

METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA

DOI: 10.5281/zenodo.17959367

Joelson Lopes da Paixão¹

RESUMO

As metodologias ativas têm assumido papel central nas discussões contemporâneas sobre ensino e aprendizagem, especialmente no campo da Matemática, disciplina historicamente marcada por dificuldades de compreensão, desmotivação estudantil e abordagens transmissivas pouco eficazes. Diante desse cenário, cresce o interesse em estratégias pedagógicas que promovam autonomia intelectual, resolução de problemas, aprendizagem colaborativa e participação ativa do estudante no processo educativo. Este estudo teve como objetivo analisar criticamente a produção científica publicada nos últimos dez anos sobre metodologias ativas aplicadas ao ensino da Matemática. A investigação baseou-se em uma pesquisa bibliográfica realizada nas bases SciELO, ERIC, Web of Science e Scopus, selecionando estudos que analisam o impacto de metodologias como Sala de Aula Invertida, Aprendizagem Baseada em Problemas, Rotação por Estações, Gamificação e Atividades Investigativas. Os resultados evidenciaram ganhos significativos no desempenho matemático, maior engajamento cognitivo, desenvolvimento de pensamento crítico e melhoria

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

da autoconfiança dos estudantes. Observou-se também que a implementação das metodologias ativas exige formação docente, reorganização curricular e infraestrutura adequada, sendo identificados desafios relacionados ao tempo de planejamento, resistência institucional e avaliação da aprendizagem. Conclui-se que as metodologias ativas representam ferramentas pedagógicas eficazes para o ensino da Matemática, desde que integradas a práticas reflexivas, intencionais e sustentadas por políticas de formação continuada.

Palavras-chave: Metodologias ativas. Ensino de Matemática. Aprendizagem significativa. Inovação pedagógica. Pesquisa bibliográfica.

ABSTRACT

Active methodologies have taken a central role in contemporary discussions on teaching and learning, especially in the field of Mathematics, a discipline historically marked by comprehension difficulties, student demotivation, and ineffective transmissive approaches. Given this scenario, there is growing interest in pedagogical strategies that promote intellectual autonomy, problem-solving, collaborative learning, and active student participation in the educational process. This study aimed to critically analyze the scientific production published in the last ten years regarding active methodologies applied to Mathematics teaching. The investigation was based on bibliographic research conducted in the SciELO, ERIC, Web of Science, and Scopus databases, selecting studies that analyze the impact of methodologies such as Flipped Classroom, Problem-Based Learning, Station Rotation, Gamification, and Investigative Activities. The results showed significant gains in mathematical performance, greater cognitive engagement, development of critical thinking, and improvement in students' self-

confidence. It was also observed that the implementation of active methodologies requires teacher training, curricular reorganization, and adequate infrastructure, with identified challenges related to planning time, institutional resistance, and learning assessment. It is concluded that active methodologies represent effective pedagogical tools for Mathematics teaching, provided they are integrated into reflective, intentional practices supported by continuing education policies.

Keywords: Active methodologies. Mathematics teaching. Meaningful learning. Pedagogical innovation. Bibliographic research.

1. INTRODUÇÃO

O ensino da Matemática ocupa posição de destaque na educação básica e superior, não apenas pela relevância conceitual da disciplina, mas pela sua forte relação com o desenvolvimento cognitivo, autonomia intelectual e capacidade de resolução de problemas complexos. Entretanto, apesar de sua importância, a Matemática permanece como uma das áreas em que os estudantes mais demonstram dificuldades de aprendizagem, baixa motivação e sentimentos de ansiedade, fenômeno amplamente observado em avaliações diagnósticas nacionais e internacionais (Paixão, 2025a, 2025b, 2025c).

Essa realidade evidencia que modelos tradicionais de ensino centrados na exposição oral e na repetição mecânica de exercícios já não atendem às necessidades formativas do século XXI, exigindo novas abordagens capazes de promover compreensão aprofundada, participação ativa e construção significativa do conhecimento. Nesse cenário, as metodologias ativas emergem como alternativa promissora ao reposicionar o estudante como

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

protagonista do processo de aprendizagem e ao propor formas de ensino fundamentadas em investigação, colaboração, experimentação e resolução de problemas.

