A ENGENHARIA COMO EIXO INTEGRADOR DA METODOLOGIA STEM NO ENSINO MÉDIO TÉCNICO

LORENA SILVA CAMPOS[1], STÉFANNY BARROS PORTELA[2]

[1]Engenheira Agrônoma, IEMA, São Luís - MA, lorena.silva@prof.edu.ma.gov.br
[2]Engenheira Agrônoma, SEMA, São Luís - MA, stefannyportela@hotmail.com

RESUMO: Este trabalho apresenta um relato de experiência sobre a utilização da Engenharia como eixo integrador da metodologia STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) no Ensino Médio Técnico, a partir da atuação profissional de engenheira na docência. A experiência foi desenvolvida por meio de projetos interdisciplinares voltados à pesquisa, inovação e resolução de problemas reais, utilizando metodologias ativas e tecnologias digitais. A abordagem favoreceu a integração entre diferentes áreas do conhecimento, estimulando o protagonismo estudantil, o pensamento crítico, o trabalho colaborativo e o desenvolvimento de soluções inovadoras. Os resultados evidenciam que a Engenharia, aplicada como estratégia metodológica na Educação Profissional, fortalece a aprendizagem significativa e aproxima os estudantes dos desafios relacionados à sustentabilidade e à transformação digital, contribuindo para uma formação mais integrada e alinhada às demandas da sociedade atual.

PALAVRAS-CHAVE: Engenharia; Metodologia STEM; STEAM; Ensino Médio Técnico; Inovação; Sustentabilidade.

ENGINEERING AS THE INTEGRATING AXIS OF STEM METHODOLOGY IN TECHNICAL HIGH SCHOOL EDUCATION

ABSTRACT: This paper presents an experience report on the use of Engineering as the integrating axis of the STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) methodology in Technical High School Education, based on the professional practice of an engineer working as a teacher. The experience involved interdisciplinary projects focused on research, innovation, and real-world problem solving through active learning methodologies and digital technologies. The approach promoted knowledge integration, critical thinking, collaboration, student engagement, and the development of innovative solutions. The results indicate that Engineering, when applied as a pedagogical strategy in technical education, strengthens meaningful learning and prepares students to address contemporary challenges related to sustainability and digital transformation.

KEYWORDS: Engineering; STEM Methodology; STEAM; Technical High School Education; Innovation; Sustainability.

INTRODUÇÃO

As transformações tecnológicas e os desafios socioambientais atuais exigem uma formação profissional capaz de integrar conhecimentos científicos, tecnológicos e humanos para a resolução de problemas complexos. No ambiente da Educação Profissional e Tecnológica, especialmente no Ensino Médio Técnico, torna-se cada vez mais necessária a adoção de práticas pedagógicas que transcendam a transmissão de conteúdos e promovam a aprendizagem ativa, a investigação científica, a comunicação e o desenvolvimento de competências técnicas e socioemocionais.

A metodologia STEM, sigla para *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) destaca-se como uma abordagem interdisciplinar capaz de integrar diferentes áreas do conhecimento por meio da aprendizagem baseada em projetos, aproximando os estudantes de situações reais enfrentadas pela sociedade e pelo setor produtivo (Maciano et. al., 2024).

No contexto da educação brasileira, destacam-se como práticas frequentemente associadas à abordagem STEAM o movimento maker, a robótica e a programação. O movimento maker fundamenta-se na filosofia do "faça você mesmo" (*do it yourself*), incentivando os estudantes a idealizar, desenvolver e construir soluções, protótipos e produtos de maneira autônoma e colaborativa (Lima, 2020). O estudante então tem um papel ativo no processo de ensino e aprendizagem baseando-se na troca de experiências entre professor e aluno visando integrar os conhecimentos novos às experiências anteriores dos alunos (Prates & Bisognin, 2025).

