

ANÁLISE DA FORMAÇÃO PROPORCIONADA PELO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, *CAMPUS* DO PICI, DE FORTALEZA, E DE SEUS DOCENTES

ANALYSIS OF THE TRAINING PROVIDED BY THE CIVIL ENGINEERING COURSE AT THE FEDERAL UNIVERSITY OF CEARÁ, CAMPUS OF PICI, FORTALEZA, AND ITS PROFESSORS

Jessica Rodrigues Brito¹, Suelly Helena de Araújo Barroso²,
Cely Martins Santos de Alencar³

DOI: 10.37702/REE2236-0158.v40p228-242.2021

RESUMO

É esperado que o curso de graduação em Engenharia Civil (EC) ofereça uma sólida formação de forma que o profissional consiga resolver situações demandadas pela sociedade moderna, considerando-se aspectos tecnológicos, políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais. Assim, a composição da estrutura curricular e a figura do professor são de fundamental importância para a formação do futuro profissional. Este trabalho teve como objetivo geral traçar o perfil do egresso do curso de EC da Universidade Federal do Ceará (UFC) do *campus* do Pici, em Fortaleza, a fim de se investigar a estrutura do curso e a forma como ele é apresentado pelos docentes à luz da visão dos discentes. A partir de dados disponíveis no Portal Egressos da UFC, observou-se o número de concluintes por ano, a idade dos formandos e o tempo para conclusão do curso. Também foi utilizado um questionário que mostrou aspectos que precisam ser melhorados, principalmente no tangente à didática e à inclusão de ferramentas computacionais na estrutura curricular, visando a integrar teoria e prática. Como forma de melhorar o ensino de Engenharia, sugere-se a inclusão de metodologias ativas de ensino, que aumentam o engajamento e a frequência dos estudantes, melhoram o aprendizado, incentivam o trabalho em equipe, melhoram a interação professor-aluno e aproximam os estudantes de situações reais.

Palavras-chave: Ensino de Engenharia; formação docente; perfil do aluno.

ABSTRACT

It is expected that the undergraduate course in Civil Engineering (EC) offers a solid training, so that the professional can solve situations demanded by modern society considering technological, political, economic, social, environmental and cultural aspects. Thus, the composition of the curricular structure and the teacher's role are of fundamental importance for the formation of the future professional. This work had as its general objective to trace the profile of the undergraduate students of the EC course at the Federal University of Ceará (UFC) at the Pici campus, in Fortaleza, in order to investigate the structure of the course and the way it is presented by the teachers to the light of the students' vision. From data available on the UFC Egressos Portal, the number of graduates per year, the age of the trainees and the time to complete the course were observed. A questionnaire was also used that showed aspects that need to be improved, mainly in terms of didactics and the

¹ Engenheira Civil e Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes da Universidade Federal do Ceará (PETRAN-UFC); jessica@det.ufc.br

² Professora Titular. Doutora em Engenharia. Universidade Federal do Ceará (UFC); suelly@det.ufc.br

³ Professora Adjunta. Doutora em Ciência da Informação. Universidade Federal do Ceará (UFC); celyms@ufc.br

inclusion of computational tools in the curriculum structure, aiming to integrate theory and practice. As a way to improve the teaching of Engineering, we suggest the inclusion of active teaching methodologies, which increase engagement, student attendance, improve learning, encourage teamwork, improve teacher-student interaction and bring students closer real situations.

Keywords: Engineering Teaching; teaching formation; student profile.

INTRODUÇÃO

O curso de Engenharia Civil (EC) da Universidade Federal do Ceará (UFC), do *campus* do Pici, foi o primeiro entre os cursos de Engenharia implantados no estado do Ceará, criado pela Lei nº 2383, de 14 de janeiro de 1955, na antiga Escola de Engenharia. O primeiro vestibular ocorreu em fevereiro de 1956. A estrutura curricular, vigente desde o ano de 2005, totaliza 225 créditos ou 3600 horas, pensada para ser integralizada em 10 semestres. A cada ano ingressam 120 novos estudantes de graduação em EC na UFC (CCEC, 2016).

Durante o curso são ofertadas disciplinas por quatro departamentos: Departamento de Integração Acadêmica e Tecnologia (DIATEC), Departamento de Engenharia Estrutural e Construção Civil (DEECC), Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental (DEHA) e Departamento de Engenharia de Transportes (DET). Além destes, outros departamentos são responsáveis por um grupo de disciplinas eletivas. O DIATEC é responsável por suprir as demandas de disciplinas obrigatórias do núcleo de conteúdos básicos em todo o Centro de Tecnologia da UFC. Os demais departamentos ofertam disciplinas tanto obrigatórias quanto optativas a fim de apresentar ao aluno as diversas áreas em que o engenheiro civil pode atuar, bem como de proporcionar um conhecimento generalista acerca das diferentes áreas.

De acordo com MEC/CNE (2019), o egresso em Engenharia deve estar apto a utilizar novas tecnologias, ser capaz de reconhecer as necessidades dos usuários, formular, analisar e resolver, de forma criativa, os problemas de engenharia, considerando os aspectos globais,

políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais.

A fim de reunir dados sobre os egressos da instituição como um todo, o Portal Egressos da UFC foi lançado em 2019. Contudo, os dados encontrados no portal não são separados por curso, tornando difícil a compreensão do que acontece com o egresso da EC.

Com o intuito de encontrar lacunas entre a aprendizagem dos alunos do curso de EC da UFC de Fortaleza e o mercado de trabalho, tendo em vista os conteúdos abordados no decorrer do curso e a forma com que os professores transmitem conhecimento, e visando a contribuir para a melhoria do curso em questão, investigou-se as informações contidas no Portal Egressos da UFC e elaborou-se um questionário a ser preenchido pelos estudantes. Esse questionário teve como objetivo entender quais são as necessidades encontradas pelos alunos durante a jornada acadêmica em decorrência das exigências do mercado de trabalho e propor melhorias na grade curricular e na relação aluno-professor.

ESTRUTURA CURRICULAR DA ENGENHARIA CIVIL DA UFC

Conforme MEC/CNE (2019), os cursos de graduação em Engenharia devem possuir um Projeto Pedagógico (PP) que contemple o conjunto das atividades de aprendizagem e assegure o desenvolvimento das competências estabelecidas no perfil do egresso. Segundo a Coordenação do Curso de Engenharia Civil (CCEC, 2004), um PP deve exigir o domínio de conhecimentos disciplinares e culturais, pedagógicos, didáticos e práticos, bem como exigir a interdisciplinaridade do mundo globalizado.

