



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO**  
**CURSO DE PÓS GRADUAÇÃO EM METODOLOGIAS ATIVAS**

**TAMIRES CORDEIRO SANTANA**  
**THAYSSA CARVALHO SOUZA**

**USO DE METODOLOGIAS ATIVAS NO PROCESSO DE ENSINO-  
APRENDIZAGEM EM CURSOS DE ENGENHARIA: REVISÃO  
INTEGRATIVA**

**SERRINHA - BA**

**2024**

**TAMIRES CORDEIRO SANTANA**

**THAYSSA CARVALHO SOUZA**

**USO DE METODOLOGIAS ATIVAS NO PROCESSO DE ENSINO-  
APRENDIZAGEM EM CURSOS DE ENGENHARIA: REVISÃO  
INTEGRATIVA**

**Trabalho de conclusão de curso apresentado à  
Universidade Federal do Vale São Francisco -  
UNIVASF, campus Petrolina, como requisito para  
obtenção de título de Especialista em Metodologias  
Ativas.**

**Orientador: Prof. Me. Thiago de Azevedo Moreno  
Coorientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Adriana Moreno Costa  
Silva**

**SERRINHA - BA**

**2024**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO**  
**CURSO DE PÓS GRADUAÇÃO EM METODOLOGIAS ATIVAS**  
**FOLHA DE APROVAÇÃO**

**TAMIRES CORDEIRO SANTANA**  
**THAYSSA CARVALHO SOUZA**

**USO DE METODOLOGIAS ATIVAS NO PROCESSO DE ENSINO-  
APRENDIZAGEM EM CURSOS DE ENGENHARIA: REVISÃO  
INTEGRATIVA**

**Trabalho apresentado à Universidade Federal  
do Vale do São Francisco – UNIVASF, Campus  
Petrolina-PE como requisito para obtenção do  
título de Especialista em Metodologias Ativas.**

Aprovado em: 31 de janeiro de 2024.

**Banca Examinadora**

**Orientador Prof. Me. Thiago de Azevedo Moreno (SESI/BA).**

**Coorientadora Prof<sup>a</sup>. Dra. Adriana Moreno Costa Silva (UNIVASF).**

**Prof. Dr. Francisco Ricardo Duarte (UNIVASF).**

**Prof. Me. Marcelo José Vieira de Melo Sobrinho (UNIVASF).**

**USO DE METODOLOGIAS ATIVAS NO PROCESSO DE ENSINO-  
APRENDIZAGEM EM CURSOS DE ENGENHARIA: REVISÃO  
INTEGRATIVA**

**Tamires Cordeiro Santana[1]**

**Thayssa Carvalho Souza[2]**

**RESUMO**

As metodologias ativas são estratégias de ensino que envolvem os alunos de forma participativa, estimulando a construção ativa do conhecimento. Ao adotar abordagens ativas, os educadores podem promover maior engajamento dos alunos, estimular o pensamento crítico, facilitar a aplicação prática dos conhecimentos e promover habilidades interpessoais. Diante do exposto, o presente artigo tem como objetivo investigar a utilização de metodologias ativas nos cursos de engenharia e seus desafios durante a execução do método. O fenômeno em questão, ou seja, a adoção de metodologias ativas de ensino, foi analisado devido à crescente busca por abordagens pedagógicas mais eficazes e engajadoras no ensino superior, especialmente em campos tão complexos e práticos como os cursos de engenharia. A revisão integrativa examinou e sintetizou 15 artigos que ofereceram uma visão analítica das práticas educacionais em engenharia que incorporam metodologias ativas, pontuando os desafios específicos que os educadores enfrentam ao aplicar esses métodos de ensino-aprendizagem. Os resultados apontaram que o uso de metodologias ativas no curso de engenharia apresenta desafios específicos que requerem atenção e estratégias adaptativas para uma implementação eficaz. Um dos principais desafios reside na complexidade dos conteúdos técnicos, característicos dessas disciplinas. A natureza teórica e prática da engenharia exige uma abordagem pedagógica que integre conhecimentos de forma aprofundada, o que pode ser desafiador ao empregar metodologias ativas. Os resultados desse estudo apontam que ao reconhecer e abordar os desafios identificados, a comunidade universitária pode avançar em direção a práticas mais eficazes, preparando os estudantes não apenas com conhecimento técnico, mas também com habilidades práticas e uma abordagem ativa e reflexiva em relação ao aprendizado.

**Palavras-chave:** Metodologias ativas; Ensino Superior; Engenharia; Desafios educacionais.

## ABSTRACT

Active methodologies are teaching strategies that involve students in a participatory way, encouraging the active construction of knowledge. By adopting active approaches, educators can promote greater student engagement, encourage critical thinking, facilitate the practical application of knowledge, and promote interpersonal skills. Given the above, this article aims to investigate the use of active methodologies in engineering courses and their challenges during the implementation of the method. The phenomenon in question, that is, the adoption of active teaching methodologies, was analyzed due to the growing search for more effective and engaging pedagogical approaches in higher education, especially in fields as complex and practical as engineering courses. The integrative review examined and synthesized 15 articles that offered an analytical view of educational practices in engineering that incorporate active methodologies, highlighting the specific challenges that educators face when applying these teaching-learning methods. The results showed that the use of active methodologies in the engineering course presents specific challenges that require attention and adaptive strategies for effective implementation. One of the main challenges lies in the complexity of the technical content, characteristic of these disciplines. The theoretical and practical nature of engineering requires a pedagogical approach that integrates knowledge in an in-depth way, which can be challenging when employing active methodologies. The results of this study indicate that by recognizing and addressing the identified challenges, the university community can move towards more effective practices, preparing students not only with technical knowledge, but also with practical skills and an active and reflective approach to learning.

