



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL



WILLIAM FELIPE DOS SANTOS MOURA

**ENGENHARIA CIVIL NO BRASIL: PERCEPÇÕES SOBRE COMPETÊNCIAS
PARA O MERCADO DE TRABALHO**

São Cristóvão/SE

2021

WILLIAM FELIPE DOS SANTOS MOURA

ENGENHARIA CIVIL NO BRASIL: PERCEPÇÕES SOBRE COMPETÊNCIAS PARA
O MERCADO DE TRABALHO

Trabalho Acadêmico Orientado
apresentado à Universidade Federal
de Sergipe - UFS, para
encerramento do componente
curricular e conclusão da graduação
em Engenharia Civil.

Orientadores:
Prof^ª. Dr^ª. Débora de Gois santos
Prof. Dr. Marco Antonio Brasiel
Sampaio

São Cristóvão - SE

2021

É concedida à Universidade Federal de Sergipe permissão para reproduzir cópias desta monografia e emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte deste trabalho acadêmico pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

William Felipe dos Santos Moura

William Felipe dos Santos Moura

MOURA, William Felipe dos Santos

Engenharia Civil no Brasil: percepções sobre competências para o mercado de trabalho.

São Cristóvão, 2021.

132 p. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso. Centro de Ciências Exatas e Tecnologia.

Universidade Federal de Sergipe, Sergipe.

I. Universidade Federal de Sergipe. CCET

II. Título

WILLIAM FELIPE DOS SANTOS MOURA

**ENGENHARIA CIVIL NO BRASIL: PERCEPÇÕES SOBRE COMPETÊNCIAS
PARA O MERCADO DE TRABALHO**

Aprovado em: 26 de julho de 2021.

BANCA EXAMINADORA:

Débora de Gois Santos Nota: 10,0
Profª. Drª. Débora de Gois Santos – DEC/UFS (Orientadora)

Marco A. B. Sampaio Nota: 10,0
Prof. Dr. Marco Antonio Brasiel Sampaio – DEC/UFS (Coorientador)

Higor Sérgio D. de Argolo Nota: 10,0
Prof. Dr. Higor Sergio Dantas de Argolo – DEC/UFS (1º examinador)

Demóstenes de Araújo Cavalcanti Júnior Nota: 10,0
Prof. Msc. Demóstenes de Araújo Cavalcanti Júnior – DEC/UFS (2º examinador)

MOURA, William Felipe dos Santos. **ENGENHARIA CIVIL NO BRASIL: PERCEPÇÕES SOBRE COMPETÊNCIAS PARA O MERCADO DE TRABALHO**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Engenharia Civil, São Cristóvão, 2021.

RESUMO

A solidez do ensino superior em uma comunidade alimenta o mercado com expectativas de melhor qualificação de mão de obra, os futuros discentes com o sonho de remuneração justa e trabalho digno, e a própria Instituição de Ensino Superior (IES) com o reconhecimento pelo cumprimento com seu papel. Apesar dos indiscutíveis benefícios, no entanto, questiona-se acerca da efetividade da formação superior brasileira se de fato há um atingimento das expectativas criadas pelos envolvidos. Este trabalho contribui para essa discussão com foco na formação de competências a serem aplicadas no cotidiano de trabalho com olhares voltados para o profissional da Engenharia modalidade Civil. A contribuição teórica deste se dá a partir de seu caráter documental e bibliográfico marcado por revisão sistemática da literatura, que traz direcionamento inicial para a abordagem qualiquantitativa baseada em pesquisa de campo endereçada a discentes e egressos de graduação em Engenharia Civil de diversas regiões do Brasil, lançando mão de amostra de 646 respondentes, composta por conveniência. Entende-se que apesar de algumas convergências, há várias divergências referentes à formação de competências que os envolvidos no processo formativo (discentes, docentes e mercado) valorizam. Subsidiando também o cenário, alta taxa de arrependidos com a formação e de desempregados logo após a formatura vêm marcando a Engenharia Civil no país. Devido à relevância do acompanhamento sistemático de egressos como indicador de sucesso da formação (e de retorno do investimento financeiro aportado nas instituições), este trabalho deixa enquanto contribuição ferramental – obtida a partir da análise do questionário inicialmente enviado – um mapeamento processual e um formulário para aferição dos resultados da formação no sucesso dos Engenheiros Civis graduados pela UFS.

Palavras-chave: Graduação; Competências; Mercado de trabalho; Engenharia Civil.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Percentual de contribuição por critério avaliado no ARWU.....	18
Figura 2 - Percentual de contribuição por critério avaliado no THE.....	19
Figura 3 - Percentual de contribuição por critério avaliado no QSGE.....	21
Figura 4 - Exemplo de Ranking gerado pelo U-Multirank.....	23
Figura 5 - Exemplo de gráfico de explosão solar gerado para cada Universidade no U-Multirank.....	24
Figura 6 - Percentual de contribuição por critério avaliado no CPC.....	25
Figura 7 - Percentual de contribuição por critério avaliado no RUF.....	28
Figura 8 - Infográfico: principais marcos para a regulamentação da formação e atuação profissional da Engenharia Civil.	47
Figura 9 - Mapeamento processual para aplicação do FERAS.	96
Figura 10 - Infográfico com informações de destaque	97

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Faixa salarial e desemprego dos Engenheiros Civis no Brasil	64
Gráfico 2 - Justificativas para o desemprego na Engenharia Civil.....	64
Gráfico 3 - Distribuição de faixa salarial por faixa etária.	65
Gráfico 4 - Distribuição da faixa salarial por faixa de tempo cursando a graduação.....	66
Gráfico 5 - Distribuição da satisfação salarial por faixa salarial.	66
Gráfico 6 - Distribuição da satisfação com a atuação profissional por faixa salarial.....	67
Gráfico 7 - Distribuição da faixa salarial por arrependimento com a graduação	67
Gráfico 8 - Razões pela qual o egresso não faria Engenharia Civil se pudesse escolher de novo.....	68
Gráfico 9 - Distribuição da participação em atividades extracurriculares por faixa salarial.....	69
Gráfico 10 - Número de atividades extracurriculares em função da satisfação com a atuação profissional	70
Gráfico 11 - Distribuição profissional dos egressos em função de sua atuação profissional.....	72
Gráfico 12 - Distribuição da área de atuação profissional por faixa salarial.....	72
Gráfico 13 - Distribuição dos profissionais em função de sua atuação profissional na Engenharia Civil	73
Gráfico 14 - Distribuição da área de atuação profissional em Engenharia Civil por faixa salarial.....	74
Gráfico 15 - Distribuição da satisfação profissional dos egressos em função da área de atuação.....	75
Gráfico 16 - Competências que os egressos acreditam que a IES desenvolveu melhor	77
Gráfico 17 - Competências que os egressos acreditam que a IES falhou na tentativa de desenvolver.....	77
Gráfico 18 - Competências que os egressos pretendem desenvolver	78
Gráfico 19 - Distribuição de percepção dos contratantes sobre a preparação oferecida pela graduação – Os egressos foram bem preparados para o mercado de trabalho?	79

Gráfico 20 - Competências que os contratantes mais sentem falta nos Engenheiros Civis.....	80
Gráfico 21 - Distribuição das razões pelas quais os contratantes demitem Engenheiros Civis em função do tipo de instituição.....	81
Gráfico 22 - Distribuição de priorização de habilidades ao contratar Engenheiros Civis em função do tipo de instituição.....	81
Gráfico 23 - Aspectos falhos para o exercício da atuação em docência.....	84
Gráfico 24 – Aspectos que os docentes tentam desenvolver em seus discentes	84
Gráfico 25 - Percepção dos docentes sobre tendência de formação.....	83
Gráfico 26 - Opinião dos discentes de último ano sobre seus docentes	86
Gráfico 27 – Distribuição de discentes que escolheriam ou não Engenharia Civil caso pudessem refazer sua escolha, em função de sua participação em Atividades Extracurriculares e de estarem no último ano de graduação.	87
Gráfico 28 - Por qual razão o discente não faria Engenharia Civil	87
Gráfico 29 - Competências que os formandos pretendem desenvolver ainda mais	88
Gráfico 30 - Competências que a IES fez um bom trabalho nos formandos.....	89
Gráfico 31 - Opção que melhor reflete sua situação logo após encerramento da graduação.....	90
Gráfico 32 – Razões de indefinição da situação após a graduação	90
Gráfico 33 - Distribuição de egressos matriculados ou formados em cursos de educação continuada em função da faixa salarial.....	92
Gráfico 34 - Razões pelas quais os egressos não cursam/cursaram educação continuada..	93
Gráfico 35 - Distribuição da formação continuada dos egressos em função da faixa salarial.....	93
Gráfico 36 - Para quem pretende ingressar em formação continuada logo após a graduação, a opção é.....	94
Gráfico 37 - Quem não respondeu que pretende ingressar em formação continuada logo após a graduação, pretende ingressar em algum momento?	94

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação das 16 IES brasileiras com melhor desempenho nos rankings internacionais QSGE 2020, THE 2021 e ARWU 2020.....	22
Quadro 2 - Os 10 maiores CPCs da Engenharia Civil em 2017.....	26
Quadro 3 - Os 10 melhores cursos de Engenharia Civil em instituições públicas do Brasil de acordo com o RUF 2019.....	29
Quadro 4 - Os 10 melhores cursos de Engenharia Civil em instituições privadas do Brasil de acordo com o RUF 2019.....	29
Quadro 5 - Comparativo entre a Resolução 48/76 e as DCN de 2002.....	32
Quadro 6 - Comparativo entre as DCN de 2002 e as DCN de 2019.....	33
Quadro 7 – Evolução das atribuições do Engenheiro Civil entre 1933 e 2016.....	46
Quadro 8 - Benefícios e desafios da construção 4.0.....	54
Quadro 9 - Grupos de termos utilizados para compor a string de pesquisa.....	57
Quadro 10 - Termos descartados na composição da string de busca.....	58
Quadro 11 - Totais de respondentes por grupo.....	61
Quadro 12 - Totais de respondentes por unidade federativa.....	61

LISTA DE SIGLAS

ABENGE – Associação Brasileira de Educação em Engenharia

AECO – Arquitetura, Engenharia, Construção e Operação

ART – Assinatura de Responsabilidade Técnica

ARWU – *Academic Ranking of World Universities*

ASCE – *American Society of Civil Engineering*

BIM – *Bulding Information Modelling*

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CITB – *Construction Industry Training Board*

CLC – *Construction Leadership Council*

CNE – Conselho Nacional de Educação

COBENGE - Congresso Nacional de Educação em Engenharia

CPC – Conceito Preliminar de Curso

CREA – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia

CTI - *Comission des Titres d'Ingénieurs* ou Comissão de Títulos de Engenheiros

DCN – Diretrizes Curriculares Nacionais

ENADE – Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes

ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio

ERP – *Enterprise Resource Planning*

GCSP – *Grand Challenges Scholar Program*

IDD – Indicador de Diferença entre os Desempenhos Observado e Esperado

IES – Instituição de Ensino Superior

IGC – Índice Geral de Cursos

INEP – Instituto de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira

PPC – Projeto Pedagógico de Curso

QSGE – *Quacquarelli Symonds Graduate Employability Ranking*

RUF – *Ranking* Universitário da Folha

SINAES – Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior

THE – *Times Higher Education Ranking*

UMR – *U-Multirank*

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	Justificativa	13
1.2	Problemática.....	15
1.3	Hipóteses	15
1.4	Objetivos	15
1.4.1	Objetivo geral.....	15
1.4.2	Objetivos específicos	15
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
2.1	O que esperar de uma graduação em Engenharia Civil	17
2.1.1	Como medir a qualidade de um curso (em especial de Engenharia Civil)?.....	17
2.1.2	Projeto Pedagógico de Curso e Diretrizes Curriculares Nacionais	30
2.1.3	As formações em Engenharia ao redor do mundo	36
2.1.4	O papel do docente.....	37
2.1.5	Acompanhamento de egressos	40
2.2	As atribuições de um Engenheiro Civil	41
2.2.1	Breve histórico da Engenharia no Brasil.....	41
2.2.2	Atribuições, regulamentação e fiscalização no âmbito nacional	43
2.3	O Engenheiro Civil no século XXI e as competências esperadas na indústria 4.0....	48
2.3.1	Conceito de Competências.....	48
2.3.2	A indústria 4.0 e as Demandas de Mercado	50
3	MÉTODO DE TRABALHO.....	57
3.1	Pesquisa bibliométrica	57
3.2	Pesquisa de campo e caracterização do objeto de trabalho.....	59
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	63
4.1	Investigação da relação entre o sucesso profissional do Engenheiro Civil no Brasil e as experiências vividas na graduação	63

4.2	Correlacionar as formas de atuação dos egressos em Engenharia Civil nas instituições de ensino superior.....	70
4.3	Investigar quais são as principais competências que os egressos consideram essenciais para seu sucesso profissional e que os contratantes e docentes consideram essenciais para os Engenheiros Civis do Brasil (com contribuição da opinião discente sobre o desenvolvimento de suas competências)	75
4.3.1	Percepção dos egressos	75
4.3.2	Percepção dos contratantes	78
4.3.3	Percepção dos docentes.....	82
4.3.4	Percepção dos discentes	85
4.4	Investigar as opções de formação continuada com maior adesão/interesse pelos egressos.....	90
4.5	Sugerir proposta de metodologia de acompanhamento dos egressos do curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Sergipe (UFS).	95
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	98
	REFERÊNCIAS	132
	APÊNDICE A - Mapeamento de fluxos de questões	130
	APÊNDICE B - Portfólio de artigos derivado da pesquisa bibliométrica.....	152
	APÊNDICE C – Componente questionário do FERAS	116

1 INTRODUÇÃO

1.1 Justificativa

O modelo educacional de ensino superior brasileiro, tradicionalmente, vem seguindo o padrão em que um grupo de discentes se dispõe frente a um transmissor de conhecimento – o professor – que repassa informações especializadas, estabelece reflexões e define práticas, tal qual abordado por Silva e Cecílio (2007). Os mesmos autores, no entanto, apresentam que esse modelo traz consigo uma insuficiência da simulação das situações práticas quando baseadas apenas em planos de aula tradicionais e exercícios de fixação. Este modelo, inclusive, é utilizado não somente no ensino superior como também no básico, e sua perpetuação se configura num *status* que vem gradativamente sofrendo modificações.

Atividades complementares à formação e outras abordagens de aprendizado vêm se mostrando alternativas interessantes, inclusive com respaldo legislativo. Tal fato é tratado, neste trabalho, com olhar voltado ao Ensino Superior em Engenharia e atenção à modalidade Civil. O componente curricular estágio, abordado de forma superficial na Resolução 48/76 (BRASIL, 1976), passa a ganhar maior importância com o advento das Diretrizes Curriculares Nacionais para Engenharia (DCN's) (BRASIL, 2002), importância esta reforçada na reformulação das Diretrizes em 2019 (BRASIL, 2019b). Atividades extracurriculares como Empresas Juniores também vêm mostrando relevância, como pode ser constatado por meio da sanção da chamada Lei das Empresas Juniores, que regulamenta a nível nacional a atuação desta atividade no país (BRASIL, 2016). As próprias abordagens em sala de aula vêm recebendo alterações, seja graças ao advento de novas metodologias, como aquelas em que o discente passa a ter atuação mais ativa no processo de aprendizagem, seja por meio de uma maior atuação da indústria na formação, onde:

recomenda-se a promoção frequente de fóruns com a participação de profissionais, empresas e outras organizações públicas e privadas, a fim de que contribuam nos debates sobre as demandas sociais, humanas e tecnológicas para acompanhar a evolução constante da Engenharia, para melhor definição e atualização do perfil do egresso. (BRASIL, 2019b).

Apesar disso, o ensino de Engenharia (e por vezes, o ensino superior brasileiro de maneira geral) sofre com dificuldades para se adaptar às metodologias menos tradicionais, levando a críticas, mesmo diante da necessidade de atualizações. Medeiros et al. (2016) trazem, por exemplo, uma estreita relação entre a dificuldade de empregabilidade de recém-egressos e a insuficiência de vivências práticas durante a experiência universitária. Já Mendes et al. (2018), em pesquisa feita com discentes do curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), apresentam que o uso de *softwares* em sala de aula e a inclusão de atividades práticas e visitas técnicas são anseios dos estudantes. Este relato é reforçado por estudos em outras instituições, como na Universidade Federal de Alagoas (UFAL), onde Romeiro Júnior et al. (2010), agora em consulta a egressos, apresentam que os mesmos “ficaram decepcionados com a pouca interação que houve entre a graduação e o mercado de trabalho”. Também subsidia tal fato o trabalho de Dutra et al. (2008), em pesquisa feita com discentes de Engenharia Civil da Universidade Federal do Ceará (UFCE), onde os mesmos alegam ter dificuldades para conciliar a carga horária das aulas com atividades extracurriculares. Tais trabalhos reforçam a dificuldade de manter indissociável o ensino da pesquisa e extensão, do ponto de vista da experiência discente, tal qual apresentado em constituição (BRASIL, 1988).

Tal cenário, no entanto, deve ser discutido conjuntamente entre academia e indústria, visto que este é “consumidor” indireto do serviço daquele, que tem como uma de suas

atividades fim a formação acadêmica de seus discentes. A importância dessa discussão é reforçada pela escassez de trabalhos acadêmicos acerca da opinião da indústria sobre a formação superior de Engenheiros Civis no Brasil.

Nesta temática, no entanto, faz-se relevante endossar a necessidade de instrumentação regulatória sobre o funcionamento dos cursos de ensino superior, visto que, historicamente, houve significativa perda de qualidade deste no Brasil, justamente pela preocupação do Estado em usar tal esfera para preparar tecnicamente trabalhadores para as indústrias, gerando descompromisso com a ciência e dando margem para formações tecnicistas baseadas na mercantilização da educação, marcada pelo crescimento desordenado do número de instituições de categoria administrativa privada (FRANCO, 2008; MOREIRA, MOREIRA E SOARES, 2018).

O incentivo governamental a financiamentos e iniciativas de fomento ao ingresso de discentes em instituições privadas, apesar de elevar o número de pessoas com acesso ao Ensino Superior, não apenas fortaleceu a mercantilização do mesmo, como levou as instituições públicas de ensino a questionamentos acerca da escassez de recursos financeiros nelas investidos, visto que na última década houveram reivindicações por parte dos professores, justificadas por queda de qualidade de ensino, precarização das condições de trabalho e sucateamento das instalações nas próprias instituições públicas (MOREIRA, MOREIRA E SOARES, 2018).

Estas questões se mostram ainda mais relevantes quando levado em conta o cenário tecnológico e globalizado por qual todo o mundo (mesmo que sob um ritmo desigual) perpassa. Tal relevância é reforçada por Belhot (1997, p. 11), ao citar que

Atualmente, o período de tempo em que a tecnologia retém o seu valor, está cada vez menor e mais curto que o ciclo de formação profissional, como já é o caso da educação em Engenharia. Isto significa que novas tecnologias são disponibilizadas numa velocidade tal que não conseguem ser adequadamente absorvidas pela educação tradicional, o que pode se traduzir na colocação de profissionais desatualizados no mercado de trabalho.

Neste ambiente, o desenvolvimento de competências se apresenta como um foco, inclusive já reconhecido pelo ensino superior brasileiro, visto a importância dada a tal no texto das novas Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Engenharia (BRASIL, 2019b) e à obrigatoriedade quanto à existência de Atividades Extracurriculares tal qual apresentado pela Resolução nº 7 de 2018, onde

Art. 3º A Extensão na Educação Superior Brasileira é a atividade que se integra à matriz curricular e à organização da pesquisa, constituindo-se em processo interdisciplinar, político, educacional, cultural, científico, tecnológico, que promove a interação transformadora entre as instituições de ensino superior e os outros setores da sociedade, por meio da produção e da aplicação do conhecimento, em articulação permanente com o ensino e a pesquisa.

Art. 4º As atividades de extensão devem compor, no mínimo, 10% (dez por cento) do total da carga horária curricular estudantil dos cursos de graduação, as quais deverão fazer parte da matriz curricular dos cursos. (BRASIL, 2018)

Esta relevância é sustentada pelo fato de que o ensino tradicional, amparado em conhecimentos técnico-científicos majoritariamente teóricos e não na formação mais ativa, possui contribuição questionável no que tange o desenvolvimento de competências voltadas ao empreendedorismo e ao uso da informação de modo construtivista, onde destacam-se as habilidades e atitudes.

O cenário globalizado revela que o conhecimento para quaisquer formações superiores está mais complexo, tanto em termos de quantidade como de uso de tecnologia da informação. Com isso as atribuições previstas ao Engenheiro do século XXI são diferentes daquelas pensadas ao Engenheiro do século XX. Observa-se que as resoluções de ensino e dos Conselhos Regionais, ao tentarem acompanhar essa evolução, estão ficando igualmente mais complexas, em consonância com o avanço da sociedade. No entanto, estaria essa complexidade tornando o trabalho de formação do Engenheiro cada vez mais criterioso? Será que há coesão nessa formação, em prol do atingimento dos objetivos daqueles que se beneficiam com a formação? Como isso vem sendo medido? Questiona-se ainda se os egressos de Engenharia conseguem converter o conhecimento adquirido em prol do bem-estar social. Como isso ocorre? Estas são algumas questões que norteiam a razão de existir deste trabalho e que apontam para uma provocação principal: será que os projetos pedagógicos dos cursos foram pensados para que o formando seja proativo, preocupado com as questões sociais e desenvolvam habilidades e atitudes para atuar no mercado de trabalho atual?

1.2 Problemática

Dado o contexto global marcado por uma crise econômica, globalização crescente, intensificação no uso de tecnologias, pandemia por COVID-19 e os altos números de profissionais formados anualmente pelas instituições de ensino superior brasileiras, e apoiado nas questões provocadoras da introdução, utiliza-se como questão principal desse trabalho, a seguinte pergunta: como os discentes e egressos dos cursos de Engenharia Civil de instituições de ensino superior no Brasil percebem a influência da formação de curso superior no desenvolvimento de suas competências e na sua colocação no mercado de trabalho?

1.3 Hipóteses

Essa questão leva a algumas hipóteses. São essas:

1. As instituições contratam os Engenheiros Cíveis por competências técnicas e demitem por competências comportamentais, relacionadas a habilidades, atitudes e conhecimentos.
2. Os discentes com maior envolvimento em atividades extracurriculares, à época da formação superior, têm mais chances de estarem estáveis financeiramente e serem mais satisfeitos com sua colocação profissional. A esse tipo de situação atribui-se aqui o termo “sucesso”.
3. As instituições de ensino superior brasileiras de Engenharia Civil suprem de forma deficitária as competências demandadas pelo mercado de trabalho.

1.4 Objetivos

1.4.1 *Objetivo geral*

Identificar quais são as percepções de discentes e egressos acerca do curso de Engenharia Civil no desenvolvimento de suas competências (conhecimentos, habilidades e atitudes) e na sua colocação no mercado de trabalho.

1.4.2 *Objetivos específicos*

1. Investigar a relação entre o sucesso profissional do Engenheiro Civil no Brasil e as experiências vividas no curso de graduação.

2. Correlacionar as formas de atuação profissional dos egressos em Engenharia Civil no mercado de trabalho.
3. Investigar quais são as principais competências que os egressos em Engenharia Civil do Brasil consideram essenciais para seu sucesso profissional.
4. Investigar quais são as principais competências que os contratantes consideram essenciais para os Engenheiros Civis do Brasil.
5. Investigar as opções de formação continuada com maior adesão/interesse pelos egressos.
6. Sugerir proposta de metodologia de acompanhamento dos egressos diplomados em Engenharia Civil.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 O que esperar de uma graduação em Engenharia Civil

De acordo com Anastasiu et al. (2017), diversas são as razões pelas quais estudantes ingressam na educação superior. *Status* social, desenvolvimento intelectual e competitividade no mercado de trabalho são algumas delas. Os autores reforçam os motivos de estudantes almejam um diploma de ensino superior ao citarem as aspirações sobre posições de gestão, potencial de maiores ganhos financeiros ou mesmo autorrealização pessoal. Nesta seção é exposta a investigação da literatura acerca das expectativas sobre os cursos de graduação no Brasil e no mundo, com atenção à Engenharia Civil.

2.1.1 Como medir a qualidade de um curso (em especial de Engenharia Civil)?

Há algum tempo o ser humano lança mão de parâmetros objetivos organizados numericamente como ferramentas de aferição de qualidade. No que tange o desempenho das Instituições de Ensino Superior (IES) e a satisfação de ensino não é diferente. Diversas metodologias trazem à tona informações sobre as referidas instituições, coletando dados internamente, fazendo avaliações a partir do ponto de vista de terceiros, ou mesmo pondo à prova os conhecimentos dos discentes da instituição (Verhine, 2015), além da possibilidade de agrupar estatísticas referentes ao impacto das instituições em termos de ensino, pesquisa e extensão, pondo em voga ainda mais informações sobre as mesmas, permitindo a comparação inclusive sob perspectiva internacional.

Worthen, Sanders e Fitzpatrick (2004, p.35, apud Verhine, 2015, p. 605) citam que “avaliação é identificação, esclarecimento e aplicação de critérios defensáveis para determinar o valor (valor ou mérito), a qualidade, a utilidade, a eficácia ou a importância do objeto avaliado em relação a esses critérios”. O tratamento das informações obtidas acerca das Instituições de Ensino Superior com base nos critérios estabelecidos auxilia a tomada de decisão daqueles que se beneficiam com os dados gerados pelas avaliações, inclusive órgãos de regulamentação de cursos e mesmo as próprias IES (VERHINE, 2015).

Aguillo et al. (2010) e Valmorbidia, Cardoso e Ensslin, (2018) definem os *Rankings* Internacionais como ferramentas para classificação das universidades, onde num cenário cada vez mais globalizado tornam-se populares ante o ecossistema “competitivo” das instituições, que utilizam destes também como forma de aumentar sua visibilidade na tentativa de elevar a atração de *stakeholders*¹, sejam discentes, professores, cientistas ou investidores. Porém, a alta variabilidade de objetivos e indicadores correspondentes aos diferentes *Rankings* que medem o desempenho de universidades dificulta a comparação entre as mesmas para contemplarem as diversas necessidades de quem busca estas relações (VALMORBIDA, CARDOSO e ENSSLIN, 2018).

Morandin, Silva e Vanz (2020, p. 118) concordam com o autor citado por eles (Dias Sobrinho, 2004), ao trazer que a opinião dos pesquisadores universitários a respeito dos *Rankings* mudou com o passar do tempo, partindo de uma visão negativa e midiática para uma relação de “[...] capacidade de gerar maior transparência e contribuir para o processo de melhoria da qualidade da educação”.

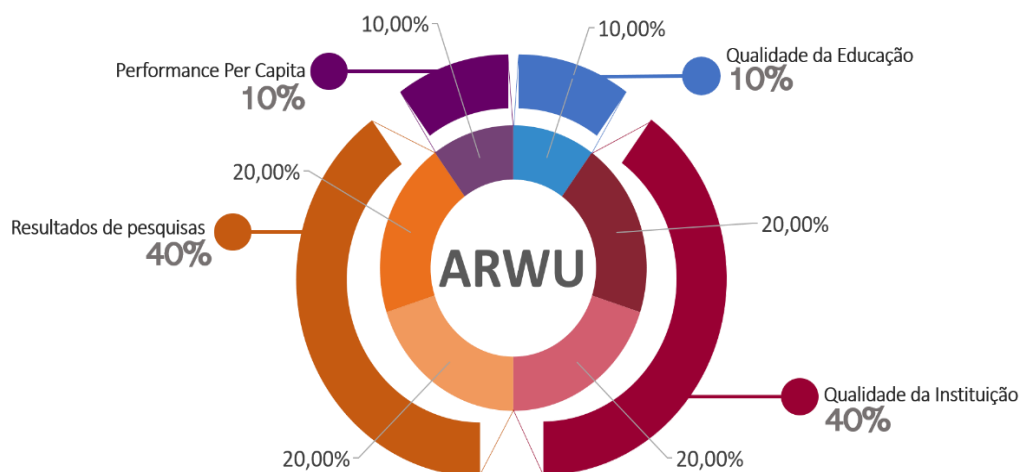
Morandin, Silva e Vanz (2020) afirmam ainda que os *Rankings* são ferramentas úteis para a realização de diagnósticos e comparações entre Universidades, principalmente a nível internacional, pondo em voga quais aspectos das instituições se destacam e quais deles

¹ Stakeholders são todos os grupos que se relacionam de alguma forma com algum assunto ou coisa. Neste caso, refere-se aos grupos que têm interesse nos resultados dos *Rankings* Internacionais.

precisam de atenção e ação para melhoria, servindo como motivadores de intervenções em prol do desenvolvimento de uma melhor reputação à instituição, concordando com os autores citados anteriormente.

Aguillo et al. (2010) apresentam um comparativo entre vários destes rankings, chegando à conclusão de que as diferentes metodologias utilizadas levam a divergências entre as posições das instituições ou mesmo presença das universidades em alguns Rankings e ausência em outros. Em análise à Figura 1 e à Figura 2 é possível avaliar o impacto dos diferentes critérios utilizados por dois dos principais *Rankings* mundiais, o *Academic Ranking of World Universities* (ARWU) e o *Times Higher Education* (THE).

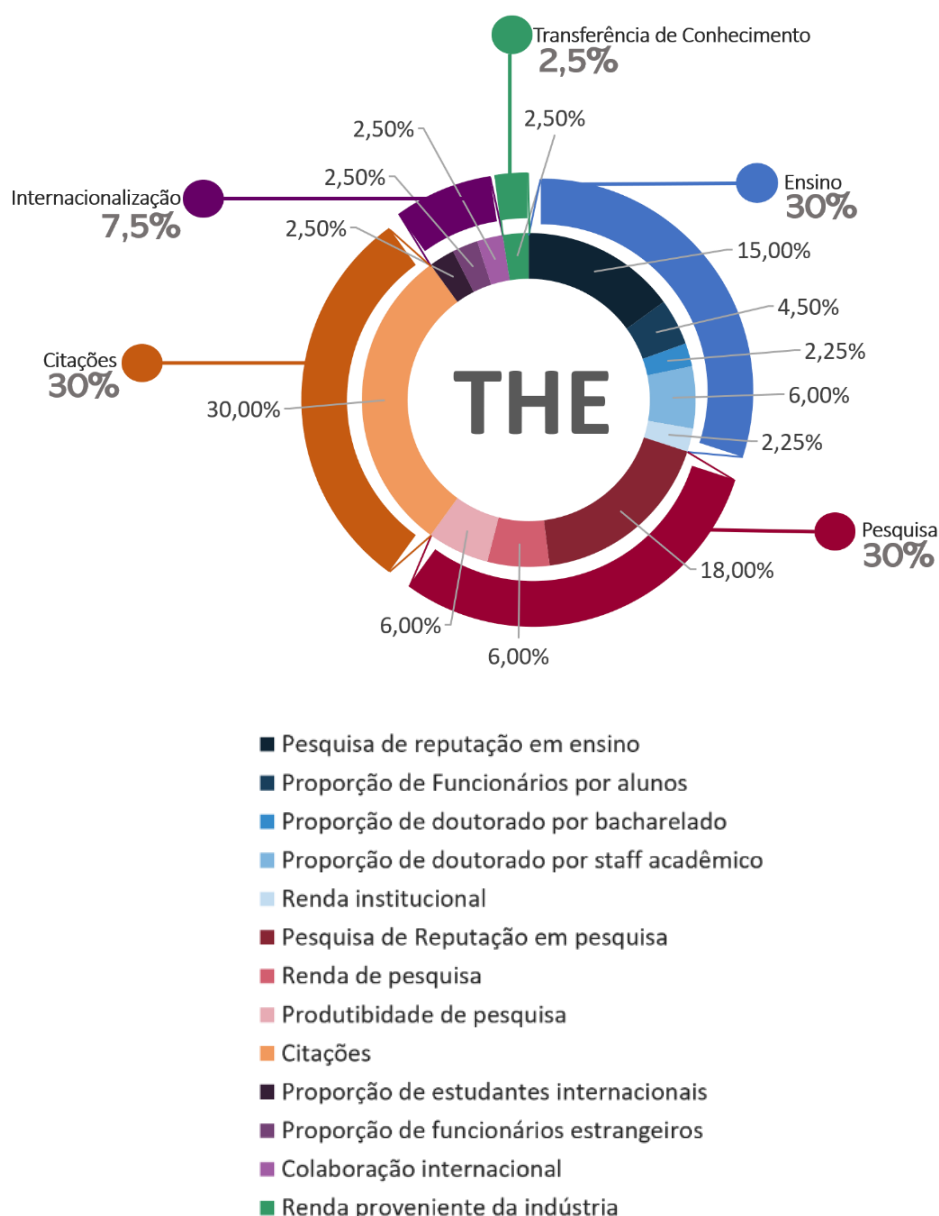
Figura 1 - Percentual de contribuição por critério avaliado no ARWU.



- Egressos da instituição ganhadores de Prêmio Nobel e Medalha Fields
- Funcionários da instituição ganhadores de Prêmio Nobel e Medalha Fields
- Pesquisadores altamente citados
- Papers publicados na Nature & Science
- Papers indexados na Science Citation Index-Expanded e Social Science Citation Index
- Performance acadêmica per capita da instituição

Fonte: Adaptado de *Academic Ranking World Universities 2019 – methodology* ([s. d.])

Figura 2 - Percentual de contribuição por critério avaliado no THE.



Fonte - Adaptado de *The World Universities Ranking 2020 – methodology* (2019)

Ao analisar as imagens é notável que há grande valorização da contribuição à ciência, o que é esperado do ambiente universitário. Bernardino e Marques (2010, apud Valmorbida, Cardoso e Ensslin, 2018) afirmam que na maioria dos *Rankings* acadêmicos os critérios são escolhidos por sua facilidade de mensuração e não por sua relevância para a avaliação da instituição. Leitão et al. (2010), p. 21, questionam essa maior valorização à ciência ao trazerem que o interesse principal sobre os resultados finais de cursos está em “identificar quais cursos formam indivíduos com melhores condições de serem bons profissionais no mercado de trabalho”.

Dias Sobrinho (2010, p. 196) traz um contraponto ao objetivo único, apresentando o caráter de múltiplos objetivos que permeia o ensino superior, ao afirmar que ele:

deve responder a desafios ou ao menos ajudar a solucionar problemas tão díspares e importantes, muitas vezes contraditórios, como os da produção da alta

tecnologia, formação de mão de obra de alto nível, treinamento para atendimento de demandas imediatas do mundo do trabalho, formação qualificada para ocupações de tipo novo, formação para a inovação, preservação e desenvolvimento da alta cultura, recuperação da cultura popular, educação continuada, formação para o empreendedorismo, promoção da cidadania e da consciência de nacionalidade, inserção no mundo globalizado e compreensão das transformações transnacionais, capacitação de professores de todos os níveis, formação de novos pesquisadores, ascensão social de grupos desfavorecidos, impulso à grande indústria, apoio a pequenos produtores, pesquisa de ponta, tecnologia de baixo custo e de aplicação direta na agricultura e nos serviços, desenvolvimento local, nacional e regional, atendimento às carências de saúde da população, sucesso individual e tantas outras exigências carregadas de urgências e, em todo caso, de difíceis respostas..

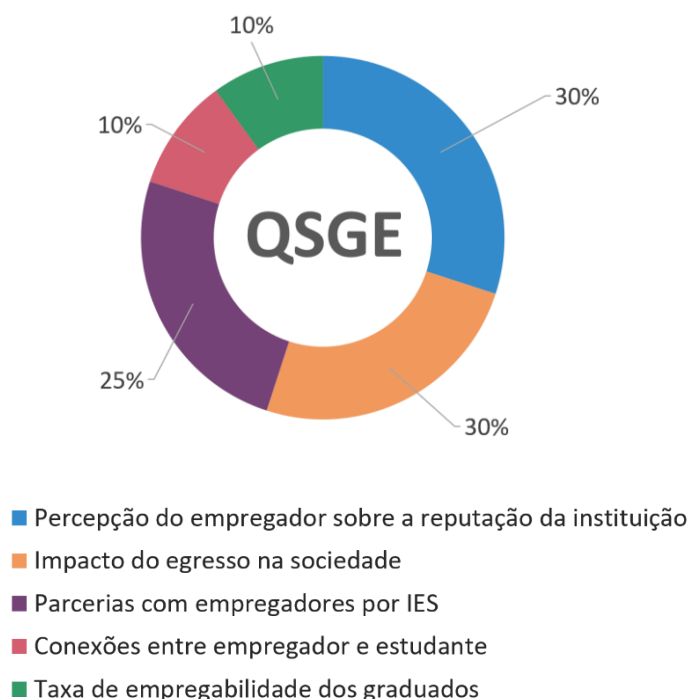
Sendo a Universidade uma das principais formadoras de profissionais para atuação também fora da academia, o fato de os *Rankings* acima não atribuírem relevância a critérios como empregabilidade e conexão com a indústria² evidencia o conflito de interesses entre o que é considerado relevante para aferir sobre o desempenho de uma IES e o que boa parcela dos profissionais e instituições contratantes esperam do ensino superior. Mourshed, Farrell e Barton (2013, p.15) trazem essa conclusão em estudo feito pela McKinsey ao afirmar que “empregadores, provedores de educação e discentes vivem em universos paralelos”, uma metáfora para o fato de que os 3 *stakeholders* têm visões e expectativas diferentes sobre a mesma situação (papel da formação universitária em prol da colocação profissional).

Este conflito de interesses surge a partir da necessidade das empresas por indivíduos com conhecimento adquirido neste grau de formação para a composição de seu quadro de colaboradores, tal qual ressaltado por Leitão et al. (2010), ao afirmar que o interesse dos empregadores em avaliações dos cursos se relaciona com o uso dessas informações para subsidiar a decisão de contratação de profissionais provenientes das IES e não necessariamente com as habilidades e atitudes desses egressos.

Em contrapartida à supervalorização da contribuição científica dada pelo ARWU e THE, a instituição QS Quacquarelli Symonds, que publica as tradicionais classificações internacionais que levam a marca QS, desde 2017, divulga uma lista chamada *QS Graduate Employability Ranking* (QSGE), que objetiva apresentar as Universidades que estão produzindo maiores resultados em termos de empregabilidade aos graduados. Na Figura 3 é possível visualizar os critérios e seus respectivos pesos utilizados para determinar a pontuação das universidades componentes da lista, que em contraposição aos *Rankings* apresentados anteriormente, é caracterizada por uma supervalorização do desempenho do profissional no mercado de trabalho, em especial perante a indústria, deixando em segundo plano o desenvolvimento científico, com apenas um indicador que leva em conta as publicações acadêmicas da IES (parcerias com empregadores por IES).

² Neste trabalho o termo “indústria” será utilizado sempre que for necessário fazer alusão aos setores econômicos que se baseiam em uma atuação profissional não acadêmica.

Figura 3 - Percentual de contribuição por critério avaliado no QSGE.



Fonte: Adaptado de O'Callaghan - *QS Graduate Employability Rankings 2020: methodology* (2021).

Ao trazer em pauta o desempenho acadêmico das universidades brasileiras nestes *Rankings*, Santos e Noronha (2016) apresentam análise feita com base nos resultados do ARWU (que correspondia à divulgação das 500 universidades com melhor desempenho de acordo com os critérios anteriormente apresentados) compreendidos entre 2003 e 2014. Em seu estudo, é exposto que até 2006 apenas 4 universidades brasileiras haviam sido citadas no *Ranking* mundial, sendo elas a Universidade de São Paulo (USP), a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e a Universidade Estadual Paulista (UNESP). Somente em 2007, a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) foi incluída no *Ranking* seguida pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), em 2008. Hoje o *Ranking* faz a divulgação das mil melhores universidades do mundo, no entanto, a última edição (2020) manteve apenas as mesmas seis universidades dentre as 500 mais bem colocadas.

Dadas as diferenças entre critérios dos *Rankings*, é esperado que eles não resultem nas mesmas classificações (AGUILLO et al., 2010). No entanto, considerando os objetivos que o ambiente universitário se propõe a cumprir ao associar Ensino, Pesquisa e Extensão (BRASIL, 1988), também é esperado que haja congruência em alguns resultados no que tange essas classificações, visto que estes pilares podem e devem não apenas ser relacionados entre si, como também gerar intercâmbio de fortalecimento dos demais à medida que se desenvolvem individualmente. No

Quadro 1 é possível visualizar um comparativo do desempenho de 16 universidades brasileiras que ocupam até a décima segunda posição em algum dos três *rankings* citados, levando em conta suas últimas edições até o presente momento.

Quadro 1 - Classificação das 16 IES brasileiras com melhor desempenho nos rankings internacionais QSGE 2020, THE 2021 e ARWU 2020.

Universidades Brasileiras	Posição no <i>Ranking</i>		
	QSGE 2020	THE 2021	ARWU 2020
Universidade de Campinas	1	1-2	2-3
Universidade Federal do Rio de Janeiro	2	11	4-6
Universidade Estadual Paulista	3	12+	2-3
Universidade Federal de Minas Gerais	4	3-8	4-6
Universidade de São Paulo	-	1-2	1
Universidade Federal do Rio Grande do Sul	-	3-8	4-6
Universidade Federal de Santa Catarina	-	3-8	9-12
Universidade Federal de São Paulo	-	3-8	7-8
Universidade Federal de Sergipe	-	3-8	-
Pontifícia Universidade Católica-RIO	-	3-8	-
Universidade de Brasília	-	9-11	9-12
Universidade Federal de Pelotas	-	9-11	13-17
Universidade Federal do Paraná	-	9-11	7-8
Universidade Federal Fluminense	-	12+	9-12
Universidade Federal de São Carlos	-	12+	9-12
Pontifícia Universidade Católica-RS	-	12+	-

Fonte: adaptado de QSGE 2020, THE 2021 e ARWU 2020.

Ao notar que a maioria das universidades citadas no THE também aparece em posições próximas no ARWU, tem-se indícios de que as IES melhor qualificadas apresentam bom desempenho nos critérios considerados por ambos os *Rankings*. Levando em conta o QSGE, cujas universidades citadas também aparecem nas outras duas listas, o princípio da indissociabilidade se evidencia nestas ao analisar o fato de que as únicas IES citadas no *Ranking*, com foco em empregabilidade, também possuem grande relevância em termos de avaliação acadêmica e científica no Brasil.

Westerheijden (2014, apud Morandin, Silva e Vanz, 2020) afirma que este tipo de ranqueamento, considerado unidimensional por dispor de listas ordenadas que atribuem pontuações a diferentes indicadores, gera uma classificação da melhor a pior, de forma generalizada. Morandin, Silva e Vanz (2020) afirmam que estas classificações não levam em conta as necessidades individuais de cada interessado, tratando as universidades como se fossem iguais, sem distinção. Como alternativa aos *Rankings* até aqui citados, que utilizam de instrumentos unidirecionais de avaliação, surge, com início das publicações em 2014, o *U-Multirank* (UMR), classificação “encomendada” pela União Europeia (UE) buscando uma “nova metodologia para medir as diferentes dimensões da excelência em instituições de ensino superior e pesquisa na Europa e em um contexto internacional”. Após estudo de viabilidade feito com 150 universidades entre 2010 e 2011, a UE se colocou como financiadora do *ranking*, que hoje também conta com o apoio financeiro da Fundação Bertelsmann e do Banco Santander (U-MULTIRANK, [s. d.])

No FAQ presente no portal *U-Multiranking* (U-MULTIRANK, [s. d.]), a classificação apresenta visar “corrigir a mentalidade de ‘liga de futebol’ dos quadros de classificação simplificadas e, em vez disso, fornece comparações transparentes,

estatisticamente sólidas e justas”. Seu caráter multidimensional permite ao usuário personalizar o ranqueamento das universidades de acordo com indicadores de seu interesse, levando em consideração diferentes combinações com base em universidades, áreas de atuação e mais de 30 indicadores de desempenho divididos em cinco dimensões: ensino e aprendizagem, pesquisa, transferência de conhecimento, orientação internacional e engajamento regional (U-MULTIRANK, [s. d.]).

Na Figura 4 é apresentada uma das formas de comparação exibida em pesquisa experimental no portal U-Multirank, exemplificando seu caráter multidimensional. Para cada indicador, as Universidades são classificadas de acordo com grupos de performance num espectro simbolizado pelas 5 primeiras letras do alfabeto, onde ‘A’ é equivalente a “muito bom” e ‘E’ a “fraco”, o que permite comparações dotadas de mais significado e responsabilidade (U-MULTIRANK, [s. d.]).

Este espectro é apresentado num gráfico com forma-base de explosão solar e varia seus valores de acordo com a Universidade (U-MULTIRANK, [s. d.]), tal qual é exemplificado na Figura 5. Morandin, Sila e Vanz (2020) afirmam que o UMR é diferente dos *Rankings* unidimensionais por permitir ao usuário interessado na avaliação uma classificação condicionada aos critérios por ele determinados, dentre aqueles medidos pelo *Ranking*, e ressaltam que essa diferenciação é evidenciada inclusive na forma como os resultados da Universidade são expostos, se referindo ao gráfico do tipo explosão solar para associar o desempenho das IES.

Figura 4 - Exemplo de Ranking gerado pelo U-Multirank



For students

University rankings

Press / media

Blog

About

University comparison

Your selection: 444 universities

Show choice

Change measures

Personalise this ranking

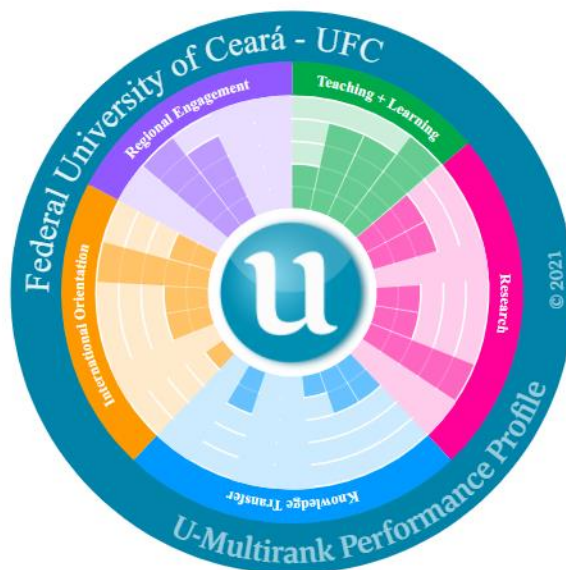
Show symbols

Show the whole table

		Teaching & Learning		Research		Knowledge Transfer		International Orientation		Regional Engagement	
		Bachelor graduation rate	Graduating on time (masters)	Citation rate	Research publications (size-normalised)	Co-publications with industrial partners	Patents awarded (size-normalised)	Student mobility	International joint publications	Bachelor graduates working in the region	Regional joint publications
A-Z	Top scores										
Universidade Federal do Ceará	BR	D	A	D	C	D	E	D	D	-	B
University of A Coruña	ES	D	B	C	C	C	D	B	C	-	D
RWTH Aachen University	DE	D	D	B	A	A	C	B	B	C	B
Aalen University of Applied Sciences	DE	D	D	D	D	A	E	B	C	A	C

Fonte: U-Multirank ([s. d.])

