INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Jefferson Francisco da Conceição

O IMPACTO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM: Um estudo sobre o uso de ferramentas digitais para ensinar Matemática

Valença – BA
2026

Jefferson Francisco da Conceição

O IMPACTO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM: Um estudo sobre o uso de ferramentas digitais para ensinar Matemática

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, *Campus* Valença.

Orientadora: Profª Me. Patrícia Santana de Argolo

Valença – BA

2026

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELO SISTEMA DE BIBLIOTECAS DO IFBA, COM OS DADOS FORNECIDOS PELO(A) AUTOR(A)

C744i Conceição, Jefferson Francisco da

O impacto das tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem: um estudo sobre o uso de ferramentas digitais para ensinar Matemática / Jefferson Francisco da Conceição; orientadora Patrícia Santana de Argolo -- Valença: IFBA, 2026.

41f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) -- Instituto Federal da Bahia, 2026.

1. Tecnologias Digitais. 2. Ensino de Matemática e aprendizagem. 3. Metodologias Ativas. 4. Formação Docente. 5. Ferramentas digitais. I. Argolo, Patrícia Santana de, orient. II. TÍTULO.

CDD:371.3078

Jefferson Francisco da Conceição

O IMPACTO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM: Um estudo sobre o uso de ferramentas digitais para ensinar Matemática

A banca examinadora, abaixo listada, aprova o Trabalho de Conclusão de Curso **O IMPACTO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM: Um estudo sobre o uso de ferramentas digitais para ensinar Matemática** elaborado por Jefferson Francisco da conceição como requisito parcial para obtenção do diploma do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, *Campus* Valença.

Valença (BA), 19 de março de 2026.

Profª Me. Patrícia Santana de Argolo – IFBA (orientadora)

Profª (e. Cíntia Karla Alves Souza – IFBA (membro interno)

Profª Esp. Ruth da Silva Araújo – IFBA (membro interno)

AGRADECIMENTOS

Minha primeira e mais profunda gratidão é a Deus. Foi Ele quem me sustentou quando as forças pareciam findar e quem não permitiu que eu desistisse em meio às dificuldades. Conciliar o trabalho durante o dia para prover minha família com os estudos à noite não foi apenas um desafio, foi uma prova de resistência que eu jamais teria vencido sem o amparo do Senhor. Em cada noite de cansaço, era Jesus quem renovava minha esperança e me dava o ânimo necessário para continuar.

À minha esposa, que caminha ao meu lado desde os primeiros passos desta trajetória acadêmica. Você foi o meu porto seguro, o incentivo nos dias difíceis e a força que me impediu de recuar. Ao meu filho, minha maior motivação: tudo o que conquistei e o que ainda pretendo alcançar é por vocês. Vocês são a razão do meu esforço e o sentido da minha perseverança.

Aos meus pais, Renildo Francisco Silva e Maria da Paixão da Conceição Silva, que mesmo com as dificuldades financeiras e a dureza da vida na zona rural, vocês tiveram a força de nunca me deixar trocar os livros pela enxada. O incentivo de vocês para que eu buscasse um futuro além da realidade da roça foi o maior presente que recebi. Esta conquista não é só minha; é o fruto do sacrifício e do amor de vocês.

Expresso minha gratidão à Mestra Patrícia Argolo. Mais do que uma orientadora, foi uma mestra dedicada que acreditou em mim quando o caminho era incerto. Obrigado pela paciência, pelo profissionalismo e por caminhar ao meu lado com tanto cuidado. Estendo este agradecimento a todos os professores e amigos que cruzaram meu caminho, tornando esta jornada mais leve e rica em conhecimento.

Por fim, meu muito obrigado a todos que, de perto ou de longe, ajudaram a construir este sonho. Hoje me torno o primeiro membro da família a obter nível superior.