**Key-words:** Active methodologies; Higher education; Engineering; Educational Challenges.

---

[1] Mestra em Engenharia Civil e Ambiental e Pós-graduanda no Curso de Especialização em Metodologias Ativas, Universidade Federal do Vale do São Francisco, [tamirescordeiro@yahoo.com.br](mailto:tamirescordeiro@yahoo.com.br)

[2] Mestra em Enfermagem e Pós-graduanda no Curso de Especialização em Metodologias Ativas, Universidade Federal do Vale do São Francisco, [thayssa.carvalho@yahoo.com.br](mailto:thayssa.carvalho@yahoo.com.br)

## 1. INTRODUÇÃO

A aplicação de metodologias ativas em cursos de ensino superior pode trazer uma série de desafios únicos devido à natureza técnica e práticas pertinentes aos cursos, tais como conteúdo técnico complexo, tempo limitado, carga horária densa, resistência à mudança do ensino tradicional, integração curricular e, até mesmo, recursos materiais. Apesar desses desafios, muitas instituições têm tentado adotar metodologias ativas nos cursos de ensino superior devido aos benefícios significativos que podem trazer para a aprendizagem dos alunos, incluindo maior engajamento, desenvolvimento de habilidades práticas e pensamento crítico aprimorado (Moura, 2014). A superação desses desafios muitas vezes requer planejamento cuidadoso, colaboração entre professores e alunos e, um compromisso contínuo com a melhoria do processo de ensino-aprendizagem.

O presente estudo tem como objetivo investigar a utilização de metodologias ativas nos cursos de Engenharia e seus desafios durante a execução do método. O fenômeno em questão, ou seja, a adoção de metodologias ativas de ensino, foi estudado devido à crescente busca por abordagens pedagógicas mais eficazes e engajadoras no ensino superior, especialmente em campos tão complexos e práticos como os cursos de Engenharia.

As metodologias ativas vêm ganhando força no ensino superior, favorecendo práticas de aprendizado cada vez mais lúdicas, com experiências motivadoras, atraentes e de fácil memorização. O professor não dá o conhecimento pronto, ele faz com que o aluno exercite a sua capacidade de chegar onde ele ainda não conhece, mostrando alternativas para novas buscas e incentivando-os nas adversidades, sendo possível através da interação social (Moreira, 2006). Essas metodologias são instrumentos para um método de aprendizado eficiente, favorecidos por ambientes digitais e interativos, possibilitando que o aluno desenvolva outras habilidades pessoais e, ainda, possa propiciar a busca por estratégias para desenvolvê-las. Esta técnica de aprendizagem envolve práticas metodológicas que devem ser particulares e inerentes às demandas.

A revisão integrativa, busca compreender acerca dos ensinamentos atuais pelos professores de engenharia em instituições de ensino, de modo a identificar padrões, tendências e áreas de maior preocupação no desenvolvimento dessas práticas de ensino atuais. Os dados coletados nos artigos foram analisados de forma qualitativa para identificar tendências gerais e explorar respostas detalhadas a partir desse contexto.

As contribuições deste estudo podem oferecer orientações práticas para professores, coordenadores e gestores de cursos de Engenharia que desejam implementar metodologias

ativas, ajudando-os a antecipar obstáculos e desenvolver estratégias para superá-los. Além disso, o estudo pode promover uma reflexão sobre as abordagens de ensino utilizadas atualmente, estimulando uma possível reformulação dos currículos para torná-los mais alinhados com as necessidades dos estudantes e do mercado de trabalho.

Os caminhos percorridos no estudo incluem uma revisão integrativa sobre metodologias ativas, análise de casos e desafios enfrentados em cursos de Engenharia; coleta e análise de dados qualitativos em termos de aprendizado e formação dos estudantes.

Na construção do estudo, foram analisadas as teorias específicas relacionadas às metodologias ativas, como Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), Aprendizagem Baseada em Projetos (ABPr), Sala de Aula Invertida e Design Thinking, que podem ser referenciadas para embasar a discussão sobre as abordagens utilizadas nos cursos de Engenharia.

Os resultados da pesquisa revelam desafios específicos que os professores enfrentam ao aplicar metodologias ativas, bem como suas necessidades de suporte e desenvolvimento profissional. Além disso, os insights obtidos podem ser usados para orientar intervenções e estratégias de capacitação que abordam os desafios identificados.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

No percurso da graduação, é esperado que o acadêmico construa e desenvolva seu alicerce teórico-prático para o exercício da sua futura profissão. Bem como, para que os graduandos adquiram competências e habilidades indispensáveis para o exercício profissional, faz-se necessário que as etapas de formação de aprendizagem aconteçam em um contexto mais similar aos do cotidiano profissional (Morán, 2015). Com isso, são notórias as necessidades de as instituições acadêmicas de nível superior em adequar as novas estratégias de ensino, principalmente através do uso das metodologias ativas, instrumentos colaborativos para um método de aprendizado eficiente, favorecidos por ambientes digitais e interativos, possibilitando que o aluno desenvolva outras habilidades pessoais, e busca por estratégias para desenvolvê-las.