Figura 5 - Exemplo de gráfico de explosão solar gerado para cada Universidade no U-Multirank.



Fonte: U-Multirank ([s. d.])

No Brasil, as instituições e cursos de ensino superior possuem sua avaliação de desempenho regulamentadas pelo Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), instituído com o objetivo de “assegurar processo nacional de avaliação das Instituições de Educação Superior, dos cursos de graduação e do desempenho acadêmico de seus estudantes” (BRASIL, 2004). Este mesmo sistema é utilizado como “referencial básico dos processos de regulação e supervisão da educação superior, neles compreendidos o credenciamento e a renovação de credenciamento de instituições de educação superior, a autorização, o reconhecimento e a renovação de reconhecimento de cursos de graduação” (BRASIL, 2004). A Lei do SINAES, ao dissertar sobre sua metodologia, apresenta foco em três componentes distintos: a avaliação institucional (AVALIES), a avaliação de cursos (ACG) e a avaliação do desempenho estudantil por meio da aplicação do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE) para cada curso de graduação (VERHINE, 2015).

Atualmente, o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) conta com 4 principais indicadores para avaliar a qualidade dos cursos de Ensino Superior no país, vinculados à frequência determinada pelo Ciclo Avaliativo do ENADE, que avalia e divulga os indicadores destes cursos trienalmente, agrupando-os de acordo com suas áreas de conhecimento e eixos tecnológicos em cada um dos três anos que compõem o ciclo. Estes indicadores são subsidiados pelo próprio ENADE, pelo Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), pelo Censo da Educação Superior e pela Avaliação dos programas de pós-graduação stricto sensu da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) (BRASIL, 2019a). Abaixo são apresentadas informações sobre cada um dos 4 indicadores.

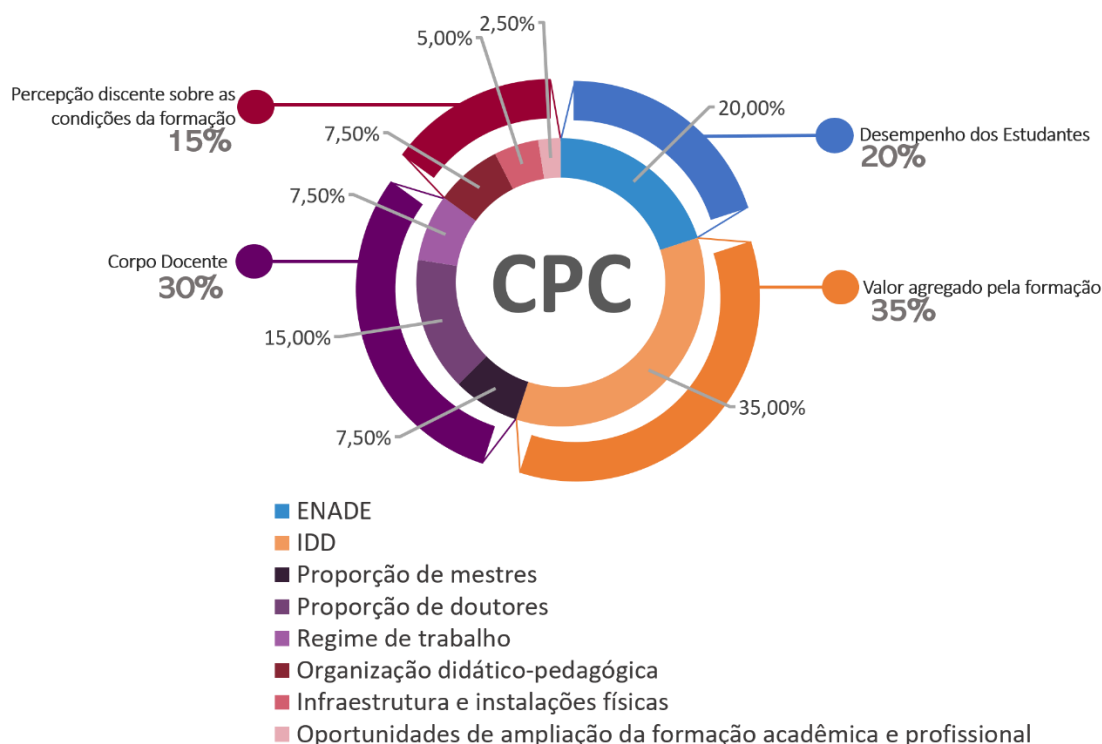
O **Conceito Enade** é definido pelo INEP como “indicador de qualidade que avalia os cursos por intermédio dos desempenhos dos estudantes no Enade”(INEP, [s. d.]) e “expressa uma medida relativa do desempenho médio dos estudantes de um curso com relação ao desempenho médio da área de avaliação a qual ele pertence” (INEP, 2020a). Apenas cursos com ao menos dois estudantes concluintes participantes do Exame possuem o Conceito ENADE calculado. Sua frequência abrange diferentes cursos em cada ano, retomando a avaliação para os mesmos grupos de cursos a cada três anos, sendo seu resultado

refletido numericamente numa escala de 1 a 5, a depender da nota dos concluintes no ENADE do curso de graduação. Este indicador leva em consideração três critérios para sua composição, medidos a partir de prova aplicada aos concluintes do curso, sendo eles: o desempenho dos participantes na Formação Geral (FG), comum a todos os estudantes, no Componente Específico (CE), direcionado para cada área, e o número de estudantes participantes no exame com resultados válidos (INEP, 2020a).

O Indicador de Diferença entre os Desempenhos Observado e Esperado (IDD) “mede o valor agregado pelo curso ao desenvolvimento dos estudantes concluintes” e considera os desempenhos no ENADE e no ENEM (INEP, 2020e). Seu cálculo leva em consideração o desempenho observado do estudante concluinte e a estimativa da parte do desempenho do estudante concluinte decorrente de suas características quando ingressante no curso. O IDD também resulta em 5 diferentes faixas de classificação, que variam de 1 a 5 (INEP, 2020b).

O Conceito Preliminar de Curso (CPC), de acordo com o INEP (2020c), combina diferentes aspectos das graduações distribuídos em quatro dimensões para gerar sua composição. Dentre estas dimensões estão o desempenho dos estudantes, composto pela Nota dos Concluintes no ENADE; o valor agregado pelo processo formativo oferecido pelo curso, composto pela Nota do Indicador da Diferença entre os Desempenhos Observado e Esperado; o corpo docente, que traz questões relativas à titulação e dedicação horária dos professores; e a percepção discente sobre as condições do processo formativo, baseada em informações fornecidas pelos estudantes acerca de questões didático-pedagógicas, infraestrutura e instalações físicas, e oportunidades da formação acadêmica e profissional, obtidas a partir do Questionário do Estudante, aplicado junto ao ENADE. Na Figura 6 é possível visualizar a contribuição de cada critério na composição do CPC.

Figura 6 - Percentual de contribuição por critério avaliado no CPC.



Fonte: Adaptado de INEP (2020c)

O Índice Geral de Cursos (IGC) “é uma média ponderada, a partir da distribuição dos estudantes nos níveis de ensino, que envolve as notas contínuas do CPC e dos conceitos de avaliação dos cursos de programas de pós-graduação stricto sensu, atribuídos pela CAPES” (INEP, 2020e). Em seu cálculo são atribuídas ponderações aos cursos de Graduação, Mestrado e Doutorado para a composição final do IGC (INEP, 2020d).

É importante observar que nenhum dos 4 indicadores utilizados para avaliar e regulamentar as universidades leva em conta critérios relacionados à empregabilidade de egressos ou satisfação da indústria com a formação oferecida aos profissionais provenientes dos cursos de ensino superior. Considerando a importância da graduação de fornecer profissionais capacitados à indústria, principalmente visto a necessidade de absorção de egressos pela mesma, seja em regime de contratado, contratante, ou mesmo ambos, é questionável a supervalorização do desempenho acadêmico em termos de sucesso nas avaliações tradicionais, e desconsideração do sucesso profissional enquanto critério de aferição de desempenho de um curso ou instituição.

Levando em conta estes critérios, analisando o Conceito Preliminar de Curso, para as graduações de Engenharia Civil no Brasil em 2017, é apresentada a classificação dos 10 cursos com os maiores valores de Conceito Preliminar de Curso no Quadro 2.

Quadro 2 - Os 10 maiores CPCs da Engenharia Civil em 2017.

NOME DA IES	CPC Contínuo	CPC Faixa	Categoria Administrativa
Instituto Militar de Engenharia	4,66739	5	Pública Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina	4,36512	5	Pública Federal
Centro Universitário Farias Brito	4,23901	5	Privada com fins lucrativos
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas	3,98176	5	Pública Federal
Faculdade UNIME de Ciências Exatas e Tecnológicas	3,92784	4	Privada com fins lucrativos
Centro Universitário - Católica de Santa Catarina em Joinville	3,92467	4	Privada sem fins lucrativos
Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro	3,91698	4	Pública Estadual
Faculdade Anhanguera de Joinville	3,77175	4	Privada com fins lucrativos
Universidade Estadual de Santa Cruz	3,74870	4	Pública Estadual
Faculdades Integradas São Pedro	3,73670	4	Privada sem fins lucrativos

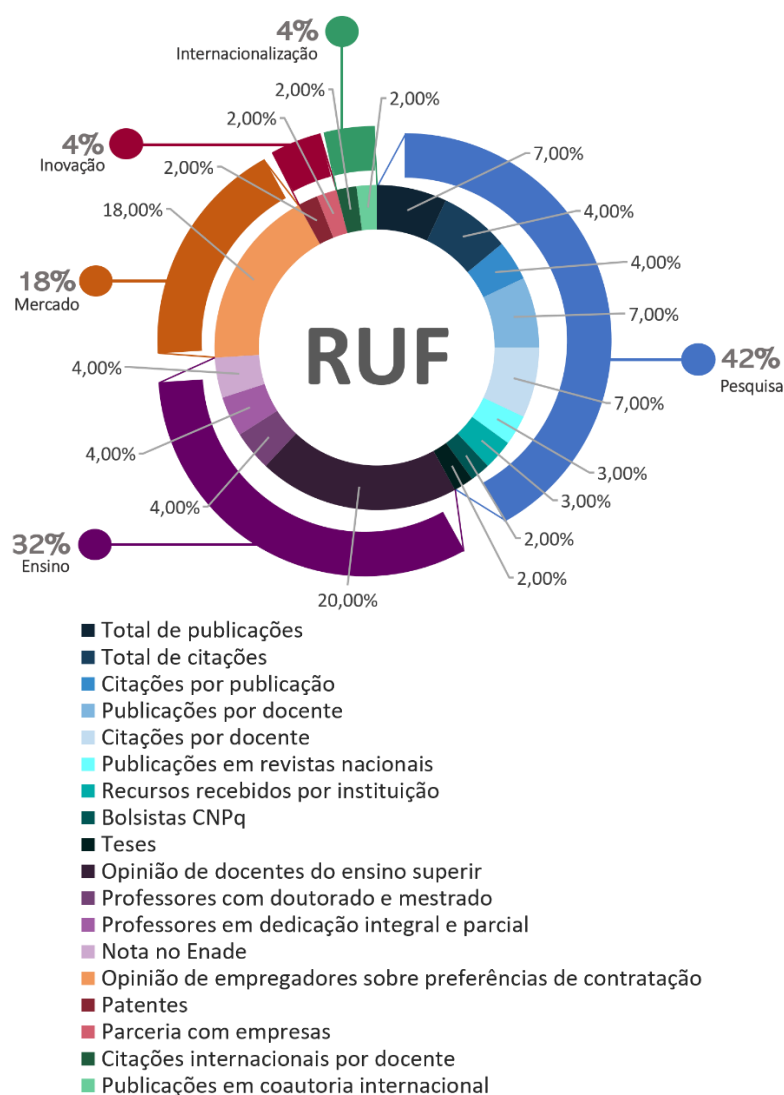
Fonte: INEP, 2017.

No entanto, estes resultados são questionáveis, visto que no mesmo ano o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), por exemplo, com IDD equivalente a zero para a graduação de Engenharia Civil, provavelmente pela ausência de coleta deste indicador na instituição, obteve classificação entre os vinte maiores CPCs do ano, estando na posição dezesseis e trazendo à tona a importância da avaliação individual dos indicadores. Outro fator questionável sobre a classificação é referente à amostra de concluintes testada. Das 10 IES apresentadas no Quadro , três tiveram menos de dez concluintes participantes do ENADE, fonte da maioria das informações que compõe o CPC, sendo que duas delas tiveram apenas dois participantes.

Além do exposto acima, a fragilidade do CPC também é evidenciada pelo fato de que nem todas as Universidades aderiram ao ENADE, como é o caso da Universidade de São Paulo (USP), que sofre com o fenômeno conhecido como boicote ao ENADE, caracterizado pela “falta de participação ou envolvimento dos alunos no processo avaliativo” (LEITÃO et al., 2010). Leitão et al. (2010) também relacionam o boicote ao ENADE à opinião de estudantes que afirmam ser injusta a responsabilidade colocada a eles, visto que o exame não os avalia individualmente, mas sim a todo o curso, e às instituições, que afirmam que os alunos não possuem qualquer incentivo que os leve ao comprometimento com a prova, afetando o resultado dos cursos. A não participação no ENADE, no entanto, não tira da USP seu reconhecimento acadêmico, visto que aparece na primeira posição dentre as IES brasileiras nos *rankings* ARWU e THE, ou mesmo mercadológico, considerando, por exemplo, seu reconhecimento como “celeiro de unicórnios” por ter formado 13 dos 36 fundadores de *startups* brasileiras que atingiram R\$1bilhão de valor de mercado antes de abrir capital em bolsa até o início de 2021 (DISTRITO, 2021).

Outra famosa avaliação universitária brasileira é realizada pelo jornal Folha de São Paulo, e recebe o nome de *Ranking* Universitário da Folha (RUF). De forma análoga ao QSGE, o RUF também leva em consideração questões referentes ao desempenho e à reputação das IES perante a indústria. Sua avaliação, no entanto, considera a produção científica e o desempenho acadêmico sendo inclusos na metodologia “todas as universidades brasileiras, entre públicas e privadas, com cursos presenciais e não tecnólogos” (Morandin 2020, p. 13), sendo essa baseada em dados como publicações, citações, pesquisas de opinião com terceiros, patentes, parcerias com empresas e até mesmo o Conceito ENADE. Os dados utilizados no ranqueamento são provenientes do Censo do Ensino Superior do Inep-MEC, ENADE, Inpi, Datafolha, Web of Science, SciELO e Capes (FOLHA DE SÃO PAULO, 2019). Além de avaliar as Universidades, o RUF também classifica os 40 cursos de graduação mais concorridos no Brasil, considerando faculdades e centros universitários (Morandin, Silva e Vanz, 2020). Na Figura 7 é possível identificar os pesos dos critérios que compõem o RUF.

Figura 7 - Percentual de contribuição por critério avaliado no RUF.



Fonte: Folha de São Paulo (2019)

O destaque para o *Ranking* da folha em detrimento dos demais, além de ser específico para instituições brasileiras e realizar classificação não apenas das universidades, como também dos cursos, se refere ao fato de considerar tanto a produção científica e o desempenho acadêmico (ensino, pesquisa e internacionalização) como também seu desempenho com relação à contribuição para a indústria (mercado e inovação), excetuando-se, porém, a inserção social.

Comparando as classificações oriundas do CPC (Quadro 2) e do RUF (Quadro 3 e Quadro 4), é notável a divergência de resultados, visto que dentre as 10 universidades mais bem colocadas neste (públicas ou privadas), considerando apenas o curso de Engenharia Civil, nenhuma é citada entre os 10 melhores desempenhos de Engenharia Civil pelo último Conceito Preliminar de Curso. Isso poderia ser explicado pelo fato de haver uma defasagem entre a publicação do último RUF (2019) e do último CPC (2017), no entanto, mesmo em análise ao RUF 2017, o cenário de não congruência se mantém. Já ao comparar o RUF com os *Rankings* Internacionais, há maior congruência, visto que diversas instituições citadas na classificação nacional se repetem no Top 10 das classificações internacionais.

Quadro 3 - Os 10 melhores cursos de Engenharia Civil em instituições públicas do Brasil de acordo com o RUF 2019.

Posição no Ranking	Nome	Categoria Administrativa
1	Universidade de São Paulo	Estadual
2	Universidade Estadual de Campinas	Estadual
3	Universidade Federal do Rio de Janeiro	Federal
4	Universidade Federal de Minas Gerais	Federal
5	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Federal
6	Universidade Federal do Paraná	Federal
7	Universidade de Brasília	Federal
8	Universidade Federal de São Carlos	Federal
9	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho	Estadual
11	Universidade Federal de Santa Catarina	Federal

Fonte: Ranking Universitário da Folha, 2019.

Quadro 4 - Os 10 melhores cursos de Engenharia Civil em instituições privadas do Brasil de acordo com o RUF 2019.

Posição no Ranking	Nome	Categoria Administrativa
10	Universidade Presbiteriana Mackenzie	Privada
19	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro	Privada
24	Centro Universitário da Fundação Educacional Inaciana Pe. Sabóia de Medeiros	Privada
26	Universidade do Vale do Rio dos Sinos	Privada
27	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo	Privada
28	Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais	Privada
30	Universidade Paulista	Privada
31	Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia	Privada
32	Universidade Positivo	Privada
34	Pontifícia Universidade Católica de Campinas	Privada

Fonte: Ranking Universitário da Folha, 2019.

Ao comparar os resultados do CPC 2014 e RUF 2014, Oliveira e Silva afirmam que possuem objetivos distintos, visto que “a avaliação do INEP tem caráter oficial e, além de propósito de buscar a melhoria da qualidade da educação superior, ainda subsidia as ações de acompanhamento e de regulação deste sistema educacional” (OLIVEIRA; SILVA, 2016, p. 9). As autoras também afirmam que os resultados da Folha possuem caráter informativo sobre o sistema educacional superior e buscam atingir o mercado profissional, além de que

as distinções entre a classificação RUF não devem ser consideradas um contraponto à do INEP, mas que trazem às instituições perspectivas importantes advindas do público externo.

Oliveira e Silva (2016) também afirmam que estes ranqueamentos são formas de apresentar à sociedade satisfações acerca da formação de seus cidadãos, além de se constituírem como meio de “prestação de contas” para as instituições públicas, que apresentam seu desempenho, deixando a comunidade a par dos resultados provenientes dos investimentos de recursos públicos nas referidas instituições.

2.1.2 Projeto Pedagógico de Curso e Diretrizes Curriculares Nacionais

Os critérios e *Rankings* citados na seção anterior, como dito, auxiliam os *stakeholders* a chegarem a conclusões acerca da qualidade das IES. Estes critérios, no entanto, não são diretamente relacionados à forma como os cursos são compostos em termos de carga horária, atividades necessárias à formação, e afins. Para delinear esta formação, surgem duas ferramentas com o objetivo de auxiliar as instituições: as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN's) e os Projetos Pedagógicos de Curso. A seguir são feitas considerações acerca.

Antes das Diretrizes Curriculares Nacionais (BRASIL, 2002) entrarem em vigor, o chamado Currículo Mínimo era o ferramental utilizado para a regulamentação básica da formação em Engenharia no país. Estabelecido pelo Conselho Federal de Educação (CFE), a partir da Resolução 48/76 (BRASIL, 1976), o objetivo do Currículo Mínimo era “definir apenas o conteúdo mínimo de conhecimentos e a carga horária mínima para os cursos de graduação em Engenharia” (PINTO, CASAGRANDE e PINTO, 2019, P. 1). No entanto, ainda de acordo com os autores, essa normativa não se preocupava com outros aspectos que não conteúdo e carga horária mínimos.

Com a Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988) surge outro grande marco para a regulação da educação superior no país. De acordo com Verhine (2015, p.4), a constituição de 1988 “formalizou princípios para o controle e a garantia da educação, afirmando o dever do Estado em realizar a avaliação de qualidade da educação ofertada pelas instituições de ensino superior, públicas e privadas”.

A atribuição da composição dos cursos de Ensino Superior, em termos didáticos, é concedida às próprias instituições (universidades e faculdades), tal qual descrito na própria Constituição Federal, onde apresenta, em seu artigo 207, que “as universidades gozam de autonomia didático-científica, administrativa e de gestão financeira e patrimonial” (BRASIL, 1988). O mesmo artigo ainda traz a importância do princípio da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, que hoje caracteriza o tripé da educação superior.

Como mais um instrumento de regulamentação do ensino superior no Brasil, surge, em 1996, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) (BRASIL, 1996) com a proposta de estabelecer direcionamentos para a educação nacional, abordando desde a educação infantil até a educação superior. Com essa Lei, a determinação dos currículos dos cursos passa a ser competência das Universidades (AUAD; HOLANDA, 2019). Dentre os principais aspectos apresentados na lei no que diz respeito ao ensino superior, destacam-se aqueles referentes à finalidade deste, que, entre outras, resume-se a:

- I - Estimular a criação cultural e o desenvolvimento do espírito científico e do pensamento reflexivo;
- II - Formar diplomados nas diferentes áreas de conhecimento, aptos para a inserção em setores profissionais e para a participação no desenvolvimento da sociedade brasileira, e colaborar na sua formação contínua;

III - Incentivar o trabalho de pesquisa e investigação científica, visando o desenvolvimento da ciência e da tecnologia e da criação e difusão da cultura, e, desse modo, desenvolver o entendimento do homem e do meio em que vive;

IV - Promover a divulgação de conhecimentos culturais, científicos e técnicos que constituem patrimônio da humanidade e comunicar o saber através do ensino, de publicações ou de outras formas de comunicação;

V - Suscitar o desejo permanente de aperfeiçoamento cultural e profissional e possibilitar a correspondente concretização, integrando os conhecimentos que vão sendo adquiridos numa estrutura intelectual sistematizadora do conhecimento de cada geração;

VI - Estimular o conhecimento dos problemas do mundo presente, em particular os nacionais e regionais, prestar serviços especializados à comunidade e estabelecer com esta uma relação de reciprocidade;

VII - Promover a extensão, aberta à participação da população, visando à difusão das conquistas e benefícios resultantes da criação cultural e da pesquisa científica e tecnológica geradas na instituição.

VIII - Atuar em favor da universalização e do aprimoramento da educação básica, mediante a formação e a capacitação de profissionais, a realização de pesquisas pedagógicas e o desenvolvimento de atividades de extensão que aproximem os dois níveis escolares (BRASIL, 1996).

Após o estabelecimento da LDB, no ano de 2002 objetivando a qualidade da formação, flexibilização dos currículos dos cursos e redução da evasão, o Currículo Mínimo foi reformulado dando origem às Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN's) dos cursos de Graduação em Engenharia. Tais premissas foram as mesmas que levaram a uma segunda reformulação, no ano de 2019 (PINTO; CASAGRANDE, 2020).

De acordo com a primeira versão das diretrizes (BRASIL, 2002), as DCN's para o Ensino de Graduação em Engenharia “definem os princípios, fundamentos, condições e procedimentos da formação de Engenheiros, [...] para aplicação em âmbito nacional na organização, desenvolvimento e avaliação dos projetos pedagógicos dos Cursos de Graduação em Engenharia das Instituições do Sistema de Ensino Superior”.

Haddad e Barros (2003, p. 3) atribuem às DCN's o papel de “instrumento normativo central que deverá nortear o processo atual de adequação curricular, em nível acadêmico”. Dentre suas determinações, a primeira versão das DCN's apresenta uma nova diretriz curricular que deve nortear todos os cursos de Engenharia, baseada em três núcleos (BRASIL, 2002).

De acordo com o documento, o núcleo de conteúdos básicos, com cerca de 30% da carga horária mínima, traz 15 tópicos comuns a todas as Engenharias, dentre os quais estão Metodologia Científica e Tecnologia, Comunicação e Expressão, Informática, Matemática, Física, Mecânica dos Sólidos, Eletricidade Aplicada, Economia, Química, dentre outros. O núcleo de conteúdos profissionalizantes contempla cerca de 15% da carga horária mínima, apresentando 53 tópicos diferentes a terem sua abordagem determinada pela IES. Dentre eles se encontram Algoritmos e Estruturas de Dados, Bioquímica, Circuitos Lógicos, Construção Civil, Microbiologia, Gestão Ambiental dentre outros (BRASIL, 2002).

O último núcleo, de conteúdos específicos, responsável pelo restante da carga horária total do curso, “se constitui em extensões e aprofundamentos dos conteúdos do núcleo de conteúdos profissionalizantes, bem como de outros conteúdos destinados a caracterizar modalidades” e “constituem-se em conhecimentos científicos, tecnológicos e instrumentais necessários para a definição das modalidades de Engenharia e devem garantir o

desenvolvimento das competências e habilidades estabelecidas nestas diretrizes” (BRASIL, 2002).

A Resolução nº 11 (BRASIL, 2002) apresenta ainda a modelagem dos cursos por meio dos Projetos Pedagógicos de Curso (PPC), além de evidenciar o valor da aprendizagem fora da sala de aula, ao afirmar que para a confecção dos PPCs, deve ser dada ênfase “à necessidade de se reduzir o tempo em sala de aula, favorecendo o trabalho individual e em grupo dos estudantes” (BRASIL, 2002).

O documento também versa sobre o perfil do egresso em Engenharia, que deve ser generalista, humanista, crítico, reflexivo, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias por meio de atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade (BRASIL, 2002).

No Quadro 5 é possível visualizar um comparativo com algumas das principais diferenças entre o Currículo Mínimo e as Diretrizes Curriculares Nacionais de 2002 para a formação em Engenharia.

Quadro 5 - Comparativo entre a Resolução 48/76 e as DCN de 2002.

	Resolução 48/76	Diretrizes Curriculares Nacionais/CNE 2002
Bases do currículo	- Formação básica; - Formação geral; - Formação profissional geral; - Formação profissional específica.	- Conteúdos básicos; - Conteúdos profissionalizantes; - Conteúdos específicos.
Ementas das matérias	Pré-determinadas pela Resolução.	Sem pré-determinação.
Habilitações profissionais	Cria seis habilitações complementadas futuramente com uma sétima (Civil, Eletricidade, Mecânica, Metalurgia, Minas, Química e Ambiental em 1994).	Não fixa ou determina grupos ou habilitações.
Carga horária	Carga horária mínima de 3.600 horas, integralizadas em tempo variável de 4 a 9 anos letivos, com tempo médio de 5 anos.	Não determina carga horária mínima nem prazo para integralização do curso.
Estágio supervisionado	Simple, de no mínimo 30 horas.	Com relatórios, acompanhamento e mínimo de 160 horas.
Trabalho de Conclusão de Curso	Não é obrigatório	Exigido como atividade de síntese e integração de conhecimento.
Segurança e normalização	Matérias devem incluir tópicos a respeito de segurança na concepção dos projetos, bem como à normalização.	Não é citado.
Atividades complementares	Não é citado.	São estimuladas, tais como iniciação científica, projetos multidisciplinares, visitas teóricas, trabalhos em equipe, desenvolvimento de protótipos, monitorias, empresas juniores etc.

Fonte: Adaptado de Haddad e Barros (2003).

A publicação das DCN's em 2002, no entanto, gerou diversos questionamentos sobre sua eficácia e caráter burocrático, em termos funcionais, com o passar do tempo. Pinto, Casagrande e Pinto (2019) questionam o sucesso da promoção de transformações no ensino de Engenharia no país por meio das DCN's 2002, visto que as taxas de evasão e retenção continuaram elevadas, em contrassenso ao seu objetivo. Trevisan (2011, apud Pinto, Casagrande e Pinto 2019) afirma que o grande desafio na educação em Engenharia no país é a implantação de formas ativas de construção do conhecimento, de forma a aproximar o estudante da realidade a qual este deve se deparar no mercado de trabalho.

Em 2019, tendo como base proposta elaborada pela Associação Brasileira de Educação em Engenharia (ABENGE) em 2018, foi aprovada uma nova versão das Diretrizes Curriculares Nacionais para o curso de graduação em Engenharia (ZAMPOLO et al., 2020). As DCN's de 2019 destacam a importância do desenvolvimento de competências por meio da metodologia ativa de aprendizagem, graças a seu teor baseado na promoção de educação centrada no estudante (Santos et al., 2020) e surgem devido à não observância dos avanços esperados com a instituição das DCNs 2002 em termos de perfil do egresso e níveis de evasão dos cursos de Engenharia (Soto et al., 2019). Chama atenção que o desenvolvimento de competências já é citado no texto de 2002, onde é dito que “as avaliações dos alunos deverão basear-se nas competências, habilidades e conteúdos curriculares desenvolvidos tendo como referência as Diretrizes Curriculares” (BRASIL, 2002).

Souza (2015, apud Auad e Holanda, 2019, p. 3) apresenta que apesar de o conceito de competência receber destaque na formação em Engenharia, “suas aplicações e alcances não são totalmente precisos e parece que nem mesmo o entendimento a seu respeito seja unívoco”.

Ao trazer a atenção ao fato de que um currículo baseado em competências pode abrir margem para a ênfase no saber-fazer “descontextualizado, acrítico e sem compromisso”, Rodrigues (2012, apud Auad e Holanda 2019, p. 3) questiona a metodologia, ressaltando que seu uso, no entanto, não necessariamente acarreta tal mudança de perspectiva (do saber para o saber-fazer exacerbado), dependendo da forma como a instituição aborda a temática. O Quadro 6 apresenta um comparativo com as principais mudanças entre as DCNs de 2019 em comparação com aquelas estabelecidas em 2002.

Quadro 6 - Comparativo entre as DCN de 2002 e as DCN de 2019.

	Diretrizes Curriculares Nacionais 2002	Diretrizes Curriculares Nacionais 2019
Perfil do Egresso	- Generalista; - Humanista; - Crítico e Reflexivo; - Apto a absorver e desenvolver novas tecnologias; - Atuação crítica e criativa ante a resolução de problemas; - Considera aspectos econômicos, sociais, ambientais e culturais; - Visão ética e humanística.	- Visão holística e humanista; - Crítico, reflexivo, criativo, cooperativo e ético; - Com forte formação técnica; - Apto a pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias; - Atuação inovadora e empreendedora; - Reconhece necessidade dos usuários; - Formula, analisa e resolve problemas de forma criativa; - Perspectiva multidisciplinar e transdisciplinar; - Considera aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e de segurança e saúde no trabalho; - Isenção e comprometimento social e com o desenvolvimento sustentável.

Competências e/ou habilidades desenvolvidas	I - Aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à Engenharia; II - Projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados; III - Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos; IV - Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de Engenharia; V - Identificar, formular e resolver problemas de Engenharia; VI - Desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas; VII - Supervisionar a operação e a manutenção de sistemas; VIII - Avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas; IX - Comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica; X - Atuar em equipes multidisciplinares; XI - Compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais; XII - Avaliar o impacto das atividades da Engenharia no contexto social e ambiental; XIII - Avaliar a viabilidade econômica de projetos de Engenharia; XIV - Assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.	I - Formular e conceber soluções, analisando e compreendendo os usuários e seu contexto; II - Analisar e compreender fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, verificados e validados por experimentação; III - Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos, componentes ou processos; IV - Implantar, supervisionar e controlar as soluções de Engenharia; V - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica; VI - Trabalhar e liderar equipes multidisciplinares; VII - Aprender de forma autônoma e lidar com contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação. Obs1.: Para cada competência citada acima, no texto original, são apresentadas descrições que aumentam a clareza do que é desenvolvido a partir de cada uma. Obs2.: É citado que além dessas competências gerais, devem ser agregadas as competências específicas de acordo com a habilitação ou ênfase do curso.
Projeto Pedagógico de Curso	Citado superficialmente.	São apresentados requisitos do que deve conter num PPC.
Núcleos de Conteúdos	- Conteúdos básicos (30% ou +); - Conteúdos profissionalizantes (15% ou +); - Conteúdos específicos (restante).	- Conteúdos básicos; - Conteúdos profissionalizantes; - Conteúdos específicos. Obs1.: Não é citada carga horária mínima para os núcleos de conteúdos; Obs2.: Alguns conteúdos antes do núcleo profissionalizante agora passam a ser do núcleo básico.
Acompanhamento de egressos	Não é citado.	É exigido.
Contato com a Indústria	Citado indiretamente através do estágio obrigatório.	- O estágio obrigatório é citado com ênfase à parceria com organizações profissionais de Engenharia; - Recomenda a promoção de fóruns com empresas e organizações públicas e privadas.
Avaliação das atividades	Citada superficialmente	- Deve ser diversificada; - Deve ser organizada como "reforço em relação ao aprendizado"; - Indissociável das atividades acadêmicas.
Corpo docente	Não é citado.	- Deve estar em permanente Formação e desenvolvimento a partir de Programa ofertado pelo curso; - Preza pelo envolvimento dos professores com o PPC e seu domínio conceitual e pedagógico; - Cita o uso de estratégias ativas de ensino; - Preza pelo compromisso com o desenvolvimento das competências nos egressos.

Fonte: Adaptado de Brasil (2002) e Brasil (2019).

Em seu trabalho sobre a implantação das DCN's 2019 na Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Pinto e Casagrande (2020) afirmam que a implantação das DCN's nas instituições devem ser acompanhadas, monitoradas e avaliadas tanto pelas próprias IES como pelos processos estabelecidos pelo Ministério da Educação (MEC).

Ao citar a alteração das DCN's, concebida em 2019, Pinto e Casagrande (2020) ainda levantam o processo avaliativo dos cursos, que os regula e reconhece, como um ponto a ser observado, visto que, de acordo com os autores, "se não houver um direcionamento do processo avaliativo através dos instrumentos de avaliação, as alterações propostas pelas DCN's 2019 podem ficar apenas no caráter burocrático do PPC, não sendo efetivamente

implementadas” (PINTO; CASAGRANDE, 2020, p. 8). Os autores apresentam como uma das grandes mudanças entre as DCN’s de 2002 e a publicação de 2019 a base da estrutura curricular dos cursos, que deixa de ser concebida sob a luz dos núcleos de conteúdos com carga horária mínima e passa a ser definida a partir de competências a serem desenvolvidas nos discentes.

Pinto, Casagrande e Pinto (2019, p. 4) reforçam a discussão sobre a efetividade das DCN’s ao ressaltar que diversos cursos mantêm as mesmas práticas pedagógicas centradas no conteúdo, utilizando o PPC apenas como “um documento, uma exigência a mais para ser cumprida”, onde o currículo se resume a “um conjunto de disciplinas encadeadas através de pré-requisitos”, com a metodologia didática puramente expositiva e avaliações baseadas em provas, “onde o aluno deve repetir o que lhe é apresentado em sala de aula.”

Em 2019, o Projeto Pedagógico de Curso ganha maior importância, dada a ênfase em sua estrutura apresentada no texto da Resolução CNE/CES 02/19. Soto et al. (2019, p. 1) resume a estrutura de um PPC, com base na resolução, como

o instrumento de concepção de ensino e aprendizagem de um curso e apresenta características de um projeto, no qual devem ser definidos: concepção do curso; estrutura do curso: currículo, corpo docente, corpo técnico-administrativo e infraestrutura; procedimentos de avaliação dos processos de ensino e aprendizagem do curso; instrumentos normativos de apoio (composição do colegiado, procedimentos de estágio, trabalho de conclusão de curso (TCC), etc.).

Reforçando a importância de um bom delineamento do PPC, ao comparar os Projetos dos 10 cursos de Engenharia Civil da região Norte-Nordeste com melhor classificação no ENADE 2014, Azevedo, Araújo e Nelson (2018, p. 8) afirmam que há uma “carência em teorias e técnicas modernas para o ensino-aprendizagem do perfil de líder na atualidade, como um todo”. Isso resulta na precariedade do desenvolvimento da Competência VI das DCN’s 2019. Os autores reforçam, no entanto, que o ensino do perfil de líder é recente, em especial na esfera acadêmica, dificultando o processo de ensino-aprendizagem.

Almeida (2001) traz à tona outras competências inerentes à versatilidade de atuação necessária ao profissional de Engenharia, sendo deste esperadas habilidades em gestão (de recursos técnicos, humanos e financeiros), além de estar a par do desenvolvimento tecnológico e inovações, não sendo estas necessidades satisfeitas pelas Escolas de Engenharia do país.

Em uma contribuição da perspectiva internacional, ao trazer à tona os efeitos da formação em Engenharia à indústria, reforçando ainda mais a importância do PPC, em seus estudos sobre as características de um Engenheiro eficaz, com base nas respostas de 77 supervisores de profissionais de Engenharia com atuação na indústria, Newport e Elms (1997) chegaram a conclusões que reforçam a necessidade de uma transformação urgente do modelo educacional de formação de Engenheiros da época. Além do conhecimento técnico, o Engenheiro eficaz deve ter amplo conhecimento sobre meio ambiente, política, negócios e comunidade (sendo os três últimos pouco ou não abordados durante a formação universitária de um Engenheiro). São característica de um Engenheiro eficaz a presença de habilidades interpessoais em evidência, respeitando as opiniões dos seus pares, trabalhando bem em equipe e com grande entusiasmo, além de possuírem alta autoestima, serem ambiciosos e enérgicos, tomando iniciativa com frequência. De acordo com os autores, no entanto, um Engenheiro eficaz não necessariamente é mais competente tecnicamente que aquele considerado menos eficaz.

Trazendo a perspectiva do Brasil, Mendes et al. (2018), ao coletarem opiniões dos discentes de Engenharia Civil da Universidade Federal de Ouro Preto, expõem uma “incoerência da instituição” diante das atividades extracurriculares, visto que é dada maior ênfase às atividades de ensino e pesquisa (ainda que apoiadas e promovidas de forma insuficiente) em detrimento das atividades extracurriculares. Este fato certamente dificulta a consolidação do perfil do egresso e do desenvolvimento das competências esperadas. Além disso, aponta para a reflexão sobre até onde o tripé da educação valoriza o pilar “extensão” nos cursos de Engenharia Civil.

Mendes et al. (2018), também apresentam que os discentes, ao serem questionados sobre qual disciplina consideram relevantes a serem adicionadas na grade obrigatória, aquelas relacionadas a *softwares* foram citadas em 35 de 104 respostas, trazendo importância à atualização o texto das DCN's no que tange ao perfil do egresso, com a inclusão de forte formação técnica, e a alteração de tópicos como Algoritmos e Estruturas de Dados para o Núcleo de Conhecimentos Básicos. Na mesma pesquisa, a distribuição horária em sala de aula foi apontada pelos discentes, de maneira geral, como alta, cansativa e extensa, tornando difícil a viabilidade de aderir às atividades extracurriculares, o que contradiz o exposto já nas DCN's de 2002 acerca da “necessidade de se reduzir o tempo em sala de aula”. Isso é reforçado por pesquisa feita pela McKinsey em 2012, onde ao serem questionados sobre como preferem aprender, estudantes entrevistados listaram como as duas formas principais o aprendizado “mão na massa” e o treinamento aplicado em trabalho/emprego (MOURSHED, FARRELL e BARTON, 2013).

2.1.3 As formações em Engenharia ao redor do mundo

Ao analisar o contexto internacional, em estudo que compara uma IES brasileira com uma francesa, Zampolo et al. (2020) p. 6, apresentam que na França é mandatório para todas as escolas de Engenharia que haja integração entre faculdades e empresas. De acordo com os autores, com base em informações da CTI (Comissão de Títulos de Engenheiros),

para que se inicie uma nova formação de Engenharia, a universidade é obrigada a produzir um dossiê de candidatura contendo, além do plano pedagógico, a futura integração dos egressos com o mercado de trabalho. A CTI (*Comission des Titres d'Ingénieurs* ou comissão de Títulos de Engenheiros) exige que o dossiê inclua cartas de apoio à candidatura emitidas por empresas de alcance nacional e internacional, onde afirmam a pertinência da formação pretendida e o interesse da indústria nos futuros egressos da instituição como possíveis recursos de suas cadeias produtivas (ZAMPOLO et al. 2020).

Outra evidência interessante sobre a integração entre a indústria e o ensino superior no cenário internacional, ainda no estudo feito por Zampolo et al. (2020), é que todas as políticas e planos pedagógicos da escola francesa apresentada devem ser aprovadas por um conselho de gestão da universidade composto por 26 membros, sendo metade destes externa à Universidade e oriunda dos meios profissionais. Esta distribuição objetiva garantir que as formações disponibilizadas estão alinhadas com as necessidades do mercado de trabalho. Essa integração também é evidenciada no fato de que aproximadamente 1/3 das aulas são ministradas por profissionais não pertencentes à universidade, permitindo uma abordagem menos acadêmica. No mesmo estudo, ao analisar a universidade brasileira e sua integração com a indústria, Zampolo et al (2020) apresentam que essa se dá de modo indireto por intermédio de projetos de pesquisa e desenvolvimento conduzidos entre universidades e empresas. Ao relatar sobre o desenvolvimento de habilidades globais, (Zampolo et al., 2020) apresentam ainda que todos os estudantes de Engenharia franceses são obrigados a realizar um estágio fora do país.

Botelho, Mattasoglio Neto e Lima (2020) apresentam como algumas instituições ao redor do mundo estão moldando seus currículos em prol do desenvolvimento de competências globais e que solucionem problemas cada vez mais reais e multidisciplinares, ao expor as competências valorizadas pelo chamado *Grand Challenges Scholars Program* (GCSP). Nos Estados Unidos da América, a *National Academy of Engineering* (NAE), uma instituição privada independente sem fins lucrativos, que visa pôr lideranças da Engenharia a serviço da nação por meio do desenvolvimento de avanços em prol do bem-estar desta (*grand challenges scholars program*, [s. d.]), reuniu um grupo de pensadores internacionais para que estes identificassem os grandes desafios e oportunidades da Engenharia no mundo, constituindo o NAE *Grand Challenges For Engineering*, que engloba 14 diferentes questões globais a serem tratadas. A partir daí, surgiu o NAE *Grand Challenges For Engineering Scholars Program*, que direciona Instituições de Ensino ao redor do globo a ajustarem seus planos de ensino para abarcarem o desenvolvimento de soluções para algum (ou alguns) desafio(s) dentre os levantados pela NAE. No decorrer do processo, entende-se que os discentes desenvolvem 5 competências necessárias para a solução dos desafios globais, sendo elas citadas e descritas abaixo.

Talent competency, relacionada com pesquisa ou experiência em um dos tópicos abordados pelo *Grand Challenges*; *multidisciplinary competency*, referente ao entendimento da multidisciplinaridade dos sistemas de Engenharia e soluções desenvolvidas; *viable business/entrepreneurship competency*, que aborda o entendimento, preferencialmente desenvolvido através da experiência, da necessidade de um modelo de negócios viável para a implementação de uma solução; *multicultural competency*, que trata do entendimento sobre diferentes culturas, preferencialmente através de experiências multiculturais, com o objetivo de garantir a aceitação cultural das soluções de Engenharia propostas; *social consciousness competency*, que se refere à compreensão de que as soluções em Engenharia têm a função primeira de servir à sociedade (*grand challenges scholars program*, [s. d.]).

2.1.4 O papel do docente

Entendido o cenário da formação em Engenharia em outros locais do planeta, é necessário abordar o papel do docente para a constituição do ecossistema deste desenvolvimento dos discentes, visto seu papel fundamental no processo, independente da localidade.

O modelo de ensino que predomina até os dias atuais, caracterizado pela atuação do professor como transmissor de conhecimento, se configura como um legado que se disseminou nos séculos XIX e XX (CASTANHA, 2017; SAVIANI et al., 2017, apud SANTOS et al., 2020). De acordo com Freire (1987, apud Santos et al., 2020), a metodologia de ensino onde o professor deposita o conhecimento e depois avalia a transmissão do mesmo por meio de provas dificilmente tem potencial para oferecer mais profundas e complexas reflexões. A fim de entender como vem se construindo a relação de contribuição daqueles que são supostos a atuar como catalisadores do desenvolvimento das competências nos discentes dos cursos de Engenharia Civil pelo país, este tópico aborda a atuação docente perante a necessidade de formação de competências.

Para isto, Calças (2009, p. 21) traz a provocação a qual serão dedicados os primeiros parágrafos deste tópico ao informar que “para ser professor(a) não basta apenas ter mestrado; um conhecimento mais sólido e aprofundado das necessidades e problemáticas referentes ao ensino é essencial. E na prática, pouquíssimos professores de Engenharia possuem conhecimentos específicos à docência”.

De acordo com Dias Sobrinho (2010), com a disseminação das universidades (principalmente particulares) no século XX e expansão do mercado de educação superior brasileiro, uma improvisação do corpo docente e desprofissionalização do magistério superior se efetivou como uma das transformações do decorrer do período.

Shaaban (2013), ao abordar o processo de aprendizagem em Engenharia Civil, cita que muitos discentes classificam diversas disciplinas como difíceis, sendo a falta de experiência prática dos docentes uma das razões para isso. Os professores podem sentir dificuldades para relacionar os fundamentos com a prática, resultando na ausência da capacidade de os estudantes aplicarem o conhecimento obtido em teoria para a solução de problemas práticos. O autor reforça a importância de o docente ter experiência em ambas as vertentes de atuação (industrial e acadêmica). De acordo com ele, a experiência prática permite que o professor leve maior motivação a seus alunos.

Pimenta e Anastasiou (2005, apud Alves e Dias, 2018), p. 2, trazem uma outra perspectiva à apresentada por Shaaban (2013), ao questionarem a atuação em docência mesmo daqueles com elevada experiência profissional, com a seguinte frase: “os pesquisadores dos vários campos do conhecimento [...] e os profissionais das várias áreas [...] adentram o campo da docência no ensino superior em decorrência natural dessas suas atividades e por razões e interesses variados. Se trazem consigo imensa bagagem de conhecimentos nas suas respectivas áreas de pesquisa de atuação profissional, na maioria das vezes nunca se questionaram sobre o que significa ser professor. (...) dormem profissionais e pesquisadores e acordam professores”.

Newport e Elms (1997) expõem um ponto comum entre o que apresentam Pimenta e Anastasiou (2005, apud Alves e Dias, 2018) e o que traz Shaaban (2013), quando afirmam que educadores de Engenharia enfrentam uma crescente necessidade de clareza sobre o que, por que e como eles fazem o que fazem. De acordo com os autores, para atingir o objetivo principal da educação em Engenharia (produzir Engenheiros que serão tão efetivos quanto for possível em seus trabalhos), os professores precisam entender quais são as características necessárias para a confecção deste “produto”. Deming (1986, apud Newport e Elms, 1997, p. 2), reforça a necessidade de clareza dos professores ao dizer que “todo mundo fazer seu melhor não é a resposta. Primeiramente é necessário que as pessoas saibam o que fazer”.