A experiência relatada neste trabalho resulta da atuação profissional de engenheira que exerce a docência e coordena pesquisas em uma instituição pública de Ensino Médio Técnico. Nessa função, a Engenharia deixa de ser apenas uma área profissional e passa a constituir uma forma de pensar e estruturar o processo educativo, orientando estudantes na identificação de problemas, planejamento de soluções, desenvolvimento de protótipos, validação de resultados e comunicação científica.

O objetivo deste trabalho é apresentar como a Engenharia, integrada à metodologia STEM, tem contribuído para o desenvolvimento de projetos de pesquisa e inovação, fortalecendo a formação técnica dos estudantes e estimulando a criação de soluções inovadoras voltadas aos desafios ambientais, tecnológicos e sociais.

MATERIAL E MÉTODOS

A experiência foi desenvolvida em uma unidade da instituição de Ensino Médio Técnico, localizada em São Luís, MA envolvendo estudantes de diferentes cursos técnicos em atividades de pesquisa científica, inovação e desenvolvimento tecnológico. A proposta fundamentou-se na integração entre conhecimentos da formação geral e da formação técnica, utilizando a metodologia STEM como eixo estruturante dos projetos desenvolvidos.

A atuação profissional foi organizada a partir de metodologias ativas, especialmente a Aprendizagem Baseada em Projetos (*Project Based Learning* - PBL), em que os estudantes passaram a assumir papel protagonista na investigação de problemas reais presentes em seu contexto social e ambiental.

Sob a perspectiva da Engenharia, cada projeto seguiu etapas semelhantes às empregadas no desenvolvimento de soluções tecnológicas: identificação do problema, levantamento de requisitos, pesquisa bibliográfica, elaboração de hipóteses, planejamento experimental, construção de protótipos, realização de testes, análise de resultados e aperfeiçoamento das soluções propostas.

Nesse processo, a Engenharia atuou como elemento integrador das diferentes áreas do conhecimento. Conceitos de Biologia, Física, Química, Matemática, Empreendedorismo, Comunicação, Computação e Inteligência Artificial foram articulados durante o desenvolvimento das atividades, permitindo que os estudantes compreendessem a aplicação prática dos conteúdos curriculares.

Entre os projetos desenvolvidos destacam-se iniciativas voltadas ao monitoramento ambiental utilizando sensores eletrônicos, plataformas microcontroladas e Internet das Coisas (IoT), desenvolvimento de protótipos para monitoramento da qualidade da água, estudos relacionados à sustentabilidade e projetos científicos apresentados em eventos acadêmicos e tecnológicos. Essas experiências proporcionaram aos estudantes contato com ferramentas digitais, programação, automação, coleta e interpretação de dados, além da elaboração de relatórios técnicos e apresentação pública dos resultados.

A metodologia STEM também fortaleceu o trabalho colaborativo entre estudantes de diferentes áreas técnicas, estimulando a interdisciplinaridade e aproximando a escola dos desafios enfrentados pela sociedade, especialmente aqueles relacionados à sustentabilidade e à transformação digital.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No ano de 2026, até o mês de julho, mais de 300 estudantes na unidade da instituição mencionada participaram de competições, olimpíadas científicas e projetos de pesquisa e inovação, muitos deles voltados ao desenvolvimento de soluções inovadoras fundamentadas na metodologia STEM. Essa integração entre ensino, pesquisa e inovação fortaleceu o protagonismo estudantil ao ampliar a participação dos discentes em olimpíadas científicas, feiras de ciências, mostras tecnológicas e projetos institucionais, proporcionando oportunidades significativas para o desenvolvimento de competências acadêmicas, científicas e profissionais.

A interdisciplinaridade proporcionada por essa metodologia permitiu integrar conteúdos tradicionalmente trabalhados de forma isolada. Desse modo, os estudantes passaram a compreender que os desafios da era digital exigem soluções construídas a partir da colaboração entre diferentes áreas do conhecimento (Figura 1).