Com isso, a busca por métodos inovadores na dinâmica do ensino-aprendizagem emerge para contemplar as reais necessidades da sociedade moderna, com a finalidade de superar limites da habilitação meramente técnica para, definitivamente, haver aproximação com a

formação dialógica baseada na ação-reflexão-ação, voltada para o agir-pensar-agir. Na idealização de mudanças formativas, demonstra-se a utilização de métodos de aprendizagem referidos “ativos”, sustentados no discurso do ensino problematizador (FONTES *et al.* 2021).

De acordo com os mesmo autores, a escolha de metodologias ativas como recursos de ação educativa que instigam procedimentos de ensino-aprendizagem crítico-reflexivos, promove ao discente o protagonismo na construção de seu conhecimento, com discussões comumente empregadas mediante o conteúdo teórico programado, como a aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem entre pares ou grupos, estudos de caso, sala de aula invertida, treinamento de habilidades técnicas, simulações, metodologia problematizadora, aprendizagem baseada em jogos e projetos, dramatização, dentre outras capacidades extremamente imprescindíveis para a formação dos profissionais de engenharia, com posturas e conhecimentos que serão exigidos ao longo da sua conduta profissional garantidos ao longo da sua graduação.

Para garantir que o uso dessas metodologias ativas seja efetivo é fundamental que docentes dos cursos de engenharia, utilizem de estratégias e habilidades que o norteie no aprimoramento de suas práticas pedagógicas, isto é possível através de atividades como atualização em conteúdos e práticas, participação em cursos e eventos científicos para aprimoramento, leitura constante, escuta ativa ao alunato, pesquisa do feedback discente acerca de disciplinas e conteúdos ministrados, produção científica e estímulo ao raciocínio crítico do aluno são ações que fortalecem a utilização e implementação de metodologias ativas em sala de aula (Fontes *et al.* 2019; Dias *et al.* 2020).

Entretanto, uma das principais barreiras para conectar os objetivos de aprendizagem aos métodos dialógicos e às aprendizagens ativas é a resistência à mudança por parte de alguns docentes e instituições de ensino. Toda a aprendizagem é ativa e exige não só do aprendiz, mas também do docente, formas diferentes de movimentação interna e externa, de motivação, seleção, interpretação, comparação, avaliação, aplicação. Essa demanda requer buscar novos conhecimentos, mudar de paradigmas e conhecer novas técnicas ainda não apreciadas. A convergência digital exige mudanças que podem ser profundas na: infraestrutura, projeto pedagógico, formação docente, entre outras (Dias *et al.* 2020).

A aplicação de metodologias ativas, que colocam o estudante como protagonista de sua aprendizagem, enfrenta desafios específicos quando aplicada em cursos de Engenharia. Esses desafios podem estar relacionados à integração entre teoria e prática, à necessidade de laboratórios e simulações realistas, à formação de habilidades técnicas e humanísticas simultaneamente, à avaliação justa e eficaz dos estudantes, entre outros. Compreender esses

desafios e fazer comparações entre os dois campos pode fornecer insights valiosos para aprimorar a aplicação das metodologias ativas (Sutili *et al.* 2022).

## 2.1 CONCEITO DOS TIPOS DE METODOLOGIAS UTILIZADAS NA ENGENHARIA

As metodologias ativas podem ser utilizadas na engenharia de diversas maneiras, permitindo uma abordagem mais dinâmica e prática no ensino e na aprendizagem. As metodologias comumente utilizadas são:

### a) PBL

Na Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL), o estudante tem papel ativo busca do conhecimento, o qual é estimulado à análise, discernimento e reflexão-crítica. A construção teórica do aprendizado no PBL é centrada no estudante e estruturada a partir de pequenos grupos, chamados grupos tutoriais, composto por 8 a 12 estudantes e um tutor que atua como facilitador. O aprendizado é iniciado, orientado e estruturado por meio da resolução de problemas que são elaborados pelos docentes com base nos conteúdos curriculares propostos na matriz curricular do curso relacionando-o com a vida cotidiana e/ou com relato de casos clínicos, fenômenos ou eventos que necessitam de explicação. Deste modo, o estudante gradativamente constrói o conhecimento necessário para a resolução de problemas reais presentes no futuro da profissão escolhida (Moallem, Hung, Dabbagh, 2019).

### b) Gamificação

A gamificação em metodologias ativas de ensino é uma abordagem pedagógica que incorpora elementos e mecânicas de jogos para promover a participação, engajamento e aprendizagem dos alunos, através da atribuição de pontos para atividades realizadas pelos alunos, como participação em discussões, resolução de problemas ou entrega de trabalhos. Pode ser promovido a definição de objetivos específicos para os alunos alcançarem, que podem ser relacionados a conteúdos de aprendizagem ou habilidades a serem desenvolvidas. Os alunos podem avançar para novos níveis ou desafios à medida que completam as missões (Lopes *et al.* 2019).

