



ANÁLISE DISCENTE DO MÉTODO DE ENSINO DA DISCIPLINA DE TEORIA DAS ESTRUTURAS NO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2024.5359

Autores: JOSÉ MICHAEL NUNES PEREIRA, ISABELLE VITÓRIA OLIVEIRA MELO, MONAIRA CRISTIANE ALCIDES DA COSTA

Resumo: A construção civil é um setor vital para a economia do Brasil, sendo responsável por parte dos empregos formais registrados no país. Com o rápido avanço do setor e a crescente demanda por diversos tipos de edificações, surgem desafios substanciais para os engenheiros, que devem assegurar construções seguras e econômicas. A disciplina de Teoria das Estruturas, presente nos cursos de Engenharia Civil, tem um papel fundamental na formação dos futuros engenheiros, fornecendo os conhecimentos teóricos e práticos indispensáveis para o dimensionamento estrutural. Este estudo qualitativo, conduzido com alunos da Universidade Federal de Alagoas (UFAL) e do Instituto Federal de Alagoas (IFAL), examina a percepção dos estudantes sobre o processo pedagógico da disciplina, com ênfase na integração entre teoria e prática. Os resultados revelam uma insatisfação considerável com a abordagem prática da disciplina, apontando para a necessidade de um maior equilíbrio entre teoria e prática no ensino. Conclui-se que a atualização dos métodos pedagógicos é essencial para preparar os alunos de maneira adequada para o mercado de trabalho, mantendo sempre a qualidade que o ensino teórico oferece nas instituições públicas.

Palavras-chave: construção, estruturas, teoria, prática, ensino.

ANÁLISE DISCENTE DO MÉTODO DE ENSINO DA DISCIPLINA DE TEORIA DAS ESTRUTURAS NO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

1. INTRODUÇÃO

A construção civil é uma área que possui contribuição relevante no cenário econômico nacional, além de proporcionar qualidade de vida, desenvolvimento social e ser um impulsionador na geração de empregos no país. Estudos realizados pela Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) mostram que, nos primeiros 8 meses de 2023, cerca de 16% do total de trabalhadores formais no Brasil foram registrados pelo setor. Nesse contexto, entende-se que o papel do engenheiro no mercado de trabalho é um desafio constante, prezando pela garantia de construções viáveis, econômicas e estruturalmente seguras.

Conforme Ambrósio (2004) observa, o rápido desenvolvimento da indústria da construção civil, impulsionado pela crescente demanda por edifícios de diversos tipos - sejam eles comerciais, industriais ou residenciais - e pela modernização da sociedade, tem sido acompanhado por avanços significativos no campo científico e tecnológico. No entanto, esse crescimento acelerado também tem gerado problemas, como o desempenho insatisfatório de muitas estruturas. Esses problemas podem ser atribuídos a uma variedade de fatores, incluindo falhas involuntárias, inexperiência, uso inadequado de materiais, envelhecimento natural, falhas de projeto e outros. Nesse contexto, entende-se que o papel do engenheiro no mercado de trabalho é um desafio constante, prezando pela garantia de construções viáveis, econômicas e estruturalmente seguras.

No que se diz respeito à segurança, as estruturas desempenham um papel fundamental na construção civil, com o objetivo de garantir a estabilidade e resistência nas edificações. No curso de Engenharia Civil há uma grade de disciplinas específicas voltadas para área de estruturas que desempenham um papel crucial na formação dos estudantes, fornecendo o conhecimento necessário para projetar e analisar edificações de forma segura e eficiente. Um exemplo delas é a disciplina de Teoria das Estruturas, que introduz os conceitos fundamentais relacionados ao comportamento estrutural. Nela, os discentes aprendem a calcular e analisar as forças atuantes em diferentes tipos de estruturas.

Durante a graduação, a disciplina de Teoria das Estruturas marca o primeiro passo no processo de dimensionamento estrutural. Dessa forma, compreende-se que os conteúdos abordados devem ser transmitidos com clareza, além de possibilitar aos discentes o conhecimento prático que é fundamentado pela teoria. De acordo com Lopes (2021), a experiência prática de docentes nas disciplinas específicas é importante no processo de aprendizagem, pois promove uma formação superior com preparação relevante para o mercado de trabalho.