As metodologias ativas, em suas diferentes manifestações, têm sido discutidas como estratégias que estimulam o engajamento cognitivo e emocional dos estudantes, favorecendo a aprendizagem significativa e o desenvolvimento de habilidades complexas requisitadas na contemporaneidade, tais como pensamento crítico, criatividade, comunicação e autonomia. No ensino da Matemática, tais metodologias assumem importância particular, uma vez que possibilitam superar o ensino mecânico e abstrato, aproximando os conteúdos da realidade dos estudantes e promovendo experiências de aprendizagem contextualizadas e desafiadoras (Paixão, 2025a, 2025b, 2025c).

Pesquisas recentes têm evidenciado que práticas como Aprendizagem Baseada em Problemas, Sala de Aula Invertida, Gamificação, Aprendizagem Colaborativa e Modelagem Matemática possuem potencial para transformar o modo como alunos constroem conceitos matemáticos, ampliando sua compreensão, motivação e desempenho acadêmico. Entretanto, apesar do avanço teórico e empírico sobre o tema, ainda existem lacunas importantes na sistematização das evidências relacionadas especificamente ao ensino da Matemática. O campo apresenta estudos dispersos quanto às abordagens adotadas e aos níveis de ensino, dificultando a construção de sínteses que orientem a prática docente (Paixão, 2025a, 2025b, 2025c).

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

Nesse contexto, torna-se relevante investigar como as metodologias ativas têm sido aplicadas, quais resultados têm produzido e quais desafios persistem na consolidação dessas práticas no ambiente escolar. Assim, emerge a questão norteadora deste estudo: Quais são as evidências científicas mais recentes sobre a aplicação e os efeitos das metodologias ativas no ensino da Matemática?

Com base nessa questão, este artigo tem como objetivo geral analisar criticamente a produção científica dos últimos dez anos sobre metodologias ativas aplicadas ao ensino da Matemática, sintetizando tendências, contribuições e limitações identificadas na literatura. Para alcançar tal objetivo, estabelecem-se os seguintes objetivos específicos: (1) identificar as metodologias ativas mais utilizadas em contextos de ensino matemático; (2) avaliar os impactos cognitivos, motivacionais e pedagógicos dessas práticas; (3) analisar os desafios metodológicos, institucionais e formativos envolvidos na implementação; e (4) apontar lacunas e direções futuras para pesquisas na área.

As hipóteses formuladas indicam que metodologias ativas promovem melhorias significativas na aprendizagem matemática ao favorecerem participação ativa, compreensão conceitual e resolução de problemas. Supõe-se também que tais metodologias impactam positivamente aspectos socioemocionais, como autoconfiança e motivação. Entretanto, considera-se que a eficácia dessas práticas depende de condições estruturais e formação docente, aspectos ainda incipientes em muitas instituições.

A justificativa deste estudo apoia-se na necessidade de compreender como práticas pedagógicas inovadoras podem enfrentar desafios persistentes na educação matemática. A relevância científica e social reside no fato de oferecer subsídios teóricos e práticos para docentes e pesquisadores comprometidos com a qualificação do ensino da Matemática.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As metodologias ativas vêm sendo discutidas como alternativa pedagógica fundamental para superar limitações históricas do ensino tradicional, especialmente no campo da Matemática, em que o protagonismo do estudante e a construção significativa do conhecimento tornam-se imprescindíveis. Freire (1996, p. 25) afirma que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para a sua própria produção”, defendendo que a aprendizagem ocorre por meio da participação ativa e crítica do sujeito. Tal abordagem tem fundamentado pesquisas contemporâneas que apontam que o envolvimento do estudante em situações reais de investigação potencializa o desenvolvimento cognitivo e favorece a ressignificação dos conteúdos matemáticos, conforme indicado por Moran (2015).

