	1

Fonte: elaborada pelo autor (2023) a partir dos dados da pesquisa.

Avaliando as cinco competências mais respondidas (14 e 13 marcações), é possível constatar que os participantes entendem como importantes as questões de desenvolvimento das atividades do profissional de uma forma criativa e principalmente ética. Em todas as cinco competências mais marcadas há elementos que torna possível afirmar que eles buscam a execução das atividades de uma forma ampla e crítica, sempre levando em conta os pilares da ética e o respeito às legislações vigentes.

Observando o bloco seguinte de competências (12 e 11 marcações), é possível perceber que competências como liderança, gestão e aprendizado são consideradas prementes para o desenvolvimento das atividades do profissional de engenharia.

Dessa forma, é possível compreender que os participantes da pesquisa entendem que competências comportamentais, hoje, são parte fundamental do desenvolvimento profissional e das atividades necessárias ao mercado de trabalho. Todas as competências mais marcadas demonstram uma habilidade cognitiva ou de relacionamento que não diz respeito ao aspecto técnico da execução das atividades dos engenheiros.

Isso foi corroborado durante as entrevistas realizadas com os participantes, em que, de forma unânime, todos elencaram as habilidades não técnicas como as mais importantes atualmente. A fala da Participante B1 demonstra essa necessidade de habilidades não técnicas quando diz:

[...] eu entendo assim, que capacidade analítica é uma das principais, e eu brinco muito com o pessoal, assim se, não adianta só fazer, pois se fosse só para fazer, só precisaria do software. Então eu acho que a capacidade de analisar o que você fez é um dos principais de fato. Acho que a capacidade de fazer novas propostas, propor novas ideias e não ter medo de propor novas ideias é muito importante. (Participante B1)

Isso também fica claro na fala do Participante B2:

[...] mudou bastante tá. Eu me formei em 2002 e naquela época em 2002 o engenheiro era quase que um calculista e aquela pessoa que ia trabalhar apenas com algumas ferramentas e alguns softwares. E hoje em dia quase que o engenheiro possui uma função muito humana. Principalmente quando está desenvolvendo um trabalho de equipe. Né, hoje em dia não se faz mais nada sozinho, [...] hoje as engenharias mecânica, mecatrônica, elétrica, civil, todas elas se convergem, [...] elas não conseguem mais trabalhar sozinhas. Isso faz parte do mundo globalizado onde tudo se interage, tudo se converge, tudo se trabalha ao mesmo tempo, em conjunto. (Participante B2)

Já o Participante S1, que possui maior tempo de experiência como engenheiro, também apresentou falas que corroboram o que foi identificado nos demais participantes:

[...] na parte técnica conhecimento em ciência da computação e telecomunicação. [...], a área de tecnológica é o meu primeiro apontamento, da parte técnica, mesmo, como eu disse, os engenheiros não estão tão próximos da área de tecnologia e da telecomunicação [...]. Na parte pessoal, as soft skills de uma maneira geral. Eu fiz questão de promover junto a um amigo meu consultor [...] e no início ainda sofremos um pouco de resistência porque os engenheiros raciocinam muito mais no aspecto específico matemático, físico. Mas hoje, de uma maneira geral, todos entenderam que quem se sobressai e se desenvolve é quem consegue entender esse equilíbrio do conhecimento técnico e do conhecimento humano, em relações desse nível para conseguir atingir os resultados. (Participante S1)

Ainda a respeito desse aspecto, retornando-se ao Participante B2, ele destaca que atualmente a principal competência que tem sido exigida do profissional de engenharia é a capacidade de comunicação. Ele afirma:

[...] cada vez mais a comunicação está cada vez mais difícil. Pegando as histórias que a gente vê, todas as gerações [...], a gente percebe que a cada nova geração elas estão cada vez menos comunicativa. As pessoas estão mais introspectivas, estão cada vez mais teclando, [...] e eu vejo que uma das competências cada vez mais para um fazer um bom profissional, no caso de engenharia, para se sobressair no mercado, é a competência de comunicação. (Participante B2)

Mesmo para os profissionais menos experientes, como o Participante M1, destacam-se a necessidade da multidisciplinariedade e o equilíbrio entre as competências técnicas e humanas. Ele deixa isso muito claro quando afirma:

[...] a gente focar só na nossa área técnica, é um pouco complicado. Óbvio que, [...] onde trabalho eles querem alguém com conhecimento técnico mais profundo nas áreas desejadas, mas só o conhecimento técnico hoje, não basta. A gente tem que ter um conhecimento na área de gerenciamento [...], hoje o que eu vejo da empresa é: não quer só o conhecimento técnico, não quer só o soft skills. Então é um pedido que o mercado está pedindo. Não basta só o conhecimento técnico, é necessário ter um conhecimento mais amplo de outras áreas. (Participante M1)

Ainda, em relação à competência de comunicação, o mesmo Participante M1 corrobora o que foi dito pelo Participante B2 quando diz:

Hoje, queira ou não, você não consegue trabalhar com alguém que não tenha a comunicação muito boa. A comunicação hoje é essencial para a empresa. E uma pessoa que só faz e não consegue comunicar com o gestor ou com outras equipes dentro da empresa, para se comunicar, explicar o que está acontecendo, acaba sendo uma pessoa que não cabe dentro da empresa. (Participante M1)

Assim sendo, por meio desses relatos, é possível entender as demandas que o mercado vem exigindo, como de profissionais cada vez mais multidisciplinares, que possuem outras além de competências técnicas. Competências como comunicação, liderança, capacidade analítica e criatividade se tornaram imperativas para que o profissional de engenharia se destaque em seu desenvolvimento.

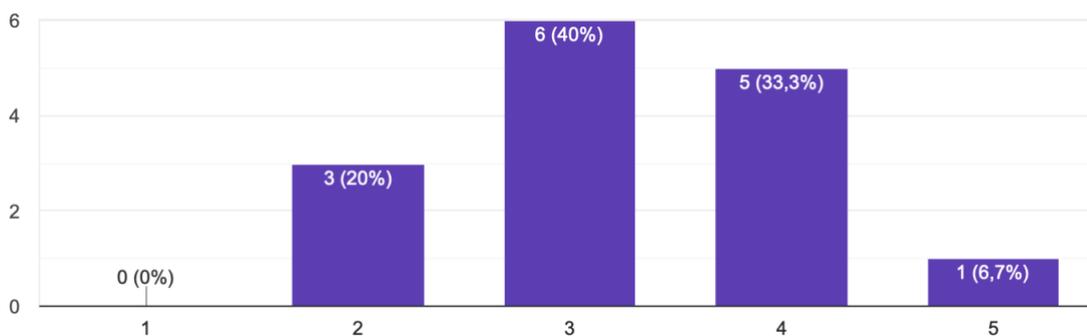
4.3 Formação dos engenheiros e preparação para o mercado

Nesta seção será tratada a visão dos participantes da pesquisa quanto a sua formação complementar e ao seu desenvolvimento. Será discutido quanto e como esses profissionais se desenvolveram após sua entrada no mercado, de forma a se atualizar e buscar o desenvolvimento necessário para as novas competências exigidas.

Considerando o formulário respondido pelos participantes, um primeiro ponto a ser destacado é a visão que todos tiveram quanto à preparação durante sua formação para atuação como profissionais diferenciados no mercado. Para esta pergunta, optou-se pelo livre entendimento sobre os conceitos de competências técnicas e competências não técnicas, de forma que cada participante respondeu considerando seu próprio entendimento. Posteriormente, os participantes foram questionados sobre o que entendiam como formação técnica e formação não técnica, de forma a equilibrar os conceitos e que será descrito no capítulo 4.4.

No Gráfico 10 é possível verificar que há uma visão intermediária quanto à formação técnica necessária para sua atuação profissional, provida pelas graduações realizadas pelos participantes.

Gráfico 10 – Transmissão de conhecimento técnico na graduação

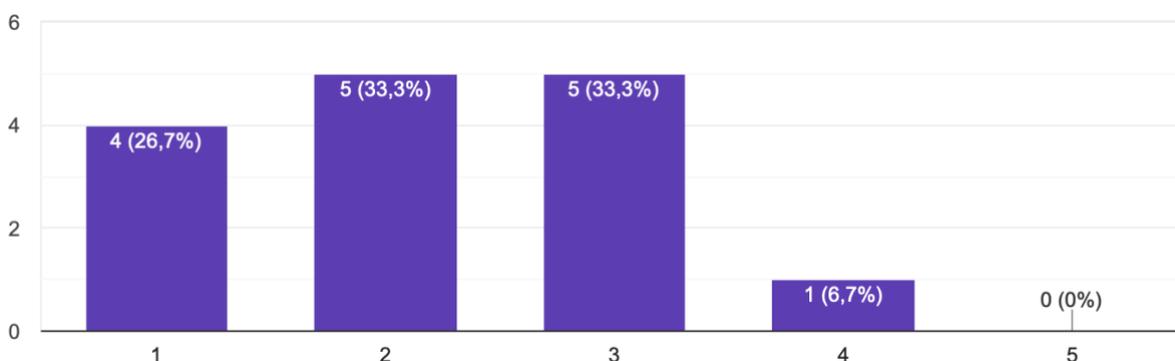


Fonte: elaborado pelo autor (2023) a partir dos dados da pesquisa.

É possível verificar que seis participante (40%) entenderam que houve uma transmissão completa (respostas 4 e 5) da graduação em termos dos conhecimentos técnicos. Outros nove participantes (60%) entenderam que a transmissão de conhecimento esteve abaixo do esperado quanto aos conhecimentos técnicos (respostas 1 a 3), demonstrando que, até em questões técnicas, as graduações de engenharia vêm sendo insuficientes.

Quando questionados sobre as competências não técnicas que são complementares a formação técnica, por exemplo, áreas de humanas e sociais, o Gráfico 11 demonstra claramente o perfil técnico das graduações em engenharia.

Gráfico 11 – Transmissão de competências não técnicas na graduação



Fonte: elaborado pelo autor (2023) a partir dos dados da pesquisa.

É possível destacar que 14 participantes (93,3%) entenderam que a graduação não transmitiu as competências não técnicas necessárias para o desenvolvimento das atividades profissionais. Somente um participante (6,7%) entendeu que houve a transmissão de conhecimento para desenvolvimento das competências não técnicas, ainda assim não sendo totalmente transmitida.

Dessa forma, os gráficos demonstram que os cursos de graduação apresentam um perfil extremamente técnico, focado fortemente nos aspectos técnicos da engenharia. Visto o perfil heterogêneo dos participantes da pesquisa, foi possível verificar que há um movimento de trazer para os cursos de graduação uma formação mais ampla e completa, contemplando os aspectos técnicos e não técnicos dos quais o profissional precisará para exercer suas atividades no mercado de trabalho.

