

CONTRIBUIÇÕES DOS SOFTWARES NA APRENDIZAGEM DE ANÁLISE E CÁLCULO DE ELEMENTOS ESTRUTURAIS

SOFTWARE CONTRIBUTIONS IN THE LEARNING OF ANALYSIS AND CALCULATION OF STRUCTURAL ELEMENTS

Henrique Scalcon Branchier¹, Emanuele Amanda Gauer², Betina Hansen³

DOI: 10.37702/REE2236-0158.v39p472-479.2020

RESUMO

A forma de ensino tradicional foi, por muito tempo, centrada em um modelo de conhecimento transmitido do professor para o estudante, o qual exercia um papel extremamente passivo. As novas tendências de ensino direcionam para a utilização de tecnologias digitais de informação e comunicação, as quais almejam um estudante mais participativo e autônomo na busca de seu conhecimento, explorando processos e soluções alternativas, resolvendo problemas de contexto profissional. O uso das simulações é uma possibilidade de melhoria no desempenho pessoal dos estudantes. Essa inserção tecnológica trouxe novos desafios, uma vez que cabe à universidade atender a uma demanda de um ensino mais dinâmico através de ambientes virtuais de aprendizagem. Dessa forma, o presente estudo aborda o uso dos *softwares*, em particular, a utilização de suas potencialidades, na análise de estruturas no curso de Engenharia Civil, durante o processo de aprendizagem. Procura-se, ainda, reconhecer as vantagens do uso dos *softwares*, em especial da ferramenta *Ftool*, na formação dos acadêmicos. A pesquisa teve como objetivo verificar o desenvolvimento dos estudantes na utilização das tecnologias e ocorreu por meio de uma abordagem qualitativa, analítica e experimental. Observou-se que a utilização de ferramentas tecnológicas durante o processo de aprendizagem de elementos estruturais é uma prática positiva, associa conceitos e métodos teóricos em uma abordagem realista. Entretanto, dos 45 estudantes analisados, cerca de 64,4% não atingiram nota mínima em seus relatórios, e 44,4% reprovaram na disciplina em que a abordagem experimental foi realizada.

Palavras-chave: Tecnologias; Ensino; Aprendizagem; Estruturas; Engenharia.

ABSTRACT

Traditional teaching method was for a long time centered from teacher to students, who played an extremely passive role. New tendencies in teaching lead to the use of digital information and communication technologies, aiming to promote more participative and autonomous students in constructing their own knowledge, through the exploration of processes and alternative solutions, as well as problem solving in the professional context. In this way, the use of simulations is a possibility of improvement in the personal performance of the students. This technological insertion brought new challenges to students day-to-day, so that the university, like a formative and instigator of knowledge, meets the demand for a more dynamic teaching through learning management system. This research is a study on the use of softwares, in particular, the use of their potentialities in structures analysis in the course of Civil Engineering during the learning process. It seeks to recognize the advantages of using software, especially *Ftool*, in the training of academics. This research is aimed

¹ Engenheiro civil. Auxiliar Acadêmico no Laboratório Univates de Aprendizagem – Uniapren; Universidade do Vale do Taquari (Univates), hbranchier@universo.univates.br

² Profa. Dra. (adjunta) do curso de Engenharia Civil; Universidade do Vale do Taquari (Univates), eagauer@univates.br

³ Profa. Dra. e coordenadora do curso de Engenharia Civil; Universidade do Vale do Taquari (Univates), betina.hansen@univates.br

to verify the development of students in Morfologia das Estruturas (Structural Morphology) classes, at Universidade do Vale do Taquari – Univates, regarding the use of technologies. Through a qualitative, analytical and experimental methodology, it was observed that the use of technological tools during learning process of structural elements is a considerable practice, since it associates the theoretical concepts and methods in a realistic approach, closer to the professional practice.

Keywords: Technologies; Teaching; Learning; Structures; Engineering.

INTRODUÇÃO

A sociedade contemporânea está atravessando acentuadas transformações, em um ritmo cada vez mais acelerado, de forma são necessárias informações mais rápidas, otimizando o tempo e simplificando e agilizando tarefas. A tecnologia da informação está diretamente ligada ao desenvolvimento social, tornando-se cada dia mais indispensável em diversas áreas do conhecimento, possibilitando inovações, aumentando o número de novos conhecimentos disponíveis e renovando as formas de reprodução do pensamento. Segundo Lastres e Ferraz (1999), as atividades econômicas, nos mais diversos setores da sociedade, são afetadas pelas tecnologias de informação. Os setores se modificam e se rejuvenescem, apropriando-se das ferramentas de *softwares* para constituírem uma nova base de conhecimento e produção. Essas mudanças refletem sobre um crescimento cada vez mais acelerado da busca dos profissionais pela informação e pelo conhecimento.