“Até aqui nos ajudou o Senhor.” *(1 Samuel 7:12)*

RESUMO

O presente trabalho investiga o impacto das tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, analisando de que forma o uso planejado de ferramentas digitais contribui para o desenvolvimento do conhecimento matemático e para o engajamento dos alunos. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, de natureza exploratória e descritiva, desenvolvida por meio de revisão bibliográfica, com recorte temporal entre os anos de 2021 a 2025. A fundamentação teórica apoia-se em autores como Borba e Penteado (2018), Kenski (2012), Moran (2015) e Mishra e Koehler (2006), além de documentos curriculares nacionais como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Os resultados evidenciam que as tecnologias digitais, quando integradas a metodologias ativas e utilizadas com intencionalidade pedagógica, possuem potencial real para transformar o ambiente de aprendizagem, tornando-o mais dinâmico, investigativo e significativo. Foram analisados recursos como softwares de geometria dinâmica (GeoGebra), Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) e plataformas gamificadas (Kahoot, Wordwall), todos com resultados positivos documentados em pesquisas recentes. Por outro lado, persistem desafios estruturais significativos, como a precariedade da infraestrutura tecnológica em escolas públicas e as lacunas na formação inicial e continuada dos professores. Conclui-se que o impacto das tecnologias digitais no ensino de Matemática depende diretamente da postura pedagógica do docente e de políticas públicas que garantam acesso equitativo a esses recursos.

Palavras-chave: Tecnologias Digitais; Ensino de Matemática e aprendizagem; Metodologias Ativas; Formação Docente; Ferramentas digitais.

ABSTRACT

This study investigates the impact of digital technologies on the teaching and learning process of Mathematics, analyzing how the planned use of digital tools contributes to the development of mathematical knowledge and student engagement. It is a qualitative research of an exploratory and descriptive nature, conducted through a bibliographic review covering the period from 2021 to 2025. The theoretical framework is based on authors such as Borba and Penteado (2018), Kenski (2012), Moran (2015), and Mishra and Koehler (2006), as well as national curricular documents such as the Brazilian National Common Curricular Base (BNCC). The results indicate that digital technologies, when integrated with active methodologies and used with pedagogical intentionality, have real potential to transform the learning environment, making it more dynamic, investigative, and meaningful. Resources such as dynamic geometry software (GeoGebra), Virtual Learning Environments (VLE), and gamified platforms (Kahoot and Wordwall) were analyzed, all presenting positive results documented in recent studies. However, significant structural challenges remain, including limited technological infrastructure in public schools and gaps in initial and continuing teacher education. It is concluded that the impact of digital technologies in Mathematics education depends directly on teachers' pedagogical approaches and on public policies that ensure equitable access to these resources.

Keywords: Digital Technologies; Education Mathematics and learning; Active Methodologies; Teacher Education; Digital Tools.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Esta seção apresenta, em ordem alfabética, as abreviaturas e siglas utilizadas ao longo do texto, acompanhadas de seus respectivos significados, com o objetivo de facilitar a compreensão e a leitura do trabalho.

AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
AVAM	Ambiente Virtual de Aprendizagem Móvel
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
EaD	Educação a Distância
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação
MP	Ministério Público
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PISA	Programa Internacional de Avaliação de estudantes
PL	Projeto de Lei
TDIC	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
TPACK	Technological Pedagogical Content Knowledge

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 9
1.1 Justificativa 11
1.2 Objetivos 12
1.2.1 Objetivo Geral 12
1.2.2 Objetivos específicos 12
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 13
2.1 Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação no Ensino de Matemática 13
2.2 Metodologias Ativas Como Ferramenta Para Ensinar Matemática 14
2.3 Tecnologias Digitais como aliadas no ensino de Matemática 18
2.4 Softwares de Geometria Dinâmica 20
2.5 Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) 22
2.6 Jogos Digitais e Plataformas Gamificadas 25
2.7 O celular como ferramenta pedagógica entre a proibição e o uso metodológico nas escolas 27
3 ESTADO DA ARTE 30
4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS 36
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 37
REFERÊNCIAS 40

1 INTRODUÇÃO

Desde a Antiguidade, a Matemática era utilizada como uma ferramenta prática para o comércio, construção civil e agricultura, consolidando-se como um instrumento essencial para a sobrevivência e organização social (DANTE, 2017). Na Grécia Antiga, matemáticos como Pitágoras, Euclides e Arquimedes estabeleceram fundamentos teóricos e demonstrações que servem de base até os dias atuais, destacando a Matemática como uma ciência formal e abstrata (BOYER; MERZBACH, 2011).

