

SARA SOBREIRO MARTINS

# O ENSINO DA MATEMÁTICA NOS DIAS ATUAIS:

TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS  
E NOVAS METODOLOGIAS DE ENSINO



SARA SOBREIRO MARTINS

# O ENSINO DA MATEMÁTICA NOS DIAS ATUAIS:

TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS  
E NOVAS METODOLOGIAS DE ENSINO



© 2026 – Editora MultiAtual

[www.editoramultiatual.com.br](http://www.editoramultiatual.com.br)

editoramultiatual@gmail.com

**Autora**

Sara Sobreiro Martins

**Editor Chefe:** Jader Luís da Silveira

**Editoração e Arte:** Resiane Paula da Silveira

**Capa:** Freepik/MultiAtual

**Revisão:** A autora

**Conselho Editorial**

Ma. Heloisa Alves Braga, Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais, SEE-MG

Me. Ricardo Ferreira de Sousa, Universidade Federal do Tocantins, UFT

Me. Guilherme de Andrade Ruela, Universidade Federal de Juiz de Fora, UFJF

Esp. Ricael Spirandeli Rocha, Instituto Federal Minas Gerais, IFMG

Ma. Luana Ferreira dos Santos, Universidade Estadual de Santa Cruz, UESC

Ma. Ana Paula Cota Moreira, Fundação Comunitária Educacional e Cultural de João Monlevade, FUNCEC

Me. Camilla Mariane Menezes Souza, Universidade Federal do Paraná, UFPR

Ma. Jocilene dos Santos Pereira, Universidade Estadual de Santa Cruz, UESC

Ma. Tatiany Michelle Gonçalves da Silva, Secretaria de Estado do Distrito Federal, SEE-DF

Dra. Haiany Aparecida Ferreira, Universidade Federal de Lavras, UFLA

Me. Arthur Lima de Oliveira, Fundação Centro de Ciências e Educação Superior à Distância do Estado do RJ, CECIERJ

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

O Ensino da Matemática nos Dias Atuais: Tecnologias Educacionais e Novas Metodologias de Ensino  
M386o / Sara Sobreiro Martins. – Formiga (MG): Editora MultiAtual, 2026.  
60 p. : il.

Formato: PDF  
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader  
Modo de acesso: World Wide Web  
Inclui bibliografia  
ISBN 978-65-6009-247-1  
DOI: 10.5281/zenodo.20032907

1. Educação matemática. 2. Tecnologias educacionais. 3. Metodologias ativas. I. Martins, Sara Sobreiro. II. Título.

CDD: 372.7  
CDU: 37

*Os conteúdos, textos e contextos que participam da presente obra apresentam responsabilidade de sua autora.*

Downloads podem ser feitos com créditos aos autores. São proibidas as modificações e os fins comerciais.

Proibido plágio e todas as formas de cópias.

Editora MultiAtual  
CNPJ: 35.335.163/0001-00  
Telefone: +55 (37) 99855-6001  
[www.editoramultiatual.com.br](http://www.editoramultiatual.com.br)  
[editoramultiatual@gmail.com](mailto:editoramultiatual@gmail.com)  
Formiga - MG  
Catálogo Geral: <https://editoras.grupomultiatual.com.br/>

*Acesse a obra originalmente publicada em:*  
<https://www.editoramultiatual.com.br/2026/05/o-ensino-da-matematica-nos-dias-atuais.html>



**O ENSINO DA MATEMÁTICA NOS DIAS ATUAIS:  
TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS E NOVAS METODOLOGIAS DE ENSINO**

**SARA SOBREIRO MARTINS**

**O ENSINO DA MATEMÁTICA NOS DIAS ATUAIS:  
TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS E NOVAS METODOLOGIAS DE ENSINO**

SARA SOBREIRO MARTINS

*Obra baseada no*

Trabalho de Conclusão Final apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Mestre no Curso de Master of Science In Emergent Technologies in Education da MUST University – Florida USA.

Orientador (a): Prof.(a) Dra. Luciene Domenici Mozzer

## Lista de Tabelas

Quadro01 Principais aportes teóricos.....	18
---	----

## Lista de Figuras

Figura 01: SF - Sequência Fedathi.....	37
Figura 02: Construção no GeoGebra representando o dinamismo do Software.....	42
Figura 03: Figura do pentágono que será geogebalizada .....	42
Figura 04: Variação do Número de pentágonos através do deslizamento .....	43
Figura 05: Representação de uma forma de Derivada no GeoGebra.....	43
Figura 06: Representação de uma forma de Derivada no GeoGebra.....	44
Figura 07: Comparação do Desempenho Escolar no SAEB .....	47

## **Lista de Abreviaturas e Siglas**

- APA – *American Psychological Association*
- AVA - Ambientes Virtuais de Aprendizagem
- BNCC – Base Nacional Comum Curricular
- CAS (Computer Algebra System)
- EBEM -( Estratégia Brasileira de Educação Midiática)
- IRB- Institutional Review Board
- IA – Inteligência Artificial
- PISA - Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
- MAIL - Media and AI Litereracy (Mail),
- SF - Sequência Fedathi
- TDIC – Tecnologia Digitais da Informação e Comunicação.
- TEA - Transtorno do Espectro Autista
- TICs – Tecnologia da Informação e Comunicação

## RESUMO

A Matemática ocupa papel central na formação dos estudantes, sendo fundamental para o desenvolvimento do raciocínio lógico, da resolução de problemas e da compreensão de fenômenos sociais e científicos. Entretanto, o ensino dessa disciplina tem sido historicamente marcado por dificuldades de aprendizagem, baixos índices de desempenho e desmotivação discente, especialmente diante das transformações tecnológicas e sociais do século XXI. Nesse contexto, torna-se necessário refletir sobre novas práticas pedagógicas capazes de promover uma aprendizagem mais significativa e contextualizada. A relevância deste estudo está na necessidade de compreender os desafios estruturais e pedagógicos que impactam o ensino da Matemática na contemporaneidade, bem como analisar as contribuições das metodologias ativas e das tecnologias educacionais para a melhoria desse processo. Assim, a questão norteadora da pesquisa consiste em compreender de que forma as tecnologias educacionais e as novas metodologias de ensino podem transformar as práticas pedagógicas e contribuir para a aprendizagem significativa dos estudantes. O objetivo geral deste trabalho é analisar de que maneira as tecnologias educacionais e as metodologias inovadoras contribuem para aprimorar o ensino da Matemática na atualidade. Para isso, adotou-se uma pesquisa de natureza qualitativa, com abordagem bibliográfica e documental, fundamentada na análise de livros, artigos científicos e documentos institucionais publicados em bases reconhecidas. A organização e interpretação dos dados foram realizadas por meio da técnica de Análise de Conteúdo, permitindo estruturar categorias temáticas relacionadas à evolução histórica da Educação Matemática, aos desafios estruturais do ensino, às metodologias ativas e ao uso de tecnologias digitais. Os resultados indicam que a integração planejada entre metodologias ativas e tecnologias digitais pode favorecer o desenvolvimento do raciocínio lógico, da autonomia e do pensamento crítico dos estudantes, desde que acompanhada de formação docente adequada e políticas educacionais consistentes.

**Palavras-chave:** Educação matemática, Tecnologias educacionais, Metodologias ativas, Aprendizagem significativa, Inovação pedagógica.

## ABSTRACT

Mathematics plays a central role in students' education, being fundamental for the development of logical reasoning, problem-solving skills, and the understanding of social and scientific phenomena. However, Mathematics teaching has historically been marked by learning difficulties, low performance levels, and student demotivation, especially in the context of the technological and social transformations of the 21st century. The relevance of this study lies in the need to understand the structural and pedagogical challenges that impact Mathematics education in contemporary society, as well as to analyze the contributions of active methodologies and educational technologies to the promotion of more meaningful and contextualized learning. Given this scenario, the guiding research question is: How have educational technologies and new teaching methodologies transformed pedagogical practices in Mathematics education, contributing to students' meaningful learning? The general objective of this study is to analyze how educational technologies and innovative methodologies contribute to improving Mathematics teaching in the current educational context. To achieve this objective, a qualitative research approach was adopted, based on bibliographic and documentary analysis. The study was grounded in the examination of academic publications, institutional documents, and scientific articles indexed in recognized databases. Data organization and interpretation were conducted through Content Analysis, structured into thematic categories related to the historical evolution of Mathematics Education, structural challenges, active methodologies, and digital technologies applied to teaching. The main findings indicate that difficulties in Mathematics education are associated with historical, social, and pedagogical factors, and that traditional content-centered practices are insufficient to meet contemporary demands. The study concludes that the planned integration of active methodologies and digital technologies such as interactive software, gamification strategies, virtual learning environments, and investigative approaches can enhance logical reasoning, autonomy, and critical thinking, provided that it is supported by adequate teacher training and consistent educational policies.

**Keywords:** Mathematics Education; Educational Technologies; Active Methodologies; Meaningful Learning; Pedagogical Innovation.

## **SUMÁRIO**

<b>1. Introdução .....</b>	<b>13</b>
<b>2. Metodologia.....</b>	<b>16</b>
<b>3. Educação Matemática: Evolução histórica, Desafios e Mudança Paradigmáticas 19</b>	
<b>4. Metodologias Ativas e Tecnologias Aplicadas ao Ensino de Matemática .....</b>	<b>30</b>
<b>5. Considerações.....</b>	<b>56</b>
<b>6. Referências .....</b>	<b>58</b>

# 1. Introdução

A Matemática ocupa papel central na formação dos estudantes, sendo essencial para o desenvolvimento do raciocínio lógico, da capacidade de resolução de problemas e da compreensão de fenômenos científicos, sociais e tecnológicos. Apesar de sua relevância, o ensino da Matemática tem sido historicamente marcado por dificuldades de aprendizagem, baixos índices de desempenho e desmotivação discente, especialmente diante das transformações sociais e tecnológicas do século XXI. Em um contexto marcado pela cultura digital, pela circulação acelerada de informações e pelo avanço das tecnologias emergentes, o modelo tradicional de ensino centrado na exposição de conteúdos e na repetição mecânica de exercícios mostra-se insuficiente para atender às demandas formativas contemporâneas, exigindo a revisão das práticas pedagógicas e a incorporação de metodologias inovadoras e tecnologias educacionais que favoreçam uma aprendizagem mais significativa.

A relevância deste estudo fundamenta-se na necessidade de compreender os desafios estruturais e pedagógicos que impactam o ensino da Matemática na atualidade, bem como analisar as contribuições das metodologias ativas e das tecnologias digitais para a construção de práticas pedagógicas mais dinâmicas, investigativas e contextualizadas. Dados recentes de avaliações educacionais evidenciam baixos níveis de proficiência em Matemática, reforçando a urgência de repensar estratégias didáticas e promover ambientes de aprendizagem que dialoguem com as demandas sociais, culturais e tecnológicas da sociedade contemporânea. Além disso, torna-se imprescindível considerar aspectos relacionados à inclusão, à equidade e à formação docente, elementos fundamentais para a efetiva transformação do cenário educacional.

Diante desse contexto, a presente pesquisa é orientada pela seguinte questão norteadora: como as tecnologias educacionais e as novas metodologias de ensino têm

transformado as práticas pedagógicas no ensino da Matemática, contribuindo para a aprendizagem significativa dos estudantes? A partir dessa problemática, estabelece-se como objetivo geral: analisar de que maneira as tecnologias educacionais e as metodologias inovadoras contribuem para aprimorar o ensino da Matemática na contemporaneidade.

Como objetivos específicos, pretende-se: I) examinar a evolução histórica da Educação Matemática e suas mudanças paradigmáticas; II) analisar os desafios estruturais e as desigualdades presentes no ensino da disciplina; III) identificar metodologias ativas aplicáveis ao contexto matemático e IV) investigar o uso de tecnologias digitais como ferramentas pedagógicas.

Para alcançar tais objetivos, o estudo caracteriza-se como uma pesquisa de natureza qualitativa, com abordagem bibliográfica e documental, fundamentada na análise de livros, artigos científicos, dissertações, teses e documentos institucionais publicados em bases reconhecidas. A organização e interpretação das informações ocorreram por meio da técnica de Análise de Conteúdo, estruturando-se em categorias temáticas relacionadas à evolução histórica da Educação Matemática, desafios estruturais, metodologias ativas e tecnologias digitais aplicadas ao ensino.

O referencial teórico apoia-se nas contribuições de autores que discutem a Educação Matemática sob diferentes perspectivas, como D'Ambrosio (2012), Moran (2018), Bacich (2018), Richter (2020), Neto e Maciel (2021), além de Almeida e Andresen (2024), Lima e Rocha (2022) e Castro et al. (2025). Esses autores discutem aspectos relacionados à contextualização do ensino da Matemática, às metodologias ativas e ao uso das tecnologias digitais no processo de ensino-aprendizagem.

O estudo está organizado em cinco capítulos. O primeiro apresenta a introdução do tema e a contextualização da pesquisa. O segundo descreve os procedimentos metodológicos adotados. O terceiro discute a evolução histórica da Educação Matemática, bem como os desafios estruturais e as mudanças paradigmáticas no ensino da disciplina. O quarto capítulo aborda as metodologias ativas e as tecnologias aplicadas ao ensino da Matemática, destacando ferramentas digitais e práticas pedagógicas inovadoras. Por fim, o quinto capítulo apresenta as considerações finais, nas quais são sintetizadas as principais reflexões e contribuições do estudo. Inicialmente, apresenta-se a evolução histórica da Educação Matemática, destacando mudanças paradigmáticas e a consolidação do campo como área de investigação científica. Em seguida, discutem-se os

desafios estruturais e as desigualdades no ensino da Matemática, incluindo reflexões à luz da Etnomatemática. Posteriormente, são analisadas as metodologias ativas no contexto da disciplina, com destaque para estratégias como Aprendizagem Baseada em Problemas, Sala de Aula Invertida, Gamificação e Sequência Fedathi. Na sequência, abordam-se as tecnologias digitais aplicadas ao ensino da Matemática, contemplando softwares educativos, ambientes virtuais de aprendizagem, inclusão educacional, gamificação e letramento em Inteligência Artificial. Por fim, apresentam-se as considerações finais, nas quais se sintetizam os principais achados e reflexões do estudo, reafirmando a necessidade de um ensino de Matemática mais investigativo, contextualizado e alinhado às exigências do século XXI.