Quanto à estrutura do curso de graduação em Engenharia, é fundamental que ela estimule as atividades que articulem simultaneamente a teoria, a prática e o contexto de aplicação, assim como promover a integração e a interdisciplinaridade, de modo coerente com o eixo de desenvolvimento curricular, para integrar as dimensões técnicas, científicas, econômicas, sociais, ambientais e éticas. Ademais, deve ser estimulado o uso de metodologias para aprendizagem ativa, como forma de promover uma educação mais centrada no aluno (MEC/CNE, 2019).

Desde sua existência, a Estrutura Curricular do Curso (ECC) em EC da UFC foi alterada três vezes: em 1977, em 1992 e em 2005. Desde 2019, vêm sendo empreendidos esforços para que uma nova ECC seja alterada para entrar em vigor no ano de 2021. A atual ECC vigente é a de 2005 que, conforme a CCEC (2004), divide as disciplinas em quatro grupos: (i) conteúdos básicos; (ii) conteúdos profissionalizantes com a finalidade de promover capacitação instrumental ao aluno, por meio do estabelecimento de métodos de análise e de síntese, bem como aprofundamento teórico-prático do ferramental que foi desenvolvido nas disciplinas de formação básica; (iii) conteúdo específico que tem por finalidade o aprimoramento de técnicas avançadas em uma área específica da EC, proporcionando um refinamento do campo de estudo que seja mais atrativo ao aluno; e (iv) conteúdos complementares que visam a proporcionar aos alunos uma forma de complementar seus estudos, buscando seus conteúdos em qualquer área do saber existente.

Segundo a CCEC (2016), além de oferecer uma sólida formação profissional, alinhada com as constantes atualizações tecnológicas, busca-se a formação de cidadãos plenos que compreendam melhor a realidade na qual se inserem, guiados por princípios e valores que se reflitam em condutas éticas na vida profissional e pessoal e que se tornem planejadores, projetistas e/ou construtores mais críticos e inovadores de um planeta mais inclusivo e sustentável (CCEC, 2016).

O curso de graduação em Engenharia deve proporcionar aos seus egressos competências

tais como: (i) formular e conceber soluções desejáveis de engenharia; (ii) realizar a avaliação crítico-reflexiva dos impactos das soluções de Engenharia nos contextos social, legal, econômico e ambiental; (iii) aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação; (iv) ser capaz de assumir atitude investigativa e autônoma, com vistas à aprendizagem contínua, à produção de novos conhecimentos e ao desenvolvimento de novas tecnologias; e (v) aprender a aprender. Além das competências gerais, devem ser agregadas as competências específicas (MEC/CNE, 2019).

PERFIL DO EGRESSO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA UFC

O perfil dos egressos do curso de EC deve compreender uma sólida formação técnica, científica e profissional geral que os capacite a absorver e a desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas da sociedade contemporânea, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística. Para isso, entre as habilidades requeridas para a formação do futuro profissional, destacam-se a capacidade de formular, analisar e resolver problemas, tomar decisões e ter atitudes de iniciativas e adequar-se aos processos e tecnologias diferentes, com criatividade e disposição para estar sempre aprendendo (CCEC, 2004).

O processo de globalização mudou a face da engenharia. Além das habilidades básicas de engenharia, o engenheiro moderno deve possuir habilidades multiculturais, de comunicação, de gerenciamento de equipe e devem ser capazes de desempenhar várias funções ao mesmo tempo. Para preparar jovens engenheiros para esse futuro, a Educação em Engenharia deve se adaptar para aprimorar as habilidades de projeto, formação de equipes e engenharia global de que os engenheiros modernos

precisarão (DOERRY; DOERRY; BERO, 2003).

Outro aspecto importante na formação do egresso é a integração universidade- empresa-governo, mantendo constante o envolvimento dos alunos e professores com o mercado de trabalho. Segundo Segatto-Mendes e Sbragia (2002), a cooperação tecnológica entre universidades e empresas representa importante arranjo interinstitucional na promoção de pesquisa e desenvolvimento científico, trazendo vantagens para empresas, universidades e para o país como um todo.

A partir da análise do Portal Egressos da UFC, verificou-se que ele conta com um banco de dados a respeito dos profissionais que deixaram a instituição após a conclusão da graduação. Verificou-se que o acervo sobre os egressos de graduação em EC fornece dados do período de 1971 a 2018. Entre os dados obtidos no portal UFC (2019), tem-se que, no período

supracitado, a UFC formou ao todo 3.607 engenheiros civis no *campus* do Pici, localizado na cidade de Fortaleza/CE, com uma média anual de 75 graduados por ano.

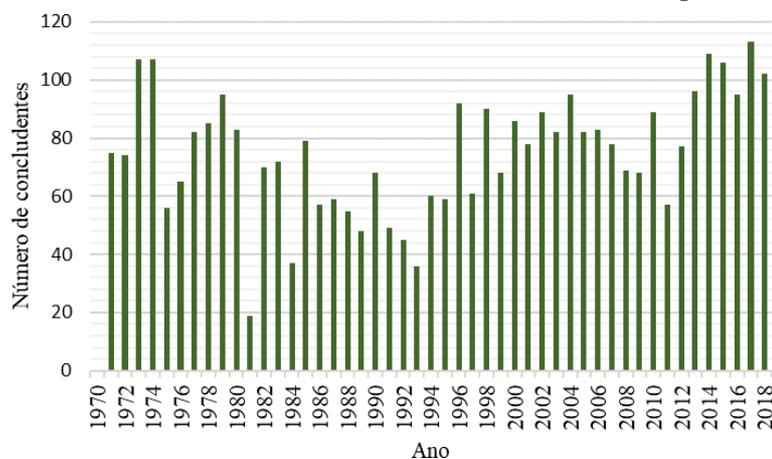
Considerando a entrada de 120 alunos por ano, percebe-se que a taxa de evasão chegou a 36% nos últimos 47 anos. Essa taxa vem caindo com o passar do tempo, mas ainda está em 24%. A Tabela 1 apresenta a taxa de evasão no últimos 47, 30, 20 e 10 anos, enquanto o Gráfico 1 mostra o número de formados no decorrer dos anos.

Tabela 1 – Taxa de evasão do curso de EC

Período	Formados	Evasão
1971-2018 (47 anos)	3607	36%
1989-2018 (30 anos)	2330	35%
1999-2018 (20 anos)	1722	28%
2009-2018 (10 anos)	912	24%

Fonte: Adaptado de UFC (2019).