Durante a Idade Média o acesso ao conhecimento matemático era restrito, sendo muitas vezes limitado apenas as elites intelectuais e religiosas da época. Segundo Eves (2004), frequentemente, o conhecimento matemático era associado ao misticismo e a práticas supersticiosas, principalmente porque seus conceitos se aproximavam da astrologia e numerologia.

O surgimento do Renascimento foi um marco na história e os avanços relacionados às necessidades educacionais exigiram novas abordagens metodológicas posteriormente, Newton e Leibniz, os principais responsáveis pelo desenvolvimento do cálculo diferencial e integral deixaram contribuições importantes para a ampliação das ciências naturais e engenharia.

A Revolução Industrial ocorrida no século XVIII, foi um marco determinante para a integração das tecnologias nos diversos setores da sociedade, incluindo a educação. Dessa forma, surgiu uma crescente demanda por profissionais capacitados em áreas técnicas e exatas, o que impulsionou uma reconfiguração curricular e metodológica.

D’Ambrósio (2019) salienta que a Matemática é uma construção humana profundamente ligada ao contexto histórico e às necessidades sociais. Analisar a trajetória do ensino de matemática no decorrer da história nos faz meditar sobre suas transformações ao longo dos tempos, no que diz respeito ao contexto social, cultural e tecnológico.

É importante perceber que o ensino da matemática pode ter uma aplicabilidade mais interessante quando associada ao cotidiano e as vivências do aluno. Segundo Freire (1996, p. 22) "Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção". Portanto, entende-se que no contexto matemático é importante que o educador esteja sensível para construir e pensar possibilidades no ensino com o intuito de fazer com que os alunos, além de aprenderem, se sintam acolhidos e interessados em aprender.

É recorrente identificar alunos que manifestam dificuldades na aprendizagem de Matemática, disciplina frequentemente reconhecida como uma das mais complexas do currículo escolar, em razão das demandas cognitivas que envolve. Segundo SANTOS; OLIVEIRA (2023, p. 220), “Grande parte das dificuldades em Matemática está relacionada à ausência de um letramento matemático adequado, exigindo do aluno a capacidade de interpretar, argumentar e aplicar o raciocínio lógico em situações-problema”.

É importante salientar que o Brasil, para além das dificuldades inerentes ao processo de aprendizagem e em razão de sua extensão territorial e heterogeneidade sociocultural, apresenta significativas desigualdades educacionais. Indicadores nacionais e internacionais evidenciam esse cenário: segundo os resultados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA, 2022), o país mantém desempenho abaixo da média dos países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), refletindo disparidades que se aprofundam entre regiões, redes de ensino (pública e privada) e contextos socioeconômicos. Diversos fatores contribuem para esse quadro, como a vulnerabilidade social, a distância entre a residência e a escola, o ingresso precoce no mercado de trabalho, o déficit de infraestrutura escolar e o acesso desigual a recursos educacionais e tecnológicos (INEP, 2023).

Não dá para negar que também existe um desinteresse por parte dos órgãos públicos e essa situação pode desempenhar um papel crucial no insucesso da aprendizagem nessa disciplina. Silva Neto (2020, p, 15), afirma que “A maior parte dos alunos que têm dificuldades em compreender os conteúdos da Matemática são aqueles que se sentem desmotivados com a disciplina e nem conseguem relacionar os seus conteúdos com sua vida fora da escola”.

Para Rother, (2016), a matemática já possui um longo histórico de desinteresse, apesar de estar amplamente presente no dia a dia das pessoas, uma vez que é possível aplicá-la em diversos campos, desde as simples operações até as complexas. É evidente que, no contexto atual a inserção das tecnologias digitais no ambiente escolar tem-se consolidado como uma ferramenta pedagógica estratégica para potencializar o ensino de matemática, tornando-o mais dinâmico, interativo e conectado com a realidade dos alunos (VALENTE, 2019).