## 2. Metodologia

Em consonância com os objetivos delineados na introdução e com a problemática apresentada, este trabalho fundamenta-se em uma pesquisa de natureza qualitativa, com abordagem bibliográfica e documental. Tal escolha metodológica justifica-se pela necessidade de compreender, em profundidade, os pressupostos teóricos que sustentam as metodologias ativas e o uso das tecnologias educacionais no ensino da Matemática, bem como de analisar as transformações pedagógicas ocorridas no cenário educacional contemporâneo. A opção por esse percurso metodológico permite estabelecer relações entre teoria e prática, contribuindo para uma reflexão crítica acerca das dificuldades enfrentadas no processo de ensino-aprendizagem da Matemática.

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa de natureza qualitativa, com abordagem bibliográfica e documental, uma vez que se fundamenta na análise e interpretação de produções acadêmicas e documentos relevantes relacionados ao ensino da Matemática, às tecnologias educacionais e às metodologias inovadoras aplicadas ao contexto educacional contemporâneo. (Gil, 2008; Lakatos e Marconi, 2017)

A opção por uma pesquisa qualitativa justifica-se pela necessidade de compreender, de forma aprofundada, os fundamentos teóricos, as concepções pedagógicas e as contribuições das metodologias ativas e das tecnologias digitais para o processo de ensino-aprendizagem da Matemática. Essa abordagem permite a construção de uma análise crítica e reflexiva, voltada à interpretação dos fenômenos educacionais investigados, sem a utilização de instrumentos empíricos ou a participação direta de sujeitos da pesquisa. (Creswell, 2014)

A pesquisa bibliográfica foi realizada a partir do levantamento e análise de livros, artigos científicos, dissertações, teses e capítulos de obras coletivas que tratam da Educação Matemática, das dificuldades enfrentadas no ensino e na aprendizagem da

Matemática, das metodologias ativas e do uso pedagógico das tecnologias digitais. Entre as obras analisadas, destacam-se produções que discutem a evolução histórica da Educação Matemática, as mudanças paradigmáticas no ensino tradicional e as possibilidades de inovação pedagógica no contexto escolar contemporâneo.

Complementarmente, a pesquisa documental contemplou a análise de documentos institucionais, produções acadêmicas e materiais disponíveis em bases digitais confiáveis, como repositórios científicos e plataformas educacionais, que abordam práticas pedagógicas, ferramentas digitais e metodologias aplicadas ao ensino da Matemática. Esses documentos contribuíram para a compreensão do cenário educacional atual e para a identificação de estratégias pedagógicas consideradas eficazes na promoção da aprendizagem significativa.

O critério de seleção das fontes baseou-se na relevância acadêmica, na atualidade das publicações e na aderência ao tema da pesquisa. Buscou-se priorizar estudos que discutem os desafios enfrentados pelos professores de Matemática na contemporaneidade, especialmente no que se refere à dificuldade de engajamento dos alunos e à resolução de problemas matemáticos, mesmo diante do uso de tecnologias digitais e metodologias consideradas inovadoras.

A análise dos dados bibliográficos e documentais ocorreu de forma sistemática e interpretativa, possibilitando a organização dos conteúdos em categorias temáticas, tais como: evolução da Educação Matemática, desafios estruturais e pedagógicos do ensino tradicional, metodologias ativas no ensino da Matemática e tecnologias digitais aplicadas à prática pedagógica. Essas categorias fundamentam a estrutura dos capítulos teóricos deste trabalho e orientam a discussão apresentada.

A seleção dos artigos analisados seguiu critérios de relevância temática, atualidade (publicações entre 2004 e 2025), indexação em bases reconhecidas como Google Acadêmico, SciELO e Periódicos CAPES, além da presença de DOI e publicação em periódicos avaliados por pares. A análise dos dados foi conduzida por meio da técnica de Análise de Conteúdo, buscando identificar categorias emergentes relacionadas a engajamento, personalização da aprendizagem, inclusão educacional e formação docente.

Quadro 1: *Principais aportes teóricos*

**Quadro – Principais Aportes Teóricos**

AUTOR	ANO DE PUBLICAÇÃO	TÍTULO	FONTE
<u>Ubiratan D'Ambrosio</u>	1990	<i>Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer</i>	Livro
<u>Jose Moran</u>	2018	<i>Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora</i>	Livro
<u>Lilian Bacich</u>	2018	<i>Ensino Híbrido: Personalização e Tecnologia na Educação</i>	Livro
<u>Francisco Ricardo Duarte Neto</u>	2006	<i>Seqüência Fedathi: uma proposta metodológica para o ensino da Matemática</i>	Artigo científico
<u>Herminio Borges Neto Maciel</u>	2011	<i>A Seqüência Fedathi e o Ensino Investigativo</i>	Artigo científico
<u>Rogeria Richter</u>	2020	<i>Metodologias Ativas no Ensino Médio: contribuições para a Educação Matemática</i>	Artigo científico

Fonte: elaborada pela autora (2026)

O Quadro 1 apresenta os principais aportes teóricos utilizados na fundamentação deste estudo. Nele estão organizados os autores e as respectivas contribuições para a compreensão do ensino da Matemática na contemporaneidade. A seleção desses referenciais teóricos permitiu identificar diferentes perspectivas relacionadas à evolução da Educação Matemática, às metodologias ativas e ao uso das tecnologias digitais no contexto educacional. Essa sistematização contribui para a construção do referencial teórico da pesquisa e orienta as discussões desenvolvidas ao longo dos capítulos.

Ressalta-se que, por se tratar de uma pesquisa exclusivamente teórica, não houve envolvimento de participantes humanos, nem aplicação de instrumentos empíricos, estando o estudo em conformidade com as diretrizes éticas estabelecidas pelo Institutional Review Board (IRB), conforme aprovação obtida. Dessa forma, a metodologia adotada assegura rigor científico, coerência com os objetivos propostos e alinhamento com os princípios éticos que regem a pesquisa acadêmica.

### **3. Educação Matemática: Evolução histórica, Desafios e Mudança Paradigmáticas**

Quando se fala em Matemática, é comum que muitas pessoas a associem a algo excessivamente difícil ou inacessível, sendo frequentemente vista como um “bicho de sete cabeças”. Essa percepção negativa constitui um dos primeiros obstáculos enfrentados pelos educadores de Matemática em seu cotidiano escolar, influenciando diretamente o interesse, o engajamento e a disposição dos alunos para aprender a disciplina.

Segundo Santana e Guimarães (2025), embora a Matemática esteja presente no cotidiano das pessoas, muitos estudantes não demonstram interesse em aprendê-la, especialmente quando são utilizados métodos tradicionais de ensino. Os autores destacam que, com o desenvolvimento das tecnologias digitais e sua inserção no meio acadêmico, professores têm buscado alternativas pedagógicas capazes de tornar as aulas mais dinâmicas, atrativas e significativas para os alunos.

A trajetória histórica da Etnomatemática demonstra que sua proposta não se restringe a descrever práticas matemáticas culturais; ela constitui um programa de pesquisa que envolve dimensões políticas, sociais e pedagógicas. Assim, ao investigar práticas de grupos como pescadores, pedreiros, artesãos e comerciantes, D'Ambrosio destaca que tais sujeitos desenvolvem raciocínios matemáticos sofisticados, construídos a partir de suas práticas de vida. Esses raciocínios, entretanto, raramente são reconhecidos no espaço escolar. (Silva & Costa, 2025, p. 20)

Ao analisar a história dos currículos acadêmicos, observa-se que a Matemática não foi imediatamente integrada ao ensino formal. Inicialmente, pesquisadores e matemáticos passaram a refletir sobre a importância da disciplina a partir de preocupações relacionadas à formação de seus próprios filhos, debatendo a relevância do ensino matemático. A partir dessas discussões, decidiu-se pela incorporação da Matemática à

rotina acadêmica, reconhecendo seu papel fundamental na formação intelectual dos estudantes.

A consolidação da Educação Matemática como campo de investigação científica ocorreu a partir da segunda metade do século XX, quando passaram a emergir pesquisas voltadas não apenas ao conteúdo matemático, mas às formas de ensiná-lo e aprendê-lo. Conforme Azevedo Gomes (2014), a evolução das tendências da Educação Matemática acompanha as transformações sociais e educacionais, refletindo mudanças nas concepções de ensino, aprendizagem e currículo. Assim, o ensino da Matemática deixa de ser meramente transmissivo para assumir uma dimensão investigativa e reflexiva.

Essa breve contextualização histórica evidencia que as dificuldades enfrentadas atualmente no ensino da Matemática não são recentes, mas resultam de um processo histórico marcado por transformações, debates e mudanças de concepções pedagógicas, aspecto que será aprofundado a seguir.

A consolidação da Educação Matemática como campo científico evidencia que o ensino da disciplina sempre esteve relacionado às demandas sociais e econômicas de cada período histórico. Conforme Miguel et al. (2004), as reformas curriculares ao longo do século XX buscaram alinhar a Matemática escolar às necessidades científicas e tecnológicas emergentes, reforçando seu papel estratégico na formação cidadã e profissional.

Dentro deste capítulo trabalharemos um pouco da evolução da educação matemática na era atuais, que precisou ser atualizada, pois a sociedade foi se modificando ao longo do tempo, principalmente com os avanços das tecnologias digitais, quais são os desafios estruturais e a desigualdades que infelizmente os alunos possuem desinteresse na aprendizagem pela matemática que muitos na sociedade passam que é uma disciplina difícil, que infelizmente a falta de entendimento dos profissionais que estruturam os currículos e os docentes, por não trabalharem o conteúdo em cima da sua cultura que o aluno está inserido. Por fim é não menos importante o capítulo irá abordar a mudança pedagogia que foi necessária acontecer no ambiente escolar principalmente na disciplina de matemática para que o ambiente escolar continuasse fazendo sentido na sociedade atual e para que os alunos obtivessem o mínimo de interesse pela aprendizagem escolar.

### **3.1. Evolução histórica da educação matemática**

Para compreender a Educação Matemática na contemporaneidade, faz-se necessário revisitar sua trajetória histórica. Tal compreensão torna-se ainda mais relevante diante de uma sociedade que, muitas vezes, questiona a necessidade de aprender uma disciplina considerada abstrata e complexa. A ausência dessa compreensão histórica contribui para o distanciamento dos estudantes em relação ao conhecimento matemático.

Como todos sabemos, o complexo problema do lócus da educação matemática em relação às demais disciplinas acadêmicas já constituídas e institucionalizadas, tais como a educação, a matemática, a física, a psicologia, a antropologia, a lingüística etc., tem sido reiteradamente colocado e debatido pela comunidade internacional e brasileira de educadores matemáticos, e se manifesta em todos os espaços nos quais a educação matemática, de algum modo, se acha tematizada: nas universidades; nas escolas; nas sociedades científicas; nas associações profissionais; nos órgãos oficiais nacionais, estaduais e municipais definidores e implementadores de políticas públicas relativas à educação e à pesquisa etc. (Miguel et al., 2004, p. 80-81)

De acordo com Miguel, Garnica, Iglioni e D'Ambrosio (2004), reflexões sobre o ensino da Matemática podem ser identificadas desde o século VII, com os estudos de Platão, passando pela Idade Média e pelo Renascimento. Contudo, a preocupação mais sistemática com a integração da Matemática ao currículo escolar ganhou maior relevância no início da Idade Moderna. “Especial interesse para o Brasil é o enfoque dado por Luis Antonio Verney ao ensino da matemática no *Verdadeiro método de estudar*, de 1746.” (Miguel et. at. 2004)

Baseando-se nos estudos desses autores, Miguel et. at. 200, observa-se que importantes revoluções históricas contribuíram para a consolidação da Matemática no currículo do ensino básico. Entre elas, destacam-se a Revolução Industrial (1767), a Revolução Americana (1776) e a Revolução Francesa (1789), períodos nos quais a Matemática passou a ser considerada área prioritária, especialmente na transição do século XIX para o século XX.

Em 1902, o matemático norte-americano Eliakim H. Moore (1862–1932) publicou um artigo propondo o ensino integrado da Matemática com a Física, defendendo que tal articulação favoreceria o desenvolvimento teórico e prático das ciências. Segundo Moore,

essa integração contribuiria para o avanço científico e para uma aprendizagem mais eficaz. (Miguel et al., 2004).

O marco da Educação Matemática como campo disciplinar consolidou-se com a publicação da obra *Matemática elementar de um ponto de vista avançado*, em 1908, pelo matemático alemão Felix Klein (1849–1925). Klein defendia que o ensino escolar deveria priorizar aspectos psicológicos da aprendizagem, e não apenas a organização sistemática dos conteúdos. No mesmo ano, durante o Congresso Internacional de Matemáticos realizado em Roma, a Educação Matemática foi oficialmente reconhecida como área de estudo, por meio da Comissão Internacional de Instrução Matemática (IMUK ou ICMI), presidida por Felix Klein (Miguel et al., 2004).

Nos dias atuais, o ensino da Matemática enfrenta o desafio de dialogar com uma geração imersa na cultura digital. A presença constante de tecnologias na vida dos estudantes exige que a escola ressignifique suas práticas pedagógicas. De acordo com Carvalho e Silva (2021), as tecnologias educacionais digitais, quando articuladas a metodologias ativas, contribuem para maior engajamento e participação dos alunos no processo de aprendizagem.