A Sala de Aula Invertida (*Flipped Classroom*) é uma das metodologias ativas mais difundidas no ensino de Matemática e propõe a reorganização do tempo e das estratégias didáticas, deslocando a exposição teórica para momentos externos à sala de aula e reservando o encontro presencial para atividades práticas e colaborativas. Bergmann e Sams (2012, p. 6) afirmam que “a inversão da sala de aula permite que o professor dedique mais tempo ao

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

apoio individualizado”, destacando o potencial da abordagem para acompanhar ritmos e dificuldades distintas. Estudos recentes reforçam essa perspectiva ao sugerir que alunos expostos à Sala de Aula Invertida apresentam maior engajamento e compreensão conceitual, como discute Lage (2020).

Outra metodologia amplamente investigada no contexto matemático é a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), que promove um ambiente de investigação em que os estudantes constroem conhecimento ao resolver problemas autênticos e desafiadores. Barrows (1986, p. 481) afirma que “a ABP desenvolve habilidades de raciocínio e aprendizagem autodirigida”, evidenciando sua potência para o desenvolvimento de competências cognitivas superiores. Esses princípios têm sido confirmados por pesquisas que apontam melhorias no desempenho matemático e na capacidade argumentativa dos alunos quando envolvidos em problemas contextualizados, como argumenta Ribeiro (2018).

A Gamificação também tem se destacado como recurso capaz de ampliar motivação, engajamento e persistência em tarefas matemáticas. Kapp (2012, p. 18) afirma que “gamificar não é transformar tudo em jogo, mas usar elementos do jogo para motivar e envolver os alunos”, destacando que desafios, feedback imediato e recompensas simbólicas aumentam os níveis de participação. Pesquisas em educação matemática demonstram que práticas gamificadas favorecem a compreensão de conceitos abstratos e estimulam comportamentos investigativos, como aponta Neto (2019).

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

No âmbito da aprendizagem colaborativa, Vygotsky (1991, p. 58) defende que “o aprendizado desperta vários processos internos capazes de operar somente quando o indivíduo interage com outras pessoas”. A Matemática, quando mediada por interações colaborativas, favorece o diálogo e o confronto de ideias. Pesquisas contemporâneas reforçam que metodologias colaborativas aumentam a autoestima acadêmica e favorecem a resolução de problemas complexos, como analisado por Ponte (2017).

A Modelagem Matemática surge como estratégia que aproxima a Matemática da realidade, permitindo que os estudantes investiguem fenômenos cotidianos e construam modelos que traduzam relações quantitativas e lógicas. Bassanezi (2002, p. 16) afirma que “modelar é transformar problemas do mundo real em problemas matemáticos e resolvê-los criticamente”. Estudos contemporâneos confirmam que a modelagem amplia a autonomia intelectual dos estudantes e fortalece a capacidade de argumentação matemática, conforme defendido por Barbosa (2019).

As metodologias ativas sustentam-se teoricamente também na perspectiva da aprendizagem significativa de Ausubel (1968, p. 128), para quem “o fator isolado que mais influencia a aprendizagem é aquilo que o aluno já sabe”. Essa visão reforça que novas informações só adquirem sentido quando relacionadas à estrutura cognitiva prévia do estudante. Pesquisas recentes confirmam que estudantes expostos a metodologias ativas elaboram conexões mais profundas entre os conceitos, conforme aponta Moreira (2020).

Por fim, a literatura destaca desafios na implementação das metodologias ativas, sobretudo pela necessidade de reorganização curricular e formação docente. Masetto (2012, p. 37) afirma que “ensinar exige competência didática e compromisso com a mudança”. Pesquisas modernas mostram que instituições que investem em formação continuada e cultura colaborativa apresentam melhores indicadores na adoção de metodologias ativas, conforme discutido por Bacich e Moran (2018). Assim, o referencial teórico evidencia que metodologias ativas no ensino da Matemática representam possibilidade concreta de transformar práticas pedagógicas.

3. METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa de natureza bibliográfica e exploratória, com o objetivo de identificar, analisar e sintetizar as evidências científicas produzidas nos últimos dez anos acerca das metodologias ativas aplicadas ao ensino da Matemática. Esse método foi escolhido por permitir uma investigação ampla, criteriosa e capaz de oferecer uma visão integrada de pesquisas distintas. Gil (2019, p. 45) enfatiza que a pesquisa bibliográfica “permite ao pesquisador estabelecer relações consistentes entre resultados dispersos na literatura”. Da mesma forma, Lakatos e Marconi (2017, p. 83) afirmam que esse tipo de estudo exige “planejamento rigoroso e análise crítica”.

O levantamento de dados considerou o recorte temporal de 2013 a 2025, período marcado pelo avanço das tecnologias digitais e pela consolidação das metodologias ativas no cenário educacional. Esse recorte atende às recomendações de Severino (2016, p. 112), garantindo coerência entre

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

contexto histórico e fenômeno investigado. As fontes de dados incluíram bases de reconhecimento internacional: SciELO, ERIC, Web of Science e Scopus, escolhidas por sua robustez e credibilidade na área da Educação. Vergara (2016, p. 58) destaca que a qualidade da pesquisa bibliográfica depende diretamente da escolha de fontes confiáveis.

Para o refinamento da pesquisa, foram utilizados termos recorrentes na literatura sobre o tema, tais como: “metodologias ativas”, “ensino da Matemática”, “Active Learning”, “problem-based learning”, “gamification”, “flipped classroom” e “mathematics education”. A busca combinou operadores booleanos para permitir o cruzamento de termos e aumentar a sensibilidade da coleta. Segundo Gil (2019, p. 71), a precisão na definição dos descritores constitui etapa essencial para assegurar validade ao estudo.

A seleção do material priorizou artigos empíricos, ensaios teóricos de relevância, revisões e estudos metodológicos publicados em periódicos com revisão por pares, escritos em português, inglês ou espanhol. Foram excluídos materiais de divulgação sem metodologia explícita e estudos cujo foco não contemplava práticas pedagógicas ativas no ensino da Matemática. Lakatos e Marconi (2017, p. 89) destacam que critérios de seleção bem definidos são indispensáveis para garantir a objetividade da análise.

A análise dos dados foi realizada mediante leitura integral e extração de informações sobre tipo de metodologia ativa empregada, nível de ensino, objetivos e resultados. Essa etapa seguiu a orientação de Severino (2016, p. 135), que destaca que a análise documental requer interpretação crítica e contextualizada. A interpretação baseou-se na categorização temática,

técnica recomendada por Vergara (2016, p. 42) para organizar informações e possibilitar sínteses coerentes. Foram definidas categorias como: efeitos cognitivos; impacto na motivação; dificuldades de implementação; e contribuições pedagógicas específicas. Assim, a metodologia adotada assegura rigor científico e transparência, constituindo base sólida para as discussões apresentadas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. Panorama Geral da Produção Científica

A análise da literatura científica selecionada permitiu identificar padrões consistentes e convergentes sobre o impacto das metodologias ativas no ensino da Matemática, revelando que tais práticas promovem ganhos expressivos e estatisticamente significativos tanto no desempenho acadêmico quanto no engajamento cognitivo e emocional e na motivação intrínseca dos estudantes. A produção científica sobre o tema demonstrou crescimento expressivo nos últimos dez anos, evidenciando o aumento do interesse da comunidade acadêmica internacional e nacional por práticas pedagógicas inovadoras no campo da Educação Matemática.

Os resultados mostram de forma consistente que abordagens como Sala de Aula Invertida, Aprendizagem Baseada em Problemas, Gamificação, Rotação por Estações, Aprendizagem Colaborativa e Modelagem Matemática contribuem substancialmente para transformar a dinâmica escolar ao introduzir ambientes mais participativos, investigativos,

colaborativos, contextualizados e desafiadores, nos quais os estudantes assumem papel ativo na construção do próprio conhecimento.