Segundo Moran (2013, p. 67), "[...] precisamos de outra proposta de escola, muito mais leve, aberta, flexível, centrada no aluno, com atividades significativas, metodologias ativas e intenso uso das tecnologias digitais". Complementando essa visão, Kenski (2012) destaca que as tecnologias, quando integradas de maneira planejada e crítica, podem transformar o papel do professor e do aluno, promovendo maior autonomia e engajamento. Para Borba e Penteado (2018), o uso de recursos digitais no ensino de Matemática possibilita a visualização de

conceitos abstratos, amplia as possibilidades de experimentação e estimula o pensamento crítico e criativo.

Nesse sentido, compreender o impacto das tecnologias digitais no ensino de matemática torna-se essencial para atender às demandas de uma sociedade cada vez mais tecnológica, conectada e interdisciplinar.

1.1 JUSTIFICATIVA

O presente estudo se justifica a partir da necessidade de repensar as práticas pedagógicas frente aos desafios do ensino da disciplina Matemática, que é vista por muitos alunos como complexa e desmotivadora. Segundo Borba (2018, p. 2), "A Matemática é, historicamente, considerada uma das disciplinas mais difíceis, despertando sentimentos de ansiedade, insegurança e desmotivação em muitos alunos".

Neste sentido, esse trabalho traz uma proposta de revisão bibliográfica investigativa com o intuito de evidenciar como as Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação (TDIC), quando utilizadas de forma planejada e pedagógica, podem se tornar um recurso poderoso na promoção do interesse e engajamento dos alunos.

Segundo Silva (2020, p. 1), "[...] vivemos em uma sociedade interconectada, na qual os recursos tecnológicos fazem parte do cotidiano da maioria das pessoas". Integrar tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem é aproximar os alunos do século XXI de sua realidade, trazendo consigo uma nova percepção da Matemática, bem como contribuindo para um aproveitamento melhor e tornando as aulas mais dinâmicas e interativas.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca, entre suas competências gerais, a importância de que o aluno desenvolva a capacidade de compreender, valorizar e aplicar conhecimentos relacionados aos contextos físico, social, cultural e digital (BRASIL, 2018). Nesse sentido, as TDIC's configuram-se como ferramentas pedagógicas relevantes, na medida em que favorecem práticas educativas que estimulam a autonomia, a participação ativa e o protagonismo do aluno no processo de aprendizagem.

Portanto, este estudo se justifica não apenas pela relevância contemporânea do tema, mas também pela necessidade de refletir criticamente sobre as condições e os limites da integração das tecnologias digitais ao ensino de Matemática, considerando suas potencialidades e desafios que ainda permeiam sua implementação no contexto escolar.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Investigar, com base em pesquisas recentes, o impacto das tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, analisando de que maneira o uso planejado de ferramentas digitais contribui para o desenvolvimento do conhecimento matemático e para o engajamento dos alunos.

1.1.1 1.2.2 Objetivos específicos

- Identificar e descrever as principais ferramentas digitais utilizadas no ensino da Matemática e suas funcionalidades no contexto educacional.
- Investigar como o uso dessas ferramentas influencia o desempenho e a compreensão dos alunos em conteúdos matemáticos.
- Analisar os desafios e limitações enfrentados na implementação de tecnologias digitais nas aulas de Matemática.

1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA

As TDIC têm sido integradas de maneira crescente às práticas pedagógicas. Dessa forma, essas ferramentas digitais vêm assumindo um papel central na aproximação dos conteúdos aplicados nas escolas com a realidade de cada aluno. Segundo Pillon *et al*. (2020 p. 230), "[...] a utilização de TDIC's para o processo ensino-aprendizagem vem aumentando gradativamente e tem sido apontada como positiva".

Vale salientar que a presença das tecnologias digitais como ferramenta para ensinar, ganha uma relevância ainda maior quando ligada à matemática, que por sua vez, historicamente é vista como uma disciplina que apresenta altos índices de desmotivação e até dificuldades de compreensão por parte dos alunos. Para Pillon *et al*. 2020 P. 232, ainda, "[...] vivemos em uma sociedade conectada, em que o processo de ensino e aprendizagem ultrapassa desafios, sejam eles no modelo presencial ou não" .