O ensino de matemática no século XXI enfrenta uma série de desafios que demandam a adaptação das metodologias tradicionais às novas exigências do cenário educacional contemporâneo. A integração de tecnologias emergentes, tais como inteligência artificial, realidade aumentada, gamificação e outras ferramentas digitais, tem se tornado uma prioridade no contexto educacional, especialmente no ensino de matemática. A necessidade de preparar os alunos para um mundo digital e globalizado exige não apenas a aquisição de conhecimentos matemáticos, mas também o desenvolvimento de habilidades críticas e criativas que envolvem o uso dessas tecnologias. Esse cenário exige, portanto, uma reflexão sobre as novas abordagens pedagógicas e as estratégias de ensino que podem ser adotadas para melhorar a aprendizagem matemática, considerando as especificidades do século XXI. (Castro et al., 2025, p. 3)

Ao discutir a história da Educação Matemática no Brasil, torna-se importante considerar a formação sociocultural do país, marcada pela influência das matrizes africanas, indígenas e europeias. Essa diversidade cultural contribuiu para a construção de diferentes formas de conhecimento e práticas matemáticas presentes no cotidiano da sociedade. Nesse contexto, a Educação Matemática contemporânea busca reconhecer tais influências culturais, valorizando diferentes saberes e promovendo uma abordagem mais contextualizada do ensino da disciplina.

Atualmente a educação matemática passou por várias mudanças como todas as outras disciplinas, pois o estilo que foi pensado para trabalhar matemática antigamente não consegue atender a sociedade de hoje. Antes na educação tradicional o foco era o professor, já na educação contemporânea o foco deve ser sempre no aluno e o professor apenas um mediador “orientador”. Com isso Souza 2021 no afirma que:

[...] entende-se que ensinar Matemática implica em transformações constantes, devendo esta disciplina se adequar às transformações e necessidades sociais, por isso, os educadores do campo matemático devem buscar se atualizar constantemente, de modo a repensar as suas práticas pedagógicas efetivadas em sala de aula, pois, na visão de D’Ambrósio (2012), a matemática que se apresenta aos estudantes de hoje é diferenciada daquela de tempos passados e possibilita aos estudantes, através dela, perceber e buscar soluções para uma série de problemas dos tempos atuais, não podendo, por isso mesmo, que a matemática continue com a sua organização tradicional, que torna os alunos exaustos por serem obrigados a assimilar conhecimentos que não possuem utilidade no seu meio social. (Souza et. al., p. 38-39, 2021 que citou Saviani, 2011).

A necessidade de compreender o ensino de Matemática como um processo dinâmico e historicamente situado, diretamente vinculado às transformações sociais, culturais e tecnológicas. Nessa perspectiva, não basta ao professor dominar conteúdos formais; torna-se imprescindível atualizar-se continuamente para ressignificar suas práticas pedagógicas, aproximando a aprendizagem da realidade vivida pelos estudantes.

A Matemática contemporânea amplia seu papel para além do cálculo mecânico, constituindo-se como instrumento de leitura crítica do mundo e de resolução de problemas reais. Assim, manter estruturas tradicionais centradas na memorização e na repetição descontextualizada gera desmotivação e esvazia o sentido do conhecimento matemático, enquanto abordagens contextualizadas favorecem a construção de significado, autonomia intelectual e participação social dos alunos.

### **3.2. Desafios estruturais e desigualdades no ensino da matemática**

No contexto das salas de aula contemporâneas, observa-se que muitos alunos demonstram pouco interesse em aprender Matemática quando esta é apresentada de forma tradicional. Entretanto, quando o professor contextualiza os conteúdos, explicando a origem das fórmulas, as necessidades sociais que motivaram sua criação e sua relação

com problemas reais enfrentados pelas populações da época, percebe-se maior engajamento dos estudantes no processo de aprendizagem.

Nesse cenário, a Etnomatemática surge como uma proposta que busca compreender o “fazer” e o “saber” matemático das culturas marginalizadas. Segundo D’Ambrosio (2012), o programa Etnomatemática vai além da compreensão das práticas matemáticas dessas comunidades, abrangendo também o entendimento do contexto sociocultural em que o indivíduo está inserido e da forma como essas culturas se constituíram historicamente. Embora tenha como referência a Matemática ocidental, a Etnomatemática propõe que cada cultura seja analisada a partir de suas próprias práticas e saberes.

Apesar do reconhecimento da importância das relações interculturais na educação, D’Ambrosio (2012) aponta que o sistema educacional ainda adota, predominantemente, um modelo seriado, baseado em currículos únicos e avaliações padronizadas. Esse modelo tende a desconsiderar as diversidades culturais e sociais, contribuindo para a ampliação das desigualdades educacionais e para a manutenção das dificuldades no ensino e na aprendizagem da Matemática.

Os desafios estruturais e as desigualdades no ensino da Matemática constituem fatores determinantes para a persistência dos baixos índices de desempenho educacional no Brasil. Conforme aponta Ubiratan D’Ambrosio (1990), o ensino da Matemática não pode ser dissociado das condições socioculturais em que está inserido, uma vez que os contextos históricos e sociais influenciam diretamente os processos de aprendizagem. Nesse sentido, a precariedade da infraestrutura escolar, a limitação de recursos didáticos e tecnológicos, bem como as fragilidades na formação docente, contribuem para ampliar as dificuldades já existentes.

Além disso, as desigualdades socioeconômicas produzem disparidades significativas entre estudantes de diferentes realidades, afetando o acesso a oportunidades educacionais equitativas. Como discutem Jose Moran e Lilian Bacich (2018), a inovação pedagógica e o uso de metodologias ativas só produzem resultados efetivos quando acompanhados de condições estruturais adequadas e políticas educacionais que promovam inclusão e equidade. Dessa forma, a superação das dificuldades no ensino da Matemática exige não apenas mudanças metodológicas, mas também investimentos estruturais e ações sistemáticas voltadas à redução das desigualdades educacionais.

Ao discutir a ampliação epistemológica da Matemática enquanto campo cultural e social, torna-se fundamental compreender a contribuição da Etnomatemática para o rompimento de paradigmas tradicionais. Nesse sentido, evidencia-se que a matemática não pode ser entendida apenas como ciência formal e universal, mas como produção humana situada historicamente.

A trajetória histórica da Etnomatemática demonstra que sua proposta não se restringe a descrever práticas matemáticas culturais; ela constitui um programa de pesquisa que envolve dimensões políticas, sociais e pedagógicas. Assim, ao investigar práticas de grupos como pescadores, pedreiros, artesãos e comerciantes, D'Ambrosio destaca que tais sujeitos desenvolvem raciocínios matemáticos sofisticados, construídos a partir de suas práticas de vida. Esses raciocínios, entretanto, raramente são reconhecidos no espaço escolar. (Silva & Costa, 2025, p. 20)

Essa perspectiva amplia a compreensão do conhecimento matemático como fenômeno cultural, rompendo com visões reducionistas centradas exclusivamente na formalização abstrata. Paralelamente, ao analisar a Didática da Matemática enquanto campo científico consolidado, observa-se que sua preocupação central recai sobre as condições de transmissão e institucionalização do saber matemático.

Ao desenvolver a Teoria das Situações Didáticas, Brousseau (2006) desloca o foco da simples transmissão de conteúdos para a análise das relações entre professor, aluno e saber, compreendendo o conhecimento matemático como resultado de situações construídas intencionalmente para promover aprendizagens significativas. Nesse quadro, a didática se apresenta como uma ciência e uma arte: ciência, por investigar regularidades, fenômenos e estruturas; arte, por exigir do professor sensibilidade, intuição e decisões contextualizadas para criar ambientes favoráveis à aprendizagem. (Silva e Costa 2025, p.4 que citou e Brousseau, 2006, p. 269)

Assim, a articulação entre Etnomatemática e Didática revela-se essencial para compreender a mediação pedagógica contemporânea.

### **3.3. Rupturas pedagógicas e mudanças paradigmáticas no ensino tradicional**

A sociedade se modificou ao longo dos anos, atualmente nos estamos na era das tecnologias digitais e com isso a escola não pode trabalhar mais de forma tradicional, precisando acompanhar, Souza 2021 vem nos afirmar está mudança.

A sociedade está em constante movimento e, por isso, as formas de ensinar e de aprender também vão mudando de acordo com os interesses e com as estruturas organizacionais. Assim, a forma como se ensina na atualidade é diferente da forma como se ensinava um século atrás ou no início da escolarização do Brasil. Nos primórdios da história da escola, era comum o ensino tradicional, com base na figura do professor como detentor do conhecimento, cabendo aos alunos obedecerem e se portarem de maneira passível no decorrer de todo o processo de ensino e aprendizagem. (Souza et. al., p. 32 2021 que citou Saviani, 2011)

Os alunos ao longo do tempo obtiveram resistência a aprendizagem matemática, os professores aos longos dos anos vêm tentando combater a falta de motivação e os desinteressem que os alunos tem pelos temas abordados em sala de aula. Tentando tornar o conteúdo interessante colocando-o de uma maneira que o estudante enxergue o tema abordado em seu cotidiano e com outras disciplinas. Isso evidencia que a educação matemática necessita de uma nova perspectiva de aprendizagem. (Ramos, 2025)

Baseado no estudo de Ramos que citaram mais dois autores diferentes que são Sanchez, 2004, *apud* Suleiman, 2016 as dificuldades dos alunos são:

[...] Dificuldade quanto às crenças, às atitudes, às expectativas e aos fatores emocionais acerca da matemática.[...] Dificuldades originadas no ensino inadequado ou insuficiente, seja porque à organização não está bem sequenciado, ou não se proporcionam elementos de motivação suficientes; seja porque os conteúdos não se ajustam às necessidades e ao nível de desenvolvimento do aluno, ou não estão adequados ao nível de abstração, ou não se treinam as habilidades prévias; seja porque a metodologia é muito pouco motivadora e pouco eficaz. (Ramos, 2025, p.17 *apud* Sanchez, 2004, p.17 *apud* Suleiman, 2016, p. 377)

Ao abordar a dificuldade dos alunos, Ramos também vem nos trazendo o surgimento das TICs Tecnologias de Informações e Comunicações que são as ferramentas tecnológicas utilizadas no contexto escolar. Ela ira descartar Carneiros e Passo, 2014 que explica a finalidade do surgimento.

[...] conforme destacam Carneiro e Passos (2014, p. 103), as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) surgem como uma oportunidade de transformação, ou seja, “[...] a utilização das diversas ferramentas tecnológicas deve ocorrer em todas as disciplinas que fazem parte do currículo escolar, com o objetivo de modificar o processo de ensino e aprendizagem.”. (Ramos, 2025, p. 17 *apud* Carneiro e Passos 2014, p. 103)

Ramos ainda afirma em seus estudos que as escola necessita estar atenta a como as tecnologias digitais vem mudando o ensino da aprendizagem, desde as escolas de

ensino fundamentais até as escolas de ensino superior. Ela relata que as TDICs nos auxiliam a tornar as aulas mais dinâmicas e iterativas. Com isso faz a citação de Anjos e Silva, 2018.

As tecnologias digitais oferecem uma forma mais dinâmica e interativa de aprender Matemática, aproximando os conceitos da realidade dos estudantes. Segundo Anjos e Silva (2018, p. 24), “O uso de TDIC pode possibilitar a modificação, amplificação e exteriorização de numerosas funções cognitivas como a memória, a percepção, a imaginação, raciocínio.”. Ao integrar essas ferramentas, os docentes têm a capacidade de proporcionar experiências que facilitam o entendimento. (Ramos, 2025, p. 17-18)

Em seus estudos ela vem trazendo o pensamento Barbosa, 2015 e Penteado sobre as tecnologias Digitais que nos diz:

Borba e Penteado (2015) apontam que a introdução das tecnologias da informação nas escolas tem sido considerada uma ferramenta poderosa para romper com a visão tradicional das disciplinas escolares como áreas isoladas. Segundo os autores, essas tecnologias facilitam o desenvolvimento de um ensino mais integrado, promovendo a interdisciplinaridade e incentivando uma abordagem de aprendizado que conecta diferentes áreas do conhecimento, enriquecendo o ambiente educativo. (Ramos, 2025, p. 18)

Ao buscar em seus estudos irá encontrar que Ramos nos diz que os alunos nossos alunos estão cada vez mais no contexto digital e que isso acabou influenciando em como aprendem, que eles não gostam de aulas extensas e monótonas, que sua preferência é por conteúdo de mídias. Mostrando-nos que até a BNCC tem em uma de suas competências são as tecnologias digitais. Ela nos relata desta maneira.

A Educação Matemática precisa capacitar os alunos para analisar informações e aplicar conceitos no cotidiano. Além do conhecimento técnico, é fundamental que eles desenvolvam a habilidade de interpretar e contextualizar dados, preparando-os para os desafios da vida contemporânea marcada pela complexidade e pelo fluxo constante de informações. De fato, uma das competências gerais da Educação Básica, presente na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), diz respeito a:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (Brasil, 2018, p.9). (Ramos, 2025, p.18)

Ao abordar o ensino da Matemática na era digital, surgem questionamentos sobre a possibilidade de aprender Matemática de forma lúdica e interativa. Atualmente, a resposta a essa questão é afirmativa, uma vez que existem jogos educativos, softwares e plataformas digitais que permitem aos alunos visualizar seus erros e acertos de maneira imediata, favorecendo a aprendizagem.

Por meio da gamificação, de softwares educativos, de plataformas de aprendizagem online e de recursos interativos, as aulas de Matemática podem tornar-se mais dinâmicas e atrativas. No entanto, esses avanços também trazem desafios importantes, especialmente no que se refere ao acesso às tecnologias, à infraestrutura das instituições escolares e à formação dos professores para o uso pedagógico desses recursos. Questões como a desigualdade no acesso a dispositivos tecnológicos e a falta de capacitação docente precisam ser consideradas nesse processo.

Lopes et al. (2024), ao realizarem uma revisão bibliográfica, apontam que o ensino da Matemática sofreu modificações significativas com o avanço das tecnologias digitais, ampliando as possibilidades pedagógicas por meio do uso de softwares educativos, plataformas online, gamificação e ambientes virtuais de aprendizagem (AVA). Essas ferramentas possibilitam o acesso a textos, videoaulas e atividades interativas, incluindo modalidades de ensino a distância.

