



DO ENSINO MÉDIO À ENGENHARIA: COMO ATIVIDADES PRÁTICAS PODEM TRANSFORMAR ESCOLHAS PROFISSIONAIS

FROM HIGH SCHOOL TO ENGINEERING: HOW PRACTICAL ACTIVITIES CAN TRANSFORM CAREER CHOICES

Wueslei Redante Pilotto¹, Betina Hansen²

DOI: 10.37702/REE2236-0158.v45p144-156.2026

RESUMO: Este estudo investiga de que forma atividades práticas no Ensino Médio podem influenciar a escolha profissional pela Engenharia Civil. A pesquisa, de natureza qualitativa e descritiva, foi realizada com 19 alunos do 3º ano do Colégio Estadual Vicente de Carvalho, em Dois Lajeados/RS. As ações envolveram a introdução ao software Revit e à metodologia *Building Information Modeling* (BIM), além da construção e ensaio de ruptura de pontes de palitos de picolé. Foram aplicados questionários antes e após as atividades, compostos por questões fechadas, dicotômicas e abertas. Os dados quantitativos foram analisados por estatística descritiva e os qualitativos por análise de conteúdo. Os resultados indicaram baixo nível inicial de identificação com as ciências exatas, porém evidenciaram aumento no interesse pela Engenharia após a intervenção. Constatou-se que 89,5% dos participantes reconheceram a importância da integração entre teoria e prática. Por fim, conclui-se que metodologias ativas contribuem para o engajamento, o desenvolvimento cognitivo e a ampliação das possibilidades de escolha profissional.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino Médio; Engenharia Civil; metodologias ativas; ponte de palito de picolé; BIM.

ABSTRACT: This study investigates how practical activities in high school can influence students' career choice in Civil Engineering. The research, of a qualitative and descriptive nature, was conducted with 19 third-year students from Colégio Estadual Vicente de Carvalho, in Dois Lajeados/RS, Brazil. The activities included an introduction to Revit software and Building Information Modeling (BIM) methodology, as well as the construction and load testing of popsicle stick bridges. Questionnaires were administered before and after the activities, consisting of closed-ended, dichotomous, and open-ended questions. Quantitative data were analyzed using descriptive statistics, while qualitative data were examined through content analysis. The results indicated a low initial level of identification with the exact sciences; however, an increase in interest in Engineering was observed after the intervention. It was found that 89.5% of participants recognized the importance of integrating theory and practice. It is concluded that active methodologies contribute to student engagement, cognitive development, and the expansion of career choice possibilities.

KEYWORDS: High School; Civil Engineering; active methodologies; popsicle stick bridge; BIM.

¹ Engenheiro Civil, Universidade do Vale do Taquari – Univates, wueslei.pilotto@universo.univates.br

² Engenheira de Materiais, Doutora em Ciência e Tecnologia dos Materiais, Universidade do Vale do Taquari – Univates, betina.hansen@univates.br



INTRODUÇÃO

A educação desempenha papel fundamental na formação de sujeitos críticos e na construção de trajetórias profissionais. No contexto brasileiro, as reformas recentes no Ensino Médio reforçam a necessidade de integrar teoria e prática promovendo aprendizagens significativas e alinhadas aos projetos de vida dos estudantes (Brasil, 2018; 2025).

Apesar disso, a área das engenharias enfrenta desafios relacionados à redução no número de ingressantes e às elevadas taxas de evasão. Entre 2014 e 2023, o número de ingressantes nos cursos de Engenharia caiu cerca de 24% (FAPESP, 2024), e a evasão pode ultrapassar 40% em instituições privadas presenciais (INEP, 2024). Esse cenário pode estar associado, entre outros fatores, ao distanciamento entre o Ensino Básico e a realidade das profissões técnicas e científicas.

Nesse contexto, as metodologias ativas emergem como alternativas pedagógicas relevantes, pois colocam o estudante no centro do processo de aprendizagem, promovendo engajamento, autonomia e construção do conhecimento (Bacich e Moran, 2018). A realização de atividades práticas, aliada ao uso de tecnologias digitais, permite aproximar os estudantes de situações reais da profissão.