Com base nos fatos apresentados, esta pesquisa tem como objetivo analisar, através da aplicação de questionário do google forms, a visão dos discentes quanto ao processo pedagógico da disciplina de Teoria das Estruturas I, levando em consideração a oferta de ensino teórica e prática lecionada pelos docentes, obtendo assim dados para fundamentar a discussão.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A importância da prática durante a graduação é um tema amplamente discutido na literatura acadêmica, especialmente nas áreas de educação. A prática nos cursos de engenharia civil é vista como essencial para o desenvolvimento de habilidades práticas, competências profissionais e aplicação do conhecimento teórico adquirido durante o curso. Estudos realizados por Freeman et al. (2014) avaliam que métodos ativos de ensino, como laboratórios e projetos práticos, aumentam a obtenção de conhecimento comparado a métodos passivos, como aulas expositivas.

Durante o processo de aprendizagem, é essencial que os alunos se submetam a experiências semelhantes aos desafios do mercado de trabalho. Isso desenvolve confiança para desempenhar as atribuições profissionais existentes. De acordo com Woods (1994), o domínio prático do conhecimento teórico permite que os alunos desenvolvam habilidades de resolução de problemas. Felder e Brent (2003) destacam que a prática é de importância relevante para o desenvolvimento de habilidades técnicas específicas, fundamentais em cursos de engenharia.

A prática durante a graduação desempenha um papel crucial na preparação dos alunos para suas futuras carreiras. Tal envolvimento não apenas os expõe à realidade do campo em que estão estudando, mas também os auxilia no desenvolvimento de competências interpessoais, habilidades de comunicação, trabalho em equipe e resolução de problemas. Engajar-se em atividades práticas durante a graduação pode ampliar a autoconfiança dos alunos, à medida que experimentam o sucesso e aprendem a lidar com desafios e adversidades. Isso contribui significativamente para a construção da autoeficácia, ou seja, a crença em sua própria capacidade de alcançar metas e superar dificuldades.

De acordo com Smith (2005), a prática é fundamental para a melhoria das habilidades de comunicação dos alunos, sendo essencial para a apresentação de projetos e defesa de ideias. Participar ativamente de atividades práticas durante a graduação não apenas permite aos estudantes aplicar o conhecimento teórico adquirido em sala de aula, mas também os prepara para comunicar eficazmente suas descobertas, resultados e propostas. Essa experiência prática não só fortalece a capacidade dos alunos de expressar claramente suas ideias, mas também os familiariza com os desafios e as nuances da comunicação profissional dentro de suas respectivas áreas de estudo.

3. METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido com base em uma pesquisa qualitativa do ensino teórico e prático da disciplina de Teoria das Estruturas, com a participação do corpo discente da Universidade Federal de Alagoas (UFAL) e do Instituto Federal de Alagoas (IFAL). Nela, os alunos puderam expressar suas opiniões e propor melhorias para que a metodologia de aplicação da matéria seja aperfeiçoada. De acordo com Costa e Junior (2020), a avaliação pedagógica dos discentes é uma ferramenta fundamental, pois leva em consideração a visão daqueles que são os principais beneficiários dos serviços educacionais daquela instituição.

De acordo com o plano de trabalho da disciplina de Teoria das Estruturas I nas duas universidades analisadas, a metodologia de ensino baseia-se em aulas expositivas em sala, além da resolução de exercícios com foco na fixação do conteúdo abordado, com carga horária que varia entre 54h e 72h. Os assuntos explanados atendem aos conceitos de morfologia das estruturas, noções de estaticidade, ações, esforços internos solicitantes, introdução à análise estrutural e análise de estruturas reticuladas isostáticas.

Para obtenção da opinião discente da disciplina em questão, utilizou-se da aplicação de um questionário online por meio da plataforma Google Forms, com a pretensão de analisar de forma comparativa os níveis de satisfação do ensino prático e teórico da disciplina de Teoria das Estruturas. As informações coletadas serão cruciais para verificar a qualidade de ensino nas instituições e o nível de preparo que os alunos recebem para o mercado de trabalho. A escolha da disciplina foi decidida pelo fato de ser o primeiro passo de aprofundamento no dimensionamento e análise estrutural, artifício técnico que garante a segurança das edificações. No quadro 1, estão representadas as principais questões formuladas no questionário, visando a obtenção de resultados.

Quadro 1 - Turno dos cursos de engenharia

PERGUNTAS APLICADAS AOS DISCENTES	OPÇÕES DE RESPOSTA
Você já cursou a disciplina de Teoria das Estruturas?	Sim ou Não
Como você avalia a abordagem teórica da disciplina?	1 a 10
Como você avalia a abordagem prática da disciplina?	1 a 10
Qual sugestão você daria para melhorar a metodologia de ensino da disciplina?	Resposta livre

Fonte: Autores (2024).