Os Gráficos 10 e 11 foram reforçados com respostas das entrevistas dos participantes, as quais apresentam mais detalhes sobre como enxergaram sua preparação para entrada no mercado de trabalho. Na entrevista, quando questionados sobre o quanto a graduação os preparou para as atividades que exerceriam no mercado, foi unânime a resposta de que a graduação deu apenas a formação técnica necessária, conforme pode ser visto no relato do participante J4:

[...] durante a graduação a gente só viu questões técnicas. As únicas coisas que a gente viu assim mais fora do técnico foi direito e economia, mais nada. A gente a disciplina de economia, de um professor muito bom, e pronto. Não tinha essa coisa de você trabalhar outras habilidades, entendeu. (Participante J4)

Essa mesma perspectiva se faz presente no relato da participante J2, quando ela afirma:

[...] quando olho para minha graduação eu entendo que fui zero preparada para as atividades que exerço hoje. Zero. Eu fui realmente saber algo mais sobre gestão na última cadeira da faculdade, que foi Administração, que o professor ventitou algo sobre gerenciamento de projeto e gestão. Foi aí que realmente comecei a investigar e procurar mais sobre o assunto. E foi somente após terminar a graduação que fiz novos cursos e que aí sim abriu minha mente para novas possibilidades de aplicação da engenharia. (Participante J2)

Todavia, mesmo quando os participantes que tiveram uma formação mais recente foram questionados, a visão de que a graduação trouxe uma formação técnica como base ainda foi muito forte. Isso pode ser notado no relato da Participante N1:

[...] na academia não tive a preparação para o mercado. Eu fui ter a partir das experiências profissionais que eu tive. Desde muito cedo eu tive a oportunidade de participar de obras muito complexas e contextos muito complexos. E esses locais que

me moldaram como profissional. Mas a partir de uma perspectiva sistêmica. Completamente fora do que a universidade me passava. A universidade na verdade, mesmo em termos técnicos, não trouxe a profundidade que eu queria e gostaria. [...] eu tinha o sentimento que eu aprendi um pouco de tudo e muito de nada. (Participante N1)

A mesma Participante N1 ainda ressaltou uma questão muito importante quanto ao desencaixe da formação superior em engenharia:

[...] mas o que eu senti falta, é que a maneira como a engenharia foi apresentada na graduação é completamente discrepante da realidade. Porque, embora a gente lide com uma ciência quase sempre muito exata, a aplicação disso, o desenvolvimento disso, ou a criação das soluções, ela passa completamente longe dessa exatidão. A gente tem que levar em consideração uma série de fatores que não me eram citados na academia. (Participante N1)

Essa visão é corroborada pelo Participante L1, quem, tendo um perfil mais engajado e envolvido, entendeu que todo o entorno da graduação acabou propiciando oportunidade de desenvolvimento de competências complementares. Isso pode ser visto em seu relato:

Eu passei na minha graduação por 2 currículos. Era uma pegada muito técnica e ainda é uma pegada muito técnica. Só que aos poucos foi-se inserindo alguns outros tipos de disciplinas, alguma flexibilidade curricular para as pessoas também poderem buscar outras disciplinas. [...] existe uma flexibilidade curricular, não existindo uma carga horária máxima, mas uma carga horária mínima, até para forçar as pessoas a buscarem disciplinas em outros cursos. Assim, abre um leque grande para as pessoas buscarem disciplinas diferentes. [...] mas ainda assim é percentual muito pequeno dentro do que o mercado exige. (Participante L1)

Dessa forma, comparando as respostas do participante com a formação mais antiga (Participante S1) com as do participante com a formação mais recente (Participante M1), percebe-se que os cursos de engenharia pouco evoluíram nesta visão técnica da formação do profissional. Pode-se comprovar isso pelo relato do Participante S1:

[...] eu vi sim uma evolução nos cursos, mas só fui realmente ver questões de gestão e competências mais humanas, quando fiz a segunda graduação de Administração. Até então, principalmente no meu tempo de formação, havia uma visão puramente técnica da engenharia. (Participante S1)

E pelo relato do Participante M1:

Não, a graduação não prepara. Isso é uma crítica minha para universidades federais. Ainda se tem cursos voltados muito para a acadêmica, não para o mercado. Ainda há uma formação muito para pesquisa. E elas vem perdendo muito nisso para as particulares, onde as particulares formam o aluno para o mercado. Pela formação integral, elas não abrem espaço para o aluno fazer estágio, onde você tem que abrir

mão de matérias ou do seu tempo para fazer algum estágio. Somente os alunos irregulares, que abriram mão de algumas disciplinas para fazer estágio, que acabaram se desenvolvendo mais que os alunos que eram regulares. (Participante M1)

Ademais, mesmo os profissionais que estão na média entre esses extremos relatados também afirmam a dificuldade da graduação na formação completa do profissional exigido pelo mercado. Isso pode ser visto no relato da Participante L2, por exemplo:

A graduação não preparou, eu falo que assim, [...] o engenheiro não saiu da graduação sabendo escrever. Assim, até para fazer um relatório. A gente só saiu sabendo escrever A, B, C, X, Y, Z que são as variáveis para resolver qualquer problema de cálculo, física, concreto, qualquer coisa. Então assim, eu acho que tinha aquela visão bem técnica, totalmente técnica. [...] até tinha alguma coisa de planejamento, arquitetura nas matérias, as vezes saia um pouco daquela questão cálculo estrutural. Mas não foi ali na graduação que eu achei que preencheu todas as lacunas de uma formação mais completa. (Participante L2)

O Participante B2 foi ainda mais duro e incisivo a respeito dessa incapacidade da graduação em formar os profissionais que o mercado realmente demanda. Isso é demonstrado quando ele afirma:

Eu vejo que faculdade não preparou o profissional na minha época para o mercado. Ela preparava o profissional para mandar o currículo e tentar arrumar algum emprego. [...] A faculdade em nenhum momento prepara o aluno para uma vida de parte de vendas, por exemplo, e até fiz esse comentário em uma análise com meu coordenador de curso a época, quando falei que gostei muito do curso quanto a parte técnica, mas a parte humana do curso de engenharia é totalmente esquecida. Teve a parte de filosofia, teve a parte de religião, [...] mas nada preparando o profissional para relacionamento inter-humano. Isso ai não aconteceu nas matérias que fiz na faculdade. (Participante B2)

Além disso, ao relatar sobre o conhecimento dos integrantes dos programas de estágio e *trainee* da empresa em que trabalha, o Participante B2 foi ainda mais categórico:

Hoje em dia temos profissionais de diversas idades e temos um programa de *trainee* que envolve pessoas para diversas áreas de fabricação [...]. E o que a gente vê é que as pessoas chegam no programa com a base teórica muito fraca, muito fraca mesmo. Não digo que seja generalizado em cima de escolas, mas o que a gente percebe sobre o nível das pessoas que chegam para nosso programa, é um nível de pessoas que está aquém do que a gente esperava. (Participante B2)

Sendo assim, vistos os relatos dos participantes, é possível constatar que ainda há uma fronteira entre a formação de aspectos técnicos e de aspectos não técnicos dos profissionais de engenharia. Em todos os relatos foi possível perceber que não há uma grande preocupação em relação à formação humana do profissional e, conseqüentemente, este não é preparado para as

relações que serão desenvolvidas durante a sua vida profissional. Ainda assim, todos os que tiveram experiências profissionais durante a sua formação disseram que conseguiram complementar e desenvolver essas competências humanas por meio dessas práticas e vivências de mercado, tornando, assim, a sua formação mais completa.

4.4 EdTechs como suporte ao desenvolvimento de competências

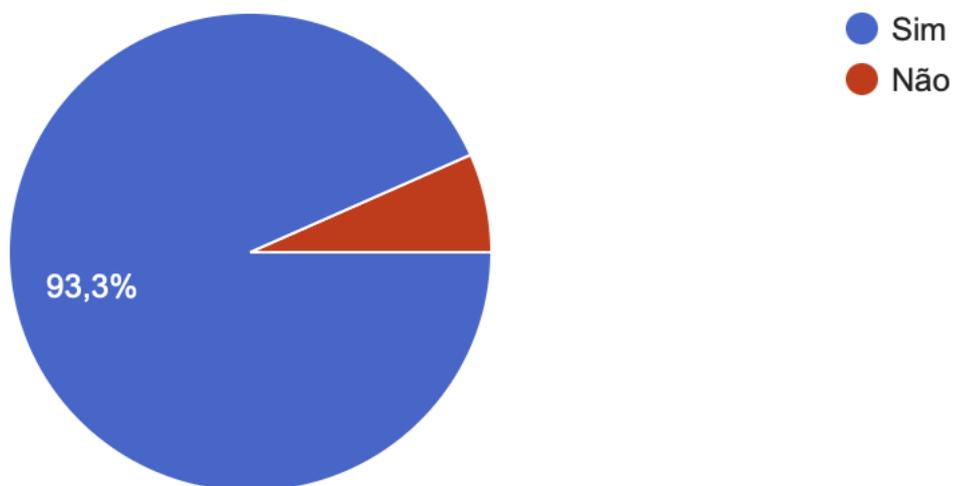
Por fim, esta seção pretende discutir como os participantes da pesquisa buscaram formas de desenvolver as competências necessárias para a execução de suas atividades, visto que durante a sua formação inicial não obtiveram todas as competências necessárias, o que ficou perceptível nas seções anteriores e por meio dos dados apresentados.

Para isso questionou-se os participantes da pesquisa quais formações adicionais, por exemplo, cursos *latu sensu*, *stricto sensu*, cursos livres, entre outros, eles consideravam que desenvolveram dividindo-se em competências técnicas e competências não técnicas. Importante ressaltar que a definição de competências técnicas e competências não técnicas foi a partir da livre percepção dos participantes, sem direcionamento ou indicação do que seria cada uma delas.

Esta seção também se propõe a entender se as *EdTechs* possibilitaram o apoio necessário para que esses profissionais pudessem se desenvolver e adquirir os conhecimentos e competências necessárias para a sua atuação. Importante se faz entender também quais tipos de formações foram buscadas e quais os formatos utilizados para tal desenvolvimento.

De acordo com o questionário, 14 participantes (93,3%) indicaram que buscaram ou buscam formações adicionais para adquirir novos conhecimentos técnicos necessários para a execução de suas atividades.

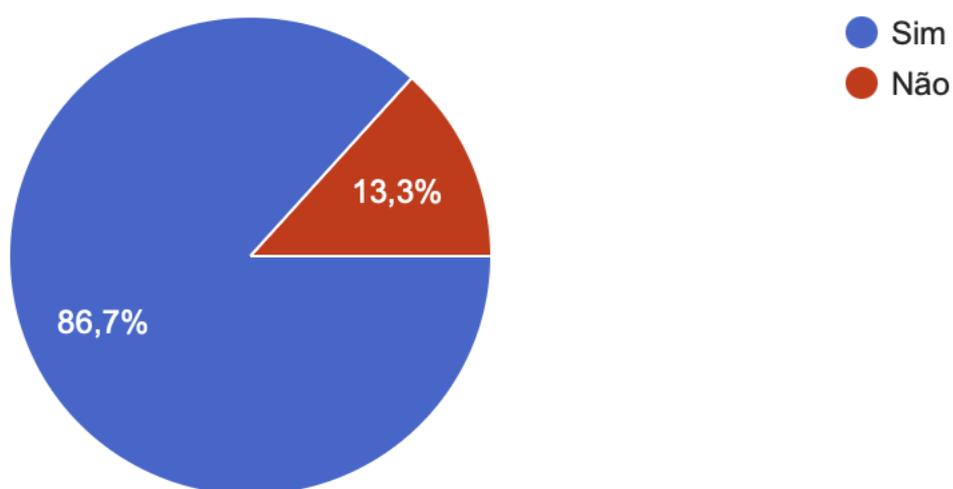
Gráfico 12 – Participantes que buscaram formação técnica adicional



Fonte: elaborado pelo autor (2023) a partir dos dados da pesquisa.

No mesmo questionário, foi perguntado se os participantes buscaram formação adicional para adquirir competências não técnicas. Do total, 13 participantes (86,7%) indicaram que buscaram e ainda buscam formações adicionais para o desenvolvimento dessas competências.

Gráfico 13 – Participantes que buscaram formação não técnica adicional



Fonte: elaborado pelo autor (2023) a partir dos dados da pesquisa.

Um ponto importante a se observar é que, diferentemente das respostas do formulário, durante as entrevistas, todos os participantes declararam ter buscado e ainda buscarem formação adicional para desenvolvimento de competências técnicas e não técnicas necessárias para o desenvolvimento de suas atividades, principalmente quando se trata de competências não técnicas.

Os três participantes que responderam no formulário não buscar formação adicional para outras competências, quando confrontados com as suas respostas durante a entrevista, deixaram claro que haviam se precipitado na resposta do formulário e/ou que não tinham obtido o entendimento correto do questionamento, deixando claro que buscaram e buscam formação adicional com frequência. Isso demonstra que 100% dos participantes sentiram necessidade de buscar algum tipo de formação complementar, que não obtiveram durante sua formação, para desenvolver suas atividades profissionais.

Um ponto interessante que pode ser observado é que no perfil dos participantes, quando se trata de ampliação de competências técnicas, há uma predileção pela educação formal, tratando-se de uma segunda graduação, especializações ou até mestrado/doutorado. Isso pode ser evidenciado na Tabela 14 que lista todas as respostas dos participantes quanto às formações adicionais que foram buscadas para desenvolvimento de novas competências técnicas.