Estudos apontam que abordagens ativas contribuem significativamente para o desempenho em áreas de Ciência e Engenharia (Freeman *et al.*, 2014), além de favorecer a compreensão de conceitos por meio da experimentação (Hodson, 1994). Andrade e Massabni (2011) também afirmam que o contato direto com experimentos e fenômenos amplia a compreensão e motiva os estudantes, reforçando a importância desse tipo de abordagem pedagógica. No campo da engenharia, a utilização de ferramentas como o BIM tem se consolidado como importante recurso didático e profissional, contribuindo para a compreensão de processos construtivos e de projeto (Eastman *et al.*, 2011).

Ao utilizar ferramentas como o *software* Revit, associado à metodologia BIM e a atividades manuais, como a construção de pontes de palitos de picolé, é possível proporcionar experiências ainda durante o Ensino Básico que simulam, em pequena escala, desafios reais da profissão.

A relevância da pesquisa se justifica pela necessidade de entender os fatores que estimulam a escolha por carreiras técnicas e científicas em um país que apresenta déficit estimado de 75 mil engenheiros (Galhardi, 2025). Além disso, em municípios de pequeno porte e predominantemente rurais, como o local em que a pesquisa foi aplicada, atividades diferenciadas podem auxiliar os estudantes a



projetar alternativas de futuro, realizando escolhas não por necessidade de migração, mas por vocação. Nesse sentido, iniciativas que aproximem a Educação Básica da prática profissional colaboram para a formação de jovens mais preparados e para o fortalecimento da Engenharia como área estratégica para o desenvolvimento nacional.

Diante disso, este estudo tem como objetivo analisar de que forma atividades práticas no Ensino Médio podem influenciar a escolha profissional pela Engenharia Civil, bem como contribuir para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e motivacionais dos estudantes.

METODOLOGIA

A pesquisa se caracteriza como qualitativa e descritiva, conforme Minayo (2014), buscando compreender percepções, motivações e significados atribuídos pelos participantes.

O estudo foi realizado no mês de setembro de 2025 com 19 estudantes do 3º ano do Ensino Médio do Colégio Estadual Vicente de Carvalho, localizado no município de Dois Lajeados/RS. Os estudantes tinham idades entre 17 e 19 anos, sendo 47,4% do sexo masculino e 52,6% do sexo feminino, majoritariamente com residência na zona urbana.

Procedimentos

A intervenção foi organizada em três etapas:

Contato inicial e diagnóstico

Nesta etapa foram apresentados os objetivos do estudo e aplicado o questionário inicial, com o intuito de identificar o perfil dos estudantes, sua afinidade com as áreas de exatas e suas intenções acadêmicas. Também foi realizada uma introdução ao BIM e ao uso do Revit na Engenharia Civil.