### c) Estudo de caso

O estudo de caso envolve a análise detalhada de uma situação específica, problema ou questão. Os alunos são apresentados a um caso real ou simulado relacionado a um desafio específico. Eles são incentivados a analisar o problema, identificar suas causas subjacentes e

desenvolver soluções práticas e viáveis, através de trabalhos em grupos para discutir e analisar o caso. Os alunos compartilham diferentes perspectivas, experiências e soluções potenciais, promovendo assim o pensamento crítico e a colaboração entre os colegas (Carvalho *et al.* 2021).

d) Sala de aula invertida

A sala de aula invertida, também conhecida como *flipped classroom*, é uma metodologia ativa que inverte a tradicional dinâmica de ensino, transferindo parte do conteúdo didático para fora da sala de aula e reservando o tempo presencial para atividades mais interativas e aplicadas. Antes da aula presencial, os alunos são incumbidos de estudar o conteúdo didático por conta própria. Isso pode ser feito por meio de leitura de textos, visualização de vídeos, realização de exercícios ou qualquer outra forma de aprendizado autônomo. Durante o tempo de aula presencial, o foco muda para atividades mais interativas e aplicadas. Os alunos têm a oportunidade de discutir o material, trabalhar em projetos, resolver problemas, participar de simulações ou realizar experimentos práticos sob a orientação do professor (Galindo-Dominguez, 2021).

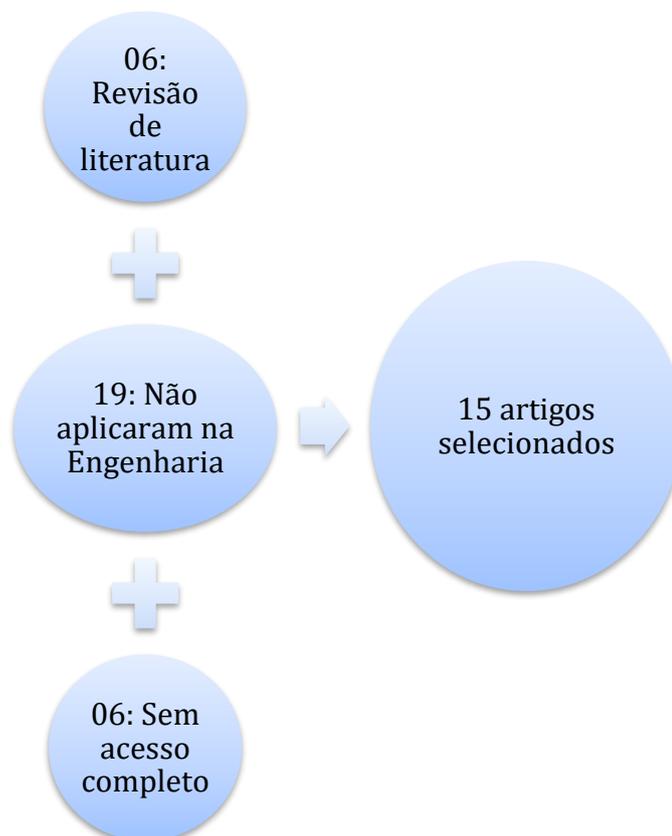
### 3. METODOLOGIA

A crescente complexidade dos cursos de Engenharia demanda abordagens inovadoras e eficazes no processo de ensino-aprendizagem. Metodologias ativas oferecem uma alternativa promissora, estimulando a participação ativa dos estudantes e promovendo a aplicação prática do conhecimento. No entanto, o fenômeno em questão ainda carece de uma análise aprofundada, especialmente no que diz respeito aos desafios enfrentados por educadores durante a implementação dessas abordagens. Este estudo visa não apenas compreender a atual utilização de metodologias ativas nos cursos de Engenharia, mas também a identificar e analisar os desafios específicos que os educadores enfrentam ao aplicar essas metodologias. A expectativa é que os resultados contribuam para aprimorar práticas de ensino, fornecendo insights para educadores, gestores educacionais e pesquisadores interessados na eficácia do ensino superior nessas áreas cruciais. Para o desenvolvimento desse trabalho foi realizado uma revisão integrativa de estudos que utilizaram metodologias ativas no processo de ensino e aprendizagem nos cursos de Engenharia.

O levantamento bibliográfico foi realizado através de consulta ao portal de periódicos da Capes, entre os anos de 2018 a 2023, para avaliar os estudos mais atuais, a partir da combinação das palavras-chave a serem consideradas na busca dos artigos como: metodologias

ativas, ensino superior e engenharia. A partir disso, foi montada a seguinte string de busca: (“active methodologies”) and (“higher education”) and (“engineering”), sendo realizada no campo tópico (incluindo título, resumo, palavras-chave do autor e palavras-chave mais). Foram encontrados 46 artigos. Contudo, foram aplicados três critérios de exclusão aos estudos, tais como: 06 trabalhos de revisão; 19 estudos que não fizeram aplicações nas áreas de Engenharia; e 06 artigos que não foram possíveis ter acesso completo. Após aplicação dos critérios de exclusão e análise das referências obtidas foram selecionados 15 artigos para compor o banco de dados da revisão integrativa. Com base nos critérios de inclusão previamente estabelecidos, buscou-se selecionar os artigos vinculados ao tema, de modo a atender aos objetivos desta pesquisa. A Figura 1 apresenta o fluxograma das etapas de seleção dos estudos que compõem esse trabalho.