Tabela 14 – Formações técnicas adicionais citadas pelos participantes da pesquisa

Formação técnica adicional
Administração Empresas em BH
Pós-graduação, cursos de aperfeiçoamento, congressos
Cursos livres
Pós-graduação em gestão de projetos, gestão de obras e empreendimentos e BIM
Gestão de projetos
MBA em Gestão de Projetos na FGV
Cursos, palestras e congressos
Curso de especialização com ênfase em gestão e tecnologia da Construção Civil
Cursos complementares, Especializações, Mestrado e campos investigativos.
Ensino técnico e cursos de extensão
Pós-graduação em Gerenciamento de Projetos
Especialização gestão
Pós-graduações (estou na quarta) e certificações

Fonte: elaborada pelo autor (2023) a partir das respostas dos participantes da pesquisa

Na Tabela 14 é possível perceber que 11 participantes (73,3%) citaram pelo menos algum tipo de desenvolvimento feito por meio de educação formal, mostrando a predileção mencionada anteriormente. Dos três participantes que não citaram diretamente, dois deles citaram cursos de Gerenciamento de Projetos, que podem ser feitos por meio de cursos livres ou especializações, não sendo possível determinar sua predileção; e os outros dois citaram realmente cursos livres, palestras e congressos.

Esse ponto pôde ser confirmado durante as entrevistas, nas quais foi possível verificar a forma como os participantes buscaram e buscam suas formações técnicas adicionais, o que se evidencia, por exemplo, no relato do Participante B2:

Por exemplo, essa necessidade de eu ter um pouco mais de conhecimento de Administração Financeira, eu fui em uma instituição [...] que me proporcionou uma grade curricular que eu achei interessante. [...] mas eu busquei um contato mais físico, mais presencial. (Participante B2)

Isso também foi corroborado pelo Participante S1:

Eu busquei na Administração a parte técnica de gestão que eu não tive na engenharia. Fiz uma segunda graduação em Administração e depois ainda fiz um mestrado dentro da área de Administração, para reforçar os aspectos técnicos de gestão que eu não possuía. (Participante S1)

A Participante N1, por sua vez, contou o percurso pelo qual ela chega ao conhecimento técnico, indicando uma pesquisa anterior, seguindo depois ao ensino formal. Isso é relatado da seguinte forma por ela:

Tudo que eu vejo e não conheço, eu quero entender. [...] Eu não aceito uma informação de qualquer forma. No meu ambiente, o que me chama atenção, por mais singelo que seja, eu tento buscar isso de alguma forma. Só que na maioria das vezes era sempre a partir de uma troca com alguém da área, e a partir daí que eu realmente buscava um mecanismo de educação formal. (Participante N1)

Quando se trata do desenvolvimento de competências não técnicas, já é possível perceber uma variedade maior na busca por esse tipo de formação. É possível perceber, na Tabela 15, que os participantes buscam esse tipo de formação em formatos ou plataformas mais amplas. Todavia, ainda assim é possível verificar alguma predileção pela educação formal.

Tabela 15 – Formações não técnicas adicionais citadas pelos participantes da pesquisa

Formação não técnica adicional
Mestrado Administração em BH
Treinamentos, Cursos
Cursos livres e pós-graduação
Cursos de gestão de mudança, inovação e soft skills
Gestão de projetos
Certificação PMP e Mestrado
Cursos de Gestão de projetos (MBA)
Campos investigativos, internatos nas área de atuação para adquirir uma percepção sistêmica sob a ótica local
Empresa Júnior e cursos de extensão
Workshop, cursos
Muitas leituras e estudos em áreas de humanas para adquirir habilidades mais sociais menos técnicas
Especialização em energia térmica
Inteligência Emocional - Belo Horizonte

Fonte: elaborada pelo autor (2023) a partir das respostas dos participantes da pesquisa

Na Tabela 15 é possível verificar que, quando se trata de competências não técnicas, os participantes conseguem buscar esse tipo de formação em estruturas diferentes da educação formal. Isso pode ser confirmado em razão de que apenas cinco participantes (33%) citaram algum tipo de educação formal em suas respostas. Todos os outros participantes citaram cursos, *workshops* e até leituras como forma de buscar essas competências não técnicas.

No que se refere, então, às competências não técnicas, foi possível perceber uma amplitude de formatos de busca de tal formação durante as entrevistas. Desde leituras, a buscas na internet e até cursos livres, todos esses foram usados como recursos para aquisição dessas novas competências.

Esse ponto pode ser comprovado com o relato da Participante L2:

Originalmente eu buscava as novas competências através de cursos livres e tenho mania de sair comprando livros quando acontece essas coisas. [...] Eu gosto de, o livro não vai responder tudo, não está ali a solução dos meus problemas, mas dá uma visão. Cursos e literatura é o que basicamente começo a ver. Já mais atualizada,

recentemente, comecei a buscar isso em outras fontes também, em vídeos, em sites de pessoas que eu confio. [...] São formas de você ver outras pessoas falando, onde você pode validar o que você já sabe e acrescentar mais bagagem ao seu portfólio. (Participante L2)

O Participante J2 também apresenta uma visão semelhante quando afirma:

Olha, eu fiz muito desses cursos pequenos. Eu sempre gostei muito de estudar, então estava sempre fazendo alguma coisa. [...] Eu tinha muito a insegurança de não estar acompanhando o mercado. Então eu fazia vários cursos no CREA. (Participante J2)

Ainda sobre esse assunto, o Participante G1 diz:

Alí próximo de 2010, eu já estava fazendo uma pós-graduação, a internet já era comum. Então muita coisa era pesquisa. Ainda não tinha essa febre dos cursos online. Mas você já tinha onde pesquisa. Você achava uma tese, um artigo e começava a ler aquilo ali. Facilidade de comprar livro, maior facilidade de participar de congresso. (Participante G1)

Também sobre esse tópico, o Participante B2 afirma:

Eu busco contato com pessoas que são especialistas, empresas que são especialistas, companhias ou instituições que tenham a capacidade de me proporcionar algum tipo de conhecimento adicional. Leitura é uma coisa que busco bastante, [...] temas técnicos, temas de conceitos, e nessa condição buscar apoio de especialistas. (Participante B2)

A partir das informações listadas nas tabelas 14 e 15, observa-se que há um sombreamento do entendimento do que seriam competências técnicas e competências não técnicas, hora estando alguns itens presentes nas duas respostas. Foi possível perceber, por exemplo, que alguns participantes entendem a Gestão de Projetos como um competência técnica e necessária para o desenvolvimento do trabalho do engenheiro e outros participantes entenderam o mesmo conhecimento como algo adicional e complementar, ou seja, não técnico, para o desenvolvimento das atividades laborais do engenheiro. Como o foco desta pesquisa está em entender como foi realizado o desenvolvimento destas competências, independente da classificação da mesmo, optou-se por deixar este livre entendimento dos participantes, relatando apenas como os participantes entendiam cada um destes conhecimentos. Porém, ressalta-se a importância do entendimento de se ter uma formação adicional a graduação para o exercício profissional no mercado de trabalho.

Após o entendimento da maneira como cada participante tratava o seu desenvolvimento de novas competências, tratou-se do entendimento de cada participante sobre as *EdTechs*. Nesse

ponto, foi unânime a percepção de todos quanto aos cursos *on-line* como principal reconhecimento do termo, o que determina o tipo mais comum de *EdTechs* atualmente apresentadas no mercado. Isso pode ser comprovado no Gráfico 1, que mostra a quantidade de *EdTechs* por ramo de atuação.

Isso também apoiou o que foi descrito nesta dissertação, pois esse entendimento, apesar do termo, estava dado já como uma realidade na vida dos participantes. Isso pode ser comprovado pelo relato do Participante G1, quando ele diz:

E agora na atualidade, é tudo cursos online. Eu faço praticamente 2 por mês pelo menos. Não são cursos longos, de 16, 24 horas a gente faz em um mês aí para desenvolver. E é muito voltado para gestão de projetos, [...] mas também para desenvolvimento de soft skills. Essa semana mesmo eu fiz um curso de oratória. E é o quarto curso de oratória que faço. (Participante G1)

Diante disso, foi possível entender como cada participante vinha usando as *EdTechs* na sua busca por novas competências. O Participante G1 afirma, ainda:

Eu estou sempre procurando alguma coisa nova. Principalmente fora da área que eu me formei. Porque eu acho que a gente aprende muito com o que a gente faz fora do nosso dia a dia. Eu busco muitos cursos na Voito, no PMI (Project Management Institute), cursos do Gino Terentim, cursos do Ricardo Vargas, uma empresa de Juiz de Fora, chamada HSimões, com muitos cursos voltados para área de segurança do trabalho [...]. (Participante G1)

O mesmo foi dito pelo Participante S1:

Normalmente eu faço isso através de cursos curtos, convencionais. [...] a exemplo foi um curso montado pela Universidade Federal sobre comunicações móveis e eles fizeram um acordo com uma empresa chinesa [...] e esse curso foi estendido para pessoas externas pudesse fazer esse curso. (Participante S1)

Também houve, nesse sentido, o relato da Participante J2:

Eu até sou muito adepta desse tipo de formação. Minha última pós-graduação foi toda online. [...] Mas não sou disciplinada para fazer cursos assíncronos. Pelo meu perfil eu gosto de utilizar cursos de que sejam online, mas síncronos, ao vivo. [...] Eu gosto muito desses cursos, mas eu gosto, mesmo que online, que seja ao vivo. Mas já fiz diversos cursos que vai de culinária a aspectos técnicos da minha área. (Participante J2)

A respeito do conceito de *EdTechs*, foi possível perceber uma amplificação do conceito e como ele vem sendo levado para dentro das próprias empresas. Em alguns relatos, foi possível perceber que diversas empresas têm se dedicado a criar suas próprias *EdTechs*, chamadas também de Universidades Corporativas, de forma a desenvolver seus profissionais e direcionar o conhecimento alinhado à estratégia da empresa. Esse foi um ponto interessante que fugiu do

espectro da análise desta dissertação, mas que vale uma menção pela expansão do conceito e também pelo seu uso.

Essa amplificação pode ser entendida no relato do Participante B1 quando ele diz:

Eles criaram ano passado na empresa que trabalho. Criaram um portal que possuem vários cursos, em sua maioria, de conteúdo comportamental mesmo. Tem aquelas de autodesenvolvimento, liderança, essas coisas assim. Tem alguns cursos para isso. Eles criaram no fim do ano passado essa Universidade Corporativa lá. E tem muitos cursos interessantes lá. (Participante B1)

A mesma questão foi relatada pelo Participante G1:

Onde estou trabalhando também tinham muitos cursos de capacitação. Tinha alguns cursos assim, bem básicos, mas tinham outros cursos e também o incentivo financeiro. Estou fazendo um curso de Power BI custeado pela empresa. (Participante G1)

Esse tema foi ainda mais amplificado no relato do Participante B2, que contou uma experiência interessante ocorrida durante a pandemia:

Inclusive, falando ao contrário, quando começou a pandemia, nós tivemos uma certa dificuldade de ter contato física com nossas empresas parceiras e clientes. A gente criou um webinar de 1 hora todas as quartas feiras. [...] E somente temas técnicos, nenhum comercial. E todos esses temas foram subidos para o Youtube da empresa. Então nós temos vários cursos rápidos, de 1 hora, sobre diversos temas técnicos. E um funcionário de uma grande empresa estatal, e também professor de uma universidade, nos pediu autorização para colocar os nossos cursos, que dizem respeito ao que ele ensina, na plataforma dele. E nós autorizamos ele a usar nossos direitos autorais para as aulas deles. (Participante B2)

Por meio desses relatos, é muito interessante perceber que o uso das *EdTechs* foi para além do mercado de consumo. Esses relatos demonstram que a produção de conteúdo e disseminação ultrapassou o conceito mercantilista, sendo realmente uma forma de transmitir conhecimento e de ampliar competências em diversos formatos e origens.