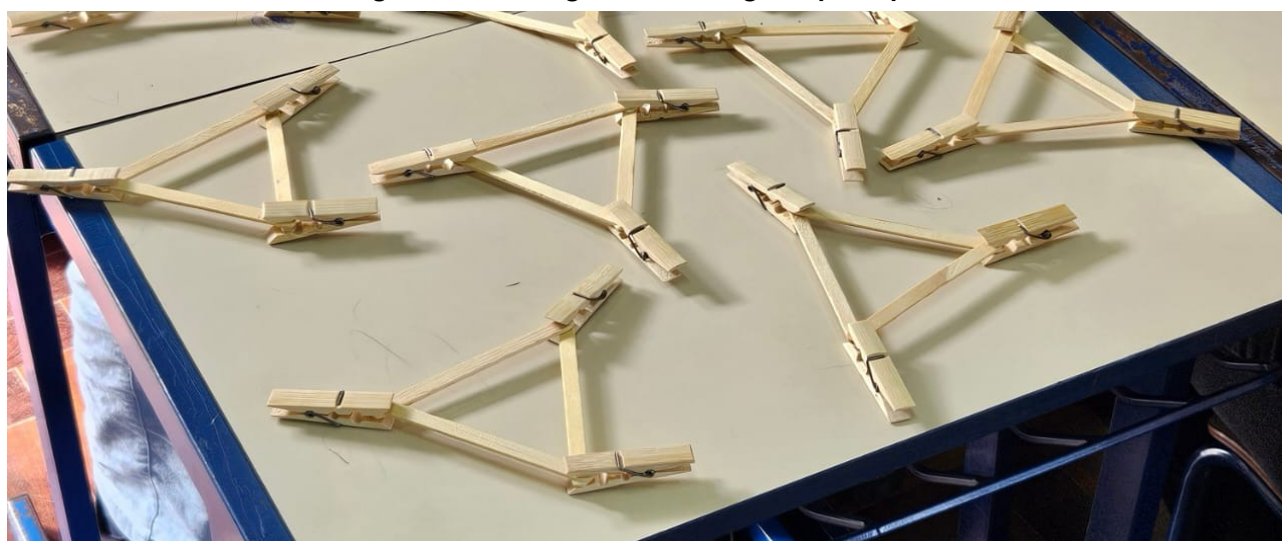
Atividade prática

Na segunda etapa da pesquisa, os estudantes foram organizados em grupos e orientados na construção de pontes de palito de picolé, utilizando como

referência um modelo estrutural baseado em treliças triangulares, elaborado em 2023 pelo projeto de extensão Criando Pontes, da Universidade do Vale do Taquari – Univates.

Cada palito contém 11,5 cm, resultando em uma ponte com cinco triângulos principais, totalizando aproximadamente 50 a 55 cm de comprimento e 10 cm de largura. Mais detalhes da construção das pontes, desde o processo inicial até a finalização da estrutura, podem ser observados nas Figuras 1 a 3.

Figura 1 – Montagem dos triângulos principais

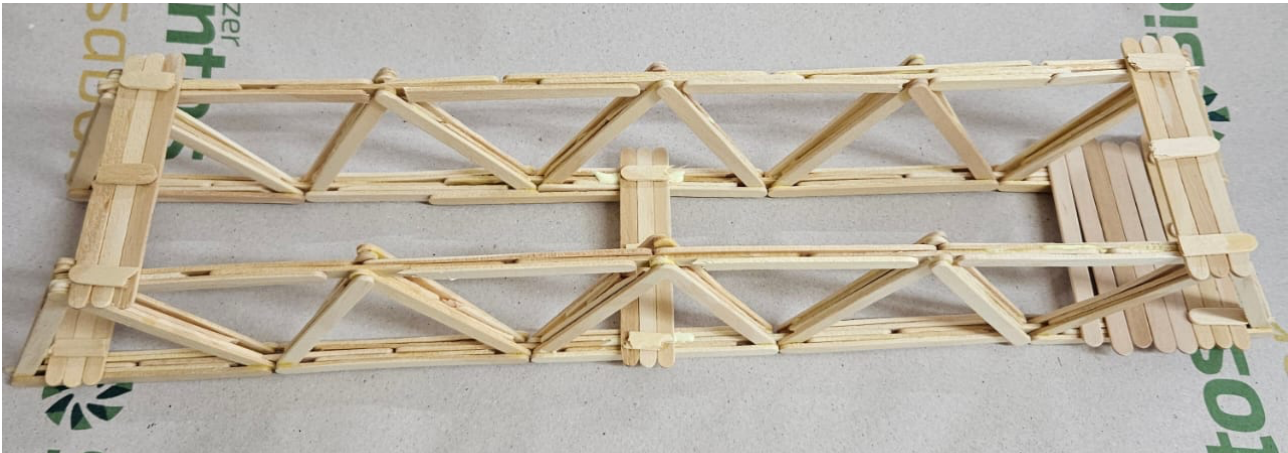


Fonte: acervo dos autores.