**Figura 1:** Fluxograma das etapas de seleção dos estudos



Fonte: Autoras, 2024.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No conjunto coletado, observou-se o uso das metodologias ativas de ensino-aprendizagem em cursos de engenharia, e de forma específica em Engenharia Química, Engenharia da Computação, Engenharia de Software, Engenharia Mecânica, Engenharia Industrial, Engenharia Civil, Engenharia de Minas e Engenharia de Produção. Isso reflete que a tendência da utilização de metodologias ativas pode variar amplamente entre diferentes instituições de ensino, professores e contextos educacionais. A adoção de metodologias ativas pode depender de vários fatores, incluindo a filosofia pedagógica da instituição, a formação e abordagem dos professores, às demandas específicas de cada disciplina e até mesmo as características dos alunos. Algumas disciplinas podem encontrar métodos tradicionais mais adequados, quando se referem a abordagens mais convencionais transmitindo informações para os alunos por meio de palestras, apresentações ou demonstrações e centradas no professor, onde a transmissão de conhecimento ocorre de maneira passiva, enquanto outras podem se beneficiar mais das abordagens ativas.

O Quadro 1 caracteriza a sistematização dos artigos selecionados:

**Quadro 1:** Sistematização dos artigos selecionados para a revisão integrativa da literatura

<b>Título</b>	<b>DOI</b>
1) Active Methodologies in Higher Education: Perception and Opinion as Evaluated by Professors and Their Students in the Teaching-Learning Process	<a href="https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01703">https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01703</a>
2) Integration of good practices of active methodologies with the reuse of student-generated content	<a href="https://doi.org/10.1186/s41239-019-0140-7">https://doi.org/10.1186/s41239-019-0140-7</a>
3) Integrating CAD/CAE/CAM in Engineering Curricula: A Project-Based Learning Approach	<a href="https://doi.org/10.3390/educsci10050125">https://doi.org/10.3390/educsci10050125</a>
4) An online event as a product of the active learning methodology: An experience via pbl at the University of Brasilia-Brazil	<a href="https://doi.org/10.35564/jmbe.2018.0017">https://doi.org/10.35564/jmbe.2018.0017</a>
5) Gamified experimental physics classes: a promising active learning methodology for higher education	<a href="https://doi.org/10.1088/1361-6404/ab215e">https://doi.org/10.1088/1361-6404/ab215e</a>
6) Transversal Competences in Engineering Degrees: Integrating Content and Foreign Language Teaching	<a href="https://doi.org/10.3390/educsci10110296">https://doi.org/10.3390/educsci10110296</a>
7) Assessment of the Socrative platform as an interactive and didactic tool in the performance improvement of STEM university students	<a href="https://doi.org/10.18870/hlrc.v9i2.452">https://doi.org/10.18870/hlrc.v9i2.452</a>
8) La percepción de la innovación dentro de los Grados en Ingeniería. Estudio en la Escuela Politécnica Superior de Alcoy-UPV.	<a href="https://doi.org/10.4995/msel.2020.12103">https://doi.org/10.4995/msel.2020.12103</a>
9) Uso de tecnologias digitais sociais no processo colaborativo de ensino e aprendizagem	<a href="https://doi.org/10.17013/risti.37.82-98">https://doi.org/10.17013/risti.37.82-98</a>

10) An Analysis of the Entrepreneurial University in the Faculties of Education in Spain: Self-Perception among Deans	<a href="https://doi.org/10.3390/su132111768">https://doi.org/10.3390/su132111768</a>
11) Collaborative Learning of Differential Equations by Numerical Simulation	<a href="https://doi.org/10.18844/wjet.v14i1.6637">https://doi.org/10.18844/wjet.v14i1.6637</a>
12) Approaches and Methods of Science Teaching and Sustainable Development	<a href="https://doi.org/10.3390/su14031546">https://doi.org/10.3390/su14031546</a>
13) Gender, prior knowledge, and the impact of a flipped linear algebra course for engineers over multiple years	<a href="https://doi.org/10.1002/jee.20467">https://doi.org/10.1002/jee.20467</a>
14) Aprendizaje basado en equipos en un curso de Ingeniería en Educación Superior	<a href="https://doi.org/10.15517/revdu.v44i1.38316">https://doi.org/10.15517/revdu.v44i1.38316</a>
15) Articulación de la empresa y la universidad: experiencia de formación de profesores en Mecánica Automotriz	<a href="https://doi.org/10.26507/rei.v18n35.1246">https://doi.org/10.26507/rei.v18n35.1246</a>

Fonte: Autoras, 2024.