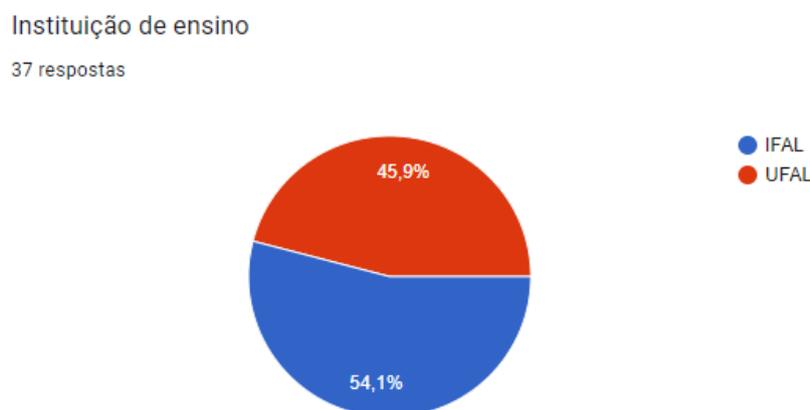
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A disciplina de Teoria das Estruturas tem um papel fundamental no curso de graduação de Engenharia Civil. Ela não apenas fornece uma base sólida para compreensão das complexidades estruturais, mas também capacita os estudantes para ter uma percepção estrutural e poder analisar e projetar de forma segura. Além da parte teórica da disciplina, os estudantes têm a oportunidade de aplicar os conceitos teóricos aprendidos em situações práticas do mundo real. Isso não apenas solidifica sua compreensão dos princípios fundamentais, mas também os familiariza com as ferramentas e técnicas de análise e projeto utilizadas na engenharia estrutural.

3.1 Percepção dos discentes sobre a disciplina de Teoria das Estruturas

A pesquisa qualitativa foi realizada por meio da plataforma Google Forms, com a participação de 37 alunos da UFAL e IFAL. O formulário contou com perguntas de avaliação, podendo ser de 1 a 10. Isso permitiu a criação de gráficos com base nas respostas dos alunos. Na figura 1, foi possível visualizar as respostas referente à porcentagem de alunos de cada instituição de ensino.

Figura 1 - Percentual de discentes por instituição de ensino.



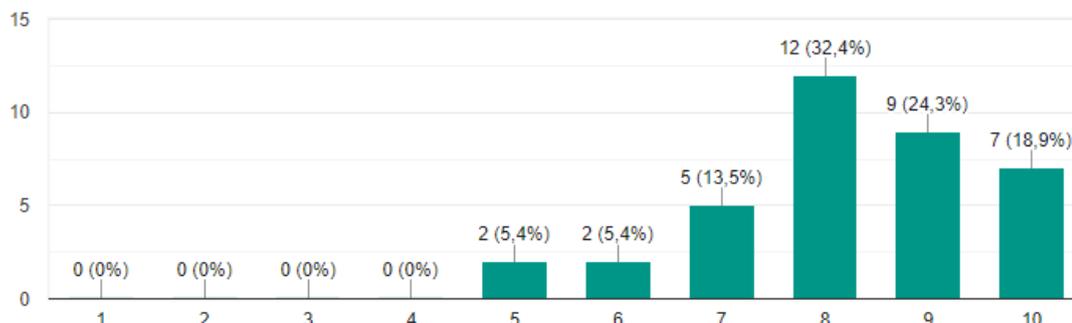
Fonte: Autores (2024).

De acordo com o gráfico acima, foi possível identificar que a porcentagem de alunos de cada instituição foi equilibrada, o que proporciona, de forma indireta, uma pesquisa baseada em quantidades de respostas ponderadas para cada uma. Na figura 2, foi possível visualizar as respostas relacionadas ao primeiro questionamento, com o intuito de verificar o nível teórico de abordagem da disciplina.

Figura 2 - Primeira pergunta do questionário.

Como você avalia a abordagem **teórica** da disciplina?

37 respostas



Fonte: Autores (2024).