4.2. Impactos da Sala de Aula Invertida

Na maioria das investigações analisadas, observou-se que a aprendizagem matemática se torna significativamente mais profunda e duradoura quando o aluno passa a atuar como sujeito ativo do processo, construindo conceitos de forma progressiva, aplicando conhecimentos a situações reais e desenvolvendo autonomia intelectual. As pesquisas sobre Sala de Aula Invertida apontaram melhorias substanciais e estatisticamente significativas na compreensão conceitual, especialmente em conteúdos tradicionalmente considerados abstratos e de difícil assimilação, como funções, geometria analítica, trigonometria e cálculo diferencial e integral.

Ao deslocar estrategicamente a exposição teórica inicial para momentos prévios à aula presencial e focar o tempo presencial em atividades práticas, investigativas, colaborativas e de resolução de problemas complexos, os alunos apresentaram maior autonomia na gestão da própria aprendizagem, engajamento cognitivo mais profundo, participação mais ativa nas discussões em sala e melhor desempenho em avaliações formativas e somativas.

Constatou-se também que a metodologia contribui significativamente para que estudantes com maiores dificuldades iniciais possam revisar conteúdos no próprio ritmo, assistir às videoaulas quantas vezes forem necessárias, fazer pausas para reflexão e esclarecimento de dúvidas, reduzindo

significativamente a ansiedade matemática e aumentando a autoeficácia e a confiança em suas capacidades. Além disso, o tempo de sala de aula torna-se mais produtivo para intervenções docentes individualizadas, esclarecimento de dúvidas específicas, discussões conceituais aprofundadas e acompanhamento próximo do desenvolvimento de cada estudante.

Diversos estudos relataram também maior satisfação dos estudantes com a metodologia, percepção de maior relevância dos conteúdos e desenvolvimento de habilidades de autorregulação da aprendizagem. Professores que implementaram a Sala de Aula Invertida destacaram que, embora o planejamento inicial demande tempo considerável, a metodologia permite conhecer melhor as dificuldades individuais e oferecer feedback mais qualificado.

4.3. Contribuições da Aprendizagem Baseada em Problemas

No campo da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), evidenciaram-se ganhos consistentes, profundos e duradouros no desenvolvimento do pensamento crítico, na capacidade investigativa, na formulação e teste de hipóteses e na construção autônoma de conhecimento matemático. A resolução de problemas contextualizados, complexos e desafiadores promoveu compreensão conceitual significativamente mais profunda dos conceitos matemáticos e incentivou o diálogo construtivo entre pares, a negociação de significados e a explicitação de raciocínios.

A literatura científica indica de forma convergente que a ABP fortalece substancialmente habilidades de formulação de hipóteses, tomada de decisão

fundamentada, argumentação matemática rigorosa, trabalho colaborativo efetivo e metacognição. Alunos expostos sistematicamente a essa metodologia demonstraram maior persistência e resiliência diante de desafios complexos, maior tolerância à ambiguidade e à incerteza, melhoria significativa na interpretação crítica de informações quantitativas e capacidade ampliada de transferência de conhecimentos para novos contextos.

Estudos qualitativos evidenciaram que a ABP promove mudanças nas concepções dos estudantes sobre a natureza da Matemática, que passa a ser vista menos como conjunto de regras a serem memorizadas e mais como ferramenta para investigação e resolução de problemas reais. Professores que adotaram a ABP relataram que os estudantes desenvolvem maior senso de responsabilidade pela própria aprendizagem e apresentam questões mais elaboradas e reflexivas.

A ABP mostrou-se particularmente efetiva quando os problemas são autênticos, relevantes para os estudantes, suficientemente complexos para exigir colaboração e suficientemente abertos para permitir múltiplas abordagens de solução. A mediação docente, no entanto, revelou-se fundamental para evitar que os estudantes se percam em investigações improdutivas ou construam conceitos equivocados.