A Figura 2 caracteriza os cenários de uso das metodologias ativas de ensino-aprendizagem nos artigos analisados. A partir da avaliação das metodologias ativas citadas nos artigos, foi possível observar que as metodologias ativas mais presentes foram a aprendizagem baseada em problemas e gamificação. Ambas as metodologias têm aplicabilidade nos cursos de Engenharia, uma vez que proporcionam uma abordagem prática e contextualizada para o aprendizado. Os problemas enfrentados na engenharia muitas vezes são complexos e requerem soluções que integram teoria e prática, o que torna essas metodologias particularmente adequadas. Uma das vantagens dessas metodologias é a capacidade de integrar a teoria acadêmica com a prática do mundo real. Ao abordar problemas reais ou ao usar elementos de jogos para ensinar conceitos teóricos, os alunos têm a oportunidade de aplicar seu conhecimento em situações práticas, o que fortalece sua compreensão e retenção do material. Além disso, a adoção dessas metodologias pode facilitar a transição de um modelo de ensino mais tradicional para um modelo mais ativo. À medida que mais professores reconhecem os benefícios do ensino ativo, métodos como a aprendizagem baseada em problemas e a gamificação podem servir como pontos de partida acessíveis e eficazes para implementar mudanças em suas práticas de ensino.

**Figura 2:** Tipos de metodologias ativas de ensino-aprendizagem

Autores	Tipos de metodologias ativas utilizadas
Crisol-Moya et al. 2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudo de caso</li> <li>• <b>Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL)</b></li> <li>• Portfólio</li> </ul>
Santos et al. 2019	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisão por pares</li> </ul>
Fernandes et al. 2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL)</b></li> </ul>
Mariano et al. 2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL)</b></li> <li>• Portfólio</li> </ul>
Forndran et al. 2019	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Gamificação</b></li> <li>• Sala de aula invertida</li> </ul>
Oksana et al. 2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminário</li> <li>• Portfólio</li> </ul>
Gómez-Espina et al. 2019	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Gamificação</b></li> <li>• Tecnologias de informação e comunicação (TIC)</li> <li>• Plataforma Socrative</li> </ul>
Pérez-Sánchez et al. 2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprendizagem Baseada em Projetos</li> <li>• Aprendizagem Baseada em Jogos</li> <li>• Simulação de processos</li> <li>• Aprendizagem Baseada na Experiência</li> <li>• <b>Gamificação</b></li> </ul>
Sales et al. 2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL)</b></li> <li>• Estudo de Caso</li> <li>• Aprendizagem entre pares e</li> <li>• Aprendizagem Baseada em Projetos</li> </ul>
Paños-Castro et al. 2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oficina</li> </ul>
López-Reye et al. 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecnologias de informação e comunicação (TIC)</li> <li>• Aprendizagem Colaborativa</li> </ul>
González-Gómez et al. 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Gamificação</b></li> <li>• Sala de aula invertida</li> <li>• Aprendizagem Baseada em Design</li> </ul>
Hardebolle et al. 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sala de aula invertida</li> </ul>
Torres et al. 2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprendizagem Baseada em Equipe</li> </ul>
Arancibi et al. 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulado</li> </ul>

Fonte: Autoras, 2024.

A Figura 3 aborda os desafios relatados nos 15 artigos selecionados para esta pesquisa. Esses desafios foram discutidos na literatura educacional e podem variar de acordo com as circunstâncias específicas de cada instituição.

**Figura 3:** Desafios relatados no uso de metodologias ativas em cursos de Engenharia

Desafios relatados	Autores
<input type="checkbox"/> Elevado número de alunos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crisol-Moya et al. 2020;</li> <li>• Torres et al. 2020;</li> </ul>
<input type="checkbox"/> Obrigação de utilização de métodos adaptados e combinados <input type="checkbox"/> Implementação de metodologias ativas transversais <input type="checkbox"/> Capacitação e formação de professores em Metodologias Ativas <input type="checkbox"/> Abordagens de classe invertida usadas em um ambiente real	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crisol-Moya et al. 2020;</li> <li>• Oksana et al. 2020;</li> <li>• Paños-Castro et al. 2021;</li> <li>• Hardebolle et al. 2022;</li> </ul>
<input type="checkbox"/> Garantir que o corpo docente confie nas contribuições dos alunos <input type="checkbox"/> O professor precisa ter um papel muito importante como mediador, percebendo e dando voz aos alunos <input type="checkbox"/> Perder o foco dos objetivos de aprendizagem estabelecidos <input type="checkbox"/> O professor deve selecionar os temas que poderão ser trabalhados com o uso de novas tecnologias <input type="checkbox"/> Encorajar os alunos a lidarem com os desafios utilizados nas metodologias ativas <input type="checkbox"/> Programas de formação dirigidos a professores técnicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Santos et al. 2019;</li> <li>• Fernandes et al. 2020;</li> <li>• Sales et al. 2020;</li> <li>• López-Reye et al. 2022;</li> <li>• Arancibi et al. 2022;</li> </ul>
<input type="checkbox"/> Criar objetivos partilhados claros e alcançáveis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Santos et al. 2019;</li> </ul>
<input type="checkbox"/> Implementação de metodologias ativas no início do semestre <input type="checkbox"/> Tempo administrado em sala para uso de metodologias ativas <input type="checkbox"/> Dinamização do tempo presencial nas aulas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fernandes et al. 2020;</li> <li>• Forndran et al. 2019;</li> <li>• Gómez-Espina et al. 2019;</li> <li>• Pérez-Sánchez et al. 2020;</li> <li>• López-Reye et al. 2022;</li> </ul>
<input type="checkbox"/> Limitações podem estar ligadas a questões técnicas <input type="checkbox"/> Recursos acadêmicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mariano et al. 2018;</li> <li>• Forndran et al. 2019;</li> <li>• Oksana et al. 2020;</li> </ul>

Fonte: Autoras, 2024.