Samuel (1991, apud Newport e Elms, 1997) aponta a falta de clareza sobre qual o tipo de profissional que de fato está sendo gerado nas faculdades de Engenharia como uma das questões que dificultam a aferição do sucesso acerca do trabalho dos docentes: como não é difundido ferramental que meça a *performance* do profissional após a graduação, simplesmente é assumido que o objetivo de desenvolver Engenheiros eficazes foi atingido, sem uma gestão real. É importante ressaltar que Samuel trouxe esta provocação há cerca de trinta anos, mas somente há três houve alguma movimentação oficial para o direcionamento de olhares para a necessidade de um sistema de acompanhamento de egressos no cenário das Engenharias nas instituições de ensino superior brasileiras, com as DCN's 2019.

Quase vinte anos após Samuel, reforçando a lentidão na intervenção perante os problemas percebidos na formação discente, em relatório da McKinsey, Mourshed, Farrell e Barton (2013) ainda levantaram o questionamento sobre por qual razão não é sabido o que funciona ou o que não funciona para a formação das pessoas na transição desde a fase de escola até o ingresso no mercado de trabalho. A resposta é apresentada em seguida, diretamente relacionada com a ausência de dados e informações, dificultando o entendimento de quais as mais promissoras práticas que levariam os discentes a ocuparem

posições de produtividade ante a economia global (MOURSHED, FARRELL e BARTON, 2013).

A ausência de discussões sobre o processo ensino-aprendizagem em ambiente universitário é também citada por Teixeira (2008, apud ALVES e DIAS 2018). O autor reforça sobre a necessidade de o docente conhecer sobre didática, planejamento de currículos e psicologia da aprendizagem. Auad e Holanda (2019, p. 4) destacam, em adição, a tendência ao isolamento que existe entre professores universitários ao desenvolverem seu trabalho de forma individual. De acordo com os autores, “este fator contribui a fragmentação dos conhecimentos, colaborando com a rigidez das fronteiras entre as disciplinas”, o que certamente dificulta o caráter multidisciplinar e transdisciplinar esperado de um egresso de Engenharia.

O entendimento do docente acerca do impacto real do ecossistema de formação do profissional o qual os discentes estão submetidos se mostra de suma importância e permanece um *déficit* dentre as diversas instituições no país e no mundo. Em pesquisa feita pela McKinsey (Mourshed 2013), a principal razão apresentada pelos docentes para a evasão de alunos é a dificuldade do curso. No entanto, a mesma pesquisa afirma que na visão dos discentes, apenas 9% alegam isso, sendo a acessibilidade (em termos financeiros) a principal justificativa para a evasão, aos olhos dos jovens.

O relatório da McKinsey ainda traz uma perspectiva interessante sobre as dificuldades do sistema de educação para o mercado de trabalho, apresentando três principais esferas que criam pontos de fricção para a eficiência do sistema, sendo elas: aplicação para o curso (aborda a quantidade de jovens com acesso à educação, o percentual que conclui o curso e os fatores que influenciam na escolha do curso); desenvolvimento de competências (envolve a qualidade em nível institucional da entidade educadora, o corpo administrativo e pedagógico, os conteúdos e a qualidade do que os estudantes aprendem); e a colocação no mercado (relacionada com a conexão dos jovens com os empregos apropriados, a validação das competências desenvolvidas na graduação e a colaboração entre o setor empregador e o sistema educacional) (MOURSHED, FARRELL e BARTON, 2013). Dessa forma, os autores põem de forma clara os pontos de ataque para melhoria do sistema educacional superior.

Shaaban (2013) apresenta também que o próprio professor encontra dificuldades em termos de infraestrutura para manter suas aulas atualizadas e alinhadas às tendências de mercado. De acordo com o autor, a falta de equipamentos e *softwares*, que são altamente utilizados no mercado da Engenharia Civil, muitas vezes ocorre pela ausência de técnicos especializados ou mesmo de financiamento para a obtenção destes recursos, levando o discente a manter o entendimento apenas na teoria.

Indo além da observação do *status* do indivíduo estar alocado no mercado de trabalho ou não, Mourshed, Farrell e Barton (2013) expõem as consequências da frustração ocasionada pelo investimento de tempo, dinheiro e trabalho por parte dos discentes ao se depararem com a falta de segurança de um emprego decente, que pode desencadear surtos de raiva ou mesmo violência. Os autores corroboram esta consequência ao citarem protestos no Chile, Egito, Grécia, Itália, África do Sul e Estados Unidos, o que leva a uma reflexão ainda mais profunda sobre as consequências da formação ineficaz dos profissionais em Engenharia no Brasil. Tais fatos sugerem a relevância de mensurar o impacto dessas formações no decorrer da trajetória pós-universidade, temática tratada na seção a seguir.

2.1.5 Acompanhamento de egressos

Na seção 2.1.1, é citado que o ferramental oficial utilizado para o credenciamento e descredenciamento de cursos de Ensino Superior é amparado pelo SINAES (Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior) (BRASIL, 2004). A importância do acompanhamento de egressos no processo de avaliação, em teoria, é reconhecida já no referido ano, visto a alusão feita a tal processo pelo INEP ao versar que

o conceito referencial mínimo de qualidade determina: quando existem mecanismos adequados para conhecer a opinião dos egressos sobre a formação recebida, tanto curricular quanto ética, para saber o índice de ocupação entre eles, para estabelecer relação entre a ocupação e a formação profissional recebida; além disso, a opinião dos empregadores dos egressos é utilizada para revisar o plano e os programas, e existem atividades de atualização e formação continuada para os egressos. (BRASIL. INEP, 2004, apud BRASIL, 2015, p. 42).

Apesar disso, o Ministério da Educação apenas impôs a institucionalização deste acompanhamento, em específico para a formação em Engenharia, no ano de 2019, com a atualização das Diretrizes Curriculares Nacionais, onde versa, em seu artigo sexto, que

Art. 6º O curso de graduação em Engenharia deve possuir Projeto Pedagógico do Curso (PPC) que contemple o conjunto das atividades de aprendizagem e assegure o desenvolvimento das competências, estabelecidas no perfil do egresso. Os projetos pedagógicos dos cursos de graduação em Engenharia devem especificar e descrever claramente:

[...]

§ 11 Devem ser definidas as ações de acompanhamento dos egressos, visando à retroalimentação do curso. (BRASIL, 2019b)

Esta importância é endossada por Dias Sobrinho (2010), ao expor que a avaliação é a ferramenta principal para a organização e implementação de reformas educacionais. Carvalho e Alberte (2017) contribuem, ao pensamento do autor, quando trazem que o acompanhamento de egressos, ao focar na empregabilidade como resultado final do processo formativo, recebe um olhar atento da sociedade, que utiliza tais resultados como indicador “para garantir que os recursos financeiros aplicados nas universidades públicas e privadas, sejam retornados na forma de empregados ou empreendedores capacitados tecnicamente” (CARVALHO; ALBERTE, 2017, p. 2).

Michelan et al. (2009, p. 2) concordam com os autores supracitados e vão além, trazendo seis diferentes justificativas para a existência de estudos sobre egressos, sendo elas:

- a) obter uma nova face de avaliação da IES, sobre o enfoque de quem já se formou e está no mercado de trabalho;
- b) levantar o perfil social e a trajetória profissional dos egressos;
- c) elucidar fatores que facilitam e dificultam o ingresso no mercado de trabalho;
- d) identificar as competências exigidas pelo mercado de trabalho;
- e) adequar os currículos dos cursos e programas político-pedagógicos da IES às necessidades e demandas dos alunos, do mercado de trabalho e da sociedade; e
- f) reforçar o compromisso de excelências em uma formação de nível superior e de qualidade.

Para os autores, as potencialidades e possibilidades de gestão de egressos se dão em quatro diferentes níveis de intensidade de interação entre IES e egresso, sendo elas o “registro e acompanhamento do perfil do egresso; avaliação da IES e do curso pelo egresso;

fatores de dificuldade e facilidade de inserção do egresso no mercado de trabalho; e relacionamento com o egresso” (MICHELAN et al., 2009, p. 10).

Em termos práticos, no entanto, a avaliação dos egressos não possui histórico de ser uma realidade sólida no país. Carvalho e Alberte (2017) expõem a falta de mensuração do destino dos egressos ao trazer à tona dados do Censo da Educação Superior expostos em 2012, onde são apresentadas informações sobre a política de acompanhamento de egressos nas IES, revelando que cerca de 75% das instituições pesquisadas não possuem informações relevantes sobre os egressos.

Miranda et al. (2015) citam algumas universidades brasileiras que fizeram alguma avaliação de suas instituições pela empregabilidade dos egressos; no entanto, essas avaliações são pontuais, sem ferramentas institucionalizadas. Tais informações trazem à tona o desafio existente do acompanhamento dos egressos exigido pelo texto das DCN's 2019. Cabe aqui trazer que, dentre as IES brasileiras citadas por Miranda et al. (2015), duas aparecem em algum dos três *rankings* internacionais citados neste trabalho (Universidade Federal de Santa Catarina e Universidade de São Paulo), nas doze primeiras posições, tal qual apresentado no Quadro 1, indicando uma possível relação entre a preocupação em acompanhar o egresso e o sucesso da Universidade aos olhos dos *rankings*.

2.2 As atribuições de um Engenheiro Civil

Saber o que esperar de uma graduação em Engenharia Civil de nada adianta se estas expectativas não estiverem alinhadas com as características do profissional Engenheiro. Esta seção é dedicada à tratativa do Engenheiro Civil enquanto no mercado de trabalho e as características a ele atribuída.

2.2.1 Breve histórico da Engenharia no Brasil

Ao consultar o dicionário *online* Michaelis sobre a definição para o termo “Engenharia”, os seguintes resultados são expostos:

- 1 Arte de aplicar os conhecimentos científicos à invenção, aperfeiçoamento ou utilização da técnica industrial em todas as suas determinações.
- 2 Ciência ou arte de construções Cívicas, militares e navais.
- 3 A classe dos Engenheiros.
- 4 Corpo do Exército que compreende unidades de Engenheiros e sapadores.
- 5 Concepção e execução de algo por alguém dotado de talento, engenho e habilidade.

Margulies (1993, p.78 apud Santos, 2012, p. 4) vai além e traz à tona a etimologia do termo ao apresentar que

[...] não tivesse ainda o nome de Engenharia, que só surgiria bem mais tarde, no tempo dos romanos, a partir da palavra latina *ingenium*, que significava ‘faculdade de invenção e talento criador’. Para os romanos, os respeitáveis sábios que mudavam a face do mundo com as obras que construíam eram, portanto, *ingeniator* e *ingeniarus*. E esses termos, que continuaram em uso durante toda a Idade Média, acabaram se transformando na palavra Engenheiro [...] (Margulies, 1993, p.78 apud SANTOS, 2012, p. 4).

O professor Pedro Carlos da Silva Telles, famoso pela sua contribuição à preservação da história da Engenharia no Brasil, reforça essa origem etimológica em publicação feita no ano de 1997:

O termo “Engenheiro”, que surgiu primeiro, vem do latim “ingenium”, que significava talento, aptidão, invenção, capacidade. Da origem latina derivou-se diretamente o termo português “engenho”, aproximadamente com o mesmo significado. Com a adição do sufixo “eiro”, que designa o indivíduo de uma profissão, chegou-se à palavra “Engenheiro” (TELLES, 1997, p. 85).

Ainda de acordo com Telles, “a palavra ‘Engenharia’, derivada de ‘Engenheiro’, só começou a ser dicionarizada no início do século XIX” (TELLES, 1997, p. 86). O autor afirma também que, mesmo com o termo cunhado, durante muito tempo foi empregada a palavra “Arquitetura” seguida de um explicativo que caracterizava as diversas atividades e obras dos Engenheiros, como “Arquitetura Civil, Arquitetura hidráulica, Arquitetura militar, Arquitetura naval, etc.”

Telles (1997) ressalta que o termo Engenheiro era, no Brasil, inicialmente associado à figura do dono ou capataz de engenho, as instalações utilizadas para a fabricação de açúcar, bem disseminadas no Nordeste do país ainda no século XIX.

Sobre o uso do termo “Engenheiro Civil”, Telles (1994, apud Oliveira, 2005) apresenta que este se deu pela primeira vez pelo Engenheiro inglês John Smeaton – um dos descobridores do cimento Portland – utilizando essa terminologia para distinguir-se dos Engenheiros Militares, ao fim do século XVIII.

A necessidade de distinção entre Engenheiros Civis e Militares remonta as origens da Engenharia Civil, que seguiu no Brasil desenvolvimento similar ao sentido por Smeaton, progredindo a partir da educação militar. Lima Júnior (2010) traz à tona o surgimento da atuação profissional em Engenharia no Brasil a partir da exploração desenfreada das terras brasileiras, que associada ao desenvolvimento econômico português levou a cartografia a ser a primeira atividade de Engenharia regulamentada e fiscalizada no Brasil, ainda no século XVI.

A partir da segunda metade do século XVI, com a democratização do conhecimento em cartografia pela Europa, na tentativa de defender a terra colonizada da cobiça das demais potências europeias (França, Inglaterra e Países Baixos), a União Ibérica (Portugal e Espanha) contratou Arquitetos e Engenheiros especialistas em projeto e construção de fortificações, iniciando uma onda construtiva de diversas edificações militares e de cunho religioso, tais quais fortes e igrejas, respectivamente (LIMA JÚNIOR, 2010).

Ao ocupar o Nordeste brasileiro à força, a partir do ingresso em Pernambuco em 1630, a Holanda marcou sua estadia no país pelo desenvolvimento urbanístico e progresso econômico. Sob a administração de Maurício de Nassau, os profissionais de Engenharia e Arquitetura da Companhia das Índias Ocidentais (organização responsável pelos investimentos holandeses no chamado Novo Mundo) foram responsáveis pela modernização dos engenhos de açúcar, projeção, condução e fiscalização da fortificação e urbanização da região. A contratação destes profissionais e regulação de suas atividades eram cargo do "Conselho Político de Pernambuco, gestor do programa de política colonial estabelecido pela Companhia Holandesa das Índias para o Brasil" (LIMA JÚNIOR, 2010).

A metrópole portuguesa, ainda na segunda metade do século XVII e ao longo do século XVIII, passou a fomentar o desenvolvimento da Engenharia e Arquitetura em território brasileiro a partir de ações que disseminaram o desenvolvimento da profissionalização em solo ocidental, apesar de restrita à atuação militar. Estes Engenheiros e Arquitetos formados em terras brasileiras foram posteriormente conhecidos como mestres de risco e fizeram grandes contribuições ao desenvolvimento da urbanização dos primeiros grandes núcleos populacionais do país. Estes mestres de risco eram legalmente licenciados

e podiam projetar e construir, tendo sua capacidade profissional atestada por exames que regulamentaram as Corporações de Ofícios (organizações de classes trabalhistas que se assemelham aos atuais sindicatos) em Portugal e colônias. Estas formações brasileiras se davam inicialmente por meio de aulas régias, sendo este conhecimento por vezes, inclusive, transmitido verbalmente de geração a geração de profissionais, ignorando as bases teóricas ou científicas das referidas aulas régias (LIMA JÚNIOR, 2010).

Telles remonta que o Código Civil Brasileiro de 1915 não faz alusão ao profissional Engenheiro quando trata dos direitos, obrigações e responsabilidades de quem concebe e/ou executa uma obra. No entanto, o código em questão refere-se ao empreiteiro, ao construtor e ao Arquiteto. “Diante da lei, a figura do Engenheiro, como hoje a entendemos, ainda não existia!” (TELLES, 1997).

De acordo com Lima Júnior (2010), somente no final do século XVIII iniciou-se o funcionamento da antiga Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho (predecessora do atual Instituto Militar de Engenharia), no Rio de Janeiro, trazendo ao país o ensino de disciplinas que se configurariam como a base da Engenharia e da Arquitetura no Brasil. Oliveira (2005) ainda ressalta que esta foi a primeira escola de Engenharia das Américas. No século XIX, essa se transformaria na Academia Real Militar, que apesar de ser dedicada à formação para atuação militar, também formava profissionais que pudessem atuar em outras áreas como minas, estradas, portos, canais e pontes. Este século foi marcado pelo início da implantação das escolas de formação de Engenheiros e Arquitetos com atuação não militar (LIMA JÚNIOR, 2010).

2.2.2 Atribuições, regulamentação e fiscalização no âmbito nacional

Ao ser analisado o histórico da regulamentação da profissão de Engenheiro Civil no Brasil, é interessante remontar as origens desse processo regulatório, fazendo uma retrospectiva desde o período colonial.

Em sua contribuição ao livro “Trajetória e Estado da Arte da Formação em Engenharia, Arquitetura e Agronomia”, Vol. 1, Roldão Lima Júnior apresenta que o Estado sempre inferiu na regulamentação das profissões no Brasil. Enquanto colônia, até a segunda metade do século XVII, o país foi submetido a duas formas de regulação e fiscalização das profissões de Engenharia e Arquitetura. A primeira, de viés estatal, se caracterizou de alguma forma como instrumento de regulamentação pelas restrições impostas a partir da intervenção da coroa portuguesa, a fim de manter o sigilo das informações obtidas pelas atividades de cartografia. A segunda, corporativista, se ateve ao “controle da Companhia das Índias Ocidentais sobre as atividades de Engenharia para maximizar lucros com o comércio de açúcar” (LIMA JÚNIOR, 2010, p. 85).

Passada a primeira metade do século XVII, a formação de Engenheiros e Arquitetos ganhou certa importância, mas se restringindo à carreira militar. As demais profissões eram regulamentadas pelas chamadas Corporações de Ofício (LIMA JÚNIOR, 2010). Essas Corporações foram abolidas após a vinda da família real ao Brasil, em 1808, com a promulgação da Constituição de 1824. Aqui cabe ressaltar a articulação da classe de advogados no país, que já na década de 1840, com a criação do Instituto dos Advogados Brasileiros (que daria origem à atual Ordem dos Advogados), exigia de seus filiados o alinhamento com rigorosas normas éticas, inclusive, prevendo punições quando estas fossem contrariadas (BONELLI, 1998, apud LIMA JÚNIOR 2010).

O Governo Imperial, caracterizado pelo posicionamento do imperador a favor das aspirações de classes, buscou conciliar a regulação profissional com os objetivos políticos

das oligarquias regionais vigentes no século XIX (LIMA JÚNIOR, 2010). Esta articulação gerou, em 9 de outubro de 1880, a sanção do decreto 3.001, que cita regulamentações para o exercício de trabalhos para o Governo. O decreto surge para estabelecer “requisitos que devem satisfazer os Engenheiros Cíveis, Geographos, Agrimensores e os Bachareis formados em mathematicas, nacionais ou estrangeiros, para poderem exercer empregos ou comissões de nomeação do Governo.” Neste decreto, de apenas dois artigos, consta que os profissionais de qualificação citada acima somente poderão tomar posse de emprego ou serem nomeados pelo Governo após apresentarem seus “títulos ou cartas de habilitação científica” (BRASIL, 1880). Este fato controverso levanta questionamentos acerca da afirmação do professor Telles sobre a figura do Engenheiro como se conhece ainda não ter sido citada em lei até 1915.

Ainda, em 1880, foi fundado o Club de Engenharia, no Rio de Janeiro, “com a finalidade de promover e estreitar relações entre as classes de Engenharia e as dos vários ramos industriais, no que diz respeito aos interesses recíprocos das suas profissões” (LIMA JÚNIOR, 2010).

Com a promulgação da constituição de 1891, cidadãos brasileiros agora poderiam se reunir e associar, inclusive entre classes trabalhistas. Tal feito permitiu a mobilização de Engenheiros e Arquitetos para a criação do Instituto de Engenharia de São Paulo, associação que trouxe à tona diversas discussões sobre a regulamentação da profissão, levando o Governo de São Paulo a sancionar a Lei Estadual 2.022 de 1925, que regulamentava o exercício da profissão de Engenheiro, Arquiteto e agrimensor (LIMA JÚNIOR, 2010).

Avançando alguns anos, Haddad e Barros (2003) trazem um breve histórico da regulamentação da profissão de Engenharia no Brasil, ao citarem o Decreto 23.569, de 11 de Dezembro de 1933 (Governo de Getúlio Vargas) como o primeiro instrumento legal a regulamentar o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Agrimensor, ao passo que institui o Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA) e os Conselhos Regionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA's) como entidades responsáveis pela coordenação e fiscalização das atividades dos referidos profissionais. O decreto, ainda em vigor, “fixa atribuições mais amplas [...] do que as Resoluções mais recentes do CONFEA [...]” Haddad e Barros (2003, p. 2). Neste decreto, tal qual citado por de Oliveira (2005), os títulos de Engenheiro a seguir eram previstos: Civil, Arquiteto, industrial, mecânico eletricitista, eletricitista, de minas, agrimensor, agrônomo e geógrafo.

Em seu artigo sexto, com redação atualizada pelo Decreto-Lei 8.620 de 1946 (decreto este que também dispõe sobre os técnicos de grau superior e médio e auxiliares de Engenheiro), o decreto de 1933 já faz menção ao que hoje seria equivalente à Assinatura de Responsabilidade Técnica (ART), onde os serviços prestados pelos profissionais supracitados, para terem validade em repartições públicas, obrigatoriamente precisariam de “assinatura, precedida do nome da empresa, sociedade, instituição ou firma a que interessarem, à declaração do número da carteira do profissional diplomado e a menção explícita do título legal que possuir” (BRASIL, 1933).

Em 1966 (Governo Costa e Silva) surge mais um marco legal para fins de regularização da profissão do Engenheiro. Haddad e Barros (2003, p. 2) categorizam a Lei nº 5.194 de 24 de Dezembro de 1966 como “a espinha dorsal da fiscalização do exercício profissional de Engenharia”. Esta surge de forma a disciplinar inteiramente as profissões citadas no Decreto de 1933, e dá ao sistema CONFEA plenos poderes para “[...] baixar e fazer publicar as resoluções previstas para regulamentação e execução da presente Lei e, ouvidos os Conselhos Regionais, resolver os casos omissos” (BRASIL, 1966). Assim sendo,

o CONFEA articulou-se para a publicação da Resolução 218 de 29 de junho de 1973, enumerando dezoito diferentes grupos de atividades sujeitas à fiscalização profissional, discriminando “as áreas específicas de atuação de cada modalidade em função das atividades definidas anteriormente”(HADDAD; BARROS, 2003). Dessa forma, a Resolução 218, de 1973, representou mais um marco jurídico à distinção de atribuições para cada conjunto de Engenharias. A partir daqui, as atualizações posteriores acerca da regulamentação da profissão de Engenheiro se manifestaram também sob a forma de resoluções provenientes do CONFEA, em 2005 e em 2016.

A resolução 218, de 1973, faz alusão a pelo menos 19 diferentes títulos de Engenheiro, estando entre eles o arquiteto; aeronáutico; agrimensor; agrônomo; cartógrafo; Civil; eletricitista; eletrônico; florestal; geólogo; mecânico; de minas; naval; de petróleo; químico; sanitaria; tecnólogo de alimentos; têxtil; e de operação. A resolução também traz as atribuições do urbanista e do técnico de nível superior ou tecnólogo (CONFEA, 1973).

Em 22 de Agosto de 2005, o sistema CONFEA/CREA oficializou a resolução 1.010, que também dispunha sobre as atribuições dos profissionais do respectivo sistema, a título de regulamentação e fiscalização. Desde então, os títulos profissionais deixam de constar nessas resoluções de regulamentação. A justificativa para tal é que o campo da Engenharia e Agronomia, com o desenvolvimento tecnológico, tornou-se tão vasto, que se fez necessária catalogação dos diferentes títulos possíveis. Este catálogo deu-se por meio da Resolução 473/2002 do CONFEA, o qual recebe o nome de Quadro de Títulos do CONFEA (BRASIL, 2002).

Na resolução 1.010/2005 são apresentados alguns conceitos importantes que cabem ser trazidos a este trabalho. De acordo com o CONFEA/CREA (2005), atribuição profissional é o “ato específico de consignar direitos e responsabilidades para o exercício da profissão, em reconhecimento de competências e habilidades derivadas de formação profissional obtida em cursos regulares”. Esta definição é próxima daquela usada atualmente e cunhada pela Resolução posterior, de 2016, que cabe ser aqui exposta antecipadamente, a título de comparação, sendo atribuição profissional, hoje, não só o ato específico de consignar direitos e responsabilidade, como também devendo estes ser utilizados “na defesa da sociedade” (CONFEA, 2016).

A definição atual de atribuição profissional também remove o trecho “em reconhecimento de competências e habilidades derivadas de formação profissional” e substitui por “para o exercício da profissão de acordo com a formação profissional”. Isso pode ser justificado visto que desde a resolução de 2005, o termo “formação profissional” já é definido, pela própria, como sendo o “processo de aquisição de competências e habilidades para o exercício responsável da profissão”. Como última alteração nesta definição, o sistema CONFEA/CREA especifica o papel do sistema oficial de ensino brasileiro para a obtenção da formação profissional referida (CONFEA, 2016).

Ao ser analisada a resolução 1.073, de 19 de Abril de 2016, que também dispõe sobre atribuições, chama atenção que a mesma já não legisla sobre aquelas referentes à Arquitetura e ao Urbanismo. Este fato é devido à conquista da classe, com a sanção da Lei 12.378 de 2010, da criação seus próprios conselhos federais e regionais independentes daquele que hoje legisla sobre as Engenharias e Agronomia.

No Quadro 7 é possível visualizar a evolução das atribuições do Engenheiro Civil desde 1933, com o primeiro decreto que legislava sobre tal temática (ainda vigente), até a Resolução 1.073 de 2016 do CONFEA, também com validade até os dias atuais. Os termos destacados na quarta linha correspondem às alterações entre cada resolução e sua precursora.

É importante ressaltar que todas as atribuições descritas, em cada uma das três resoluções, referem-se às atividades apresentadas no Decreto de 1933, ainda vigente.

Quadro 7 – Evolução das atribuições do Engenheiro Civil entre 1933 e 2016.

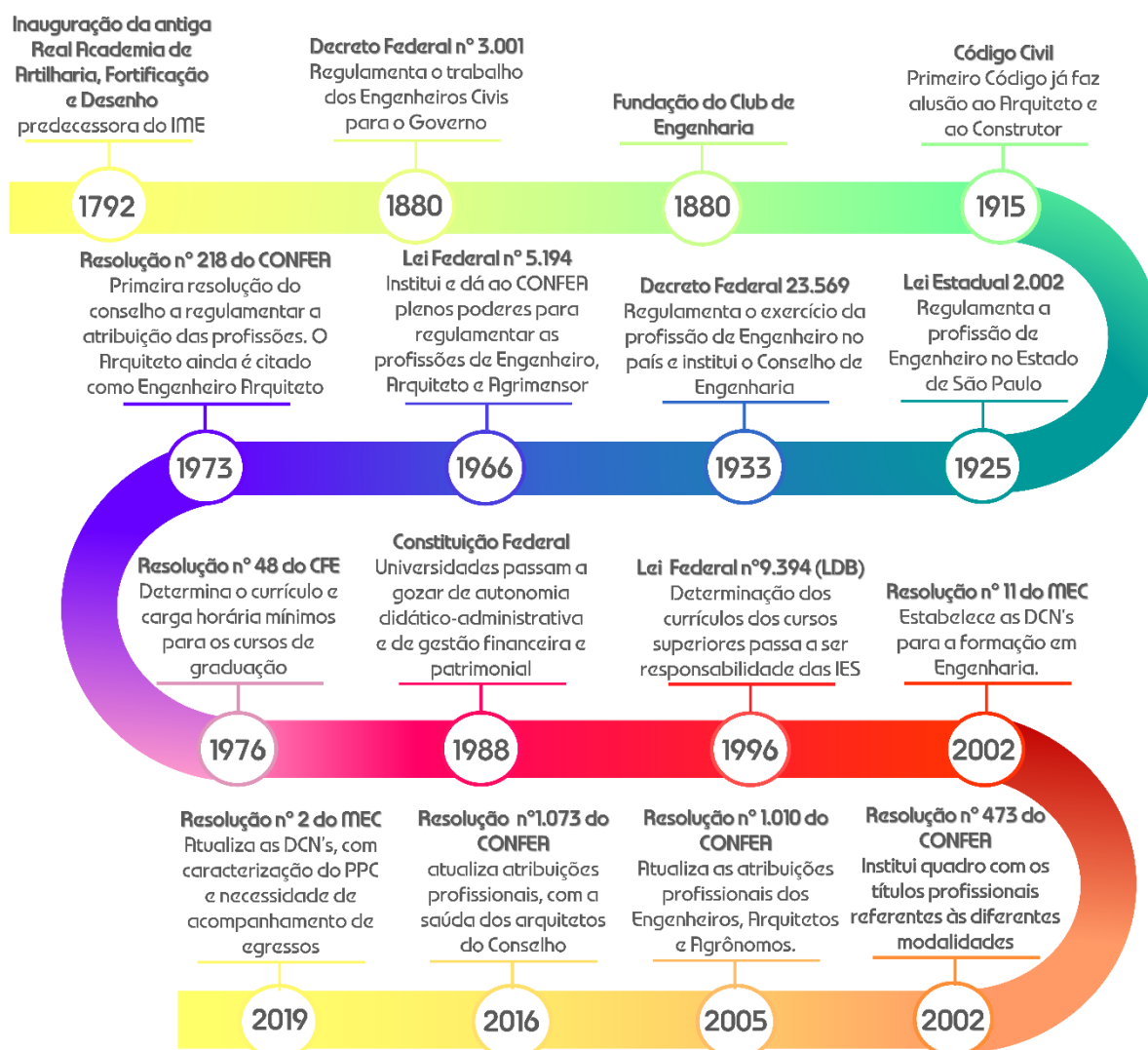
Atribuições do Engenheiro Civil	Decreto 34.569 de 1933 - Casa Civil		
	1. Trabalhos topográficos e geodésicos; 2. Projeto, direção e fiscalização dos serviços de urbanismo; 3. Engenharia legal; 4. Perícias e arbitramentos; 5. Estudo, projeto, direção, fiscalização e construção de: > Edifícios e suas obras complementares; > Estradas de rodagem e de ferro; > Obras de captação e abastecimento de água; > Obras de drenagem e irrigação; > Obras destinadas ao aproveitamento de energia e dos ganhos relativos às máquinas e fábricas; > Obras relativas a portos, rios e canais e dos concernentes aos aeroportos; > Obras peculiares ao saneamento urbano e rural		
	Resolução 218 de 1973 - CONFEA	Resolução 1.010 de 2005 - CONFEA	Resolução 1.073 de 2016 - CONFEA
	1. Supervisão, coordenação e orientação técnica; 2. Estudo, planejamento, projeto e especificação; 3. Estudo de viabilidade técnico-econômica; 4. Assistência, assessoria e consultoria; 5. Direção de obra e serviço técnico; 6. Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e parecer técnico; 7. Desempenho de cargo e função técnica; 8. Ensino, pesquisa, análise, experimentação, ensaio, divulgação técnica e extensão; 9. Elaboração de orçamento; 10. Padronização, mensuração e controle de qualidade; 11. Execução de obra e serviço técnico; 12. Fiscalização de obra e serviço técnico; 13. Produção técnica e especializada; 14. Condução de trabalho técnico; 15. Condução de equipe	1. Gestão , supervisão, coordenação e orientação técnica; 2. Coleta de dados , estudo, planejamento, projeto e especificação; 3. Estudo de viabilidade técnico-econômica e ambiental ; 4. Assistência, assessoria e consultoria; 5. Direção de obra e serviço técnico; 6. Vistoria, perícia, avaliação, monitoramento , laudo, parecer técnico, auditoria , arbitragem ; 7. Desempenho de cargo e função técnica; 8. Treinamento , ensino, pesquisa, desenvolvimento , análise, experimentação, ensaio, divulgação técnica e extensão; 9. Elaboração de orçamento; 10. Padronização, mensuração e controle de qualidade; 11. Execução de obra ou serviço técnico; 12. Fiscalização de obra ou serviço técnico; 13. Produção técnica e especializada; 14. Condução de serviço	1. Gestão, supervisão, coordenação e orientação técnica; 2. Coleta de dados, estudo, planejamento, anteprojeto , projeto, detalhamento , dimensionamento e especificação; 3. Estudo de viabilidade técnico-econômica e ambiental; 4. Assistência, assessoria e consultoria; 5. Direção de obra e serviço técnico; 6. Vistoria, perícia, inspeção , avaliação, monitoramento, laudo, parecer técnico, auditoria, arbitragem; 7. Desempenho de cargo e função técnica; 8. Treinamento, ensino, pesquisa, desenvolvimento, análise, experimentação, ensaio, divulgação técnica e extensão; 9. Elaboração de orçamento; 10. Padronização, mensuração e controle de qualidade; 11. Execução de obra e serviço técnico; 12. Fiscalização de obra e serviço técnico; 13. Produção técnica e especializada; 14. Condução de serviço técnico;

de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção 16. Execução de instalação, montagem e reparo; 17. Operação e manutenção de equipamento e instalação; 18. Execução de desenho técnico.	técnico; 15. Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção; 16. Execução de instalação, montagem, operação , reparo ou manutenção ; 17. Operação e manutenção de equipamento e instalação; 18. Execução de desenho técnico.	15. Condução de equipe de produção, fabricação , instalação, montagem, operação, reforma, restauração , reparo ou manutenção; 16. Execução de produção, fabricação , instalação, montagem, operação, reforma, restauração , reparo ou manutenção; 17. Operação e manutenção de equipamento e instalação; 18. Execução de desenho técnico.
---	--	--

Fonte: Adaptado de CONFEA (1973, 2005, 2016).

Para melhor ilustrar o cenário legislativo e acadêmico, a Figura 8 apresenta alguns dos principais marcos que levaram a Engenharia Civil no Brasil ao seu momento atual.

Figura 8 - Infográfico: principais marcos para a regulamentação da formação e atuação profissional da Engenharia Civil.



Fonte: Adaptado de Lima Júnior (2010), Brasil (1915, 1973, 1966, 1933, 1976, 1988, 1996, 2002, 2019) e CONFEA/CREA (1973, 2002, 2005, 2016).

Santos (2012, p. 9) ressalta o papel do Engenheiro, que ainda é atual, trazendo à tona que sua atuação “não consiste apenas em produzir mais e melhor, mas em colocar a serviço da sociedade em geral todas as conquistas da tecnologia, mediante a elaboração de dispositivos que aumentem cada vez mais a eficiência e diminuam a fadiga e o risco pessoal em todos os atos da vida”. O autor afirma corroborar com a ideia de haver uma latente conveniência ou mesmo necessidade de se dispor de um profissional de Engenharia para o seguimento do progresso, não sendo tal efeito (de conveniência ou necessidade de dispor de profissional Engenheiro) dispensável a qualquer setor da experiência humana, individual ou coletiva. Essa atuação, no entanto, deve ser direcionada ao benefício da coletividade, baseando-se em diretrizes éticas e não apenas econômicas (WHITAKER, 1985 e MACEDO, 1997 apud SANTOS, 2012).

Oliveira (2005) apresenta que a demanda pelo conhecimento em Engenharia na solução de problemas é determinada pelo grau de complexidade destes. O autor coloca o “solucionar problemas” como a essência da natureza do conhecimento em Engenharia. Oliveira ainda afirma que à medida que há o avanço de novos campos do conhecimento, os problemas se tornam cada vez mais complexos, passando a exigir intervenções cabíveis daqueles que detêm conhecimentos em Engenharia.

Dado o exposto, é entendido que as atividades atribuídas a um Engenheiro Civil fazem dele um profissional indispensável em diversos cenários da sociedade.

2.3 O Engenheiro Civil no século XXI e as competências esperadas na indústria 4.0

2.3.1 Conceito de Competências

Desde a resolução 1.010 de 2005, o sistema CONFEA/CREA define competência profissional como sendo a “capacidade de utilização de conhecimentos, habilidades e atitudes necessários ao desempenho de atividades em campos profissionais específicos, obedecendo a padrões de qualidade e produtividade” (BRASIL, 2016). Antes disso, o termo “competência” já havia sido associado a habilidades, conhecimentos e atitudes pelas Diretrizes Curriculares Nacionais dos cursos de Engenharia publicadas em 2002, mesmo que não definidos dessa forma.

Em 2019, a importância das competências foi reconhecida ao ponto de se tornarem as referências para a criação dos currículos de Engenharia nas IES brasileiras. Esta é observada por Cutri, Gil e Freitas (2020, p. 1), onde

ao se observar atentamente o texto das novas Diretrizes Curriculares Nacionais para Engenharia (MEC, 2019), vemos que o termo ‘competência’ aparece vinte e três vezes, tamanha a importância dada ao seu desenvolvimento e as competências que o egresso deve possuir para o mercado de trabalho.

Santos et al. (2020, p. 2) afirmam que o sucesso formativo do Engenheiro, hoje, “está atrelado a uma aprendizagem significativa, que envolve a aprendizagem de conceitos e, também, desenvolve habilidades diversas e complexas, atitudes e valores, conjunto este denominado por competências.”

Cutri, Gil e Freitas (2020) apresentam sua visão sobre como aplicar as competências como base no processo educativo. Para os autores, é necessário estabelecer um objetivo educacional associado a metas, deixando claro quando determinada competência deve ser atingida. Indicadores de desempenho classificariam os níveis de desenvolvimento da determinada competência e a estrutura curricular poderia prever o desenvolvimento desta em diversas disciplinas.

Botelho, Mattasoglio Neto e Lima (2020, p. 3) corroboram com a visão de Cutri, Gil e Freitas (2020), ao afirmarem que “uma competência não pode ser transmitida, mas sim desenvolvida”. Os autores também remontam a definição exposta por Perenoud, (1999, p.7, apud Botelho, Mattasoglio Neto e Lima, 2020, p. 3), que se refere à “capacidade de agir eficazmente em um determinado tipo de situação, apoiada em conhecimentos mas sem limitar-se a eles”.

Czekster e Costa (2014, p. 4) reiteram os fatores necessários ao desenvolvimento de competências, ao citarem estrutura da concepção muito difundida tanto na indústria quanto na academia e apresentada pela chamada Escola Francesa, sendo tal concepção sustentada em três elementos fundamentais: “saber (conhecimentos); saber fazer (habilidades); saber ser, conviver (atitudes).”

Analisando os conceitos associados às competências expostas acima, é possível chegar à mesma conclusão que chegaram Czekster e Costa (2014). Os autores apresentam que diversos conceitos de competência convergem em dois pontos principais: o primeiro deles é referente à necessidade de uma ação numa situação para que haja a manifestação de uma competência. Sem ação não há competência. O segundo ponto de convergência se refere ao fato de que o desenvolvimento de uma competência se dá a partir da mobilização, combinação, articulação e/ou integração de um conjunto de alguns fatores, em especial conhecimentos, habilidades e atitudes. Considera-se, no entanto, para o presente trabalho, que experiência também aparece como fator a influenciar no desenvolvimento das competências, sendo este, porém, um fator que culmina em um ou mais dentre os três anteriormente citados.

Perrenoud (1999, apud Rrehfeldt et al., 2018) distingue como as habilidades se relacionam com as competências, ao afirmar que estas são mais amplas que aquelas. Rehfeldt et al. (2018) apresentam uma analogia na tentativa de melhor ilustrar esta relação: de acordo com os autores, alguns estudiosos trazem a ação de dirigir um carro como uma competência. Para executar tal ação, um conjunto de habilidades se faz necessário, como trocar de marcha, ligar o pisca, frear, acelerar etc. Todas essas habilidades são treináveis e necessárias para a melhor manifestação da competência ‘dirigir um carro’. No entanto, ao colocar estas habilidades em prática no trânsito, um ecossistema ao redor deve ser levado em conta para evitar falhas como acidentes. Ao se analisar a analogia, é notável que a mesma corrobora com a conclusão de Czekster e Costa (2014), onde há uma ação (dirigir um carro), aplicada em uma situação (trânsito), articulando habilidades (trocar a marcha, etc.), conhecimentos (percurso e comandos) e atitudes (ação mecânica para executar as habilidades).

McClelland (1973) traz a reflexão sobre o quanto o desenvolvimento de conhecimentos, refletidos em boas notas no período acadêmico, se relaciona com o sucesso profissional das pessoas. De acordo com o psicólogo, nos anos 1950 um comitê do Conselho de Pesquisas em Ciências Sociais concluiu que essa relação não se dá de forma tão aprofundada, ou seja, ser um estudante com notas altas não necessariamente leva a um sucesso profissional de alto patamar. Em experimento feito pelo próprio McClelland, ao observar 8 de seus melhores e 8 de seus piores estudantes (em termos de desempenho acadêmico), no início de 1940, e comparar tais desempenhos com suas atuações profissionais, cerca de 20 anos depois, as carreiras daqueles com as melhores notas não eram notavelmente mais bem sucedidas do que aqueles com as piores notas. Tais atuações se referem, inclusive, àquela cuja valorização intelectual se faz essencial, como médicos, juízes e professores. O autor traz que os conhecidos testes de inteligência, quando utilizados como ferramenta de admissão (seja para empregos ou instituições de ensino) podem se configurar como restritores de oportunidades para os menos favorecidos e que tiveram condições

reduzidas de desenvolverem seus conhecimentos, sendo essas pessoas, no entanto, tão capazes quanto aquelas mais bem qualificadas nos tais testes de inteligência.

Newport e Elms (1997) corroboram com as conclusões apresentadas por McClelland (1973), ao trazerem, a partir de estudo baseado na observação da atuação de Engenheiros, que “não há correlação significativa entre efetividade e performance acadêmica, isto é, Engenheiros eficazes não necessariamente são dotados de boas performances acadêmicas e vice versa” (NEWPORT E ELMS, 1997, p. 7).

Panagotis et al. (2015, apud kuncoro et al., 2017) apresentam que a competência pode ser classificada em dois tipos: específica, quando, por exemplo, se faz necessária a aplicação de uma competência baseada em conceitos de intelecto de forma funcional ou técnica; ou geral, que inclui a habilidade de priorizar e se adaptar a novas realidades, pôr em prática e levar à frente novas ideias e soluções ou trabalhar em times de forma produtiva.

Sicilia (2010, apud Senent-Aparicio et al., 2019) apresenta, de forma similar à competência geral introduzida por Panagotis et al. (2015), seu conceito para competências transversais, sendo estas as capacidades aplicáveis em diferentes domínios, disciplinas e situações.

Lopes et al. (2015) afirmam que o foco do ensino já vem se movendo das competências gerais e específicas para abordar o desenvolvimento de competências transversais, permitindo que os discentes adquiram habilidades e conhecimentos demandados pelo mercado de trabalho. Apesar disso, Colsa et al. (2015, apud Senent-Aparicio et al., 2019) afirmam que grande parte do corpo docente universitário tem dificuldade em manter a postura de que devem não apenas transmitir conhecimentos ligados às competências específicas, mas precisam também contribuir para o desenvolvimento de outras habilidades, relacionadas às competências transversais.

Pertegal-Felices (2010, apud Lopes et al., 2015) apresentam que uma das grandes dificuldades de implementar habilidades socioemocionais no currículo educacional é a ausência de modelos de avaliação para tais, que se apresentam muito mais complexos que os modelos baseados na aferição de obtenção de conhecimento.

2.3.2 A indústria 4.0 e as Demandas de Mercado

Dado o cenário onde as competências se fazem a base da formação de um Engenheiro Civil no Brasil a partir da terceira década do século XXI, esta subseção visa expor como o mercado de trabalho vem respondendo à formação em Engenharia, dando ênfase para as competências por ele demandada num cenário imerso em tecnologia.

Todos os ramos da Engenharia, com suas maravilhosas criações, entram em estreita colaboração para formar o panorama da vida moderna, a qual se encontra cada vez mais imersa em tecnologias e sofisticações. Nesse contexto, cabe ao Engenheiro possuir a dupla capacidade de pensar em termos físicos e de sentir em termos psíquicos, isto é, de relacionar as coisas e os homens, aplicando às primeiras a inteligência e, aos segundos, a simpatia; a fim de tornar-se um profissional qualificado, responsável e dotado de competência técnica e humana (SANTOS, 2012).

Este trecho do trabalho “Engenho, Engenharia e Engenheiro: uma trilogia perfeita”, traz à tona a necessidade de uma formação baseada não apenas em competências técnicas, mas também em qualidades “humanas”, principalmente perante a transformação do mercado de trabalho, que apresenta demandas cada vez mais específicas, em termos técnicos, ao mesmo tempo que exige cada vez mais protagonismo em termos comportamentais.

Parchen e Marino (2007, p. 2) trazem que “a exigência da vida impõe aos cidadãos velocidade na tomada de atitudes que fazem o jovem que está cursando as universidades se tornarem obsoletos em prazos exíguos. Tal fato se verifica pela voracidade com que as informações recentes devoram aquelas que se encontram ainda em estado pútridas”.

Czekster e Costa (2014, p. 2) afirmam que há uma lacuna na formação humana do Engenheiro, visto que as escolas de Engenharia possuem como enfoque o desenvolvimento de competências de teor “racional, lógico e voltado exclusivamente para soluções de caráter tecnológico.” Os autores reforçam este pensamento ao apresentarem que as necessidades do mercado de trabalho estão caminhando à frente da atualização curricular no que tange as disciplinas de vocação humana. Dutra (2001, apud Czekster; Costa, 2014) corrobora com esta ideia ao afirmar que a formação acadêmica fornecida pelos cursos de Engenharia dá ênfase técnica às disciplinas e deixam em segundo plano a formação em gestão, sendo o discente poucas vezes levado a desenvolver suas competências comportamentais no decorrer do processo formativo.

Ao trazer os resultados de estudo feito pela *National Network of Business and Industry Association*, Anastasiu et al. (2017) apresentam quatro categorias de habilidades que se fazem consistentes para todos os tipos de trabalho, sendo elas citadas a seguir:

- As habilidades pessoais se relacionam à personalidade do indivíduo. De acordo com Anastasiu et al. (2017), independente do trabalho, o indivíduo deve se **adaptar** às condições existentes, não apenas obedecendo a ordens e comandos, mas demonstrando **iniciativa** e apresentando **profissionalismo** e **integridade** em suas ações.
- As habilidades com pessoas representam a capacidade do indivíduo de **trabalhar em equipe**. **Comunicação** verbal e escrita, **adaptabilidade** ao espírito da equipe, **forma de lidar** com os subordinados, pares ou superiores com **respeito** são alguns exemplos.
- O conhecimento aplicado se refere a habilidades conectadas com a performance de uma tarefa específica. Aquele conhecimento adquirido na escola deve ser combinado com o adquirido no decorrer da jornada de vida e associado à habilidade de selecionar e atualizar informações disponíveis acerca de domínios relacionados. São exemplos de habilidades de conhecimento aplicado a **leitura, escrita, ciência, tecnologia e pensamento crítico**.
- Por último, Anastasiu et al. (2017) apresentam as habilidades de trabalho, que se referem à versatilidade para concentrar e resolver problemas que surgem na realização da tarefa, mesmo que não sejam relacionados ao conhecimento inicial. Dependendo do nível hierárquico da instituição, o profissional pode vir a ter que **tomar decisões** e **resolver problemas** sob pressão, sendo levado a **planejar** ou **organizar** o ecossistema de trabalho para atingir os objetivos.