Nesse aspecto de expansão do conceito, foi possível perceber em alguns relatos a presença de conselhos de classe e também de associações profissionais como *EdTechs*. Isso foi relatado pelo Participante S1, que afirma:

Eu ressinto que há um complemento muito interessante que vem sendo promovido pelos conselhos regionais que talvez tenha sido por esse sentimento nosso de ainda haver umas lacunas nos profissionais. Então os conselhos regionais estão promovendo isto. [...] O CRA, ao qual sou filiado, está sempre complementando a formação com esse conhecimento referido e é sempre muito bem-vindo. (Participante S1)

Esse relato foi corroborado pela Participante J2:

Eu sempre gostei muito de estudar, então estava sempre fazendo alguma coisa. [...] Eu tinha muito a insegurança de não estar acompanhando o mercado. Então eu fazia vários cursos no CREA. (Participante J2)

Esses são pontos interessantes, pois não fixam a presença das *EdTechs* enquanto apenas empresas listadas em pesquisas diretas. O conceito de oferta de conteúdo pode ir além do fato de ser algo mercadológico, podendo ser promovido de forma mais ampla a públicos mais restritos e direcionados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta dissertação, houve uma orientação clara quanto ao objetivo geral da pesquisa, que foi “analisar quais as competências que o mercado de trabalho tem exigido dos profissionais de engenharia e como as *EdTechs* podem contribuir para a formação dos engenheiros”. Dessa forma, por meio da realização de ampla revisão bibliográfica e de pesquisa de campo, em que foram realizadas entrevistas semiestruturadas com 15 engenheiros de diversas formações, foi possível obter dados sobre a formação desses engenheiros, sobre as competências exigidas pelo mercado e sobre a relação destes com as *EdTechs*. Tais dados, após analisados e interpretados à luz da teoria, tornaram possível responder ao objetivo geral da pesquisa e o alcance dos objetivos específicos, sendo eles: identificar as competências exigidas pelo mercado de trabalho dos profissionais de engenharia; verificar como as *EdTechs* permitem a formação e qualificação dos profissionais nessas competências.

Foi realizada uma análise do perfil dos participantes desta pesquisa. Essas informações foram fundamentais para compreender o contexto e as perspectivas dos protagonistas envolvidos neste estudo. Nesse contexto, apresentou-se uma diversidade significativa nas áreas de especialização dos participantes, o que enriqueceu a pesquisa com diferentes perspectivas.

Em resumo, o perfil dos participantes desta pesquisa foi diversificado em termos de áreas de especialização, gênero, idade, localização geográfica, renda, vínculos empregatícios e formação acadêmica. Essa diversidade enriqueceu as perspectivas apresentadas ao longo deste estudo e contribuiu para uma compreensão mais abrangente das questões abordadas.

Considerando as competências que o mercado de trabalho tem exigido dos profissionais de engenharia, é notável que as competências não técnicas possuem um papel central nas demandas do mercado. Houve uma grande ênfase sobre a importância da capacidade analítica, criatividade e, acima de tudo, ética profissional. A habilidade de conceber e projetar soluções criativas e viáveis, considerando não apenas os aspectos técnicos, mas também os contextos sociais, legais, econômicos e ambientais, foi destacada entre as principais competências.

A gestão de projetos e a liderança também foram mencionadas como habilidades cruciais para os engenheiros modernos. A capacidade de liderar equipes de forma proativa e colaborativa, definindo estratégias e construindo consenso, demonstrou ser essencial para o sucesso nas atividades de engenharia.

Além disso, as competências de comunicação se destacaram. Os participantes enfatizaram a importância de expressar-se adequadamente, tanto na língua nativa quanto em

idiomas estrangeiros, e de utilizar as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) de forma consistente.

A aprendizagem contínua também foi apontada como uma competência fundamental. Os engenheiros reconhecem a importância de se manterem atualizados em relação aos métodos e às tecnologias disponíveis, bem como de buscarem constantemente aprimorar seus conhecimentos e habilidades.

Essas descobertas refletem um cenário em que as competências comportamentais estão se tornando cada vez mais valorizadas no mercado de engenharia. Os engenheiros não podem mais depender apenas de seu conhecimento técnico; eles precisam ser capazes de aplicar esse conhecimento de forma ética e criativa, liderar equipes, comunicar-se eficazmente e continuar aprendendo ao longo de suas carreiras.

Com isso, por intermédio da identificação das competências exigidas pelo mercado de trabalho dos profissionais de engenharia, esta pesquisa destacou a mudança de paradigma nas competências exigidas dos engenheiros, com ênfase crescente nas habilidades não técnicas. Os profissionais que buscam se destacar e prosperar no mercado de engenharia devem reconhecer a importância de desenvolver essas competências comportamentais e aplicá-las em conjunto com seu conhecimento técnico.

Com base nas coletas realizadas sobre a formação dos engenheiros e sua preparação para o mercado, é possível destacar algumas considerações importantes. A pesquisa revelou que a formação acadêmica em engenharia ainda tem uma forte ênfase na formação técnica, com uma atenção limitada às competências não técnicas. Os relatos dos participantes enfatizam a crescente importância das competências não técnicas no mercado de trabalho atual.

Muitos participantes destacaram que adquiriram competências não técnicas por meio da experiência profissional, após ou durante a graduação. Estágios, trabalhos e projetos práticos desempenharam um papel fundamental no desenvolvimento dessas habilidades, preenchendo a lacuna deixada pela formação acadêmica. Tal percepção demonstrou um consenso entre os participantes de que a formação acadêmica não está alinhada com as demandas do mercado de trabalho. Isso inclui não apenas as habilidades técnicas, mas também a falta de preparação para as complexidades das interações humanas e gestão de projetos no ambiente profissional.

Os engenheiros frequentemente sentem que suas expectativas em relação à formação acadêmica diferem significativamente da realidade do mercado de trabalho. A falta de preparação para as complexidades e desafios do mundo profissional pode ser um choque para muitos recém-formados.

Em resumo, a formação em engenharia ainda tem um longo caminho a percorrer para se alinhar totalmente com as necessidades do mercado. Para preparar engenheiros de forma mais abrangente e eficaz, é essencial que as instituições de ensino revisem seus currículos e incluam uma ênfase significativa no desenvolvimento de competências não técnicas, como comunicação, liderança e gestão. Além disso, a integração de oportunidades práticas e experiências no mundo real desde o início da formação acadêmica pode ajudar a preencher a lacuna entre a teoria e a prática, melhorando a preparação dos engenheiros para os desafios complexos do mercado de trabalho.

Por fim, tratou-se das experiências dos participantes da pesquisa em relação à busca por desenvolvimento de competências adicionais após sua formação acadêmica. Eles enfrentaram desafios em relação à falta de preparação em aspectos técnicos e não técnicos durante seus cursos de engenharia e, portanto, buscaram formação adicional para preencher essas lacunas.

Muitos dos participantes optaram por educação formal, como especializações, mestrados e até segundas graduações, para adquirir conhecimentos técnicos adicionais. Para competências não técnicas, alguns optaram por cursos livres, *workshops* e leituras, mostrando uma variedade de abordagens para a aquisição dessas habilidades.

Além disso, o uso de *EdTechs* para apoiar o desenvolvimento de competências foi tratado como algo recorrente. Eles identificaram os cursos *on-line* como uma maneira eficaz de adquirir conhecimento e competências adicionais, e muitos mencionaram ter participado de cursos *on-line* e *webinars*. Alguns também mencionaram o papel das universidades corporativas e das próprias empresas na promoção da aprendizagem contínua.

Na busca por entender como as *EdTechs* permitem a formação e qualificação dos profissionais nessas competências, é interessante notar que a definição de *EdTechs* não se limitou apenas a empresas de tecnologia educacional, mas também incluiu órgãos reguladores, conselhos profissionais e associações que oferecem oportunidades de aprendizado contínuo.

De forma geral, esta pesquisa mostra como os profissionais de engenharia reconheceram a importância da aprendizagem contínua para se manterem atualizados e preencher as lacunas deixadas pela formação acadêmica. Foi aproveitada a variedade de recursos, incluindo cursos *on-line*, para adquirir as competências necessárias para o mercado de trabalho em constante evolução.

Esta pesquisa limitou-se a investigar um número restrito de profissionais de engenharia que atuam no mercado atual. Assim sendo, aponta-se como sugestão para trabalhos futuros o aumento do espectro da pesquisa, podendo-se expandir para outros tipos de profissionais, como

os profissionais de tecnologia, aumentando assim a quantidade de entes pesquisados e também ampliação de localidades. Com isso, será possível ter uma visão mais ampla do objeto investigado nesta pesquisa.

O entendimento do desenvolvimento das competências adquiridas através das *EdTechs* também pode ser fruto de trabalhos futuros. Esta pesquisa limitou-se a entender quais as competências são exigidas do profissional de engenharia e o quanto as *EdTechs* apoiavam neste desenvolvimento. Em trabalhos futuros, pode-se avaliar, de forma quantitativa, o quanto as *EdTechs* apoiaram na aquisição de novas competências ou ampliação de competências já adquiridas pelos profissionais.

Por fim, um confronto do aprendizado desenvolvido pelas graduações com o conhecimento disseminado pelas *EdTechs* pode também ser objeto de estudos futuros. Entender o quanto as universidades tem desenvolvido os profissionais de forma ampla para o mercado versus o quanto as *EdTechs* tem proporcionado esse desenvolvimento, pode apoiar em uma reestruturação ou no repensar dos currículos de graduação de forma a entregar ao mercado profissionais mais qualificados e preparados.

REFERÊNCIAS

- ABBAD, G. da S. Aprendizagem em organizações e no trabalho. **O trabalho e as organizações: atuações a partir da psicologia**, [S. l.], n. 1, p. 467–527, 2013.
- ABET, Engineering Accreditation Commission. **CRITERIA FOR ACCREDITING ENGINEERING PROGRAMS**. ABET, , 2014. Disponível em: <https://www.abet.org/wp-content/uploads/2015/05/E001-15-16-EAC-Criteria-03-10-15.pdf>.
- AIRES, R. W. A. Educação Corporativa como ferramenta para estimular a inovação nas organizações: uma revisão de literatura. *Em*: 2016, São Paulo. **Anais [...]. . Em: 13º CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DO CONHECIMENTO**. São Paulo
- ALVES-MAZZOTTI, Alda J.; GEWANDSZNAJDER, Fernando. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1998.
- AMARO, R. A. Da qualificação à competência: deslocamento conceitual e individualização do trabalhador. **Revista de Administração Mackenzie**, 9 (7), p. 89–111, 2008.
- ARGYRIS, Chris. Actionable Knowledge. *Em*: KNUDSEN, Christian; TSOUKAS, Haridimos (org.). **The Oxford Handbook of Organization Theory**. [s.l.]: Oxford University Press, 2005. p. 0. DOI: 10.1093/oxfordhb/9780199275250.003.0016. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199275250.003.0016>. Acesso em: 26 nov. 2022.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE STARTUPS, ABSTARTUPS. **Mapeamento EdTech 2020: Investigação sobre as tecnologias educacionais brasileiras**. , 2020. Disponível em: https://abstartups.com.br/wp-content/uploads/2021/04/M2020_edtechs.pdf.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE STARTUPS, ABSTARTUPS. **Mapeamento Edtech 2022: Investigação sobre as tecnologias educacionais no Brasil**. ABSTARTUPS, 2022. Disponível em: <https://abstartups.com.br/wp-content/uploads/2022/11/MAPEAMENTO-EDTECH-1.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2022.
- BALTAZAR, Ana Luísa Gomes. **EDUCAÇÃO 4.0: Desafios e oportunidades**. 2021. Dissertação de MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL - Universidade NOVA de Lisboa, Lisboa, 2021.
- BECKER, Fernando. **Educação e construção do conhecimento**. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2012.
- BEHAR, Patricia Alejandra; RIBEIRO, Ana Carolina Ribeiro; SCHNEIDER, Daisy; MACHADO, Leticia Rocha; LONGHI, Magalí Teresinha. **Competências em educação a distância**. Porto Alegre: Penso, 2013.
- BLANDFORD, A. E. Semi-structured qualitative studies. *Em*: **The Encyclopedia of Human-Computer Interaction**. 2nd edition ed. Aarhus, Denmark: The Interaction Design Foundation, 2013. Disponível em: <https://www.interaction-design.org/literature/book/the-encyclopedia-of-human-computer-interaction-2nd-ed/semi-structured-qualitative-studies>.
- BRASIL, Conselho Nacional de Saúde (CNS). Resolução n° 466, de 12 de dezembro de 2012.