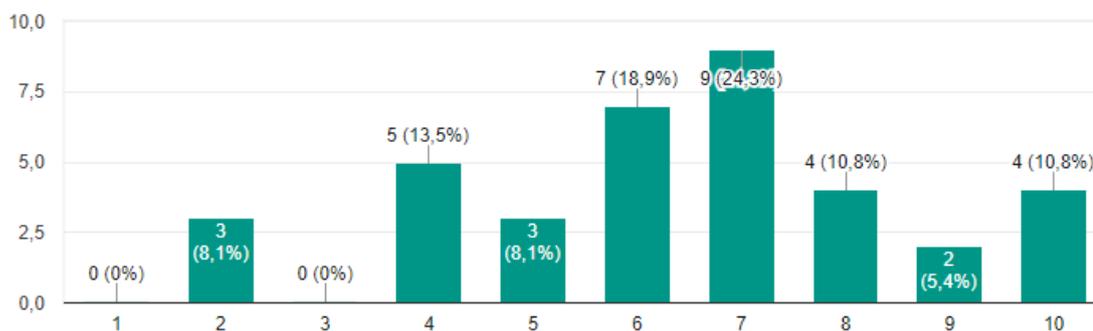
Na figura 2, pode-se observar a alta avaliação da qualidade de ensino teórico da disciplina. O fato descrito mostra a presença de um corpo docente com didáticas favoráveis, tendo em vista que grande parte possui experiência pedagógica relevante.

A figura 3 mostra o resultado da avaliação discente quanto à abordagem prática da disciplina.

Figura 3 - Segunda pergunta do questionário.

Como você avalia a abordagem **prática** da disciplina?

37 respostas



Fonte: Autores (2024).

De acordo com os resultados obtidos na figura 3, existe um aumento considerável nas respostas de valor abaixo de 5 (qualidade mediana ou ruim), se comparado com as respostas da abordagem teórica. Cerca de 5% dos alunos consideram que a parte teórica da disciplina possui nível 5 ou menor, enquanto aproximadamente 30% tem a mesma opinião sobre a abordagem prática. Esse fato revela uma predominância da opinião

discente na confirmação da qualidade teórica de ensino na universidade. Porém, o nível de qualidade das abordagens práticas presentes na disciplina tem uma classificação menor. Levando em consideração as classificações de nível 7 a 10, considerado como um intervalo de avaliação bom ou ótimo, tem-se um quantitativo de 89,1% dos discentes na abordagem teórica de ensino, enquanto na abordagem prática o resultado é de 51,3%. Os números mostram uma diferença na intensidade que as duas abordagens são apresentadas, mostrando que o ensino teórico se sobressai em relação ao ensino prático da disciplina.

A pesquisa realizada também contou com um espaço onde os discentes expressaram suas ideias para que a abordagem da disciplina seja melhorada. O consenso entre as opiniões expressas é a necessidade de integrar práticas educacionais mais alinhadas com a realidade profissional e que complementam o aprendizado teórico de forma significativa. Isso inclui a introdução de exemplos práticos durante as aulas teóricas para facilitar a compreensão, o uso de exercícios condizentes com o conteúdo avaliado e listas de exercícios pertinentes. Há também um apelo por métodos de ensino mais lúdicos e intuitivos, que conectem diretamente o que é aprendido em sala de aula com aplicações práticas, como a simulação de projetos reais como montagem de estruturas e execução de mini projetos. A utilização de tecnologias educacionais, como softwares e plataformas online, é vista como uma forma de tornar o aprendizado mais interativo e envolvente. Além disso, a necessidade de uma abordagem que integre teoria e prática de maneira mais fluida e interessante é destacada como essencial para melhorar a compreensão e a percepção dos alunos sobre os conceitos abordados. Em suma, há um consenso geral de que a prática educacional deve ser mais alinhada com o mundo real, proporcionando uma melhor preparação para os desafios profissionais futuros.

3.2 Sugestões de aperfeiçoamento prático da disciplina

Levando em consideração os fatos mencionados, é importante que um plano de ação para o melhoramento dos aspectos práticos da disciplina seja executado. A realização de visitas técnicas em obras que estão em fase de execução de estruturas, apresentando os pontos teóricos aprendidos em sala de aula pode facilitar o entendimento dos discentes. Além disso, introduzir a manipulação e análise estrutural através de softwares recentes no mercado é relevante, pois familiariza o aluno com as ferramentas inovadoras presentes no cenário estrutural.

Um ponto crucial para o melhoramento dos fatos mencionados é o tempo que a disciplina é lecionada durante o período letivo. Logo, para que as ações de aperfeiçoamento sejam executadas, é necessário que a carga horária seja revista, além da ementa que a disciplina oferece, proporcionando atividades práticas que maximizem o entendimento do discente.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implementação da abordagem prática no curso de engenharia civil é de extrema importância para contribuir com a formação dos futuros profissionais. Apresentar aspectos que são cobrados no mercado de trabalho são importantes e permitem ao discente obter bagagem para tal finalidade. Por isso, é fundamental que o corpo docente, em conjunto com as instituições de ensino, procurem atualizar os métodos pedagógicos de efetivação da disciplina, visando nivelar a abordagem prática com a teoria. Ao proporcionar experiências práticas, os estudantes têm a oportunidade de desenvolver habilidades essenciais, como trabalho em equipe, pensamento crítico e resolução de problemas, que são essenciais para o sucesso na indústria da engenharia civil. Além disso, a exposição a projetos práticos permite que os alunos experimentem o ciclo completo de desenvolvimento de um projeto, desde a concepção até a implementação, proporcionando-lhes uma compreensão mais profunda dos processos envolvidos.