A evolução das ferramentas tecnológicas permite a facilidade de acesso às informações, e estas impulsionam mudanças no meio social; por isso, as formas de ensinar no meio educacional necessitam ser adaptadas, remodeladas e diversificadas. Todavia, essas mudanças são desafiadoras e exigem do professor, mediador do conhecimento, a responsabilidade de colocá-las em ação, com esforço intelectual e emocional, direcionando seu saber na preparação do estudante. A universidade, por sua vez, tem um papel mais acentuado, pois o ensino como um todo deve

oferecer aos estudantes ferramentas e técnicas para solucionar problemas, mas também despertar neles a tarefa de ser investigador, pensando em novos métodos de desenvolvimento para a formação de uma nova base de conhecimento, este ligado à área profissional escolhida por cada estudante.

A tecnologia pode ser usada para estudos dinâmicos de estruturas e de equipamentos antes da fabricação. Assim, é possível determinar os efeitos de cargas sobre estruturas físicas e seus componentes. Cabe salientar que cálculos estruturais através de prototipagem virtual não extinguem a necessidade de um protótipo físico, porém são de fundamental importância para minimizar custos, reduzindo o número desses protótipos e potenciais erros de execução. As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TEDICs) proporcionam dificuldades, desafios e oportunidades aos docentes e gestores educacionais em sua incorporação aos processos de melhoria das condições de ensino e de aprendizagem nas Instituições de Ensino Superior (IES).

Empregar os aplicativos computacionais para a análise de estruturas, durante a formação acadêmica, pode associar a teoria à prática profissional, tornando um mecanismo que assessora o professor e instrui o estudante para o mercado de trabalho, uma vez que a sociedade é dependente direta da tecnologia em seus processos produtivos. O conhecimento aprofundado dos *softwares* profissionais é instrução básica para a realização de um projeto de cálculo estrutural. Dessa forma, é de suma importância que os métodos e processos estejam somados aos fundamentos teóricos das

análises utilizadas, permitindo ao engenheiro condições de perceber falhas e imprecisões.

Segundo Moreira (2011), de forma geral, uma teoria é a tentativa de sistematizar uma área de conhecimento, um modo característico de ver as coisas, de esclarecer, prever observações e solucionar problemas. Os processos de ensino e de aprendizagem devem interpretar, descrever e caracterizar as teorias, aproximando a vida acadêmica da realidade do trabalho e do cotidiano. Sendo assim, para Delors (1998), não há limitação quanto à transmissão do conhecimento, mas recomenda-se incrementar a prática, de forma a levar à construção de competências que capacitem as tarefas intelectuais de concepção, de estudo e de organização necessárias ao futuro profissional. Essa aprendizagem deve ser contextualizada, significativa e colaborativa.

O panorama construtivista destaca a construção do novo conhecimento e de maneiras de pensar através da exploração de ideias abstratas e manipulação de objetos concretos. A aprendizagem colaborativa, para Ausubel (1978), é uma atividade na qual estudantes e professores cooperam para a realização de um modelo de conhecimento. Para esse processo se tornar possível, deve-se oferecer atividades em que os aprendizes exponham seus modelos, inserindo suas suposições e pré-conhecimentos, para serem analisados e criticados pelos demais estudantes.

Os *softwares* utilizados em cálculo de estruturas, na Engenharia Civil, auxiliam tanto na obtenção de desenvolvimento de análises

