



METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE ENGENHARIA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA

ACTIVE METHODOLOGIES IN ENGINEERING EDUCATION: AN INTEGRATIVE LITERATURE REVIEW

Pâmela da Silva Roberto

Centro Universitário FAEMA – UNIFAEMA, Brasil

Orcid: <https://orcid.org/0009-0000-0233-3464>

E-mail: pamelaroberto00@gmail.com

Roemir Peres Machado Moreira

Centro Universitário FAEMA – UNIFAEMA, Brasil

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1292-7818>

E-mail: peresroemir@gmail.com

Submetido: 8 out. 2025

Aprovado: 20 fev. 2026

Publicado: 11 mar. 2026

E-mail para correspondência:

peresroemir@gmail.com

Resumo: O presente estudo apresenta uma revisão integrativa da literatura sobre metodologias ativas aplicadas ao ensino de Engenharia, considerando publicações nacionais entre 2016 e 2024. A investigação teve como objetivo identificar quais estratégias pedagógicas vêm sendo adotadas nos cursos de Engenharia e de que maneira contribuem para o desenvolvimento de competências técnicas, cognitivas e socioemocionais previstas nas Diretrizes Curriculares Nacionais. A busca sistemática em bases indexadas resultou na seleção de estudos que abordam Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL), Sala de Aula Invertida, Gamificação, Aprendizagem Baseada em Projetos e Aprendizagem Baseada em Experiências. Os resultados evidenciam que tais metodologias favorecem o engajamento discente, a aprendizagem significativa e a formação crítica do futuro engenheiro. Contudo, identificam-se desafios relacionados à formação pedagógica docente, à cultura avaliativa tradicional e à ausência de estudos longitudinais que mensurem impactos profissionais. Conclui-se que o fortalecimento de abordagens inovadoras é essencial para alinhar o ensino de Engenharia às demandas contemporâneas de uma educação superior crítica, reflexiva e socialmente comprometida.

Palavras-chave: Ensino de Engenharia. Formação por Competências. Aprendizagem Significativa.



Abstract: This study presents an integrative literature review on active methodologies applied to Engineering education, considering national publications between 2016 and 2024. The objective was to identify teaching strategies adopted in Engineering programs and to understand how they contribute to the development of technical, cognitive, and socio-emotional competencies outlined in the National Curriculum Guidelines. A systematic search in indexed databases resulted in the selection of studies addressing Problem-Based Learning (PBL), Flipped Classroom, Gamification, Project-Based Learning, and Experience-Based Learning. The findings indicate that these methodologies foster student engagement, meaningful learning, and critical thinking development. However, challenges remain regarding pedagogical teacher training, traditional assessment culture, and the lack of longitudinal studies measuring professional impact. It is concluded that strengthening innovative approaches is essential to align Engineering education with contemporary demands for critical, reflective, and socially committed higher education.

Keywords: Engineering Education. Competency-Based Education. Meaningful Learning.

Introdução

O ensino de Engenharia enfrenta, nas últimas décadas, um processo de reconfiguração paradigmática. O modelo tradicional, centrado na transmissão de conteúdos e na memorização, tem se mostrado insuficiente diante das demandas contemporâneas do mercado de trabalho, que exige profissionais capazes de resolver problemas complexos, atuar em equipes multidisciplinares e tomar decisões fundamentadas em contextos incertos. Nesse cenário, as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Engenharia ⁽¹⁾ reforçam a necessidade de formação por competências, destacando habilidades como comunicação, liderança, trabalho em equipe, ética profissional e capacidade de inovação.

À luz da perspectiva freireana, ensinar não consiste em transferir conhecimento, mas em criar possibilidades para sua construção ⁽²⁾. A dialogicidade entre educador e educando, enquanto princípio estruturante da prática educativa, desloca o estudante da posição passiva para condição de sujeito ativo do processo formativo. Nesse cenário, as metodologias ativas emergem como estratégias capazes de promover protagonismo discente, articulação teoria-prática e desenvolvimento de pensamento crítico.

Conforme Moreira ⁽³⁾ evidencia, a superação de práticas tradicionais é condição essencial para promover aprendizagem significativa. De modo convergente, pesquisas recentes apontam que metodologias ativas colocam o estudante como protagonista do processo formativo, favorecendo autonomia, pensamento crítico e desenvolvimento de



competências. Contudo, questiona-se: de que maneira a literatura nacional tem abordado a aplicação de metodologias ativas no ensino de Engenharia? Quais dimensões formativas são enfatizadas? Quais lacunas permanecem?