Contudo, conforme ressaltam Lopes et al. (2024), ao citarem Santos (2011), a globalização do século XXI, marcada pela aceleração da informação, exige cautela no processo educativo. Embora seja possível aprender de forma rápida e dinâmica, é fundamental promover uma aprendizagem matemática crítica, que desenvolva o raciocínio lógico e permita aos alunos aplicar os conhecimentos adquiridos em seu cotidiano. A Matemática, nesse contexto, assume papel central em uma sociedade voltada à produção industrial e ao desenvolvimento tecnológico, sendo essencial para a maioria das profissões.

Conforme alerta Santos (2011), “a rapidez no acesso à informação não garante, por si só, a construção de uma aprendizagem matemática crítica e significativa.” (Santos, 2011, p. xx).

De acordo com Lopes et al. (2024), com base em Santos (2011), a Matemática atualmente não é trabalhada de forma isolada, mas de maneira interdisciplinar, dialogando com áreas como modelagem matemática, estatística, programação, ciências, engenharias e economia. Ao observar o cotidiano, percebe-se a presença constante da

Matemática em situações simples, como o funcionamento de um despertador, a estrutura das construções, os aplicativos bancários e as contas digitais acessadas por meio de smartphones.

As rupturas pedagógicas no ensino tradicional da Matemática configuram-se como parte de um movimento mais amplo de mudanças paradigmáticas na Educação, impulsionado pelas transformações sociais, culturais e tecnológicas do século XXI. O modelo tradicional, centrado na transmissão de conteúdos e na repetição de procedimentos algorítmicos, tem sido progressivamente questionado por sua limitação em promover autonomia, pensamento crítico e aprendizagem significativa. Estudos recentes apontam que a incorporação de metodologias ativas e tecnologias digitais representa não apenas uma inovação instrumental, mas uma mudança estrutural na concepção de ensino e aprendizagem.

Conforme discutem Richter (2020) e Almeida e Andresen (2024), a reorganização das práticas pedagógicas exige a superação da lógica expositiva e a valorização do protagonismo discente, favorecendo processos investigativos e colaborativos. De modo semelhante, Lima e Rocha (2022) e Castro et al. (2025) destacam que a integração crítica das tecnologias digitais redefine o papel do professor, que passa de transmissor de conteúdos a mediador do conhecimento, promovendo ambientes de aprendizagem mais interativos e contextualizados. Nesse sentido, as rupturas pedagógicas não se limitam à adoção de novas ferramentas, mas implicam uma transformação paradigmática que redefine objetivos, práticas e relações no ensino da Matemática.

## 4. Metodologias Ativas e Tecnologias Aplicadas ao Ensino de Matemática

Para compreender de metodologias ativas, primeira precisa entender o que é metodologia, que segundo a definição do dicionário Oxford Languages do google.(2026)

Metodologia é um substantivo feminino que na parte. Lógica 1. ramo da lógica que se ocupa dos métodos das diferentes ciências. Parte de uma ciência que estuda os métodos aos quais ela própria recorre. Literatura; em literatura, investigação e estudo, segundo métodos específicos, dos componentes e do caráter subjetivo de uma narrativa, de um poema ou de um texto dramático. 2. corpo de regras e diligência estabelecidas para realizar uma pesquisa; método Origem -ETIM (1858) método+ -logia, prov. por infl. Do francês méthodologie 'id (Google, 2026)

Então metodologias são os estudos dos métodos, é o percurso que deve ser determinado (traçado), para conseguir realizar o objetivo, chegar a uma conclusão, lógico que não deve ser algo sem planejamento, ele é a descrição das etapas detalhado do processo.

As transformações sociais, culturais e tecnológicas ocorridas nas últimas décadas têm impactado diretamente o campo educacional, exigindo novas formas de pensar o ensino e a aprendizagem. No contexto da Educação Matemática, essas transformações impulsionam a adoção de metodologias ativas e o uso de tecnologias digitais como estratégias para superar dificuldades históricas relacionadas ao desinteresse e à aprendizagem dos estudantes.

As transformações sociais e tecnológicas do século XXI exigem mudanças significativas nas práticas pedagógicas, especialmente no ensino da Matemática. O modelo tradicional, centrado na memorização e na resolução mecânica de exercícios, tem se mostrado insuficiente diante das novas demandas educacionais. (Castro et al., 2025)

De acordo com Moran (2018), metodologias ativas promovem maior retenção do conhecimento, pois envolvem o estudante em processos cognitivos mais complexos, como análise, síntese e avaliação. Quando o aluno participa ativamente da resolução de problemas, há maior consolidação conceitual e desenvolvimento da autonomia intelectual.

Segundo Castro et al. (2025), o ensino contemporâneo da Matemática precisa integrar tecnologias emergentes que favoreçam ambientes interativos, dinâmicos e personalizados, capazes de desenvolver habilidades como pensamento crítico, autonomia e resolução de problemas.

Além disso, Andrade (2013) destaca que o ensino da Matemática frequentemente ocorre de maneira descontextualizada, dificultando que o aluno perceba sua aplicabilidade no cotidiano. A autora afirma que muitos estudantes não conseguem relacionar os conteúdos escolares com situações reais, o que compromete o interesse e a aprendizagem significativa.

As metodologias ativas caracterizam-se por promoverem a participação efetiva do aluno no processo de aprendizagem, rompendo com o modelo tradicional centrado na transmissão de conteúdos. No ensino da Matemática, essas metodologias valorizam a resolução de problemas, a investigação, o trabalho colaborativo e a construção do conhecimento a partir de situações contextualizadas, favorecendo uma aprendizagem mais significativa.

Diversos estudos apontam que a utilização de recursos tecnológicos, quando integrada a metodologias ativas, amplia as possibilidades pedagógicas no ensino da Matemática. Softwares educativos, jogos digitais, plataformas de aprendizagem online e ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) possibilitam a visualização de conceitos abstratos, a simulação de situações-problema e o acompanhamento do progresso dos estudantes de forma mais dinâmica. (Lopes et al., 2024)

No entanto, a literatura ressalta que o uso das tecnologias, por si só, não garante a melhoria da aprendizagem. É fundamental que esses recursos estejam associados a uma proposta pedagógica bem definida, que estimule o pensamento crítico, o raciocínio lógico e a aplicação dos conhecimentos matemáticos no cotidiano. Conforme alertam autores da área, a tecnologia deve ser compreendida como meio, e não como fim do processo educativo.

Além disso, a implementação de metodologias ativas e tecnologias digitais no ensino da Matemática enfrenta desafios relacionados à formação docente, à infraestrutura escolar e às desigualdades de acesso. Muitos professores ainda não se sentem preparados para utilizar esses recursos de forma pedagógica, o que evidencia a necessidade de investimentos em formação continuada e em políticas educacionais que promovam a inclusão digital.

Dessa forma, a adoção de metodologias ativas e tecnologias educacionais representa uma mudança paradigmática no ensino da Matemática, exigindo uma revisão das práticas pedagógicas, do papel do professor e da organização do currículo. Essa perspectiva dialoga diretamente com as discussões apresentadas nos capítulos anteriores, reforçando a importância de um ensino de Matemática mais crítico, contextualizado e alinhado às demandas da sociedade contemporânea.

Esta mudança vem acontecendo, pois a sociedade vai se transformando ao longo dos anos, as gerações atuais são pessoas que cresceram onde a tecnologia digital já se encontra muito avançada, que o computador já se encontrava na maioria das famílias, é uma geração que sabe o que está acontecendo em tempo real do outro lado do planeta. Então eles são alunos que foram acostumados com tudo para estes momentos, não conseguindo ter a paciência de esperar, como algumas gerações que encaminhavam uma carta e ela demorava seis meses para ser respondida.

Baseado nos estudos de Bossi & Schimiguel, (2020).

A sociedade atual tem demandado indivíduos críticos capazes de realizar práticas colaborativas e serem aptos a encontrar respostas pertinentes a diversas situações, assim sendo necessário um ensino mais dinâmico nos quais os alunos sejam o sujeito do seu processo de aprendizagem e o professor o mediador na interação dos alunos com o conhecimento. Bossi & Schimiguel, 2020, n.p.)

Segundo os estudos de Bossi e Schimiguel (2020) as metodologias ativas educacionais estão crescendo, pelo fato que vem propondo a mudança do ensino tradicional e trazendo métodos que foram criados educadores e deram certo em suas aulas aonde o centro da aprendizagem foi o estudante. Então a cada ano que passa as metodologias ativas ganham mais destaque e nos que estamos em sala de aula e buscamos sempre nos atualizar descobrimos mais métodos desenvolvidos pelos nossos colegas de trabalhos, e podemos trocamos informais de forma mais rápidas pelo o avanço das tecnologias digitais.

A incorporação de metodologias ativas no ensino da Matemática tem sido amplamente discutida como estratégia para superar modelos tradicionais centrados na transmissão de conteúdos. Conforme destaca Richter (2020), a aprendizagem matemática torna-se mais significativa quando o estudante é colocado como protagonista do processo, participando ativamente da construção do conhecimento e estabelecendo relações entre teoria e prática.

Nesse sentido, a adoção de estratégias investigativas, colaborativas e contextualizadas contribui para o desenvolvimento do raciocínio lógico e da autonomia intelectual.

Além disso, a integração entre metodologias ativas e tecnologias digitais amplia as possibilidades pedagógicas. Almeida e Andresen (2024) evidenciam que recursos como gamificação e softwares interativos favorecem o engajamento dos alunos, permitindo que avancem em seu próprio ritmo e desenvolvam habilidades cognitivas e colaborativas. Assim, o uso das tecnologias não deve ser compreendido apenas como inovação técnica, mas como elemento estruturante de novas práticas pedagógicas.

Existem vários tipos de metodologias ativas, a aprendizagem por experiência, gamificação, sala de aula invertida, design thinking, cultura maker, aprendizado por problemas, estudo de casos, aprendizado por projeto, seminários e discursões, pesquisas de campo, Storytelling (métodos para alguns), aprendizado entre pares e times, ensino híbrido, roda de conversas, rotação por estações, dramatização e interpretação musical, oficinas, microlearning e outras.

Neste capítulo trata sobre as metodologias ativas do contexto acadêmico focando na disciplina de matemática, como sabemos quando a escola surgiu o foco do ensino não era no aluno e sim no professor então as metodologias ativas o foco do estudo é o discente e o docente apenas o mediador, ocorrendo uma troca de conhecimento. Muitos estudos mostra que todos têm conhecimento que adquirido ao longo de sua vida, simplesmente em seu cotidiano. Nele iremos destrinchar algumas das metodologias ativas explicando um pouco, tanto as que não utilizamos as tecnologias digitais e a que são utilizadas as tecnologias digitais e as IA, as ferramentas que os avanços da era digitais nos proporcionaram para ajudar em nosso cotidiano acadêmico, lógico que devemos ter cuidado ao utilizar as tecnologias e tem que ser com objetivo. Também ira retratar sobre a necessidade da contextualização do ensino da matemática e a investigação, pois pode

trabalhar a matemática de qualquer lugar, investigando, onde encontramos a matemática e a matemática experimental.

#### **4.1. Metodologias ativas no contexto da educação matemática**

O ensino da Matemática, ao longo da história, foi marcado por práticas centradas na memorização de fórmulas e na repetição de exercícios mecânicos. Essa abordagem tradicional contribuiu para a construção de uma imagem da disciplina como abstrata e distante da realidade dos estudantes. Conforme Andrade (2013), quando a Matemática não é relacionada ao cotidiano do aluno, há um distanciamento entre o conhecimento escolar e a vivência social, o que compromete a aprendizagem significativa.

Nesse sentido, a contextualização surge como elemento fundamental para ressignificar o ensino da Matemática, permitindo que os conteúdos sejam compreendidos como instrumentos de interpretação e transformação da realidade.

O ensino de Matemática no século XXI demanda transformações estruturais que ultrapassem o modelo tradicional centrado na transmissão mecânica de conteúdos. Conforme destacado por Castro et al. (2025), o cenário educacional contemporâneo exige novas abordagens pedagógicas capazes de dialogar com as demandas tecnológicas e sociais atuais.

Os autores afirmam que: “O ensino de matemática no século XXI enfrenta uma série de desafios que demandam a adaptação das metodologias tradicionais às novas exigências do cenário educacional contemporâneo”. (Castro et al., 2025, p. 4)

Essa afirmação evidencia que a simples manutenção de práticas expositivas já não atende às necessidades formativas dos estudantes, especialmente em uma sociedade marcada pela digitalização e pela cultura da informação.

As metodologias ativas fundamentam-se na compreensão de que a aprendizagem ocorre de maneira mais efetiva quando o estudante participa ativamente da construção do conhecimento. Richter (2020) destaca que estratégias como Aprendizagem Baseada em Projetos e Resolução de Problemas favorecem o desenvolvimento da autonomia intelectual e estimulam o pensamento crítico, especialmente no Ensino Médio.

Além disso, Castro et al. (2025) ressaltam que: “A integração de tecnologias emergentes [...] tem se tornado uma prioridade no contexto educacional, especialmente no ensino de matemática” (p. 4).

As metodologias ativas fundamentam-se na premissa de que o estudante aprende de maneira mais eficaz quando participa ativamente do processo educativo. Tornando o estudante como protagonista do processo de aprendizagem. Para Moran (2018), tais metodologias estimulam a participação ativa do aluno, promovendo maior envolvimento cognitivo e emocional. No contexto da Educação Matemática, destacam-se diversas abordagens que favorecem o protagonismo discente.

A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) possibilita que os alunos desenvolvam competências investigativas ao resolverem situações-problema relacionadas ao seu cotidiano. Essa abordagem estimula o raciocínio lógico, a autonomia e o trabalho colaborativo, ao propor situações reais para análise e resolução. De acordo com Bacich e Moran (2018), a resolução de problemas contextualizados amplia a capacidade investigativa e a autonomia discente.

A Sala de Aula Invertida também se apresenta como estratégia relevante. Nessa metodologia, os conteúdos teóricos são estudados previamente pelos alunos por meio de vídeos, textos ou plataformas digitais, enquanto o tempo em sala é destinado à resolução de exercícios, debates e esclarecimento de dúvidas. Castro et al. (2025) ressaltam que o uso de plataformas digitais para estudo prévio do conteúdo permite que o tempo em sala seja dedicado à discussão, aplicação prática e esclarecimento de dúvidas, promovendo aprendizagem mais significativa.