Através do conteúdo exposto no Quadro 3, percebe-se que o uso de metodologias ativas no curso de engenharia apresenta desafios específicos que requerem atenção e estratégias adaptativas para uma implementação eficaz. Um dos principais desafios reside na complexidade dos conteúdos técnicos, característicos dessas disciplinas. A natureza teórica e prática da engenharia exige uma abordagem pedagógica que integre conhecimentos de forma aprofundada, o que pode ser desafiador ao empregar metodologias ativas.

Outro obstáculo frequente é a resistência por parte dos docentes, muitas vezes devido à familiaridade com métodos tradicionais de ensino. O domínio das metodologias ativas, assim como a disposição para explorar novas abordagens, demanda tempo e esforço por parte dos professores, podendo encontrar resistência diante de cargas horárias extensas e demandas administrativas.

A escassez de recursos adequados para a aplicação de metodologias ativas também se configura como um desafio significativo. O ambiente da engenharia muitas vezes demanda infraestrutura especializada, laboratórios e equipamentos específicos, o que pode ser um entrave para a implementação de atividades práticas mais dinâmicas. A falta de recursos financeiros e tecnológicos pode limitar a diversificação das estratégias pedagógicas.

A gestão do tempo é outra barreira enfrentada no contexto das engenharias. Os currículos são frequentemente densos, com uma vasta quantidade de conteúdo a serem abordados em um período limitado. Incorporar metodologias ativas exige uma reavaliação dos cronogramas e uma distribuição cuidadosa do tempo, o que nem sempre é viável sem o devido planejamento.

Além disso, a avaliação tradicional, muitas vezes centrada em provas e testes, pode não ser adequada para mensurar adequadamente o aprendizado em um ambiente de metodologias ativas. Desenvolver métodos de avaliação alinhados a essas abordagens requer uma mudança cultural e metodológica, o que pode ser desafiador em instituições onde práticas de avaliação convencionais são fortemente enraizadas.

Superar esses desafios no contexto do ensino de engenharias demanda uma abordagem estratégica e colaborativa. A capacitação docente, o investimento em recursos educacionais e a promoção de uma cultura institucional favorável à inovação pedagógica são fundamentais para criar um ambiente propício ao sucesso das metodologias ativas no ensino de engenharias.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo abordou o uso específico de metodologias ativas em cursos de Engenharia, sendo de grande relevância para a comunidade universitária, oferecendo insights que podem influenciar positivamente as práticas docentes e contribuir para o aprimoramento do ensino e aprendizagem nesse contexto.

Ao abranger o uso diversificado de metodologias ativas, o estudo proporcionou uma visão mais abrangente das estratégias pedagógicas que podem ser eficazes na formação de profissionais da engenharia. Isso é crucial, considerando a natureza complexa e dinâmica das disciplinas de engenharia, que demandam não apenas conhecimento teórico, mas também habilidades práticas e capacidade de resolução de problemas.

Além disso, ao destacar os desafios enfrentados por professores e alunos durante os processos de ensino e aprendizagem, o estudo ofereceu oportunidades para o desenvolvimento de soluções e abordagens inovadoras. Essa compreensão mais profunda dos obstáculos pode levar a iniciativas específicas para superar barreiras e promover um ambiente educacional mais eficiente e envolvente.

É notável a observação sobre a baixa frequência de estudos acadêmicos relacionados ao uso de metodologias ativas em cursos de engenharia. Isso ressalta a importância de expandir a pesquisa nessa área, fornecendo uma base mais sólida para práticas pedagógicas inovadoras. Incentivar mais estudos e pesquisas nesse campo pode levar a descobertas adicionais e à criação de melhores diretrizes para a implementação bem-sucedida de metodologias ativas no contexto específico da engenharia.

Em última análise, os resultados desse estudo podem trazer ideias para as políticas educacionais, inspirar mudanças curriculares e promover uma cultura de inovação no ensino de engenharia. Ao reconhecer e abordar os desafios identificados, a comunidade universitária pode avançar em direção a práticas mais eficazes, preparando os estudantes não apenas com conhecimento técnico, mas também com habilidades práticas e uma abordagem ativa e reflexiva em relação ao aprendizado.