Aprova diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. **Diário Oficial da União, Brasília**. 2012.

CARVALHO, Leonard de Araújo; TONINI, Adriana Maria. Uma análise comparativa entre as competências requeridas na atuação profissional do engenheiro contemporâneo e aquelas previstas nas diretrizes curriculares nacionais dos cursos de Engenharia. **Gestão & Produção**, [S. l.], v. 24, n. 4, p. 829–841, 2017. DOI: 10.1590/0104-530x1665-16.

CARVALHO, Leonardo; TONINI, Adriana Maria. O IMPACTO DAS EDTECHS NA FORMAÇÃO COMPLEMENTAR DAS HABILIDADES TRANSVERSAIS DOS PROFISSIONAIS DE ENGENHARIA. *Em*: ANAIS IX SITRE 2022, Belo Horizonte. **Anais [...]**. . *Em*: IX SITRE - SIMPÓSIO INTERNACIONAL TRABALHO, RELAÇÕES DE TRABALHO, EDUCAÇÃO E IDENTIDADE. Belo Horizonte: SITRE, 2022. DOI: 10.47930/1980-685X.2022.1502. Disponível em: <https://sitre.appos.org.br/wp-content/uploads/2022/08/GT-15-Formacao-profissional-e-competencias-requeridas-dos-engenheiros.pdf>.

CHEN, Guojin; ZHANG, Jianhui. Study on Training System and Continuous Improving Mechanism for Mechanical Engineering. **The Open Mechanical Engineering Journal**, [S. l.], v. 9, n. 1, p. 7–14, 2015. DOI: 10.2174/1874155X01509010007.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA, CNI. **Desafios para a indústria 4.0 no Brasil**. 2016. Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2016/8/desafios-para-industria-40-no-brasil/>. Acesso em: 20 mar. 2022.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA, CNI. Novas diretrizes estimulam a modernização dos currículos de engenharias no país, avalia CNI. **Agência de Notícias da Indústria**, [S. l.], p. 2, 2019.

CONSORTIUM FOR RESEARCH ON EMOTIONAL INTELLIGENCE IN ORGANIZATIONS. **The Emotional Competence Framework**. Consortium For Research on Emotional Intelligence in Organizations, , 1998. Disponível em: https://www.eiconsortium.org/pdf/emotional_competence_framework.pdf.

CONTE, Elaine; HABOWSKI, Adilson Cristiano; RIOS, Míriam Benites. Ressonâncias das tecnologias digitais na educação. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, [S. l.], v. 14, n. 1, p. 31–45, 2019. DOI: 10.21723/riaee.v14i1.11110.

CUNHA, Gilberto Dias Da. UM PANORAMA ATUAL DA ENGENHARIA DA PRODUÇÃO. [S. l.], n. Associação Brasileira de Engenharia de Produção, 2002.

DURAND, Thomas. L'Alchimie de la compétence. **Revue française de gestion**, [S. l.], p. 261–292, 2006.

DUTRA, Joel Souza. **Gestão por Competências: um modelo avançado para o gerenciamento de pessoas**. [s.l.] : Editora Gente, 2001.

EROL, Selim; JÄGER, Andreas; HOLD, Philipp; OTT, Karl; SIHN, Wilfried. Tangible Industry 4.0: A Scenario-Based Approach to Learning for the Future of Production. **Procedia CIRP**, [S. l.], v. 54, p. 13–18, 2016. DOI: 10.1016/j.procir.2016.03.162.

FAVA, Rui. **Educação 3.0: como ensinar estudantes com culturas tão diferentes**. 2. ed. ed. [s.l.] : Carlini e Caniato Editorial, 2012.

FAVA, Rui. **Educação 3.0 –Aplicando o PDCA nas instituições de ensino**. São Paulo: Saraiva, 2014.

FELCHER, Carla Denize Ott; FOLMER, Vanderlei. **EDUCAÇÃO 5.0: REFLEXÕES E PERSPECTIVAS PARA SUA IMPLEMENTAÇÃO**. [S. l.], p. 15, 2021.

FELICE, Massimo Di. **REDES SOCIAIS DIGITAIS, EPISTEMOLOGIAS RETICULARES E A CRISE DO ANTROPOMORFISMO SOCIAL**. **Revista USP**, [S. l.], v. 0, n. 92, p. 6, 2012. DOI: 10.11606/issn.2316-9036.v0i92p6-19.

FLEURY, A.; FLEURY, M. T. L. Construindo o Conceito de Competência. **Revista de Administração Contemporânea**, [S. l.], v. 5, n. Especial, 2001. a.

FLEURY, M. T. L. A gestão de competência e a estratégia organizacional. *Em*: FLEURY, M. T. L. (org.). **As Pessoas na Organização**. São Paulo: Editora Gente, 2002.

FLEURY, M. T. L.; FLEURY, A. Desenvolver competências e gerir conhecimentos em diferentes arranjos empresariais. *Em*: OLIVEIRA JR, M. M. (org.). **Gestão estratégica do conhecimento : integrando aprendizagem, conhecimento e competências**. São Paulo: Atlas, 2001. b.

FLEURY, Maria Tereza; DUTRA, Joel; RUAS, Roberto. **Competências Conceitos, Métodos e Experiências**. [s.l: s.n.].

FLEURY, Maria Tereza Leme. Organizational culture and the renewal of competences. **BAR - Brazilian Administration Review**, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 1–14, 2009. DOI: 10.1590/S1807-76922009000100002.

FLEURY, Maria Tereza Leme; FLEURY, Afonso. Construindo o conceito de competência. **Revista de Administração Contemporânea**, [S. l.], v. 5, n. spe, p. 183–196, 2001. c. DOI: 10.1590/S1415-65552001000500010.

FONSECA, Enir da Silva. **EDUCAÇÃO 5.0 – O CONECTIVISMO, A REVOLUÇÃO DIGITAL E O ENSINO A DISTÂNCIA-CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO HÍBRIDO**. **RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR**, [S. l.], v. 2, n. 4, p. 20, 2021.

FREITAS, Ellen Camila De. **Inovação em educação e sua influência nos modelos tradicionais de ensino superior**. 2017. Dissertação de Mestrado em Administração de Empresas - Escola de Administração de Empresas, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2017. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/18565>. Acesso em: 2 jul. 2021.

FÜHR, Regina Candida. A tecnopedagogia na esteira da educação 4.0: Aprender a aprender na cultura digital. *Em*: POISSON, Editora (ed.). **Educação no Século XXI - Volume 31 - Tecnologias**. [s.l.] : Editora Poisson, 2019. DOI: 10.36229/978-85-7042-139-5.CAP.02.

Disponível em:
http://www.poisson.com.br/livros/educacao/volume31/Educacao_no_seculoXXI_vol31.pdf.
Acesso em: 19 nov. 2022.

GARBIE, Ibrahim H. Incorporating Sustainability/Sustainable Development Concepts in Teaching Industrial Systems Design Courses. **Procedia Manufacturing**, 8, p. 417–423, 2017.

GIL, Carlo A. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 6ª edição ed. São Paulo: Atlas, 2017.

HAMEL, Gary; PRAHALAD, C. K. A competência essencial da corporação. *Em*: MONTGOMERY, Cynthia A.; PORTER, Michael E. (org.). **Estratégia: a busca da vantagem competitiva**. Rio de Janeiro: Campus, 1998. p. 293–316.

KASTRUP, Virgínia; TEDESCO, Silvia; PASSOS, Eduardo. A cognição contemporânea e a aprendizagem inventiva. *Em*: **Políticas da Cognição**. Porto Alegre: Sulina, 2015. p. 91–110.

KOUL, Surabhi; NAYAR, Burna. The holistic learning educational ecosystem: A classroom 4.0 perspective. **Higher Education Quarterly**, [S. l.], v. 75, 2020. DOI: 10.1111/hequ.12271.

LE BOTERF, Guy. **De la compétence: essai sur un attracteur étrange**. Paris: Les Éditions d'Organisation, 1995.

LE BOTERF, Guy. **De la Compétence à la Navigation Professionnelle**. Paris: Les Éditions d'Organisation, 1997.

LE BOTERF, Guy. **Desenvolvendo a competência dos profissionais**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2003.

LE BOTERF, Guy. **Construire les compétences collectives: coopérer efficacement dans les entreprises, les organisations et les réseaux de professionnels**. 3e éd. 2018 ed. Paris: Eyrolles, 2018.

LEONEL, Antônio dos Santos; LEONEL, Ronaldo dos Santos; COSTA, Joab Marques Da; SALES, Maxilene Ferreira; SILVA, Aldemberg Meireles Soares Da; SILVA, Raquel Damares Machado Meireles Da. CONSOLIDAÇÃO E SISTEMATIZAÇÃO DA EDUCAÇÃO 4.0 E SUAS REPERCURSÕES NO SÉCULO XXI. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S. l.], v. 8, n. 5, p. 223–232, 2022. DOI: 10.51891/rease.v8i5.5504.

LEVY-LEBOYER, C. **Gestión de la competencias**. Barcelona: Gestión, 1997.

LUCKESI, C. C.; PASSOS, E. S. **Introdução à filosofia: aprendendo a pensar**. São Paulo: Cortez, 1996.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2. ed. São Paulo: EPU, 2013.

MADRUGA, ROBERTO. **Treinamento e desenvolvimento com foco em educação corporativa**. 1. ed. [s.l.] : Saraiva Uni, 2017. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=vdJiDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&dq=CHAR+compentencia+madruga&ots=>

hm-

M37Dcyi&sig=OWKgZp6cTU9oZYyUh_CtBm3zJd8#v=onepage&q=CHAR%20compentencia%20madruga&f=false.

MARQUES, Rodolfo Silva. TECHNOLOGY, SOCIETY AND EDUCATION IN BRAZIL: SOME CONTEMPORARY REFLEXÕES. **Cenas Educacionais**, [S. l.], v. 4, p. 1–19, 2021.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. RESOLUÇÃO No 2. RESOLUÇÃO No 2, DE 24 DE ABRIL DE 2019. . 2019.

MITCHELL, G. W. Essential Soft Skills for success in the twenty-first century workforce as perceived by business educators. **Delta Pi Epsilon Journal**, 52 (1), p. 43–53, 2010.

MORÁN, José Manuel. Mudando a educação com metodologias ativas. [S. l.], 2015. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf. Acesso em: 3 mar. 2022.

NETO, Cassiano Zeferino de Carvalho. A indústria avançada e a aprendizagem em engenharia: contribuições da educação 4.0 na formação de recursos humanos. *Em: ANAIS DO COBENGE 2017 - XLV CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA 2017*, Joinville. **Anais [...]**. . *Em: COBENGE 2017 - XLV CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA*. Joinville Disponível em: https://carvalhonetoc.org.files.wordpress.com/2021/11/cobenge_2017_artigo_industria_avancada_e_educacao_4.0.pdf.

NETO MENDONÇA, O. R. De; VIEIRA, A. M.; ANTUNES, M. T. P. Industrialização da educação, edtech e prática docente. **EccoS – Rev. Cient.**, [S. l.], n. 47, p. 149–170, 2018.

NEVES, J. G.; GARRIDO, M. V.; SIMÕES, E. **Manual de competências pessoais, interpessoais e instrumentais - Teoria e prática**. Lisboa: Edições Sílabo, 2015.

NISKIER, Celso. **Os quadrantes híbridos da educação superior brasileira: uma proposta ABMES**. Brasília: ABMES Editora, 2021. Disponível em: <https://abmes.org.br>.

NOSE, Michelle Mike; REBELATTO, Daisy Aparecida do Nascimento. O PERFIL DO ENGENHEIRO SEGUNDO AS EMPRESAS. *Em: ANAIS DO COBENGE 2001 2001*, **Anais [...]**. . *Em: COBENGE*. [s.l: s.n.]