Figura 2 – Finalização da treliça vertical



Fonte: acervo dos autores.

Figura 3 – União das treliças principais e finalização da ponte

Fonte: acervo dos autores.

Embora todos os grupos tenham iniciado a modelagem seguindo o passo a passo proposto, nenhuma das pontes ficou esteticamente igual, pois cada grupo personalizou sua estrutura, buscando uma melhor resistência. Ao final do processo, conforme a Figura 4, cinco pontes foram construídas.

Figura 4 – Pontes de palito de picolé finalizadas

Fonte: acervo dos autores.

A atividade prática foi desenvolvida ao longo de dois encontros, permitindo o planejamento, a montagem e a finalização das estruturas. Durante o processo, buscou-se estimular a colaboração, a tomada de decisões e a compreensão de conceitos básicos relacionados à resistência dos materiais e ao comportamento estrutural.

Teste de carga e avaliação final

Na etapa final, as pontes construídas foram submetidas a ensaios de carga até a ruptura, possibilitando a observação do desempenho estrutural e das falhas ocorridas. Para o ensaio de carga, foi montada uma estrutura utilizando bancos de madeira com vão livre de 40 cm; utilizou-se, também, anilhas como fator de carga, permitindo o controle do desempenho de cada ponte.

Mesmo não sendo o principal foco da pesquisa, visto que não foram realizados estudos detalhados para dimensionamento da estrutura, as pontes resistiram de maneira considerável às cargas aplicadas; entre 40 e 75 kg. A Figura 5 apresenta a ponte que mais resistiu às solicitações em estágio médio das cargas.

Figura 5 – Ponte em teste de cargas



Fonte: acervo dos autores.



Após a atividade, foi aplicado o questionário final, com o objetivo de analisar as percepções dos estudantes sobre a experiência, bem como a influência das atividades práticas em suas escolhas acadêmicas e profissionais.

Instrumentos de coleta

Para a coleta de dados, foram utilizados dois questionários, aplicados antes e após a realização das atividades, estruturados com questões fechadas, dicotômicas (sim/não) e abertas.

O questionário inicial (de apresentação) foi composto por perguntas voltadas à caracterização do perfil dos estudantes (idade, interesse em cursar Ensino Superior), bem como à identificação do nível de afinidade com as áreas de exatas, percepção sobre disciplinas como matemática e física e conhecimento prévio sobre a Engenharia Civil. Também foram incluídas questões sobre o conhecimento de *softwares* utilizados na área, com o objetivo de compreender o grau de familiaridade dos participantes com ferramentas tecnológicas da engenharia.

O questionário final (de encerramento) teve como objetivo analisar as percepções dos estudantes após a intervenção. As questões abordaram a avaliação das atividades realizadas, a importância da integração entre teoria e prática no processo de aprendizagem, a influência da experiência na escolha de cursos superiores e possíveis mudanças no interesse profissional dos participantes.

Ambos os instrumentos combinaram questões de caráter quantitativo – como escalas de avaliação – e qualitativo, por meio de respostas abertas, possibilitando uma análise mais abrangente das percepções dos estudantes. Os questionários foram elaborados com base nos objetivos da pesquisa e revisados por docentes da área, garantindo sua adequação ao público-alvo e à proposta do estudo.

Os dados quantitativos foram analisados por estatística descritiva e as respostas abertas foram analisadas por análise de conteúdo, conforme Bardin (2011).

