



Aplicando o Ensino Baseado em Projetos na Disciplina de Fundamentos de Engenharia: Estratégias e Impactos no Desenvolvimento de Competências

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2024.5002

Autores: ANDRESSA CORRENTE MARTINS, ANGELO EDUARDO BATTISTINI MARQUES, KEITI PEREIRA VIDAL DE SOUZA, DIEGO HERNANDEZ ARJONI, ANDERSON HARAYASHIKI MOREIRA, BRUNO GALELLI CHIEREGATTI

Resumo: Este artigo apresenta a implementação do Ensino Baseado em Projetos (PjBL) na disciplina de Fundamentos de Engenharia, focando na percepção e desenvolvimento de competências essenciais para futuros engenheiros. O estudo foi conduzido com 327 estudantes do 1º ano do curso de engenharia durante o ano de 2023, onde foram implementados quatro projetos práticos, para integrar conceitos teóricos com aplicações práticas e fomentar habilidades como trabalho em equipe, solução de problemas, comunicação e metodologia de projetos. A metodologia PjBL mostrou-se eficiente em aumentar o engajamento e interesse dos estudantes, melhorando sua compreensão dos conteúdos do 1º ano e desenvolvendo competências essenciais para a engenharia.

Palavras-chave: Ensino Baseado em Projetos (PjBL), Fundamentos de Engenharia, Desenvolvimento de competências, Projetos práticos.

APLICANDO O ENSINO BASEADO EM PROJETOS NA DISCIPLINA DE FUNDAMENTOS DE ENGENHARIA: ESTRATÉGIAS E IMPACTOS NO DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS

1 INTRODUÇÃO

A educação em engenharia enfrenta constantemente o desafio de preparar estudantes não apenas para compreender teorias complexas, mas também a aplicação desses princípios em cenários práticos do cotidiano (BOYLE *et al.*, 2022). A integração das disciplinas do primeiro ano de um curso de engenharia é fundamental para estabelecer uma base sólida de conhecimentos técnicos e científicos que serão essenciais ao longo da carreira de um engenheiro (ALVES *et al.*, 2021). Essas disciplinas, que geralmente abrangem áreas da matemática, como cálculo, vetores curvas e superfícies, e outras como física, algoritmos e programação, química e desenho técnico, exercem um papel fundamental na formação inicial, fornecendo aos estudantes as ferramentas necessárias para entender e solucionar problemas de engenharia complexos (LIMA *et al.*, 2017).

A disciplina de Fundamentos de Engenharia, que pode ser usada como elemento integrador na formação de futuros engenheiros, tem um papel importante na apresentação do contexto educacional. Tradicionalmente, esta disciplina tem sido marcada por uma abordagem intensamente teórica, centrada em palestras e didáticas teóricas que, muitas vezes, não refletem as demandas práticas da profissão. No entanto, com o avanço das metodologias de ensino e o crescente reconhecimento da importância das habilidades práticas, novas abordagens pedagógicas têm sido exploradas para enriquecer a experiência de aprendizagem (SANTOS *et al.*, 2024).

O ensino baseado em projetos, também conhecido como *Project-Based Learning* (PjBL) é uma dessas abordagens inovadoras que tem ganhado destaque. Esta metodologia coloca os estudantes no centro do processo de aprendizagem, envolvendo-os diretamente na resolução de problemas e na execução de projetos que representam desafios reais da engenharia (RIBEIRO *et al.*, 2020). Por meio do PjBL, os estudantes são incentivados a desenvolver não apenas conhecimentos técnicos, à medida que aplicam alguns conceitos das disciplinas fundamentais, mas também competências transversais como trabalho em equipe, pensamento crítico, planejamento, gestão de tempo e comunicação eficaz. Essas são qualidades essenciais para engenheiros que precisam ser capazes de operar em ambientes multidisciplinares e altamente colaborativos (GARBIN, 2022) (BRASIL, 2019).

A implementação do PjBL na disciplina de Fundamentos de Engenharia representa uma transformação significativa no modo como os conteúdos são ministrados. Em vez de passivamente absorver informações, os estudantes são chamados a serem agentes ativos em seu próprio processo de aprendizado. Eles enfrentam desafios projetados para refletir a complexidade e a interdisciplinaridade da prática da engenharia, preparando-os melhor para as demandas futuras de suas carreiras.