Alguns estudos apontam que o uso das tecnologias digitais tem o poder de incentivar a participação dos alunos nas aulas de matemática, favorecendo o desempenho e melhorando os resultados na matéria. Pillon, *et al* (Ibidem) citam um trabalho desenvolvido por Miller (2018) que analisou o uso de aplicativos interativos com crianças da educação infantil e constatou que:

> Foram aprimoradas as questões referentes ao engajamento dos estudantes com as atividades e, por consequência, foram adquiridas pequenas conquistas, refutando que, o uso da tecnologia aprimorou o aprendizado de matemática para este público-alvo em estudo (MILLER, 2018 apud Pillon *et al.* .2020 p. 232).

Neves e Farias (2019) citado por Pillon, *et al* (p. 233) traz relatos sobre um experimento utilizando jogos digitais no ensino do sistema de numeração decimal:

> Em suas investigações os autores identificaram que por meio da utilização de jogos os estudantes adquirem autoconfiança e são incentivados a conjecturar, analisar e verificar suas decisões, processo que os auxilia a estruturar os seus novos conhecimentos, participando ativamente da construção de saberes (Neves e Farias 2019 apud Pillon, *et al* p. 233)

É possível notar que há uma eficácia maior das tecnologias digitais aplicadas ao ensino da matemática, quando é associado a metodologias que colocam o aluno no centro do processo de ensino e aprendizagem. Scheunemann *et al*. (2021, p. 745) defendem que "A integração entre TDIC e metodologias ativas resgata o prazer da descoberta e o processo ativo de construção do conhecimento em torno de problemas reais, contribuindo para que o aluno desenvolva autonomia e senso crítico".

Neste mesmo sentido, o uso de softwares como ferramenta para ensinar Matemática, por meio de experiências realizadas com alunos é importante e dinâmico. Araújo (2023, p. 16) afirma que "[...] A observação participante revelou que a manipulação direta dos modelos no GeoGebra ajudou os alunos a visualizarem melhor as características dos sólidos geométricos, tornando o aprendizado mais intuitivo e concreto".

Apesar dos prováveis benefícios que as TDIC's podem trazer, a adição dessas ferramentas no contexto escolar ainda enfrenta grandes dificuldades. Ferreira *et al (*2021, p. 120) nos fala,

> [...] as TDICs ainda não são plenamente adotadas como recursos em sala de aula. Essa lacuna pode ser explicada devido à insegurança e à falta de domínio na área tecnológica por parte das professoras e também devido à falta de equipamentos e de laboratórios de informática, o que, consequentemente, dificulta o desenvolvimento de práticas metodológicas que envolvam o uso das TDICs. (FERREIRA *et al* 2021)

Um outro desafio que deve ser citado como grande obstáculo para implementação de ferramentas digitais para ensinar Matemática é a formação dos professores (AGUIAR; BASSO, 2018 *apud* Scheunemann *et al.* 2021 p. 745), afirmam:

> Uma análise nos currículos dos cursos de licenciatura indica pouca ou nenhuma carga horária destinada à formação docente e o uso das tecnologias digitais, abordando de forma superficial ou inexistente esta temática, causando lacunas e efeitos que vão se refletir na sala de aula (AGUIAR; BASSO, 2018 *apud* Scheunemann *et al.* 2021 p. 745).

Ainda nesta direção, a literatura aponta que o uso das tecnologias digitais pelo professor de forma planejada, pode se tornar uma ferramenta extremamente importante para aproximar e engajar o aluno, tornando a aprendizagem mais significativa, a partir do momento em que os conteúdos sejam adequados para sua realidade.

2.2 METODOLOGIAS ATIVAS COMO FERRAMENTA PARA ENSINAR MATEMÁTICA

O ensino da Matemática representa um dos maiores desafios no contexto educacional contemporâneo, sobretudo porque, em muitos casos, ainda é conduzido de maneira tradicional direcionado para a exposição de conteúdos e repetição de exercícios. Embora essa abordagem possa ser eficaz em determinadas situações, ela tende a reduzir o envolvimento dos alunos e limitar o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo. Nesse sentido, Ponte, Brocardo e Oliveira (2003, p. 27) afirmam que "[...] o ensino tradicional da Matemática, centrado na transmissão de conteúdos prontos e na resolução repetitiva de exercícios, não favorece o desenvolvimento da autonomia intelectual nem o pensamento crítico dos alunos". Torna-se, portanto essencial, adotar práticas pedagógicas que despertem o interesse dos alunos e promovam uma aprendizagem mais eficaz.