Outra abordagem significativa é a Gamificação, que incorpora elementos dos jogos, como desafios, pontuações e recompensas, ao processo educativo. No ensino da Matemática, essa estratégia contribui para aumentar o engajamento e reduzir a ansiedade frequentemente associada à disciplina. Quem afirma é Castro et al. (2025), jogos educativos digitais contribuem para aumentar o engajamento e reduzir a resistência dos alunos à Matemática, transformando o aprendizado em uma experiência interativa.

A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABPj) permite que os estudantes desenvolvam projetos interdisciplinares, aplicando conceitos matemáticos na resolução de situações concretas, o que favorece a contextualização e a interdisciplinaridade.

As metodologias ativas fundamentam-se na ideia de que o conhecimento matemático é construído por meio da interação, da problematização e da investigação. Richter (2020) aponta que estratégias como Aprendizagem Baseada em Projetos e Resolução de Problemas favorecem a contextualização da Matemática, tornando-a mais

significativa para os estudantes do Ensino Médio. Essa abordagem rompe com a fragmentação curricular e estimula a articulação entre diferentes áreas do conhecimento.

A Sequência Fedathi (SF) foi criada no Brasil no estado do Ceará no Laboratório de Pesquisa Multimeios tendo como foco o fortalecimento de da prática pedagógica, refletindo, levantando hipótese e buscando soluções, com um dos objetivos que tenha dialogo entre o professor e os alunos. (Neto e Maciel (2021) que citam Sousa et. al 2013.)

Baseado nos estudos de Neto e Maciel (2021) que trouxe uma citação de Sousa 2013 explicando de forma breve qual é a proposta da SF.

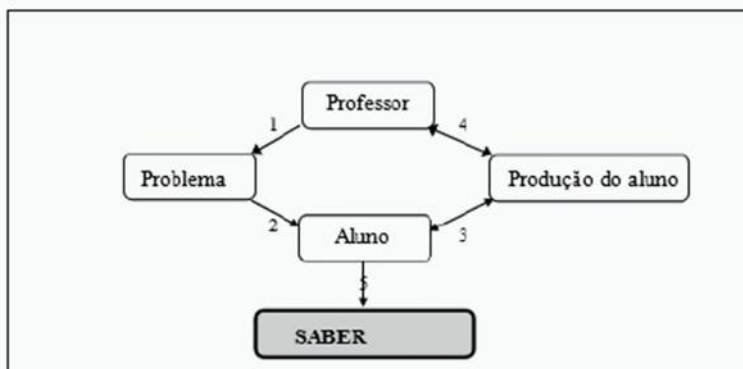
Segundo Borges Neto, a Sequência Fedathi propõe que ao deparar um problema novo, o aluno deve reproduzir os passos que um matemático realiza quando se debruça sobre seus ensaios: aborda os dados da questão, experimenta vários caminhos que possam levar a solução, analisa possíveis erros, busca conhecimento para construir a solução, testa os resultados para saber se errou e onde errou, corrige-se e monta um modelo. (Souza, 2013, p.18)

Os autores Neto e Maciel (2021) ainda citaram em suas pesquisas mais detalhes sobre o teórico-metodológico da Universidade Federal do Ceará que é a SF que foi coordenada pelo Dr. Hermínio Borges Neto baseado nos estudo de Souza (2013).

Tomando como referências as etapas do trabalho científico do matemático, a Sequência Fedathi foi composta por quatro etapas sequenciais e interdependentes, assim denominadas: Tomada de Posição, Maturação, Solução e Prova. Para Borges Neto e Dias (1999), o aluno reproduz ativamente os estádios que a humanidade percorreu para compreender os ensinamentos matemáticos, sem que, para isso necessite dos mesmos milênios que a história consumiu para chegar ao momento atual. (Souza, 2013, p.18)

A esquematização da figura abaixo foi retirada do artigo de Neto e Maciel (2021) do livro o ensino da matemática na educação contemporânea: o devir entre a teoria e a práxis, no capítulo 10 na pagina 157.

Figura 01: *Relação Professor – Aluno na Sequência Fedathi*



Fonte: Borges Neto *et al* (2001) *apud* Souza (2013, p. 19)

Baseado nos estudos realizado no ano de 2021 por Neto e Marcial a Sequência Fedathi pode ser iniciada por um problema que discente leva para dentro da sala de aula ou um problema que o docente determina a partir do conhecimento prévio dos alunos no final da sua sequência didática. Lembrando que precisa ser usada uma linguagem que seja compreendida por todos envolvidos, tendo como objetivo explicar para os colegas de sala e ao professor uma possível solução para resolver o problema proposto. Nas paginas 157 e 157 eles explicam cada etapa detalhadamente da SF que se encontra na figura a cima.

Essas metodologias contribuem para a formação de estudantes mais críticos, reflexivos e preparados para lidar com os desafios contemporâneos. Assim, as metodologias ativas contribuem para superar o ensino tradicional e promover maior participação e interesse dos estudantes.

As metodologias ativas configuram-se como um importante eixo de renovação das práticas pedagógicas no ensino da Matemática, sobretudo por promoverem a ruptura com o modelo tradicional, centrado na transmissão de conteúdos e na memorização mecânica. Nessa perspectiva, o processo de ensino-aprendizagem passa a valorizar a participação ativa do estudante, a investigação, a resolução de problemas e a construção coletiva do conhecimento matemático.

Conforme discutido por Oliveira Neto e Maciel (2021), a aplicação da Sequência Fedathi no contexto da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) evidencia que a aprendizagem se torna mais significativa quando o aluno é conduzido a refletir sobre o problema, formular hipóteses, testar estratégias e justificar seus procedimentos. Tal abordagem desloca o foco da simples obtenção da resposta correta

para a compreensão do processo matemático, favorecendo o desenvolvimento do raciocínio lógico, da autonomia intelectual e da capacidade argumentativa dos estudantes.

Esse modelo pedagógico atribui ao professor um papel essencialmente mediador, exigindo-lhe planejamento didático intencional e domínio conceitual, de modo a criar situações-problema que estimulem a curiosidade, o pensamento crítico e a investigação matemática. Dessa forma, o erro deixa de ser compreendido como falha e passa a ser reconhecido como elemento constitutivo do processo de aprendizagem, contribuindo para a construção do conhecimento de maneira mais reflexiva e significativa.

Além disso, no cenário educacional contemporâneo, marcado pela intensificação do uso das tecnologias digitais e pelas transformações advindas do ensino remoto, torna-se imprescindível repensar as práticas pedagógicas em Matemática. Santos, Alves e Cidrão (2021) ressaltam que a inserção das tecnologias no ensino não garante, por si só, melhorias na aprendizagem, sendo necessária a articulação entre recursos tecnológicos e estratégias didáticas fundamentadas teoricamente. Nesse sentido, as metodologias ativas apresentam-se como alternativas viáveis para potencializar o uso pedagógico das tecnologias digitais, desde que integradas a propostas metodológicas que priorizem a interação, a problematização e a construção do conhecimento.

Dessa maneira, o ensino de Matemática, alicerçado em metodologias ativas e mediado pelas tecnologias digitais, contribui para a constituição de ambientes de aprendizagem mais dinâmicos e investigativos, alinhados às demandas dos estudantes contemporâneos. Tal abordagem mostra-se particularmente relevante diante das dificuldades enfrentadas pelos alunos na resolução de problemas matemáticos, apontando para a necessidade de práticas pedagógicas que valorizem o protagonismo discente e promovam aprendizagens mais significativas e duradouras.

Andrade (2013) reforça que a utilização de metodologias diferenciadas pode minimizar as dificuldades enfrentadas pelos alunos, especialmente quando os conteúdos são trabalhados de forma contextualizada e com recursos concretos.

As metodologias ativas no ensino da Matemática assumem papel central na superação do modelo tradicional de ensino, sobretudo ao deslocar o aluno da posição passiva para a condição de sujeito ativo do processo de aprendizagem. Nesse sentido, o professor deixa de ser apenas transmissor de conteúdos e passa a atuar como mediador, organizador de situações didáticas e incentivador da investigação matemática em sala de aula.

Além disso, ao promover a participação ativa dos estudantes, as metodologias ativas contribuem para o desenvolvimento de competências socioemocionais, como cooperação, responsabilidade e persistência diante de desafios matemáticos. Conforme ressaltam Almeida e Andresen (2024), a aprendizagem torna-se mais eficaz quando o aluno se sente envolvido e motivado pelas atividades propostas.

#### **4.2. Tecnologias digitais e ferramentas para o ensino dinâmico da matemática**

As novas tecnologias educacionais não devem ser compreendidas apenas como ferramentas de apoio, mas como mediadoras da construção do conhecimento. Marinho (2021) destaca que a inserção de tecnologias no ensino da Matemática amplia as possibilidades metodológicas, permitindo visualizações dinâmicas, simulações e resolução colaborativa de problemas. Contudo, seu uso exige planejamento pedagógico e formação adequada dos professores.

O uso de tecnologias digitais no ensino da Matemática tem se consolidado como estratégia para tornar as aulas mais dinâmicas e interativas. Lima e Rocha (2022) afirmam que softwares educacionais, mídias digitais e programas interativos favorecem a visualização de conceitos abstratos, especialmente em conteúdos como geometria e funções. Essas ferramentas permitem que os estudantes manipulem objetos matemáticos, testem hipóteses e observem resultados em tempo real.

De forma complementar, Almeida e Andresen (2024) destacam o papel da gamificação como recurso que aumenta o engajamento e estimula o raciocínio lógico, ao transformar atividades tradicionais em desafios interativos. No entanto, os autores alertam que a eficácia dessas tecnologias depende da formação docente e da infraestrutura disponível nas instituições de ensino.

Além disso, Lima e Rocha (2022) ressaltam que o uso das tecnologias digitais deve estar alinhado às diretrizes curriculares e às habilidades previstas na BNCC, garantindo que os recursos tecnológicos contribuam efetivamente para o desenvolvimento das competências matemáticas. Assim, a tecnologia precisa ser integrada de maneira planejada e intencional, evitando seu uso meramente ilustrativo.

A inserção de tecnologias emergentes no ensino da Matemática representa uma das principais estratégias de inovação educacional.

Conforme apresentado no artigo analisado: “As tecnologias emergentes, como plataformas de ensino online, jogos educativos e realidade aumentada, mostraram-se promissoras para transformar o ensino de matemática” (Castro et al., 2025, p. 2).

Essa transformação ocorre porque tais tecnologias permitem: Visualização dinâmica de gráficos e funções; simulações interativas; feedback imediato; e personalização do ritmo de aprendizagem.

Além disso, os autores destacam que essas ferramentas oferecem: “um ambiente de aprendizagem interativo, dinâmico e personalizado” (Castro et al., 2025, p. 2).

A visualização de conceitos abstratos, como funções, geometria espacial e estatística, torna-se mais acessível quando mediada por recursos digitais. O uso de softwares matemáticos e plataformas online amplia a compreensão conceitual e reduz dificuldades associadas à abstração excessiva.

Lima e Rocha (2022) ressaltam que o uso de softwares dinâmicos permite aos estudantes visualizar conceitos abstratos, tornando conteúdos como geometria e funções mais acessíveis e compreensíveis. Segundo os autores, a tecnologia amplia as possibilidades de experimentação e investigação matemática.

A literatura acadêmica aponta que a gamificação constitui uma estratégia promissora para o ensino da Matemática, pois incorpora elementos dos jogos como desafios, recompensas e feedback imediato ao contexto educacional. Estudos recentes indicam que essa abordagem favorece o engajamento e o desenvolvimento do raciocínio lógico, ao mesmo tempo em que promove maior participação discente.

O avanço das tecnologias digitais ampliou significativamente as possibilidades pedagógicas no ensino da Matemática. Recursos tecnológicos permitem a visualização dinâmica de conceitos abstratos, facilitando a compreensão e promovendo maior interação.

Entre as ferramentas mais utilizadas destacam-se: Softwares de geometria dinâmica; plataformas de aprendizagem online; ambientes virtuais de aprendizagem (AVA); Aplicativos educacionais; jogos digitais; calculadoras gráfica e simuladores e GeoGebra. Contudo, a eficácia dessas ferramentas depende da mediação docente e da adequação às necessidades pedagógicas da turma.

De acordo com Maia, Silva e Alves (2021), a prática docente na Educação Matemática contemporânea exige a articulação entre teoria e prática, configurando-se como uma práxis reflexiva. Os autores defendem que o professor deve assumir o papel de

mediador do conhecimento, promovendo situações de aprendizagem investigativas e contextualizadas.

Assim, a inovação pedagógica não se restringe à inserção de recursos tecnológicos, mas envolve uma mudança de postura profissional, fundamentada em planejamento, intencionalidade pedagógica e reflexão crítica.

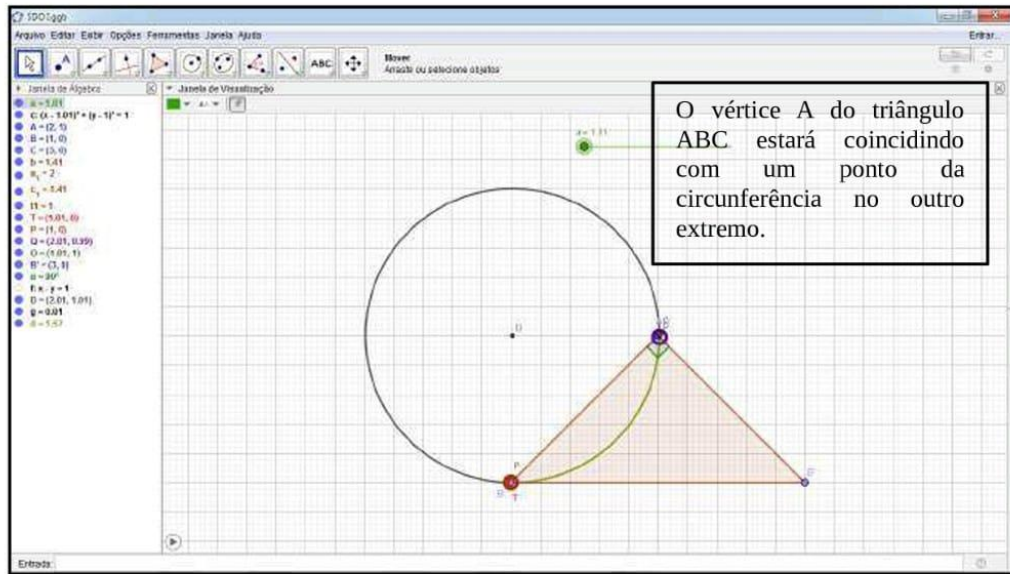
O uso de materiais concretos no ensino de Geometria tem sido destacado como estratégia eficaz para a construção do pensamento espacial. Segundo Maia, Silva e Alves (2021), a manipulação de objetos físicos possibilita que o aluno estabeleça relações entre o concreto e o abstrato, favorecendo a compreensão de propriedades geométricas e conceitos espaciais.