Integrando a abordagem prática ao currículo, as instituições de ensino têm o potencial de estimular a inovação e a criatividade entre os estudantes, motivando-os a encontrar soluções originais para os desafios reais enfrentados pelo setor da engenharia civil. Essa mentalidade inovadora desempenha um papel crucial em um campo onde a tecnologia e as demandas do mercado estão em constante evolução.

Portanto, é imperativo que o corpo docente e as instituições de ensino estejam comprometidos em atualizar constantemente os métodos pedagógicos, incorporando práticas inovadoras que integrem teoria e prática de maneira eficaz.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Deus por sua infinita graça, que nos concedeu sabedoria ao longo desta jornada. À professora Monaira Costa, nossa orientadora, expressamos nossa sincera gratidão por sua dedicação e sabedoria, que foram fonte de inspiração durante todo o processo. Por fim, estendemos nossos agradecimentos ao Instituto Federal de Alagoas e à Universidade Federal de Alagoas pela assistência prestada ao longo de nossa graduação. A oportunidade de estudar em instituições de ensino público, com educação gratuita e de qualidade, foi fundamental para nosso desenvolvimento acadêmico e profissional.

REFERÊNCIAS

Agência CBIC. **Construção Civil responde por 16% dos novos empregos criados no país.** Disponível em:

<https://cbic.org.br/construcao-civil-responde-por-16-dos-novos-empregos-criados-no-pais/>. Acesso em: 04 jun. 2024.

AMBRÓSIO, Thais da Silva. **Patologia, tratamento e reforço de estruturas de concreto no metrô de São Paulo.** Trabalho de conclusão de curso: São Paulo, 2004.

COSTA, Francisco José. JUNIOR, José Jorge Lima Dias. **Avaliação da formação superior pelo discente: proposta de um instrumento.** Scientific Electronic Library Online: São Paulo, 2020.

Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. **Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics.** PNAS Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America: Seattle, 2014.

LOPES, Samuel Jônatas de Castro. **Docência no Ensino Superior: importância do conhecimento prático para ensino da Engenharia Civil.** Brazilian Journal of Development: Curitiba, 2021.

PRINCE, M. J., & Felder, R. M. **Inductive Teaching and Learning Methods: Definitions, Comparisons, and Research Bases.** Journal of Engineering Education: Tsinghua, 2006.

SMITH, K. A., Sheppard, S. D., Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2005). **Pedagogies of Engagement: Classroom-Based Practices.** Journal of Engineering Education, 2005.

WOODS, D.R. **Problem-based Learning: how to gain the most from PBL.** Woods publishing: Waterdown, 1994.

STUDENT ANALYSIS OF THE TEACHING METHOD OF THE STRUCTURAL THEORY DISCIPLINE IN THE CIVIL ENGINEERING COURSE

Abstract: *The civil construction sector stands as a vital pillar of the Brazilian economy, contributing significantly to the nation's formal employment landscape. With the sector experiencing rapid growth and an escalating demand for diverse architectural structures, engineers are confronted with substantial challenges in ensuring the construction of both secure and economically viable buildings. Within the realm of Civil Engineering curricula, the discipline of Structural Theory assumes a pivotal role in shaping the competencies of future engineers, furnishing them with the indispensable theoretical and practical insights requisite for structural design. This qualitative inquiry, conducted among students enrolled at both the Federal University of Alagoas (UFAL) and the Federal Institute of Alagoas (IFAL), endeavors to probe into the students' perceptions regarding the pedagogical framework of the discipline, with a pronounced emphasis on the harmonization between theoretical principles and practical applications. The findings unearth a notable degree of discontentment among students concerning the practical approach embedded within the discipline, thereby accentuating the imperative for a more judicious equilibrium between theoretical exposition and practical engagement in educational endeavors. As such, it is deduced that the refinement of pedagogical methodologies assumes paramount importance in adequately equipping students for the rigors of the professional arena, while steadfastly upholding the hallmark quality inherent in theoretical education within public institutions.*

Keywords: *construction, structures, theory, practice, teaching.*