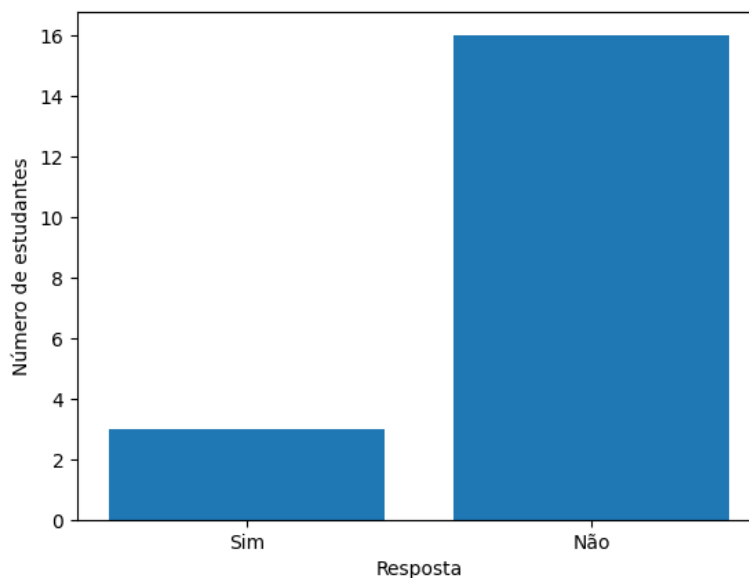
RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados mostrou mudanças relevantes nas percepções dos estudantes após a intervenção, indicando que a inserção de atividades práticas contribuiu para ressignificar a relação dos participantes com as áreas de exatas e com a Engenharia Civil.



Inicialmente, observou-se baixo nível de identificação com a área: apenas 3 dos 19 estudantes (15,8%) consideravam cursar Engenharia, enquanto a maioria (84,2%) não demonstrava interesse (Figura 6). Esse dado revela um distanciamento entre os estudantes e as áreas técnicas, cenário amplamente discutido na literatura e associado a dificuldades de aprendizagem e à pouca contextualização dos conteúdos escolares (OECD, 2019).

Figura 6 – Interesse dos estudantes pela Engenharia antes da intervenção



Fonte: elaborada pelos autores.

Após a intervenção, os resultados indicaram uma ampliação desse horizonte. Analisando a Figura 7, é possível observar que o número de estudantes que passaram a considerar a área – somando motivados (6 estudantes, 31,6%) e indecisos (3 estudantes, 15,8%) – atingiu 47,4% da turma, três vezes o contingente inicial de interessados. Esse deslocamento sugere que experiências práticas podem atuar como dispositivos de aproximação entre os estudantes e campos profissionais pouco explorados em sua trajetória escolar.

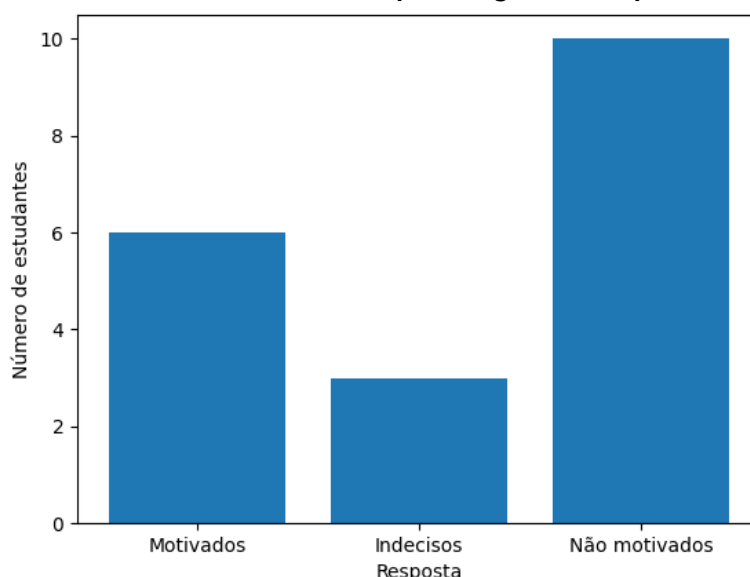
Mais do que uma mudança quantitativa, observa-se uma transformação qualitativa na forma como os estudantes passaram a compreender a Engenharia. As respostas indicam que a atividade possibilitou visualizar, de maneira concreta, conceitos abstratos relacionados ao comportamento estrutural, como distribuição de cargas e resistência dos materiais. Nesse sentido, o processo de construção e, principalmente, o ensaio de ruptura das pontes constituíram momentos centrais de aprendizagem, ao permitir a análise de falhas estruturais e a reflexão sobre a



resolução de problemas e estratégias de melhoria, os quais são elementos fundamentais na formação em Engenharia (Lima, Melo e França, 2022).