Este artigo investiga a integração do PjBL na disciplina de Fundamentos de Engenharia, no ano de 2023. A metodologia foi aplicada a 327 estudantes da primeira série, agregando estudantes das diversas modalidades de Engenharia. A implementação ocorreu por meio de quatro projetos específicos, desenvolvidos ao longo de quatro bimestres, no primeiro bimestre, o Aparato de Proteção ao Ovo; no segundo bimestre, a Ponte de

Espaguete; no terceiro bimestre, o Foguete de Garrafa PET; no quarto bimestre, o Carrinho de Ratoeira.

Cada projeto foi escolhido por sua capacidade de ilustrar conceitos fundamentais da engenharia e pelo grau de dificuldade de execução, ao mesmo tempo que desafia os estudantes a aplicar esses conceitos em construções práticas, criativas e inovadoras. Ao discutir esses projetos, o artigo também analisa a percepção dos estudantes sobre essa abordagem pedagógica, destacando como o PjBL pode melhorar tanto o engajamento quanto a aprendizagem, e auxiliar no desenvolvimento das competências de um profissional da área de engenharia.

2 DESCRIÇÃO DOS PROJETOS IMPLEMENTADOS

A implementação do ensino baseado em projetos na disciplina de Fundamentos de Engenharia envolve a incorporação de atividades práticas que são diretamente aplicáveis aos conceitos teóricos estudados.

Os quatro projetos descritos a seguir, foram cuidadosamente selecionados para abordar diferentes áreas fundamentais da engenharia, promovendo uma compreensão aprofundada por meio da aplicação prática e do desenvolvimento de habilidades interpessoais e técnicas.

Aparato de proteção ao ovo

O desafio do Aparato de Proteção ao Ovo, mostrado na Figura 1a, estimula os estudantes apliquem conhecimentos de dinâmica e mecânica para construir uma estrutura capaz de proteger um ovo durante uma queda livre de uma altura específica. Com recursos limitados a materiais simples, como papel, fita adesiva e cola, como pode ser observado na Figura 1b, os estudantes são incentivados a investigar conceitos como absorção de impacto, distribuição de forças e projeto estrutural.

Figura 1a – Aparato sendo lançado



Fonte: Autores, 2023

Figura 1b – Montagem do protótipo



Fonte: Autores, 2023

Para alcançar tal objetivo, algumas técnicas de projetos foram apresentadas aos estudantes, como por exemplo o diagrama de Ishikawa, para identificação de causas raiz de problemas e o TRIZ (Teoria da Solução Inventiva de Problemas), uma metodologia Russa de soluções de problemas aplicados a projetos (MOREIRA *et al.*, 2022).

Na finalização do projeto, os estudantes escreveram um artigo científico, detalhando os métodos utilizados, os resultados obtidos e as conclusões derivadas do estudo de tais conceitos aplicados à proteção do ovo. Como são estudantes ingressantes, é fornecido um modelo de artigo que serve como base para a sua redação.

Ao aplicar os conceitos de energia potencial e cinética, o projeto estimula a inovação e a criatividade. Além disso, destaca a importância de um planejamento cuidadoso e de testes iterativos para aprimoramento contínuo do protótipo.

Ponte de espaguete

Este projeto tem como foco o projeto e a construção de uma ponte treliçada, como pode ser observado na competição mostrada na Figura 2a, usando espaguete nº 08 e cola. Esta iniciativa representa um bom exemplo de aplicação prática de teorias de resistência dos materiais e análise estrutural, frequentemente abordados nas aulas de resistência dos materiais, desenho técnico e física, para criar uma estrutura que possa suportar cargas predeterminadas com um mínimo de materiais.

Figura 2a – Ponte de espaguete sendo testada



Fonte: Autores, 2023

Figura 2b – Ensaio de tração no corpo de prova de macarrão



Fonte: Autores, 2023

Durante o desenvolvimento do projeto os estudantes utilizam conceitos de tração, compressão, torção e equilíbrio de forças para que a estrutura não colapse. Além disso, simulam (usando o *software* FTool), analisam estruturas utilizando um kit mola estrutural, realizam testes de tração, como mostrado na Figura 2b e testam a ponte para determinar sua capacidade de carga, os estudantes aprendem sobre a otimização de projetos e a importância da precisão na engenharia.