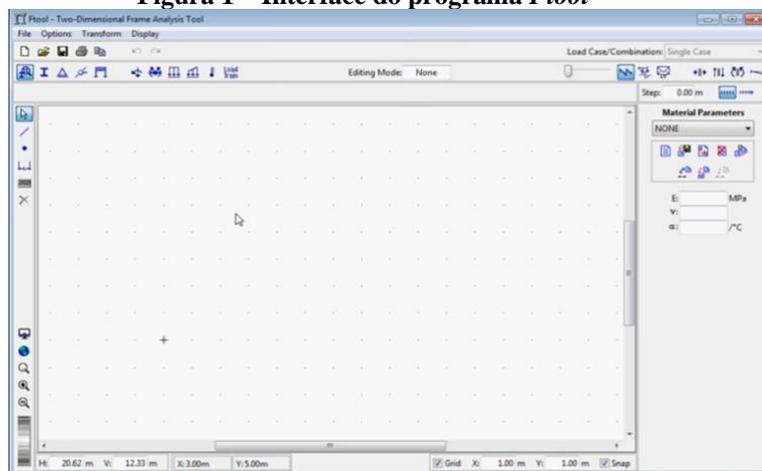
numéricas quanto em representações gráficas, sustentando uma compreensão do comportamento da estrutura. A análise estrutural determina os esforços e os deslocamentos gerados pelas ações atuantes na estrutura. Para o engenheiro, utilizar os métodos manuais de análise estrutural demanda um tempo excessivo devido à complexidade das situações, tornando o processo inviável para a maioria dos problemas no dia a dia, o que motiva o emprego de métodos computacionais.

Diante do exposto, este estudo apresenta uma discussão acerca da utilização das potencialidades dos *softwares* na análise de estruturas no curso de Engenharia Civil, durante o processo de aprendizagem. Dessa forma, a pesquisa teve como objetivo verificar o desenvolvimento do conhecimento dos estudantes com a utilização das tecnologias por meio de uma abordagem qualitativa, analítica e experimental.

ESTUDO DE CASO

Para o presente estudo, optou-se pela utilização do *software* educacional *Ftool*, que se tornou conhecido e muito difundido no ambiente acadêmico, uma vez que é de fácil compreensão. A interface do *software* que é utilizado semestralmente para análises de estruturas na disciplina de Morfologia das Estruturas, da Universidade do Vale do Taquari (Univates), pode ser vista na Figura 1.

Figura 1 – Interface do programa *Ftool*



Fonte: Cavalcanti (2015, texto digital).

O *Ftool* é um programa que se destina principalmente ao ensino do comportamento estrutural de pórticos planos. Seu objetivo é analisar o comportamento estrutural através de uma ferramenta simples, unindo, em uma única interface, recursos para uma eficiente criação e manipulação do modelo de pré-processamento, aliados à análise da estrutura rápida e à visualização eficaz de resultados. Ele foi desenvolvido pelo engenheiro civil Luiz Fernando Martha, professor do departamento de Engenharia Civil da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ), para representar diagramas de força normal, de força cortante e de momento fletor (ALIS, 2005).

A pesquisa apresentada neste trabalho foi realizada através de uma atividade prática com duas turmas de estudantes do curso de Engenharia Civil, na disciplina de Morfologia das Estruturas, oferecida pela Universidade do Vale do Taquari (Univates) no primeiro semestre letivo de 2017. Ao total, 45 estudantes participaram da pesquisa. O assunto abordado para a elaboração da atividade era de conhecimento dos estudantes e a contribuição desta pesquisa diz respeito, exclusivamente, a proporcionar uma visão sobre a utilização de *softwares* educacionais como auxílio no aprendizado dos estudantes de Engenharia.

Com base nos métodos teóricos de análise estrutural trabalhados durante a disciplina e após a aula em que foram apresentadas, por meio de um exercício, as funções e as configurações da ferramenta *Ftool*, a proposta apresentada ao grupo de estudantes foi a resolução de dois modelos estruturais. Para isso, foram utilizados os casos típicos da viga biapoiada com cargas pontuais, distribuídas e inclinadas. Para cada uma das turmas foram aplicados dois exercícios diferentes.

Para a resolução dos exercícios foi necessário utilizar a ferramenta *Ftool* como auxílio na análise dos esforços solicitantes, de modo a aprofundar os conhecimentos sobre os diagramas de força normal, de força cortante e de momento fletor em sistemas estruturais simples. Ao final, os estudantes deveriam elaborar um relatório contendo as observações, bem como os cálculos realizados manualmente

e as percepções com relação ao comportamento das estruturas.

Após a realização da prática, os estudantes receberam um questionário virtual com dez questões objetivas e com possibilidade de comentários sobre a atividade e a utilização do programa. As perguntas referiam-se às percepções quanto à comparação de métodos de análises e experiências obtidas com a utilização do *Ftool* e à avaliação da sua utilidade no processo de aprendizado e assimilação dos conteúdos estudados na disciplina, bem como a validade do conhecimento para a vida profissional.