Esse tipo de experiência está alinhado à perspectiva de ensino experimental defendida por Hodson (1994), segundo a qual a aprendizagem se torna mais significativa quando o estudante é colocado em situações que demandam investigação, análise e tomada de decisão. Da mesma forma, os resultados dialogam com Freeman *et al.* (2014), ao evidenciarem que metodologias ativas favorecem o engajamento e a compreensão em áreas de Ciência e Tecnologia.

Figura 7 – Interesse dos estudantes pela Engenharia após a intervenção



Fonte: elaborada pelos autores.

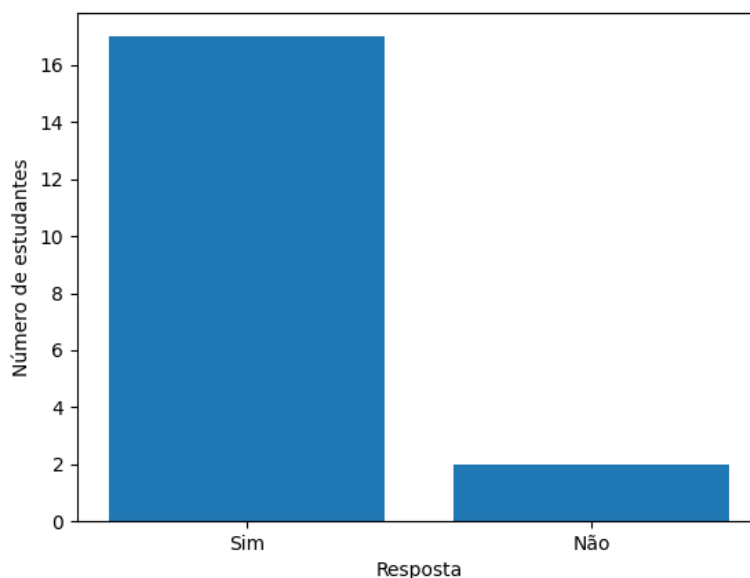
Outro aspecto relevante se refere à forte valorização da integração entre teoria e prática. Conforme os dados obtidos e representados na Figura 8, 17 estudantes (89,5%) reconheceram a importância dessa articulação para o processo de aprendizagem. Esse resultado indica que os estudantes não apenas participaram da atividade, mas também compreenderam seu valor pedagógico, o que reforça a necessidade de repensar práticas tradicionais de ensino ainda centradas na transmissão de conteúdos.

Apesar desse reconhecimento, os dados também evidenciam tensões importantes. Mesmo após a intervenção, mais da metade dos estudantes (52,6%) declarou não se sentir motivada a seguir carreira em engenharia. Esse resultado sugere que o interesse profissional não depende exclusivamente de experiências pontuais, uma vez que também se relaciona a fatores mais amplos, como trajetória escolar, autopercepção de competência e familiaridade prévia com a área.