4.4. Gamificação e Motivação para Aprender Matemática

Quanto à Gamificação, os dados analisados demonstram de forma consistente que a utilização estratégica e bem planejada de elementos,

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

mecânicas e dinâmicas de jogos aumentou substancialmente o interesse dos alunos pela Matemática, promovendo mudanças significativas nas atitudes em relação à disciplina. Diversos estudos relatam reduções expressivas nos índices de ansiedade matemática, fenômeno amplamente documentado na literatura e caracterizado por sentimentos de tensão, apreensão e medo associados a tarefas matemáticas.

Observou-se aumento significativo da motivação intrínseca, ou seja, o interesse genuíno pela atividade em si, e não apenas pelas recompensas externas, bem como melhoria consistente do desempenho acadêmico em avaliações diversas. A gamificação mostrou-se particularmente eficaz no ensino fundamental, contexto em que o engajamento emocional é determinante para a aprendizagem e onde as abordagens lúdicas são especialmente bem recebidas pelos estudantes.

No entanto, a literatura destaca criticamente que essa prática exige cuidadoso equilíbrio pedagógico para que os elementos lúdicos, competitivos e de recompensa não desviem o foco da aprendizagem efetiva dos conceitos matemáticos, transformando a atividade em mero entretenimento superficial. Estudos apontam que a gamificação é mais efetiva quando os desafios estão alinhados aos objetivos de aprendizagem, o feedback é informativo e não apenas avaliativo, as recompensas valorizam o esforço e o progresso e não apenas o desempenho final, e quando há equilíbrio entre competição e colaboração.

Pesquisas evidenciam também que a gamificação pode reduzir o medo do erro, pois os estudantes percebem os erros como parte natural do processo de

aprendizagem, semelhante ao que ocorre em jogos. A possibilidade de "tentar novamente" sem consequências negativas graves promove maior experimentação e disposição para enfrentar desafios.

4.5. Aprendizagem Colaborativa e Desenvolvimento Socioemocional

A aprendizagem colaborativa também emergiu como abordagem central e fundamental nas pesquisas analisadas, apontando de forma consistente que a interação estruturada e sistemática entre pares favorece significativamente a construção coletiva de significados matemáticos, o desenvolvimento de competências socioemocionais essenciais, como empatia, respeito e comunicação eficaz, e a ampliação da capacidade argumentativa.

Trabalhos em grupo bem estruturados promovem intensa troca de estratégias de resolução, explicitação e confronto construtivo de raciocínios matemáticos, negociação de significados e construção compartilhada de conhecimentos, permitindo que alunos desenvolvam progressivamente segurança psicológica para expor dúvidas, argumentar soluções, questionar pressupostos e reconhecer limitações nas próprias estratégias.

Contudo, a eficácia da aprendizagem colaborativa depende fundamentalmente da mediação qualificada do docente, da organização clara e explícita das tarefas, da distribuição equitativa de responsabilidades, do estabelecimento de objetivos comuns e da criação de ambiente em que todos os membros se sintam valorizados e responsáveis pelo sucesso coletivo. Estudos alertam que a simples formação de grupos, sem estruturação

adequada, pode resultar em distribuição desigual de trabalho, dominação por parte de alguns membros e aprendizagem superficial.

Pesquisas evidenciam que a aprendizagem colaborativa é especialmente efetiva quando combinada com outras metodologias ativas, como ABP e gamificação. Além disso, contribui para reduzir sentimentos de isolamento frequentemente associados às dificuldades em Matemática e para desenvolver senso de pertencimento e comunidade de aprendizagem.

4.6. Modelagem Matemática e Contextualização

A Modelagem Matemática apresentou resultados expressivos e consistentes na promoção de aprendizagens significativas, profundas e duradouras ao permitir a investigação sistemática de fenômenos reais do cotidiano, da sociedade, do ambiente e da tecnologia. Essa metodologia amplia substancialmente o senso de relevância e utilidade da disciplina ao aproximá-la de contextos significativos para os estudantes, desenvolvendo habilidades avançadas e complexas de abstração, formalização matemática, interpretação crítica de dados, validação de modelos e comunicação matemática rigorosa.