Figura 1 – Desenvolvimento de protótipo de monitoramento aquático.

Outro aspecto relevante foi o desenvolvimento de competências associadas ao pensamento computacional, ao raciocínio lógico e à resolução de problemas, características fortemente relacionadas à prática profissional da Engenharia. O contato com tecnologias digitais, sensores e ferramentas de prototipagem favoreceu a compreensão de conceitos complexos por meio de aplicações concretas, como demonstrado no relato de uma estudante na figura 2.

Figura 2 – QR Code com entrevista de uma estudante do Ensino Médio Técnico:

Na reportagem acima, realizada pela UNICEF – Fundo das Nações Unidas para a Infância, a estudante comentou em um dos projetos desenvolvidos: "O que mais me marcou foi ver o resultado do nosso protótipo funcionando. As conexões deram certo. A gente entendeu as substâncias, viu tudo se encaixar. Aquilo me mostrou que eu sou capaz de aprender qualquer coisa. Eu não sabia disso antes." Isso demonstra que os projetos desenvolvidos vão além da capacidade executiva e perpassa na formação da autoimagem também.

Assim, a adoção da Engenharia como eixo integrador da metodologia STEM promoveu mudanças significativas no processo de aprendizagem observado durante o desenvolvimento dos projetos pois passaram a apresentar maior autonomia na condução das pesquisas, ampliando sua capacidade de investigar problemas, selecionar metodologias, interpretar resultados e propor soluções fundamentadas em evidências científicas. O protagonismo estudantil tornou-se um dos principais resultados observados ao longo das atividades.

Observou-se o fortalecimento da cultura de pesquisa e inovação na instituição, com maior envolvimento dos estudantes em projetos. A experiência evidencia que a atuação profissional da engenheira como docente e coordenadora de pesquisas amplia as possibilidades de integração entre Engenharia, Educação e Sustentabilidade, contribuindo para a formação de profissionais tecnicamente qualificados, capazes de atuar em contextos caracterizados pela inovação e pela transformação digital já na educação básica.

CONCLUSÃO

A experiência demonstra que a Engenharia pode assumir papel estratégico na Educação Profissional ao orientar práticas pedagógicas fundamentadas na resolução de problemas, na investigação científica e no desenvolvimento de soluções inovadoras.

A utilização da metodologia STEM possibilitou integrar diferentes áreas do conhecimento em projetos contextualizados, aproximando os estudantes dos desafios tecnológicos, ambientais e sociais presentes na realidade da nova era. Essa abordagem favoreceu o desenvolvimento de competências técnicas, científicas e socioemocionais indispensáveis para a atuação profissional em um cenário marcado pela transformação digital.

Dessa forma, a experiência evidencia que o pensamento da Engenharia constitui um importante eixo estruturante para o desenvolvimento de práticas educacionais inovadoras no Ensino Médio Técnico, alinhadas às demandas da sustentabilidade, da transformação digital e da formação de profissionais capazes de contribuir para o desenvolvimento do Brasil.

REFERÊNCIAS

Lima, J. E. R. O papel das artes e do design no STEAM. In: BACICH. Lilian; HOLANDA. Leandro. (Org.). STEAM em sala de aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica. Porto Alegre: **Penso**, 2020, p. 119-140.

Maciano, G. D., de Lima, W. G., Maciel, C., & Casagrande, A. L. Abordagem steam e ensino médio: nova linguagem para a educação da juventude?. 2024.

Prates, J. B. & Bisognin, E. Abordagem metodológica STEAM: uma revisão sistemática de literatura. **Ensino da Matemática em Debate**, *12* (3), 2025. p. 110-134.

UNICEF. Fundo das Nações Unidas para a Infância. Disponível em: http:// https://www.unicef.org/brazil/historias/sou-capaz-de-aprender-qualquer-coisa-mas-eu-nao-sabia-disso-antes. Acesso em: 22 de julho de 2026.