Gráfico 1 – Concluintes do curso de EC da UFC de Fortaleza por ano



Fonte: Adaptado de UFC (2019).

Candido et al. (2019) propõem a adoção de um programa de formação pedagógica para os docentes do curso de Engenharia com o objetivo de tentar reduzir as altas taxas de reprovações nos primeiros anos e de diminuir a evasão dos alunos. Além disso, de acordo com MEC/CNE (2019), o curso de graduação em Engenharia deve manter um programa de formação e desenvolvimento do corpo docente de forma permanente, a fim de garantir o envolvimento dos professores com o PP e englobar estratégias de ensino ativas, pautadas

em práticas interdisciplinares, de modo a assumir maior compromisso com o desenvolvimento das competências desejadas.

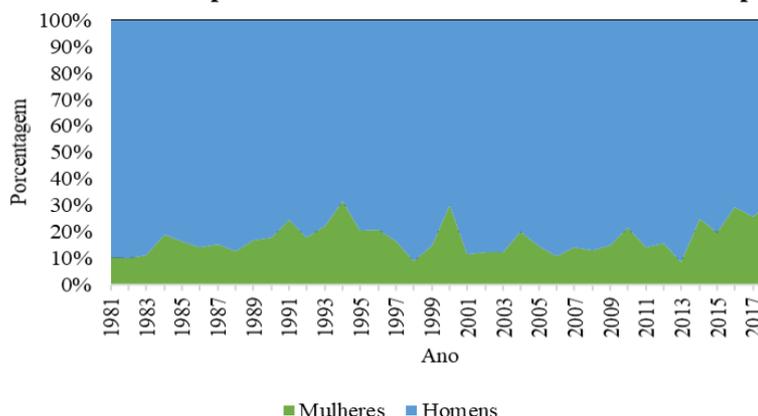
A inexistência de uma maior conexão das disciplinas básicas – ofertadas no começo do curso – com a área de EC pode gerar dúvidas ao aluno quanto à utilização de tais conhecimentos na futura vida profissional, fazendo com que a desistência ocorra pela falta do entusiasmo gerado na escolha profissional realizada.

Verificou-se também que do total de egressos, 82,09% são do sexo masculino e

17,91% são do sexo feminino. A porcentagem de mulheres apresentou seu pico no ano de 1994, representando 32% dos formandos, e seu mínimo em 2013, com apenas 8%. Diante disso, constata-se que o percentual de mulheres é baixo quando comparado aos cursos de graduação de outras áreas de conhecimento. Apesar de a participação feminina em áreas de Ciência e Tecnologia ter aumentado de forma

global, ainda há uma sub-representação das mulheres nesses setores. Contudo, algumas iniciativas foram implementadas pelo CNPq desde 2005 abordando o tema: “Meninas nas Ciências Exatas, Engenharia e Computação” (TONINI; ARAÚJO, 2019). O Gráfico 2 mostra a porcentagem de formandos no decorrer dos anos para cada sexo.

Gráfico 2 – Concludentes por sexo do curso de EC da UFC de Fortaleza por ano

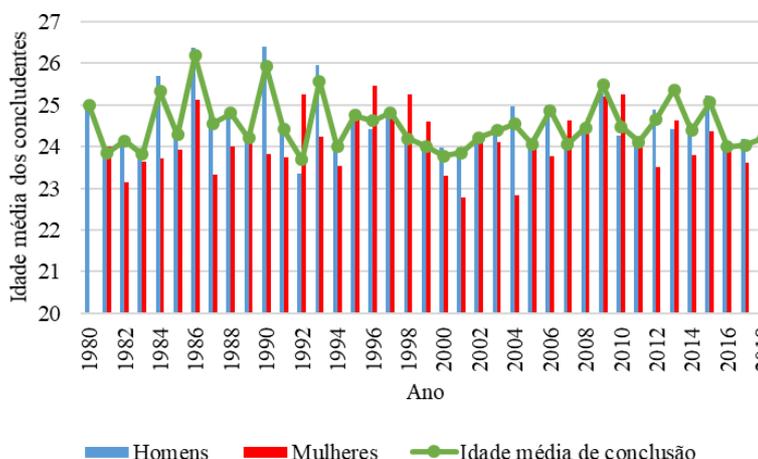


Fonte: Adaptado de UFC (2019).

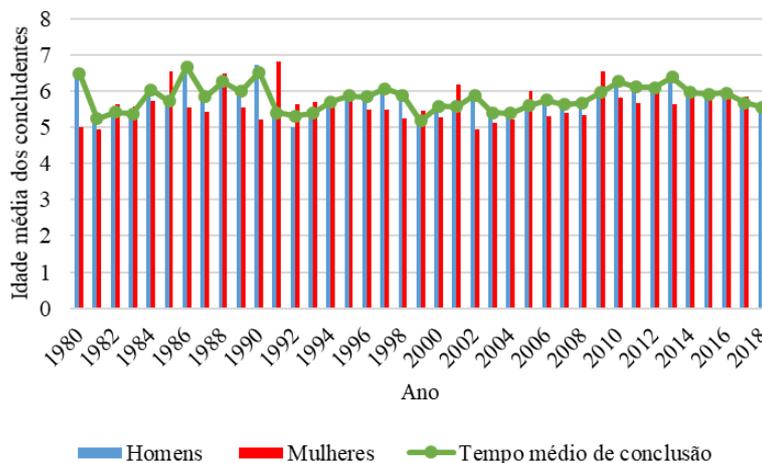
O portal também apresenta a idade média dos formandos e o tempo para a conclusão. Em média os alunos concluem a graduação em cerca de 5,8 anos, com a idade de 24,5 anos. A média de idade dos concludentes cai para 24,2 quando se analisa apenas mulheres e aumenta para 24,6 para o caso dos homens. A reprovação em disciplinas, principalmente no início do

curso, leva ao atraso na graduação dos estudantes, assim como aos trancamentos e à desistência. O estudante reprovado necessita ver o conteúdo novamente e pode ser privado de cursar outras disciplinas que têm como base a primeira como pré-requisito. Os gráficos 3 e 4 e a Tabela 2 reúnem essas informações.

Gráfico 3 – Média de idade de conclusão



Fonte: Adaptado de UFC (2019).

Gráfico 4 – Média de tempo até a conclusão

Fonte: Adaptado de UFC (2019).

Tabela 2 – Percentuais de concludentes

	Geral	Homens	Mulheres
Total	3607	2282	498
Porcentagem	100%	89,09%	17,01%
Média de idade (anos)	24,5	24,6	24,2
Média de tempo (anos)	5,8	5,8	5,7

Fonte: Adaptado de UFC (2019).