Essa abordagem contribui para superar a fragmentação do ensino, aproximando o estudante da experimentação e da investigação matemática.

O GeoGebra é um software educativo matemático que foi criado no ano de 2001 no departamento de Matemática da Johannes Kepler University, localizado na Austrália, o responsável por esta inovação foi o Dr. Makus Hohenwarter. Atualmente é uma ferramenta muito utilizada nas aulas de matemática por ser disponível gratuitamente, disponibilizando oportunidade para o professor demonstrar e pedir para os alunos realizarem os comandos até de seus smartphone as construções e análise de formas geométricas, gráficos de funções, entre outros comandos, pois cada ano que passa sofre atualizações. Caso na escola o professor não possuir laboratório de informática, mas tendo um notebook e um projetor consegue demonstra em sua tela para os alunos. (Neto e Maciel, 2021, p. 155)

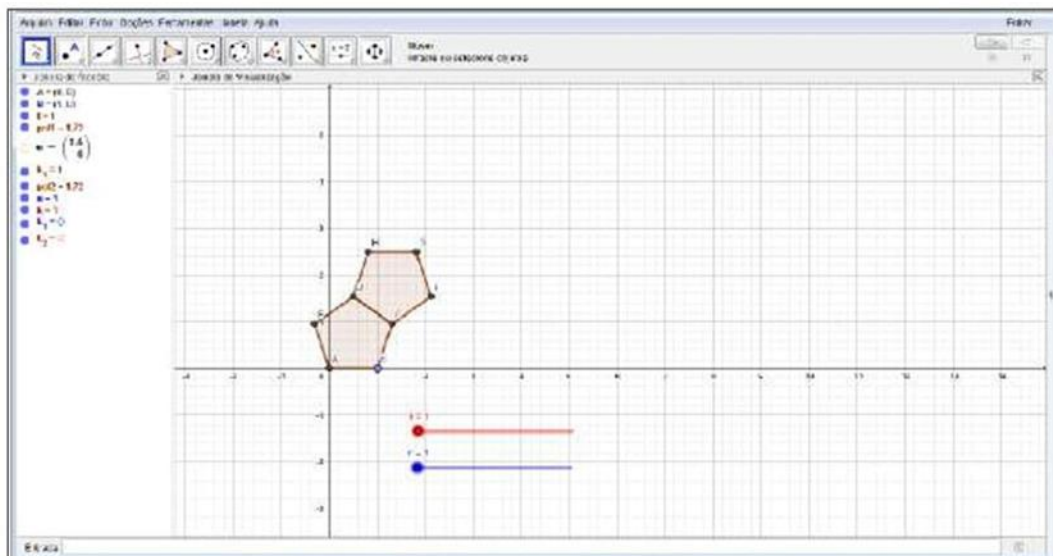
Este software disponibiliza para o professor e aluno uma demonstração mais concreta, projetando em sua tela tanto do lado da geometria e da álgebra ou as duas juntos de todas possíveis construções matemáticas, também podendo realizar alterações se precisar. O lado maravilhoso é que todos os alunos podem obter esta experiência, pois atende das séries iniciais até as graduações. Conteúdos dentro da matemática como geometria (plana e a tridimensional), álgebra, funções, trigonometrias, cálculos, transformações geométricas, construções dinâmicas, gráficos, parâmetros, equações e inequações, derivadas, limites e séries, integrais, análise de dados, probabilidades, planilhas, CAS (Computer Algebra System), e etc. (Neto e Micael 2021, p. 155)

Figura 02: Construção no GeoGebra representando o dinamismo do Software.



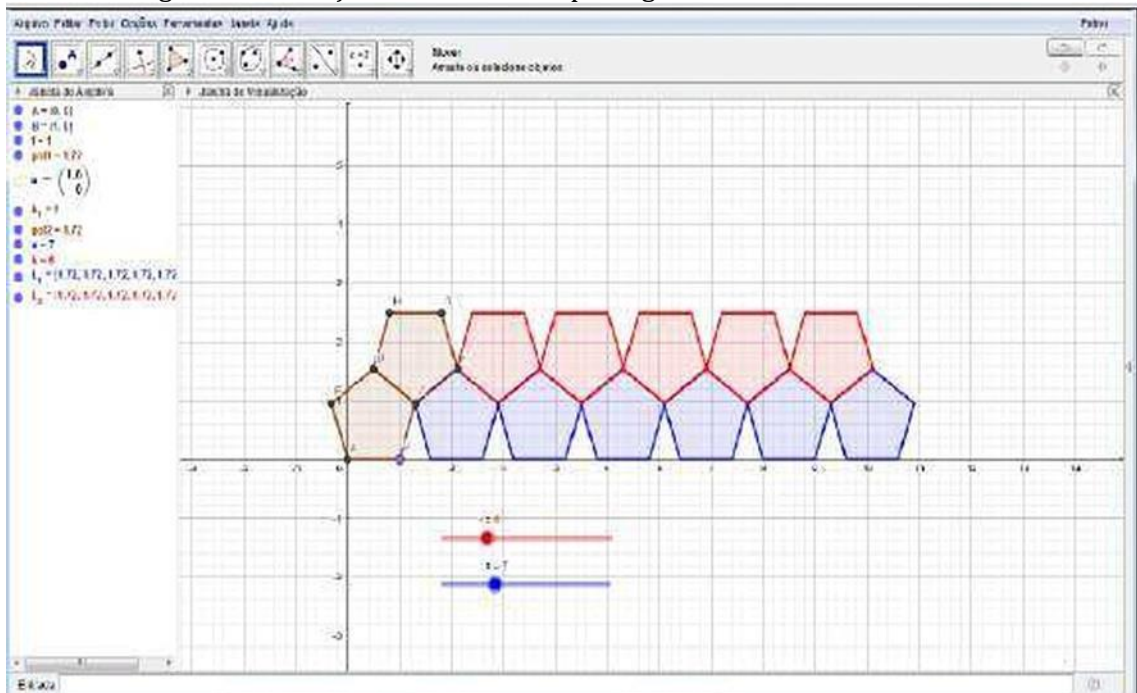
Fonte: OLIVEIRA NETO, 2019, p.33.

Figura 03: Figura do pentágono que será geogebraizada



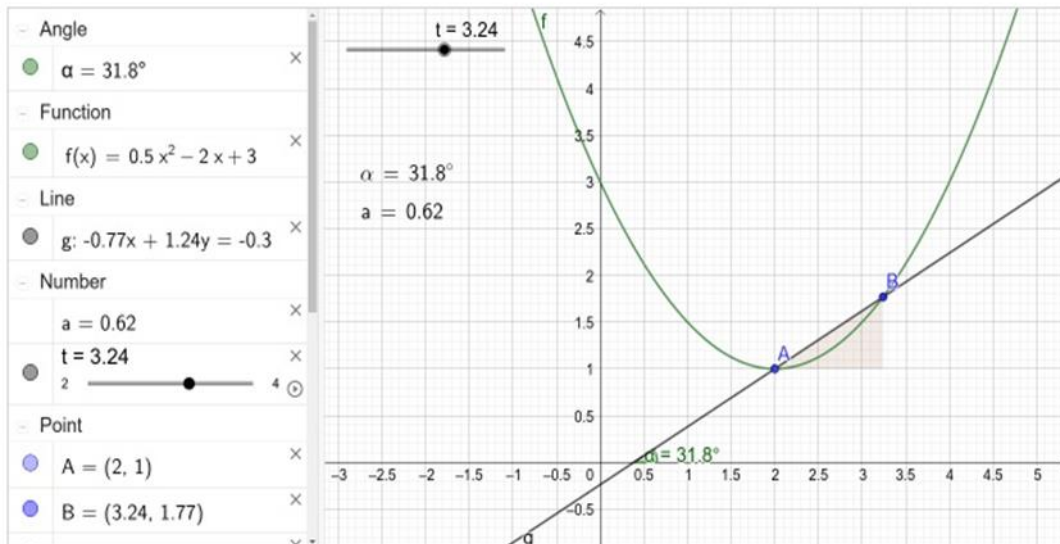
Fonte: Neto e Maciel (2021), p.161

Figura 04: Variação do Número de pentágonos através do deslizamento



Fonte: Neto e Maciel (2021), p .161

Figura 05: Representação de uma forma de Derivada no GeoGebra



Google retirada pela autora 2026



contínuo, permitindo ao docente reorganizar suas práticas e acompanhar as transformações da cultura digital.

Além disso, persistem desafios relacionados à desigualdade de acesso às tecnologias, à infraestrutura escolar e à capacitação docente, fatores que podem impactar diretamente a qualidade do ensino.

Entretanto, é importante salientar que a tecnologia não substitui o professor. Pelo contrário, exige maior planejamento e intencionalidade pedagógica. Apesar do potencial transformador das tecnologias, sua implementação enfrenta desafios estruturais e pedagógicos.

Castro et al. (2025) apontam que: “A capacitação docente e o suporte das políticas públicas são fundamentais para a integração eficaz dessas tecnologias” (p. 2).

A ausência de formação continuada adequada pode comprometer o uso eficiente das ferramentas digitais. Muitos professores ainda encontram dificuldades relacionadas à adaptação tecnológica e à infraestrutura escolar. Os autores também ressaltam que: “A continuidade da formação dos professores e a melhoria da infraestrutura educacional” são aspectos essenciais para o sucesso da inovação pedagógica (Castro et al., 2025, p. 3).

Assim, a modernização do ensino da Matemática depende de três pilares fundamentais: Formação docente contínua; Planejamento pedagógico estruturado e Infraestrutura tecnológica adequada. Sem esses elementos, a inserção de tecnologias pode tornar-se superficial e pouco efetiva.

### **4.3. Transformando a sala de aula em um ambiente investigativo e contextualizado**

A integração entre metodologias ativas e tecnologias digitais possibilita a construção de um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e investigativo. Ao propor situações-problema contextualizadas, o professor estimula o estudante a compreender a aplicabilidade da Matemática em diferentes contextos sociais, econômicos e científicos. Mas o que a matemática defini como investigativo?

Bondom e Bernardi, 2024 relata em seus estudos a definição de investigar com base nos estudos de Ponte, 2023 e Wichnoski, 2022.

Em Matemática, Ponte (2003) considera que investigar tem duas facetas: a primeira requer produzir uma conjectura ou uma justificação,

a partir de uma dada questão; a segunda, validar uma conjectura ou generalização, o que significa produzir um argumento informal ou até mesmo uma demonstração. Wichnoski (2022, p.10) considera que a “situação mais forte e educacionalmente mais interessante é quando o estudante tem um papel ativo em todo o processo –da formulação de questões, à elaboração de conjecturas, à realização de provas e à demonstração matemática”. (Bondom e Bernardi, 2024, p. 208)

A necessidade de transformação das práticas pedagógicas no ensino da Matemática torna-se ainda mais evidente quando se analisam os dados de desempenho dos estudantes brasileiros. De acordo com Miranda e Almeida (2025), os resultados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) indicam que, no 5º ano do Ensino Fundamental, 47% dos estudantes apresentavam desempenho adequado em 2019, percentual que caiu para 37% em 2021 e recuperou-se parcialmente para 44% em 2023. No 9º ano, os índices são ainda mais preocupantes, com apenas 18% em 2019, 15% em 2021 e 16% em 2023 apresentando desempenho adequado. Esses números evidenciam lacunas significativas na aprendizagem matemática e reforçam a urgência de práticas pedagógicas mais investigativas e contextualizadas.

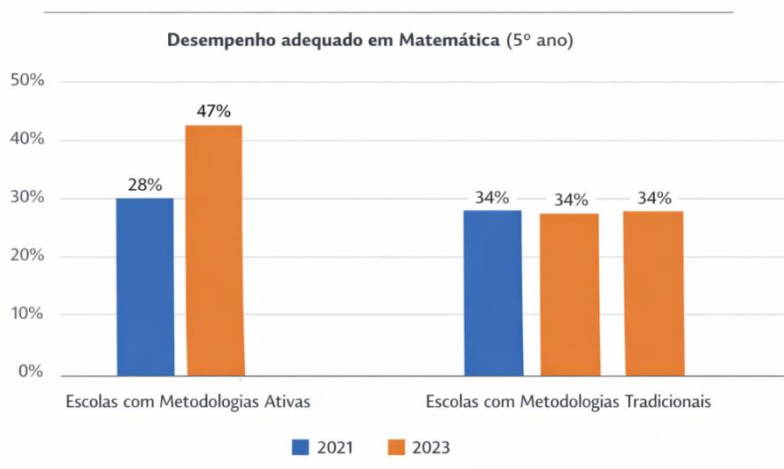
Os dados apresentados evidenciam a necessidade de revisão das práticas pedagógicas adotadas no ensino da Matemática. Conforme ilustrado na Figura 3, observa-se uma diferença significativa no desempenho entre contextos que incorporam metodologias ativas e aqueles que mantêm abordagens tradicionais.