O desenvolvimento das chamadas habilidades sociais, de acordo com Del Prette (2006, apud Lopes et al. 2015), independentemente da profissão, se associa ao aumento da qualidade de vida e a melhores condicionamentos físico e mental. Os autores apresentam que as habilidades sociais são “aquelas que combinam diferentes demandas interpessoais no ambiente de trabalho para atingir objetivos, preservando o bem-estar do time e respeitando os direitos dos envolvidos” (DEL PRETTE; DEL PRETTE, 2006, apud LOPES et al., 2015).

Silveira (2005, p. 2, apud Feitosa, 2018) expõe a existência de uma diferença de expectativas sobre a formação do Engenheiro, proveniente de diferentes interessados nesta,

quando põe em pauta que o perfil proposto pela academia se difere daquele proposto pelos órgãos de regularização e fiscalização das atividades profissionais. Essa distância também é evidenciada quando se inclui os critérios avaliados pelos órgãos que regulam a atuação das escolas de Engenharia e mesmo quando é levada em conta a expectativa do mercado de trabalho.

Ademais, a rápida disseminação do conhecimento proveniente da digitalização do mundo produz uma nova realidade que, na visão de Santos et al. (2020), obriga na preparação dos estudantes de Engenharia a contemplação do desenvolvimento de habilidades que solucionem problemas reais de forma tal que a versatilidade de sua formação permita que o profissional possa trabalhar mesmo diante de problemas desconhecidos.

Almeida (2001, p. 2) enfatiza a importância do trabalho em equipe quando afirma que este “não é mais uma opção, mas a única forma de conseguirmos sobreviver no terceiro milênio.” De acordo com a autora, graças a sua formação e reconhecimento no mercado, o profissional de Engenharia frequentemente é recrutado para ocupar posições de liderança dentro das empresas, sendo estas funções que lhe exigem articulação para trabalho em equipe.

Outra ausência percebida por Almeida (2001), nos currículos dos Engenheiros, refere-se à sólida base em termos de conhecimentos econômicos e financeiros (exceção à Engenharia econômica), visto que os currículos atuais, em termos gerais, dedicam pouca carga horária à disseminação destes conteúdos. A justificativa apresentada pela autora para essa necessidade está associada à valorização de características como compreensão e identificação de oportunidades de mercado. “Os Engenheiros devem estar aptos a lidar com as variáveis econômicas e financeiras para poderem ocupar posições de alta gerência, diretoria e presidência nas empresas” (ALMEIDA, 2001, p. 3).

Para Czekster e Costa (2014), a capacidade de se comunicar, de gerir e resolver conflitos vem apresentando importância crescente, seja no setor de serviços, seja nas “organizações ultratecnistas do futuro”, que hão de valorizar mais as qualificações comportamentais do que as intelectuais.

Newport e Elms (1997) citam que há uma necessidade de os professores de Engenharia incluírem outras áreas de desenvolvimento de competências que vão além do foco técnico isolado, no intuito de formar Engenheiros de alta eficácia. Algumas competências que levariam a essa característica se relacionam com liderança, julgamento, ação sob pressão, manutenção da calma em crises, autoestima elevada, motivação, proatividade e habilidades interpessoais (como respeito pela opinião alheia, trabalho em equipe, entusiasmo, extroversão, otimismo, senso de humor e mente aberta) (LOPES et al., 2015).

Angela Bielefeldt, em pesquisa feita em 2009 com estudantes do primeiro ano de Engenharia Civil da Universidade do Colorado, apresenta os resultados extraídos ao questioná-los sobre quais seriam os cinco mais importantes conhecimentos ou habilidades necessários para se tornar um Engenheiro Civil de sucesso, dadas as visões destes estudantes. De acordo com a pesquisa, comunicação seria a habilidade mais importante, com 69% de citações, seguida por ética (63%), trabalho em equipe (59%), criatividade (57%) e projetos (54%) (BIELEFELDT, 2010).

Ao realizar questionamento similar para estudantes seniores, mas agora considerando as habilidades e conhecimentos descritos no *Body of Knowledge 2nd*³, Bielefeldt (2010) observou que as seguintes habilidades/conhecimentos são mais valorizados, em ordem decrescente: reconhecimento e solução de problemas; projetos; matemática; gerenciamento de projetos; trabalho em equipe.

Ao realizar pesquisa similar com 117 estudantes seniores de uma Universidade Americana em 2016 e 2017, Bielefeldt (2018) identificou as seguintes prioridades em termos de habilidades e conhecimentos, de acordo com as opiniões dos discentes:

Reconhecimento & solução de problemas e trabalho em equipe foram incluídas como as mais importantes por mais da metade dos estudantes seniores. Estas duas habilidades têm as maiores avaliações em escala de importância na pesquisa feita com os graduandos seniores. Outras das mais importantes competências, listadas por 25% ou mais dos estudantes, incluem comunicação, ética, projeto, gerenciamento de projetos, e especialização técnica (BIELEFELDT, 2018, p. 7).

Na mesma pesquisa, Bielefeldt (2018) apresenta que a habilidade ‘criatividade’, apesar de não estar listada no *Body of Knowledge 2nd*, é considerada importante pelos estudantes.

Lopes et al. (2015) apresentam que em adição às competências técnicas, outras como trabalho em equipe, falar em público, resolução de problemas, tomada de decisão, comunicação empática e assertiva, entre outras, se fazem essenciais para a nova realidade do mercado de trabalho.

Ao associar as competências às demandas da indústria, é relevante trazer à tona o momento atual em que o mercado se encontra. A cada revolução industrial pela qual o globo passou, um diferente significado marcou sua existência. Na primeira revolução, no século XVII a energia produzida pela água e pelo vapor caracterizaram o início do uso de equipamentos mecânicos. A segunda revolução, no século XIX, é lembrada principalmente pelo advento da energia elétrica. No século XX houve a terceira revolução industrial, marcada pelo surgimento dos eletrônicos. Hoje, o mundo passa pela quarta revolução industrial (RI 4.0), também conhecida como Revolução Digital, caracterizada pela disseminação da internet e dos meios digitais (ALALOUL et al., 2020).

De acordo com Alaloul et al. (2020), o conceito "indústria 4.0" provém dos esforços alemães de endossar a automação dos processos industriais e foi cunhado a partir do objetivo de guiar a implementação da revolução industrial 4.0, visando processos automatizados e baseados na troca de dados. Neste cenário, cada automação concebida será interconectada para operar e compartilhar informações sem a necessidade de humanos para aumentar sua eficiência. Maskuriy et al. (2019) definem a redução da interface humana numa linha de produção como “produção inteligente”. Katsundo (1994, apud Miyasaka, Fabricio e Paoletti 2018) corrobora essa ideia ao citar que “automatizar” é substituir o trabalho físico e mental do ser humano pelas máquinas. Dessa forma, pode-se concluir que a automação é a chave para a produção inteligente.

Hoje, sensores analisam a umidade do ambiente e decidem o quanto e como irrigar plantações; sistemas urbanos se organizam por meio de dispositivos que prestam informações sobre abastecimento de água, energia, esgotos, monitoram o trânsito, ou mesmo indicam onde e quando deve ser coletado o lixo. Nuvens de dados, máquinas inteligentes e

³ O Civil Engineering Body of Knowledge for the 21st Century foi publicado pela ASCE em 2004. Em 2008 foi publicada uma segunda edição e em 2019 a terceira. Trata-se de um documento cuja proposta é definir os conhecimentos, habilidades e atitudes necessários para a prática profissional da Engenharia Civil.

principalmente os trabalhadores que desenvolvem, capturam, analisam e tratam dessas tecnologias e seus dados vêm possibilitando uma nova relação do indivíduo com o mundo (Miyasaka, Fabricio e Paoletti, 2018).

Apesar dos diversos benefícios que se manifestam nos vários segmentos que caminham rumo ao modelo industrial 4.0, a construção Civil ainda se move a passos lentos no Brasil. Em pesquisa exploratória feita em diversas bases de dados em busca de publicações que relacionassem a indústria 4.0, a Engenharia Civil e o Brasil, Miyasaka, Fabricio e Paoletti (2018) tiveram retorno de apenas 2 trabalhos.

No entanto, apenas dois anos após a divulgação dos resultados obtidos por Miyasaka, Fabricio e Paoletti (2018), uma pesquisa feita por Alalou et al. (2020), ao submeter 100 profissionais da indústria da construção ao questionamento acerca de quais tecnologias da indústria 4.0 eles já teriam sido expostos, mostrou que os profissionais já estariam familiarizados com algumas destas. Entre elas, mídias sociais e modelagem da informação da construção foram as mais citadas, sendo seguidas pela modularização/pré-fabricação, internet das coisas, digitalização e automação.

Maskuriy et al. (2019) citam como tecnologias que vêm catalisando a revolução no setor Arquitetura, Engenharia, Construção e Operação (AECO), o CAD, BIM, ERP, soluções em nuvem, drones e a tecnologia portátil. De acordo com os autores, a situação atual da digitalização do setor vem ocorrendo à medida que tecnologias como pré-fabricação, automação, impressão 3D, realidade virtual, sensores e robôs vêm ajudando a entender melhor este processo de industrialização digital por meio de um processo de retroalimentação. Os autores ainda defendem que o conceito de construção 4.0 deve se referir a todo o processo construtivo, desde a escolha do local do empreendimento e desenvolvimento do projeto, até as etapas de investimento, construção, manutenção e operação. Maskuriy et al. (2019) ainda citam os principais benefícios e desafios enfrentados pela indústria da construção na RI 4.0 explanados no Quadro 8.

Quadro 8 - Benefícios e desafios da construção 4.0

Benefícios	Desafios
Redução de custos	Hesitação na adoção das tecnologias
Otimização de tempo	Alto custo de implantação
Entregas dentro do prazo e do orçamento	Mudanças organizacionais e processuais
Otimização da qualidade	Necessidade de desenvolvimento de habilidades
Otimização da colaboração e comunicação	Gestão do conhecimento
Otimização do relacionamento com o cliente	Falta de padronização e referências
Melhoria da segurança	Maiores requisitos para equipamentos
Melhoria da imagem da indústria	Segurança e proteção de dados
Aumento da sustentabilidade	Otimização das redes de comunicação existentes
-	Incertezas legais e contratuais
-	Conformidade regulatória

Fonte: adaptado de Oesterreich and Teuteberg (2016, apud MASKURIY et al., 2019)

Com a mudança do cenário da construção Civil no Brasil e no mundo, fica ainda mais evidente a importância do desenvolvimento de competências nos Engenheiros Civis, citadas nas seções anteriores, e reiteradas no estudo *Closing the Skills Gap: What Workers Want*,

desenvolvido pelo ManpowerGroup e publicado em 2020, como pode ser percebido no texto a seguir.

As pessoas querem um portfólio de trabalhos que ofereça variedade, amplie suas experiências e construa conhecimentos e habilidades. Eles querem a oportunidade de se desenvolverem e ganhar mais. Estão percebendo que precisam de uma longa vida útil nesta maratona de carreiras dotada de rápidas mudanças que é o mercado de trabalho (MANPOWERGROUP, 2020, p. 8).

O relatório *Future Skills*, publicado em junho de 2019 pelo *Construction Leadership Council* (CLC), instituição de fomento ao desenvolvimento da indústria da construção no Reino Unido, apresenta as principais habilidades necessárias para o desenvolvimento de um setor da construção mais preparado para as mudanças ocasionadas pelo cenário globalizado e digital em que o mundo se encontra. Ao classificá-las, o relatório apresenta quatro grupos de competências, sendo estes “habilidades digitais (*digital skills*)”, “habilidades técnicas (*technical skills*)”, “habilidades colaborativas (*collaborative skills*)” e “habilidades tradicionais (*traditional skills*)”.

Ao citar as habilidades técnicas, colaborativas e tradicionais, o relatório da CLC (2019) reforça que com o advento da digitalização, estes grupos não perdem sua importância, mas passam por uma transformação acerca de sua forma de atuação. As habilidades técnicas hão de se adaptar às novas necessidades da indústria, tal qual a fabricação e gestão logística das construções *off-site*. As habilidades colaborativas se fazem necessárias à medida que a falta de colaboração introduz ineficiência e aversão à inovação. O setor da construção apresenta um teor competitivo por natureza, historicamente contribuindo para a má gestão do comportamento individual diante da necessidade de se trabalhar em equipe. Já as habilidades tradicionais se fazem relevantes para dar suporte às atividades de manutenção e renovação do patrimônio histórico, além de seu apoio aos projetos onde metodologias construtivas mais tradicionais se mostrem adequadas. O relatório também reforça que esta necessidade é uma oportunidade de evoluir as ocupações tradicionais por meio da incorporação de métodos de construção inteligente, com materiais e técnicas que otimizem a segurança, qualidade e produtividade.

É importante destacar como questões antigas permanecem atuais. Em pesquisa feita com o objetivo de definir quais as características de um Engenheiro eficaz no âmbito profissional, Newport e Elms (1997) questionaram 16 Engenheiros seniores, sobre suas definições de eficácia. Todos eles relataram que a eficácia de um profissional de Engenharia está relacionada com a orientação do profissional a resultados. Na mesma publicação, os autores trazem que os Engenheiros, agora, enfrentam um novo paradigma: é esperada a combinação de tecnologia, economia, consciência social e conhecimento ambiental para garantir o maior bem possível para as comunidades (presentes e futuras). Apesar de sempre ter lidado com a tecnologia, este novo paradigma enfrentado pelos Engenheiros se refere à uma mudança de posicionamento profissional, já que agora possuem um trabalho muito mais amplo. Essa amplitude, de acordo com os autores, precisa gerar uma resposta proveniente do sistema educacional, que deve se atualizar para as demandas do mercado.

Em trabalho apresentado pela McKinsey para o Fórum Econômico Mundial da América-latina em 2018, é citado que, no Brasil, 12% da força de trabalho, o que equivale a 12 milhões de pessoas, não está empregada. Ainda de acordo com o relatório, há um paradoxo na relação deste fato com a dificuldade de preenchimento de vagas, gerada pela escassez de habilidades nos profissionais, tal qual relatado pelos contratantes. O trabalho apresenta que um dos fatores para essa disparidade é a falha dos sistemas educacionais ao produzir indivíduos que contenham as habilidades necessárias para serem colocados no

mercado de trabalho (MCKINSEY & COMPANY, 2018). Esta situação reforça a importância do presente trabalho: se, em linhas gerais, a graduação não satisfaz o empregador (já que as habilidades são insuficientes), nem o egresso (que tem dificuldades para se colocar no mercado), a quem ela satisfaz?

Os paradoxos no ecossistema profissional não cessam na formação de uma dicotomia entre as altas taxas de desemprego e a dificuldade que empregadores têm de preencher suas vagas. Em outra pesquisa feita pela McKinsey, agora em 2012, quase 40% dos respondentes brasileiros afirmaram acreditar que suas formações pós-graduação não aumentaram suas chances de obtenção de emprego (MOURSHED 2013) .

Deixando ainda mais em voga o teor paradoxal da relação discutida nessa seção, um relatório feito pela McKinsey sobre oportunidades no Brasil enfatiza o potencial da indústria da construção Civil na economia, trazendo que o setor se mostra o que mais contribuiu para a geração de empregos no Brasil em 2019, resultando em 110 mil empregos entre Janeiro e Setembro (MCKINSEY & COMPANY, 2020). É provável, no entanto, que este número expressivo se relacione muito mais com a mão de obra cujo ensino superior não é exigido. O mesmo relatório traz o olhar para as oportunidades existentes no desenvolvimento da infraestrutura brasileira, trazendo à tona informações como a subutilização do sistema de transportes em via fluvial (1/3 do potencial disponível) e a cobertura de saneamento que ainda está distante da universalização. Estes fatos somente reforçam a necessidade de contratação de profissionais para a resolução de problemas ou otimização de soluções relacionadas à Engenharia.

Este espaço de atuação no setor da construção brasileira, inclusive, vem de fato sofrendo adaptações ao cenário globalizado e tecnológico, visto que as empresas do mercado AECO com uma abordagem mais inovadora em seus serviços vem conquistando mercado de forma cada vez mais crescente. Empresas como Vitacon, Housi, Brasil ao cubo, Tecverde, Loft, Quinto Andar, e tantas outras vêm revolucionando a forma tradicional de se comportar dos mercados de construção e imobiliário.

Essa transformação digital reforça a necessidade de um perfil profissional multifacetado. Ao citar o que se espera do Engenheiro Civil de 2025, a *American Society of Civil Engineering* (ASCE) declara que este deve ser um mestre em construir, em gerir o ambiente natural e seus recursos, em inovar e integrar ideias e tecnologias, em gerenciar riscos e em liderar discussões e decisões na construção de políticas públicas (AMERICAN SOCIETY OF CIVIL ENGINEERS, ASCE, 2007). A importância da atuação política do Engenheiro está principalmente associada ao impacto que as grandes obras de infraestrutura causam numa comunidade, podendo otimizar diretamente a economia ou mesmo a saúde. Sendo estes resultados de ações de Engenharia, o local de fala do profissional se mostra relevante perante o processo de tomada de decisão no cenário político.

Os estudos apresentados nesta seção trazem como ponto em comum que o profissional de Engenharia precisa ser dotado de habilidades que já são esperadas na indústria tradicional, mas com a mudança de paradigma que resulta na ampliação de sua atuação diante da indústria da construção 4.0, passando a serem esperadas também habilidades relacionadas com o uso, a integração e a gestão destas novas tecnologias, sem deixar de lado as habilidades de relacionar-se em equipe.

3 MÉTODO DE TRABALHO

3.1 Pesquisa bibliométrica

O primeiro passo rumo ao atingimento dos objetivos estabelecidos neste trabalho se manifesta em forma de aprofundamento teórico a partir da aplicação de estudo bibliométrico. Esta metodologia de pesquisa consiste no uso de *strings* (agrupamentos de palavras e termos de busca) para obtenção de informações sobre publicações científicas em bases de dados selecionadas, resultando num portfólio de publicações após a realização de algumas filtrações.

Inicialmente foram determinadas palavras-chave relacionadas com a temática, que auxiliariam na filtragem dos periódicos encontrados nas bases de dados. Para abranger o maior número possível de artigos foi realizado um mapeamento de sinônimos dos termos, divididos em cinco grupos de palavras, sendo eles referentes aos conceitos: opinião, ambiente universitário, Engenharia Civil, competência e mercado de trabalho. No Quadro 9 abaixo é apresentado resumo dos termos utilizados na composição da *string* e a classificação utilizada para determinação dos sinônimos.

Quadro 9 - Grupos de termos utilizados para compor a *string* de pesquisa.

Termo 1 - Opinião	Termo 2 - ambiente universitário	Termo 3 - área específica	Termo 4 - competência	Termo 5 - Mercado
Perception*	*Graduat*	Civil Engineering	Skill*	Profession*
Opinion*	Course	-	Competenc*	Job Market
Analy*	"Higher Education"	-	-	Career*
Evaluation*	Universit*	-	-	*Employ*
-	College*	-	-	-
-	Bachelor*	-	-	-

Fonte: Os autores.

Note que os termos estão em inglês, pois as bases de dados escolhidas retornaram poucos periódicos quando foi utilizada a *string* em português. No entanto, os dois idiomas foram utilizados na pesquisa realizada no portal de periódicos das bases de dados selecionadas para o presente trabalho. Estas foram selecionadas pelo fator de impacto de suas publicações, sendo escolhidas a Scopus e a *Web of Science*. Percebe-se também que são utilizados símbolos de truncamento como asterisco para direcionar melhor os resultados. Dessa forma, a *string* final, em termos de composição de palavras-chave, limitando a procura ao título, resumo e palavras-chave dos próprios artigos, equivale a TITLE-ABS-KEY ((perception* OR opinion* OR analy* OR evaluation*) AND (*graduat* OR course* OR "Higher education" OR universit* OR college* OR bachelor*) AND "Civil engineering" AND (skill* OR competenc*)) AND TITLE-ABS-KEY (profession* OR "job market" OR career* OR *employ*), retornando 236 artigos na Scopus e 136 na *Web of Science*.

Cabe ressaltar que na composição da *string*, foram testados outros dois grupos de palavras, a serem compostos junto aos termos 1, 2, 3 e 4, tal qual apresentado no Quadro 10 (termos 6 e 7). No entanto, por todos os artigos retornados nessas novas composições também terem sido obtidos a partir da composição apresentada no parágrafo anterior, estes grupos de palavras não foram utilizados. Ao ser realizada a composição da *string* com os termos 1 a 4 e 6 (excluindo o 5), foram obtidos 21 *papers* a menos. Após leitura dos títulos destes 21 trabalhos, foram identificados artigos relevantes para a pesquisa, no entanto, como

eles já apareciam na composição inicial (termos 1 a 5), não foi utilizado o termo 6 na composição. Já ao associar os termos 1 a 4 com o termo 7, obteve-se apenas 1 artigo, também contemplado na composição inicial.

Quadro 10 - Termos descartados na composição da string de busca.

Termo 6 - InClass	Termo 7 - OutClass
"Pedagogic* Project*"	"Complementar* Activit*"
Teach*	"Extracurricular* Activit*"
Curricul*	-
Syllabus	-
Education*	-

Fonte: Os autores.

Após escolha das palavras-chave foi incorporada uma limitação temporal à busca, referente às publicações feitas entre 2001 e 2020, por compreenderem o intervalo de 20 anos de pesquisa. Também foram colocadas limitações quanto ao tipo de arquivo, sendo selecionados *conference paper* e *article* na Scopus e *proceeding paper* e *article* na *Web of Science* (WoS). Após aplicação destes filtros, chegou-se à amostra final por base de dados, equivalente a 201 publicações da Scopus e 130 da WoS.

Entendendo a importância de encontrar referências nacionais para subsidiar o estudo, foi realizada busca também por anais de eventos realizados pela ABENGE, mais especificamente, o Congresso Nacional de Educação em Engenharia (COBENGE), cuja filtragem inicial foi realizada a partir da leitura dos títulos, visto que a ferramenta de busca não permite pesquisas avançadas como as utilizadas nas bases de dados. Utilizando a mesma restrição temporal já citada, foram obtidos 49 artigos.

Como última fonte de busca utilizada nesta etapa, foi realizada pesquisa também no Banco de Teses e Dissertações da CAPES, a partir da *string* “Engenharia Civil” *and* ensino *and* mercado, cuja filtragem por leitura de títulos resultou em 3 publicações. Ao realizar a mesma busca na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, uma publicação não constante na busca no Banco da CAPES se mostrou relevante, sendo também adicionada ao portfólio. Ao fim desta tratativa foram adicionados ao portfólio, no total, 2 dissertações de mestrado e 2 teses de doutorado.

Com as *strings* finalizadas, foram exportados os arquivos .RIS, quando disponíveis, para o *software* de gerenciamento de referências Zotero. Quando não disponível o arquivo .RIS, foi realizada a inserção das publicações manualmente na ferramenta. A amostra inicial resultou em 380 artigos, além das 2 teses de doutorado e 2 dissertações de mestrado. O número de artigos foi reduzido a 298 após remoção de documentos duplicados. Logo após, foi realizada uma primeira filtragem subjetiva, com base na leitura dos títulos em busca de desconsiderar aqueles que destoavam da temática proposta. Em seguida, uma segunda filtragem subjetiva foi realizada a partir da leitura dos resumos de 142 artigos resultantes do crivo anterior. Após analisar a disponibilidade dos artigos na rede, selecionando apenas aqueles de acesso aberto, e leitura dos 35 títulos resultantes da filtragem por resumos, chegou-se ao total de 29 artigos. A este total foi acrescentado 1 título, obtido a partir de amostragem bola de neve (artigos provenientes de indicações de terceiros, buscas avulsas ou das referências dos artigos analisados), resultando num portfólio com 30 artigos mais 2 teses e 2 dissertações. Tal portfólio é apresentado ao fim deste trabalho sob a forma do APÊNDICE B - Portfólio de artigos derivado da pesquisa bibliométrica. O material

resultante do portfólio foi utilizado para o delineamento da pesquisa, constituição do referencial teórico, método e análise dos resultados.

3.2 Pesquisa de campo e caracterização do objeto de trabalho

Quanto à natureza do método, esta pesquisa apresenta configuração qualiquantitativa: seu teor qualitativo se refere às análises das percepções dos participantes, enquanto o cunho quantitativo da pesquisa se deve ao tratamento dado à frequência das respostas obtidas dos participantes. Quanto aos fins, esta se configura como explicativa, dado sua motivação em esclarecer os fatores que interferem no desenvolvimento das competências dos profissionais e sua suficiência perante as necessidades de mercado. Quanto aos meios, este trabalho pode ser classificado como documental e bibliográfico, devido à revisão sistemática da literatura realizada, como também pode ser analisada sob a ótica de uma Pesquisa de Campo, por realizar a coleta de informações com o público-alvo imerso na problemática estudada. O procedimento metodológico utilizado para seleção da amostra faz com que a mesma se configure como amostragem por conveniência, onde a acessibilidade do público-alvo é o principal critério de escolha dos componentes da amostra.

Para a obtenção dos dados que subsidiaram os resultados e discussões, foi elaborado um questionário com 86 campos a serem respondidos, com direcionamento das questões condicionado ao perfil do respondente, ou seja, o número de questões aos quais os respondentes são submetidos é variável, e nenhum deles teria necessidade de responder a todas as 86 questões. A composição do formulário foi feita com base nos objetivos deste trabalho, além de ser subsidiada por outros questionários encontrados durante a pesquisa bibliométrica, que serviram principalmente para identificar potenciais questões ou alternativas de questões de relevância para este trabalho, mas que inicialmente não foram consideradas. O mapeamento das questões que o compõem pode ser visualizado no APÊNDICE A - Mapeamento de fluxos de questões.

O direcionamento das questões foi obtido a partir do traçado de público-alvo da pesquisa, dividido em dois grandes grupos. O primeiro grande grupo, formado pelos discentes matriculados em formação superior em Engenharia Civil e cursando a partir do terceiro ano de graduação, foi subdividido em outros dois: formandos (discentes que se encontram no ano de conclusão da graduação) e não-formandos (todos os demais). O segundo grupo é formado pelos egressos, ou seja, todos aqueles que já concluíram a formação superior em Engenharia Civil. Este grupo teve questões agrupadas sob a ótica de três classificações: egressos em geral, contratantes e docentes. Cabe ressaltar que estes grupos não são excludentes entre si, ou seja, respondentes egressos que além de serem docentes também são contratantes em alguma instituição, são submetidos aos questionamentos correspondentes às três classificações.

Após a versão final, o questionário foi submetido à análise de especialistas da Engenharia Civil e da Psicologia e também foi aplicado a um grupo-focal de 10 indivíduos para a coleta de *feedbacks* e identificação de eventuais falhas no algoritmo. Neste momento, já estando o questionário sob formato de *Web Survey*, por meio da ferramenta *Google forms*, se fez distribuição das perguntas em 32 diferentes seções, mais uma seção inicial de apresentação, para ser utilizado como meio de coleta dos dados do público-alvo. Após tratamento de *feedbacks*, foi direcionado à aprovação do comitê de ética universitária da instituição de ensino. Em seguida foi realizado também o cadastro da pesquisa perante a Plataforma Brasil. O questionário utilizado pode ser visualizado a partir deste link: <https://1drv.ms/b/s!AlwRC3hjR9ESgrMQS8QsQcm5g5H8bQ?e=0gTbNC>, sob formato .PDF, com todas as questões visíveis.

Após aprovação do questionário sob CAAE 35795220.7.0000.5546 por parte do comitê de ética, foi executada a estratégia de disseminação do formulário para o público-alvo. Em resumo, foram utilizados três meios de comunicação diferentes: *e-mails*, redes conversacionais e redes sociais, dissertados a seguir.

Inicialmente foi realizada obtenção de endereços de *e-mail* de instituições relevantes para a disseminação da pesquisa em escala nacional, sendo estas: Instituições de Ensino Superior, Conselhos Regionais de Engenharia, Associações de Engenheiros, Sindicatos de áreas correlatas e a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC). Para coletar os endereços eletrônicos das IES, foi realizada pesquisa acerca dos cursos ativos reconhecidos pelo MEC a partir da plataforma E-mec, e realizado acesso ao portal eletrônico das instituições, seguido de busca pelo contato de algum docente ou técnico administrativo que se relacionasse com o curso de graduação em Engenharia Civil. O teor do *e-mail* se referia à disseminação do questionário aos docentes e discentes da instituição, que muitas vezes é realizado com facilidade pelas instituições, que possuem sistemas de disparo de *e-mails* automático para todos os indivíduos vinculados ao curso. Para as demais associações (salvo a CBIC, onde o contato foi intermediado por um dos pesquisadores) foi realizada coleta dos endereços de *e-mail* via pesquisa por buscador *online*, segregada por estados brasileiros, com comunicação de teor semelhante àquele enviado para as instituições de ensino. Cabe mencionar que uma das instituições retornou uma lista de *e-mails* de diversos alunos e egressos, o que levou a um contato direto com estes indivíduos, resultando numa alta taxa de respostas.

Quanto ao disparo do formulário via rede conversacional, por conta da popularidade, foi utilizado o *WhatsApp* como meio. Um texto-padrão acompanhado do link do formulário foi divulgado pelos pesquisadores às suas redes de contatos e grupos correlatos junto a uma solicitação de apoio para a divulgação deste texto pela rede conversacional.

O formato via redes sociais se deu a partir do LinkedIn e do Instagram, visto que o primeiro concentra um ambiente mais profissional, onde seria possível atingir principalmente alguns egressos que não fossem atingidos por outros meios, e o último é dotado de uma alta capacidade de escala, sendo possível alcançar vários indivíduos, principalmente devido a sua popularidade entre os mais jovens. No LinkedIn foi realizada publicação no perfil pessoal de um dos pesquisadores, que sinalizou a diversos usuários da plataforma que interagissem com o post para aumentar seu alcance. Já no Instagram, foi realizada publicação no perfil oficial do departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal de Sergipe, entidade com a qual os pesquisadores mantêm relações, e solicitado apoio aos perfis individuais da rede de contatos na rede social e a instituições como Empresas Juniores e Centros Acadêmicos. Neste contato com essas entidades também foi solicitado um número de telefone via Instagram *Direct Message* (DM) para que fosse possível solicitar mais informações sobre as IES, onde os outros dois meios (*e-mail* e *WhatsApp*) pudessem ser utilizados para aumentar a escala nas IES. Nesta etapa, o retorno de contato pelo Instagram DM não foi tão alto, mas o engajamento obtido a partir das publicações, tanto em Instagram quanto em LinkedIn, se mostrou relevante, visto os *feedbacks* de apoio deixados pelos usuários nos comentários das publicações.

Ao fim da coleta de dados foi realizado tratamento e tabulação das respostas, separadas por grupos, dentre aqueles apresentados anteriormente (discentes em geral, formandos, egressos em geral, contratantes e docentes).

OQuadro 11 e Quadro 12 a seguir apresentam algumas métricas relevantes acerca da amostra de respondentes.

Quadro 11 - Totais de respondentes por grupo

Grupo	Discentes	Egressos
Discentes	Formandos	92
	Demais	111
	Total	203
Egressos	Contratantes e docentes	15
	Apenas contratantes	40
	Apenas docentes	49
	Demais	339
	Total	443

Fonte: Os autores.

Quadro 12 - Totais de respondentes por unidade federativa

UF	Nº egressos	Nº discentes
AC	0	0
AL	18	11
AP	0	0
AM	1	1
BA	29	23
CE	16	8
ES	0	0
GO	22	20
MA	3	1
MT	1	0
MS	3	1
MG	23	14
PA	4	0
PB	3	2
PR	14	0
PE	1	1
PI	1	0
RJ	5	2
RN	4	1
RS	17	5
RO	1	0
RR	0	0
SC	4	0
SP	15	1
SE	233	97
TO	0	0
DF	25	15

Fonte: Os autores.

Após tratamento de dados em planilha eletrônica, foram gerados gráficos considerando os grupos e o impacto da formação discente para o mercado de trabalho a fim de facilitar a interpretação das informações, cujos resultados são comparados e expostos na seção seguinte.

Para o atingimento do Objetivo 6 foi estruturado processo aliado a uma *Web Survey* com o intuito de ter uma forma de mensurar o sucesso da formação. A este aparato deu-se o nome de Ferramenta de Aferição de Sucesso (FERAS).

O FERAS foi subsidiado tanto por outros questionários de gestão de egressos, citados na seção 2.1.5, quanto a partir da experiência com o questionário composto para atingimento dos objetivos 1 a 5. Para tanto, algumas características foram delimitadas, de modo a gerar entendimento do escopo necessário para atingimento do objetivo. Inicialmente foi delineado o público-alvo, sendo este composto por egressos de graduação em Engenharia Civil, sem limitar a uma instituição em específico, visando garantir a aplicabilidade e escalabilidade da ferramenta. Em seguida, foram levantados os grupos de informações necessários ao entendimento da situação do egresso (com foco na aferição do sucesso do processo formativo durante a graduação). Estes se resumiram a: demografia; grau de satisfação com o curso; grau de satisfação com a profissão e empregabilidade; e grau de formação.

Após finalização do questionário virtual tendo como base o exposto no parágrafo anterior, o mesmo teve sua sugestão de mapeamento processual referente à aplicação da ferramenta consultada com o chefe do departamento à época. A partir do diálogo com o mesmo, foi possível inferir sobre a etapa em que o questionário seria aplicado pela primeira vez, e validar o processo. O componente questionário do FERAS pode ser visualizado por meio do link <https://1drv.ms/b/s!AlwRC3hjR9ESgrMRBY7JE-ao4pXOaA?e=rYqQPB> sob formato .PDF.

É relevante ressaltar que o FERAS possui as duas últimas seções voltadas para egressos do Programa de Pós-Graduação do Departamento de Engenharia Civil da UFS (PROEC). Isso ocorre pois notou-se necessidade de realizar acompanhamento dos egressos também do PROEC, sendo esta, inclusive, uma etapa assessorada pelo coordenador do Programa, que não apenas forneceu alguns questionamentos relevantes e que gostaria que fossem acrescentados à pesquisa como reconheceu o potencial do ferramental no auxílio do Departamento. Ao final, o FERAS tornou-se uma ferramenta de aferição de sucesso de todos os egressos do DEC – UFS, seja de graduação ou pós-graduação, com viabilidade de implantação em outras Universidades estimada de forma positiva.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir das respostas obtidas com base no formulário citado na seção 3, é possível estabelecer relações que levam à satisfação dos objetivos 1 a 5 do presente trabalho. Para atingir o objetivo 6, análises das questões que compunham o formulário resultaram numa adaptação deste, somada a um mapeamento de processo, compondo o ferramental FERAS, que introduz a frequência e forma de uso do formulário pelo Departamento de Engenharia Civil da UFS. Ao final desta seção, a Figura 10 traz alguns destaques para informações de relevância obtidas a partir das discussões a seguir.

4.1 Investigação da relação entre o sucesso profissional do Engenheiro Civil no Brasil e as experiências vividas na graduação

O sucesso profissional dos Engenheiros Civis no Brasil, neste trabalho, foi norteado a partir de quatro diferentes questões, que compunham o formulário e foram destinadas apenas aos egressos, sendo elas:

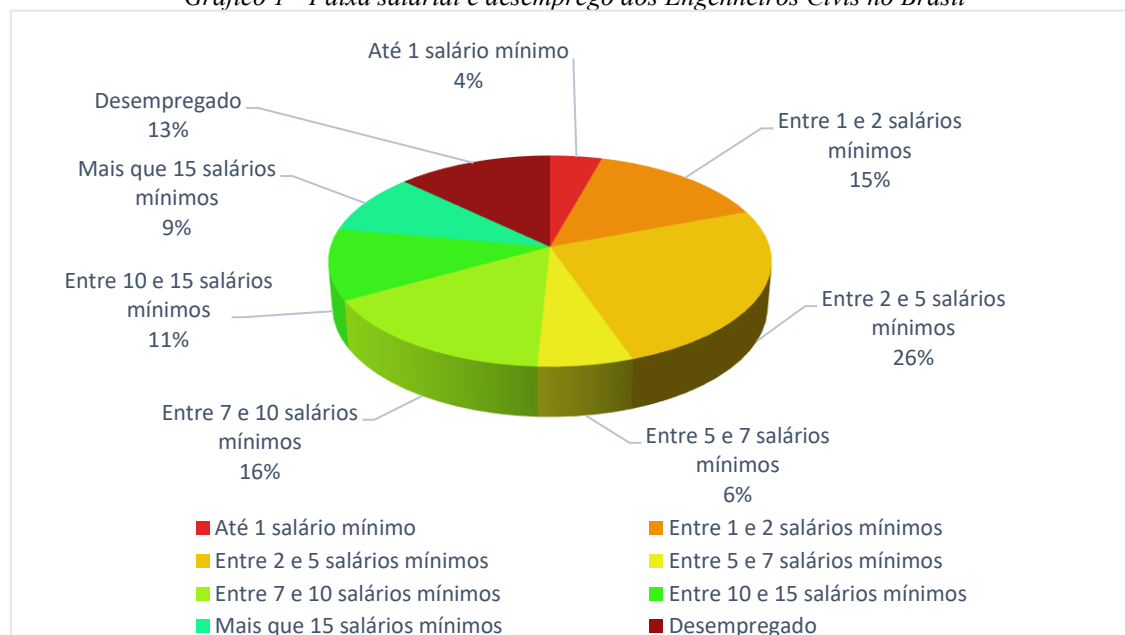
- [Seção 24] Qual sua faixa salarial? (Em reais)
 - a) Até 1 salário mínimo
 - b) Entre 1 e 2 salários mínimos
 - c) Entre 2 e 5 salários mínimos
 - d) Entre 5 e 7 salários mínimos
 - e) Entre 7 e 10 salários mínimos
 - f) Entre 10 e 15 salários mínimos
 - g) Mais que 15 salários mínimos
- [Seção 24] Como você avalia sua satisfação com relação à sua remuneração atual?
 - a) 1 = Muito insatisfeito
 - b) 2 = Insatisfeito
 - c) 3 = Satisfeito
 - d) 4 = Muito satisfeito
- [Seção 24] Como você avalia sua satisfação com relação à atividade profissional que você exerce atualmente?
 - a) 1 = Muito insatisfeito
 - b) 2 = Insatisfeito
 - c) 3 = Satisfeito
 - d) 4 = Muito satisfeito
- [Seção 25] Se você pudesse voltar no tempo para escolher cursar ou não cursar a sua graduação, você escolheria cursar Engenharia Civil?
 - a) Sim
 - b) Não

A seção 24 é intitulada como “Para egressos com remuneração”. Isso significa que antes de chegar a esta seção, o respondente precisa informar se possui ou não fonte de renda. A partir disso, foi possível determinar também a quantidade de respondentes sem fonte de renda. Por meio destas 4 questões, foram realizadas tabulações com outras questões auxiliares, trazendo respostas relevantes abordadas abaixo.

O Gráfico 1 apresenta uma visão ampla sobre a distribuição de faixa salarial dos Engenheiros Civis formados em Universidades brasileiras, de um total de 439 respostas válidas. É dado destaque para o percentual de desempregados, que contempla uma parcela considerável da amostra (13%), considerando que possuem diploma de ensino superior. Outro destaque é dado para o fato de que mais da metade da amostra é remunerada com menos de seis salários mínimos ou não é remunerada. Apesar disso, 42% recebe mais que 5

salários mínimos, e quase 10% recebe mais do que 15 salários mínimos. A seguir serão abordados com mais detalhes estas estatísticas.

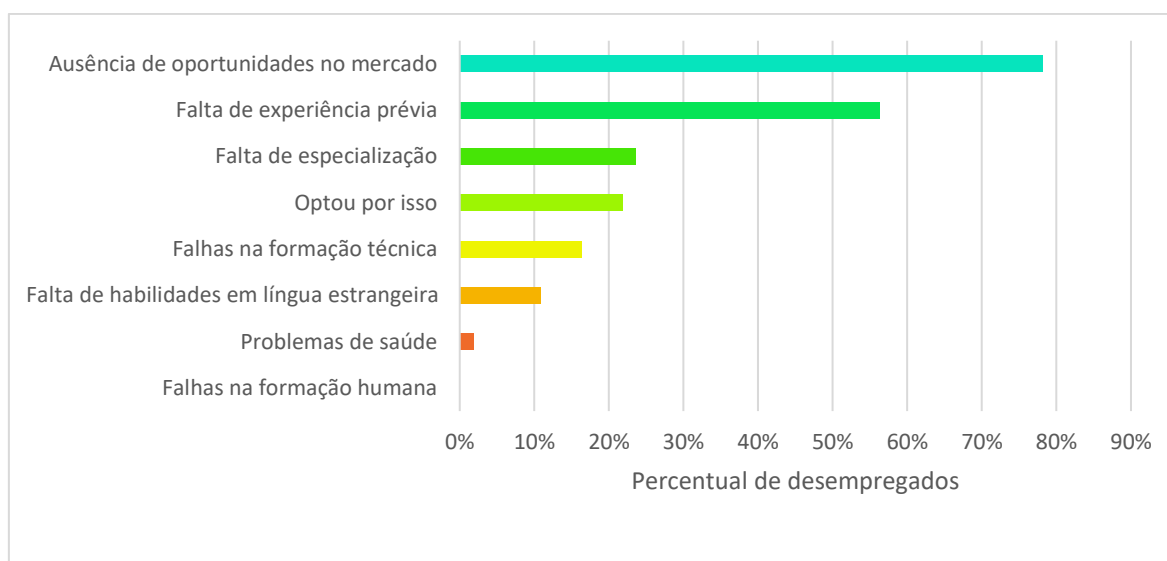
Gráfico 1 - Faixa salarial e desemprego dos Engenheiros Civis no Brasil



Fonte: Os autores.

Ao serem questionados sobre a justificativa pela qual os desempregados acreditam estar em tal situação, 55 respondentes marcaram até três alternativas dentre 8 possíveis, podendo também inserir alguma razão não listada, recurso utilizado por apenas dois respondentes, que não compõem o Gráfico 2, totalizando 53 respostas tratadas. Dentre as justificativas apresentadas pelos dois egressos que marcaram razão não listada, estão “transferência de cidade do esposo” e “estudando para concurso de outra área”. O Gráfico 2 retrata as percepções dos respondentes acerca do desemprego que os acomete. Chama atenção que não foi sinalizada a opção “Falhas na formação humana”, que seria uma das alternativas disponíveis, por nenhum dos 53 respondentes.

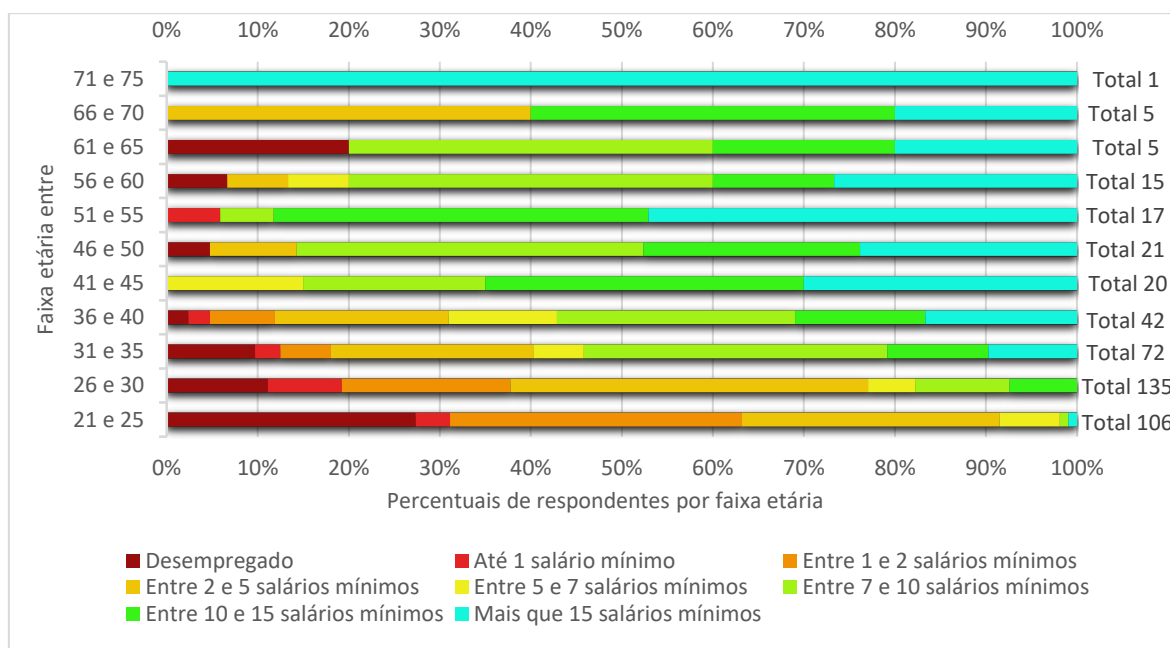
Gráfico 2 - Justificativas para o desemprego na Engenharia Civil



Fonte: Os autores

Ao relacionar a idade dos egressos com a faixa salarial (amostra de 439), é obtida a distribuição salarial e de desemprego por faixa etária descrita no Gráfico 3. A interpretação dos dados leva a um aumento da média salarial diretamente proporcional ao aumento da faixa etária. Chama atenção que quase 30% dos egressos entre 21 e 25 anos, idade em que recém-saíram da Universidade, estão desempregados, o que corrobora com o apresentado por Mourshed, Farrell e Barton (2013) acerca da influência da formação pós-graduação na conquista de posição no mercado de trabalho. A pouca experiência também é um fator plausível. Outra questão de atenção é que apenas na faixa etária entre 31 e 35 anos começa a se manifestar percentual expressivo de profissionais com remuneração maior que 15 salários mínimos.