OLIVEIRA, Vanderli Fava De; PINTO, Danilo Pereira. EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA COMO ÁREA DO CONHECIMENTO. *Em: ANAIS DO XXXIV COBENGE 2006*, Passo Fundo. **Anais [...]**. . *Em: XXXIV COBENGE*. Passo Fundo

OLIVEIRA, Katyeudo Karlos de Sousa; SOUZA, Ricardo André Cavalcante De. Habilitadores da transformação digital em direção à Educação 4.0. **RENOTE**, [S. l.], v. 18, n. 1, 2020. DOI: 10.22456/1679-1916.106012. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/106012>. Acesso em: 20 nov. 2022.

OLIVEIRA, Vanderli. RELATÓRIO SÍNTESE. [S. l.], p. 63, 2020.

PERRENOUD, Phillippe. **10 Novas competencias para ensinar: convite a viagem**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PERRENOUD, Phillippe. **Porquê construir competências a partir da escola?: desenvolvimento da autonomia e luta contra as desigualdades**. Porto: Asa, 2001.

PUNCREOBUTR, V. Education 4.0: new challenge learning. **St. Theresa Journal of Humanities and Social Sciences**, [S. l.], v. 02, n. 02, 2016.

RAHIM, Mohammad Naim. Post-Pandemic of Covid-19 and the Need for Transforming Education 5.0 in Afghanistan Higher Education. **Utamax : Journal of Ultimate Research and Trends in Education**, [S. l.], v. 3, n. 1, p. 29–39, 2021. DOI: 10.31849/utamax.v3i1.6166.

RAMOS, E.; BENTO, S. As competências: quando e como surgiram. *Em*: CEITIL, Mário (org.). **Gestão e desenvolvimento de competências**. Lisboa, Portugal: Edições Sílabo, 2010. p. 87–118.

RAMPAZZO, Lino. **Metodologia Científica: Para alunos dos cursos de graduação e pós-graduação**. 3. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2005. Disponível em: <https://goo.gl/xUrgP9>. Acesso em: 22 jun. 2022.

RODRIGUES, A. S. S. **Psicologia social**. Petrópolis: Vozes, 1994.

RODRIGUES, Adenir Carvalho; SOUSA, Nilcélio Sacramento. Escola, passado e presente: mudanças sociais e novas exigências para os professores. [S. l.], 2017. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/23919_12915.pdf. Acesso em: 25 fev. 2022.

RUMBIDZAI, Dumisani; MAUPA, Beatrice. Perception of Educators towards the Adoption of Education 5.0: A Case of a State University in Zimbabwe. **EAST AFRICAN JOURNAL OF EDUCATION AND SOCIAL SCIENCES**, [S. l.], v. 1, n. 2, p. 43–53, 2020. DOI: 10.46606/eajess2020v01i02.0020.

RUTZ, Karla Pereira; MARINHO, Julio Cesar Bresolin; PESSANO, Edward Frederico Castro. Avaliação da aprendizagem: pressupostos teóricos e problematizações. **Revista Cocar**, [S. l.], v. 15, p. 20, 2021.

SANTAELLA, Lucia. **Culturas e artes do pós-humano: da cultura das mídias à cibercultura**. 4. ed. São Paulo: Paulus, 2010.

SANTOS, Amarildo; OLIVEIRA, CARLOS ANTONIO DE; CARVALHO, ELMA NUNES DE. EDUCAÇÃO 5.0: UMA NOVA ABORDAGEM DE ENSINO-APRENDIZAGEM NO CONTEXTO EDUCACIONAL. [S. l.], p. 8, 2019.

SCHLEMMER, Eliane. Gamificação em Espaços de Convivência Híbridos e Multimodais: Design e cognição em discussão. [S. l.], v. 23, n. 42, p. 17, 2014.

SCHLEMMER, Eliane; BACKES, Luciana; PALAGI, Ana Maria Marques. O HABITAR DO ENSINAR E DO APRENDER OnLIFE: VIVÊNCIAS NA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA. [S. l.], p. 20, 2021.

SCHLEMMER, Eliane; FELICE, Massimo Di; SERRA, Ilka Márcia Ribeiro de Souza. Educação OnLIFE: a dimensão ecológica das arquiteturas digitais de aprendizagem. **Educar**

em *Revista*, [S. l.], v. 36, p. e76120, 2020. DOI: 10.1590/0104-4060.76120.

SCHWAB, Klaus. **The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond.** *WeForum*, 2017. Disponível em: <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/>. Acesso em: 10 mar. 2022.

SCOTT, Cynthia Luna. November 2015 WHAT KIND OF LEARNING FOR THE 21st CENTURY? [S. l.], p. 14, 2015.

SEIDMAN, I. **Interviewing as Qualitative Research: a guide for researchers in education and social sciences.** 4th. ed. New York: Teachers College Press, 2013.

SILVA, Jarbas Da Cunha E; TONINI, Adriana Maria. O processo educativo baseado em problemas e a formação de competências do engenheiro. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, [S. l.], v. 11, n. 3, 2018. DOI: 10.3895/rbect.v11n3.6680. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/6680>. Acesso em: 15 nov. 2022.

SÖNMEZ, Murat. The Role of Technology Faculties in Engineering Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, [S. l.], v. 141, p. 35–44, 2014. DOI: 10.1016/j.sbspro.2014.05.009.

SORKO, Sabrina Romina; IRSA, W. Wolfram. Engineering education - Status quo in Austria in comparison with the academic field of business education. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, Turquia, p. 890–894, 2016.

SOUZA, A. S.; CAMPOS, L. B. P.; ALCINO, D. S.; FONTAN, C. M.; DATTOLI, V. Forjando empreendedores: o papel dos engenheiros sem fronteiras. *Em*: 2019, Santos, São Paulo, Brasil. *Anais [...]. Em: XXXIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO: “OS DESAFIOS DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO PARA UMA GESTÃO INOVADORA DA LOGÍSTICA E OPERAÇÕES”*. Santos, São Paulo, Brasil
SOUZA, Adriana Alves Novais; SCHNEIDER, Henrique Nou. Da educação 1.0 à educação 3.0: desafios para a prática docente no Século XXI. *Olhar de Professor*, [S. l.], v. 25, p. 1–20, 2022. DOI: 10.5212/OlharProfr.v.25.17555.014.

SOUZA, K. M. L.; SAMPAIO, L. A. C.; SILVA, L. C.; NINA, R.; LEMOS, W. S. COMPETÊNCIA: diferentes abordagens e interpretações como estímulo à Ciência da Informação. *Em*: 2008, São Paulo. *Anais [...]. Em: XV SEMINÁRIO NACIONAL DE BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS*. São Paulo: CRUESP, 2008. Disponível em: http://repositorio.febab.org.br/files/original/30/4298/SNBU2008_147.pdf. Acesso em: 10 jun. 2022.

TÄKS, M. Engineering Students’ Experiences in Studying Entrepreneurship. *Journal of Engineering Education*, 4 (103), p. 573–598, 2014.

TOEBE, Iris Cristina Datsch. **Políticas públicas para integração de tecnologias educacionais na formação inicial de professores.** 2016. Dissertação de Mestrado em Educação - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016.

TRAMONTE, Angela Teresa Freneda da Silva; TRAMONTE, Marco Antonio. EdTech: UMA PONTE PARA A EDUCAÇÃO 4.0. *Em*: VOLPATO, Arceloni Neusa; ARALDI, Inês Staub;

DIAS, Simone Regina (org.). **Educação digital: olhares e perspectivas**. Florianópolis: Contexto Digital, 2020. p. 119–126.

VIDAL, Odaléa Feitosa; MERCADO, Luís Paulo Leopoldo. Integração das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação em Práticas Pedagógicas Inovadoras no Ensino Superior. **Revista Diálogo Educação**, [S. l.], v. 20, n. 65, p. 722–749, 2020.

VORONINA, Mariana V.; MOROZ, Olga. N. A. A Substantiation of foresight research of development strategy of descriptive geometry, engineering geometry and computer graphics departments on the basis of industrial 4.0 ideology. **Man In India**, 97 (3), p. 375–389, 2017.

WILLIAMSON, Ben; HOGAN, Anna. **Commercialisation and privatisation in/of education in the context of Covid-19**. Bélgica: Education International, 2020.

WORLD ECONOMIC FORUM, WEF. The future of Jobs: employment, skills and workforce strategy for the fourth revolution. **Global Challenge Insight Report**, [S. l.], 2016.

ZABALA, A.; ARNAU, L. **Como aprender e ensinar competências: uma proposta para o currículo escolar**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

ZARIFIAN, P. A gestão da e pela competência. *Em*: 1996, Rio de Janeiro. **Anais [...]. . Em: SEMINÁRIO EDUCAÇÃO PROFISSIONAL, TRABALHO E COMPETÊNCIAS**. Rio de Janeiro: Centro Internacional para a Educação, Trabalho e Transferência de Tecnologia, 1996.

ZARIFIAN, P. **Objetivo competência: por uma nova lógica**. São Paulo: Atlas, 2001.

ZARIFIAN, P. **O modelo da competência: trajetória histórica, desafios atuais e propostas**. São Paulo: SENAC São Paulo, 2003.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO ESTRUTURADO DA PESQUISA

A contribuição das EdTechs – Soluções Tecnológicas para a Educação – no desenvolvimento das competências dos engenheiros



Este questionário enquadra-se numa investigação no âmbito de uma tese de Mestrado em Educação Tecnológica, realizado no CEFET-MG. Os resultados obtidos serão utilizados apenas para fins académicos (tese de Mestrado), sendo realçado que as respostas serão tratadas de forma agrupada, não expondo qualquer dado pessoal ou sensível dos respondentes.

Ao final da coleta de dados, estes serão armazenados pelo pesquisador principal em arquivo protegido com senha, e registro de acesso ao computador do pesquisador por até 5 anos.

Não existem respostas certas ou erradas. Por isso lhe solicitamos que responda de forma espontânea e sincera a todas as questões.

Obrigado pela sua colaboração.

E-mail *

E-mail válido

Dados demográficos



Qual seu nome ou nome social? *

Texto de resposta curta

Qual sua idade? *

Texto de resposta curta

Como você se identifica? *

Masculino

Feminino

Prefiro não dizer

Qual estado você reside atualmente? *

- Acre - AC
- Alagoas - AL
- Amapá - AP
- Amazonas - AM
- Bahia - BA
- Ceará - CE
- Espírito Santo - ES
- Goiás - GO
- Maranhão - MA
- Mato Grosso - MT
- Mato Grosso do Sul - MS
- Minas Gerais - MG
- Pará - PA
- Paraíba - PB
- Paraná - PR
- Pernambuco - PE
- Piauí - PI
- Rio de Janeiro - RJ
- Rio Grande do Norte - RN
- Rio Grande do Sul - RS
- Rondônia - RO
- Roraima - RR

- Santa Catarina - SC
- São Paulo - SP
- Sergipe - SE
- Tocantins - TO
- Distrito Federal - DF

Qual cidade você reside atualmente? *

Texto de resposta curta

Qual sua renda mensal domiciliar? *

- até R\$ 2,9 mil
- entre R\$ 2,9 mil e R\$ 7,1 mil
- entre R\$ 7,1 mil e R\$ 22 mil
- superior a R\$ 22 mil

Quantas pessoas que atualmente residem com você? *

Texto de resposta curta

Atualmente você está empregado? *

- Sim
- Não

Caso esteja empregado, qual o nome da empresa que você trabalha?

Texto de resposta curta

Caso esteja empregado, qual seu vínculo com a empresa em que trabalha?

- Estagiário ou Trainee
- CLT (40 à 44 horas semanais)
- Pessoa Jurídica

Dados sobre formação - Profissional



Em qual curso de engenharia você se formou?

- Engenharia Aeroespacial
- Engenharia Ambiental
- Engenharia Civil
- Engenharia de Controle e Automação
- Engenharia Elétrica
- Engenharia Mecânica
- Engenharia Metalúrgica e de Materiais
- Engenharia de Minas
- Engenharia de Produção
- Engenharia Química
- Engenharia de Sistemas
- Outros...

