

IMPORTÂNCIA DA MATEMÁTICA PARA A FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO CIVIL

Pedro Vitor Pinheiro Alves de Sousa ¹

Felipe Fernando Ribeiro Pires ²

Neliane Raquel Macedo Aquino ³

INTRODUÇÃO

A Matemática é um dos pilares da formação em Engenharia Civil, pois fornece não apenas os fundamentos conceituais e científicos necessários, mas também instrumentaliza o futuro engenheiro para o uso de ferramentas tecnológicas e para o desenvolvimento do raciocínio lógico e dedutivo. Ademais, o Curso de Engenharia Civil, está entre os cinco cursos mais procurados pelos brasileiros. Como aborda RONCAGLIO (2021):

As Engenharias, em especial a Engenharia Civil, é uma das profissões mais antigas e tradicionais, além disso, é uma das mais valorizadas em nossa sociedade. Este profissional é responsável por projetos, gestão e planejamento de obras, assim como fiscalização de grandes projetos de construção, que pode incluir edifícios, pontes, aeroportos, tratamento de esgotos, túneis, dentre outras obras. (RONCAGLIO et al., 2021, p. 9).

A crescente demanda por profissionais dessa área se deve à expansão da construção civil, ao desenvolvimento socioeconômico e à diversificação no campo de atuação deste profissional, que vai muito além da construção civil (Censo da Educação Superior, 2019 *apud* RONCAGLIO, 2023, p. 83). A pesquisa apresentada analisa a importância da Matemática nesse contexto, ressaltando sua contribuição para a formação profissional e para a capacidade de resolução de problemas práticos.

Essa investigação se justifica pela relevância de uma aprendizagem matemática que vá além da memorização de fórmulas, integrando teoria e prática e aproximando o ensino das reais demandas da profissão. De acordo com Ferreira (2018 *apud* SILVA; MOTA, 2024, p. 9), apesar de técnicas de memorização serem úteis para o desenvolvimento de habilidades operacionais, elas não garantem a compreensão crítica necessária para aplicar o conhecimento

¹ Graduando do Curso de Engenharia Civil do Instituto Federal do Maranhão (IFMA) - Campus Imperatriz, pedroalves@acad.ifma.edu.br;

² Graduando do Curso de Engenharia Civil do Instituto Federal do Maranhão (IFMA) - Campus Imperatriz, felipepires@acad.ifma.edu.br;

³ Docente de Graduação do Instituto Federal do Maranhão (IFMA) - Campus Imperatriz, nelianemacedo@ifma.edu.br.

em contextos novos e complexos. O objetivo central foi compreender de que maneira o ensino de disciplinas como cálculo, geometria analítica e álgebra linear influenciam a formação do engenheiro civil, bem como identificar estratégias que favoreçam uma aprendizagem significativa.

Metodologicamente, o estudo é de natureza bibliográfica, tendo realizado revisão de literatura em bases como Scielo, Google Scholar e periódicos da CAPES, priorizando publicações dos últimos dez anos. Foram analisadas contribuições sobre educação matemática, engenharia civil e modelagem matemática, buscando evidenciar os principais avanços e desafios enfrentados no processo de ensino-aprendizagem dos engenheiros civis.

Os resultados indicaram que, mesmo com as constantes reformulações curriculares e o empenho dos docentes, os estudantes ainda apresentam dificuldades em aplicar conceitos matemáticos na solução de problemas reais. A modelagem matemática destacou-se como alternativa eficaz para integrar teoria e prática, favorecendo o raciocínio crítico e a aplicação de conhecimentos técnicos.

Em síntese, a pesquisa evidencia que a Matemática é o elemento estruturante da formação do engenheiro civil e que estratégias inovadoras de ensino, como a modelagem, são essenciais para superar lacunas no aprendizado e preparar profissionais mais bem capacitados para os desafios da construção civil contemporânea.

METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como de natureza bibliográfica, com abordagem qualitativa e descritiva. Segundo Grazziotin (2022) a respeito desse tipo de pesquisa:

A revisão de literatura é apenas uma etapa da pesquisa bibliográfica, cujo percurso metodológico é apresentado nesta seção. Essa etapa contribui para a delimitação do tema; a identificação e a reiteração de aportes significativos das teorias sobre o tema da pesquisa; o reconhecimento dos limites e lacunas na disseminação de pesquisas sobre o tema. (GRAZZIOTIN et al., 2022, p. 12).

Para a coleta de dados, foram utilizadas bases de periódicos científicos reconhecidas, tais como Scielo, Google Scholar e Portal de Periódicos da CAPES, privilegiando publicações dos últimos dez anos. A leitura de artigos científicos possibilitou o aprofundamento sobre o ensino de Matemática na Engenharia Civil, destacando metodologias que favorecem a aprendizagem significativa e a aplicação prática do conhecimento. Essa leitura mostrou-se necessária para compreender como disciplinas de cálculo, geometria analítica e álgebra linear

impactam na formação do engenheiro, bem como para identificar estratégias inovadoras de ensino, como a Modelagem Matemática, que contribuem para aproximar teoria e prática

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Engenharia Civil, disciplinas de cálculos são as que mais exigem dos estudantes uma boa trajetória pela matemática antes de ingressarem no ensino superior. As funções, seja ela de qualquer natureza matemática, introduzem Cálculo Diferencial e Integral. De acordo com Sodré (2023):

O ensino da disciplina de Cálculo Diferencial e Integral se baseia no estudo de funções, preliminarmente. As funções são o esteio de tudo que é trabalhado nesta disciplina - limites, derivadas e integrais - e em disciplinas subsequentes, tanto na área de Matemática, quanto na área da Física e, especialmente, nas disciplinas profissionalizantes dos cursos da área de Ciências Exatas. (SODRÉ *et al.*, 2023, p. 70).