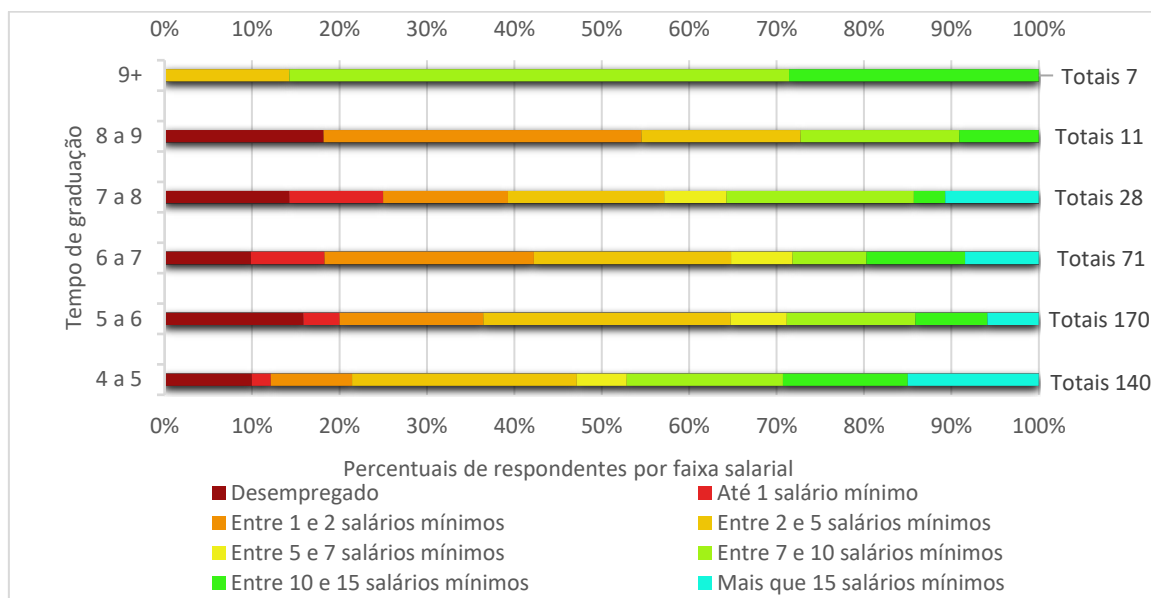
Gráfico 3 - Distribuição de faixa salarial por faixa etária.



Fonte: Os autores.

Em busca de uma relação entre o tempo de graduação do egresso e sua remuneração, o Gráfico 4 (amostra de 429, pela existência de 10 respostas que se referem a período de formação inferior a 4 anos ou inválidas, desconsideradas no referido Gráfico) apresenta que em termos percentuais, considerando a expressividade da amostra, indivíduos que se graduaram entre 4 e 5 anos tendem a receber maiores remunerações em detrimento dos que levaram mais tempo. No entanto, a variação, mesmo percentual, não é expressiva entre uma faixa de tempo de graduação e outra.

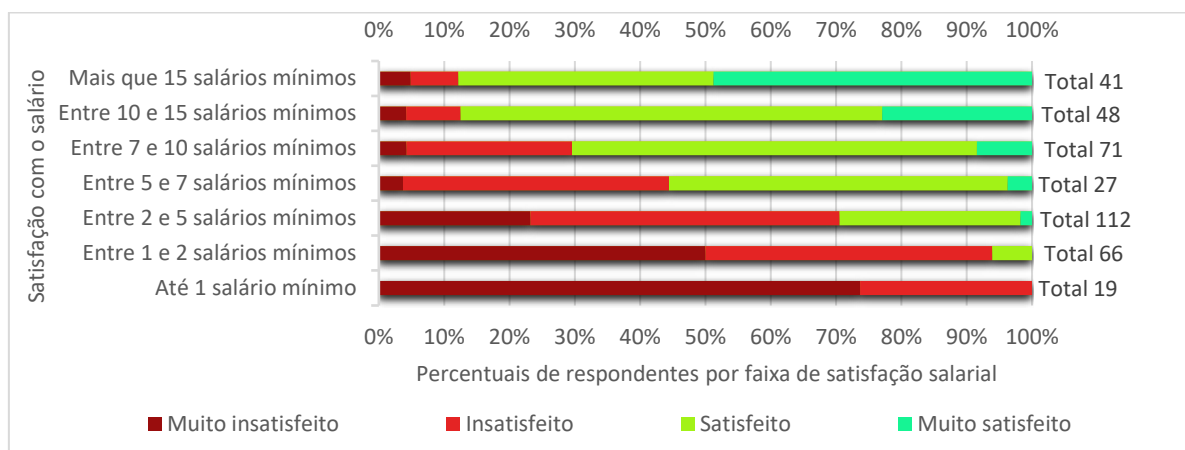
Gráfico 4 - Distribuição da faixa salarial por faixa de tempo cursando a graduação.



Fonte: Os autores

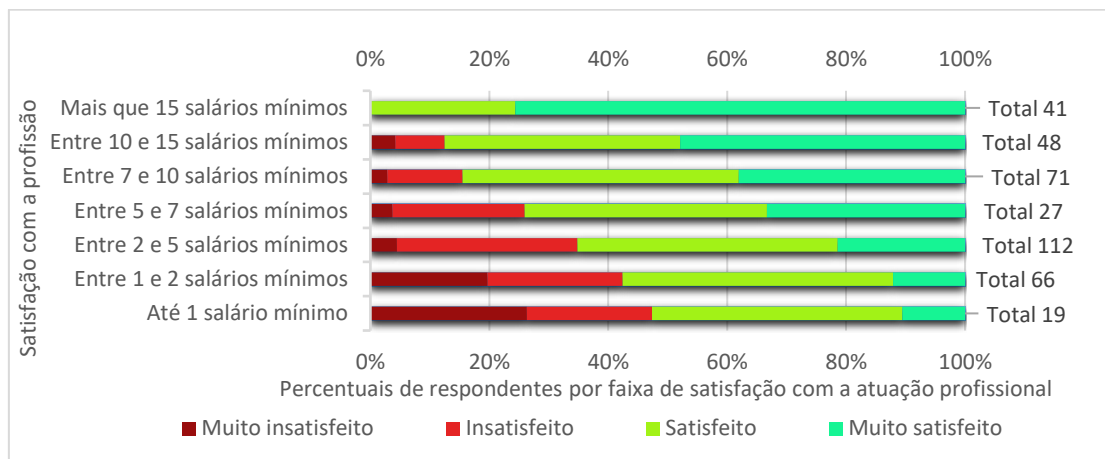
Seguindo com o entendimento do Objetivo 1 do presente trabalho, foi feita associação do sucesso profissional com a satisfação do egresso tanto com a remuneração quanto com a atuação profissional em que o mesmo está envolvido. As percepções obtidas compõem o Gráfico 5 e o Gráfico 6 a partir de uma amostra de 384 egressos. Note que apesar de haver uma insatisfação predominante entre egressos que recebem valor que varia entre menos de 1 salário mínimo e 5 salários mínimos, estes indivíduos alegam, de maneira geral, estar satisfeitos com a sua atuação profissional. Isso pode ser relacionado com a sensação de falta de valorização em termos de remuneração. É interessante também a relação de que a satisfação com a atuação profissional é diretamente proporcional à satisfação salarial: quanto maior a satisfação salarial, maior também é esta em termos de atuação, o que pode levar à teoria de que aquela influencia nesta. Chama atenção também, no entanto, que mesmo com altas remunerações, há profissionais que alegam estar muito insatisfeitos com sua remuneração, apesar de não ser a maioria. Apesar disso, todos os respondentes com remuneração superior a 15 salários mínimos afirma estar satisfeita ou muito satisfeita com sua atuação profissional.

Gráfico 5 - Distribuição da satisfação salarial por faixa salarial.



Fonte: Os autores

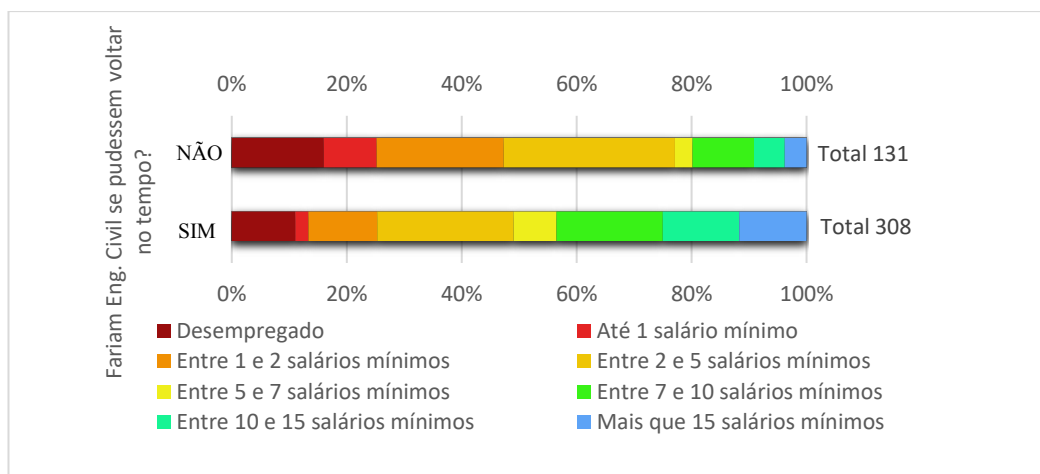
Gráfico 6 - Distribuição da satisfação com a atuação profissional por faixa salarial



Fonte: Os autores

Seguindo as investigações acerca da satisfação do egresso com sua situação profissional, abaixo seguem análises do questionamento “Se você pudesse voltar no tempo para escolher cursar ou não cursar a sua graduação, você escolheria cursar Engenharia Civil?”. Esta questão, cujas respostas são retratadas no Gráfico 7 (amostra de 439 egressos), é diretamente relacionada com um eventual sentimento de arrependimento por parte do egresso em sua escolha do curso.

Gráfico 7 - Distribuição da faixa salarial por arrependimento dos egressos com a graduação

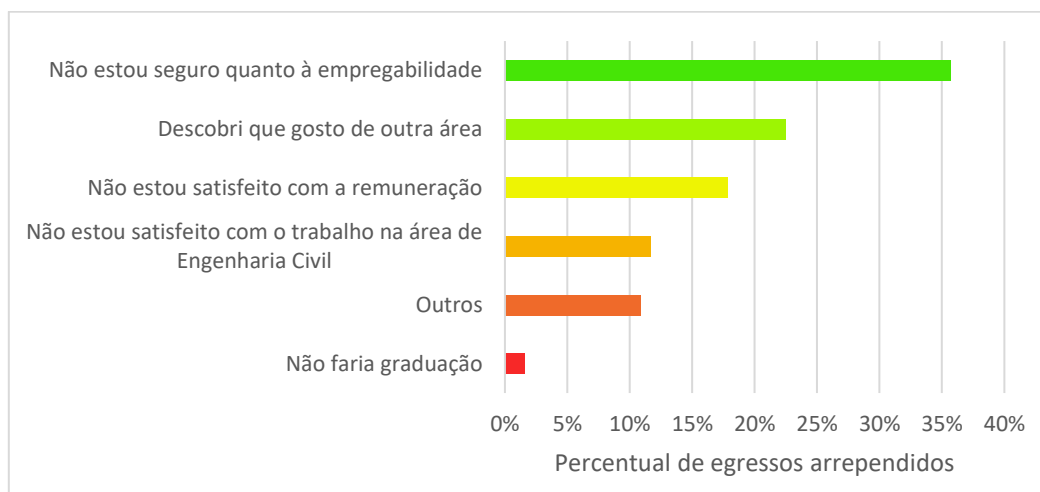


Fonte: Os autores

Aproximadamente 30% da base de respondentes (131) afirma que não faria o curso se pudesse escolher novamente. Este é um número expressivo e reforça a insatisfação dos profissionais de Engenharia Civil que compõem o mercado hoje. Na tentativa de entender quais razões estão contribuindo para esta insatisfação, o questionamento complementar que investiga as razões pelas quais os egressos se arrependem de sua escolha é abordado no Gráfico 8.

Enquanto 40% da base afirma estar insegura com a empregabilidade, 52% dos respondentes atribuem seu arrependimento à insatisfação profissional, tanto em termos salariais quanto com relação à atuação (somatório da 2ª, 3ª e 4ª principais razões). A parcela que se declara insegura com a empregabilidade desperta atenção sobre a quantidade de vagas ofertadas em detrimento do número de profissionais no mercado.

Gráfico 8 - Razões pela qual o egresso não faria Engenharia Civil se pudesse escolher de novo



Fonte: Os autores

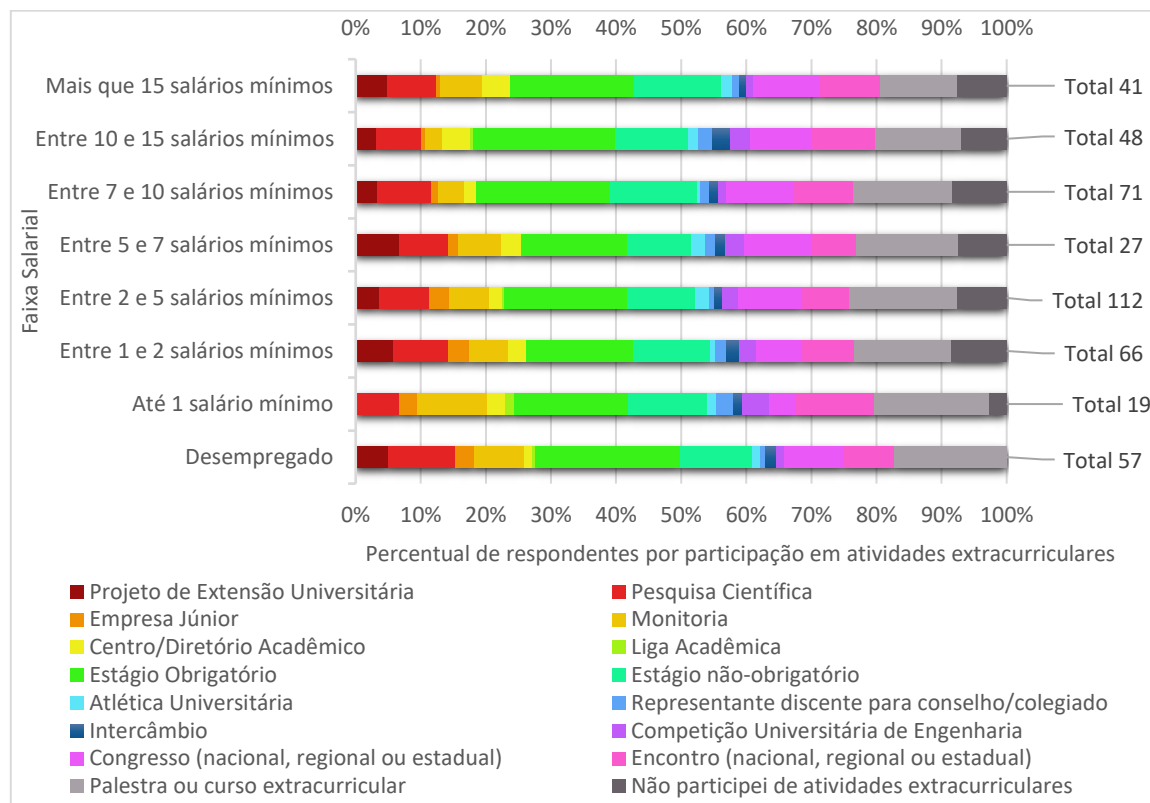
É importante salientar que para a composição do Gráfico 8, por questões técnicas com o questionário, não foram coletadas as justificativas de 2 respondentes. Dado o total de respostas válidas, foi utilizada uma amostra de 129 respondentes para a composição do referido gráfico. A alternativa “outros” corresponde a 14 respondentes que informaram num campo aberto algumas alternativas não tabuladas, mas que valem a pena ser trazidas aqui, visto sua relevância. Dentre os 14, a maioria citou que faria outra graduação, o que poderia ser associado à opção “descobri que gosto de outra área”. Analisando as respostas mais subjetivas, ressalta-se a menção à “desvalorização do profissional”, assim como “fiscalização insuficiente e concorrência predatória” porque “as pessoas amam leiloar os serviços”, fazendo referência à atuação do CREA e ao efeito conhecido como “prostituição do mercado”, onde os profissionais utilizam o preço extremamente baixo como diferencial competitivo.

Como última associação de perguntas em prol da investigação sobre a relação entre o sucesso profissional do egresso com sua trajetória acadêmica, foi realizada associação entre a faixa salarial dos profissionais com as atividades extracurriculares que os mesmos teriam participado à época de graduação, resultando no Gráfico 9. Para o entendimento do gráfico, é necessário compreender inicialmente que o respondente poderia marcar quantas alternativas lhe fosse conveniente. Isso significa que o somatório das frequências de respostas poderia ser maior que o número de respondentes, o que de fato ocorreu. No entanto, para fins didáticos, o Gráfico 9 (amostra de 439 egressos) apresenta no seu eixo vertical direito os valores totais, que não representam o somatório das frequências das respostas, mas sim o somatório de respondentes para cada faixa salarial. A distribuição da representação das atividades no gráfico, no entanto, leva em conta as frequências das respostas para estabelecer as proporções. A adaptação do gráfico para a exposição da distribuição em termos percentuais permite a realização desta manipulação sem perda de significado nos dados apresentados.

A análise com base neste gráfico leva a concluir que não há, em termos percentuais, uma atividade extracurricular que se relacione diretamente com a faixa salarial dos egressos, visto que a distribuição percentual das mesmas atividades em diferentes faixas salariais se mantém equilibrada em termos de proporção, não apresentando grandes variações entre uma faixa salarial e outra. A ausência de atividades extracurriculares no histórico também não necessariamente se relaciona com o sucesso profissional, visto que se manteve, como dito anteriormente, contribuindo percentualmente de forma equilibrada ao serem comparadas

diferentes faixas salariais, mantendo esta proporção (um pouco abaixo de 10% por faixa salarial) mesmo na faixa salarial mais alta.

Gráfico 9 - Distribuição da participação em atividades extracurriculares por faixa salarial.

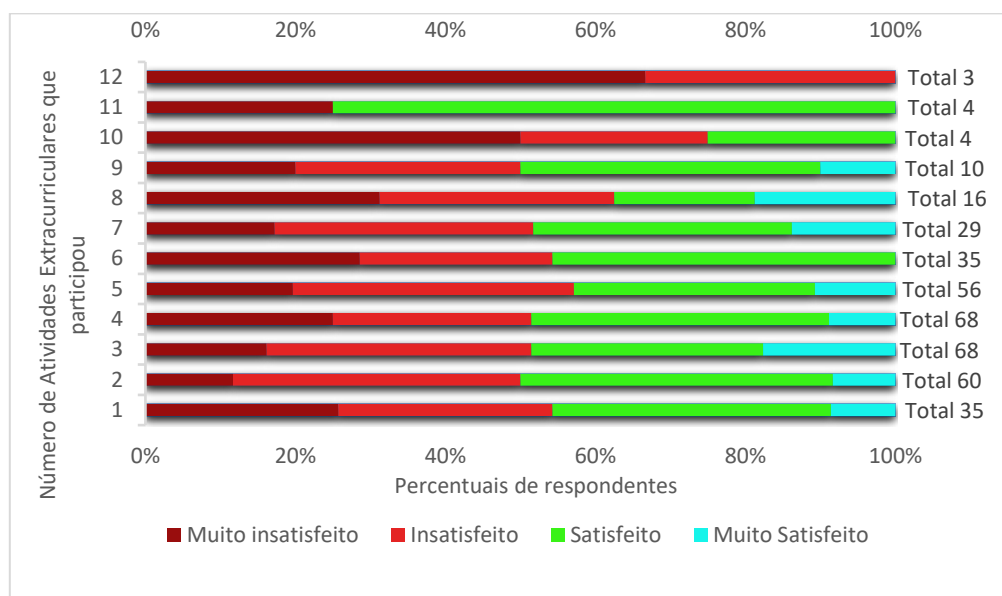


Fonte: Os autores

Apesar disso, o Gráfico 9 permite algumas análises com relação à popularidade das atividades extracurriculares, em termos gerais, sem necessariamente associá-las com o sucesso salarial. A atlética universitária, a representação discente para conselho ou colegiado, o intercâmbio, as ligas acadêmicas e as competições universitárias representam, individualmente, as opções menos populares perante os egressos, provavelmente por conta de suas peculiaridades: a atlética pelo seu cunho pouco acadêmico, a representação discente por ser dependente de outro órgão para realizar as eleições (normalmente o Centro ou Diretório Acadêmico), além de possuir vagas bastante limitadas, o intercâmbio pela dificuldade de acesso, não só em termos de informação e incentivo, como também em termos financeiros. As Ligas possuem baixa contribuição, provavelmente por ser uma prática pouco comum nos cursos de ciências exatas, e as competições universitárias por serem pontuais, normalmente associadas com algum evento maior e não possuindo tantas vagas de participação quanto outras atividades dos próprios eventos.

Ao buscar relacionar a satisfação na atuação profissional com o número de atividades extracurriculares que os indivíduos participaram, chegou-se ao Gráfico 10 (amostra de 388 egressos), que também não apresenta relação conclusiva entre as duas grandezas apresentadas.

Gráfico 10 - Número de atividades extracurriculares em função da satisfação com a atuação profissional



Fonte: Os autores.

4.2 Correlacionar as formas de atuação dos egressos em Engenharia Civil nas instituições de ensino superior

Este objetivo traz à tona algumas das principais áreas de atuação de um profissional formado em Engenharia Civil no Brasil e relaciona-as percentualmente com a quantidade de respondentes ao formulário enviado. Para realizar essa correlação, duas perguntas do formulário são utilizadas como diretrizes principais.

- [Seção 20] Qual das opções abaixo melhor reflete sua alocação profissional responsável por sua principal fonte de renda?
 - a) Docente de IES Privada (na área de Engenharia Civil)
 - b) Docente de IES pública (na área de Engenharia Civil)
 - c) Docente de IES (fora da área de Engenharia Civil)
 - d) Engenheiro Civil servidor público (fora da docência)
 - e) Engenheiro Civil autônomo
 - f) Engenheiro Civil dono ou sócio de empresa privada
 - g) Engenheiro Civil contratado em empresa privada
 - h) Área financeira no mercado corporativo
 - i) Gestão de pessoas no mercado corporativo
 - j) Vendas no mercado corporativo
 - k) Servidor público em área fora da Engenharia Civil
 - l) Autônomo em área fora da Engenharia Civil
 - m) Desempregado - não tenho fonte de renda
 - n) Outros...

Se o respondente assinala uma das alternativas entre a, b, d, e, f ou g, significa que o profissional trabalha, direta ou indiretamente, na área de Engenharia Civil, sendo ele encaminhado para a Seção 23, especificando ainda mais sua área de atuação.

- [Seção 23] Qual das opções abaixo melhor reflete sua área de atuação profissional?
 - a) Projetos ou modelagens
 - b) Fiscalização ou gerenciamento de obras

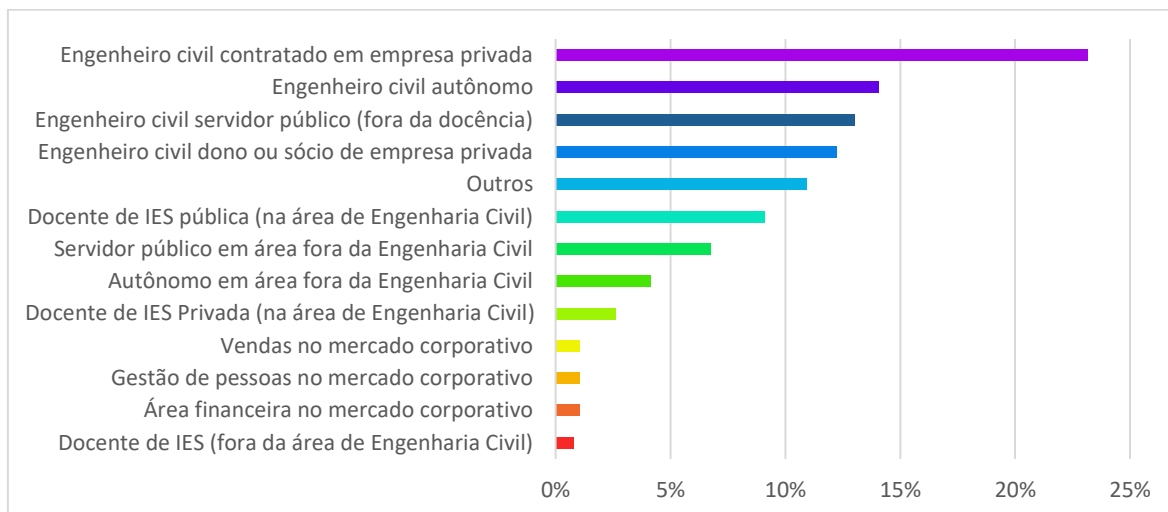
- c) Análises laboratoriais
- d) Docência
- e) Pesquisa Aplicada para Engenharia
- f) Manutenção, operação ou recuperação de edificações
- g) Fiscalização ou gerenciamento de contratos
- h) Outros...

As questões acima, assim como feito para o objetivo abordado em 4.1, foram tabuladas a partir de informações obtidas em outras questões auxiliares, cujos resultados são expostos a seguir.

Para o entendimento inicial da distribuição profissional dos egressos com remuneração (amostra de 384 egressos), foi composto o Gráfico 11, que revela a grande maioria dos profissionais alocada sob regime de contratação por empresas privadas, desempenhando papéis relacionados à área de formação do Engenheiro Civil, sendo esta parcela correspondente a aproximadamente 1/4 dos egressos alocados no mercado de trabalho. Chama atenção que um segundo quarto da parcela corresponde a profissionais que atuam de forma independente, enquanto autônomos, somada à parcela dos que se autodenominam como empresários. Isso significa que cerca de metade da amostra atua profissionalmente no mercado privado, exercendo funções de Engenheiro Civil diretamente no setor industrial. Como última parcela de atuação profissional com foco na indústria de Engenharia Civil, os servidores públicos não docentes ocupam 13% do valor total. Esta análise leva à conclusão de que o setor privado vem absorvendo mais egressos em detrimento do setor público.

Ao levar o foco para as demais formas de atuação, referindo-se à docência, aproximadamente 1/10 dos respondentes se situa alocado profissionalmente sob esta condição. Outra parcela que merece atenção é proveniente dos egressos que marcaram a opção 'n) outros' no questionamento citado da seção 20 do formulário. Dentre as respostas obtidas, houve grande frequência de atuações relacionadas ao recebimento de bolsas de fomento ao mestrado ou doutorado e da atribuição "analista de Engenharia" ou "auxiliar de Engenharia", o que, no entendimento dos autores, se refere a cargo de Engenharia destinado aos recém-formados, com remuneração média de até 5 salários mínimos. Em contraste às demais respostas, uma alocação profissional chama atenção por não ser corriqueira para egressos de uma formação superior: "vendo doces na rua" foi a resposta dada por um egresso que alega ter participado de atividades extracurriculares e que "após 3 anos procurando, não teve oportunidades". Entende-se que este é um caso atípico, e que por sua ocorrência isolada, não reflete o cenário normal da atuação profissional de um egresso em Engenharia Civil.

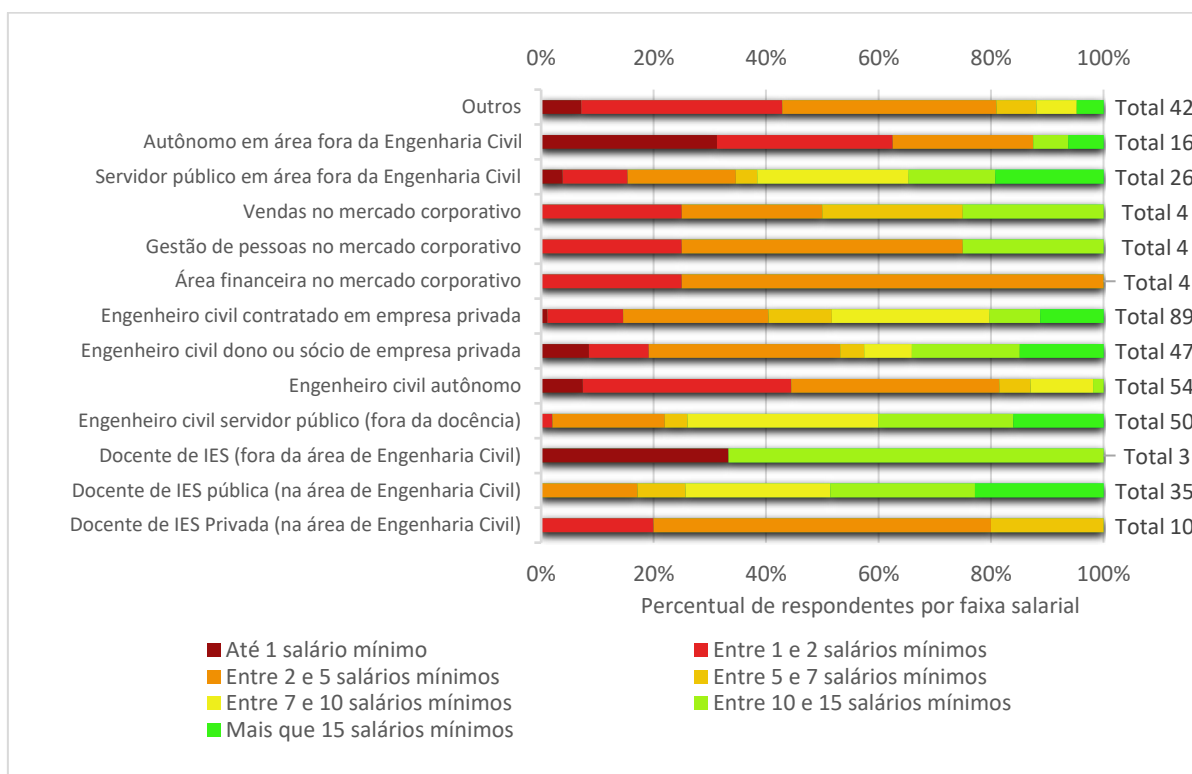
Gráfico 11 - Distribuição profissional dos egressos em função de sua atuação profissional



Fonte: Os autores.

O Gráfico 12 (amostra de 384 egressos) apresenta a mesma distribuição em termos de atuação profissional exposta no Gráfico 11, mas relacionando-a com a faixa de remuneração dos egressos.

Gráfico 12 - Distribuição da área de atuação profissional por faixa salarial.



Fonte: Os autores

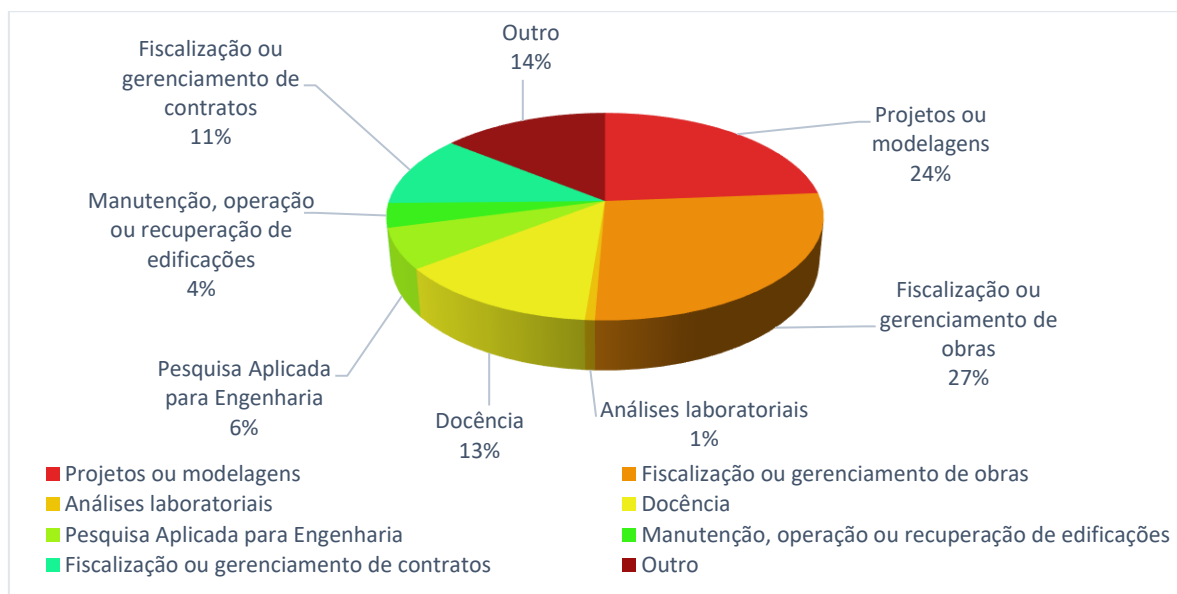
Na tentativa de relacionar a faixa salarial dos profissionais com sua forma de atuação profissional, apresentada no Gráfico 12, alguns números se colocam em evidência. A média salarial dos profissionais autônomos se mantém abaixo de dois salários mínimos. Isso traz à tona um provável déficit na formação empreendedora dos egressos que se enveredam por tal área, que traz consigo um risco maior em comparação com boa parte das outras formas de

atuação, o que faz alusão à relevância das *viable business/entrepreneurship competencies* abordadas pelo *Grand Challenges Scholars Program* ([s. d.]) e da inclusão desta competência na composição do perfil do egresso cunhado pelas DCNs de 2019 (BRASIL, 2019b).

Ao buscar quais modalidades de atuação apresentam maiores médias percentuais de remuneração por atuação, observando as amostras com mais de 10 respostas, os servidores públicos, sejam docentes ou não, detêm os maiores percentuais de profissionais com remuneração a partir de 10 salários mínimos. Se o limite mínimo incluir a faixa salarial entre 7 e 10 salários mínimos, os servidores que atuam em área fora da Engenharia Civil também apresentam relevância, em termos percentuais. Apesar disso, em termos absolutos, por conta do número de egressos alocados nesta atuação profissional, aqueles contratados por empresas privadas como Engenheiros Civis apresentam grande relevância em termos de profissionais no mercado remunerados a partir de 7 salários mínimos.

O Gráfico 13 faz uso das respostas obtidas na Seção 23, direcionadas apenas aos profissionais cuja atuação profissional se relaciona diretamente com a Engenharia Civil, seja na indústria ou academia, por meio de uma amostra de 316 respondentes. A partir dele, é possível identificar que somadas, as áreas de projetos ou modelagens e fiscalização ou gerenciamento de obras abarcam quase metade da distribuição profissional dos Engenheiros Civis que atuam na área. Analisando as respostas não listadas, uma grande parcela (16 respondentes) afirmou trabalhar com avaliações e perícias. Algumas das outras respostas apresentadas foram “gestão de projetos”, “licitações”, “orçamentos”, “educação de trânsito e sinalização”, entre outras.

Gráfico 13 - Distribuição dos profissionais em função de sua atuação profissional na Engenharia Civil

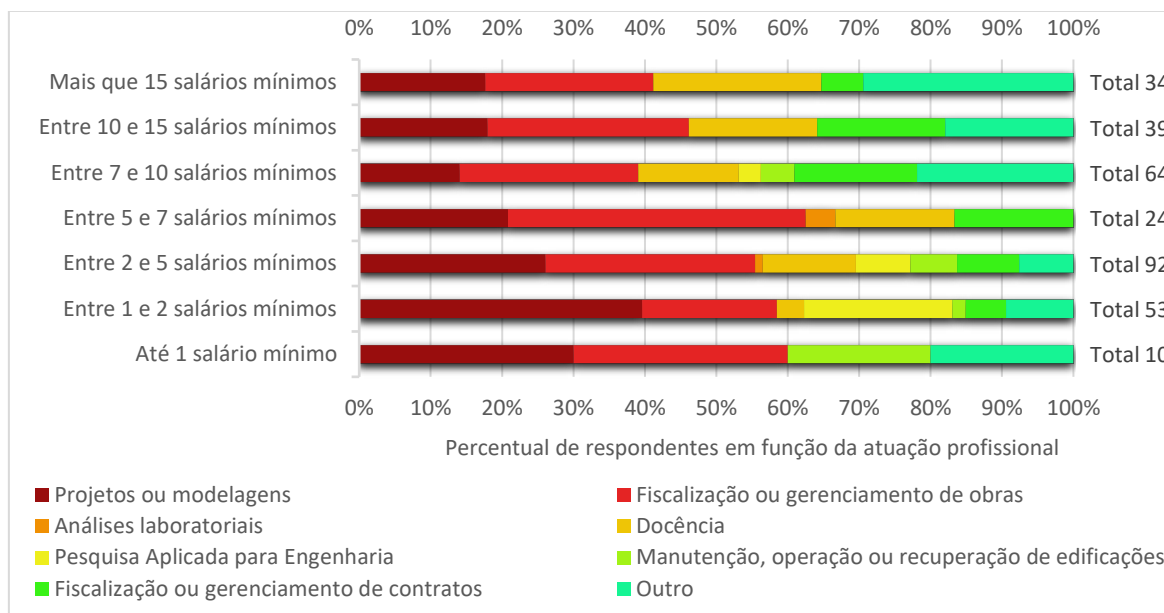


Fonte: Os autores

Relacionando esta distribuição profissional com a faixa salarial leva-se à composição do Gráfico 14 (amostra de 316 respondentes), onde é notável que a parcela de profissionais que apresentou respostas não listadas compreende a maior porcentagem da faixa salarial acima de 15 salários mínimos. Ao investigar as principais opções de respostas destes profissionais, avaliações e perícias e gerenciamento de projetos ficam em evidência. Também nessa faixa salarial se manifestam as atuações em “incorporação imobiliária”,

“gestão da inovação e processos” e “diretor comercial”. Outras informações interessantes se referem à faixa entre 1 e 2 salários mínimos (SMs), onde projetos e modelagens possuem contribuição de quase 40%, e à faixa entre 5 e 7 SMs, onde fiscalização e gerenciamento correspondem a aproximadamente este mesmo percentual.

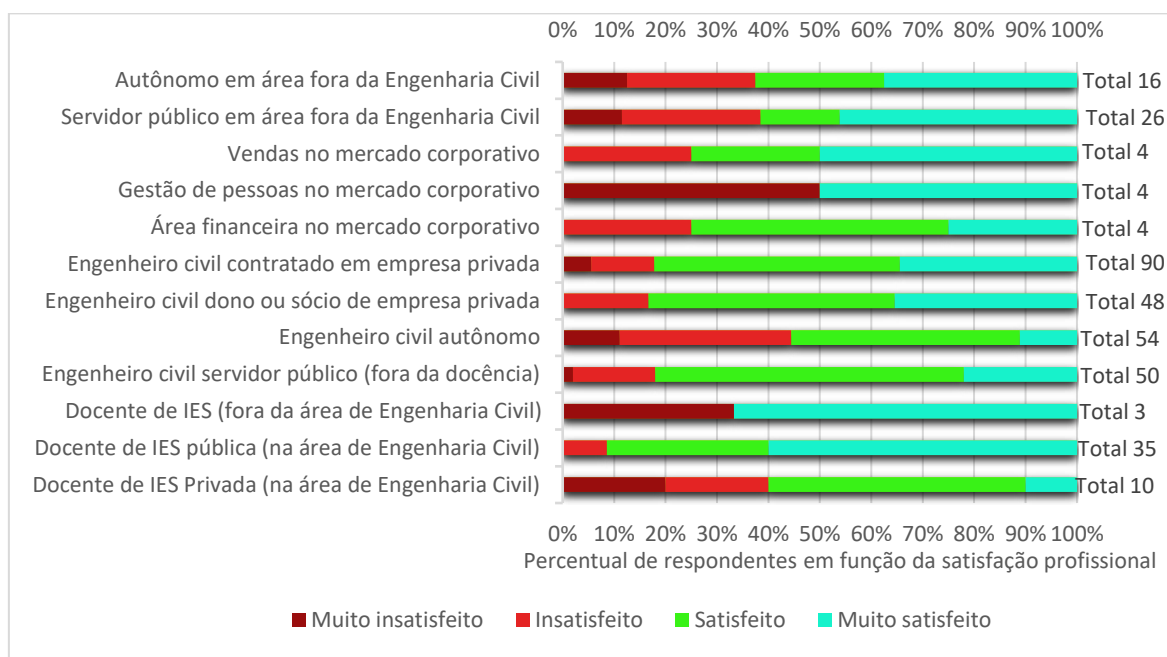
Gráfico 14 - Distribuição da área de atuação profissional em Engenharia Civil por faixa salarial



Fonte: Os autores

Ao relacionar as formas de atuação profissional dos Engenheiros Civis, entende-se a importância de consultar a satisfação dos profissionais com suas respectivas formas de atuação, cujos resultados estão expostos no Gráfico 15 - Distribuição da satisfação profissional dos egressos em função da área de atuação. Gráfico 15 (amostra de 344). Os maiores percentuais de satisfação percebidos são refletidos, novamente, sob a forma de atuação no setor público: docentes de IES públicas apresentam os maiores percentuais de satisfação com a profissão, seguidos por Engenheiros Civis servidores públicos fora da docência, que se encontra empatado com os donos e sócios de empresas privadas. Engenheiros Civis autônomos, gestores de pessoas no mercado corporativo e docentes de IES privadas apresentam os maiores índices percentuais de insatisfação com a profissão.

Gráfico 15 - Distribuição da satisfação profissional dos egressos em função da área de atuação.



Fonte: Os autores

4.3 Investigar quais são as principais competências que os egressos consideram essenciais para seu sucesso profissional e que os contratantes e docentes consideram essenciais para os Engenheiros Civis do Brasil (com contribuição da opinião discente sobre o desenvolvimento de suas competências)

Para atingir ao Objetivo 3 foi realizada, por meio do formulário, consulta acerca das percepções sobre habilidades e competências e suas relações com os egressos e discentes. Para compor a lista de competências foi realizada interpretação da última versão das Diretrizes Curriculares Nacionais para a graduação em Engenharia (BRASIL, 2019b) a partir de seu Capítulo III, que disserta sobre as características esperadas na composição do perfil do egresso.

Para melhor visualização das informações, esta seção será abordada sob quatro diferentes pontos de vista: egressos de maneira geral, contratantes, docentes e discentes, e no decorrer da apresentação dos resultados serão realizadas correlações entre as percepções dos diferentes *stakeholders*.

A classificação de competências aqui utilizadas segue aquela introduzida por Panagotis et al. (2015, apud KUNCORO et al., 2017) e citada na subseção 2.3.1 - 2.2.1 Conceito de Competências, onde é apresentada sua divisão em específica, baseada em conceitos de intelecto de forma funcional ou técnica; e geral, baseada em adaptabilidade, capacidade de execução e resolução de problemas, e interações com outras pessoas

4.3.1 Percepção dos egressos

Para o entendimento da percepção dos egressos sobre a contribuição da graduação para o desenvolvimento das competências necessárias à formação do perfil de um Engenheiro Civil, foram utilizadas as três questões a seguir como matriz principal, com as mesmas opções de alternativas para cada uma das três.

- [Seção 17] Das habilidades/competências a seguir selecione até 5 que você considera que sua IES fez um trabalho eficiente para seu desenvolvimento.
- [Seção 17] Das habilidades/competências a seguir selecione até 5 que você considera que sua IES falhou em seu desenvolvimento.
- [Seção 17] Das habilidades/competências a seguir selecione até 5 que você pretende investir tempo e/ou dinheiro para desenvolver após a graduação.
 - a) Pensamento crítico
 - b) Aplicação de ferramentas matemáticas e estatísticas
 - c) Criatividade
 - d) Cooperação e Trabalho em Equipe e multidisciplinar
 - e) Ética para Engenharia
 - f) Empreendedorismo e Inovação
 - g) Competências globais (lidar com diversidade)
 - h) Capacidade de solucionar problemas
 - i) Empatia
 - j) Habilidades de pesquisa e busca
 - k) Análise e compreensão de fenômenos físicos e químicos
 - l) Concepção de projetos
 - m) Gerenciamento de projetos
 - n) Liderança
 - o) Comunicação escrita
 - p) Comunicação oral

A partir das respostas dos egressos, obtidas de uma amostra de 443 respondentes válidos, foram gerados os gráficos expostos a seguir. No Gráfico 16 é possível observar que na percepção dos egressos, a graduação teve papel fundamental para o desenvolvimento de algumas competências e habilidades técnicas como de pesquisa e busca, ou ferramentas matemáticas e estatísticas, como também o fez com aquelas nomeadas por Sicilia (2010, apud et al., 2019) como competências transversais, tal qual refletido no fato da Capacidade de solucionar problemas, pensamento crítico e cooperação e trabalho em equipe e multidisciplinar aparecerem entre as cinco que a IES mais contribuiu para a formação.

Ao analisar o Gráfico 17, o mesmo padrão se repete para as competências e habilidades que a IES falhou ao desenvolver, cujas mais votadas constituem um pódio heterogêneo, com características gerais e específicas. Neste gráfico, chama atenção que a falta de compreensão acerca da legislação profissional é sentida pelos egressos, que atribuem essa falha à Universidade, provavelmente por não abordar de forma satisfatória esta temática na composição de seus cursos. Aqui também cabe ressaltar que 276 egressos (quase 65% da amostra) expuseram a falha em sua formação empreendedora durante a graduação.

Gráfico 16 - Competências que os egressos acreditam que a IES desenvolveu melhor



Fonte: Os autores

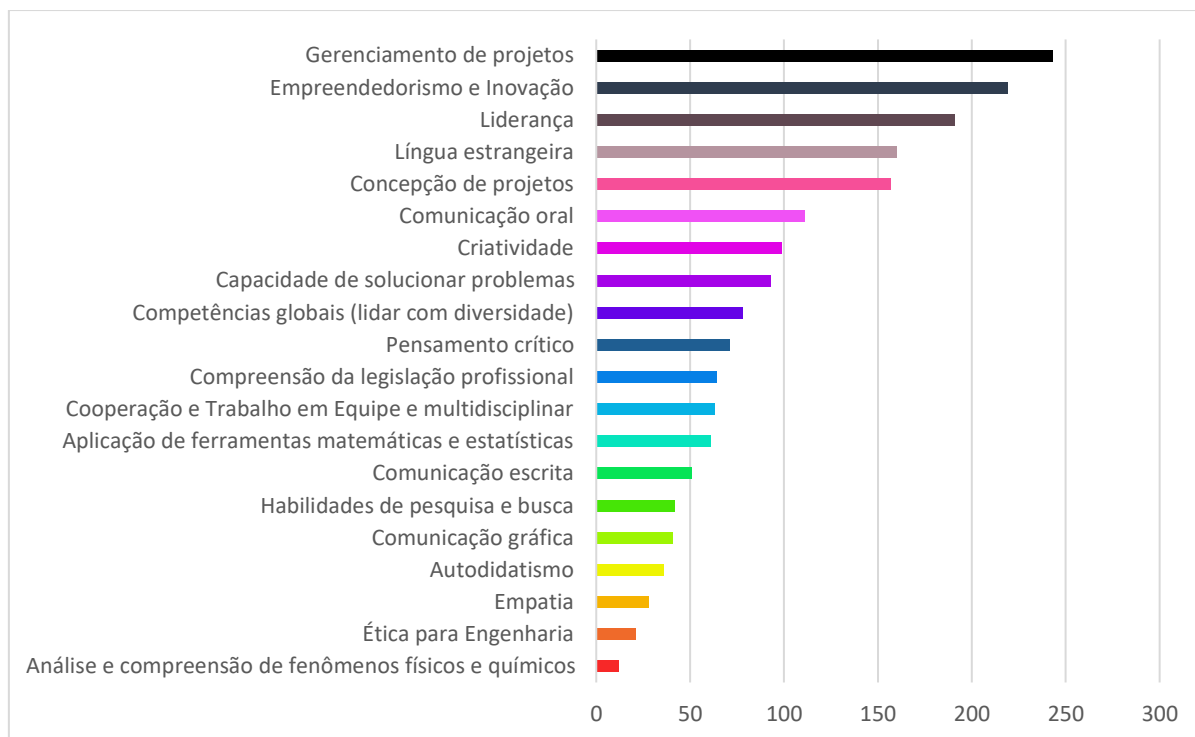
Gráfico 17 - Competências que os egressos acreditam que a IES falhou na tentativa de desenvolver.