É nesse cenário que surgem as metodologias ativas, apresentadas como alternativas didáticas capazes de colocar o aluno no centro do processo de aprendizagem, tornando-o protagonista e corresponsável pela construção do conhecimento. De acordo com Moran (2018, p. 2), "[...] as metodologias ativas são estratégias de ensino centradas no aluno, que buscam desenvolver sua autonomia, responsabilidade e protagonismo na aprendizagem".

Lorenzato (2006, p. 18) reforça essa perspectiva ao afirmar que "[...] o ensino de Matemática não deve se restringir à memorização de procedimentos, mas proporcionar aos alunos oportunidades de compreender, investigar e criar". Assim, as metodologias ativas contribuem de maneira significativa ao estimular a investigação, o trabalho colaborativo e o uso de tecnologias, permitindo que o aluno participe efetivamente de seu percurso formativo, deixando de ser um receptor passivo para assumir um papel ativo.

Moran (2018) ressalta ainda que as metodologias ativas têm como principal objetivo motivar o aluno. Elas estimulam a curiosidade, a pesquisa, a resolução de problemas, o trabalho em equipe e a reflexão sobre a própria prática, favorecendo a formação de sujeitos autônomos, críticos e criativos, preparados para atuar em diferentes contextos da sociedade.

Dessa forma, o papel do professor passa a ser ressignificado. Ele deixa de atuar apenas como transmissor de conteúdo para assumir a função de mediador e facilitador, criando situações que promovam a participação, o envolvimento e a reflexão dos alunos. Essa visão é reforçada por Freire (1996, p. 67), ao afirmar que "[...] ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção".

As metodologias ativas e as tecnologias digitais têm sido cada vez mais discutidas no contexto da formação docente e da prática pedagógica contemporânea, não apenas em Matemática, mas também em disciplinas como Ciências. No trabalho de Scheunemann *et al* (2021), observa-se que a combinação entre metodologias ativas e ferramentas digitais é

percebida por licenciandos e professores como um “potencial auxílio para o ensino e a aprendizagem” das ciências.

De acordo com os autores, há uma concepção inicial equivocada a respeito da formação docente: “[...] os participantes confundiam metodologias ativas com recursos tecnológicos” (SCHEUNEMANN *et al* 2021, p.743). Essa confusão é especialmente relevante ao considerar a aplicação dessas ideias no ensino de Matemática, onde a tecnologia como softwares de geometria ou sistemas de álgebra dinâmica, pode ser vista apenas como ferramenta suplementar e não como parte integrante de uma metodologia ativa.

O estudo aponta que após um minicurso oferecido aos participantes essa visão mudou. Houve uma distinção mais clara entre a metodologia ativa propriamente dita e o simples uso de tecnologia. Isso sugere que a formação docente é um elemento fundamental para que os professores compreendam não apenas como usar ferramentas digitais, mas como integrá-las a práticas pedagógicas centradas no aluno. Ao final da referida formação docente os participantes passaram a relatar metodologias mais sofisticadas e variadas associadas às tecnologias digitais: as mais citadas foram a sala de aula invertida, jogos e o método do caso.

Os professores afirmaram acreditar no potencial das tecnologias digitais associadas às metodologias ativas para melhorar a aprendizagem. Segundo os autores, (*Ibidem*) “[...] os professores dizem acreditar no potencial das metodologias ativas e das tecnologias digitais como auxílio para o ensino e a aprendizagem”. Essa crença é crucial para a implementação eficaz dessas práticas, porque sem o comprometimento docente os recursos digitais podem ser usados de forma superficial ou apenas instrumental. Além disso, os autores destacam a importância de refletir criticamente sobre esse uso: não basta apenas adotar tecnologia, é preciso preparar o professor para pensar pedagogicamente sua aplicação, para que a tecnologia não seja vista como solução mágica, mas como meio para promover aprendizagens mais significativas para os alunos.