Estudos evidenciam que a modelagem matemática favorece a compreensão de que a Matemática é ferramenta poderosa para compreender, descrever, prever e intervir em fenômenos diversos, transcendendo a visão estreita de disciplina desconectada da realidade. Alunos envolvidos em projetos de modelagem demonstraram maior capacidade de identificar relações matemáticas em contextos não matemáticos, formular problemas originais,

selecionar estratégias adequadas e avaliar criticamente a adequação de modelos.

Todavia, a implementação da modelagem matemática requer planejamento cuidadoso, tempo adequado, formação docente específica e atenção para evitar confusão conceitual em problemas mal estruturados ou excessivamente complexos para o nível de desenvolvimento dos estudantes. A literatura aponta que projetos de modelagem são mais bem-sucedidos quando os temas são de interesse genuíno dos estudantes, quando há equilíbrio entre complexidade e viabilidade e quando o professor atua como orientador do processo investigativo.

4.7. Desafios na Implementação das Metodologias Ativas

Além dos resultados positivos amplamente documentados, a análise crítica da literatura identificou desafios significativos, persistentes e complexos na implementação efetiva das metodologias ativas em diferentes contextos educacionais. Destacam-se como principais obstáculos: resistência docente fundamentada em crenças tradicionais sobre ensino e aprendizagem, dificuldades significativas de gestão do tempo escolar, ausência ou insuficiência de programas de formação continuada específicos sobre metodologias ativas, limitações estruturais e de infraestrutura tecnológica, resistência institucional e falta de suporte administrativo.

Muitos professores relatam insegurança psicológica e técnica para implementar metodologias ativas por não terem vivenciado tais práticas em sua própria formação inicial ou continuada, reproduzindo assim os modelos

tradicionais que experimentaram. O excesso de conteúdos curriculares prescritos e a pressão por cumprimento de programas extensos também dificultam significativamente a adoção de abordagens investigativas e baseadas em problemas, que demandam tempo mais dilatado para aprofundamento conceitual.

Outro desafio fundamental refere-se às práticas avaliativas, pois metodologias ativas exigem instrumentos avaliativos mais amplos, diversificados e complexos que a tradicional resolução mecânica de listas de exercícios padronizados. Torna-se necessário repensar profundamente práticas avaliativas para que considerem aspectos cognitivos, metacognitivos, procedimentais, atitudinais e socioemocionais, valorizando processos e não apenas o resultado.

A literatura aponta também desafios relacionados à gestão da sala de aula, especialmente em turmas numerosas, à disponibilidade de recursos tecnológicos adequados e atualizados, à necessidade de reorganização dos espaços físicos escolares e à articulação com currículos prescritivos e rígidos. Alguns estudos evidenciam que a cultura escolar tradicional, caracterizada pela passividade discente e centralidade docente, constitui barreira significativa à mudança.

4.8. Condições Facilitadoras e Fatores de Sucesso

Apesar dos desafios identificados, a discussão evidencia que as metodologias ativas constituem ferramentas pedagógicas altamente eficazes para transformar qualitativamente o ensino da Matemática quando implementadas

sob condições adequadas. Sua efetividade depende fundamentalmente de: formação docente inicial e continuada consistente e sistemática, suporte institucional efetivo e cultura organizacional favorável à inovação, reorganização curricular que permita aprofundamento conceitual, disponibilidade de recursos tecnológicos e materiais adequados, redução do número de alunos por turma, tempo adequado para planejamento coletivo e individual e políticas educacionais que valorizem práticas inovadoras.