Fonte: Os autores

No Gráfico 18 é possível identificar uma convergência, ao compará-lo com o Gráfico 17, entre as competências que os egressos pretendem desenvolver e aquelas que eles consideram que a universidade não atuou satisfatoriamente para seu desenvolvimento. No entanto, este padrão não se aplica sobre a competência “Compreensão da legislação profissional”.

Gráfico 18 - Competências que os egressos pretendem desenvolver



Fonte: Os autores

Os resultados observados no Gráfico 18 convergem com as conclusões obtidas por Azevedo, Araújo e Nelson (2018, p. 8) em seus estudos sobre desenvolvimento do perfil de liderança em discentes nas IES. De acordo com o autor, “o ensino do perfil de líder é um assunto recente, praticamente embrionário na esfera acadêmica, o que implica na ausência de metodologias de ensino-aprendizagem e docentes inteiramente capacitados para atuar nessa área.”

4.3.2 Percepção dos contratantes

A investigação sobre a opinião da indústria acerca da formação em Engenharia Civil no país se deu a partir da coleta de informações dos responsáveis pelas contratações de Engenheiros Civis nas instituições em que trabalham. Para essa filtragem, foi realizado o questionamento a seguir:

- [Seção 27] Você é dono, sócio ou responsável pelas contratações de Engenheiros Civis em uma instituição?
 - a) Sim
 - b) Não

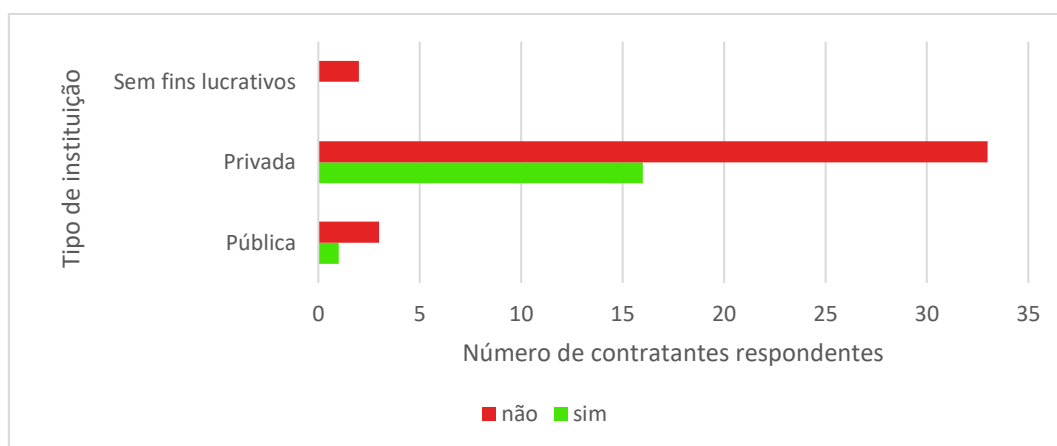
Após a identificação dos responsáveis pelas contratações, as questões a seguir, analisadas junto a outras complementares, levaram aos resultados apresentados neste tópico.

- [Seção 29] Qual tipo de instituição você representa?

- a) Pública
- b) Privada
- c) Sem fins lucrativos
- [Seção 29] Das habilidades a seguir selecione até 5 que você considera aspectos falhos e que devem ser melhor desenvolvidos nos Engenheiros Civis para que estejam mais aptos a serem absorvidos pelo mercado de trabalho.
 - a) Pensamento crítico
 - b) Aplicação de ferramentas matemáticas e estatísticas
 - c) Criatividade
 - d) Cooperação e Trabalho em Equipe e multidisciplinar
 - e) Ética para Engenharia
 - f) Empreendedorismo e Inovação
 - g) Competências globais (lidar com diversidade)
 - h) Capacidade de solucionar problemas
 - i) Empatia
 - j) Habilidades de pesquisa e busca
 - k) Análise e compreensão de fenômenos físicos e químicos
 - l) Concepção de projetos
 - m) Gerenciamento de projetos
 - n) Liderança
 - o) Comunicação escrita
 - p) Comunicação oral

Para a discussão a seguir foram analisadas respostas provenientes de uma amostra de 55 respondentes, que ao serem questionados sobre se consideravam que os Engenheiros Civis que contratam foram bem preparados para o mercado de trabalho pela graduação, apresentaram rejeição significativa sobre a preparação ofertada pela graduação, como pode ser visualizado no Gráfico 19. Note que tal fato contradiz o que Dias Sobrinho atribui como papel da graduação, que inclui sua relação com a formação de profissionais que supram demandas do mercado (DIAS SOBRINHO, 2010). Este gráfico apresenta ainda mais relevância, na verdade, por contradizer inclusive o que é atribuído como papel da graduação pela própria Lei de Diretrizes e Bases da Educação, que apresenta dentre as finalidades do ensino superior “estimular o conhecimento dos problemas do mundo presente, em particular os nacionais e regionais, prestar serviços especializados à comunidade e estabelecer com esta uma relação de reciprocidade” (BRASIL, 1996).

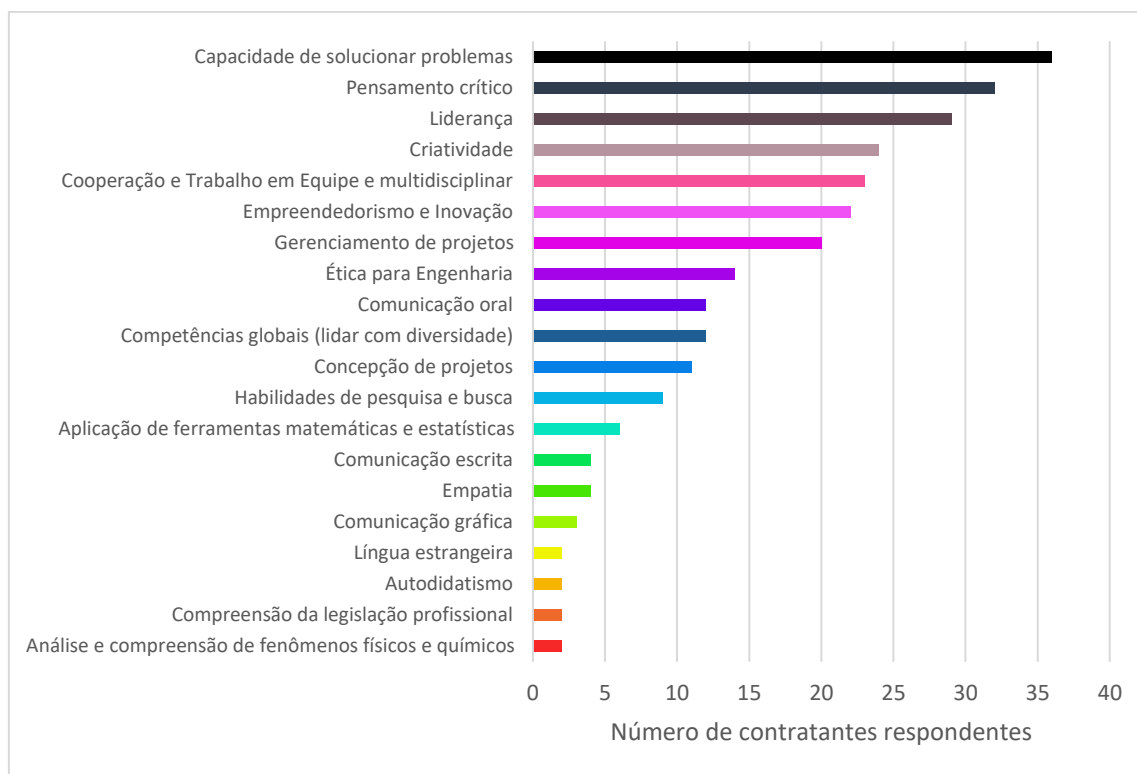
Gráfico 19 - Distribuição de percepção dos contratantes sobre a preparação oferecida pela graduação – Os egressos foram bem preparados para o mercado de trabalho?



Fonte: Os autores

O Gráfico 20 traz à tona os resultados provenientes do último questionamento apresentado na introdução desta sub-seção, pertencente à Seção 29 do formulário, que expõe as percepções dos contratantes sobre as características cuja carência é expressiva nos Engenheiros Civis inseridos em suas empresas. Merece atenção nesta avaliação o fato de que as cinco habilidades/competências que os contratantes mais sentem falta se referem a características gerais, não sendo nenhuma delas específica/técnica.

Gráfico 20 - Competências que os contratantes mais sentem falta nos Engenheiros Civis



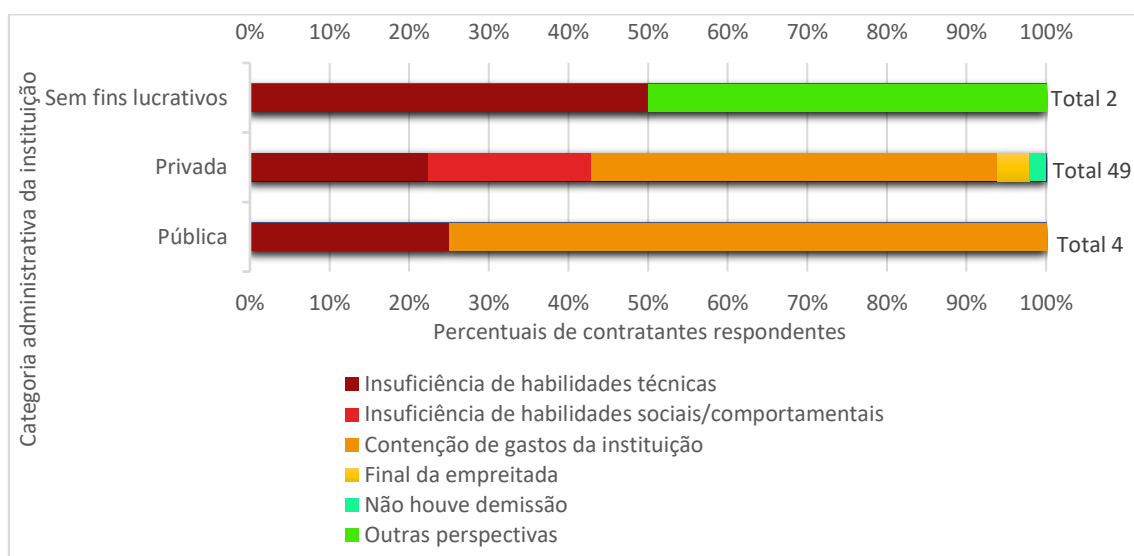
Fonte: Os autores

Analisando as cinco competências mais requisitadas pelos contratantes, se evidencia o que já foi dito anteriormente por diversos pensadores, como Czekster e Costa (2014), que afirmam que as organizações tendem a valorizar mais as qualificações comportamentais do que as intelectuais, ou Almeida (2001), que enfatiza a necessidade de serem desenvolvidas competências como liderança e trabalho em equipe.

Ao ser realizada comparação entre o Gráfico 20 e o Gráfico 16 há uma aparente discrepância entre o desenvolvimento de competências de forma satisfatória pela IES na visão dos egressos com relação às expectativas dos contratantes, visto que três das cinco competências que os contratantes mais sentem falta, também estão entre as cinco que os egressos afirmam que a Universidade fez um bom trabalho em seu desenvolvimento (capacidade de solucionar problemas; pensamento crítico; cooperação e trabalho em equipe e multidisciplinar). Outra observação relevante na comparação entre as duas percepções, está ao ser inserido o Gráfico 18 na comparação: nenhuma das cinco competências que são prioritárias para serem fomentadas pela amostra de egressos é listada entre as cinco que os contratantes afirmam notar carência em seus colaboradores. Tal fato corrobora com o apresentado pelo relatório da *McKinsey & Company*, que apresenta a falha dos sistemas educacionais ao entregar ao mercado indivíduos com as competências necessárias para atendê-lo (MCKINSEY & COMPANY, 2018).

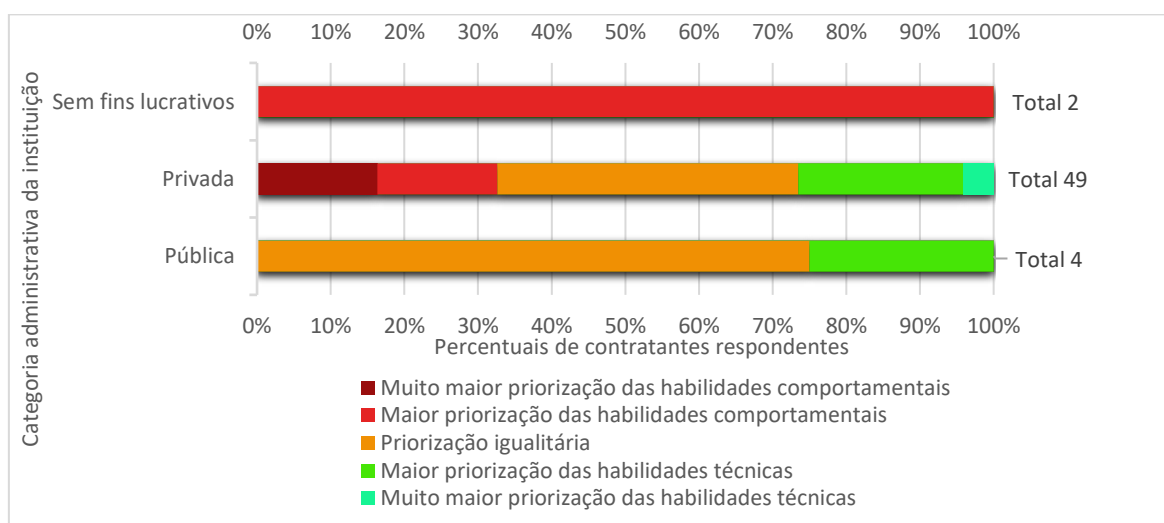
Ao buscar relações entre as competências e a contratação ou demissão de colaboradores da Engenharia Civil, foram feitas análises acerca de como essas decisões são influenciadas pelo tipo de competência do Engenheiro em questão. O Gráfico 21 não apresenta tendência para uma relação entre o tipo de competência cuja deficiência é sentida pelo contratante e a razão de demissão. No entanto, a maioria dos respondentes alegou que a contenção de custos é a razão principal que leva a demissões nas empresas. Após avaliar o Gráfico 22, um cenário semelhante se manifesta: não há tendência para uma relação entre o tipo de competência e a contratação do Engenheiro. No entanto, merece atenção o fato de que ao comparar o percentual de contratantes que dá “muito maior priorização para as habilidades comportamentais” com aquele que dá “muito maior priorização para as habilidades técnicas”, as habilidades comportamentais (gerais) se manifestam com maior frequência, principalmente quando esta análise é feita sob a ótica das instituições privadas.

Gráfico 21 - Distribuição das razões pelas quais os contratantes demitem Engenheiros Civis em função do tipo de instituição



Fonte: Os autores

Gráfico 22 - Distribuição de priorização de habilidades ao contratar Engenheiros Civis em função do tipo de instituição



Fonte: Os autores

Estes resultados, pouco conclusivos, não permitem a corroboração ou refutação de cenários como aquele apresentado por Carvalho e Tonini (2017), ao trazer que o conhecimento técnico como uma competência chave identificada como de alta relevância por 81% dos contratantes de Engenharia, numa pesquisa com amostra de 17 Engenheiros.

4.3.3 *Percepção dos docentes*

Analogamente à sub-seção anterior, este tópico traz as percepções acerca das competências do profissional de Engenharia Civil sob a ótica dos docentes, a partir de amostra composta por 66 respostas válidas. A filtragem dos respondentes se deu a partir do seguinte questionamento:

- [Seção 30] Você é docente em instituição de ensino superior para estudantes de Engenharia Civil?
 - a) Sim
 - b) Não

As perguntas abaixo, feitas após o questionamento anterior, foram utilizadas para subsidiar a discussão sobre a temática do ponto de vista dos docentes:

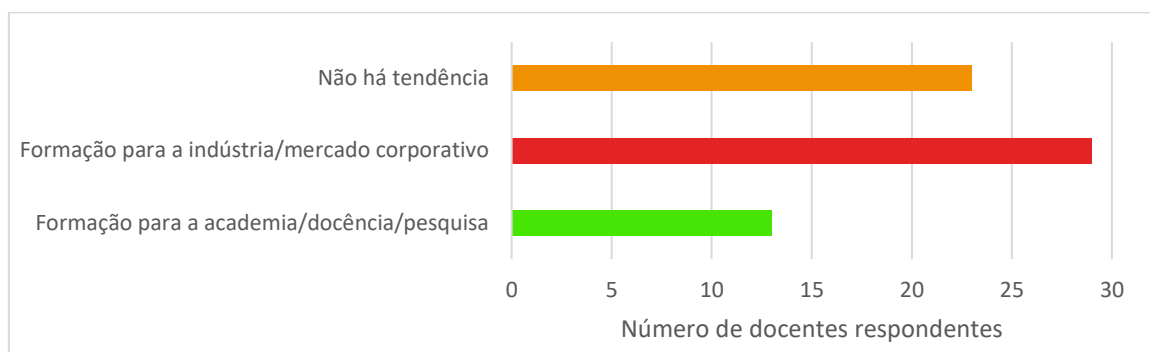
- [Seção 31] Você poderia afirmar que as metodologias fornecidas pelas disciplinas da graduação tendem a preparar profissionais com melhor direcionamento para a atuação na academia ou na indústria/mercado corporativo?
 - a) Formação para a indústria/mercado corporativo
 - b) Formação para a academia/docência/pesquisa
 - c) Não há tendência

Os dois questionamentos abaixo possuem as mesmas alternativas como respostas disponíveis.

- [Seção 31] Das habilidades e competências a seguir selecione até 5 que você considera aspectos falhos e que devem ser melhor desenvolvidos nos Engenheiros Civis para que estejam mais aptos a serem profissionais da docência.
- [Seção 31] Das habilidades e competências a seguir selecione até 5 que você busca desenvolver em seus alunos.
 - a) Pensamento crítico
 - b) Aplicação de ferramentas matemáticas e estatísticas
 - c) Criatividade
 - d) Cooperação e Trabalho em Equipe e multidisciplinar
 - e) Ética para Engenharia
 - f) Empreendedorismo e Inovação
 - g) Competências globais (lidar com diversidade)
 - h) Capacidade de solucionar problemas
 - i) Empatia
 - j) Habilidades de pesquisa e busca
 - k) Análise e compreensão de fenômenos físicos e químicos
 - l) Concepção de projetos
 - m) Gerenciamento de projetos
 - n) Liderança
 - o) Comunicação escrita
 - p) Comunicação oral

O entendimento sobre a percepção docente acerca da formação dos Engenheiros Civis no Brasil traz, a partir da observação do Gráfico 23, certa heterogeneidade de opiniões no que tange a existência de um direcionamento maior a uma formação voltada à indústria ou à academia. Esta heterogeneidade, no entanto, evidencia de forma um pouco mais expressiva uma predominância da percepção de uma formação mais voltada para a indústria ou mercado corporativo. Apesar disso, é conclusivo que não há concordância por parte dos docentes acerca da tendência de formação dos egressos, endossando o pensamento de Deming (1986, apud Newport e Elms, 1997) acerca da necessidade de os docentes entenderem qual o perfil de profissional que está sendo formado.

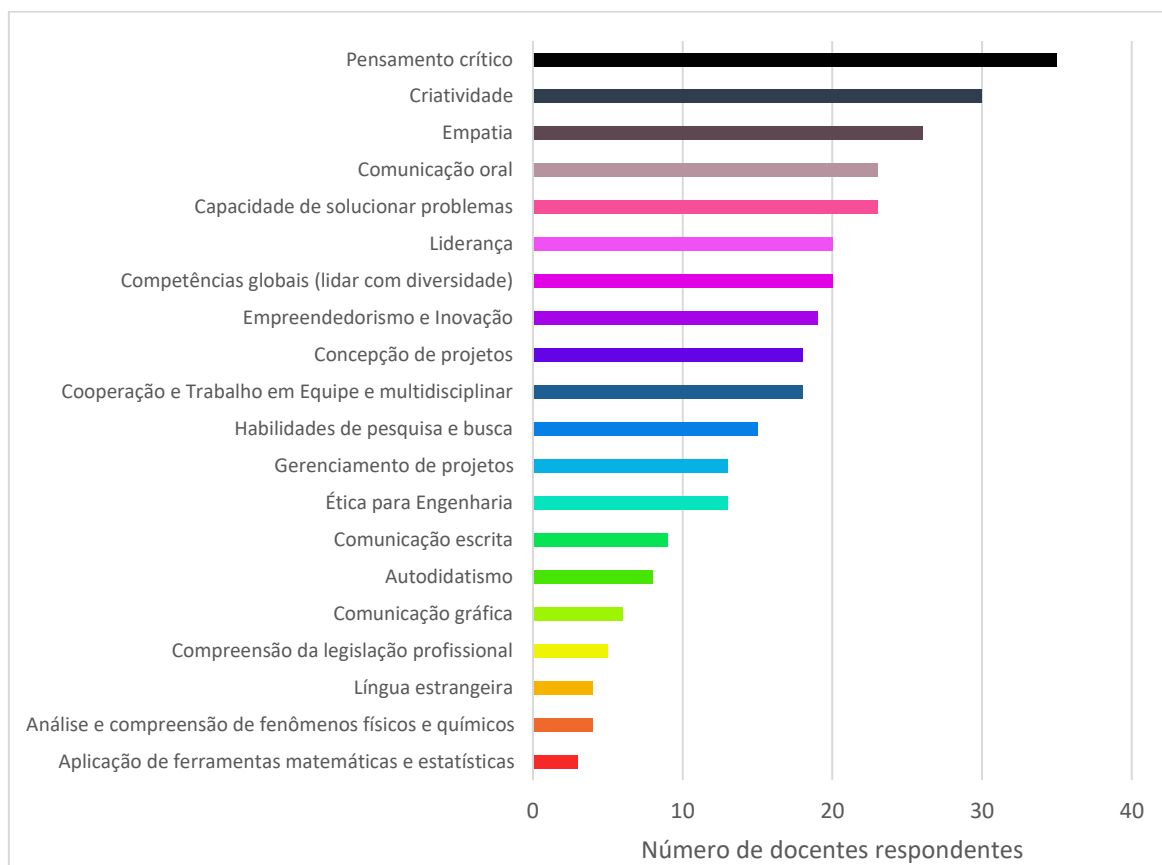
Gráfico 23 - Percepção dos docentes sobre tendência de formação



Fonte: Os autores

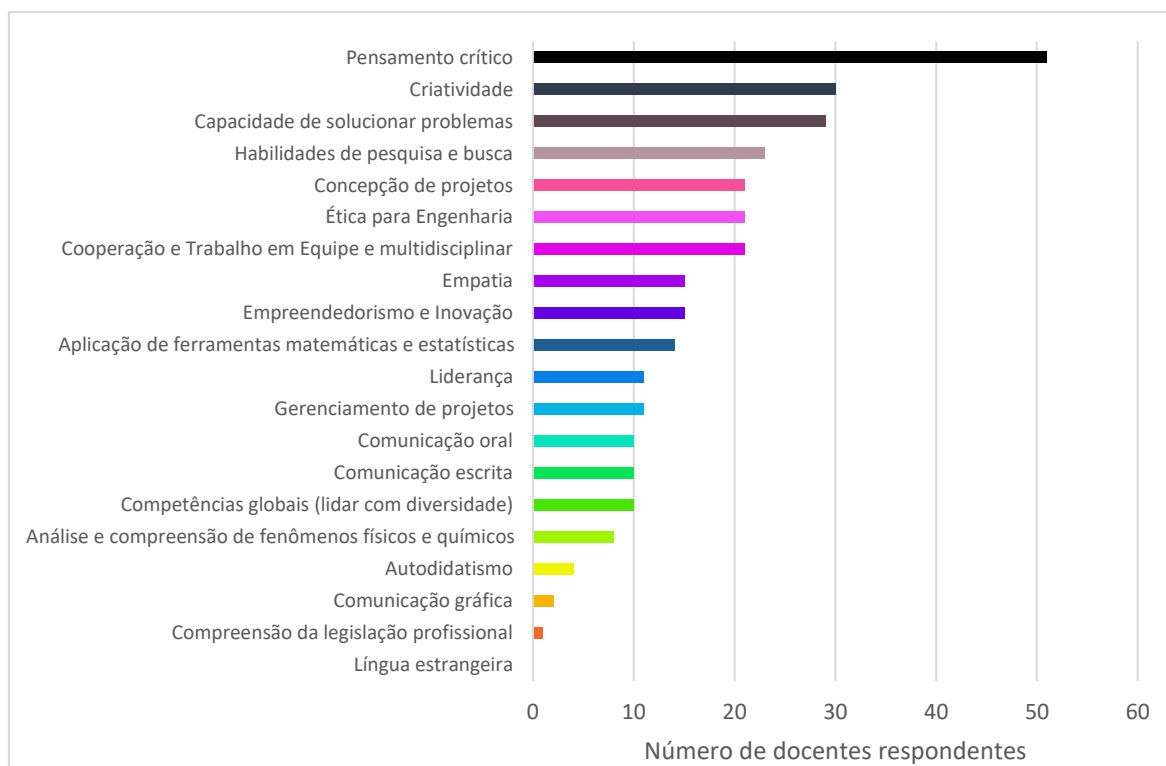
As habilidades e competências que os docentes mais consideram desenvolvimento falho para a atuação em docência, e as que eles mais buscam desenvolver em seus alunos apresenta 60% de congruência (analisando as cinco mais citadas em ambos os questionamentos), com 3 aspectos que surgem dessa congruência, sendo eles: pensamento crítico, criatividade e capacidade de solucionar problemas. Este fato, exposto a partir da comparação entre o Gráfico 24 e o Gráfico 25, apresenta um alinhamento com o que é esperado pelos contratantes da indústria, tal qual apresentado no Gráfico 20. Estas características, como citado anteriormente, não são o foco de desenvolvimento sob o ponto de vista dos egressos, o que traz à tona a reflexão sobre se o direcionamento que os profissionais estão dando a seu desenvolvimento de fato atende às expectativas de mercado (seja na indústria ou na academia), e remonta o que é dito por Mourshed, Farrell e Barton (2013, p.15): “empregadores, provedores de educação e discentes vivem em universos paralelos”.

Gráfico 24 – Competências falhas para o exercício da atuação em docência



Fonte: Os autores

Gráfico 25 – Competências que os docentes tentam desenvolver em seus discentes



Fonte: Os autores

4.3.4 *Percepção dos discentes*

Nesta sub-seção serão abordadas não apenas a percepção dos discentes acerca do desenvolvimento de competências na graduação, mas também será levado em conta o grau de satisfação da amostra com relação ao seu curso. As seguintes questões compõem a base para a análise da percepção discente, onde as perguntas pertencentes às seções 10 a 16 são exclusivas para discentes que estão cursando o último ano de graduação, cuja amostra corresponde a 91 respondentes. O número de discentes a partir do terceiro ano que não se encontram no último ano de graduação corresponde a 112 respondentes.

- [Seção 4] Você participa/participou de atividades extracurriculares durante a graduação de Engenharia Civil?
 - a) Sim
 - b) Não
- [Seção 7] Se você pudesse voltar no tempo para escolher cursar ou não cursar a sua graduação, você escolheria cursar Engenharia Civil?
 - a) Sim
 - b) Não
- [Seção 10] Das habilidades/competências a seguir selecione até 5 que você considera que sua IES fez um trabalho eficiente para seu desenvolvimento.
- [Seção 10] Das habilidades/competências a seguir selecione até 5 que você considera que sua IES falhou em seu desenvolvimento.
- [Seção 10] Das habilidades/competências a seguir selecione até 5 que você considera que pretende investir tempo e/ou dinheiro para desenvolver após a graduação.
 - a) Pensamento crítico
 - b) Aplicação de ferramentas matemáticas e estatísticas
 - c) Criatividade
 - d) Cooperação e Trabalho em Equipe e multidisciplinar
 - e) Ética para Engenharia
 - f) Empreendedorismo e Inovação
 - g) Competências globais (lidar com diversidade)
 - h) Capacidade de solucionar problemas
 - i) Empatia
 - j) Habilidades de pesquisa e busca
 - k) Análise e compreensão de fenômenos físicos e químicos
 - l) Concepção de projetos
 - m) Gerenciamento de projetos
 - n) Liderança
 - o) Comunicação escrita
 - p) Comunicação oral
- [Seção 10] Responda às questões a seguir assinalando 4, 3, 2 ou 1 de acordo com escala baseada em Likert, onde: 4=Muito suficiente; 3=Suficiente; 2=Insuficiente; 1=Muito insuficiente.

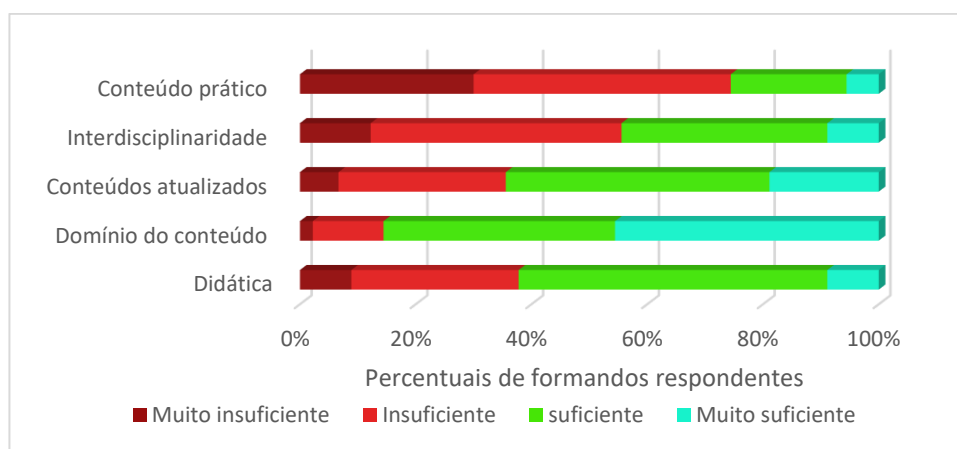
Como você avalia os docentes quanto à:

- a) Didática
- b) Domínio do conteúdo
- c) Conteúdos atualizados
- d) Interdisciplinaridade
- e) Conteúdo prático

- [Seção 11] Qual das alternativas abaixo melhor reflete sua situação imediatamente após terminar os estudos de graduação em Engenharia Civil?
 - a) Estudar em outra instituição/continuar os estudos
 - b) Abrir um negócio/empreender
 - c) Trabalhar em empresa familiar
 - d) Ser contratado por empresa privada
 - e) Ser nomeado por empresa pública
 - f) Estudar para concursos públicos
 - g) Indefinido
 - h) Outro...
- [Seção 10] Qual das alternativas abaixo melhor reflete sua situação imediatamente após terminar os estudos de graduação em Engenharia Civil?
 - a) Estudar em outra instituição/continuar os estudos
 - b) Abrir um negócio/empreender
 - c) Trabalhar em empresa familiar
 - d) Ser contratado por empresa privada

Considerando que o docente atua como transmissor ou facilitador do conhecimento em sala de aula, além de ter o potencial para fomentar habilidades e atitudes que constituam diferentes competências, entende-se a relevância de questionar a opinião dos estudantes de último ano – especificamente estes porque possuem maior maturidade/vivência para comparar e discernir com clareza sobre o assunto – sobre o desempenho dos seus docentes, tal qual expresso no Gráfico 26.

Gráfico 26 - Opinião dos discentes de último ano sobre seus docentes



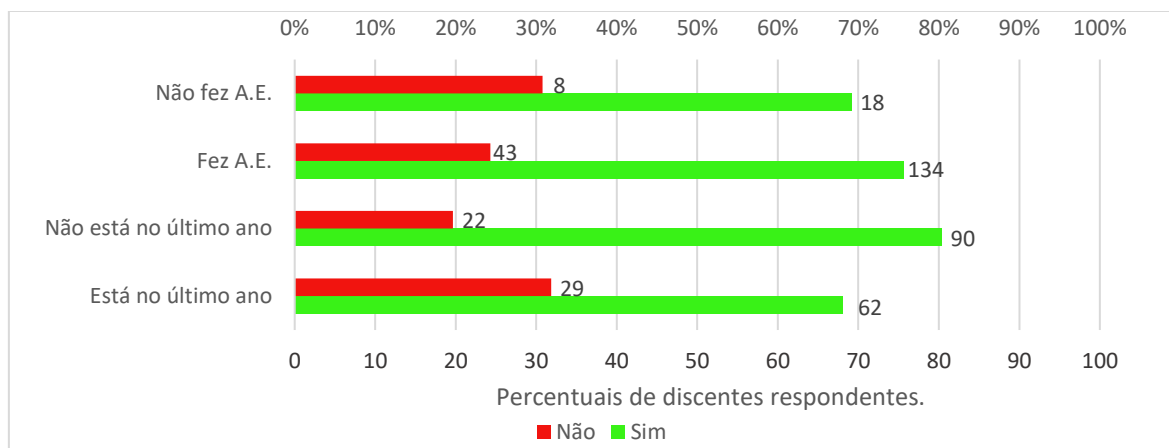
Fonte: Os autores

A observação do Gráfico 26 evidencia que, de maneira geral, os discentes alegam insuficiência de abordagens práticas no decorrer da graduação, apesar do domínio do conteúdo pelos docentes ser uma característica satisfatória, de maneira geral. A interdisciplinaridade na transmissão do conhecimento chama atenção por dividir opiniões sobre a suficiência da abordagem.

Ainda investigando sobre a satisfação dos discentes, o Gráfico 27 expõe, relacionando a inserção do discente em atividades extracurriculares (A.E.) e no último ano de graduação, as respostas para o questionamento “Se você pudesse voltar no tempo para escolher cursar ou não cursar a sua graduação, você escolheria cursar Engenharia Civil?”. A média percentual de discentes arrependidos é próxima daquela exposta pelos egressos no Gráfico 7, que reflete cerca de 30% da amostra, agora composta por todos os discentes

respondentes (203). Não foi encontrada relação clara entre o arrependimento e o fato de o discente ter participado ou não de atividades extracurriculares.

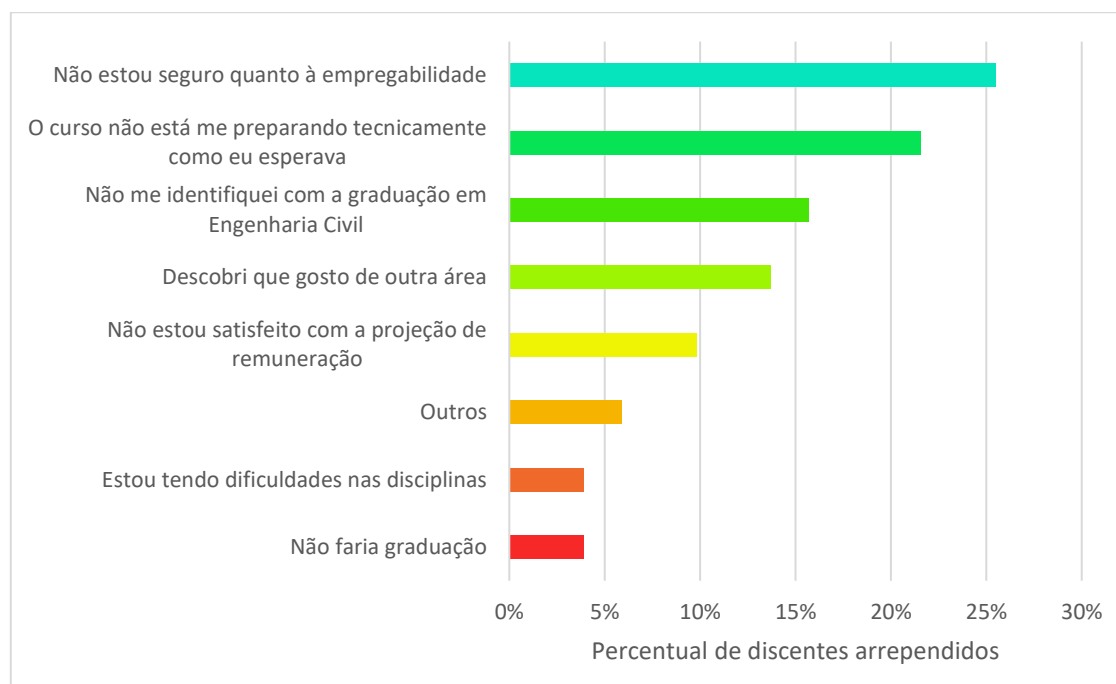
Gráfico 27 – Distribuição de discentes que escolheriam ou não Engenharia Civil caso pudessem refazer sua escolha, em função de sua participação em Atividades Extracurriculares e de estarem no último ano de graduação.



Fonte: Os autores

De forma análoga ao exposto no Gráfico 8, o Gráfico 28 a seguir apresenta as justificativas dadas pelos respondentes discentes (amostra de 51) para gerar o arrependimento com relação à escolha de curso superior. Note que as duas principais razões apontadas estão muito próximas em termos de frequência (insegurança quanto à empregabilidade e percepção de formação insuficiente). Também é importante apontar que a principal razão para arrependimentos nos discentes coincide com a mesma razão para arrependimentos nos egressos.

Gráfico 28 - Por qual razão o discente não cursaria Engenharia Civil



Fonte: Os autores

Ao realizar comparação entre o Gráfico 29 e o Gráfico 20 - Competências que os contratantes mais sentem falta nos Engenheiros Cíveis, fica evidente que a mira dos Engenheiros Cíveis prestes a ingressar no mercado de trabalho diverge das expectativas do setor: competências específicas como gerenciamento de projetos e concepção de projetos estão entre as cinco mais quistas pelos discentes a obterem foco para aperfeiçoamento, enquanto, como já ressaltado anteriormente, os contratantes sentem mais falta de *skills* como capacidade de solucionar problemas e pensamento crítico. Liderança foi a única competência que apareceu entre as cinco mais focadas sob os dois pontos de vista, no entanto, é clara a ausência de alinhamento entre as partes.

Outro aspecto que deve ser ressaltado é evidenciado a partir da comparação com o Gráfico 25 – Competências que os docentes tentam desenvolver, onde a competência concepção de projetos aparece como um dos 5 principais focos do docente a ser desenvolvidos em seus discentes. Então, de maneira geral, isso pode ser interpretado sob duas perspectivas: os discentes podem realizar que seu arsenal em concepção de projetos desenvolvido na universidade precisa de um complemento/aperfeiçoamento para uma atuação mais assertiva; ou pode ser uma forma de suprir um déficit na formação básica que eventualmente poderia apresentar falhas por parte da instituição de ensino. Ao ser analisado o Gráfico 30 - Competências que a IES fez um bom trabalho nos formandos, no entanto, o leitor é levado a deduzir que se trata da primeira perspectiva apresentada, visto que de maneira geral, concepção de projetos é visto como uma competência relativamente bem desenvolvida pelas IES.

Gráfico 29 - Competências que os formandos pretendem desenvolver ainda mais



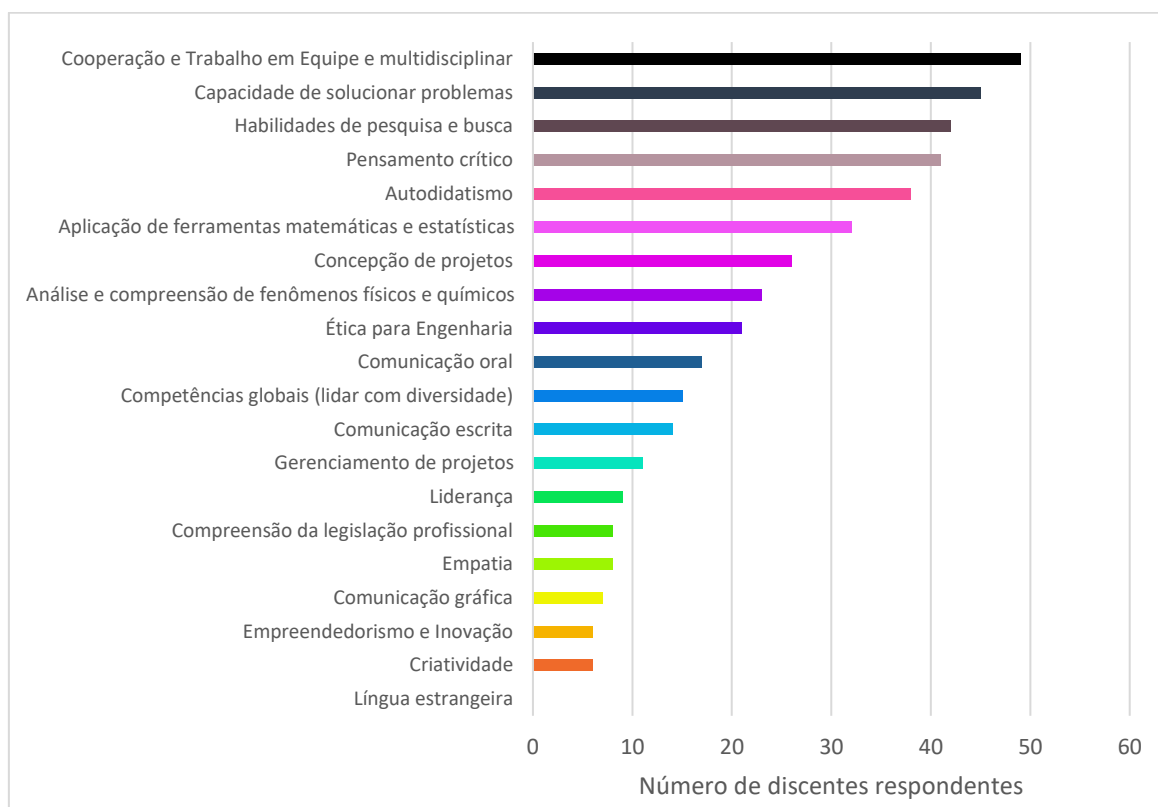
Fonte: Os autores

Ao comparar os resultados do Gráfico 29 com a pesquisa feita pela professora Angela Bielefeldt em 2009, fica evidente uma diferença de perspectivas entre o que os estudantes do Colorado acreditam ser relevante e o que os discentes pretendem desenvolver: os discentes americanos citaram, em ordem decrescente, comunicação, ética, trabalho em

equipe, criatividade e projetos, em resposta às competências de um Engenheiro de sucesso (BIELEFELDT, 2010). Veja que nenhum item relacionado à comunicação aparece dentre as competências que receberam mais atenção dos discentes questionados no presente trabalho, enquanto aquelas relacionadas a projetos ocupam duas posições dentre as 5 mais frequentes.

Seguindo a análise do Gráfico 30, é encontrada outra divergência, agora entre a visão dos discentes e dos contratantes: capacidade de solucionar problemas é a segunda competência com mais votos no que se refere a um desenvolvimento satisfatório por parte da universidade, enquanto cooperação e trabalho em equipe e multidisciplinar aparece em primeiro. Retomando mais uma vez o Gráfico 20 a divergência fica evidente ao ser notado que essas mesmas duas competências aparecem entre as cinco cuja ausência é sentida de forma mais expressiva pelos contratantes. A divergência é evidenciada também pela existência de uma terceira competência que segue a mesma premissa: pensamento crítico é a quarta com mais votos dos discentes para “foi bem desenvolvida pela IES” e a segunda mais citada pelos representantes da indústria, sobre sua ausência nos recém-formados.

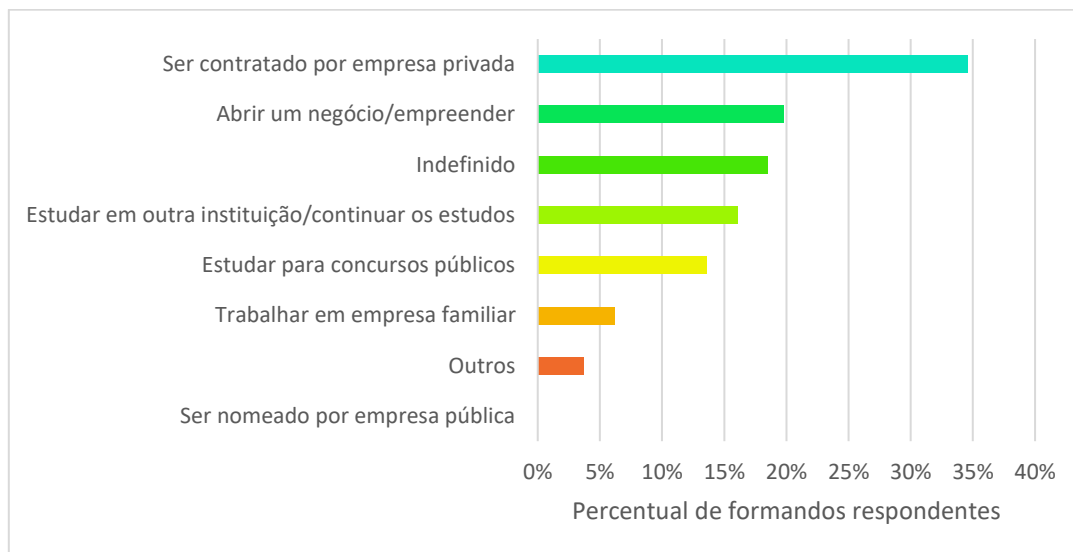
Gráfico 30 - Competências que a IES fez um bom trabalho nos formandos



Fonte: Os autores

Os 91 discentes que se identificaram como estudantes de último ano também foram questionados sobre como visualizam a continuidade de suas atuações acadêmico-profissionais logo após a graduação. Quase 50% dos estudantes pretendem atuar no mercado privado, seja enquanto contratado, seja abrindo um negócio/empreendendo. Chama atenção também que aproximadamente 16% da amostra afirma não saber o que fará após a universidade. Para entender essa amostra, foi elaborado o Gráfico 32 – Razões de indefinição da situação após a graduação, que traz maior clareza para a situação.