Além dos estudantes, também foi realizada uma entrevista com cinco profissionais, engenheiros civis, que atuam no mercado de trabalho, a fim de verificar a importância do aprendizado de cálculo estrutural com *softwares* e o uso destes no dia a dia no processo de concepção de projetos estruturais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para esta pesquisa utilizou-se como referência as análises de Martha (2010) sobre os níveis de abstração para análises estruturais embasadas na modelagem por Computação Gráfica. Segundo o autor, os elementos estruturais que possuem comprimento maior do que as dimensões da seção transversal são, geralmente, simulados numericamente por elementos unidimensionais de barra. Esse processo torna a formulação mais simplificada e reduz de forma considerável o custo operacional da análise estrutural, principalmente quando se trata de obras de grande porte. São frequentes, na construção civil, estruturas constituídas por elementos de barras, como treliças de cobertura, planas ou espaciais, pórticos, pilares e vigas em edificações, torres, entre outras.

A análise estrutural traduz-se em determinar os efeitos das ações sobre uma estrutura, ou seja, a definição dos esforços e dos deslocamentos gerados pelas ações que atuam na estrutura. Martha (2000) afirma que essas ações são combinadas, de forma que produzem uma situação mais desfavorável para o conjunto

da estrutura ou para um elemento específico dela. A utilização de métodos manuais de análise, em geral, apresenta, em suas formulações, muitas aproximações e demanda do engenheiro calculista um tempo excessivo de trabalho, tornando o processo inviável para ser solucionado no papel. Dessa forma, motivase a utilização de *softwares* para análise de estruturas, tornando essa linha de pesquisa um problema corrente e significativo.

Conforme Soriano e Lima (2006), gradativamente, a atividade profissional do engenheiro tem se embasado no desenvolvimento e uso de ferramentas numéricas de análise estrutural. Segundo Süsskind (1981), são bastante utilizadas para implementação de programas computacionais, quando se trata de estruturas reticuladas – estruturas formadas por elementos de barras – e métodos de análise estrutural, como o método das forças ou da rigidez, também conhecido como o método dos deslocamentos.

É na análise estrutural de projeto que se realiza uma previsão do comportamento da estrutura. São os conceitos e teorias físicas e matemáticas que resultam na formalização da Engenharia Estrutural como ciência e compõem o processo de análise.

Dentro da perspectiva de formação e assimilação de conceitos, utilizar *softwares* educacionais pode, segundo Costa (2004), expor situações aos estudantes, práticas que gerem necessidade de aprendizagem de determinado conceito, dependendo apenas de uma adequação ao contexto que está sendo elaborado em determinada atividade. Durante a utilização de um *software* educacional ou mesmo de um programa computacional, a teoria da Aprendizagem Significativa de David Paul Ausubel (1978) é compreendida como o processo, no qual um conhecimento novo se relaciona com a estrutura cognitiva do sujeito, criando uma bagagem maior de conhecimentos conforme o estudante avança em sua graduação e aprofunda seus estudos. Indagados com a questão: “Você se sente melhor preparado para as disciplinas de Mecânica Estrutural, por saber utilizar o Ftool?”, 85% dos estudantes questionados apontaram que se sentem preparados para seguir adiante em sua

graduação, compreendendo que as próximas disciplinas estruturais do currículo revelarão possibilidades, mas também necessitarão de aptidões mais apuradas por parte deles. Quanto aos demais, 13% deles se consideraram pouco preparados, e 2% não se consideraram aptos para novos enfrentamentos.

Para Lima e Molinaro (2008) há uma comodidade com relação ao manuseio de ferramentas virtuais, mas a ausência de riscos aos estudantes enquanto manipuladores eliminam possíveis danos a equipamentos e instrumentos, inexistência de custos e ambientes com controle total sob as variáveis, inclusive dos defeitos e imperfeições programáveis, sinalizando que os ambientes virtuais são importantes para o contexto educacional. Dutra et al. (2006) pontuam que há possibilidade de melhoramento do aprendizado, além de proporcionar a experiência prática, fazendo referência ao dia a dia do engenheiro calculista, considerando primordial a formação tecnológica do estudante.

Quando as ferramentas computacionais são utilizadas durante o processo de ensino e de aprendizagem, os conceitos adquiridos previamente se transformam em construções cognitivas importantes. Para essa perspectiva, Ausubel (2000) considera que o conhecimento prévio, chamado de subsunçor – estrutura de conhecimento específica que se torna mais ou menos abrangente em conformidade com a frequência com que ocorre – é a mais importante dimensão da aprendizagem significativa.