Os gráficos apresentados identificam que existe uma distância temporal entre a previsão de conclusão, que é de cinco anos, e o tempo em que essa conclusão realmente ocorre. Com base nos dados disponibilizados pela UFC (2019), a média de idade para a conclusão do curso pode ser considerada alta quando comparada ao curso ofertado pela mesma instituição no *campus* do Cariri, em que seus primeiros formandos datam de 2011 e cuja média é de 5,2 anos, enquanto que, no mesmo período, de 2011 a 2018, a média para a formatura no *campus do Pici* foi de 6,0 anos.

QUESTIONÁRIO APLICADO PARA OS ALUNOS DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA UFC

Com o objetivo de analisar a estrutura do curso de EC/UFC, a forma como ele vem sendo apresentado pelos docentes e como é visto pelos alunos, propôs-se a elaboração e a aplicação de

um questionário. Esse questionário foi aplicado aos alunos, sendo dividido em três partes: (i) avaliação de como o curso tem contribuído para a formação do aluno e que área de atuação ele pretende seguir; (ii) avaliação do conteúdo apresentado no curso e da forma como este está estruturado e se está de acordo com o que o mercado de trabalho exige do profissional de EC; e (iii) como os professores transmitem conhecimento aos alunos. A aplicação do questionário se deu por meio da ferramenta *Google Forms*, em que foram formuladas perguntas objetivas, com opção para comentários, elaboradas com base nas questões presentes no Portal Egressos da UFC (UFC, 2019) e na necessidade de avaliação do curso e de seus professores. Posteriormente, o questionário foi disponibilizado para os estudantes por meio de um endereço eletrônico para ser respondido de forma anônima.

No período em que foi aplicado o questionário, novembro de 2019, 611 alunos

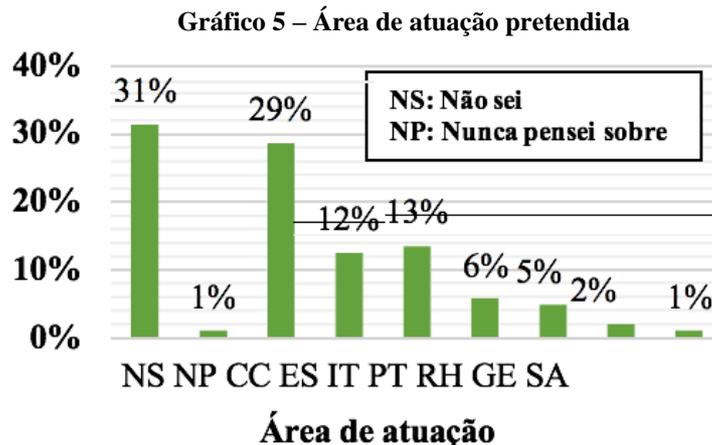
encontravam-se matriculados no curso de Engenharia Civil, dos quais 106 responderam ao questionário, correspondendo a uma amostra equivalente a 17,34% da população.

Primeira parte do questionário

Na primeira parte do questionário buscou-se compreender a expectativa do aluno em relação ao curso e como ele se sente em relação

à possível contribuição para a formação tanto profissional quanto pessoal. Os Gráficos de 5 a 10 ilustram os resultados dessa etapa.

No curso de EC da UFC, as áreas de atuação são divididas em: (i) construção civil (CC); (ii) estruturas (ES); (iii) infraestrutura de transportes (IT); (iv) planejamento de transportes (PT); (v) geotecnia (GE); (vi) saneamento/engenharia ambiental (SA); e (vii) recursos hídricos (RH).



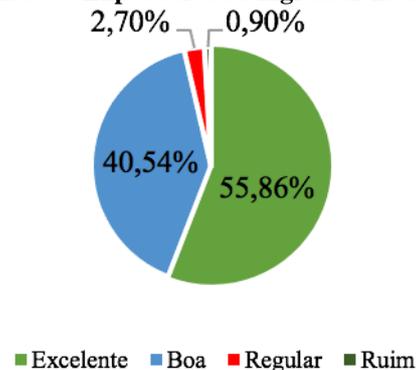
Fonte: elaborado pelas autoras.

Quanto à área de atuação pretendida, de acordo com o Gráfico 5, 31% dos estudantes, a maior porcentagem, não sabem ainda que área pretendem seguir, e 1% nunca pensou sobre o assunto. Esse valor pode indicar falta de conhecimento dos discentes em relação às possibilidades de atuação de um engenheiro civil no mercado de trabalho e/ou um mal direcionamento por parte do corpo docente. Um primeiro direcionamento deve ocorrer de forma eficiente, por exemplo, durante a disciplina de Introdução à Engenharia, ofertada já no primeiro semestre do curso, através de palestras mais direcionadas à cada área e que mostrem as diferentes alternativas de atuação do profissional de EC.

Quanto aos que já possuem um direcionamento, tem-se que 29% pretende optar pela área da construção civil. Essa área é a que concentra um maior número de disciplinas e possivelmente é na qual o aluno mais verifica exemplos práticos de atuação no mercado. Observa-se ainda que apenas 1% dos estudantes pretende optar pela área de saneamento/engenharia ambiental, o que pode

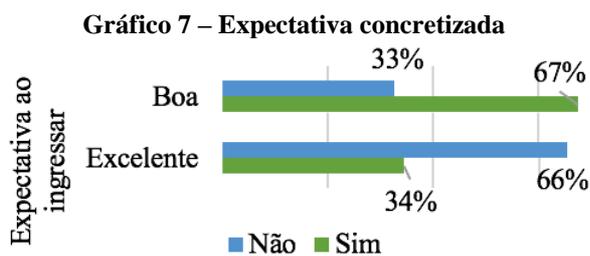
ser justificado devido ao surgimento do curso de Engenharia Ambiental na UFC em 2010.

Gráfico 6 – Expectativa ao ingressar no curso



Fonte: elaborado pelas autoras.

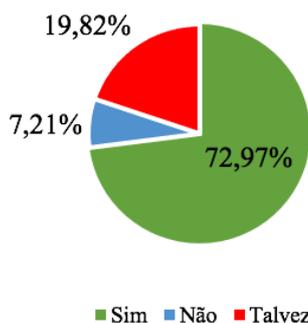
Conforme o Gráfico 6, a expectativa dos alunos ao ingressar no curso, em grande maioria, era de excelente a boa. Entretanto, o Gráfico 7 mostra que 66% dos alunos que tinham excelentes expectativas sobre o curso afirmam que essas não se concretizaram.