Bondom e Bernardi, 2024, também relatam em seus estudos a contribuição de trabalhar a matemática de forma investigativa:

As aulas de matemática, na perspectiva investigativa, contribuem para o desenvolvimento do pensamento matemático crítico, uso de competências e habilidades, busca, pesquisa, organização, criatividade, senso crítico, iniciativa, persistência e, principalmente, a capacidade de argumentar e se comunicar matematicamente de forma autônoma e autêntica, os estudantes passam a ser responsáveis pelo processo de aprendizagem. (Bondom e Bernardi, 2024, p. 208- 209)

Figura 07: *Comparação do Desempenho Escolar no SAEB*

Figura 3 – Comparação do Desempenho Escolar no SAEB (2021–2023)



Miranda e Almeida (2025) evidenciam que os baixos índices de proficiência em Matemática reforçam a necessidade de práticas pedagógicas mais contextualizadas, capazes de aproximar os conteúdos da realidade dos estudantes.

A manutenção de índices reduzidos de desempenho em Matemática revela que práticas pedagógicas tradicionais não têm conseguido atender às demandas formativas dos estudantes. Conforme argumentam Almeida e Andresen (2024), a integração entre gamificação e ferramentas interativas potencializa o envolvimento discente e favorece a aprendizagem ativa. De modo complementar, Lima e Rocha (2022) destacam que o uso de softwares e mídias digitais amplia a visualização de conceitos abstratos, contribuindo para o desenvolvimento do raciocínio lógico. Já Richter (2020) enfatiza que metodologias ativas, como a Aprendizagem Baseada em Projetos e a Resolução de Problemas, promovem maior significado ao conteúdo matemático, especialmente no Ensino Médio.

A contextualização dos conteúdos matemáticos favorece a aprendizagem significativa, pois relaciona os conceitos teóricos à realidade vivenciada pelos alunos. Dessa forma, a disciplina deixa de ser percebida apenas como um conjunto de fórmulas e procedimentos mecânicos, passando a ser compreendida como ferramenta essencial para a interpretação e transformação do mundo.

A construção de um ambiente investigativo exige planejamento, organização didática e avaliação contínua. O professor deve atuar como mediador do conhecimento, incentivando o diálogo, a colaboração e o pensamento crítico.

A construção de um ambiente investigativo no ensino da Matemática pressupõe a reorganização das práticas pedagógicas, priorizando situações-problema contextualizadas e a reflexão sobre estratégias de resolução. Richter (2020) destaca que a contextualização dos conteúdos matemáticos amplia a compreensão discente e favorece a aprendizagem significativa, especialmente no Ensino Médio. Complementarmente, Neto e Maciel (2016) evidenciam que a mediação estruturada, como proposta na Sequência Fedathi, contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico e da autonomia.

Uma investigação matemática, normalmente, surge a partir ou de um ou mais problemas. A primeira coisa a se fazer é identificar esse problema, em um segundo momento tentar achar resoluções, investigar. O matemático inglês Ian Stewart (1995) conceitua um bom problema: 'Um bom problema é aquele cuja solução, em vez de simplesmente conduzir a um beco sem saída, abre horizontes inteiramente novos' [...] (Bandom e Bernardi, 2025, p. 209 *apud* Ponte; Brocardo; Oliveira, 2009, p. 17)

A consolidação de um ambiente investigativo também depende diretamente da preparação do professor para atuar como mediador do conhecimento. Nesse contexto, a formação docente assume papel central na implementação de metodologias ativas articuladas às tecnologias digitais. Silva et al. (2023) destacam que a qualificação profissional é condição essencial para que o uso das tecnologias vá além do aspecto instrumental, promovendo práticas pedagógicas mais reflexivas e intencionais.

Os autores afirmam que “a formação continuada dos professores constitui fator determinante para a efetiva integração das tecnologias digitais no processo de ensino-aprendizagem” (Silva et al., 2023, p. 12). Dessa forma, compreende-se que a transformação da sala de aula em um ambiente investigativo não depende apenas da adoção de novas metodologias, mas do investimento contínuo no desenvolvimento profissional docente, garantindo que o professor tenha segurança teórica e didática para conduzir práticas inovadoras.

Assim, a sala de aula transforma-se em espaço de experimentação, reflexão e construção coletiva do saber matemático.

#### **4.4. Tecnologias digitais e gamificação no ensino da matemática**

A inserção das tecnologias digitais no ensino da Matemática tem sido amplamente discutida na literatura acadêmica contemporânea. Segundo Almeida e Andresen (2024),

a utilização de ferramentas digitais, como softwares interativos e estratégias de gamificação, promove maior engajamento dos estudantes e contribui para a personalização do processo de aprendizagem. Os autores destacam que a gamificação favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e da autonomia, permitindo que os alunos avancem em seu próprio ritmo e recebam feedback imediato. Para Kenski (2019, p. 38), “a educação mediada por tecnologias digitais amplia a relação entre professor e aluno, proporcionando novos modos de acesso à informação e favorecendo a construção coletiva do conhecimento”. (Silva, López e Silva p. 8 apud Kenski, 2019, p. 38)

Baseado no estudo da Revista Educação e Inovação com o título A formação continuada de professores do ensino fundamental para a integração de tecnologias digitais na prática pedagógica de Silva, López e Silva, que vem falando das tecnologias digitais no ensino fundamental baseado no estudo de Valente:

No ensino fundamental, a utilização das tecnologias digitais apresenta potencialidades específicas, pois esta etapa representa a base da formação escolar e cognitiva dos estudantes. Ao serem integradas às práticas pedagógicas, as tecnologias digitais podem contribuir para a melhoria da aprendizagem de conteúdos curriculares, bem como para o desenvolvimento de habilidades socioemocionais como autonomia, cooperação e pensamento crítico. (Silva, López, Silva p.8)

Corroborando essa perspectiva, Barbosa, Pontes e Castro (2020) argumentam que a gamificação, quando aliada às tecnologias digitais, transforma a prática pedagógica ao tornar os conteúdos matemáticos mais dinâmicos e interativos. Os autores evidenciam que ambientes gamificados possibilitam a representação visual de conceitos abstratos, favorecendo a internalização dos conteúdos por meio da exploração ativa.

Além disso, Costa e Prado (2015) ressaltam que a integração das tecnologias digitais no ensino exige não apenas infraestrutura adequada, mas também formação docente contínua. A ausência de capacitação específica pode limitar o potencial transformador dessas ferramentas, evidenciando que a inovação pedagógica deve estar articulada a políticas públicas consistentes.

A incorporação das tecnologias digitais e da gamificação no ensino da Matemática representa uma transformação significativa nas práticas pedagógicas contemporâneas, ao favorecer ambientes de aprendizagem mais interativos, dinâmicos e centrados no estudante. Conforme destacam Moran (2018) e Bacich e Moran (2018), as tecnologias digitais, quando integradas de forma planejada e intencional, ampliam as possibilidades de personalização do ensino e promovem maior engajamento discente.

No contexto específico da Educação Matemática, Richter (2020) ressalta que metodologias ativas associadas a recursos digitais potencializam o desenvolvimento do raciocínio lógico e da autonomia dos estudantes. A gamificação, por sua vez, ao incorporar elementos como desafios, pontuação e feedback imediato, contribui para aumentar a motivação e o envolvimento no processo de aprendizagem, especialmente em conteúdos tradicionalmente percebidos como abstratos (Lima & Rocha, 2022).

Além disso, Almeida e Andresen (2024) e Castro et al. (2025) argumentam que o uso crítico das tecnologias digitais pode favorecer a inclusão educacional e a construção de competências digitais, desde que acompanhado de formação docente adequada e planejamento pedagógico consistente. Assim, as tecnologias digitais e a gamificação não devem ser compreendidas apenas como ferramentas complementares, mas como estratégias estruturantes para a ressignificação do ensino da Matemática no cenário contemporâneo.

Além de potencializar o engajamento discente, as tecnologias digitais e a gamificação no ensino da Matemática contribuem para a construção de ambientes de aprendizagem mais colaborativos e orientados por dados, permitindo acompanhamento contínuo do desempenho dos estudantes. Conforme destacam Bacich e Moran (2018), os recursos digitais favorecem a personalização do ensino, possibilitando que o professor adapte estratégias às necessidades individuais da turma.

Nesse contexto, a gamificação, ao incorporar elementos como metas progressivas, recompensas simbólicas e feedback imediato, promove uma cultura de participação ativa e persistência diante dos desafios matemáticos (Lima & Rocha, 2022). Richter (2020) argumenta que, quando associadas a metodologias investigativas, essas estratégias contribuem para o desenvolvimento da autonomia intelectual e da autorregulação da aprendizagem.

Contudo, Almeida e Andresen (2024) alertam que a simples inserção de tecnologias não garante inovação pedagógica, sendo imprescindível que sua utilização esteja articulada a objetivos claros e a uma mediação docente qualificada. Dessa forma, a integração das tecnologias digitais e da gamificação deve ser compreendida como parte de uma reconfiguração didática mais ampla, voltada à promoção de aprendizagens significativas e ao fortalecimento das competências matemáticas em contextos contemporâneos.

#### **4.5. Tecnologias digitais, inclusão e educação matemática**

Tecnologias Digitais têm assumido papel estratégico na promoção da inclusão no ensino da Matemática, especialmente em contextos marcados por desigualdades estruturais e educacionais. Conforme destacam Almeida e Andresen (2024), a integração de recursos digitais pode ampliar o acesso ao conhecimento matemático por meio de diferentes linguagens, como simulações interativas, visualizações gráficas e ambientes virtuais de aprendizagem, favorecendo múltiplas formas de representação e compreensão dos conteúdos. Nesse sentido, a tecnologia contribui para atender à diversidade de estilos e ritmos de aprendizagem, promovendo maior equidade no processo educativo.

Castro et al. (2025) ressaltam que o uso planejado das tecnologias digitais pode reduzir barreiras pedagógicas, especialmente quando associado a estratégias inclusivas que consideram estudantes com diferentes necessidades educacionais. Entretanto, os autores alertam que a inclusão digital não se resume ao acesso aos dispositivos, mas envolve também a mediação pedagógica qualificada e o desenvolvimento de competências digitais críticas.

A abordagem da inclusão digital no ensino da matemática justifica-se diante da necessidade de combater as desigualdades de acesso a recursos tecnológicos e de formação docente. Em muitas realidades escolares, observa-se que a ausência de infraestrutura, somada à carência de formação continuada para professores, limita o potencial pedagógico das tecnologias e reforça práticas que não dialogam com a diversidade dos estudantes. Além disso, grupos historicamente marginalizados, como estudantes com deficiência, surdos, cegos, autistas e meninas em contextos de exclusão de gênero, continuam enfrentando desafios significativos para participar de maneira plena das atividades matemáticas. A inclusão digital, nesse contexto, desponta como um caminho estratégico para garantir não apenas a participação, mas também a permanência e o sucesso desses estudantes, por meio de práticas que considerem suas especificidades e potencialidades. (Franqueira, et. at., 2025, p.29366)

Além disso, a articulação entre Tecnologias Digitais e Educação Matemática demanda uma mudança na concepção de ensino, deslocando o foco da transmissão de conteúdos para a construção colaborativa do conhecimento. Moran (2018) e Bacich e Moran (2018) defendem que o uso das tecnologias deve estar alinhado a metodologias ativas, promovendo protagonismo discente e participação significativa nas atividades propostas. No contexto da Educação Matemática, Richter (2020) argumenta que a

utilização de recursos digitais, quando integrada a práticas investigativas, favorece a autonomia intelectual e a resolução de problemas contextualizados. Lima e Rocha (2022) complementam que estratégias como gamificação e plataformas digitais interativas podem fortalecer o engajamento de estudantes historicamente excluídos dos processos tradicionais de ensino.

Contudo, para que essas iniciativas resultem em inclusão efetiva, torna-se indispensável investimento em formação docente e em políticas educacionais que garantam acesso equitativo às tecnologias. Assim, as Tecnologias Digitais configuram-se como instrumentos potentes para a democratização do ensino da Matemática, desde que articuladas a princípios pedagógicos inclusivos e a uma perspectiva crítica de transformação educacional.

Outro aspecto relevante refere-se à inclusão educacional. Santos (2024) aponta que o uso de tecnologias digitais pode favorecer a aprendizagem de estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA), ao oferecer recursos visuais, atividades estruturadas e ambientes previsíveis.

[...] conceito de inclusão digital no contexto educacional, destacando seu papel na democratização do acesso ao conhecimento e na promoção da equidade no ensino. [...] a relação entre tecnologias digitais e o ensino de matemática, com ênfase nas possibilidades didáticas que favorecem a aprendizagem de estudantes com diferentes perfis. (Franqueira, et. at., 2025, p.29367)

Nesse sentido, as tecnologias assumem um papel que vai além do suporte didático, configurando-se como instrumentos de democratização do acesso ao conhecimento matemático. A personalização das atividades, destacada por Martins (2024), permite atender à heterogeneidade das turmas, promovendo maior equidade no processo de ensino-aprendizagem.

Segundo Teixeira (2024, p. 83), “as escolas, sobretudo as públicas, apresentam disparidades significativas no que diz respeito ao acesso à internet, à presença de dispositivos e à capacitação docente para o uso das ferramentas digitais.” Essa constatação reforça a percepção de que a inclusão digital vai além da presença de equipamentos, envolvendo também a capacidade de uso pedagógico adequado por parte dos profissionais da educação. A ausência de uma política contínua de formação docente acentua as dificuldades, restringindo as possibilidades de planejamento de aulas inovadoras e acessíveis. (Franqueira, et. at., 2025, p.29367 apud Teixeira 2024 p. 83)

Franqueira, et. at,2025, nos mostra em seus estudos que a escola pública sofre ainda com a falta de equipamentos digitais e internet dificultando a inclusão de varias formas.