Em geral, os comentários a respeito da realização da atividade proposta – elaboração de um relatório analítico – apresentaram boa ótica e uma perspectiva bastante positiva no que se refere aos estudantes. No entanto, do total de estudantes que realizaram a pesquisa, boa parte (44,44%) obteve reprovação na disciplina. Ademais, quase dois terços (64,44%) obteve notas no relatório abaixo da média proposta pela instituição, que é de 6,0 pontos. A média geral dos estudantes na avaliação do relatório ficou em 5,04 pontos.

Para Kimura (2007) é praticamente inexequível determinar cálculos estruturais de grande complexidade de forma manual nos dias

de hoje. Perante as tecnologias cada vez mais avançadas, disponíveis no mercado de trabalho, percebe-se que o desenvolvimento de cálculos de forma manual não é sequer cogitado ao se iniciar um projeto. Para o autor, cria-se uma forma de dependência dessas ferramentas, que são responsáveis por praticamente 100% das análises de projetos estruturais e que acabam por oferecer agilidade e praticidade no desenvolvimento de tais projetos.

Sendo assim, formam-se algumas percepções quanto aos resultados: uma delas observa a possibilidade de os estudantes não terem bagagem suficiente de informações para serem utilizadas na concepção dos cálculos e das análises. Eles podem não ter compreendido que a ideia inicial seria criar uma linha de pensamento, uma concepção detalhada de como seriam os passos para realizar um projeto estrutural completo. E, por último, pode-se pressupor que durante a utilização de um *software* pode haver algumas barreiras que estão relacionadas diretamente com a complexidade da ferramenta, especificamente em suas configurações e *layout*, o que pode dificultar a inserção de dados no programa e, conseqüentemente, o entendimento das informações.

CONCLUSÕES

As principais conclusões e compreensões desta pesquisa foram norteadas pelo problema do estudo e pelos objetivos específicos enunciados: a atividade promovida em um ambiente de modelagem e simulação interativo; a observação e a relação entre o uso do *software Ftool* e as análises desenvolvidas teoricamente pelos estudantes; as estratégias de inserção, desenvolvimento e aplicação do conteúdo proposto; a percepção dos estudantes sobre a experiência; e, por fim, a visão dos profissionais quanto ao uso das ferramentas tecnológicas em projetos estruturais. As conclusões pretendem explicitar as principais evidências retiradas da prática apresentada, ancoradas na observação em sala de aula, bem como no uso dos *softwares* durante o processo de aprendizagem de cálculo e análise estrutural.

Em uma proposta construtivista, o estudante é o sujeito que atua. O sujeito constrói e reconstrói o seu conhecimento. Cabe ao professor o papel de criar situações e condições para que o discente possa treinar suas habilidades através da interação com novos saberes. Por conseguinte, ao professor não basta um conhecimento técnico ou uma exposição de exemplos; deve-se, desta forma, implementar uma proposta que reflita sobre as possibilidades de interação de conhecimento, ligados à tecnologia atual.

Certamente, somente a utilização de *softwares* educacionais não oferece ambientes completos para o aprendizado das análises estruturais. Enfatiza-se que essa utilização deve estar intrínseca ao processo de ensinar, possibilitando assim a construção do conhecimento conjunto a experimentações reais. É necessária a instrução prévia em relação à análise com *softwares*, objetivando o discernimento de eventuais erros e falhas que podem ser cometidos através de um dado equivocado, ou, até mesmo, de uma interpretação errônea.

A realização desta pesquisa, com uso do *software* educacional *Ftool*, permitiu verificar o nível de conhecimento, as dúvidas relacionadas com o conteúdo trabalhado na disciplina e as estratégias que possibilitaram a construção das situações de aprendizagem. Apesar do presente trabalho ter sido realizado com uma pequena amostra de estudantes, observa-se que há um potencial significativo na inserção das tecnologias em ambientes educacionais para a motivação e concretização do aprendizado na estrutura cognitiva dos graduandos.

REFERÊNCIAS

- ALIS. **Ftool**: um programa gráfico-interativo para ensino de comportamento das estruturas. 2005. Disponível em: <<https://www.alis-sol.com.br/ftool/>>. Acesso em: 1 mai. 2017.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Alicerce, 2000.