Após a conclusão do projeto, os estudantes desenvolvem um pôster técnico, que compila as metodologias empregadas, os resultados das simulações e com os testes de carga e uma discussão sobre os desafios enfrentados e soluções encontradas durante a construção da ponte. Os estudantes devem considerar fatores como carga máxima, distribuição de peso e eficiência dos materiais.

Foguete de garrafa PET

No projeto do Foguete de Garrafa PET, mostrado na Figura 3a, os estudantes exploram conceitos de química, física, desenho e aerodinâmica, transformando teorias de gases e propulsão em um modelo tangível e funcional.

Usando garrafas PET, uma reação química de vinagre e bicarbonato de sódio para criar propulsão, este projeto não só implica em um entendimento teórico das leis de movimento de Newton e conceitos de pressão e volume, mas também instiga os estudantes a aplicarem estes princípios na construção de uma base de lançamentos, que pode ser observada na Figura 3b, e um foguete que deve alcançar a maior distância possível.

Figura 3a – Lançamento do foguete



Fonte: Autores, 2023

Figura 3b – Confeção da base de lançamento



Fonte: Autores, 2023

Ao final do projeto, os estudantes escrevem um artigo científico, detalhando as hipóteses testadas, as variáveis controladas e modificadas, os resultados alcançados e as conclusões sobre a eficácia do modelo de foguete construído.

Este projeto promove a investigação científica e a solução de problemas dentro de um contexto prático e estimulante, incentivando a aplicação de métodos científicos para explorar e resolver questões reais de maneira empírica e sistemática.

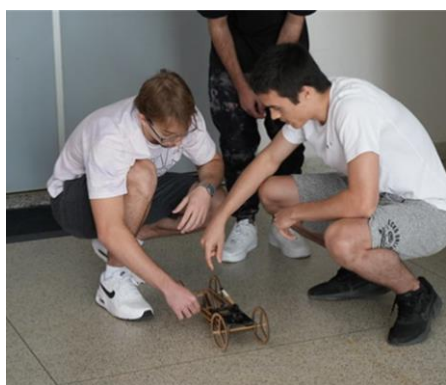
Carrinho de ratoeira

O Carrinho de Ratoeira, que pode ser observado na Figura 4a, desafia os estudantes a construir um veículo movido por uma armadilha para ratos, aplicando conceitos de energia potencial, energia cinética e transformações de energia. O foco é desenvolver um mecanismo eficiente que possa traduzir a energia de uma mola tensionada em movimento longitudinal máximo.

Para documentar o projeto, os estudantes produzem um vídeo, que detalha o processo de concepção, construção e testes do carrinho, destacando as escolhas de projeto, os desafios enfrentados e as soluções encontradas, fornecendo uma narrativa visual completa da experiência de aprendizagem.

Este projeto não apenas ensina os princípios básicos da física, mas também incentiva a precisão na fabricação, como mostra a Figura 4b e a inovação no *design* de mecanismos de transmissão de força.

Figura 4a – Teste do carrinho de ratoeira



Fonte: Autores, 2023

Figura 4b – Fabricação do carrinho em uma máquina de corte a laser



Fonte: Autores, 2023

Cada um destes projetos foi pensado para fortalecer a compreensão dos estudantes sobre princípios fundamentais da engenharia, ao mesmo tempo em que promove o desenvolvimento de habilidades importantes como trabalho em equipe, comunicação oral e escrita e pensamento crítico. Ao enfrentarem esses desafios práticos, os estudantes não apenas aplicam o que aprenderam em um contexto teórico, mas também se preparam para as complexidades e demandas da vida profissional como engenheiros.

3 METODOLOGIA DE IMPLEMENTAÇÃO E AVALIAÇÃO

A implementação do ensino baseado em projetos na disciplina de Fundamentos de Engenharia exige uma abordagem estruturada e reflexiva. Esta seção descreve as etapas metodológicas adotadas para integrar o PjBL, com foco no planejamento, desenvolvimento e avaliação dos projetos. Além disso, discute-se a importância do acompanhamento contínuo e do *feedback* como ferramentas essenciais para a eficácia pedagógica.