Gráfico 31 - Opção que melhor reflete sua situação logo após encerramento da graduação



Fonte: Os autores

Dos 14 indivíduos que não sabem o que farão após a graduação, 7 ainda estão em dúvida sobre qual área seguir, o que pode ser visto de forma natural, principalmente levando em conta a limitação de experiências práticas a qual os discentes são submetidos. A parcela que afirma não saber onde buscar emprego, no entanto, totaliza aproximadamente 5% do total de egressos, o que pode ser visto como pouco expressivo perante o todo.

Gráfico 32 – Razões de indefinição da situação após a graduação



Fonte: Os autores

4.4 Investigar as opções de formação continuada com maior adesão/interesse pelos egressos

A investigação acerca da relação entre os Engenheiros Civis e a continuidade dos estudos após a graduação foi norteadada pelos questionamentos expostos a seguir. Para os egressos, foi realizada a sondagem sobre o status de formação continuada do profissional.

- [Seção 17] Você fez/faz algum curso de formação continuada ou superior após a conclusão da sua graduação em Engenharia Civil?
 - a) Sim
 - b) Não
- [Seção 18] Qual curso de formação continuada ou superior após a conclusão da sua graduação em Engenharia Civil você fez ou faz? (caixa de seleção)
 - a) Outra graduação
 - b) Mestrado Acadêmico em Engenharia Civil
 - c) Mestrado Profissional em Engenharia Civil
 - d) MBA em Engenharia Civil
 - e) Mestrado Acadêmico em outra área
 - f) Mestrado Profissional em outra área
 - g) MBA em outra área
 - h) Outros...
- [Seção 19] Por qual razão você não continuou/continua estudando após sua graduação em Engenharia Civil?
 - a) Não consegui ser aprovado no curso/instituição desejado
 - b) Estou em processo de aprovação/preparação
 - c) Não tenho/tive interesse em continuar com os estudos
 - d) Não tenho/tive condições financeiras para ingresso/manutenção no curso/instituição desejado
 - e) Falta de tempo
 - f) Outros...

Para os discentes, a sondagem foi realizada com base na intenção de ingresso do futuro Engenheiro numa opção de estudo continuado.

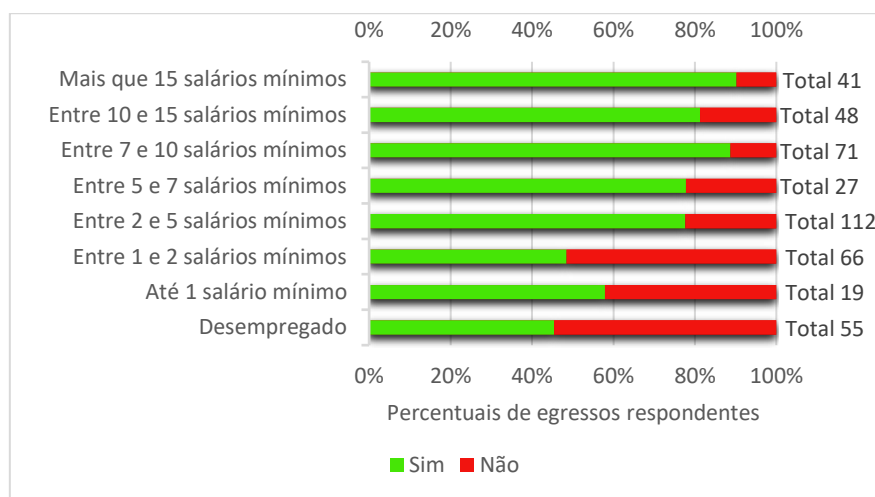
- [Seção 12] Você pretende ingressar em alguma das modalidades abaixo em algum momento, mesmo que num período mais distante de tempo, após a conclusão de sua graduação em Engenharia Civil?
 - a) Outra graduação
 - b) Mestrado Acadêmico em Engenharia Civil
 - c) Mestrado Profissional em Engenharia Civil
 - d) MBA em Engenharia Civil
 - e) Mestrado Acadêmico em outra área
 - f) Mestrado Profissional em outra área
 - g) MBA em outra área
 - h) Não pretendo ingressar na educação superior ou continuada formal após a graduação
 - i) Outros...
- [Seção 13] Qual dessas alternativas melhor reflete sua intenção de estudos logo após a conclusão da graduação em Engenharia Civil?
 - a) Outra graduação
 - b) Mestrado Acadêmico em Engenharia Civil
 - c) Mestrado Profissional em Engenharia Civil
 - d) MBA em Engenharia Civil
 - e) Mestrado Acadêmico em outra área
 - f) Mestrado Profissional em outra área
 - g) MBA em outra área
 - h) Outros...
- [Seção 13] Qual a principal razão pela qual você pretende continuar os estudos?

- a) Minha graduação não é suficiente para o que o mercado precisa
- b) Não tenho oportunidade iminente para ingressar no mercado de trabalho, então continuarei estudando
- c) Pretendo me especializar em outra área
- d) Outros...

Iniciando as análises de dados a partir daqueles fornecidos pelos egressos, cruzando informações de formação continuada com a faixa salarial do egresso, chegou-se ao Gráfico 33. A partir dele é possível identificar que a continuidade de estudos é uma tendência, em especial para profissionais com remuneração superior a dois salários mínimos. É natural, a partir disso, associar o incremento salarial com a angariação de conhecimento teórico dos egressos. No entanto, a existência de profissionais sem formação continuada mesmo nas mais altas faixas salariais, deixa claro que esse não é um pré-requisito para uma boa remuneração, apesar de as estatísticas apontarem favorecimento àqueles com formação continuada.

Outra observação relevante a partir do Gráfico 33 se refere ao percentual de profissionais que investem ou investiram numa continuidade de sua formação, mas não conseguiram se colocar no mercado, refletidos nos quase 50% do total de desempregados ser composto por profissionais que se enveredaram nos estudos mesmo após a graduação. É importante ressaltar que nessas estatísticas, o profissional que estuda numa instituição e recebe para isso, ou seja, se configura como bolsista, não é alocado como desempregado, pois entende-se que sua força de trabalho seja associada ao desenvolvimento de ciência ao passo que se desenvolve, remunerado com bolsa de estudos para tal.

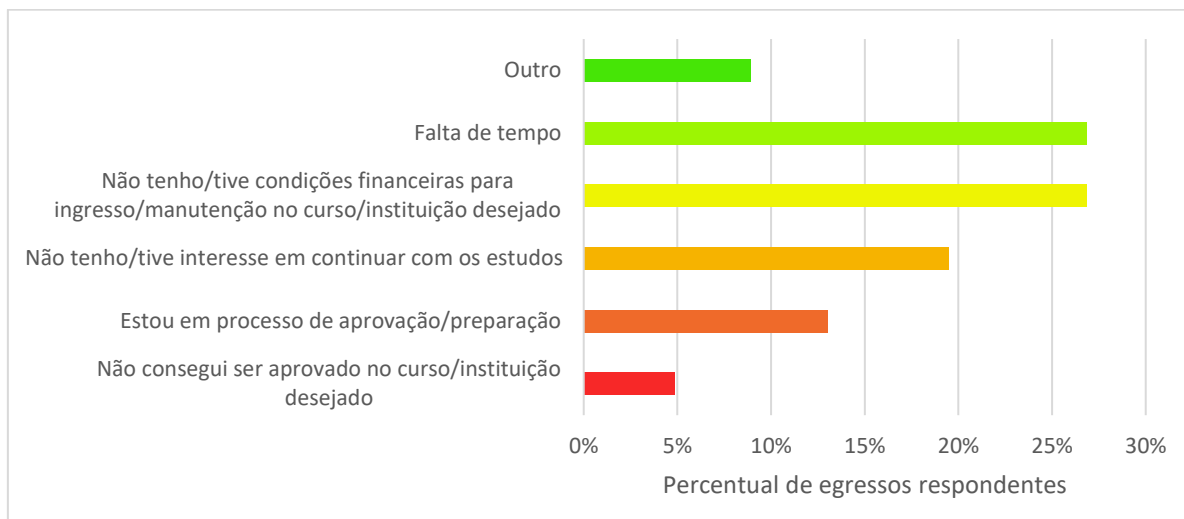
Gráfico 33 - Distribuição de egressos matriculados ou formados em cursos de educação continuada em função da faixa salarial



Fonte: Os autores

Ao serem questionados sobre as motivações dos egressos que não se enveredaram pela continuidade dos estudos tomarem tal decisão, é possível compor o Gráfico 34, que deixa claro que a falta de tempo e de condições financeiras são as principais razões para tal decisão. Merece atenção também o fato de que dentre os 124 respondentes que alegaram não ter seguido formação continuada, 24 atribuem essa condição à falta de interesse em seguir estudando.

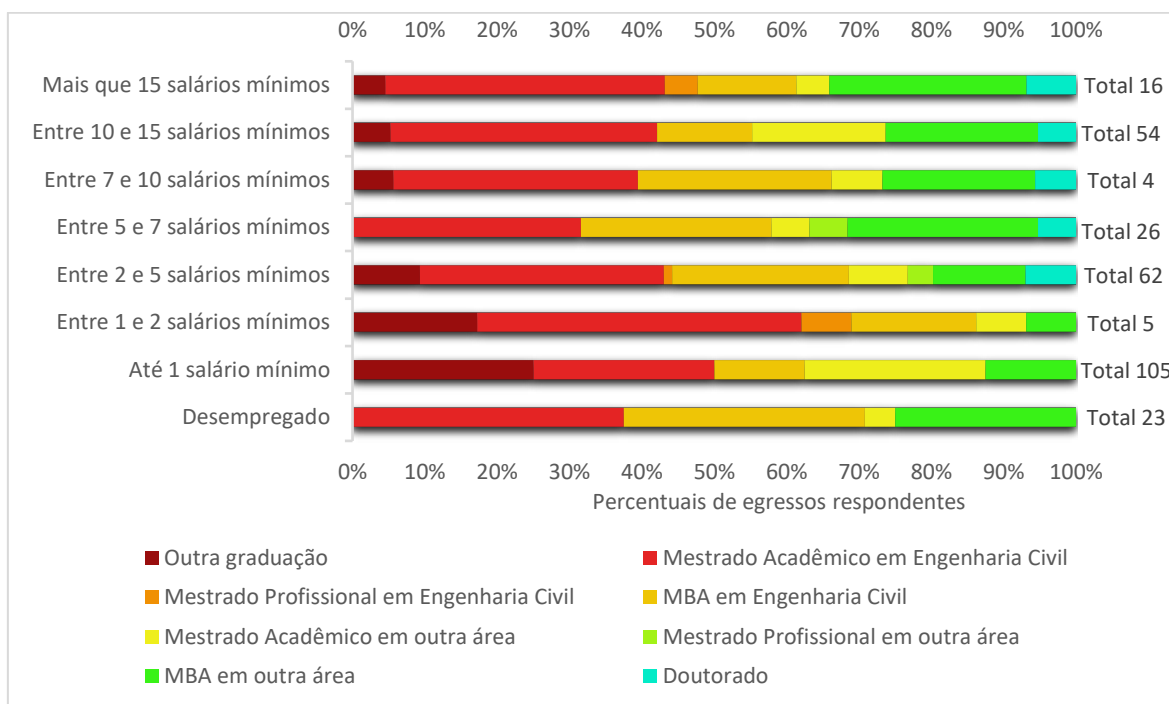
Gráfico 34 - Razões pelas quais os egressos não cursam/cursaram educação continuada.



Fonte: Os autores

Em aprofundamento agora acerca do grau de formação continuada dentre as 295 respostas válidas correspondentes aos profissionais que optaram por seguir estudando, chegou-se ao Gráfico 35. Observando-o atentamente, fica evidente que o mestrado acadêmico em Engenharia Civil se configura como a opção isolada com maior adesão percentual por faixa salarial. Em termos brutos, esta parcela corresponde a 26% do total de egressos que se manteve envolvido com atividades acadêmicas mesmo após conclusão da graduação. Não foi encontrada relação expressiva entre a formação continuada e alguma faixa salarial em específico.

Gráfico 35 - Distribuição da formação continuada dos egressos em função da faixa salarial.

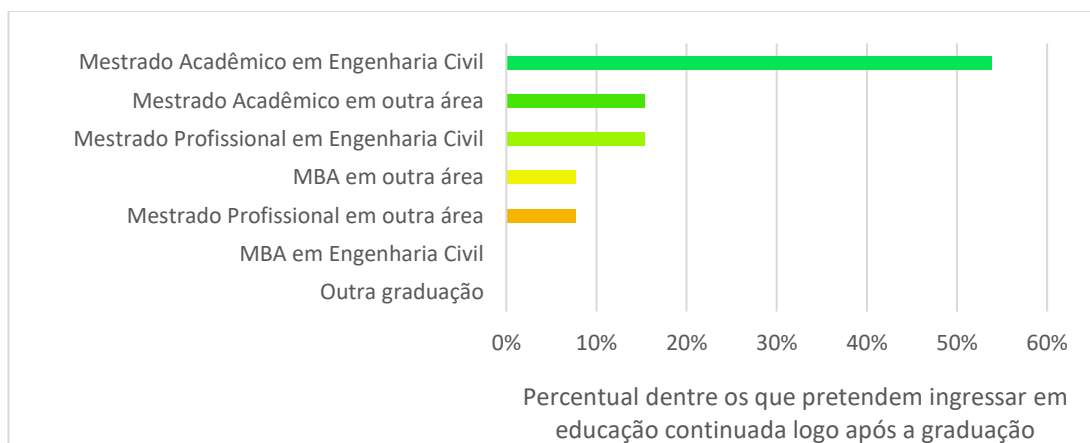


Fonte: Os autores

Já em consulta aos discentes cursando o último ano da graduação, retomando o Gráfico 31 - Opção que melhor reflete sua situação logo após encerramento da graduação,

dentre os 13 formandos que indicaram a opção “estudar em outra instituição/continuar os estudos”, a tendência de formação segue direcionamento similar ao identificado no Gráfico 35: há uma maior aderência ao mestrado acadêmico em Engenharia Civil, tal qual apresentado no Gráfico 36.

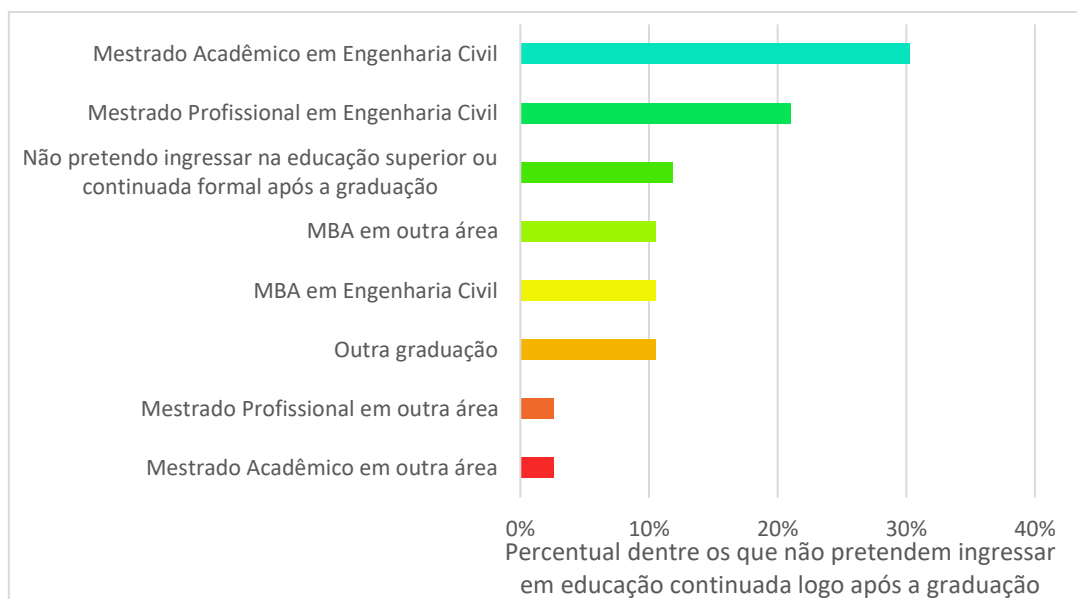
Gráfico 36 - Para quem pretende ingressar em formação continuada logo após a graduação, a opção é



Fonte: Os autores

Ainda sob a luz das informações apresentadas no Gráfico 31, foi questionado aos demais (amostra de 76 respondentes), cujo ingresso/continuidade do ensino não se configura como a melhor opção que reflete a situação logo após conclusão da graduação, se estes teriam intenção de ingressar em formação continuada, em algum momento. Os resultados são expostos no Gráfico 37, onde é possível concluir que apenas 12% da amostra não pretende continuar estudando, refletindo a tendência apresentada pelos egressos. Quanto às principais opções de formação, aquelas relacionadas diretamente à Engenharia Civil são as mais populares, com ênfase ao mestrado acadêmico em Engenharia Civil, mais uma vez corroborando com a tendência de ser a opção mais popular dentre as possibilidades apresentadas. Tal qual refletido no Gráfico 35 e no Gráfico 36.

Gráfico 37 - Quem não respondeu que pretende ingressar em formação continuada logo após a graduação, pretende ingressar em algum momento?



Fonte: Os autores

4.5 Sugerir proposta de metodologia de acompanhamento dos egressos do curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Sergipe (UFS).

A avaliação crítica sobre o questionário utilizado para subsidiar as quatro seções anteriores deste capítulo gerou um novo questionário, otimizado para e destinado ao acompanhamento de egressos em graduação de Engenharia Civil, cuja aplicação inicial foi pensada para a própria Universidade Federal de Sergipe.

A este questionário otimizado foi associado um processo para aplicação, na tentativa de orientar a instituição rumo ao sucesso do mesmo. A este conjunto composto pelo mapeamento processual e questionário otimizado, deu-se o nome de Ferramenta de Aferição de Sucesso, aqui apresentado também sob o acrônimo FERAS.

Inicialmente foi escolhido o período de coleta junto à periodicidade de aplicação e à forma a qual os egressos teriam acesso à Web Survey. Definiu-se que o FERAS seja aplicado pela primeira vez ao egresso no momento em que estiver sob a condição de formando perante a Universidade, visto que este é um pré-requisito para o fornecimento do grau de Engenheiro Civil. Após a primeira aplicação, a lista de *e-mails* com os formandos do referido ano, sob tutela da secretaria do departamento e que se sugere o armazenamento sob formato de planilha eletrônica, deve ser submetida a um monitoramento para ser utilizada nas reaplicações do formulário, que ocorrem em 3 diferentes ocasiões: no final do ano seguinte ao de colação de grau, após 3 anos da colação e após 5 anos da colação. Isso significa que um egresso que colou grau no início ou no final de 2021, responderia ao formulário em 4 momentos: antes da colação de grau, no final de 2022, no final de 2024 e no final de 2026. O mapeamento de processos é apresentado na Figura 9, onde etapas em vermelho se referem a intervenção humana no momento da aplicação da ferramenta e aquelas em lilás se referem a envio automático da mesma.

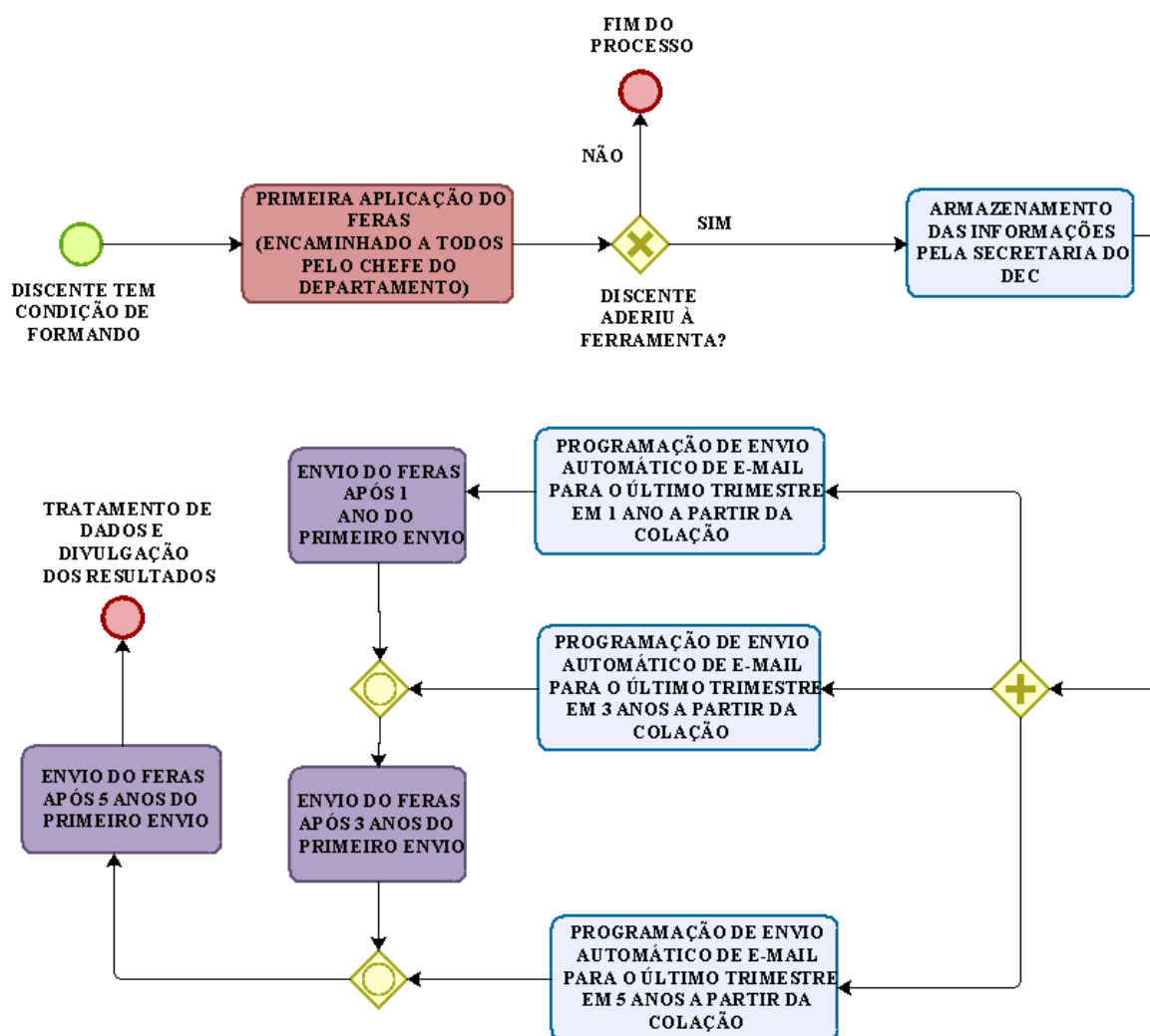
Após definir o público-alvo e a periodicidade de aplicação, foram definidos os grupos de parâmetros de interesse. Por se tratar de uma pesquisa a ser aplicada diversas vezes ao egresso, entende-se que deve ser curta para garantir a alta taxa de respostas. Foi delimitado o tempo de respostas médio de 5 minutos, tempo no qual devem ser coletadas informações acerca de:

- Demografia: Estado de nascimento; Estado de residência; sexo; idade.
- Grau de satisfação com o curso: ano de conclusão; ano de ingresso; arrependimento.
- Grau de satisfação com a profissão e empregabilidade: condição de empregabilidade; forma de atuação profissional; satisfação com remuneração; satisfação com atividade profissional; faixa salarial; razão de inatividade.
- Grau de formação: idiomas; atividades extracurriculares; formação continuada.

Após a composição das informações a serem coletadas, estas foram distribuídas num formulário *online* a partir da ferramenta *Google Forms*, resultando em 12 diferentes seções, com trilhas de respostas variáveis a depender da situação de cada egresso.

Os resultados obtidos a partir do FERAS não apenas permitem a comparação entre uma mesma geração de formandos sob a luz de diferentes anos, como também entre diferentes gerações, possibilitando a aferição da qualidade da formação do curso por meio de embasamento investigativo apoiado em dados.

Figura 9 - Mapeamento processual para aplicação do FERAS.



Fonte: Os autores, adaptado com Bizagi Modeler.

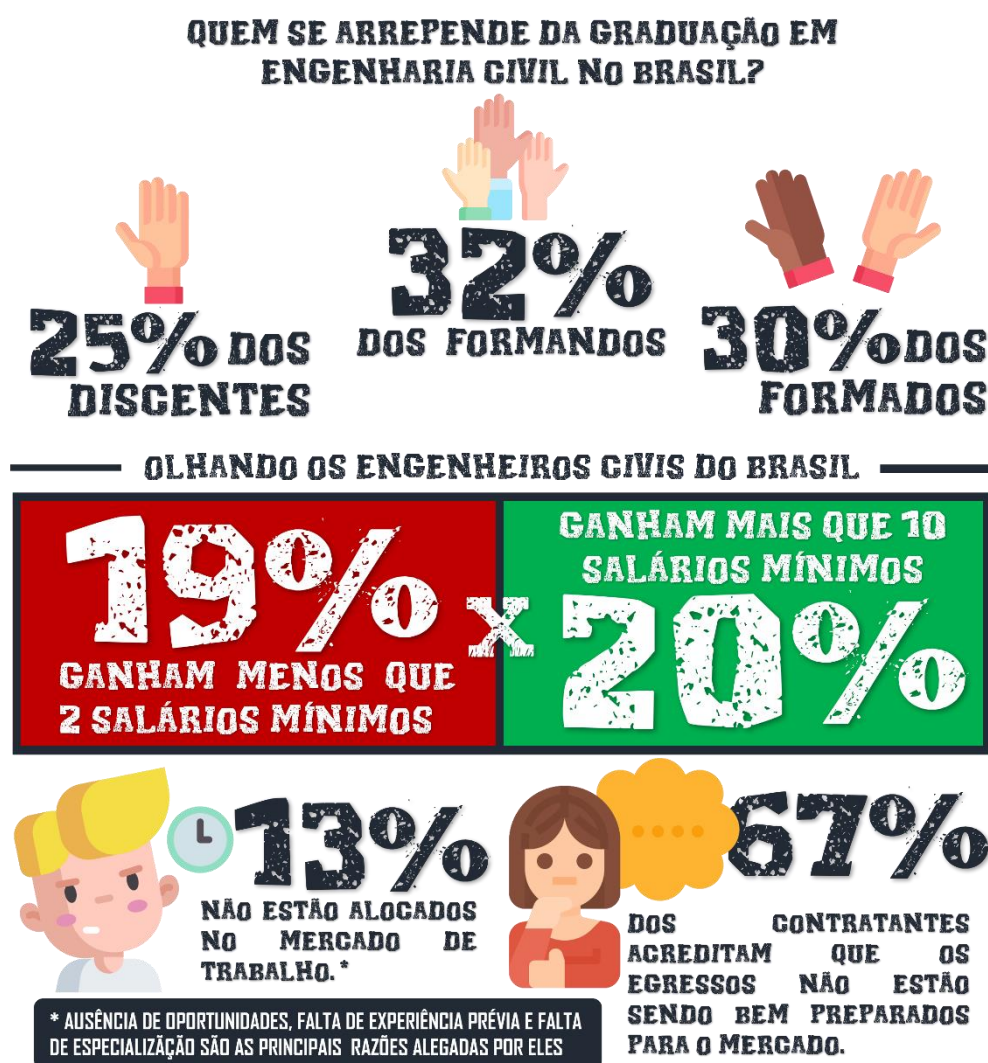
É relevante ressaltar, no entanto, que neste trabalho não foi abordada de forma mais aprofundada a disparidade em termos de preparação para pleitear e manter uma vaga em IES ao compararmos o ensino médio público e privado. Questionar a qualidade do ensino médio e suas inferências na formação do indivíduo é essencial para entender o sucesso do egresso e mesmo as taxas de evasão dos discentes. Tal fato é evidenciado por Oliveira (2005), ao citar que “torna-se praticamente impossível conceber um modelo novo para a educação superior sem alterações nos demais níveis de formação.” Entende-se também que para entender melhor a satisfação profissional dos Engenheiros, é relevante trazer os conceitos de vocação, tal qual apresentado por Lopez, ao expor que a motivação de escolha de uma profissão está diretamente relacionada com a satisfação do trabalho, afinal,

Sentir interesse ou estar interessado por um determinado trabalho, quer dizer apenas que esse trabalho nos atrai, suscita nossa atenção e se nos apresenta como sendo passível de agradar-nos. Tudo isso, entretanto, pode não ter nada a ver com nossa autêntica vocação profissional e ser apenas devido às circunstâncias, isto é, à conjuntura têmporo-espacial que estejamos atravessando. Bastará que essas circunstâncias mudem para que também deixemos de sentir tal interesse. Em contrapartida, a atitude de conveniência é sempre motivada por um incentivo ou estímulo artificial, de sorte que nunca é espontânea, não tem base sentimental ou afetiva e obedece a um simples cálculo de vantagens materiais. Não produz, por

isso, satisfação íntima e aqueles que escolhem sua profissão apenas em função dela, acham-se predestinados a serem falsos profissionais, uma vez que carecem da fé imprescindível para bem executar seu trabalho. Nesse sentido, a diferença entre vocação e interesse pode ser equiparada, por exemplo, com a que existe entre amor e paixão: o primeiro é um estado de alma que é capaz de resistir a todas as provações, embora quase sempre se apresente discreto, estável e puro; a segunda, ao contrário, é agitada, violenta e impulsiva, e por isso mesmo, é instável, efêmera e, sobretudo, egoísta. (LOPEZ, 2003, p.15-16, apud SANTOS, 2012, p. 7-8)

Em resumo às discussões nesta seção realizadas, a seguir, a Figura 10 traz algumas informações relevantes a serem destacadas de forma mais didática ao leitor.

Figura 10 - Infográfico com informações de destaque



Fonte: Os autores.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por dividir diversas opiniões acerca de como deveria ser conduzida nas instituições de ensino, a educação se mostra um assunto bastante delicado de ser tratado. Apesar dos vários pontos de vista, todos convergem num ponto: educação é primordial para o desenvolvimento da sociedade. Há décadas a Engenharia Civil vem seguindo mesmos padrões de ensino em nosso país, com mudanças a passos lentos, e agora, o mercado de trabalho sinaliza que há uma necessidade latente de mudança, ou as consequências virão: desemprego dos recém-formados, ou mesmo dos pós-graduados, e profissionais atendendo com deficiência às demandas do mercado já são realidades. Estas foram algumas das conclusões obtidas a partir deste, que levam os autores a se perguntar acerca da eficácia do sistema educacional superior brasileiro em de fato desenvolver a sociedade. Este trabalho se constitui como não apenas uma forma de expor a real situação das tendências que a formação dos Engenheiros vem apresentando, como também crítica o excesso de burocracia estabelecido pelos órgãos regulatórios, sem a devida atenção com a preparação dos profissionais da IES para o atendimento dos requisitos.

A análise do Objetivo 1 – Investigar a relação entre o sucesso profissional do Engenheiro Civil no Brasil e as experiências vividas no curso de graduação. – leva ao fato de que apesar de haver uma leve tendência àqueles que cursaram a graduação em um período entre 4 e 5 anos serem mais bem remunerados, trata-se de uma tendência tão sutil que não leva a uma conclusão assertiva sobre a relação entre estes dois aspectos. Não foram encontradas também relações entre a faixa salarial do indivíduo e o fato de ele ter experienciado ou não alguma atividade extracurricular, sendo encontradas em proporções similares a participação nas diferentes A.E.s para cada faixa salarial. Também não foram encontradas relações entre a satisfação profissional dos Engenheiros com a quantidade de atividades extracurriculares às quais os profissionais se submeteram.

Tais fatos levam à conclusão de que não necessariamente há uma relação entre o sucesso ou mesmo satisfação profissional do Engenheiro Civil no Brasil e as experiências extracurriculares vividas na graduação, o que refuta a hipótese 2 (Os discentes com maior envolvimento em atividades extracurriculares, à época da formação superior, têm mais chances de estarem estáveis financeiramente e serem mais satisfeitos com sua colocação profissional), temporariamente. No entanto, vale-se ressaltar que a importância das atividades extracurriculares vem entrando mais em voga recentemente, o que significa que a conclusão deste trabalho acerca do assunto não deve ser vista como absoluta.

Cabe trazer também que o número de arrependidos com a graduação é alto: 131 de 439 egressos afirmaram que se pudessem escolher novamente, não fariam Engenharia Civil como graduação. Isso é reflexo principalmente da insatisfação dos profissionais com a insegurança com a empregabilidade, com a projeção salarial e com a falta de afinidade pela área.

Ainda sobre o Objetivo 1, é notável um considerável índice de desemprego, em torno de 13%, de acordo com os egressos, motivado principalmente pela ausência de oportunidades no mercado e por falta de experiência prévia. Apesar disso, uma parcela considerável da amostra (20%) possui remuneração superior a 10 salários mínimos.

Ao trazer o Objetivo 2, é conclusivo que a maior relevância acerca da atuação profissional é refletida sob o regime de contratado por empresas privadas, mantendo atuação relacionada à área de formação. Apesar disso, são os docentes de IES públicas que apresentam a maior média percentual em termos de faixa salarial (ao ser comparada a quantidade de docentes de IES públicas remunerada com mais de 10 SMs com o total de

docentes de IES públicas respondentes – 48%). Estes também são os profissionais com maior frequência de alta em satisfação com a atuação profissional (91% deles estão satisfeitos ou muito satisfeitos). Na verdade, profissionais do setor público, de maneira geral, apresentam as mais altas taxas de satisfação com sua atuação profissional, seguido pelos profissionais contratados na área de Engenharia em instituições privadas e em seguida por donos/sócios de empresas.

No entanto, quando esta comparação é realizada considerando toda a amostra da parcela mais bem remunerada (acima de 10 SMs), os Engenheiros Civis servidores públicos fora da docência tomam a frente, ocupando o maior percentual de melhor remunerados dentre todas as formas de atuação (23%). Logo após, surgem os Engenheiros Civis contratados em empresas privadas (18%), seguidos pelos Engenheiros Civis docentes de IES públicas, correspondendo a 19% da parcela de remunerados com mais de 10SMs.

Quanto à distribuição profissional daqueles que exercem função em área correlata com a Engenharia Civil, quase 50% se distribuem em projetos e modelagens ou gerenciamento e fiscalização de obras. No entanto, vale ressaltar que aproximadamente 15% da totalidade de profissionais ativos não tem sua principal fonte de renda relacionada com a Engenharia Civil. Cabe ressaltar também as altas taxas de desemprego entre os egressos, chegando a quase 15% do total, com maiores contribuições dos recém-formados. Tal situação converge com a opinião dos contratantes, de que os egressos, de maneira geral, não estão sendo bem preparados para o mercado de trabalho. Apesar disso, não é evidenciada uma relação clara entre as demissões em empresas e a ausência de habilidades técnicas ou comportamentais, variando as razões de desligamento do profissional caso a caso. Situação similar foi encontrada com relação às contratações, onde uma priorização igualitária entre os dois grupos de competência fica evidente. Logo, não é possível validar como verdadeira a hipótese 1.

Os objetivos 3 e 4 cabem ser tratados de forma conjunta, pela maneira como se relacionam. Em análise às competências que os contratantes mais sentem falta nos profissionais de Engenharia, em ordem decrescente de frequência, tem-se a capacidade de solucionar problemas, o pensamento crítico, a liderança, a criatividade, e a cooperação e trabalho em equipe e multidisciplinar. É notável a ausência de competências específicas ou técnicas dentre as citadas, o que apresenta uma divergência com relação ao que os discentes veem como prioridades, já que entre as cinco características que mais pretendem focar, encontram-se gerenciamento de projetos, empreendedorismo e inovação, concepção de projetos, liderança e língua estrangeira, nenhuma entre as mais citadas pelos contratantes. Cabe aqui ressaltar que após encerrar a graduação, 19% dos discentes não sabem o que vão fazer, apesar de que 35% acredita que será contratado em empresa privada, 20% pretende empreender (reforçando a importância da formação empreendedora) e 16% pretende continuar estudando após a conclusão da graduação.

Desta forma, há indícios de que a terceira hipótese, ao afirmar que As instituições de ensino superior brasileiras de Engenharia Civil suprem de forma deficitária as competências demandadas pelo mercado de trabalho., se apresenta como válida, mesmo se considerarmos a visão dos docentes, que trazem o pensamento crítico, a criatividade, a empatia, a comunicação oral e a capacidade de solucionar problemas como aspectos falhos dos profissionais que atuam na própria docência: todas competências não focadas pelo discente.

A última hipótese também é subsidiada principalmente pelas informações presentes no Gráfico 35 - Distribuição da formação continuada dos egressos em função da faixa salarial., que apresenta uma relação diretamente proporcional entre a frequência de maiores

faixas salariais com a existência de uma ou mais formações após a graduação, o que dá indícios de que a hipótese é verdadeira. Os gráficos apresentados em seguida deixam exposto também que há grande preferência pelo mestrado acadêmico como formação profissional continuada, tanto pelos egressos quanto pelos discentes, além de evidenciar que 90% dos formandos afirma ter intenção de fazer alguma modalidade de educação continuada após a conclusão do curso.

Trazendo de forma resumida os resultados de validação das hipóteses aqui abordadas, tem-se que:

1. As instituições **não necessariamente** contratam os Engenheiros Civis por competências técnicas e demitem por competências comportamentais, relacionadas habilidades, atitudes e conhecimentos.
2. Os discentes com maior envolvimento em atividades extracurriculares, à época da formação superior, **não necessariamente** têm mais chances de estarem estáveis financeiramente e serem mais satisfeitos com sua colocação profissional. A esse tipo de situação atribui-se aqui o termo “sucesso”.
3. As instituições de ensino superior brasileiras de Engenharia Civil **de fato** suprem de forma deficitária as competências demandadas pelo mercado de trabalho.

Desta forma, este trabalho configura como principais contribuições à academia a clareza da necessidade de atenção ao perfil de egresso que de fato está sendo entregue ao mercado, principalmente dada a validação da hipótese 3. É sabido o que os contratantes sentem falta e que os discentes estão mirando erroneamente para suprir esses déficits, então cabe à academia manter o diálogo com a indústria e com os próprios discentes em prol de manter todos os *stakeholders* em sintonia. Como grande contribuição adicional à academia, é deixado a Ferramenta de Aferição de Sucesso (FERAS), adaptada para coletar informações de egressos das IES, buscando acompanhar o perfil do profissional formado e se está, de fato, atingindo aos objetivos aos quais a instituição é suposta a atingir. Esta, provavelmente, é também a grande contribuição à indústria, que por meio da aplicação deste trabalho, certamente terá profissionais que melhor atendam às demandas do mercado. Apesar disso, entende-se que se trata de uma primeira tentativa de acompanhamento dos egressos, sendo uma longa jornada até a obtenção da versão final da ferramenta, e principalmente, até o entendimento e aplicação das potencialidades que esta venha a possibilitar ao Departamento se usada corretamente.

Entende-se, como propostas de intervenção sugeridas, diante das conclusões nesta seção apresentadas, que as IES precisam encontrar formas de propor um diálogo entre os principais interessados no processo formativo do Engenheiro Civil (docentes, discentes e indústria), indo além de iniciativas como o estágio curricular. Se faz relevante ressaltar que a principal justificativa dos discentes arrependidos com escolha da graduação é o fato de o curso não estar fornecendo preparo técnico de acordo com suas expectativas. Isto traz à tona também a necessidade de ajustes curriculares, reforçando ainda mais a presença da indústria no mesmo. Este trabalho deixa um primeiro passo para esta comunicação: se usado corretamente, o FERAS certamente se configurará como meio de contato relevante entre as partes. No entanto, é evidente que sem intervenções mais ativas, o ferramental não se faz suficiente ou mesmo eficiente.

A realização deste trabalho apresentou, no entanto, algumas dificuldades. Dentre elas está a falta de adesão ao formulário a nível nacional e de maneira homogênea, devido às limitações das redes de contatos dos pesquisadores ou mesmo aos endereços eletrônicos desatualizados presentes nas páginas das instituições contatadas, visto que diversos *e-mails*

enviados retornaram para a caixa remetente. Outra questão complexa é a própria composição do questionário, visto que fazer as perguntas certas é imprescindível para a obtenção de respostas de fato conclusivas, se fazendo necessárias algumas iterações até chegar-se à versão final do formulário disseminado. Além disso, alguns dados inconsistentes nas submissões dos respondentes tornaram o tratamento das informações deveras dispendioso.

Entende-se que uma gama diversa de possibilidades para sucessão deste trabalho se estabelece. Abaixo seguem algumas delas, em sugestão:

- Relacionar o sucesso profissional dos egressos com seu sucesso acadêmico à época de graduação;
- Comparar a Ferramenta de Aferição de Sucesso (FERAS) com outros modelos a nível nacional e internacional;
- Desenvolver ferramenta/*software* a fim de realizar tratativa dos dados obtidos pelo FERAS e melhor visualização para exposição à sociedade;
- Realizar validação estatística do FERAS e adaptação das questões necessárias para que este, em caso negativo, passe a ser estatisticamente válido;
- Comparar e tratar os dados coletados no questionário que subsidiou este trabalho, agora voltado para o Estado de Sergipe, permitindo o comparativo entre diferentes IES; e
- Comparar o sucesso profissional dos egressos com seu histórico no ensino médio, em busca de correlações.

Visto que a média salarial dos profissionais autônomos se mantém abaixo de dois salários mínimos, realizar o entendimento sobre o déficit da formação empreendedora na graduação também é uma possibilidade. Além disso, por ser diretamente relacionado ao tema tratado, também é vislumbrada a possibilidade de realizar pesquisas de campo com contratantes/indústria buscando mais informações sobre suas percepções acerca da formação universitária, visto que poucos trabalhos foram encontrados no Brasil tendo como base relações como esta.

A permissividade regulatória para com os profissionais derivados do ensino superior em Engenharia é realmente desanimadora. Discentes ingressam com a ilusão de que terão garantia de empregabilidade, já não é mais uma máxima no Brasil. A desvalorização do profissional de Engenharia Civil é comprovada pelo citado nas respostas ao questionário, muito também proveniente da falta de qualificação do mesmo após sua graduação, ao ser abordada de forma passiva pelo Conselho de Classe. Tal cenário se deve à ausência de atuação ativa e posicionamento das entidades reguladoras, que permitem a ausência de integração das IES com as indústrias, ao despreparo dos profissionais que investem cinco anos de suas vidas, e por vezes fazem sacrifícios financeiros, para realizarem o falso sonho da empregabilidade com “remuneração justa” na profissão de Engenharia Civil, e mesmo à postura passiva destas entidades mesmo perante exemplos tais quais o Conselho de Medicina, que vetou a criação de novos cursos no Brasil, justamente temendo pela qualidade de nossos profissionais da saúde. Enquanto isso, a regulação em Engenharia é vista de forma pouco atuante por seus profissionais. Que este trabalho possa, de alguma forma, ser aplicado para contribuir à melhoria da Engenharia Civil no país.

REFERÊNCIAS

ACADEMIC RANKING OF WORLD UNIVERSITIES, ARWU. **Academic ranking of world universities 2019 methodology**. [s. d.]. Disponível em: <http://www.shanghairanking.com/ARWU-Methodology-2019.html#2>. Acesso em: 2 mar. 2021.

AGUILLO, I. F. *et al.* Comparing university rankings. **Scientometrics**, [S. l.], v. 85, n. 1, p. 243–256, out. 2010. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/s11192-010-0190-z>. Acesso em: 2 mar. 2021.

ALALOUL, W. S. *et al.* Industrial Revolution 4.0 in the construction industry: Challenges and opportunities for stakeholders. **Ain Shams Engineering Journal**, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 225–230, mar. 2020. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2090447919301157>. Acesso em: 20 abr. 2021.

ALMEIDA, R. C. E. F. Engenheiros - Líderes, temos formação para gerir pessoas? *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, COBENGE Anais...* [...]. [S. l.: s. n.], 2001. p. 7.

ALVES, M. G.; DIAS, R. D. Formação profissional e docência na educação superior: uma análise a partir da percepção de alunos concluintes do curso de engenharia Civil da FURG. Pelotas-RS. **Anais...** [...]. Brasil: FURG, 2018. p. 10.

AMERICAN SOCIETY OF CIVIL ENGINEERS, ASCE. **The Vision for Civil Engineering in 2025**. [S. l.], 2007.

ANASTASIU, L. *et al.* How to align the university curricula with the market demands by developing employability skills in the Civil engineering sector. **Education Sciences**, [S. l.], v. 7, n. 3, p. 74, set. 2017.

AUAD, S. P.; HOLANDA, Á. S. de. O ensino de engenharia na universidade federal do Ceará: um diagnóstico do curso de engenharia Civil. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, COBENGE*, 2019., Fortaleza-CE. **Anais...** [...]. Brasil: UFC, 2019. p. 10.

AZEVEDO, E. F. S. D.; ARAÚJO, A. B. L. D.; NELSON, A. V. Análise da contribuição das disciplinas para o desenvolvimento do perfil de liderança nos cursos de engenharia Civil. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA - COBENGE*, 2018., Natal-RN. **Anais...** [...]. Brasil: UFRN, 2018. p. 9.

BELHOT, R. V. **Reflexões e propostas sobre o “ensinar engenharia” para o século XXI**. 1997. 126 f. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1997.

BIELEFELDT, A. Student perceptions of the Civil Engineering Body Of Knowledge. *In: ASEE ANNUAL CONFERENCE AND EXPOSITION*, 2010. **Proceedings...** [...]. [S. l.: s. n.], 2010. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85029036217&partnerID=40&md5=db693c5ac4540e27498806a952efeb73>.

BIELEFELDT, A. R. Perceptions of the Civil Engineering Body of Knowledge Outcomes by Senior Students: Effect of Activities, Internships, and Career Goals. *In: ASEE ANUAL CONFERENCE & EXPOSITION*, 2018. **Proceedings...** [...]. [S. l.: s. n.], 2018. p. 21.

BOTELHO, V. B.; MATTASOGLIO NETO, O.; LIMA, J. S. B. Comparação entre as competências do Grand Challenges Scholars Program e das DCNS do curso de graduação de Engenharia. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA*, COBENGE, 2020. **Anais...** [...]. [S. l.]: Associação Brasileira de Educação em Engenharia, 2020. Disponível em: http://abenge.org.br/sis_artigo_doi.php?e=COBENGE&a=20&c=3016. Acesso em: 5 abr. 2021.

BRASIL. CONSELHO FEDERAL DE EDUCAÇÃO. **Fixa os mínimos de conteúdo e de duração do curso de graduação em Engenharia e define suas áreas de habilitações**. p. 10, 27 abr. 1976. Acesso em: 9 jul. 2021.