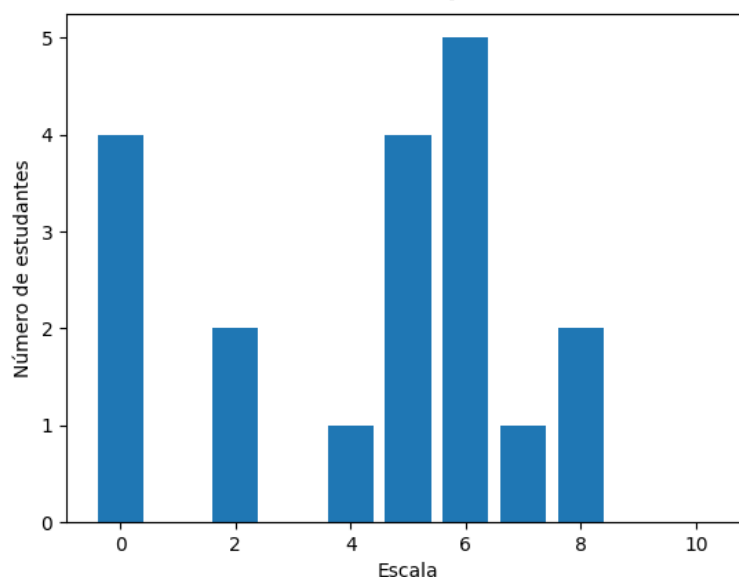
Essa interpretação é reforçada pelos dados de identificação com as áreas de exatas, ilustrados na Figura 9, nos quais se observa concentração das respostas em níveis intermediários (entre 5 e 6) e ausência de avaliações máximas. Além disso, a presença de estudantes que declararam nenhuma afinidade com essas áreas (21,1%) evidencia que dificuldades acumuladas ao longo da formação básica ainda constituem um obstáculo relevante.

Figura 8 – Importância da integração entre teoria e prática



Fonte: elaborada pelos autores.

Figura 9 – Nível de identificação dos estudantes com a Engenharia Civil e áreas das exatas (escala de 0 a 10)



Fonte: elaborada pelos autores.



Por outro lado, a elevada aceitação da atividade – com 18 estudantes avaliando-a positivamente – e o reconhecimento de sua influência nas escolhas futuras (84,2%) indicam que experiências como essa possuem potencial significativo para ampliar perspectivas e estimular reflexões sobre trajetórias profissionais. Ainda que não determinem escolhas imediatas, essas intervenções contribuem para tornar o processo decisório mais consciente e informado.

Nesse sentido, os resultados também podem ser analisados à luz do contexto nacional, marcado pelo déficit de profissionais nas áreas de engenharia. Observa-se que, embora 89,5% dos estudantes manifestem intenção de cursar o Ensino Superior, apenas uma pequena parcela considera inicialmente carreiras nas áreas técnicas. Isso evidencia a necessidade de estratégias educacionais que aproximem os estudantes dessas áreas desde a Educação Básica.

Por fim, ao relacionar os achados desta pesquisa com estudos semelhantes, como o de Souza *et al.* (2023), observa-se convergência com iniciativas que utilizam a construção de pontes como recurso didático, evidenciando seu potencial para desenvolver raciocínio lógico, resolução de problemas e compreensão estrutural. Nesse contexto, o diferencial deste estudo reside na articulação entre atividade experimental e uso de tecnologias digitais (BIM), ampliando as possibilidades de aproximação entre o ambiente escolar e a prática profissional contemporânea.

CONCLUSÕES

A pesquisa mostrou que a inserção de atividades práticas no Ensino Médio possui potencial significativo para despertar o interesse dos estudantes pela Engenharia Civil e pelas Ciências Exatas, em geral. Mesmo diante de um cenário inicial marcado por baixa identificação com essas áreas, os resultados demonstraram que experiências pedagógicas contextualizadas podem contribuir para ressignificar percepções e ampliar horizontes profissionais.

A ampliação do número de estudantes que passaram a considerar a Engenharia como possibilidade de carreira, que dobrou após a intervenção, indica que o contato com práticas próximas à realidade profissional pode desempenhar papel relevante na construção de projetos de vida. Mais do que uma mudança pontual de interesse, os dados sugerem que a vivência de situações concretas favorece a compreensão sobre o campo de atuação da engenharia, reduzindo distanciamentos entre o conhecimento escolar e o mundo do trabalho.



Além disso, observou-se o desenvolvimento de habilidades fundamentais para a formação em engenharia, como raciocínio lógico, resolução de problemas e compreensão de conceitos estruturais. A atividade de construção e ensaio de ruptura das pontes se mostrou especialmente relevante nesse processo, ao possibilitar que os estudantes analisassem, de forma prática, o comportamento das estruturas e refletissem sobre estratégias de melhoria. Tais evidências reforçam o papel das metodologias ativas como ferramentas eficazes para promover aprendizagens mais significativas.