Nesse contexto, o presente estudo objetiva analisar, por meio de uma revisão integrativa da literatura, a produção científica nacional acerca das metodologias ativas no ensino de Engenharia, buscando compreender seus impactos, limites e contribuições para a formação integral do engenheiro.

Metodologia

A presente pesquisa caracteriza-se como uma revisão integrativa da literatura, modalidade que possibilita a sistematização e a análise crítica de produções científicas sobre determinada temática, permitindo a síntese do conhecimento disponível e a identificação de lacunas investigativas. A escolha dessa abordagem justifica-se pela necessidade de reunir, analisar e discutir evidências relacionadas à aplicação de metodologias ativas no ensino de Engenharia, com foco na formação por competências.

Inicialmente, definiu-se a questão norteadora do estudo: “Quais metodologias ativas têm sido aplicadas no ensino de Engenharia e quais contribuições apresentam para a formação por competências?” Essa pergunta orientou todas as etapas subsequentes da investigação, delimitando o escopo da busca e da análise dos estudos selecionados, tendo como estratégia de busca bibliográfica a base de dados Web of Science, bem como Google Acadêmico.

Em seguida, foram estabelecidos os critérios de inclusão, contemplando: (i) estudos nacionais; (ii) publicações no período compreendido entre 2016 e 2024; e (iii) artigos que abordassem explicitamente a aplicação de metodologias ativas em cursos de Engenharia. Esses critérios visaram assegurar a atualidade das discussões e a pertinência temática das produções analisadas.

A estratégia de busca foi realizada por meio do emprego de descritores combinados com operadores booleanos, a fim de ampliar e refinar os resultados. Utilizaram-se combinações como: (“metodologias ativas” OR “active methodologies”) AND (“engenharia” OR “engineering education”) AND (“aprendizagem baseada em problemas” OR “problem-based learning” OR “flipped classroom” OR “gamificação”). Tal procedimento permitiu a



recuperação de estudos alinhados ao objetivo da pesquisa, contemplando diferentes abordagens pedagógicas associadas às metodologias ativas.

Após a seleção inicial, os artigos foram submetidos à leitura integral. Procedeu-se à extração sistemática de informações relativas aos objetivos dos estudos, à fundamentação teórica adotada, à metodologia empregada e aos principais resultados obtidos. Posteriormente, os dados foram organizados e analisados de forma comparativa, possibilitando a síntese dos achados e a construção de uma visão integrada sobre as contribuições das metodologias ativas para a formação em Engenharia.

Como resultado desse processo de seleção, obteve-se uma amostra final composta por 05 estudos, os quais foram incorporados ao quadro 01.

Quadro 01 – Artigos selecionados na base de dados

Periódico	Título	Autor	Ano
Educação em Revista	Metodologias ativas no ensino superior: um mapeamento sistemático no contexto dos cursos de engenharia	Alan Reis Alaina Alves Edson Cezar Wendland	2023
Revista Científica Eletrônica de Engenharia de Produção	Metodologias ativas no ensino de engenharia: uma revisão bibliométrica	Antonio Karlos Araújo Valença	2023
Educomp	Gamificando Aulas Invertidas no Ensino de Engenharia de Requisitos: Um Relato de Experiência	Maria Elanne M. Rodrigues Gabriela Nayara Damazio Necio Veras Anna Beatriz Marques Windson Viana	2023
Anais da Escola Regional de Engenharia de Software	O uso de metodologias ativas no ensino de Engenharia de Requisitos: O Caso do Projeto Web Academy	Christopher Ric C. Saar Laura Costa Sarkis Daricélio Moreira Soares	2023
Revista de Ensino de Engenharia	Metodologias ativas e o ensino de cálculo diferencial e integral i em cursos de engenharia – uma revisão da literatura	Geovane Duarte Pinheiro Clodis Boscarioli	2022
Revista de Ensino de Engenharia	Metodologias ativas no ensino da engenharia de produção: aprendizagem baseada em experiências (abex)	Elisângela Pinheiro Ivo Dickmann Felipe Martins Muller	2023
Revista de Ensino de Engenharia	Contribuição das metodologias ativas no desenvolvimento de competências e habilidades: uma	Sandra Rufino Fernanda Heloah dos Santos Silva	2024



	revisão sistemática para cursos de engenharia de produção	Mariah Caroline Martins de Sousa Laís de Assis Costa Fernanda Barreto de Almeida Rocha Mariz	
--	---	--	--

Fonte: Elaborado pelos autores, (2025).