A fase de planejamento é a primeira e crucial etapa no processo do PjBL. Cada projeto foi desenhado para se alinhar com os objetivos de aprendizagem específicos da disciplina de Fundamentos de Engenharia. Antes do início dos projetos, os professores definiram critérios claros de avaliação, sempre considerando as competências a serem desenvolvidas e as habilidades interpessoais a serem reforçadas. Um cronograma detalhado foi estabelecido, permitindo aos estudantes tempo adequado para pesquisa, desenvolvimento e revisão de seus projetos (MARQUES, 2021).

Durante a fase de desenvolvimento, os estudantes trabalharam em grupos, de 3 a 6 estudantes dependendo do projeto e da turma, para fomentar o trabalho em equipe e a colaboração interdisciplinar. Recursos e suporte técnico foram fornecidos para ajudar os grupos superem os desafios técnicos específicos de cada projeto. Seis professores, um auxiliar e um monitor estiveram disponíveis para orientar os estudantes, proporcionando orientações e recursos adicionais quando necessário. A aprendizagem foi facilitada por meio de aulas dedicadas para o desenvolvimento dos projetos, que ajudaram os estudantes a aplicar teorias em contextos práticos e a aprimorar suas abordagens à medida que os projetos evoluíam.

Em complementaridade às aulas de projeto, são ministradas aulas de suporte denominadas “aulas teóricas” onde os estudantes aprendem os conceitos teóricos ou ferramentas que facilitem e habilitem o processo de desenvolvimento dos projetos, por exemplo, por meio da recapitulação do lançamento oblíquo e do treinamento no *software Open Rocket* para o desenvolvimento do foguete de garrafa PET, ou da explicação e aplicação do cálculo de reações em treliças por meio do método dos nós complementada pelo treinamento no *software FTool* para simulação de treliças planas que serão utilizadas na ponte de espaguete.

A avaliação de cada um dos projetos foi realizada em momentos distintos. Uma avaliação foi feita com base no desempenho dos protótipos em uma competição realizada entre todos os estudantes e outra avaliação foi realizada na documentação entregue ao final de cada projeto. Esses pontos de avaliação não apenas mediram o progresso técnico, mas também avaliaram as habilidades de comunicação, colaboração e organização dos estudantes. Após a conclusão dos projetos, os estudantes entregaram seus trabalhos, onde receberam *feedback* dos professores, por meio de rubricas, que forneceram parâmetros de melhoria e evolução para cada uma das equipes.

Buscou-se também, a cada projeto, utilizar diferentes linguagens: artigo científico, banner e vídeo, como forma de desenvolver diversas formas de comunicação.

Após a conclusão de cada projeto, foi realizada uma discussão entre os professores e os estudantes para refletir o que funcionou bem e o que poderia ser melhorado. Esta reflexão é fundamental para o processo de PjBL, pois permite ajustes contínuos no currículo e na metodologia de ensino. Os *feedbacks* dos estudantes sobre sua experiência e as percepções dos professores sobre o desempenho dos estudantes ajudaram a refinar ainda mais os projetos e estratégias de ensino para futuras iterações.

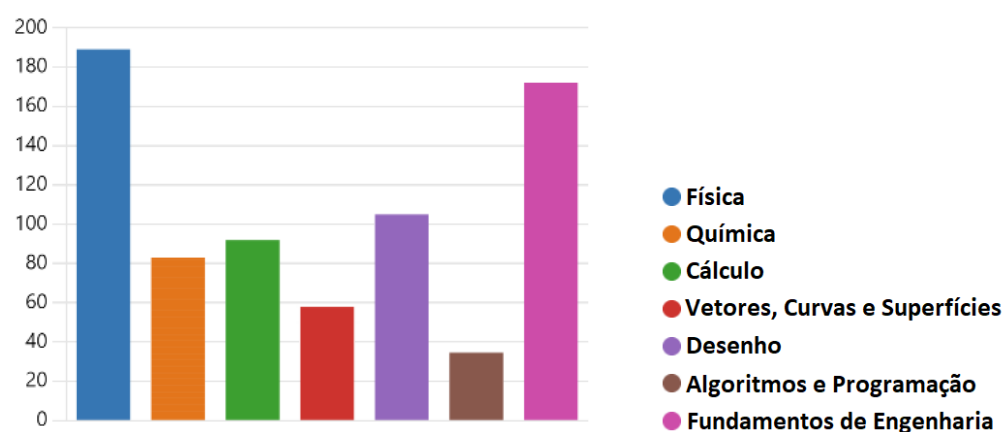
A implementação do ensino baseado em projetos em Fundamentos de Engenharia por meio desta metodologia estruturada e iterativa não só enriqueceu a experiência de aprendizagem dos estudantes, mas também proporcionou a eles uma compreensão mais profunda e aplicada dos princípios de engenharia. Esta abordagem dinâmica e reflexiva prepara os estudantes para desafios futuros em sua carreira profissional e promove um ambiente de aprendizado mais engajado e colaborativo. Além disso, este modelo de disciplina contribui significativamente para o desenvolvimento de competências essenciais, tais como modelagem de eventos físicos, simulação, resolução de problemas, pensamento crítico, trabalho em equipe e comunicação eficaz, habilidades estas que são cruciais tanto no âmbito acadêmico quanto no profissional.