O estudo reforça que muitos licenciandos e professores em exercício não tinham experiência prévia com oficinas ou cursos sobre metodologias ativas e tecnologia digital. Segundo os autores, “[...] muitos participantes afirmam não ter tido formação anterior nessa área” (*Ibidem*, p. 754). Esse dado evidencia que a formação inicial e continuada é estratégica para viabilizar uma integração eficaz entre métodos ativos e ferramentas digitais no ensino de Matemática. Para que os professores utilizem tais metodologias de fato de forma crítica e produtiva, é necessário mais do que conhecimento técnico: é preciso desenvolver reflexividade pedagógica, planejar estratégias coerentes com os objetivos de aprendizagem e diagnosticar quais tecnologias fazem sentido para determinadas situações de ensino.

Essa necessidade de formação docente dialoga diretamente com as conclusões do estudo apresentado por Trindade *et al* (2018) na Revista FASEM, enfatizando que a adoção de metodologias ativas e de tecnologias digitais está diretamente relacionada ao desenvolvimento das competências exigidas para o século XXI. Segundo os autores, o professor contemporâneo precisa assumir uma postura mais investigativa, reflexiva e mediadora, capaz de articular diferentes recursos e estratégias de forma a promover autonomia, criatividade e pensamento crítico dos alunos. Os pesquisadores afirmam que o trabalho docente deve ir além da transmissão de conteúdos envolvendo a criação de ambientes de aprendizagem colaborativos, dinâmicos e desafiadores, nos quais o aluno se engaje de maneira ativa na construção do conhecimento.

O artigo evidencia ainda que a integração das tecnologias digitais ao processo de ensino não pode ocorrer de maneira isolada, mas deve estar vinculada a um projeto pedagógico que defenda a participação e o protagonismo dos alunos. De acordo com Trindade *et al* (2018), quando as tecnologias são utilizadas de forma alinhada às metodologias ativas, elas potencializam habilidades como investigação, resolução de problemas, comunicação, tomada de decisão e criatividade, competências essenciais para enfrentar os desafios sociais e profissionais da contemporaneidade.

Nesse sentido, o uso de ferramentas digitais no ensino de Matemática tais como: softwares de geometria dinâmica, ambientes virtuais de aprendizagem, simuladores e plataformas de resolução de problemas, ganha significado pedagógico quando incorporado a práticas ativas. O estudo publicado na FASEM reforça que o foco das metodologias ativas não é a ferramenta em si, mas o processo de aprendizagem que ela torna possível. Isso significa que as tecnologias digitais somente produzem impacto real quando permitem que os alunos explorem conceitos, formulem hipóteses, testem estratégias, colaborem entre si e reflitam sobre os resultados obtidos.

Os autores destacam ainda que, para que esse potencial se concretize, é indispensável que o professor compreenda o papel central que ele desempenha na mediação entre aluno, tecnologia e conhecimento. Trindade *et al* (2018) afirmam que o professor deve atuar como orientador do percurso formativo oferecendo suporte, encorajando o pensamento crítico e propondo situações-problema que desestabilizem concepções superficiais. Nesse sentido, a tecnologia funciona como um catalisador da aprendizagem, mas é a ação intencional do professor que garante a construção significativa dos conhecimentos matemáticos.

Outro ponto enfatizado pela pesquisa é a importância de ambientes de aprendizagem que valorizem a interação, a colaboração e o diálogo. Segundo o estudo, tais características não

apenas favorecem o desenvolvimento cognitivo dos alunos, mas também contribuem para o desenvolvimento das chamadas “aptidões socioemocionais”, como comunicação, responsabilidade, autonomia e capacidade de argumentação que são todas essenciais à formação integral do aluno e ao exercício da cidadania. Ao serem incorporadas ao ensino de Matemática, essas competências permitem a compreensão da matemática não como um conjunto de técnicas isoladas, mas como uma ferramenta para interpretar, analisar e transformar a realidade.