Fonte: elaborado pelas autoras.

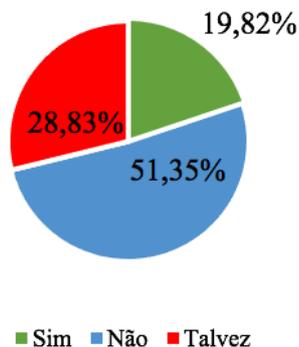
Conforme os Gráficos 8 e 9, percebe-se que 72,97% acredita que o curso irá contribuir para a sua trajetória profissional e apenas 19,82% acredita que a formação disponibilizada atualmente é suficiente para exercer a profissão.

Gráfico 8 – Resultado da pergunta: Você acredita que curso ajudará a construir sua trajetória profissional?



Fonte: elaborado pelas autoras.

Gráfico 9 – Resultado da pergunta: Você considera que o conhecimento adquirido nas disciplinas será suficiente para garantir o bom desempenho profissional?

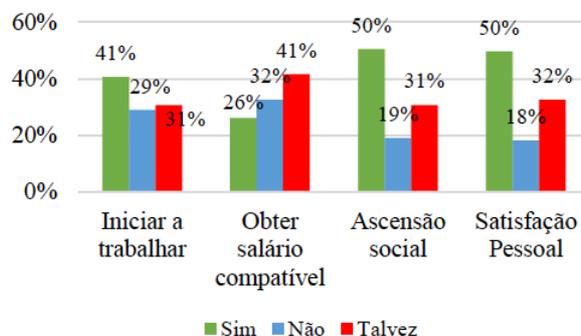


Fonte: elaborado pelas autoras.

Outra questão avaliada foi a respeito da influência do curso para obtenção de emprego, salário compatível, ascensão social e satisfação pessoal (Gráfico 10). Percebe-se que metade dos estudantes concorda que a graduação

contribuirá para a obtenção de ascensão social e satisfação pessoal. Contudo, quanto à contribuição do curso para ingresso no mercado de trabalho, apenas 41% acredita que a graduação ajudará a iniciar a trabalhar, e no quesito de obtenção de salário compatível com a profissão, apenas 26% acredita que conseguirá isso devido ao título de engenheiro civil. Pode-se inferir dois possíveis motivos para esse resultado: a desvalorização do profissional formado no mercado de trabalho e atual e/ou o sentimento de que a formação acadêmica na UFC não é suficiente para o que o mercado de trabalho exige.

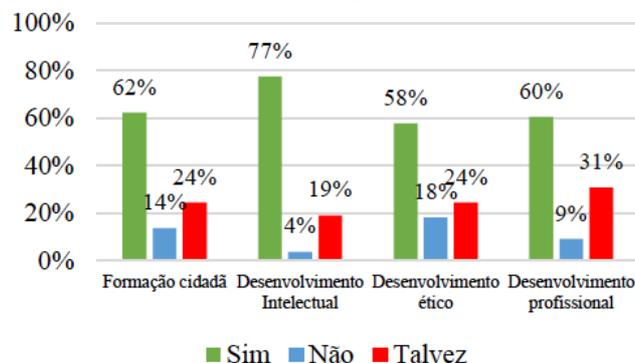
Gráfico 10 – Contribuição do curso



Fonte: elaborado pelas autoras.

A contribuição do ambiente acadêmico também foi analisada, visando a avaliar o convívio acadêmico com os outros alunos, com os professores e com os demais funcionários. Os resultados estão dispostos no Gráfico 11, no qual se percebe que a influência desses fatores ocorre de forma positiva.

Gráfico 11 – Contribuição do ambiente

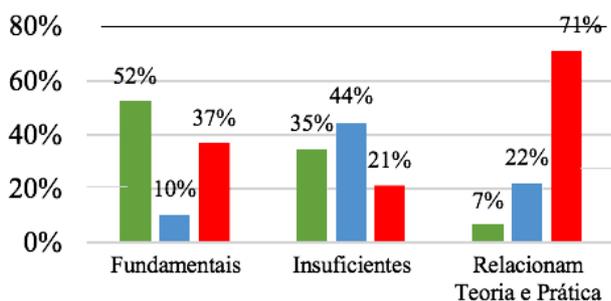


Fonte: elaborado pelas autoras.

Segunda parte do questionário

Na segunda parte do questionário procurou-se avaliar o conteúdo do curso, separado por cada departamento. Quanto às disciplinas relativas ao perfil básico, ofertadas pelo DIATEC (ver Gráfico 12), concluiu-se que a maioria dos alunos considera tais disciplinas fundamentais para a formação do engenheiro. Entretanto, a maioria afirma que elas não relacionam teoria com a prática.

Gráfico 12 – Análise das disciplinas de conteúdos básicos



Fonte: elaborado pelas autoras.

Separando-se as possíveis áreas de atuação, foi perguntado também sobre a qualidade do aprendizado proporcionado em cada uma delas e do conteúdo disposto nas ementas das disciplinas de cada departamento. Considerando-se a escala de conversão entre conceitos e notas, mostrada na Tabela 3, foi atribuída a nota média para cada área de conhecimento conforme Gráfico 13.

Tabela 3 – Escala de conversão utilizada

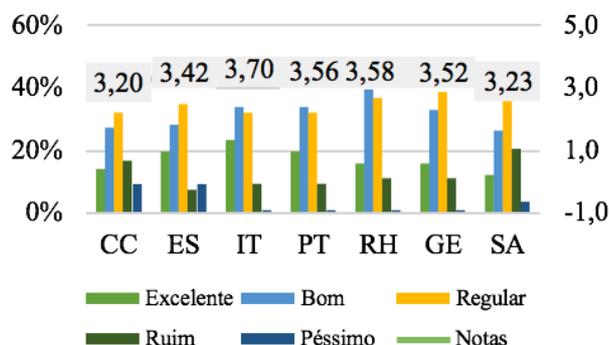
Faixas das Notas	Conceitos
0 a 1,00	Péssimo
1,01 a 2,00	Ruim
2,01 a 3,00	Regular
3,01 a 4,00	Bom
4,01 a 5,00	Excelente

Fonte: elaborada pelas autoras.

A área de atuação com menor nota (3,20) é também a área que concentra o maior número de alunos interessados em atuar, conforme já mostrado no Gráfico 5. O melhor desempenho, segundo os alunos, foi da área de infraestrutura de transportes, com nota 3,70. A média das

notas obtidas foi de 3,46, apresentando, de forma geral, um bom desempenho na qualidade do que se está aprendendo.