4 PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES EM RELAÇÃO AOS PROJETOS IMPLEMENTADOS

A avaliação da percepção dos estudantes é fundamental para compreender o impacto do ensino baseado em projetos no aprendizado e no desenvolvimento de competências (MOREIRA *et al.*, 2022). Esta seção apresenta os *feedbacks* coletados dos estudantes participantes dos quatro projetos específicos: Aparato de Proteção ao Ovo, Ponte de Espaguete, Foguete de Garrafa PET e Carrinho de Ratoeira. Além disso, discute-se os benefícios percebidos e as áreas de melhoria identificadas pelos participantes. Foram analisados 327 estudantes, durante o ano de 2023.

Os estudantes expressaram um alto grau de satisfação com a abordagem prática do PjBL. Muitos relataram que, por meio da realização dos projetos, puderam ver a aplicação direta dos conceitos teóricos estudados em sala de aula, o que facilitou uma compreensão mais profunda e duradoura desses conceitos. Além disso, a experiência de trabalhar em projetos práticos aumentou significativamente o seu interesse e engajamento na disciplina, como pode ser observado na Figura 5.

Figura 5 - Percepção dos estudantes quanto as disciplinas envolvidas nos projetos

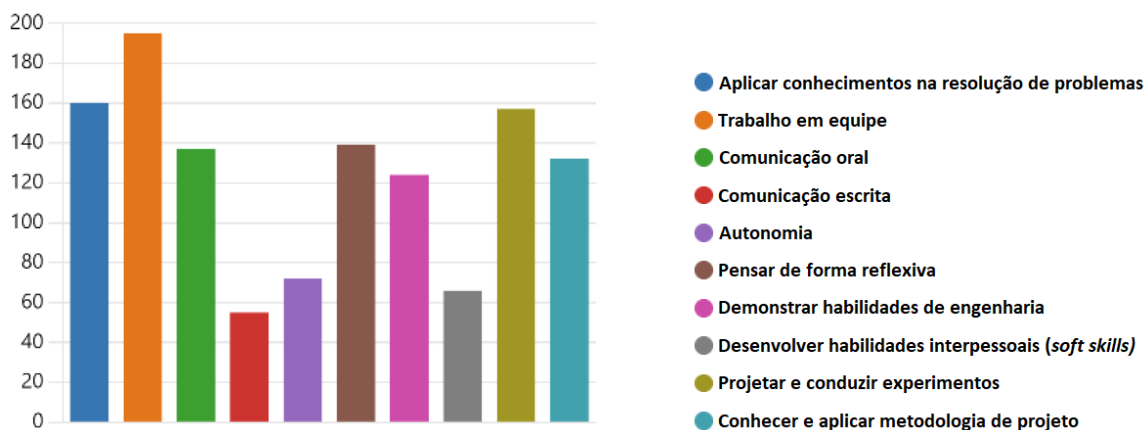


Fonte: Autores, 2024

Os estudantes destacaram o desenvolvimento de uma série de competências técnicas específicas por meio de cada projeto, como mostra a Figura 6. Por exemplo, no projeto do Aparato de Proteção ao Ovo, muitos estudantes notaram uma melhoria na sua capacidade de aplicar conceitos de física em situações práticas. De maneira similar, no projeto da Ponte de Espaguete, os estudantes aprimoraram suas habilidades em análise estrutural e otimização de recursos.