_____. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Resolução cne/ces 11, de 11 de março de 2002. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. **Diário Oficial da União**: seção 1, p. 32, 2002.

_____. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Resolução nº 7, de 18 de Dezembro de 2018. Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: 2018.

_____. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Portaria nº 586, de 9 de Julho de 2019. Define os Indicadores de Qualidade da Educação Superior referentes ao ano de 2018, estabelece os aspectos gerais de cálculo e os procedimentos de manifestação das Instituições de Educação Superior sobre os insumos de cálculo e divulgação de resultados. **Diário Oficial da União**: seção 1, 2019a. Acesso em: 16 mar. 2021.

_____. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Resolução nº 2, de 24 de abril de 2019. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. **Diário Oficial da União**: seção 1, 2019b.

_____. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Decreto nº 3.001**, de 9 de outubro de 1880. Estabelece es requisitos que devem satisfazer os Engenheiros Civis, Geographos, Agrimensores e os Bachareis formados em mathematicas, nacionaes ou estrangeiros, para poderem exercer empregos ou commissões de nomeação do Governo. Rio de Janeiro, 1880.

_____. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Decreto nº 23.569** de 11 de dezembro de 1933. Regula o exercício das profissões de engenheiro, de arquiteto e de agrimensor. 1933.

_____. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Lei nº 5.194**, de 24 de dezembro de 1966. Regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo, e dá outras providências. 1966.

_____. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. 1988.

_____. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Lei nº 12.378**, de 31 de dezembro de 2010. Regulamenta o exercício da Arquitetura e Urbanismo; cria o Conselho de Arquitetura e

Urbanismo do Brasil - CAU/BR e os Conselhos de Arquitetura e Urbanismo dos Estados e do Distrito Federal - CAUs; e dá outras providências. 2010.

_____. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Lei nº 3.071, de 1º janeiro de 1916. **Código Civil dos Estados Unidos do Brasil**.: 1 jan. 1915. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L3071impressao.htm. Acesso em: 11 jul. 2021.

_____. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Lei nº 13.267, de 6 de abril de 2016. Disciplina a criação e a organização das associações denominadas empresas juniores, com funcionamento perante instituições de ensino superior. **Diário Oficial da União**: 6 abr. 2016. Acesso em: 8 jul. 2021.

_____. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Lei Nº 10.861, de 14 de Abril de 2004. Lei do Sinaes. Institui o Sistema Nacional de avaliação da Educação Superior – SINAES e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF, 14 abr. 2004. Acesso em: 15 mar. 2021.

_____. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Lei nº 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. 20 dez. 1996.

_____. **Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES)**. Brasília - DF: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, INEP, 2015. v. 3, . Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/documents/186968/484109/SINAES+-+Sistema+Nacional+de+Avalia%C3%A7%C3%A3o+da+Educa%C3%A7%C3%A3o+Superior+Vol+3/4aa14291-0451-4017-b280-19f313eb4116?version=1.0>. Acesso em: 10 jul. 2021.

CALÇAS, D. A. N. D. Q. P. **a percepção de docentes, discentes e egressos do curso de Engenharia Civil da UNESP - campus de Bauru - sobre algumas questões curriculares**. 2009.

CARVALHO, E. L. O.; ALBERTE, E. P. V. Empregabilidade dos egressos: uma proposta de ferramenta de avaliação para as instituições de ensino superior brasileiras. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, COBENGE, 2017., Salvador-BA. **Anais...** [...]. Brasil: UFBA, 2017. p. 11.

CARVALHO, L. de A.; TONINI, A. M. 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, 23 out. 2017. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2017000400829&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 19 abr. 2021.

CLC - CONSTRUCTION LEADERSHIP COUNCIL. **Future Skills Report - June 2019**. [S. l.], 2019.

CZEKSTER, C. A.; COSTA, L. A. Competências comportamentais de liderança e gestão na engenharia civil. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, COBENGE, 2014., Porto Alegre-RS. **Anais...** [...]. Brasil: [s. n.], 2014. p. 16. Disponível em: <http://www.bibliotekevirtual.org/index.php/2013-02-07-03-02-35/2013-02-07-03-03-11/1202-abenge/v34n01/12661-competencias-comportamentais-de-lideranca-e-gestao-na-engenharia-civil.html>. Acesso em: 4 jun. 2020.

DIAS SOBRINHO, J. Avaliação e transformações da educação superior brasileira (1995-2009): do provão ao Sinaes. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas)**, [S. l.], v. 15, n. 1, p. 195–224, 2010. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-40772010000100011&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 29 mar. 2021.

DISTRITO. **Corrida dos unicórnios report 2021**. [S. l.: s. n.], 2021.

DUTRA, L. G. F. *et al.* O currículo da engenharia Civil da universidade federal do rio grande do sul sob a óptica dos alunos. Porto Alegre-RS. **Anais...** [...]. Brasil: UFRGS, 2008. p. 11.

FOLHA DE SÃO PAULO. **Como é feito o Ranking Universitário Folha** - 07/10/2019 - Notícias - Ranking de Universidades | Folha. 2019. Disponível em: <https://ruf.folha.uol.com.br/2019/noticias/como-e-feito-o-ranking-universitario-folha.shtml>. Acesso em: 18 mar. 2021.

FRANCO, A. D. P. Ensino Superior no Brasil: cenário, avanços e contradições. **Jornal de Políticas Educacionais**, [S. l.], v. 2, n. 4, 31 dez. 2008. Disponível em: <http://revistas.ufpr.br/jpe/article/view/15028>. Acesso em: 6 jul. 2021.

HADDAD, A. N.; BARROS, R. P. Adequação curricular face às diretrizes curriculares para a Engenharia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, COBENGE, 2003. **Anais...** [...]. [S. l.: s. n.], 2003. p. 9.

INEP. INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Indicadores de Qualidade da Educação Superior**. [s. d.]. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/indicadores-de-qualidade-da-educacao-superior>.

_____. INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Nota técnica nº 5/2020/CGCQES/DAES**. Apresenta a metodologia utilizada no cálculo do Conceito Enade referente ao ano de 2019. 2020a. Disponível em: http://download.inep.gov.br/educacao_superior/enade/notas_tecnicas/2019/NOTA_TECNICA_N_5-2020_CGCQES-DAES_Metodologia_de_calculo_do_Conceito_Enade_2019.pdf.

_____. INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Nota técnica nº 34/2020/CGCQES/DAES**. Apresenta a metodologia de cálculo do Indicador de Diferença entre os Desempenhos Observado e Esperado (IDD) referente ao ano de 2019. 2020b. Disponível em: http://download.inep.gov.br/educacao_superior/enade/notas_tecnicas/2019/NOTA_TECNICA_N_34-2020_CGCQES-DAES_Metodologia_de_calculo_do_IDD_2019.pdf.

_____. INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Nota técnica nº 58/2020/CGCQES/DAES**. Apresenta a metodologia utilizada no cálculo do Conceito Preliminar de Curso (CPC) referente ao ano de 2019. 2020c. Disponível em: http://download.inep.gov.br/educacao_superior/enade/notas_tecnicas/2019/NOTA_TECNICA_N_58-2020_CGCQES-DAES_Metodologia_de_calculo_do_CPC_2019.pdf.

_____. INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Nota Técnica nº 59/2020/CGCQES/DAES**. Apresenta a metodologia

utilizada no cálculo do Índice Geral de Cursos Avaliados da Instituição (IGC) referente ao ano de 2019. 2020d. Disponível em: http://download.inep.gov.br/educacao_superior/enade/notas_tecnicas/2019/NOTA_TECNICA_N_59-2020_CGCQES-DAES_Metodologia_de_calculo_do_IGC_2019.pdf. Acesso em: 30 mar. 2021.

_____. INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Inep publica notas técnicas sobre Indicadores de Qualidade da Educação Superior de 2019**. 2020e. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/assuntos/noticias/inep-publica-notas-tecnicas-sobre-indicadores-de-qualidade-da-educacao-superior-de-2019>.

KUNCORO, T. *et al.* The Competency Requirement of Education Profession Skill Engineers Refers To The Regional Model Competency Standards (RMCS) in The Construction Industry. *In*: LEKSONO, E. D. (org.). **Proceedings of the 1st International Conference on Vocational Education and Training (icovet 2017)**. [S. l.: s. n.], 2017. v. 116, p. 156–159.

LEITÃO, T. *et al.* Uma análise acerca do boicote dos estudantes aos exames de avaliação da educação superior. **Revista Brasileira de Educação**, [S. l.], v. 15, n. 43, p. 21–44, abr. 2010. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782010000100003&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 29 mar. 2021.

LIMA JÚNIOR, R. O exercício profissional em engenharia: panorama da regulação e da fiscalização do exercício profissional da engenharia, arquitetura e agronomia no Brasil. OLIVEIRA, V.F. (org.). **Trajetória e estado da arte da formação em Engenharia, Arquitetura e Agronomia**. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia: [s. n.], 2010. v. 1, p. 71–102.

LOPES, D. C. *et al.* Social Skills: A Key Factor for Engineering Students to Develop Interpersonal Skills. **International Journal of Engineering Education**, [S. l.], , p. 9, 2015.

MANPOWERGROUP. **Closing The Skills Gap - What Workers Want**. [S. l.: s. n.], 2020.

MASKURIY *et al.* Industry 4.0 for the Construction Industry: Review of Management Perspective. **Economies**, [S. l.], v. 7, n. 3, p. 68, 4 jul. 2019. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2227-7099/7/3/68>. Acesso em: 20 abr. 2021.

MCCLELLAND, D. C. Testing for competence rather than for “intelligence.” **American Psychologist**, [S. l.], v. 28, n. 1, p. 1–14, 1973. Disponível em: <http://doi.apa.org/getdoi.cfm?doi=10.1037/h0034092>. Acesso em: 26 ago. 2020.

MCKINSEY & COMPANY. **2020 Opportunity Tree**. [S. l.], 2020.

MCKINSEY & COMPANY. **Preparing Brazil for the future of work jobs, technology, and skills**. [S. l.], 2018.

MEDEIROS, G. C. D. *et al.* Análise da empregabilidade para os recém-formados em engenharia-Civil - estudo de caso: experiência x sem experiência. COBENGGE, 2016., Brasília-DF. **Anais...** [...]. Brasil: Universidade Católica de Brasília, 2016. p. 9.

MENDES, V. F. *et al.* Análise do curso de engenharia Civil da universidade federal de Ouro Preto de acordo com a percepção dos alunos. Ouro Preto-MG. **Anais...** [...]. Brasil: UFOP, 2018. p. 10.

MIRANDA, C. de S.; PAZELLO, E. T.; LIMA, C. B. Egressos como instrumento de avaliação institucional: uma análise da formação e empregabilidade dos egressos da FEA-RP/USP. **Revista Gestão Universitária na América Latina - GUAL**, [S. l.], p. 298–321, 6 fev. 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/gual/article/view/1983-4535.2015v8n1p298>. Acesso em: 8 jul. 2021.

MIYASAKA, E. L.; M.; PAOLETTI, I. Industry 4.0 and the Civil Construction in Brazil. *In: XXII CONGRESSO INTERNACIONAL DA SOCIEDADE IBEROAMERICANA DE GRÁFICA DIGITAL*, nov. 2018. **Blucher Design Proceedings** [...]. São Carlos, BR: Editora Blucher, nov. 2018. p. 690–694. Disponível em: <http://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/29779>. Acesso em: 20 abr. 2021.

MORANDIN, J. L. P. L.; SILVA, N. R. da; VANZ, S. A. de S. O desempenho das universidades brasileiras no U-Multirank e Ranking Universitário Folha. **Ciência da Informação em Revista**, [S. l.], v. 7, n. 2, p. 116, 3 set. 2020. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/cir/article/view/9643>. Acesso em: 18 mar. 2021.

MOREIRA, L. K. R.; MOREIRA, L. R.; SOARES, M. G. Educação Superior no Brasil: discussões e reflexões. **Educação Por Escrito**, [S. l.], v. 9, n. 1, p. 134, 17 jul. 2018. Disponível em: <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/porescrito/article/view/29594>. Acesso em: 7 jul. 2021.

MOURSHED, M.; FARRELL, D.; BARTON, D. **Education to employment: designing a system that works**. [S. l.], p. 105, 2013. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/industries/public%20and%20social%20sector/our%20insights/education%20to%20employment%20designing%20a%20system%20that%20works/education%20to%20employment%20designing%20a%20system%20that%20works.pdf>. Acesso em: 9 jul. 2021.

NAE GRAND CHALLENGES SCHOLARS PROGRAM. Grand Challenges Scholars Program Overview. [S. d.]. Disponível em: <http://www.engineeringchallenges.org/GrandChallengeScholarsProgram.aspx>. Acesso em: 5 abr. 2021.

NEWPORT, C. L.; ELMS, D. G. Efficient Engineers. **International Journal of Engineering Education**, [S. l.], v. 13, p. 325–332, 1997.

O'CALLAGHAN, C. **QS Graduate Employability Rankings 2020 Methodology | Top Universities**. 2021. Disponível em: <https://www.topuniversities.com/employability-rankings/methodology>. Acesso em: 17 mar. 2021.

OLIVEIRA, V.F. Crescimento, Evolução e o Futuro dos Cursos de Engenharia. **Revista de Ensino de Engenharia**, [S. l.], v. 24, n. 2, p. 3–12, 31 dez. 2005. Disponível em: <http://www.bibliotekevirtual.org/index.php/2013-02-07-03-02-35/2013-02-07-03-03-11/233-abenge/v24n02/1719-v24n02a01.html>. Acesso em: 12 abr. 2021.

OLIVEIRA, V. F.; SILVA, D. M. Estudo comparativo das avaliações de cursos de Engenharia realizadas pelo INEP, Guia do Estudante e Folha de São Paulo. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, COBENGE, 2016. Anais...* [...]. [S. l.: s. n.], 2016. p. 10.

PARCHEN, C. F. A.; MARINO, M. A. As inteligências múltiplas e o ensino de Engenharia Civil na Universidade Federal do Paraná. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, COBENGE, 2007. anais...* [...]. [S. l.: s. n.], 2007. p. 9.

REHFELDT, M. J. H. *et al.* Habilidades e competências desenvolvidas por engenheiros Civis, mecânicos e de produção em uma universidade no sul do Brasil. Lajeado-RS. *Anais...* [...]. Brasil: UNIVATES, 2018. p. 10.

ROMEIRO JÚNIOR, C. L. S. *et al.* Avaliação do curso de Engenharia Civil da UFAL pelos seus egressos. Maceió-AL. *Anais...* [...]. Brasil: UFAL, 2010. p. 10.

SANTOS, E. M. F. *et al.* Aprendizagem ativa como principal estratégia para atendimento das novas Diretrizes Curriculares Nacionais em Engenharia. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, COBENGE, 2020. Anais...* [...]. [S. l.]: Associação Brasileira de Educação em Engenharia, 2020. Disponível em: http://abenge.org.br/sis_artigo_doi.php?e=COBENGE&a=20&c=3260. Acesso em: 5 abr. 2021.

SANTOS, M. P. ENGENHO, ENGENHARIA E ENGENHEIRO: UMA TRILOGIA PERFEITA. *Revista Technoeng*, [S. l.], n. 5, p. 12, 2012.

SANTOS, S. M.; NORONHA, D. P. O desempenho das universidades brasileiras em rankings internacionais. *Em Questão*, [S. l.], v. 22, n. 2, p. 186, 11 ago. 2016. Disponível em: <http://seer.ufrgs.br/index.php/EmQuestao/article/view/56213>. Acesso em: 2 mar. 2021.

SENENT-APARICIO, J. *et al.* Preparation of technical posters as a tool to improve transversal competences of Civil engineering studies. *International Journal of Engineering Education*, [S. l.], v. 35, n. 6A, p. 1872–1880, 2019. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85078455164&partnerID=40&md5=5b4edd058fd416c503479dc7cbc24e46>.

SHAABAN, K. Practical teaching and its importance in teaching Civil engineering. *QScience Proceedings*, [S. l.], v. 2013, n. 2, p. 4, 22 jul. 2013. Disponível em: <http://www.qscience.com/doi/10.5339/qproc.2013.gic.4>. Acesso em: 6 jul. 2020.

SILVA, L. P.; CECÍLIO, S. A mudança no modelo de ensino e de formação na engenharia. *Educação em Revista*, [S. l.], n. 45, p. 61–80, jun. 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-46982007000100004&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 6 jul. 2021.

SOTO, M. S. O. *et al.* Os projetos pedagógicos de cursos de engenharia Civil e as 9 São Paulo-SP. *Anais...* [...]. Brasil: USP, 2019. p. 10.

TELLES, P. C. S. Os termos “Engenheiro” e “Engenharia” Sua Origem. *Revista Militar de Ciência e Tecnologia*, [S. l.], v. XIV, p. 85–86, 1997.

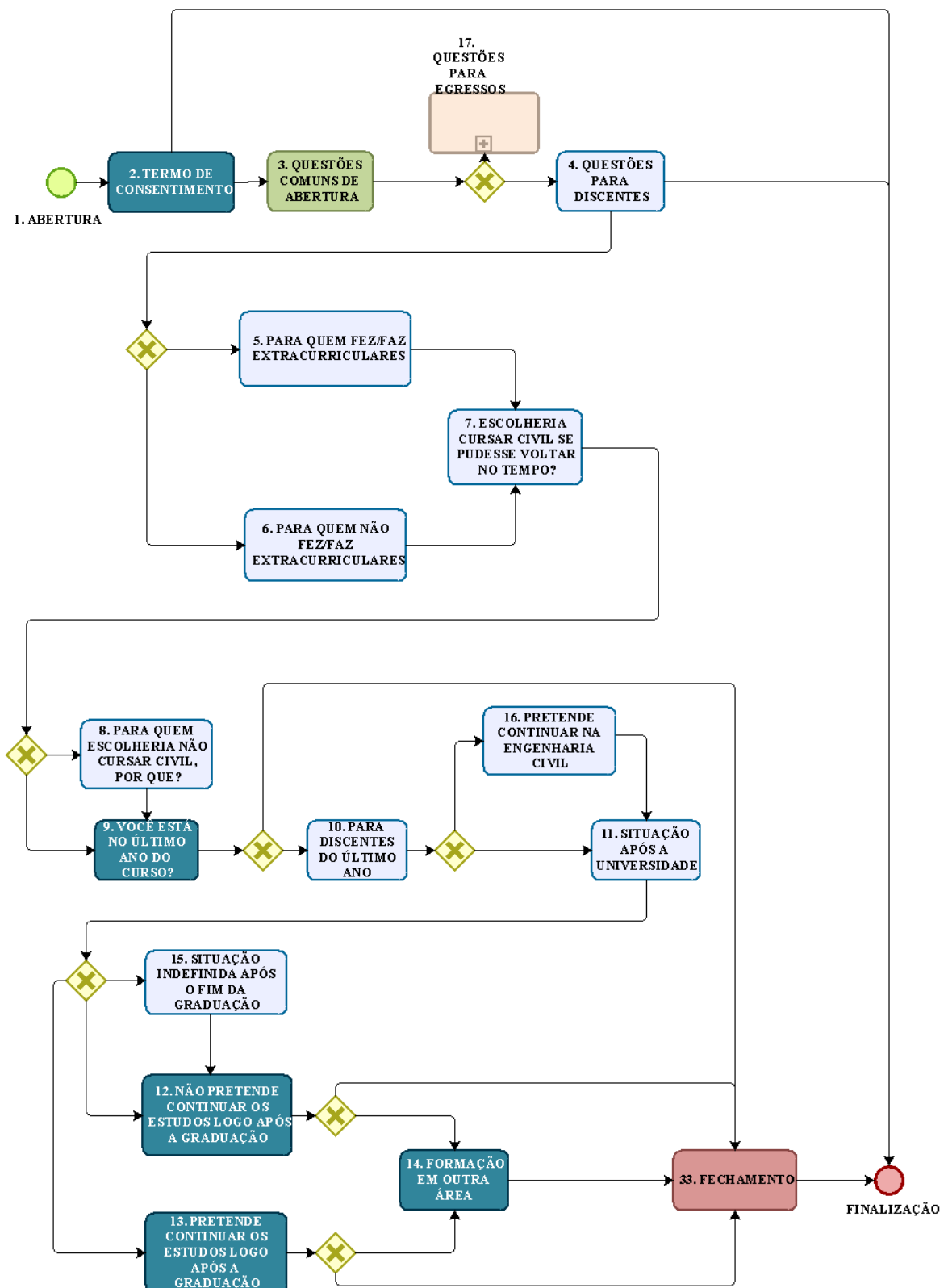
THE WORLD UNIVERSITY RANKINGS. **THE World University Rankings 2020: methodology**. 2019. Disponível em: <https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/world-university-rankings-2020-methodology>.

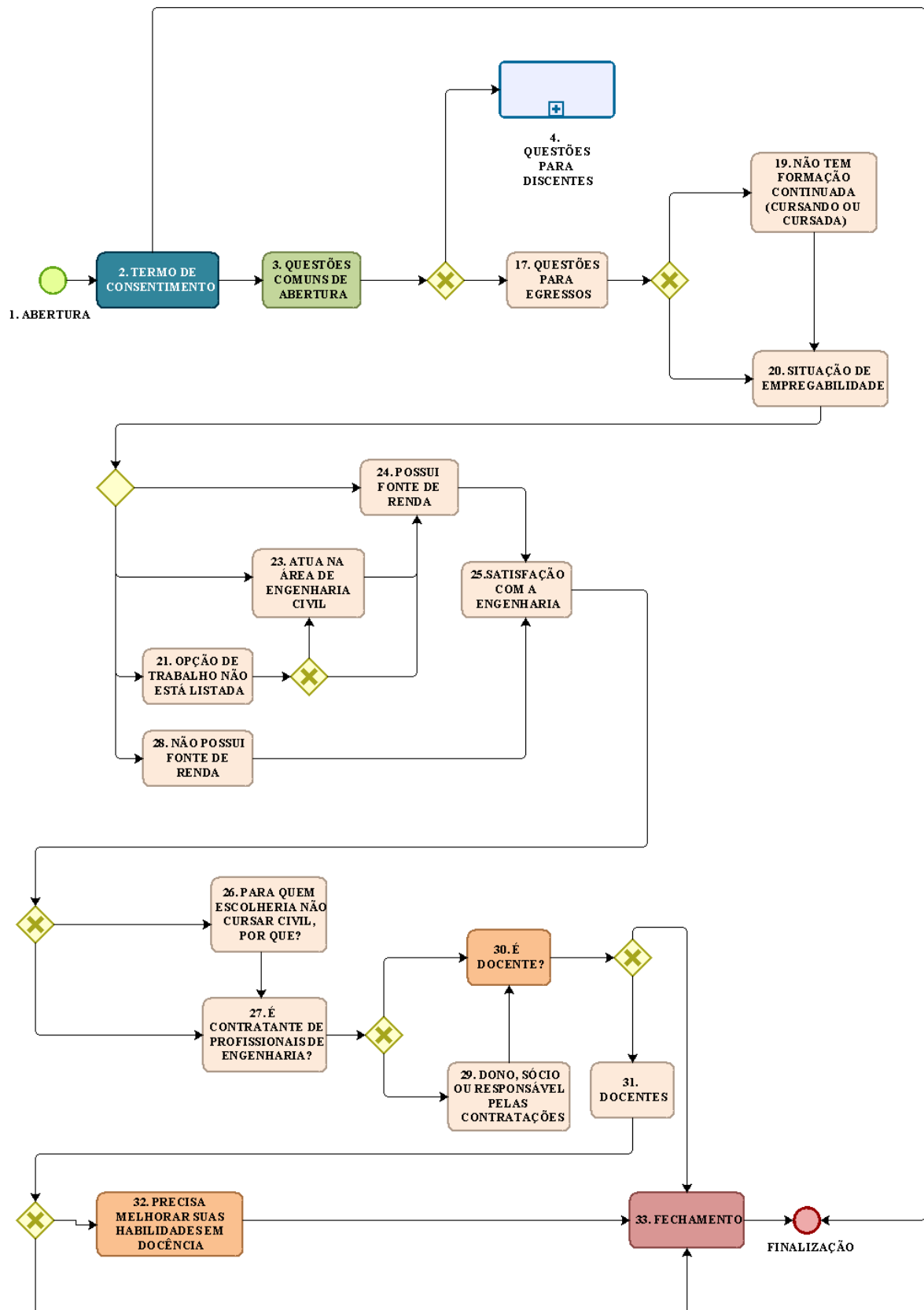
U-MULTIRANK. **U-Multirank Project**. [s. d.]. Disponível em: <https://www.umultirank.org/about/u-multirank/the-project/>. Acesso em: 23 mar. 2021.

VALMORBIDA, S. M. I.; CARDOSO, T. L.; ENSSLIN, S. R. Rankings universitários mundiais: análise da congruência entre objetivos e indicadores. **Revista Gestão Universitária na América Latina - GUAL**, [S. l.], p. 229–252, 1 jan. 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/gual/article/view/1983-4535.2018v11n1p229>. Acesso em: 2 mar. 2021.

VERHINE, R. E. Avaliação e regulação da educação superior: uma análise a partir dos primeiros 10 anos do SINAES **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas)**, [S. l.], v. 20, n. 3, p. 603–619, nov. 2015. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-40772015000300603&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 15 mar. 2021.

APÊNDICE A - MAPEAMENTO DE FLUXOS DE QUESTÕES





APÊNDICE B - PORTFÓLIO DE ARTIGOS DERIVADO DA PESQUISA BIBLIOMÉTRICA

Título	Autores	Ano	País	Conferência/Periódico/Tese ou dissertação
A importância da formação profissional complementar de discentes do ensino superior como subsídio à inserção no mercado de trabalho	FEITOSA, E. B.	2018	Brasil	Dissertação de Mestrado
A percepção de docentes, discentes e egressos do curso de Engenharia Civil a UNESP – Campus Bauru – sobre algumas questões curriculares	CALÇAS, D. A. N. Q. P.	2009	Brasil	Tese de Doutorado
A percepção dos formandos sobre o curso de Engenharia Civil da UNESP, campus de BAURU/SP	JAVARONI, C. E.; AZAMBUJA, M. A.	2011	Brasil	COBENGE
Análise da contribuição das disciplinas para o desenvolvimento do perfil de liderança nos cursos de Engenharia Civil	AZEVEDO, E. F. S.; ARAÚJO, A. B. L.; NELSON, A. V.	2018	Brasil	COBENGE
Análise da empregabilidade para os recém-formados em Engenharia-Civil - estudo de caso: experiência x sem experiência	MEDEIROS, G. C.; SILVA, L. V. P.; ANJOS, M. A.; SILVA, M. V.; SILVA, T. E. P.	2016	Brasil	COBENGE
Análise da percepção dos discentes do curso de Engenharia Civil da UFRN sobre a importância da extensão universitária	LYRA, M. V. M.; CARVALHO, M. G.; OPOLSKI, W. J.; FRANÇA, F. A. N.	2018	Brasil	COBENGE
Análise das tendências da indústria da construção Civil no estado do rio de janeiro: diretrizes para o departamento de Engenharia Civil da universidade federal fluminense	ROHAN, U.	2013	Brasil	Dissertação de Mestrado
Análise do curso de Engenharia Civil da universidade federal de Ouro Preto de acordo com a percepção dos alunos	MENDES, V. F.; BERARDES JUNIOR, V. P.; FARIA, A. O.; BASTO, K. F.; URYU, L. V.; VENTURA, C. C.	2018	Brasil	COBENGE
Atividades extracurriculares: um estudo sobre a vivência	TAVEIRA, I. M. L. M.	2009	Brasil	COBENGE

dos alunos do curso de Engenharia Civil da UFCG				
Atuação gerencial: uma análise de fatores intervenientes na formação de profissionais de Engenharia Civil	LELIS, F. R. C.	2009	Brasil	Tese de Doutorado
Avaliação do curso de Engenharia Civil da UFAL pelos seus egressos	ROMEIRO JÚNIOR, C. L. S.; LOPES, P. C. B; SILVA, R. C. M.; SOUZA, F. L. C.; MELO, K. A.; SOUZA, R. C.	2010	Brasil	COBENGE
Challenges of a professional issues course in Civil engineering: Comparison across two years	BIELEFELDT, A.R.	2017	Estados Unidos	ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings
Competências comportamentais de liderança e gestão na Engenharia Civil	CZEKSTER, C. A.; COSTA, L. A.	2014	Brasil	COBENGE
Critical Evaluation of Entrepreneurial Tendency in Engineering Graduates	DHOTE, S.; UPARKAR, S.; BHAVE, S.	2018	India	Helix
Direcionamento profissional dos discentes CEFET MG	NACIF, B. A.; FORTES, V. I. O.; BRAGA, L. R.; GROSSI, B. F.; SALLES, P. V.; CANTUÁRIA, E. B. M.	2018	Brasil	COBENGE
Education in practice: effects of vocational programs/curriculum on professional success and finding employment	KAPANADZE, D. Ü. ; KAÇAR, A.	2018	Turquia	12th International Technology, Education and Development Conference (inted)
Empreendedorismo no curso de Engenharia Civil da UFCG: é um anseio dos alunos?	SILVA JÚNIOR, I. S.; CURI, R. C.; BARROS, S. V. A.; TEIXEIRA E LIMA, M. A.	2009	Brasil	COBENGE
Empregabilidade dos egressos: uma proposta de ferramenta de avaliação para as instituições de ensino superior brasileiras	CARVALHO, E. L. O.; ALBERTE, E. P. V.	2017	Brasil	COBENGE
Formação profissional e docência na educação superior: uma análise a partir da percepção de alunos concluintes do curso de Engenharia Civil da FURG	ALVES, M. G.; DIAS, R. D.	2018	Brasil	COBENGE

Grade curricular do curso de Engenharia Civil da ufmg: opiniões e críticas dos alunos sobre a importância das disciplinas para sua formação profissional	CUNHA JÚNIOR, V. A.; CURI, C. C.; BARROS, S. V. A.	2009	Brasil	COBENGE
Habilidades e competências desenvolvidas por Engenheiros Cívís, mecânicos e de produção em uma universidade no sul do brasil	REHFELDT, M. J. H.; QUARTIERI, M. T.; MAMAN, A. S.; LOCATELLI, W. H.	2018	Brasil	COBENGE
How to align the university curricula with the market demands by developing employability skills in the Civil engineering sector	ANASTASIU, L.; ANASTASIU, A.; DUMITRAN, M.; CRIZBOI, C.; HOLMAGHI, A.; ROMAN, M. N.	2017	Romania	Education Sciences
Impacto do perfil e experiência do egresso no delineamento de sua carreira como Engenheiro	ALBERTE, E. V.; CARNEIRO, A. P.; CARVALHO, E. L. O.	2018	Brasil	COBENGE
Knowledge and skills level of graduate Civil engineers employers and graduates' perceptions	ALMUNIFI, A.A.; ALERYANI, A.Y.	2019	Saudi Arabia	International Journal of Engineering Pedagogy
Medida de satisfação dos estudantes do curso de Engenharia Civil da furg: o curso sob a ótica dos estudantes em 2001 e em 2005.	ALMEIDA, T. L.; PINTO, S. S.	2006	Brasil	COBENGE
O currículo da Engenharia Civil da universidade federal do rio grande do sul sob a óptica dos alunos	DUTRA, L. G. F; BASSANI, M. A. A; CONTERATO, L.; LUCCHESI, S. T.; PIRES, R. F.; KEPLER, M. A.; GHENO, R. M.; FREITAS, C. S.	2008	Brasil	COBENGE
O ensino de Engenharia na universidade federal do ceará: um dianóstico do curso de Engenharia Civil	AUAD, S. P.; HOLANDA, Á. S.	2019	Brasil	COBENGE
Os projetos pedagógicos de cursos de Engenharia Civil e as diretrizes curriculares nacionais 2019	SOTO, M. S. O.; AGRA, R. R.; GARCIA, R. S.; V., V. O. S.; NAKAO, O. S.; GRIMONI, J. A. B.	2019	Brasil	COBENGE
Percepção dos discentes de Engenharia Civil acerca do curso: estudo de caso da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará	SILVA, B.G.; ARAÚJO, A. S.; SOUZA, T. D.; SANTANA, S. H. S.; FERREIRA, L. M. P.	2019	Brasil	COBENGE

Perceptions of the Civil Engineering Body of Knowledge Outcomes by Senior Students: Effect of Activities, Internships, and Career Goals	BIELEFELDT, A.	2018	Estados Unidos	ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings
Student perceptions of the Civil Engineering Body Of Knowledge	BIELEFELDT, A.	2010	Estados Unidos	ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings
The Competency Requirement of Education Profession Skill Engineers Refers To The Regional Model Competency Standards (RMCS) in The Construction Industry	KUNCORO, T.; SANTOSO, E.; SUDOMO; DARDIRI, A.	2017	Indonesia	Proceedings of the 1st International Conference on Vocational Education and Training (icovet 2017)
Undergraduate Engineering Student Perception of Professional Skill Preparedness	DAVIS, W.J; GHANAT, S.T.. BOWER, K.C.	2016	Estados Unidos	ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings
Where are they Now? Analyses of Alumnae Data	WELKER, A.L.	2016	Estados Unidos	ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings

APÊNDICE C – COMPONENTE QUESTIONÁRIO DO FERAS

FERAS – Ferramenta de Aferição de Sucesso de egressos do Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal de Sergipe

Olá, filho(a) do DEC!

Esta é uma das formas que encontramos para melhorar nosso curso, visando garantir que o que você pensa sobre anseios profissionais não seja só expectativa, mas se concretize como realidade!

O FERAS é a ferramenta atual oficial de acompanhamento de egressos do Departamento de Engenharia Civil da UFS, mas de nada adianta ele existir se você não fizer parte dela!

Contamos contigo!

Atenciosamente, DEC.

PS.: VOCÊ NÃO VAI LEVAR NEM 7 MINUTOS PARA RESPONDER.

***Obrigatório**

1. E-mail *

2. Qual seu nome completo? *

Demografia

Aqui vamos conhecer um pouco mais sobre você como pessoa! Depois de tantos anos juntos, acho que já temos intimidade para essas coisas! Lembre-se que todas as respostas terão sua autoria em sigilo, por toda a eternidade, garantido pelo Departamento de Engenharia Civil

3. Me conta qual seu Estado de nascimento? *

Marcar apenas uma oval.

☐ AC

☐ AL

☐ AP

☐ AM

☐ BA

☐ CE

☐ DF

☐ ES

☐ GO

☐ MA

☐ MT

☐ MS

☐ MG

☐ PA

☐ PB

☐ PR

☐ PE

☐ PI

☐ RJ

☐ RN

☐ RS

☐ RO

☐ RR

☐ SC

☐ SP

☐ SE

☐ TO

☐ Não nasci no Brasil

4. E em qual Estado você reside hoje? *

Marcar apenas uma oval.

☐ AC

☐ AL

☐ AP

☐ AM

☐ BA

☐ CE

☐ DF

☐ ES

☐ GO

☐ MA

☐ MT

☐ MS

☐ MG

☐ PA

☐ PB

☐ PR

☐ PE

☐ PI

☐ RJ

☐ RN

☐ RS

☐ RO

☐ RR

☐ SC

☐ SP

☐ SE

☐ TO

☐ Não resido no Brasil

5. Agora conta pra gente sua idade, por gentileza. *

6. E para encerrarmos essa seção: com qual identidade de gênero você se identifica? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Homem cisgênero
- ☐ Homem transgênero
- ☐ Mulher cisgênero
- ☐ Mulher transgênero
- ☐ Não sei responder
- ☐ Prefiro não responder

7. Você é egresso da graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Sergipe? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não *Pular para a pergunta 26*

Satisfação
com a
Engenharia
Civil

Agora é hora de desabafar... conta o que está acontecendo, que estamos aqui para te ouvir (ou te ler, nesse caso).

8. Qual seu ano de ingresso na graduação? *

9. Qual seu ano de conclusão da graduação? *

10. Numa escala de 1 a 4, onde 1 corresponde a nenhuma influência e 4 Imprescindível, quão você acredita que se graduar pelo DEC/UFS contribuiu para o seu sucesso profissional? *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	
Nenhuma influência	☐	☐	☐	☐	Imprescindível

11. Se você pudesse voltar no tempo para escolher cursar ou não cursar a sua graduação, você escolheria cursar Engenharia Civil? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim *Pular para a pergunta 13*
- ☐ Não *Pular para a pergunta 12*

Arrependido... mas por que?

12. Por que você não escolheria cursar Engenharia Civil? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Não faria graduação
- ☐ Não me identifiquei com a graduação em Engenharia Civil
- ☐ Descobri que gosto de outra área
- ☐ Não estou seguro quanto à empregabilidade
- ☐ Não estou satisfeito com a remuneração (ou projeção de remuneração)
- ☐ O curso me preparou tecnicamente como eu esperava
- ☐ Outro: _____

Empregabilidade

E quanto ao money? Do you have?

13. Qual das situações abaixo melhor descreve sua condição de empregabilidade? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Empregado
- ☐ Empreendedor
- ☐ Bolsista em educação continuada
- ☐ Procurando Emprego *Pular para a pergunta 18*
- ☐ Inativo (optei por não trabalhar) *Pular para a pergunta 18*

Possui fonte de renda

14. Qual das opções abaixo melhor reflete sua alocação profissional responsável por sua principal fonte de renda? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Docente de IES Privada (na área de Engenharia Civil)
Pular para a pergunta 20
- ☐ Docente de IES pública (na área de Engenharia Civil)
Pular para a pergunta 20
- ☐ Docente de IES (fora da área de Engenharia Civil)
Pular para a pergunta 21
- ☐ Engenheiro civil servidor público (fora da docência)
Pular para a pergunta 20
- ☐ Engenheiro civil autônomo *Pular para a pergunta 20*
- ☐ Engenheiro civil dono ou sócio de empresa privada
Pular para a pergunta 20
- ☐ Dono ou sócio de empresa privada fora da área de Engenharia Civil
Pular para a pergunta 21
- ☐ Engenheiro civil contratado em empresa privada
Pular para a pergunta 20
- ☐ Área financeira no mercado corporativo
Pular para a pergunta 21
- ☐ Gestão de pessoas no mercado corporativo
Pular para a pergunta 21
- ☐ Vendas no mercado corporativo *Pular para a pergunta 21*
- ☐ Logística no mercado corporativo *Pular para a pergunta 21*
- ☐ Servidor público cuja área-fim não se refere à Engenharia Civil
Pular para a pergunta 21
- ☐ Autônomo em área fora da Engenharia Civil
Pular para a pergunta 21
- ☐ Bolsista ou Pesquisador *Pular para a pergunta 21*
- ☐ Outro: _____

15. Como você avalia sua satisfação com relação à sua remuneração atual? *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	
Muito insatisfeito	☐	☐	☐	☐	Muito satisfeito

16. Como você avalia sua satisfação com relação à atividade profissional que você exerce atualmente? *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	
Muito insatisfeito	☐	☐	☐	☐	Muito satisfeito

17. Qual sua faixa salarial? (Em reais) *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Até 1 Salário Mínimo
- ☐ Entre 1 e 2 salários mínimos
- ☐ Entre 2 e 5 salários mínimos
- ☐ Entre 5 e 7 salários mínimos
- ☐ Entre 7 e 10 salários mínimos
- ☐ Entre 10 e 15 salários mínimos
- ☐ Mais que 15 salários mínimos

Inativo ou desempregado

18. Por qual razão você não está trabalhando no momento? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Optei por não trabalhar
- ☐ Não sei onde buscar emprego
- ☐ Estou em dúvida quanto a qual área seguir
- ☐ Não consigo retorno afirmativo nas seleções que participo
- ☐ Outro: _____

Pular para a pergunta 21

Respondeu outra opção na análise de atuação profissional

19. A opção que você colocou como sua atual alocação profissional é na área de Engenharia civil? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim *Pular para a pergunta 20*
- ☐ Não *Pular para a pergunta 21*

Atua na Engenharia Civil

20. Qual das opções abaixo melhor reflete sua área de atuação profissional? *

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Projetos ou modelagens de infraestrutura
- ☐ Projetos ou modelagens residenciais/comerciais
- ☐ Fiscalização ou gerenciamento de obras de infraestrutura
- ☐ Fiscalização ou gerenciamento de obras residenciais/comerciais
- ☐ Análises laboratoriais
- ☐ Docência
- ☐ Pesquisa Aplicada para Engenharia
- ☐ Manutenção, operação ou recuperação de edificações
- ☐ Inspeções, avaliações e perícias
- ☐ Fiscalização ou gerenciamento de contratos

Outro: ☐ _____

Formação

Está quase acabando... só conta para nós um pouco mais sobre sua vivência e habilidades.

21. Sobre quais destes idiomas não-maternos você considera ter domínio ? *

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Inglês
- ☐ Espanhol
- ☐ Francês
- ☐ Alemão
- ☐ Mandarim

Outro: ☐ _____

22. Dentre as atividades extracurriculares citadas abaixo, oferecidas pela sua Instituição de Ensino Superior, quais você participou? *

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Projeto de Extensão Universitária
- ☐ Pesquisa Científica
- ☐ Empresa Júnior
- ☐ Monitoria
- ☐ Centro/Diretório Acadêmico
- ☐ Liga Acadêmica
- ☐ Estágio Obrigatório
- ☐ Estágio não-obrigatório
- ☐ Atlética Universitária
- ☐ Representante discente para conselho/colegiado
- ☐ Escritório-modelo
- ☐ Intercâmbio
- ☐ Competição Universitária de Engenharia
- ☐ Congresso (nacional, regional ou estadual)
- ☐ Encontro (nacional, regional ou estadual)
- ☐ Palestra ou curso extracurricular (avulsos ou em outros Eventos/Semanas Acadêmicas)
- ☐ PET (Programa de Educação Tutorial)
- ☐ CREA Júnior

Outro: ☐ _____

23. Você fez/faz algum curso de formação continuada ou superior após a conclusão da sua graduação em Engenharia Civil? *

Marcar apenas uma oval.

☐ Sim *Pular para a pergunta 24*

☐ Não *Pular para a pergunta 25*

Tem formação continuada

24. Qual a modalidade de sua formação continuada de maior titulação (cursando ou cursada)? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Outra graduação
- ☐ Mestrado Acadêmico em Engenharia Civil
- ☐ Mestrado Profissional em Engenharia Civil
- ☐ MBA em Engenharia Civil
- ☐ Mestrado Acadêmico em outra área
- ☐ Mestrado Profissional em outra área
- ☐ MBA em outra área
- ☐ Doutorado em Engenharia Civil
- ☐ Doutorado em outra área
- ☐ Outro: _____

Não tem formação continuada

25. Você pretende ingressar em alguma das modalidades abaixo em algum momento, mesmo que num período mais distante de tempo, após a conclusão de sua graduação em Engenharia Civil?

*

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Outra graduação
- ☐ Mestrado Acadêmico em Engenharia Civil
- ☐ Mestrado Profissional em Engenharia Civil
- ☐ MBA em Engenharia Civil
- ☐ Mestrado Acadêmico em outra área
- ☐ Mestrado Profissional em outra área
- ☐ MBA em outra área
- ☐ Não pretendo ingressar em outra empreitada de educação superior formal
- ☐ Outro: _____

PROEC

26. Você é egresso do Programa de Pós-graduação do Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal de Sergipe (PROEC)?

*

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não

Egresso
do
PROEC

Viu só como foi rápido? Já chegamos na última seção!
Esta é especialmente para você, egresso do PROEC!

Caso você também seja egresso da graduação em Engenharia Civil na UFS, é provável que encontre perguntas muito parecidas com as que já respondeu anteriormente. No entanto, se esse for seu caso, saiba que as respostas para esta seção serão analisadas sob outro ponto de vista.

Antecipadamente, agradecemos por seu tempo e dedicação!

27. Qual das opções abaixo melhor reflete sua alocação profissional responsável por sua principal fonte de renda? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Não tenho fonte de renda
- ☐ Docente de IES Privada (na área de Engenharia Civil)
- ☐ Docente de IES pública (na área de Engenharia Civil)
- ☐ Docente de IES (fora da área de Engenharia Civil)
- ☐ Engenheiro civil servidor público (fora da docência)
- ☐ Engenheiro civil autônomo
- ☐ Engenheiro civil dono ou sócio de empresa privada
- ☐ Dono ou sócio de empresa privada fora da área de Engenharia Civil

- ☐ Engenheiro civil contratado em empresa privada
- ☐ Área financeira no mercado corporativo
- ☐ Gestão de pessoas no mercado corporativo
- ☐ Vendas no mercado corporativo
- ☐ Logística no mercado corporativo
- ☐ Servidor público cuja área-fim não se refere à Engenharia Civil
- ☐ Autônomo em área fora da Engenharia Civil
- ☐ Bolsista ou Pesquisador
- ☐ Outro: _____

28. Essa atividade profissional é alinhada com sua área de formação no PROEC? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não, e não tenho interesse em atuar na área de formação do PROEC
- ☐ Não, mas tenho interesse em atuar na área de formação do PROEC
- ☐ Não tenho fonte de renda

29. Qual das opções abaixo melhor reflete seu desejo de atuação profissional, hoje? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Docente de IES Privada (na área de Engenharia Civil)
- ☐ Docente de IES pública (na área de Engenharia Civil)
- ☐ Docente de IES (fora da área de Engenharia Civil)
- ☐ Engenheiro civil servidor público (fora da docência)
- ☐ Engenheiro civil autônomo
- ☐ Engenheiro civil dono ou sócio de empresa privada
- ☐ Dono ou sócio de empresa privada fora da área de Engenharia Civil
- ☐ Engenheiro civil contratado em empresa privada
- ☐ Área financeira no mercado corporativo
- ☐ Gestão de pessoas no mercado corporativo
- ☐ Vendas no mercado corporativo
- ☐ Logística no mercado corporativo
- ☐ Servidor público cuja área-fim não se refere à Engenharia Civil
- ☐ Autônomo em área fora da Engenharia Civil
- ☐ Bolsista ou Pesquisador
- ☐ Outro: _____

30. Você pretende ingressar em alguma outra modalidade de educação superior formal? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Doutorado Internacional
- ☐ Doutorado nacional
- ☐ Mestrado Acadêmico em Engenharia Civil
- ☐ Mestrado Profissional em Engenharia Civil
- ☐ MBA em Engenharia Civil
- ☐ Mestrado Acadêmico em outra área
- ☐ Mestrado Profissional em outra área
- ☐ MBA em outra área
- ☐ Não pretendo ingressar em outra empreitada de educação superior formal
- ☐ Outro: _____

31. Como você avalia a importância do PROEC para sua atuação profissional? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Foi de suma importância para as atividades laborais que desempenho
- ☐ Agregou bastante em termos teóricos, mas falhou na integração com o mercado de trabalho
- ☐ Achei que seria um bom diferencial no currículo, mas não vem sendo reconhecido
- ☐ Outro: _____