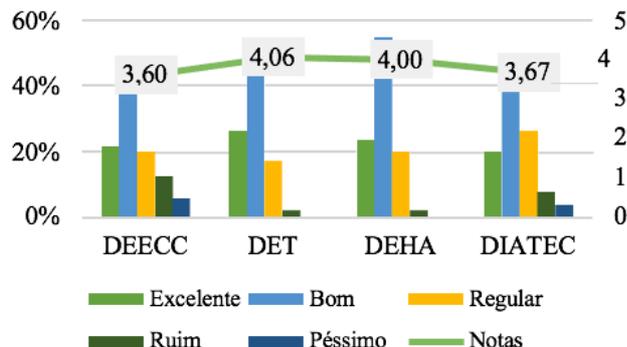
Gráfico 13 – Qualidade do aprendizado por área de atuação



Fonte: elaborado pelas autoras.

A respeito do conteúdo das disciplinas ofertadas por cada departamento, tem-se o DET com nota 4,06, compreendendo um desempenho excelente. Os demais departamentos atingiram um bom desempenho, como apresentado no Gráfico 14.

Gráfico 14 – Qualidade do conteúdo das disciplinas ofertadas por cada departamento



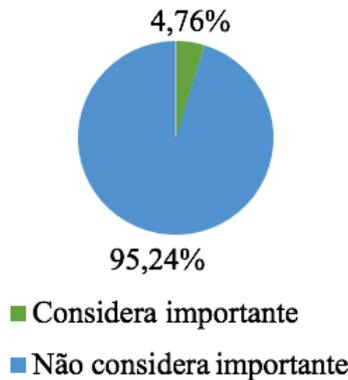
Fonte: elaborado pelas autoras.

Buscando-se identificar a inserção tecnológica dentro do curso, foi perguntado acerca da importância da integração de ferramentas computacionais aos conteúdos ministrados e verificou-se (Gráfico 15) que 95,24% dos alunos entrevistados consideram importante haver essa integração. Porém, de acordo com o que se pode conferir no Gráfico 16, apenas 1,80% acredita que a integração esteja ocorrendo de forma satisfatória, e 22,52% afirma que não há essa integração. Esses dados podem ser preocupantes tendo em

vista que, segundo Molina e Azevedo (2014), a Engenharia Civil vem passando por uma transição de paradigmas, em que as visões tradicionais de projeto vêm evoluindo para uma

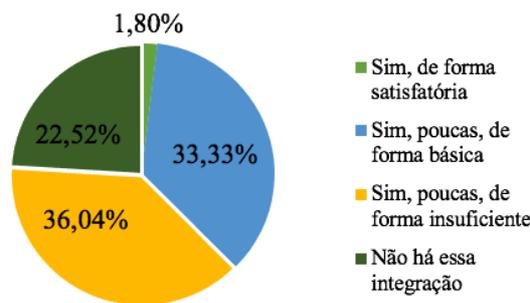
visão na qual as novas tecnologias desempenham papel central.

Gráfico 15 – Importância da integração do curso com ferramentas computacionais



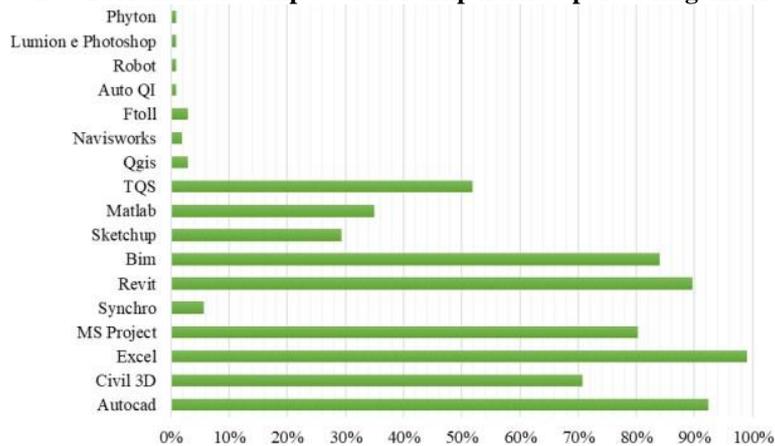
Fonte: elaborado pelas autoras.

Gráfico 16 – Integração de ferramentas computacionais no decorrer das disciplinas



Fonte: elaborado pelas autoras.

Gráfico 17 – Ferramentas computacionais importantes para o Engenheiro Civil



Fonte: elaborado pelas autoras.

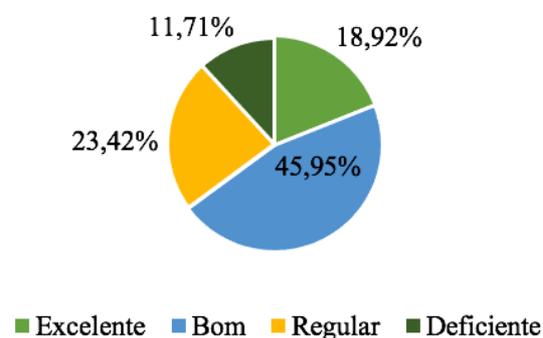
Foram identificados também, por meio do questionário, os *softwares* que os estudantes consideram importantes para a formação do Engenheiro Civil e quais deles os discentes incluiriam nas disciplinas do curso (Gráfico 17). Considera-se imprescindível que as

disciplinas tentem agregar, quando possível, ferramentas computacionais para auxiliar na resolução dos problemas de Engenharia.

Terceira parte do questionário

Na terceira parte do questionário, buscou-se encontrar pontos de melhoria na relação entre alunos e professores a partir da indicação de características que se espera encontrar nos docentes. De forma geral, com base no Gráfico 18, vê-se que a maior parte dos questionados (64,87%) considera o corpo docente bom ou excelente, e 11,71% considera o corpo docente deficiente.

Gráfico 18 – Avaliação geral do corpo docente



Fonte: elaborado pelas autoras.

Neste trabalho resolveu-se, ainda, formular questões com base nos sete princípios (Tabela 5) para a boa prática na educação de ensino superior, proposto por Chickering e Gamson (1987). Os resultados desse questionamento são mostrados no Gráfico 19.

Tabela 5 – Sete princípios de boa prática

1º Princípio	Encorajar o contato entre professor e aluno.
2º Princípio	Encorajar a cooperação entre os alunos.
3º Princípio	Encorajar a aprendizagem ativa.
4º Princípio	Fornecer <i>feedback</i> imediato.
5º Princípio	Enfatizar o tempo da tarefa.
6º Princípio	Comunicar altas expectativas.
7º Princípio	Respeitar os diversos talentos e diversas formas de aprendizagem.