- _____. **The psychology of meaningful verbal learning**. New York: Grune & Stratton, 1978.
- FELIPPA, C. A. **Introduction to Finite Element Methods**. Notas de aula da disciplina Introduction to Finite Elements Methods (ASEN 5007), Aerospace Engineering Sciences Department, University of Colorado at Boulder. 2004. Disponível em: <http://kis.tu.kielce.pl/mo/COLORADO_FE_M/colorado/IFEM.Ch00.pdf>. Acesso em: 1 mai. 2017.
- DELORS, J. (Org.). **Educação: um tesouro a descobrir**. São Paulo/Brasília: Cortez. UNESCO/MEC, 1998.
- DUTRA, I. M. et al. Uma base de dados para compartilhamento de experiências no uso de mapas conceituais no acompanhamento de processos de conceituação. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 4, n. 2, p. 1-10, dez. 2006. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/29293>>. Acesso em: 5 out. 2017.
- GOMES; J.; VELHO; L. **Computação gráfica**. v. 1. Série de Computação e Matemática. Rio de Janeiro: Instituto de Matemática Pura e Aplicada, 1998.
- KIMURA, A. **Informática aplicada em estruturas de concreto armado: cálculo de edifícios com o uso de sistemas computacionais**. São Paulo: PINI, 2007.
- LASTRES, H. M. M.; FERRAZ, J. C. Economia da Informação, do Conhecimento e do Aprendizado. In: LASTRES, H. M. M.; ALBAGLI, S. (Orgs.). **Informação e globalização na era do conhecimento**. Rio de Janeiro: Editora Campus Ltda., 1999.
- LIMA, J. F.; MOLINARO, L. F. R. O uso das novas tecnologias como suporte as aulas presenciais na modalidade de Ensino para Jovens e Adultos: o caso dos laboratórios virtuais. **Revista Negócios e Tecnologia da Informação**, Curitiba, v. 3, n. 1, p. 1-14, 2008.
- MARTHA, L. F. **Análise de estruturas: conceitos e métodos básicos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- _____. **Métodos básicos da análise de estruturas**. Rio de Janeiro: Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2000.
- MILITITSKY, J. O desafio de formar engenheiros como transformadores sociais. **Escola de Engenharia da UFRGS**, Porto Alegre, v.1, n. 9, p. 2, ago. 1998.
- MOREIRA, M. A. **Teorias da Aprendizagem**. 2. ed. ampl. São Paulo: EPU, 2011.
- PIAGET, J. **Seis estudos de psicologia**. Trad. de Maria Alice Magalhães D'Amorim e Paulo Sérgio Lima Silva. Rio de Janeiro: Forense, 1964.
- RIBEIRO, L. R. C. Aprendizagem baseada em problemas (PBL) na educação em Engenharia. **Revista de Ensino de Engenharia**, [S. I.], v. 27, p. 23-32, 2008. Disponível em: <http://www.carlosmello.unifei.edu.br/Disciplinas/epr201/Artigos%20Temas/PBL_2008.pdf>. Acesso em: 1 mai. 2017.
- SILVA, M.; CLARO, T. A docência online e a pedagogia da transmissão. **Boletim Técnico do Senac**, [S. I.] v. 33, n. 2, p. 81–89, 2007.
- SORIANO, H. L.; LIMA, S. S. **Análise de estruturas: método das forças e método dos deslocamentos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2006.
- SOUZA, G. M. P. **A informática como recurso didático para a aprendizagem de física no ensino médio**. 2007. 85 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2007.
- SÜSSEKIND, J. C. **Curso de análise estrutural**. Rio de Janeiro: Globo, 1981.
- TARTUCE, T. J. A. **Métodos de pesquisa**. Fortaleza: UNICE – Ensino Superior, 2006.

DADOS BIOGRÁFICOS DOS AUTORES



Henrique Scalcon Branchier é graduado em Engenharia Civil (2018) pela Universidade do Vale do Taquari (Univates). É Auxiliar Acadêmico no Laboratório Univates de Aprendizagem – Uniapren, desde 2014, na função de Monitor Discente, com experiência na área das Ciências Exatas – Matemática e Física.



Emanuele Amanda Gauer é Engenheira Civil pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2007), Mestre (2010) e Doutora (2015) em Engenharia Civil pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Tem experiência na área de Geotecnia e de Estruturas. Atualmente, é professora adjunta do Curso de Engenharia Civil na Universidade do Vale do Taquari – Univates.



Betina Hansen é doutora e mestre em Ciência e Tecnologia dos Materiais pelo Programa de Pós-graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e Materiais (PPGE3M) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), e Engenheira de Materiais, formada nesta mesma Universidade. Especialista em Docência no Ensino Superior (IERGS) e em Coordenação Pedagógica (UIbra). Atualmente é professora e Coordenadora do Curso de Engenharia Civil na Universidade do Vale do Taquari – Univates.