Em qual modalidade você cursou seu curso de engenharia? *

- Presencial
- Online
- Híbrido (presencial + online)
- Remoto (aulas ao vivo online)

Você cursou apenas a graduação em engenharia? *

- Sim
- Não

Caso não tenha feito somente a graduação em engenharia, qual sua outra formação?

Texto de resposta curta

Caso não tenha feito somente a graduação em engenharia, em qual modalidade você realizou sua outra formação?

- Presencial
- Online
- Híbrido (presencial + online)
- Remoto (aulas ao vivo online)

Em qual instituição de ensino você cursou seu curso de Engenharia? *

- CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS - CEFET/MG
- CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BELO HORIZONTE - UNI-BH
- CENTRO UNIVERSITÁRIO UNA
- EMGE - ESCOLA DE ENGENHARIA DE MINAS GERAIS (FACULDADE DOM HELDER CAMARA)
- FACULDADE DE DIREITO PADRE ARNALDO JANSSEN – FAJANSSEN
- FACULDADE IBMEC – IBMEC
- FACULDADE KENNEDY DE BELO HORIZONTE – FKBH
- PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS – PUC MINAS
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS – UFMG
- Outros...

Você foi um estudante bolsista ou beneficiado por algum programa social durante sua formação? *

Sim

Não

Com qual idade você iniciou seu curso de engenharia? *

Texto de resposta curta

Com qual idade você finalizou seu curso de engenharia? *

Texto de resposta curta

Competências



Quais das competências abaixo você entende que um engenheiro deve possuir?

- Ser capaz de utilizar técnicas adequadas de observação, compreensão, registro e análise das necessi...
- Formular, de maneira ampla e sistêmica, questões de engenharia, considerando o usuário e seu conte...
- Ser capaz de modelar os fenômenos, os sistemas físicos e químicos, utilizando as ferramentas mate...
- Prever os resultados dos sistemas por meio dos modelos
- Conceber experimentos que gerem resultados reais para o comportamento dos fenômenos e sistema...
- Verificar e validar os modelos por meio de técnicas adequadas
- Ser capaz de conceber e projetar soluções criativas, desejáveis e viáveis, técnica e economicamente, ...
- Projetar e determinar os parâmetros construtivos e operacionais para as soluções de Engenharia
- Aplicar conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de E...
- Ser capaz de aplicar os conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar a impla...

- Estar apto a gerir, tanto a força de trabalho quanto os recursos físicos, no que diz respeito aos materia...
 - Desenvolver sensibilidade global nas organizações
 - Projetar e desenvolver novas estruturas empreendedoras e soluções inovadoras para os problemas
 - Realizar a avaliação crítico-reflexiva dos impactos das soluções de Engenharia nos contextos social, l...
 - Ser capaz de expressar-se adequadamente, seja na língua pátria ou em idioma diferente do Português...
 - Ser capaz de interagir com as diferentes culturas, mediante o trabalho em equipes presenciais ou a di...
 - Atuar, de forma colaborativa, ética e profissional em equipes multidisciplinares, tanto localmente quan...
 - Gerenciar projetos e liderar, de forma proativa e colaborativa, definindo as estratégias e construindo o ...
 - Reconhecer e conviver com as diferenças socioculturais nos mais diversos níveis em todos os contex...
 - Preparar-se para liderar empreendimentos em todos os seus aspectos de produção, de finanças, de p...
 - Ser capaz de compreender a legislação, a ética e a responsabilidade profissional e avaliar os impacto...
 - Atuar sempre respeitando a legislação, e com ética em todas as atividades, zelando para que isto oco...
-
- Ser capaz de assumir atitude investigativa e autônoma, com vistas à aprendizagem contínua, à produ...
 - Aprender a aprender
 - Outros...

Você entende que seu curso de engenharia transmitiu todos os conhecimentos técnicos para *
execução de suas atividades?

	1	2	3	4	5	
Transmitiu pouco	<input type="radio"/>	Transmitiu completamente				

Você entende que seu curso de engenharia transmitiu todas as habilidades não técnicas para *
execução de suas atividades?

	1	2	3	4	5	
Transmitiu pouco	<input type="radio"/>	Transmitiu completamente				

Você recorreu ou recorre a alguma formação adicional, além da sua graduação, para adquirir * conhecimentos técnicos para execução das suas atividades?

Sim

Não

Caso tenha recorrido a alguma formação adicional para adquirir conhecimentos técnicos, descreva a qual formação adicional você recorreu e o local.

Texto de resposta curta

Você recorreu ou recorre a alguma formação adicional, além da sua graduação, para adquirir * habilidades não técnicas para execução das suas atividades?

Sim

Não

Caso tenha recorrido a alguma formação adicional para adquirir habilidades não técnicas, descreva a qual formação adicional você recorreu e o local.

Texto de resposta curta

APÊNDICE B – ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA

ROTEIRO DE ENTREVISTA

Instruções iniciais:

A sua participação consistirá em responder a uma entrevista que avaliará alguns dados importantes sobre você, sua formação pessoal e profissional e outros dados relevantes e isto não levará mais que 30 minutos. O questionário não irá registrar seu nome e os dados serão divulgados anonimamente, guardando assim o mais absoluto sigilo sobre as informações fornecidas. Todos os seus dados serão guardados de forma anônima, não permitindo a sua identificação e nos comprometemos a não revelar nem divulgar seu nome ou qualquer forma de identificação pessoal.

Os dados coletados e anonimizados serão armazenados em uma plataforma eletrônica utilizada para coleta de dados que atende às normas ISO/IE para garantia do sigilo. Ao final da coleta de dados, estes serão armazenados pelo pesquisador principal em arquivo protegido com senha, e registro de acesso ao computador do pesquisador por até 5 anos.

Primeira etapa: sobre as competências

1. Você entende a diferença entre habilidades e competências?
2. Você tem/tinha noção das competências que o mercado exige/exigiam do engenheiro?
3. Você entende a diferença entre competências técnicas e competências não técnicas do engenheiro? (se não souber, explicar)
4. Você entende que o engenheiro precisa ter esses dois tipos de competências?
5. Você sabe/sabia como buscar essas competências durante a sua graduação?
6. Você entende/entendia que é/era necessário o desenvolvimento de competências não técnicas para um engenheiro?

Segunda etapa: sobre sua graduação

1. Como foi seu envolvimento e participação durante seu curso de engenharia?

2. Dentro do que foi ensinado pelo curso, você acha que ele entrega/entregou as competências que são exigidas do engenheiro?
3. Que tipos de competências você entende que seu curso entrega/entregou?
4. Que tipos de competências você entende que são/foram falhas durante seu curso?
5. A que você atribui o seu curso não entregar/ter entregue tudo que é necessário para o trabalho de um engenheiro?
6. Você entende que seu curso está/era atualizado com as demandas do mercado?

Terceira etapa: participação das EdTechs

1. Você sabe o que é uma EdTech? (se não souber, explicar)
2. Sabendo o que é uma EdTech, com quais EdTechs você já teve algum contato?
3. Quais tipos de EdTech você teve mais contato?
4. Qual sua intenção ao buscar alguma EdTech?
5. Você entende que as EdTechs que você teve acesso foram úteis na sua formação?
6. Você entende que as EdTechs que você teve acesso entregaram a competência que estava buscando?
7. Você entende que as EdTechs que você teve acesso trouxeram conteúdos práticos e aplicáveis no seu dia a dia?
8. Você entende que as EdTechs que você teve acesso complementaram as competências que não obteve na graduação?
9. Você entende que as EdTechs podem fazer parte da sua formação continuada?
10. Você chegou a pagar por algum conteúdo oferecido por alguma das EdTechs que você teve acesso?
11. Caso tenha pago, você achou o valor pago as EdTechs que teve acesso justo pelo conteúdo que foi entregue?
12. Como você avalia a qualidade do conteúdo entregue pelas EdTechs que você teve acesso?

APÊNDICE C – MODELO DO TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Projeto CAAE: 67853723.8.0000.8507, aprovado pelo Sistema CEP/CONEP, em 30 de maio de 2023.

Prezado(a) <**PARTICIPANTE**>,

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa intitulada: A CONTRIBUIÇÃO DAS EDTECHS – SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS PARA A EDUCAÇÃO – NO DESENVOLVIMENTO DAS COMPETÊNCIAS DOS ENGENHEIROS. Este convite se deve ao fato de você ser profissional de engenharia ou estudante do último ano de engenharia, o que seria muito útil para o andamento da pesquisa.

Como critério de inclusão ou de exclusão, foram selecionados estudantes de último ano do curso de engenharia de Instituições de Ensino Superior (IES) de Belo Horizonte que possuam algum curso de engenharia e com IGC (Índice Geral de Cursos) igual a 4, 5 ou não divulgado e sem histórico de IGC. Isso compreende as seguintes IES: CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS - CEFET/MG, CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BELO HORIZONTE - UNI-BH, CENTRO UNIVERSITÁRIO UMA, EMGE - ESCOLA DE ENGENHARIA DE MINAS GERAIS (FACULDADE DOM HELDER CAMARA), FACULDADE DE DIREITO PADRE ARNALDO JANSSEN – FAJANSSEN, FACULDADE IBMEC – IBMEC, FACULDADE KENNEDY DE BELO HORIZONTE – FKBH, PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS – PUC MINAS e UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS – UFMG. Além destes, serão selecionados também profissionais de engenharia que sejam atuantes no mercado.

O(A) pesquisador(a) responsável pela pesquisa é Leonardo Loureiro de Carvalho, RG MG-5.416.416, mestrando do Programa de Pós-Graduação em Educação Tecnológica do CEFET-MG. A pesquisa tem como objetivo avaliar a importância e o papel das EdTechs no desenvolvimento de competências para qualificação e formação dos engenheiros que estejam no último ano de seu curso e engenheiros formados que atuam no mercado de trabalho.

A sua participação consistirá em responder a uma entrevista que avaliará alguns dados importantes sobre você, sua formação pessoal e profissional e outros dados relevantes e isto não levará mais que 30 minutos. O questionário não irá registrar seu nome e os dados serão divulgados anonimamente, guardando assim o mais absoluto sigilo sobre as informações fornecidas. Todos os seus dados serão guardados de forma anônima, não permitindo a sua identificação e nos comprometemos a não revelar nem divulgar seu nome ou qualquer forma de identificação pessoal.

Os dados coletados e anonimizados serão armazenados em uma plataforma eletrônica utilizada para coleta de dados que atende às normas ISO/IE para garantia do sigilo. Ao final da coleta de dados, estes serão armazenados pelo pesquisador principal em arquivo protegido com senha, e registro de acesso ao computador do pesquisador por até 5 anos. Os riscos associados aos dados são mínimos, visto que eles não serão registrados na plataforma com sua identificação. Após a conclusão da pesquisa, a análise dos dados será publicada em revistas científicas e poderá ser apresentada em congressos, sem a identificação de nenhum de seus participantes.

A sua participação é voluntária. Você poderá se recusar a responder qualquer uma das perguntas da entrevista ou desistir de participar da pesquisa em qualquer momento, sem nenhum prejuízo. Sua participação não será remunerada e a sua recusa em participar também não trará qualquer prejuízo na sua relação com a instituição responsável com a pesquisa.

Ainda assim, os participantes da pesquisa terão como principal benefício direto o direito de receber uma cópia digital da dissertação, que será elaborada com os dados codificados e coletados, após sua apresentação e aprovação pela banca de defesa do Programa de Pós-Graduação em Educação Tecnológica do CEFET-MG. De forma indireta, os dados coletados e analisados poderão apoiar na discussão sobre o processo formativo dos profissionais de engenharia e quanto vem sendo necessária sua formação complementar para que estes se mantenham em lugar de destaque. Além disso, o projeto pode demonstrar a relevância da buscar habilidades e competências fora das universidades tradicionais, o que se faz necessário para atuação e manutenção no mercado. Para a sociedade, esta pesquisa traz como benefício a discussão sobre a formação acadêmica do engenheiro e como a mesma pode ser complementada através de tecnologias educacionais, além do avanço do conhecimento sobre pesquisa e seus componentes.