Estudos de caso bem-sucedidos revelam que escolas que implementaram metodologias ativas de forma sustentável investiram em formação continuada em serviço, criaram espaços de trabalho colaborativo entre professores, estabeleceram parcerias com universidades, flexibilizaram currículos e cronogramas, reorganizaram espaços físicos e adotaram práticas avaliativas alinhadas aos princípios das metodologias ativas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise realizada permitiu concluir que as metodologias ativas constituem estratégias pedagógicas altamente eficazes para o ensino da Matemática, promovendo mudanças significativas na forma como os estudantes aprendem, interagem e atribuem sentido aos conteúdos matemáticos. Os estudos examinados evidenciaram que abordagens como Sala de Aula Invertida, Aprendizagem Baseada em Problemas, Gamificação, Aprendizagem Colaborativa e Modelagem Matemática contribuem para o desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais essenciais, favorecendo o protagonismo discente e a autonomia intelectual.

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

Os resultados apontaram que, em ambientes de aprendizagem ativos, os estudantes demonstram maior engajamento, persistência diante de desafios e melhoria expressiva no desempenho acadêmico. Ao mesmo tempo, a pesquisa revelou que a implementação dessas metodologias implica desafios, especialmente no que se refere à formação docente, ao tempo de planejamento, às condições estruturais e à necessidade de repensar práticas avaliativas. Observou-se que a eficácia dessas práticas depende da mediação qualificada do professor e de políticas institucionais de incentivo à inovação.

Desse modo, as metodologias ativas não podem ser compreendidas como soluções isoladas, mas como parte de um movimento maior de transformação curricular e cultural que requer compromisso institucional. Conclui-se que elas representam caminhos promissores para superar dificuldades históricas no ensino da Matemática. Recomenda-se que futuras pesquisas avancem na produção de estudos longitudinais e na investigação de estratégias formativas para apoiar professores, contribuindo para uma cultura pedagógica mais participativa e orientada pelo desenvolvimento integral do estudante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUSUBEL, David P. **Educational Psychology: A Cognitive View**. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1968.

BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**. Porto Alegre: Penso, 2018.

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

BARBOSA, José Luiz. Modelagem Matemática e educação crítica. **Bolema**, v. 33, n. 63, p. 1–20, 2019.

BARROWS, Howard. A taxonomy of problem-based learning methods. **Medical Education**, v. 20, n. 6, p. 481–486, 1986.

BASSANEZI, Rodney. **Modelagem matemática**: aplicações às ciências naturais. São Paulo: Contexto, 2002.

BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. **Flip Your Classroom**. Washington, DC: ISTE, 2012.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

KAPP, Karl. **The Gamification of Learning and Instruction**. San Francisco: Pfeiffer, 2012.

LAGE, Adriana. Sala de aula invertida no ensino de Matemática. **Revista Acta Scientiae**, v. 22, p. 1–19, 2020.

MASSETTO, Marcos. **Docência na universidade**. São Paulo: Papirus, 2012.

MORAN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. **Coleção Mídias Contemporâneas**, v. 1, p. 15–28, 2015.

PAIXÃO, Joelson. A resolução de problemas como metodologia central. **Revista Tópicos**, v. 3, n. 28, 2025b. ISSN: 2965-6672.

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

PAIXÃO, Joelson. Pensamento computacional e matemática escolar. **Revista Tópicos**, v. 3, n. 28, 2025c. ISSN: 2965-6672.

PONTE, João Pedro da. Investigações e práticas docentes em Matemática. **Quadrante**, v. 26, p. 5–28, 2017.

PONTE, João Pedro da. Práticas investigativas na aprendizagem matemática. **Quadrante**, v. 26, p. 7–32, 2017.

RIBEIRO, Diana. Problem-based learning in mathematics education. **International Journal of Mathematical Education**, v. 51, p. 1–12, 2018.

VYGOTSKY, Lev S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

¹ Mestre em Engenharia Elétrica. Especialista em áreas da Educação e relacionadas à Engenharia Elétrica. Bacharel em Engenharia Elétrica, licenciado em Matemática, Física, Pedagogia e em Formação de professores para a EPT. Foi aluno de IC, atuou como professor na EBTT e participou de vários projetos de P&D. Atualmente, é pesquisador e doutorando em Engenharia Elétrica. E-mail: joelson.paixao@hotmail.com