Fonte: Adaptado de Chickering e Gamson (1987).

Gráfico 19 – Sobre as características dos professores de forma geral



Fonte: elaborado pelas autoras.

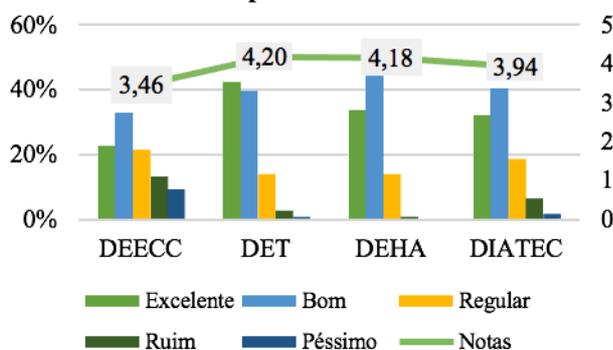
Conforme o Gráfico 19, a maioria dos estudantes considera que os professores possuem um conhecimento técnico satisfatório. Entretanto, apenas 19% considera que eles conseguem unir teoria e prática. Esse resultado mostra que ações devem ser incentivadas para que os docentes invistam na habilidade de conciliar conhecimento teórico com prático. Essas ações podem ser incentivadas por meio de visitas técnicas, inserções de palestras de profissionais que atuam na área, atividades interativas em sala de aula, tal como a aplicação de jogos, entre outras com o uso de novas

tecnologias. No entanto, Estes, Welch e Ressler (2005) também destacam a importância do relacionamento dos professores com os alunos, visto que, em suas pesquisas, concluíram que melhores professores são altamente qualificados em relacionamento interpessoal e excitação intelectual.

Também se questionou sobre a avaliação do conjunto de professores de cada departamento (Gráfico 20). Os professores do DEECC e do DIATEC obtiveram conceito bom, com notas 3,46 e 3,94, respectivamente. Já os professores do DET, com nota 4,20, e

DEHA, com 4,18, atingiram o conceito excelente. Esses dois departamentos possuem conceito máximo da CAPES na avaliação da pós-graduação em suas respectivas áreas de atuação. Pode-se ressaltar que é no âmbito da pós-graduação que muitos novos conhecimentos são desenvolvidos e isso acaba sendo aplicado na área de graduação. Outro aspecto relevante é que os professores envolvidos na pós-graduação estão em constante atualização e contato com empresas e governo por meio de projetos, o que pode refletir na qualidade de ensino e na melhor avaliação por parte dos discentes.

Gráfico 20 – Sobre o conjunto de professores de cada departamento



Fonte: elaborado pelas autoras.

Apesar do resultado positivo, devido ao caráter dinâmico do conhecimento, Molina e Azevedo (2014) afirmam que os professores devem passar por um processo de formação continuada, com revisões regulares de seu conhecimento, a fim de zelar pela sua permanente atualização. Desse modo, faz-se necessário acompanhar tais indicadores com regularidade e propor treinamentos continuados.

Como forma de entender melhor as necessidades dos alunos em relação aos docentes, colocou-se a seguinte questão subjetiva: “De que maneira você considera que os professores podem melhorar?” De um modo geral, as respostas apresentaram as seguintes recomendações: (i) melhoria da didática e técnicas de ensino; (ii) maior integração das aulas entre teoria e prática; (iii) utilização de outros métodos de avaliação que não sejam somente com provas tradicionais; e (iv)

atualização de conhecimento por parte dos professores.

Na questão subjetiva foi apontado como problema pelos estudantes o fato de a oferta de disciplinas ser realizada majoritariamente de forma anual, fazendo com que o aluno atrase dois semestres, ao invés de um, caso perca alguma disciplina que é pré-requisito para as demais obrigatórias. Esse ponto parece ser um fator muito relevante no tocante à média de tempo de conclusão do curso ser alta. Ademais, atualmente a EC/UFC não dispõe de salas de aula para que a oferta das disciplinas ocorra de forma semestral. O crescimento da pós-graduação pode também ser um fator restritivo no que diz respeito à carga horária de alguns professores para que a sugestão dos alunos seja pensada. Mesmo assim, o retorno ao regime semestral deve ser mais bem analisado e debatido.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O perfil do egresso da Engenharia Civil muda constantemente devido ao surgimento de novas tecnologias, ao aumento do processo de globalização e às consequentes novas necessidades do mercado de trabalho, mostrando a necessidade de constantes atualizações da Estrutura Curricular. O egresso deve possuir não somente habilidades em Engenharia, mas em diversas outras temáticas.

Percebe-se uma pequena inserção feminina no curso, o que mostra a necessidade da existência de políticas públicas de maior incentivo da participação das mulheres na área das engenharias.

Com base nos resultados obtidos neste trabalho, verificou-se uma carência na integração do curso de Engenharia Civil da UFC do *campus* do Pici ao uso de ferramentas computacionais mais exigidas pelo mercado de trabalho. Assim, propõe-se a inserção do Autocad, Excel, MS Project, entre outras apontadas nesta pesquisa como fundamentais, para auxiliar o ensino das disciplinas obrigatórias. Sugere-se também a inclusão de outras ferramentas computacionais, por exemplo, as citadas no Gráfico 17, que possuem

um direcionamento mais específico para determinadas disciplinas optativas. Entretanto, destaque-se aqui o papel insubstituível do professor no ensino da lógica computacional, pois o aluno não deve se transformar em um mero usuário.

Verificou-se também a necessidade de os professores relacionarem a teoria com a prática no ensino das disciplinas. Um caminho apontado pelos discentes foi a adição de aulas mais práticas, tais como visitas aos laboratórios de engenharia, às obras e às empresas. Uma boa relação entre universidade e empresa pode também contribuir para essa prática, segundo Segatto-Mendes e Sbragia (2002). As autoras deste trabalho recomendam incluir o Governo nessa relação, pois uma conexão mais estreita entre Universidade, Empresa e Governo incentiva ainda mais a identificação dos problemas e a proposição de soluções. Acrescente-se, ainda, que essa integração pode gerar conhecimento aplicado e quem sabe até legislado pelo Governo, como é o caso, por exemplo, do uso dos resíduos ambientais em obras de engenharia.