## REFERÊNCIAS

- ARANCIBIA, M. L., & Díaz, B. P. (2022). **Articulación de la empresa y la universidad: experiencia de formación de profesores en Mecánica Automotriz.** Revista Educación en Ingeniería, 18(35), 1-6.
- CARVALHO, A., Teixeira, S. J., Olim, L., Campanella, S. D., & Costa, T. (2021). **Pedagogical innovation in higher education and active learning methodologies—a case study.** Education+ Training, 63(2), 195-213.
- CRISOL-MOYA, E., Romero-López, M. A., & Caurcel-Cara, M. J. (2020). **Active methodologies in higher education: perception and opinion as evaluated by professors and their students in the teaching-learning process.** Frontiers in Psychology, 11, 1703.
- DIAS, M. A. M. et al. Domínio das metodologias ativas por docentes de curso de graduação em Enfermagem. **Research, Society and Development**, 9(8), e364985169, 2020.
- FERNANDES, F. A., Fuchter Júnior, N., Daleffe, A., Fritzen, D., & Alves de Sousa, R. J. (2020). **Integrating CAD/CAE/CAM in engineering curricula: A project-based learning approach.** Education Sciences, 10(5), 125.
- FONTES, F. L. L. et al. Utilização de metodologias ativas no curso de graduação em Enfermagem: uma oportunidade de superação do modelo de ensino tradicional. **Research, Society and Development**. V. 10, n. 1, e35410111774, 2021.
- FONTES, F. L. L. et al. Desafios e dificuldades enfrentadas pelo enfermeiro docente para o exercício da docência no ensino superior. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, S24, e300, 2019.
- FORNDRAN, F., & Zacharias, C. R. (2019). **Gamified experimental physics classes: a promising active learning methodology for higher education.** European Journal of Physics, 40(4), 045702.
- GALINDO-DOMINGUEZ, H. (2021). **Flipped classroom in the educational system.** Educational Technology & Society, 24(3), 44-60.
- GÓMEZ-ESPINA, R., Rodriguez-Oroz, D., Chávez, M., Saavedra, C., & Bravo, M. J. (2019). **Assessment of the Socrative Platform as an Interactive and Didactic Tool in the Performance Improvement of STEM University Students.** Higher Learning Research Communications, 9(2), n2.
- GONZÁLEZ-GÓMEZ, D., & Jeong, J. S. (2022). **Approaches and Methods of Science Teaching and Sustainable Development.** Sustainability, 14(3), 1546.
- HARDEBOLLE, C., Verma, H., Tormey, R., & Deparis, S. (2022). **Gender, prior knowledge, and the impact of a flipped linear algebra course for engineers over multiple years.** Journal of Engineering Education, 111(3), 554-574.

LOPES, A. P., Soler Porta, M. A. R. I. A. N. O., Caña Palma, R., Cortés, L., Bentabol, M., Bentabol Manzanares, M. A., ... & Luna Jiménez, M. J. **Gamification in education and active methodologies at higher education.** 2019.

LÓPEZ-REYES, L. J. (2022). **Collaborative learning of differential equations by numerical simulation.** World Journal on Educational Technology: Current Issues, 14(1), 56-63.

MARIANO, A. M., Mello, J., Monteiro, S. B. S., & Martin, A. R. (2018). **An online event as a product of the active learning methodology: An experience via pbl at the University of Brasilia-Brazil.** Journal of Management and Business Education, 1(3), 240-257.

MOALLEM, Mahnaz.; Hung, Woei.; Dabbagh, Nada. **Problem Design in PBL.**The Wiley Handbook of Problem-Based Learning. John Wiley & Sons, Inc. p.249-272, 2019. Online ISBN:9781119173243.

MORAN, J. M. Mudando a educação com metodologias ativas. In: Souza, C. A. de; Morales, O. E. T. (Orgs.). **Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens.** Ponta Grossa: Editora Foca Foto-PROEX/UEPG; 2015.

MOREIRA, M.A. **Aprendizagem significativa subversiva. Série-Estudos - Periódico do Mestrado em Educação da UCDB.** Série-Estudos - Periódico do Mestrado em Educação da UCDB. Campo Grande-MS, n. 21, p.15-32, jan./jun. 2006.

MOURA, Dácio Guimarães. **Metodologias ativas de aprendizagem e os desafios educacionais da atualidade.** 2014.

OKSANA, P., Galstyan-Sargsyan, R., López-Jiménez, P. A., & Pérez-Sánchez, M. (2020). **Transversal competences in engineering degrees: integrating content and foreign language teaching.** Education Sciences, 10(11), 296.

PAÑOS-CASTRO, J., Markuerkiaga, L., & Bezanilla, M. J. (2021). **An Analysis of the Entrepreneurial University in the Faculties of Education in Spain: Self-Perception among Deans.** Sustainability, 13(21), 11768.

PÉREZ-SÁNCHEZ, M., Mula, J., Díaz-Madroñero, M., & Sanchis, R. (2020). **La percepción de la innovación dentro de los Grados en Ingeniería. Estudio en la Escuela Politécnica Superior de Alcoy-UPV.** Modelling in Science Education and Learning, 13(1), 5-12.

SALES, A. B., & Boscarioli, C. (2020). **Uso de tecnologias digitais sociais no processo colaborativo de ensino e aprendizagem.** Revista Ibérica de Sistemas e tecnologias de informacao, (37), 82-98.

SANTOS, R. M. A., Sánchez, A., Blanco, J. M., Zorita, J. Á. V., & Lombana, I. U. (2019). **Integration of good practices of active methodologies with the reuse of student-generated content.** International Journal of Educational Technology in Higher Education, (16), 35.

SUTILI, Felipe Korbus; Raineri, Iara Alessandra Donati. **Metodologias ativas na formação do engenheiro do século XXI: desafios e reflexões**. Olhar de Professor, v. 25, p. 1-23, 2022.

TORRES, G. A. R., Saavedra, J. H., & Aguayo-Vergara, M. (2020). **Aprendizaje basado en equipos en un curso de Ingeniería en Educación Superior**. Revista Educación, 361-380.