Resultados e Discussão

A análise dos estudos selecionados evidenciou um movimento consistente de transformação pedagógica no ensino de Engenharia, marcado pelo crescimento expressivo das pesquisas sobre metodologias ativas, pela diversificação das estratégias aplicadas e pela consolidação de evidências acerca do desenvolvimento de competências profissionais.

Crescimento das pesquisas sobre metodologias ativas

O mapeamento sistemático identificado no estudo realizado por Reis ⁽⁴⁾ aponta um crescimento significativo das publicações entre 2015 e 2020, com predominância de investigações envolvendo Sala de Aula Invertida e Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL). Esse avanço quantitativo revela uma intensificação do interesse acadêmico e institucional na reconfiguração dos processos de ensino-aprendizagem na área de Engenharia.

De modo convergente, a revisão bibliométrica apresentada por Valença ⁽⁵⁾ confirma essa tendência, destacando a Engenharia de Produção e a Engenharia da Computação como as áreas com maior volume de pesquisas sobre o tema. Tal concentração pode ser interpretada como reflexo das demandas contemporâneas por profissionais capazes de atuar em contextos tecnológicos dinâmicos e altamente complexos.

Esse crescimento das produções científicas demonstra não apenas uma preocupação com inovação pedagógica, mas também um alinhamento às Diretrizes Curriculares Nacionais ⁽¹⁾, que enfatizam a formação por competências, a interdisciplinaridade e a resolução de problemas reais.

Principais metodologias identificadas

Entre as metodologias mais recorrentes nos estudos analisados, destaca-se a Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL), descrita como estratégia capaz de promover aprendizagem contextualizada e desenvolvimento de habilidades profissionais, conforme



evidenciado em Araújo ⁽⁶⁾. A aplicação parcial do PBL em disciplinas técnicas mostrou-se viável, contribuindo significativamente para a integração entre teoria e prática e para o fortalecimento da autonomia discente.

A Sala de Aula Invertida, frequentemente associada à gamificação, também apresentou resultados expressivos. No relato de experiência, evidenciado por Rodrigues ⁽⁷⁾, observou-se aumento médio de até 32,1% no desempenho dos estudantes após a aplicação combinada dessas estratégias. Além da melhoria no rendimento acadêmico, registrou-se ampliação significativa do engajamento e da participação ativa dos discentes.

A abordagem prática hands on, aliada ao role playing ⁽⁸⁾, evidenciou melhora na percepção da relevância dos conteúdos e maior compreensão conceitual na área de Engenharia de Requisitos. Essa estratégia reforça a importância da aprendizagem experiencial, aproximando o estudante de situações que simulam contextos profissionais reais.

A Aprendizagem Baseada em Experiências (ABEx), discutida por Pinheiro ⁽⁹⁾, destaca-se por inserir o estudante em situações reais desde os períodos iniciais do curso, fortalecendo a construção progressiva de competências técnicas e comportamentais. Essa abordagem contribui para reduzir a fragmentação curricular e promover maior sentido formativo ao percurso acadêmico.

Mesmo em disciplinas consideradas tradicionalmente desafiadoras, como Cálculo Diferencial e Integral I ⁽¹⁰⁾, a adoção de metodologias ativas associadas a tecnologias digitais demonstrou aumento no engajamento dos estudantes e redução de dificuldades conceituais. Esse resultado reforça a ideia de que a inovação metodológica não se restringe às disciplinas aplicadas, podendo também transformar o ensino das bases teóricas da Engenharia.

Desenvolvimento de competências

A revisão sistemática na área de Engenharia de Produção ⁽¹¹⁾, identificou como competências mais desenvolvidas a formulação e concepção de soluções, o projeto e a análise de sistemas, a comunicação eficaz, o trabalho em equipe e a liderança. Essas competências estão diretamente alinhadas às DCNs ⁽¹⁾, que orientam a formação de engenheiros com perfil crítico, ético e inovador.

Assim, observa-se que as metodologias ativas não apenas melhoram indicadores de desempenho acadêmico, mas também contribuem para a formação integral do engenheiro, integrando dimensões cognitivas, técnicas e socioemocionais.



Desafios identificados

Apesar dos resultados positivos, os estudos analisados apontam desafios recorrentes. Entre eles, destaca-se a resistência docente às mudanças metodológicas ⁽⁴⁾. Essa resistência pode estar associada à formação predominantemente técnica dos professores de Engenharia, muitas vezes carente de aprofundamento pedagógico.