#### **4.6. Linguagem R e pensamento estatístico**

A incorporação da linguagem R no ensino da Matemática e da Estatística representa um avanço significativo na integração entre tecnologia e formação científica, especialmente no desenvolvimento do pensamento estatístico. A linguagem R, amplamente utilizada na análise de dados e na pesquisa científica, possibilita a exploração, visualização e interpretação de informações de forma dinâmica e interativa, favorecendo a compreensão de conceitos estatísticos que, muitas vezes, são tratados de maneira abstrata no ensino tradicional. Conforme defendem Moran (2018) e Bacich e Moran (2018), a utilização de tecnologias digitais no ambiente educacional amplia as possibilidades de aprendizagem ativa, permitindo que o estudante assuma papel protagonista na construção do conhecimento. Nesse contexto, o uso do R em atividades investigativas contribui para a análise crítica de dados reais, aproximando o ensino da Matemática das demandas contemporâneas relacionadas à cultura digital e à ciência de dados.

Além disso, o desenvolvimento do pensamento estatístico por meio de ferramentas como a linguagem R favorece a articulação entre teoria e prática, estimulando competências como interpretação de gráficos, formulação de hipóteses e tomada de decisão baseada em evidências. Richter (2020) destaca que metodologias investigativas associadas a recursos digitais fortalecem a autonomia intelectual e o raciocínio lógico, aspectos essenciais para a aprendizagem significativa em Matemática.

De modo complementar, Almeida e Andresen (2024) argumentam que a integração crítica de tecnologias no ensino requer planejamento pedagógico intencional e formação docente adequada, a fim de evitar o uso meramente instrumental das ferramentas digitais. Assim, a inserção da linguagem R no contexto da Educação Matemática não se limita ao ensino de programação, mas configura-se como estratégia formativa para o desenvolvimento do pensamento estatístico, da literacia de dados e da compreensão matemática em uma perspectiva contemporânea.

A inserção da linguagem de programação R no ensino da Matemática, conforme discutido por Melo (2024), amplia as possibilidades pedagógicas ao integrar estatística, análise de dados e visualização gráfica. Essa abordagem favorece o desenvolvimento do pensamento crítico e investigativo, aproximando os estudantes de práticas científicas contemporâneas.

A utilização da linguagem R contribui para a construção de competências alinhadas às demandas do século XXI, como análise de dados e resolução de problemas complexos, fortalecendo a articulação entre teoria e prática.

Segundo Ochs (2025) a PISA Programa Internacional de Avaliação de Estudantes irá incluir um novo estilo de avaliação que chamara Media and AI Litereracy (Mail), segundo a autora isto aconteceu, pois a mensagem é que o aluno não enxergue apenas a matemática e a ciência ele saiba interpreta a linguagem digital e a linguagem das IA, este texto foi utilizado em uma avaliação de concurso do Instituto Consulplan pela função de professores no período da tarde da prefeitura de Viana em 08 de fevereiro de 2026, nas questões de português.

A autora ressalta que os jovens vivem em um mundo saturado por algoritmos e eles são seres críticos. E que os professores não podem ensinar apenas a utilização de tecnologias e as novas IA sim a compreensão, os questionamentos e saber transformar. Os órgãos competentes como Ebem (Estratégia Brasileira de Educação Midiática) entre outros da educação afirmam que não podemos apenas ensinar com IA e sim ensinar sobre IA relatando que este letramento pode ser visto com ampliação da educação midiática, que o letramento em IA e a educação midiática anda lado a lado.

A autora, termina o texto dizendo:

A educação midiática dos nossos tempos não pode se furtar de olhar para as IAs a seus efeitos e estruturas de poder incorporadas. E o letramento de IA também não pode prescindir da educação midiática, que nos oferece as estratégias críticas para compreender representação, integridade da informação, silenciamentos, desing manipulativo e a confluência entre nossas emoções humanas e as máquinas. Promover essa aliança é caminho para um projeto pedagógico verdadeiramente emancipador. (Ochs, 2025, p. n.p)

Não pode ser passada apenas a mensagem, mas quais são suas infraestruturas sociotécnicas que serve para sustentar sua produção e a circulação. Os professores devem desenvolver a maturidade e autonomia dos alunos da “geração IA” e desenvolver estas habilidades critica, precisa agora saber questionar os sistemas algorítmicos.

Diante das discussões apresentadas, percebe-se que a Educação Matemática contemporânea demanda a integração entre contextualização, inovação metodológica e uso crítico das tecnologias digitais. A superação das dificuldades históricas no ensino da Matemática não depende apenas da inserção de novos recursos, mas da construção de uma cultura pedagógica fundamentada na reflexão, na formação continuada e na valorização da prática investigativa.

## 5. Considerações

Este trabalho teve como objetivo analisar a evolução histórica da Educação Matemática, seus desafios estruturais e as mudanças paradigmáticas que influenciam o ensino da Matemática na contemporaneidade, com especial atenção às metodologias ativas e ao uso das tecnologias digitais. A partir de uma pesquisa de natureza bibliográfica e documental, foi possível compreender que as dificuldades enfrentadas no ensino da Matemática estão relacionadas a fatores históricos, sociais, culturais e pedagógicos. A pesquisa bibliográfica evidenciou que o modelo tradicional de ensino, centrado na transmissão de conteúdos, já não atende plenamente às demandas da sociedade contemporânea.

A análise da trajetória histórica da Educação Matemática evidenciou que a disciplina passou por diversas transformações ao longo do tempo, consolidando-se como campo de estudo a partir de debates e contribuições teóricas significativas. Os desafios atuais, especialmente no contexto brasileiro, revelam a necessidade de práticas pedagógicas mais inclusivas, contextualizadas e sensíveis às diversidades culturais, conforme discutido à luz da Etnomatemática.

As metodologias ativas e as tecnologias educacionais surgem como possibilidades para promover mudanças no ensino da Matemática, desde que utilizadas de forma crítica e articulada a uma proposta pedagógica consistente. No entanto, sua efetivação depende de condições estruturais adequadas, formação docente e políticas educacionais que garantam o acesso equitativo aos recursos tecnológicos.

As metodologias ativas demonstram potencial significativo para promover maior engajamento, autonomia e desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes. Da mesma forma, as tecnologias digitais ampliam as possibilidades pedagógicas, favorecendo a visualização de conceitos abstratos e a aprendizagem interativa.

Entretanto, a efetividade dessas estratégias depende de fatores estruturais, como formação docente adequada, acesso às tecnologias e planejamento pedagógico consistente.

Conclui-se que a integração equilibrada entre metodologias ativas e tecnologias educacionais pode contribuir significativamente para tornar o ensino da Matemática mais significativo, contextualizado e alinhado às exigências do século XXI.

Os dados apresentados ao longo deste estudo evidenciam que os baixos índices de desempenho em Matemática não podem ser analisados de forma isolada. Eles refletem uma complexa rede de fatores históricos, sociais, pedagógicos e estruturais. A integração entre metodologias ativas e tecnologias digitais representa um caminho promissor, mas exige políticas públicas consistentes, investimento em infraestrutura e valorização da formação docente.

Conclui-se que a Educação Matemática enfrenta o desafio de se reinventar diante das demandas da sociedade contemporânea, exigindo um olhar crítico sobre as práticas tradicionais e a construção de novas abordagens pedagógicas. Espera-se que este trabalho contribua para a ampliação das reflexões sobre o ensino da Matemática, servindo como base teórica para futuras pesquisas e discussões no campo educacional.

## 6. Referências

- Almeida, N. V., & Andresen, E. M. (2024). A influência das tecnologias digitais no ensino da matemática: Gamificação e ferramentas interativas como estratégias de aprendizagem. *Revista Científica, Ciências Humanas*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13846848>
- Almeida, R., & Andresen, M. (2024). Tecnologias digitais e inovação no ensino da Matemática. *Revista de Educação Matemática*, 18(2), 45–62.
- Andrade, C. C. de. (2013). *O ensino da matemática para o cotidiano* (Monografia de especialização). Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- Bacich, L., & Moran, J. (2018). *Metodologias ativas para uma educação inovadora: Uma abordagem teórico-prática*. Penso.
- Bardin, L., (2016). Análise de Conteúdo. Atlas <https://madmunifacs.wordpress.com/wp-content/uploads/2016/08/anc3a1lise-de-contec3bado-laurence-bardin.pdf>
- Ben-Zvi, D., & Garfield, J. (2004). *The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking*. Kluwer Academic Publishers.
- Bondom, C., R., e Bernardi, L., S., 2024, Investigação Matemática em Sala de Aula: Pensando ambientes de aprendizagem que promovam a cooperação investigativa. *Revista de Ciências Humanas*. RS.
- Castro, L., Silva, P., & Oliveira, R. (2025). Tecnologias digitais e inclusão no ensino da Matemática. *Revista Brasileira de Educação Matemática*, 29(1), 1–15.
- Castro, U. S., Silva, A. C. C., Prestes, E. T. P., Correia, F. C., Teixeira, M. L. L. D., Silva Neto, R. C., Oliveira, R., & Silva, W. C. C. N. (2025). O ensino de matemática no século XXI: Desafios e tecnologias emergentes. *Revista Foco*, 18(2), 1–19. <https://doi.org/10.54751/revistafoco.v18n2-119>
- Creswell, J. W. (2014). *Investigação qualitativa e projeto de pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens* (3ª ed.). Atlas Acesso em pdf: <https://cdn.bookey.app/files/pdf/book/pt/investiga%C3%A7%C3%A3o-qualitativa-e-projeto-de-pesquisa.pdf>

- D'Ambrosio, U. (2010). *Educação matemática: Da teoria à prática*. Papirus.
- Franqueira, A. S., Oliveira, C. L., Arantes, E. M. R., Medeiros, I. R. S., Menezes, I. R. B. A., Miranda, M. M. M., Moreira, N., D., Gomes, S. S., 2025, A inclusão digital no ensino de matemática: superando barreiras de acesso e capacitação para uma educação equitativa. 29363-29379 Disponível em : <https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/view/5616>
- Garfield, J., & Ben-Zvi, D. (2008). *Developing students' statistical reasoning: Connecting research and teaching practice*. Springer.
- Gil, A. C. (2008). *Como elaborar projetos de pesquisa* (4<sup>a</sup> ed.). Atlas. [https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo\\_C1\\_como\\_elaborar\\_projeto\\_de\\_pesquisa\\_-\\_antonio\\_carlos\\_gil.pdf](https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo_C1_como_elaborar_projeto_de_pesquisa_-_antonio_carlos_gil.pdf)
- Lakatos, E. M., & Marconi, M. A. (2017). *Fundamentos de metodologia científica* (8<sup>a</sup> ed.). Atlas. <https://www.meulivro.biz/metodologia/3358/fundamentos-de-metodologia-cientifica-lakatos-marconi-8-ed-pdf/>
- Lima, M. G., & Rocha, A. A. S. (2022). As tecnologias digitais no ensino de matemática. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, 8(5), 729–746. <https://doi.org/10.51891/rease.v8i5.5513>
- Miguel, A., Garnica, A. V. M., Iglioni, S.B.C. e D' Ambrósio. (2004) A educação matemática: breve histórico, ações implementadas e questões sobre suas disciplinarização. *Revista Brasileira de Educação* 70 -93. Disponível em : <https://www.redalyc.org/pdf/275/27502706.pdf>
- Miranda, S. S., & Almeida, W. A. (2025). Metodologias ativas no contexto amazônico: Um olhar sobre o ensino da matemática no ensino fundamental. *Revista Estudos Aplicados em Educação*, 10, e20259907. <https://doi.org/10.13037/reae.vol0.e20259907>
- Moran, J. (2018). Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In L. Bacich & J. Moran (Orgs.), *Metodologias ativas para uma educação inovadora* (pp. 23–37). Penso.
- Neto, H. B. F., & Maciel, C. (2016). A sequência Fedathi e o ambiente virtual de ensino: Uma análise à luz das tecnologias digitais. *Renote – Revista Novas Tecnologias na Educação*, 14(2).
- Neto, J. S., Santos, M. J. C., Cerqueira, G. S., & Soares, E. P. (2020). A Sequência Fedathi e o uso de tecnologias digitais 3D como recursos metodológicos para o ensino de anatomia humana: Uma revisão integrativa. *Research, Society and Development*, 9(10), e3559108141. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i10.8141>
- Ochs, M. (2025, dezembro). Educação midiática e letramento em IA precisam caminhar juntos. *Folha de S.Paulo*. <https://www1.folha.uol.com.br/educacao/>

- Oliveira Neto, J. E., & Maciel, C. R. M. (2021). Sequência Fedathi aplicada a problemas da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas. In M. M. Moreira, A. G. F. G. da Silva, F. C. Alves (Orgs.), *O ensino de matemática na educação contemporânea: O dever entre a teoria e a práxis* (pp. 149–165). Quipá Editora.
- Ramos, C. S. G., 2025 GeoGebra no Ensino de Matemática: um mapeamento a partir dos anais do Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), Patos de Minas. BR Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/46144/1/GeoGebraNoEnsino.pdf> acesso 13-02-2026
- R Core Team. (2023). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing. <https://www.r-project.org/>
- Richter, A. P. H. (2020). *A educação matemática no ensino médio: Compreendendo as metodologias ativas na construção do conhecimento* (Dissertação de Mestrado). Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões.
- Santos, M. G. M., Alves, F. R. V., & Cidrão, G. G. (2021). A atuação do professor de matemática face ao ensino remoto: Um estudo das práticas docentes com o uso da didática profissional. In M. M. Moreira, A. G. F. G. da Silva, & F. C. Alves (Orgs.), *O ensino de matemática na educação contemporânea: O dever entre a teoria e a práxis* (pp. 166–180). Quipá Editora.
- Silva, T. C., López, E., Silva, J. A. S., A formação continuada de professores do ensino fundamental para a integração de tecnologias digitais na prática pedagógica de Silva, López e Silva, Revista Educação e Inovação.

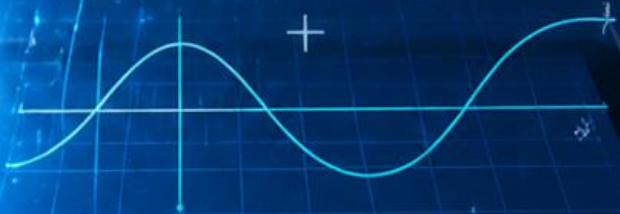


$$\sqrt{x}$$



+

$$f(x) = ax^2 + bx + c$$



+

+