Em termos de habilidades interpessoais, apresentadas na Figura 6, a maioria dos estudantes valorizou a experiência de trabalho em equipe, destacando a importância de comunicar-se eficazmente e colaborar sob pressão. O projeto do Foguete de Garrafa PET, em particular, foi mencionado como uma oportunidade valiosa para desenvolver habilidades de engenharia, enquanto o projeto do Carrinho de Ratoeira ajudou os estudantes a desenvolver habilidades de gestão de projeto, pois de todos é o projeto que mais testa a autonomia dos estudantes, e resolução de problemas.

Figura 6 - Percepção dos estudantes quanto as competências desenvolvidas



Fonte: Autores, 2024

A natureza competitiva e aplicada dos projetos também foi frequentemente mencionada como um fator motivacional. Muitos estudantes expressaram a satisfação de competir contra seus colegas em um ambiente de aprendizado divertido e desafiador. Isso não apenas aumentou o engajamento durante as atividades, mas também promoveu um espírito de trabalho em equipe e respeito mútuo entre os participantes.

Embora a resposta geral tenha sido positiva, alguns estudantes sugeriram áreas para melhoria. Eles solicitaram mais recursos e apoio durante as fases de planejamento e desenvolvimento dos projetos. Além disso, alguns expressaram o desejo de ter mais oportunidades de *feedback* iterativo ao longo dos projetos para refinarem suas abordagens com base nas avaliações intermédias.

Com base nas experiências relatadas pelos estudantes e nas observações dos professores, algumas recomendações para aperfeiçoar o processo incluem:

- **Incremento de Recursos:** Aumentar a disponibilidade de materiais e recursos tecnológicos para apoiar a execução dos projetos.
- **Feedback Contínuo:** Estabelecer um sistema de *feedback* mais robusto e contínuo durante os projetos, permitindo ajustes e melhorias em tempo real.
- **Diversificação de Projetos:** Continuar a diversificar os projetos oferecidos, garantindo que eles abordem uma ampla gama de competências e desafios de engenharia.
- **Integração Curricular:** Aprofundar a integração dos projetos no currículo geral, vinculando-os ainda mais claramente aos objetivos de aprendizagem específicos e às competências das disciplinas envolvidas em cada um dos projetos.

Em geral, a percepção dos estudantes quanto à implementação do PjBL nos Fundamentos de Engenharia foi muito positiva, evidenciando um aumento significativo no engajamento e na compreensão dos conceitos fundamentais da engenharia e das disciplinas correlatas. A abordagem baseada em projetos teve um papel relevante no desenvolvimento de competências fundamentais de engenharia, como análise crítica, solução de problemas, inovação, gestão de projetos e competências interpessoais. Esses resultados sugerem que o PjBL é capaz de enriquecer a experiência educacional e preparar melhor os estudantes para suas futuras carreiras profissionais.

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A implementação da metodologia de ensino baseada em projetos (PjBL) na disciplina de Fundamentos de Engenharia revelou ser uma estratégia pedagógica eficaz, enriquecendo significativamente a experiência de aprendizagem dos estudantes.

Por meio da realização de quatro projetos distintos - Aparato de Proteção ao Ovo, Ponte de Espaguete, Foguete de Garrafa PET e Carrinho de Ratoeira - foi possível demonstrar como o PjBL pode ser eficazmente integrado em currículos tradicionais de engenharia. Esta integração fomenta uma compreensão mais aprofundada dos conceitos teóricos, ao mesmo tempo que promove o desenvolvimento de competências técnicas e interpessoais cruciais para um engenheiro.

Este processo não só melhora a capacidade dos estudantes de aplicar o conhecimento teórico em contextos práticos, mas também fortalece competências de engenharia como projeto, experimentação e otimização, colaboração eficaz e comunicação técnica. Desta forma, prepara os estudantes de maneira abrangente para os desafios do ambiente profissional moderno.

A metodologia PjBL promoveu não apenas o aprendizado técnico, mas também o desenvolvimento de competências essenciais como condução e desenvolvimento de projeto, experimentação e otimização, modelagem de eventos físicos, simulação, colaboração eficaz, trabalho em equipe e comunicação técnica. Estes são atributos que preparam os futuros engenheiros para enfrentar desafios reais no ambiente profissional.