A necessidade de formação continuada e de desenvolvimento de competências didáticas também se apresenta como fator crítico para a consolidação das metodologias ativas. Além disso, a dificuldade de avaliação por competências, mencionada por Pinheiro ⁽¹⁰⁾, evidencia a necessidade de revisão dos instrumentos avaliativos, de modo a contemplar não apenas o domínio conceitual, mas também habilidades e atitudes.

Somam-se a esses aspectos as limitações estruturais institucionais, como carga horária rígida, infraestrutura inadequada e cultura organizacional tradicional. Tais fatores indicam que a inovação metodológica demanda mudanças sistêmicas, envolvendo políticas institucionais, formação docente e reorganização curricular, e não apenas iniciativas isoladas em disciplinas específicas.

Considerações Finais

As metodologias ativas consolidaram-se, nos últimos anos, como eixo estruturante da renovação do ensino de Engenharia, em consonância com as exigências contemporâneas do mundo do trabalho e com as Diretrizes Curriculares Nacionais ⁽¹⁾. Os estudos analisados evidenciam impactos positivos tanto no engajamento discente quanto no desenvolvimento de competências técnicas e transversais, como pensamento crítico, trabalho em equipe, comunicação e capacidade de resolução de problemas complexos.

Todavia, para que sua efetividade seja plenamente alcançada, faz-se necessária uma integração curricular sistêmica, que ultrapasse iniciativas isoladas e promova coerência entre objetivos formativos, estratégias didáticas e processos avaliativos. Nesse sentido, destaca-se a importância da avaliação por competências, da formação pedagógica continuada do corpo docente e da realização de estudos longitudinais que investiguem os impactos dessas metodologias na atuação profissional dos egressos. Além disso, torna-se fundamental equilibrar práticas problematizadoras e experiências aplicadas com o aprofundamento conceitual, assegurando solidez teórica à formação.



O futuro do ensino de Engenharia dependerá menos da adoção pontual de técnicas ativas e mais da construção de uma cultura acadêmica comprometida com a formação integral do engenheiro. Conclui-se, portanto, que o fortalecimento das metodologias ativas é elemento essencial para a formação de profissionais críticos, inovadores e socialmente comprometidos. Contudo, sua consolidação exige políticas institucionais consistentes, investimento em desenvolvimento docente e reformulação das práticas avaliativas, de modo a sustentar uma transformação pedagógica efetiva e duradoura.

Referências

- 1 Brasil. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução CNE/CES n.º 2, de 24 de abril de 2019. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em Engenharia. Diário Oficial da União. 24 abr 2019.
- 2 Freire, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. 36. ed. São Paulo: Paz e Terra; 2007.
- 3 Moreira RP, et al. O ensino de física para cursos de engenharia: uma revisão integrativa da literatura. Rev Bras Ensino Aprendiz. 2025;13:360-368.
- 4 Reis A, et al. Metodologias ativas no ensino superior: um mapeamento sistemático no contexto dos cursos de engenharia. Educ Rev. 2023;39.
- 5 Valença AK. Metodologias ativas no ensino de engenharia: uma revisão bibliométrica. Rev Produção Online. 2023;23.
- 6 Araújo WJ, et al. Aprendizagem por problemas no ensino de Engenharia. Rev Docência Ensino Superior. 2016;6.
- 7 Rodrigues ME, et al. Gamificando aulas invertidas no ensino de Engenharia de Requisitos. In: Simpósio Brasileiro de Educação em Computação (EduComp); 2023; evento online. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação; 2023. p. 226-236.
- 8 Saar CR, et al. O uso de metodologias ativas no ensino de Engenharia de Requisitos: o caso do projeto Web Academy. In: Escola Regional de Engenharia de Software (ERES); 2023; Maringá, PR. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação; 2023. p. 348-357.
- 9 Pinheiro E, et al. Metodologias ativas no ensino da engenharia de produção: aprendizagem baseada em experiências (ABEx). Rev Ensino Eng. 2023;42.
- 10 Pinheiro GD, Boscaroli C. Metodologias ativas e o ensino de cálculo diferencial e integral I em cursos de engenharia – uma revisão da literatura. Rev Ensino Eng. 2022;41.



11 Rufino S, et al. Contribuição das metodologias ativas no desenvolvimento de competências e habilidades: uma revisão sistemática para cursos de engenharia de produção. Rev Ensino Eng. 2024;43.



10.31072/rcf.v16i2.1534

Este é um trabalho de acesso aberto e distribuído sob os Termos da *Creative Commons Attribution License*. A licença permite o uso, a distribuição e a reprodução irrestrita, em qualquer meio, desde que creditado as fontes originais.



BY

Open Access