Outro aspecto de destaque se refere à percepção dos estudantes sobre a importância da integração entre teoria e prática. A elevada concordância quanto à relevância dessa articulação, reconhecida pela ampla maioria dos participantes, evidencia a necessidade de repensar práticas pedagógicas ainda centradas na transmissão de conteúdos, apontando para a valorização de abordagens mais dinâmicas, interativas e contextualizadas.

No entanto, os resultados também indicam que a consolidação de escolhas profissionais não ocorre de forma imediata, uma vez que parte dos estudantes permaneceu indecisa ou não demonstrou interesse pela área mesmo após a intervenção. Esse dado sugere que ações pontuais, embora eficazes para despertar interesse, precisam ser articuladas a estratégias contínuas ao longo da trajetória escolar, de modo a promover maior familiaridade e segurança na tomada de decisão.

No contexto nacional, marcado pelo déficit de profissionais na área da engenharia e por elevados índices de evasão nos cursos superiores, os achados deste estudo reforçam a importância de iniciativas que aproximem os estudantes dessas áreas desde a Educação Básica. Ao proporcionar experiências que conectam teoria e prática, a escola pode contribuir para a formação de estudantes mais informados, motivados e preparados para realizar escolhas acadêmicas mais conscientes.

Como limitações do estudo, destacam-se o número reduzido de participantes e o caráter localizado da pesquisa, o que restringe a generalização dos resultados. Nesse sentido, sugere-se a realização de novas investigações em diferentes contextos educacionais, bem como a ampliação do número de participantes e a utilização de abordagens metodológicas complementares. Ainda assim, a principal contribuição deste estudo está em demonstrar que práticas pedagógicas interativas são capazes de transformar percepções e motivar escolhas profissionais, fortalecendo a engenharia como área estratégica para o desenvolvimento do país.



REFERÊNCIAS

- ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI, V. G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciência & Educação**. Bauru, v. 17, n. 4, p. 835-852, 2011.
- BACICH, L.; MORAN, J. (org.) **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. Brasília: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 04 ago. 2025.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Novo Ensino Médio (Descontinuado)**. Brasília: Ministério da Educação, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/novo-ensino-medio-descontinuado>. Acesso em: 04 ago. 2025.
- EASTMAN, C. *et al.* **BIM handbook**: a guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors. 2. ed. Hoboken: Wiley, 2011.
- FREEMAN, S. *et al.* Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 11, n. 23, p. 8410-8415, 2014.
- GALHARDI, R. Como vencer o déficit de 75 mil engenheiros. **Ensino Superior**, São Paulo, ano 27, n. 291, p. 20-26, 2025.
- HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 12, n. 3, p. 299-313, 1994.
- FAPESP. Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Ingressos em programas de Engenharia e de Computação. **Revista Pesquisa Fapesp**, Ed. 346, dez 2024. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/ingressos-em-programas-de-engenharia-e-de-computacao-2/>. Acesso em: 12 ago. 2025.
- INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Censo da Educação Superior 2024**. Brasília: Ministério da Educação, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-da-educacao-superior/>. Acesso em: 12 ago. 2025.
- LIMA, F. R.; MELO, R. A.; FRANÇA, J. V. de. Fracasso escolar no ensino médio de uma escola do campo: causas e razões identificadas nas vozes de estudantes e professores. **Revista ELO – Diálogos em Extensão**, v. 11, p. 1-20, 2022.
- MINAYO, M. C. de Souza (Org.). **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. 14. ed. Rio de Janeiro: Hucitec, 2014.
- OECD. **PISA 2018 results**. Paris: OECD Publishing, 2019. Disponível em: https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2018-results-volume-i_5f07c754-en.html. Acesso em: 07 abr 2026.
- SOUZA, A. M. de. *et al.* Construindo pontes: a construção de pontes de palito de picolé no ensino básico como incentivo à inserção no ensino superior. **Revista ELO – Diálogos em Extensão**, v. 12, 2023.