Esta pesquisa pode causar algum desconforto devido ao tempo necessário para responder a entrevista. Apesar de todas as medidas possíveis terem sido tomadas por nós para evitar esse desconforto, eventuais danos decorrentes da pesquisa serão cobertos pela equipe da pesquisa. Você tem o direito de ser indenizado(a) em caso de danos decorrentes da participação do estudo. A sua participação é importante porque as informações fornecidas servirão para melhor compreender como as EdTechs influenciam e auxiliam no desenvolvimento de competências e como a Educação tecnológica tem influenciado, ampliado e subsidiado o mercado.

Como participante de uma pesquisa e de acordo com a legislação brasileira, você é portador de diversos direitos, além do anonimato, da confidencialidade, do sigilo e da privacidade, mesmo após o término ou interrupção da pesquisa. Assim, lhe é garantido:

- A observância das práticas determinadas pela legislação aplicável, incluindo as Resoluções 466/12 (e, em especial, seu item IV.3) e 510/16 do Conselho Nacional de Saúde, que disciplinam a ética em pesquisa e este Termo;
- A plena liberdade para decidir sobre sua participação sem prejuízo ou represália, de qualquer natureza;
- A plena liberdade de retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem prejuízo ou represália, de qualquer natureza. Nesse caso, os dados colhidos de sua participação até o momento da retirada do consentimento serão descartados, a menos que você autorize explicitamente o contrário;
- O acompanhamento e a assistência, mesmo que posteriores ao encerramento ou a interrupção da pesquisa, de forma gratuita, integral e imediata, pelo tempo necessário, sempre que requerido e relacionado à sua participação na pesquisa, mediante solicitação ao(a) pesquisador(a) responsável;
- O acesso aos resultados da pesquisa;
- O ressarcimento de qualquer despesa relativa à participação na pesquisa, inclusive de eventual acompanhante, mediante solicitação ao(a) pesquisador(a) responsável;
- A indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa;
- O acesso a este Termo.

A pesquisa emprega um questionário e uma entrevista on-line, portanto, recorre ao ambiente virtual para a coleta de dados. O instrumento de pesquisa utiliza a plataforma Google Forms

para o questionário e Google Meet para as entrevistas, da empresa Google. A plataforma e a empresa têm uma boa reputação, mas o(a) pesquisador(a) responsável não tem controle de como a empresa Google utiliza os dados que colhe dos participantes que respondem ao Questionário de Pesquisa. A política de privacidade da empresa está disponível em <https://policies.google.com/privacy?hl=pt-BR>. Se você não se sentir seguro quanto às garantias da empresa Google quanto à proteção da sua privacidade, você deve cessar a sua participação, sem nenhum prejuízo. Caso concorde em participar, será considerado anuência quando responder e enviar o questionário respondido, assim como entrar na sala virtual para realização da entrevista.

Como medidas complementares decorrentes da utilização de ambiente virtual para coleta de dados, o(a) pesquisador(a) responsável assegura que:

- O TCLE depositado no Comitê de Ética tem a mesma formatação utilizada para visualização dos participantes da pesquisa.
- Não são utilizadas listas ou outro meio que permitam a identificação e/ou a visualização de seus dados pelos demais convidados ou por outras pessoas.
- O TCLE é apresentado anteriormente ao acesso às questões, mas contendo uma descrição do seu conteúdo que lhe permita avaliar e dar, ou não, o seu consentimento para participação na pesquisa.
- Você tem o direito de não responder qualquer questão, sem necessidade de explicação ou justificativa.
- Você tem o direito de se retirar da pesquisa, bem como retirar seu consentimento para a utilização de seus dados a qualquer momento, sem nenhum prejuízo. Para isso, basta declarar a retirada do consentimento através do e-mail leocarvalho@gmail.com. Nesse caso, o(a) pesquisador(a) responsável afiança que dará a ciência do seu interesse de retirar o consentimento de utilização de seus dados em resposta ao e-mail.
- O(A) pesquisador(a) responsável fará o download dos dados coletados para um dispositivo eletrônico pessoal assim que a coleta de dados for finalizada; e apagará todo e qualquer registro do questionário e gravação das entrevistas e suas respostas no Google Forms e Google Meet.
- Caso você aceite participar, é muito importante que guarde em seus arquivos uma cópia deste TCLE. Se for de seu interesse, o TCLE poderá ser obtido também na sua forma física, bastando uma simples solicitação através do endereço de e-mail: leocarvalho@gmail.com.

Nesse caso, se perder a sua via, poderá ainda solicitar uma cópia do documento ao(à) pesquisador(a) responsável.

Qualquer dúvida ou necessidade – neste momento, no decorrer da sua participação ou após o encerramento ou eventual interrupção da pesquisa – pode ser dirigida ao(à) pesquisador(a), por e-mail: leocarvalho@gmail.com, telefone (31) 99116-7530, pessoalmente ou via postal para Rua Itaí, 628 – Santa Efigênia – BH – MG – 30260-290.

Se preferir, ou em caso de reclamação ou denúncia de descumprimento de qualquer aspecto ético relacionado à pesquisa, você poderá recorrer ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG), vinculado à CONEP (Comissão Nacional de Ética em Pesquisa), comissões colegiadas, que têm a atribuição legal de defender os direitos e interesses dos participantes de pesquisa em sua integridade e dignidade, e para contribuir com o desenvolvimento das pesquisas dentro dos padrões éticos. Você poderá acessar a página do CEP, disponível em: <<http://www.cep.cefetmg.br>> ou contatá-lo pelo endereço: Avenida Amazonas, 5855, Prédio Principal (único), sala do CEP/CEFET-MG (s/número), Bairro Gameleira, Belo Horizonte – MG, CEP: 30510-000; e-mail: dppg-cep@cefetmg.br; telefone: +55 (31) 3379-3004 ou presencialmente, no horário de atendimento ao público: às terças-feiras das 12h às 16h e às quintas-feiras das 12h às 16h.

Se optar por participar da pesquisa, peço-lhe que preencha os dados abaixo ao final deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e envie o documento preenchido para o e-mail leocarvalho@gmail.com.

CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, <PARTICIPANTE>, declaro que aceito participar da pesquisa.

Assinatura do participante da pesquisa: _____

Assinatura do pesquisador: 

Belo Horizonte, 08 de agosto de 2023

Se desejar receber os resultados da pesquisa e/ou o TCLE físico, assinale abaixo a sua opção e indique seu e-mail no espaço a seguir:

RESULTADO DA PESQUISA

TCLE IMPRESSO E RUBRICADO

APÊNDICE D – MODELO DO TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA USO DE VOZ E/OU IMAGEM

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA USO DE VOZ E/OU IMAGEM

Eu, **Sergio Giffoni**, de posse do TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO da pesquisa intitulada A CONTRIBUIÇÃO DAS EDTECHS - SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS PARA A EDUCAÇÃO - NO DESENVOLVIMENTO DAS COMPETÊNCIAS DOS ENGENHEIROS, após ter ciência e entendimento quanto aos (i) riscos e benefícios que essa pesquisa poderá trazer e (ii) métodos que serão usados para a coleta de dados; e por estar ciente da necessidade da a gravação da videoconferência, AUTORIZO, por meio deste termo, que o pesquisador Leonardo Loureiro de Carvalho capture gravação de voz e imagem de minha pessoa para fins EXCLUSIVOS da referida pesquisa científica e com a condição de que esse material, na sua forma original, não seja divulgado. Nessas condições, apenas o material derivado do original poderá, nos termos desta autorização, ser divulgado em meios científicos, tais como, teses, dissertações, trabalhos de conclusão de curso, artigos em periódicos, congressos e simpósios ou outros eventos de caráter científico-tecnológico – no sentido de preservar o meu direito ao ANONIMATO e demais direitos, como definido na regulamentação ética da pesquisa envolvendo seres humanos no Brasil.

As gravações de voz e imagem ficarão sob a propriedade e a guarda do pesquisador responsável pela pesquisa. Terão acesso aos arquivos somente o pesquisador responsável que está realizando a pesquisa e, ocasionalmente, sua orientadora Dra. Adriana Tonini para efeito de direcionamento da análise da informação.

Esta AUTORIZAÇÃO foi concedida mediante o compromisso do(s) pesquisador(es) citados em garantir-me que:

1. a transcrição da gravação de minha voz me seja disponibilizada, caso a solicite;
2. os dados coletados serão usados exclusivamente para gerar informações para a pesquisa aqui tratada e outras publicações científicas dela decorrentes;
3. a minha identificação não será revelada em nenhuma das vias de publicação científica das informações geradas pela pesquisa;
4. a utilização das informações geradas pela pesquisa para qualquer outra finalidade não especificada no TCLE somente poderá ser feita mediante minha autorização;

5. os dados coletados serão armazenados por 5 (cinco) anos, sob a responsabilidade do(s) pesquisador(es) responsável(veis) pela pesquisa; e, após esse período, serão destruídos;
6. a interrupção de minha participação na pesquisa poderá ser feita a qualquer momento, sem nenhum ônus, mediante mera comunicação ao(à) pesquisador(a) responsável, que, nesse caso, deverá providenciar a devolução (e adoção de medidas condizentes com essa situação) do material relacionado a esta autorização.

Valido esta autorização assinando e rubricando este documento em duas vias de igual teor e forma, ficando uma em minha posse.

Belo Horizonte, XX de XXXXXX de XXXX

Local e data

Assinatura

<PARTICIPANTE>



Leonardo Loureiro de Carvalho

APÊNDICE E – CRONOGRAMA

O quadro a seguir apresenta o cronograma de desenvolvimento da pesquisa. Cabe destacar, que as atividades envolvendo a coleta de dados de seres humanos só iniciaram após a obtenção do parecer aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do CEFET-MG.

Figura 1 – Cronograma de atividades.

Atividade	Período	
	Início	Fim
Cumprimento de créditos	Outubro/2021	Junho/2022
Revisão de Bibliografia	Outubro /2021	Outubro /2023
Elaboração da Metodologia	Janeiro/2022	Junho/2022
Elaboração do Projeto de Pesquisa	Outubro/2021	Setembro/2022
Submissão da pesquisa a banca de qualificação	Outubro/2022	Dezembro/2022
Coleta dos dados	Julho/2023	Julho/2023
Realização das entrevistas	Agosto/2023	Agosto/2023
Análise e interpretação dos dados	Setembro/2023	Setembro/2023
Redação da dissertação	Janeiro/2023	Setembro/2023
Considerações Finais	Setembro/2023	Setembro/2023
Defesa da dissertação	Outubro/2023	Outubro/2023
Reuniões com a orientadora	Outubro/2021	Outubro/2023

Fonte: Elaborador pelo autor (2022)

APÊNDICE F – MENSAGEM CONVITE PARA RESPONDER O FORMULÁRIO

Prezado(a),

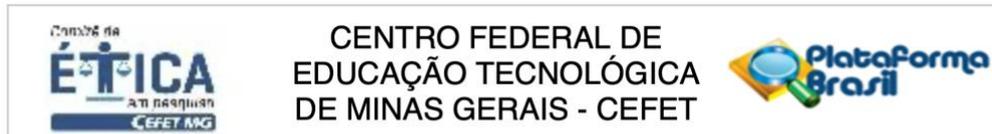
Meu nome é Leonardo Carvalho e sou mestrando do programa de Educação Tecnológica do CEFET-MG. Este formulário é parte do meu estudo para entender a contribuição das EdTechs (Soluções Tecnológicas para a Educação) no desenvolvimento das competências dos engenheiros.

Para responder o questionário, basta clicar no link abaixo e respondê-lo. Todos os dados serão armazenados dentro de todos os requisitos de segurança, anonimizados e tratados para escrita na dissertação, não sendo exposto nenhum dado individual.

Agradeço antecipadamente pelo apoio nesta pesquisa.

<https://forms.gle/HKN5TLPNLZvPHud39>

ANEXO A – DADOS DO PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A CONTRIBUIÇÃO DAS EDTECHS - SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS PARA A EDUCAÇÃO - NO DESENVOLVIMENTO DAS COMPETÊNCIAS DOS

Pesquisador: LEONARDO LOUREIRO DE CARVALHO

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 67853723.8.0000.8507

Instituição Proponente: Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.089.678

[...]