Estudos como os de Alencastro e Rando (2019) e Cunha e Limons (2019) têm mostrado que a utilização de metodologias ativas – tais como Engenharia Reversa, Aprendizagem Baseada em Projetos e Aprendizagem Baseada em Problemas – aumentam o engajamento e a frequência dos estudantes, melhoram o aprendizado, relacionam teoria com prática, incentivam o trabalho em equipe, melhoram a interação professor-aluno e aproximam os estudantes de situações reais. Oliveira, Barroso e Soares (2019) verificaram também o potencial da utilização de jogos em proporcionar motivação, aprendizagem, armazenamento do conhecimento e o desenvolvimento de algumas habilidades requeridas na área de EC. Com base nisso, deve-se pensar em um PP que inclua metodologias ativas integradas nas disciplinas que possuem ementas compatíveis.

Outro ponto bastante apontado pelos alunos foi a questão da limitação de didática de alguns professores. Com a finalidade de melhorar o desempenho dos professores, é necessária a implementação de um Programa de

Formação Docente, conforme sugerido por Candido et al. (2019) e MEC/CNE (2019). Lecionar não é simplesmente o repasse de conteúdos, pois o docente tem a possibilidade de motivar o aluno a ultrapassar as fronteiras do conhecimento e se tornar mais independente. Grandes esforços na formação dos professores são importantes para o Brasil atingir novos patamares de desenvolvimento econômico e tecnológico, visto que com isso se aumenta o nível dos cursos de educação superior fortalecendo as pesquisas (Candido et al., 2019).

Novas tecnologias vêm sendo desenvolvidas e o ato de ensinar exige flexibilidade e constantes adaptações, pois os desafios surgem todos os dias. Um bom exemplo disso é a recente necessidade de adaptação de aulas presenciais para plataformas de ensino a distância, devido ao isolamento social imposto pela pandemia da COVID-19 ocorrida em 2020.

A melhoria do curso de graduação analisado depende de muitos fatores envolvidos, como: estrutura curricular, conhecimento e habilidade de transmitir conhecimento por parte dos professores, integração teoria-prática, uso de novas tecnologias, ambiente acadêmico, infraestrutura das salas de aula, entre muitos outros fatores. Mesmo com tantos fatores envolvidos, se a relação aluno-professor evoluir positivamente, muito tem a se ganhar em termos de qualidade na formação do profissional de Engenharia Civil pela UFC com base no perfil que é descrito em seu PP.

AGRADECIMENTOS

À FUNCAP pela concessão da bolsa de mestrado da primeira autora deste artigo.

REFERÊNCIAS

ALENCASTRO, M. S. C.; RANDO, E. L. J. Um estudo acerca das novas abordagens metodológicas para o Ensino de Engenharia. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 38, n. 3, p. 85-92, 2019.

- CANDIDO et al. O porquê da necessidade de se investir em um programa de formação docente nos cursos das engenharias no Brasil. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 38, n. 3, p. 126-136, 2019.
- CHICKERING, A. W. E; GAMSON, Z. F. **Applying the seven principles for good practice in undergraduate education**. AAHE Bulletin, 1987.
- CCEC. Coordenação do Curso de Engenharia Civil. Universidade Federal do Ceará. **Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Civil**, 2004.
- CCEC. Coordenação do Curso de Engenharia Civil. Universidade Federal do Ceará. **Nosso Curso**. 2016. Disponível em: <<http://www.ecivil.ufc.br>>. Acesso em: 15 out. 2019.
- CUNHA, J. U.; LIMONS, R. S. Aprendizagem Baseada em Projetos e Engenharia Reversa. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 38, n. 3, p. 64-71, 2019.
- DOERRY, E; DOERRY, K.; BERO, B. The Global Engineering College: exploring a new model for engineering education in a global economy. **Proceedings...** American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition, American Society for Engineering Education. Session 1279. p. 8.1142.1-8.1142.13, 2003.
- ESTES, A. C.; WELCH, R.W.; RESSLER, S. J. Teaching Lessons Learning: The ExCEED Teaching Model. **Journal of professional issues in engineering education and practice**. p. 218-222, out. de 2005.
- UFC. Universidade Federal do Ceará. **Portal Egressos da UFC**. 2019. Disponível em: <<http://www.egressos.ufc.br>>. Acesso em: 11 jun. 2020.
- MEC/CNE. Ministério da Educação/Conselho Nacional de Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia. **Resolução CNE/CES 2/2019**. Diário Oficial da União, Brasília, 26 de abril de 2019, Seção 1, pp. 43-44, 2019.
- MOLINA, M. L. A.; AZEVEDO, W. J. Formação em Engenharia Civil: desafios para o currículo na UFJF. **Anais...** Congresso de Educação em Engenharia (COBENGE), Juiz de Fora, 2014.
- OLIVEIRA, L. S.; BARROSO, S. H. A.; SOARES, J. B. A utilização de jogos como ferramenta de aprendizagem do ensino da disciplina de materiais betuminosos. **Revista Transportes**. v. 27, n. 4. 2019.
- SEGATTO-MENDES, A.P.; SBRAGIA, R. O processo de cooperação universidade-empresa em universidades brasileiras. **Revista de Administração**, São Paulo v. 37, n.4, p.58-71, out./dez., 2002.
- TONINI, A. M; ARAÚJO, M. T. A. Participação das mulheres nas Áreas de STEM (Science, Technology Engineering And Mathematics). **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 38, n. 3, p. 118-125, 2019.

DADOS BIOGRÁFICOS DOS AUTORES



Jessica Rodrigues Brito – Engenheira Civil pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes da UFC. Integrante do grupo de pesquisa Laboratório de Mecânica dos Pavimentos (LMP) da UFC.



Suelly Helena de Araújo Barroso – Engenheira Civil e Professora Titular da Universidade Federal do Ceará (UFC). Pós-Doutora pela NCSU/USA. Mestre e Doutora em Engenharia pela USP. Atua na área de pavimentação com ênfase em solos, imprimação, revestimentos delgados, bioligantes e uso de resíduos. Integrante do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes da UFC. Coordenadora e membro de equipe de vários projetos financiados pela Petrobras, Finep, CNPq, FUNCAP, entre outros, na área de pavimentação.



Cely Martins Santos de Alencar – Doutora pela UNESP (2014), mestre em Engenharia pela EESC/USP (1999) e Graduada em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Ceará-UFC (1997). Atualmente é coordenadora do curso de Engenharia Civil na Universidade Federal do Ceará. Atua nas áreas de Geoprocessamento e Modelagem da Informação Espacial. Desenvolve pesquisas e projetos nas áreas de Geoprocessamento, Sistemas de Informações Geográficas, Sensoriamento Remoto, Modelagem da Informação aplicada à Engenharia Ambiental.