A matriz curricular do curso evidencia essa relevância, visto que aproximadamente 70% das disciplinas possuem conteúdos matemáticos em suas ementas. Tal característica reforça a necessidade de um ensino que vá além da repetição de fórmulas, priorizando a construção de raciocínio lógico, a abstração e a capacidade de modelar situações reais. Como destacam Biembengut e Hein (2007, p. 13), a modelagem matemática favorece a compreensão dos conteúdos ao articular teoria e prática, tornando-se uma ferramenta essencial na aprendizagem.

Consolidar a identidade profissional do engenheiro civil com a matemática ao fornecer ferramentas essenciais para a análise e a resolução de problemas complexos, no contexto da álgebra linear, por exemplo, o domínio de matrizes, determinantes e sistemas lineares permite ao engenheiro estruturar e resolver modelos de forças, momentos e deformações em estruturas, garantindo segurança e eficiência no dimensionamento de elementos como vigas, lajes e pilares. Já a geometria analítica oferece recursos fundamentais para a compreensão espacial e a modelagem de projetos, possibilitando a determinação de posições, interseções e ângulos entre elementos construtivos, além da análise de trajetórias e inclinações em obras de infraestrutura.

Recentes análises indicam que avanços interdisciplinares significativos na utilização de tecnologias educacionais, softwares de modelagem e metodologias ativas, que facilitam a compreensão de conceitos matemáticos e sua aplicação prática em engenharia civil, assim como o uso de tecnologias avançadas, nanotecnologia, impressão 3D e bioconcreto, oferecem soluções promissoras para superar desafios (PEREIRA *et al.*, 2024, p. 30) na vida profissional do engenheiro civil, o que é imprescindível a matemática ir muito além do que é apenas na

sala de aula ou em escritórios de engenharia. A modelagem pressupõe multidisciplinaridade (BASSANEZI, 2006, p. 16) e a respeito disso, comprova-se a existência de uma substancial parcela dos discentes que já compreendem o relacionamento da teoria matemática com situações reais de engenharia (o que antes era uma necessidade de maior incentivo à prática de modelagem matemática aplicada), como Sousa *et al.* (2024) ao analisarem a estrutura da ponte autoportante de Leonardo da Vinci por meio de métodos computacionais por elementos finitos. Como resultados, notaram que a simulação da ponte autoportante de Da Vinci utilizando o software Abaqus, proporcionou valiosas compreensões sobre seu comportamento estrutural sob carga, ou seja, revelaram padrões distintos de distribuição de tensão nos nós da ponte e destacaram áreas críticas de preocupação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa demonstrou que a Matemática é um pilar indispensável na formação do engenheiro civil, fornecendo não apenas ferramentas para cálculos e análises estruturais, mas também fortalecendo o raciocínio lógico e a capacidade de abstração. Ficou evidente que metodologias ativas, como a modelagem matemática, e o uso de tecnologias digitais potencializam a aprendizagem ao integrar teoria e prática. Além disso, os avanços interdisciplinares, como softwares de simulação, realidade aumentada e novos materiais, ampliam as possibilidades de aplicação, preparando o futuro engenheiro para os desafios da construção civil contemporânea.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus, em segundo a Jesus Cristo e Nossa Senhora por serem os maiores inspiradores das minhas conquistas.

A professora Neliane, orientadora de grande admiração minha e pelo seu comprometimento em guiar e incentivar no aprendizado.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - IFMA Campus Imperatriz pelo financiamento da defesa deste projeto de pesquisa.

REFERÊNCIAS

- BASSANEZI, Rodney Carlos. Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática. 3º ed. São Paulo, Contexto, 2006.
- BIEMBENGUT, M. S; HEIN, N. **Modelagem matemática no ensino**. São Paulo: Contexto, 2007.
- GRAZZIOTIN, L. S. *et al.* **Pesquisa documental histórica e pesquisa bibliográfica: focos de estudo e percursos metodológicos**. Pro-posições, 2022.
- PEREIRA, S. S. **Inovações na Engenharia Civil: uma análise das novas tendências em materiais de construção**. Revista Caderno Pedagógico. Curitiba, 2024.
- RONCAGLIO, V. *et al.* **A Formação do engenheiro –novas necessidades para uma velha profissão**. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - UNIJUÍ, p. 83, 2023.
- RONCAGLIO, V. *et al.* **Formação do engenheiro: o conceito vetor no programa curricular de um curso de engenharia civil**. Educação Matemática Pesquisa. São Paulo, v. 23, n. 1, p.263-296, 2021.
- SILVA, P. A. C; MOTA, J. F. **Dificuldades nos processos de ensino e de aprendizagem de Mudanças de Coordenadas: uma análise no contexto do Cálculo Integral**. Universidade Estadual de Montes Claros, 2024.
- SODRÉ, R. *et al.* **Resolução de problemas de Cálculo Diferencial e Integral contextualizados na Engenharia Civil**. Abakós- Belo Horizonte, 2023.
- SOUSA, P. V. P. A. *et al.* **Análise estrutural da ponte autoportante de Leonardo Da Vinci: método computacional por elementos finitos**. In: Anais do XIV Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação (CONNEPI). Anais. Belém(PA) IFPA, 2024.