A resposta dos estudantes aos projetos foi amplamente positiva, com muitos expressando um aumento no seu interesse e engajamento com a disciplina. O aspecto prático e colaborativo do PjBL foi particularmente apreciado, conforme evidenciado pelos *feedbacks* que destacaram a melhoria na compreensão dos conteúdos e a valorização das experiências de aprendizagem mais interativas e dinâmicas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Instituto Mauá de Tecnologia pela oportunidade de desenvolver esse projeto, que contribui não só para o crescimento dos estudantes como para o desenvolvimento do corpo docente.

REFERÊNCIAS

ALVES, Anabela Carvalho *et al.* **Project-Based Learning: implementação no primeiro ano de um curso de Engenharia.** UMinho Editora, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.21814/uminho.ed.26>. Acesso em: 02 abr. 2024.

BOYLE, F. et al. *REEdIRethinking engineering education in Ireland. Learning with technologies and technologies in learning*. Cham: Springer, p. 303-334, 2022. Disponível em: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-031-04286-7#page=308>. Acesso em: 01 abr. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia**. Resolução CNE/CES nº 2, de 24 de abril de 2019. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=112681-rces002-19&category_slug=abril-2019-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 04 mai. 2024.

GARBIN, Fernanda Gobbi De Boer. **Proposta de um modelo para o desenvolvimento de competências dos estudantes de engenharia**. 2022. Disponível em: <https://meriva.pucrs.br/dspace/handle/10923/24650>. Acesso em: 02 abr. 2024.

LIMA, Gabriel Loureiro de et al. **Desafios da Educação em Engenharia**: Capítulo 1 contextualizando o ensino e a aprendizagem de ciências básicas e matemática na engenharia. Joinville: ABENGE, 2017. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.abenge.org.br/cobenge/legado/arquivos/2/LivroSD2017.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2024.

MARQUES, Angelo Eduardo Battistini. **Projetos Acadêmicos Interdisciplinares: A Aprendizagem Baseada em Projetos em Cursos Superiores**. São Paulo: Dialética, 2021. 128 p.

MOREIRA, Anderson Harayashiki et al. Análise da Percepção dos Estudantes Sobre a Nova Proposta da Disciplina de Fundamentos de Engenharia Baseada em Projetos. In: Congresso Brasileiro de Educação Em Engenharia, 50., 2022, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: ABENGE, 2022. Disponível em: https://abenge.org.br/sis_artigo_doi.php?e=COBENGE&a=22&c=4057. Acesso em: 10 abr. 2024.

MOREIRA, Anderson Harayashiki et al. Utilização da Metodologia TRIZ na Solução de Problemas em Projeto com Ingressantes nos Cursos de Engenharia. In: Congresso Brasileiro De Educação Em Engenharia, 50., 2022, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: ABENGE, 2022. Disponível em: https://abenge.org.br/sis_artigo_doi.php?e=COBENGE&a=22&c=3995. Acesso em: 10 abr. 2024.

RIBEIRO, Anderson de Oliveira; SILVA, Gustavo de Paiva; OLIVEIRA, Silvana Carreiro de. Ensino Baseado em Projeto. **Simpósio**, [S.l.], n. 8, mar. 2020. ISSN 2317-5974. Disponível em: <http://revista.ugb.edu.br/ojs302/index.php/simposio/article/view/2051>. Acesso em: 10 abr. 2024.

SANTOS, Silvana Maria Aparecida Viana et al. Integrando Tecnologias e Metodologias Inovadoras no Ensino-Aprendizagem: Uma Análise do Impacto no Currículo e na Interatividade. **Revista Ilustração**, v. 5, n. 3, p. 19-27, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.46550/ilustracao.v5i3.283>. Acesso em: 05 abr. 2024



APPLYING PROJECT-BASED LEARNING IN THE DISCIPLINE OF ENGINEERING FUNDAMENTALS: STRATEGIES AND IMPACTS ON COMPETENCY DEVELOPMENT

Abstract: *This article presents the implementation of Project-Based Learning (PBL) in the discipline of Engineering Fundamentals, focusing on the perception and development of essential competencies for future engineers. The study was conducted with 327 first-year engineering students during the year 2023, where four practical projects were implemented to integrate theoretical concepts with practical applications and to foster skills such as teamwork, problem-solving, communication, and project methodology. The PBL methodology proved to be efficient in increasing student engagement and interest, improving their understanding of the first-year content, and developing essential competencies for engineering.*

Keywords: *Project-Based Learning (PBL), Engineering Fundamentals, Competency Development, Practical Projects.*