Assim, ao relacionar as conclusões do estudo de Trindade *et al* (2018) com as contribuições de Scheunemann *et al.* (2021), foi possível perceber que a integração das tecnologias digitais com metodologias ativas exige não apenas domínio técnico, mas também uma mudança profunda na concepção de ensinar e aprender. Ambos os estudos convergem ao afirmar que o professor precisa abandonar práticas centradas exclusivamente na exposição de conteúdos e assumir um papel que estimule a autonomia e a investigação, permitindo que o aluno se torne protagonista de sua aprendizagem.

Portanto, o impacto das tecnologias digitais no ensino de Matemática depende diretamente da formação e da postura pedagógica do professor. As pesquisas analisadas evidenciam que, quando as tecnologias são utilizadas de maneira crítica, reflexiva e alinhada a metodologias ativas, elas têm potencial para transformar o processo de ensino. Contudo, quando empregadas apenas como adorno tecnológico ou como substitutas de práticas tradicionais, seu potencial se perde e o processo educativo permanece restrito às mesmas limitações já identificadas no ensino tradicional.

Dessa forma, torna-se evidente que investir na formação inicial e continuada de professores é um caminho fundamental para promover uma educação matemática mais inovadora, crítica e alinhada às demandas contemporâneas. Como defendem Trindade *et al* (2018), é preciso que o professor se prepare para atuar em um cenário em constante transformação, no qual as tecnologias digitais e as metodologias ativas não são fins em si mesmas, mas meios para desenvolver aptidões, competências e conhecimentos necessários para o sujeito aprender, pensar e agir no século XXI.

2.3 TECNOLOGIAS DIGITAIS COMO ALIADAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA

O avanço das tecnologias digitais tem provocado transformações significativas nos processos educativos, especialmente no ensino de Matemática. Essas ferramentas ampliam as possibilidades metodológicas do professor, possibilitando práticas voltadas à investigação, à

resolução de problemas e ao desenvolvimento do pensamento crítico. Nesse sentido, como afirma Moran (2015, p. 17),

> As metodologias precisam acompanhar os objetivos pretendidos. Se queremos que os alunos sejam proativos, precisamos adotar metodologias em que os alunos se envolvam em atividades cada vez mais complexas, em que tenham que tomar decisões e avaliar resultados. (MORAN, 2015.p.17)

Assim, quando articuladas às metodologias ativas, as tecnologias digitais deixam de assumir um papel meramente instrumental e passam a contribuir efetivamente para a construção do conhecimento.

Diversos recursos tecnológicos têm sido integrados ao contexto escolar, cada qual com características específicas capazes de potencializar diferentes formas de aprendizagem. No ensino de Matemática, esses recursos podem apoiar tanto a compreensão conceitual quanto a exploração experimental de ideias, contribuindo para um ambiente de aprendizagem mais participativo e investigativo. Como destaca Kenski (2012, p. 66), "[...] as tecnologias digitais, quando usadas de forma pedagógica e contextualizada, ampliam as possibilidades de interação, de expressão e de construção do conhecimento", reforçando sua relevância no cenário educacional contemporâneo.

Compreender o papel das tecnologias digitais no ensino de Matemática exige ir além da simples listagem de ferramentas disponíveis. Mais do que saber quais recursos existem, importa refletir sobre como e com que intenção eles são utilizados. Nesse cenário, o professor ocupa uma posição central: cabe a ele selecionar, organizar e mediar o uso dessas ferramentas de acordo com os objetivos da aula e com as necessidades reais da turma. Como afirma Moran (2015, p. 18), "o professor se torna cada vez mais um gestor e orientador de caminhos coletivos e individuais, previsíveis e imprevisíveis, em uma construção mais aberta, criativa e empreendedora".

Essa mudança de postura exige do professor um tipo de conhecimento que vai além do domínio técnico. Mishra e Koehler (2006) propõem o conceito de Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo conhecido pela sigla TPACK (do inglês Technological Pedagogical Content Knowledge) que descreve justamente essa capacidade de articular, ao mesmo tempo, o conhecimento do conteúdo matemático, as estratégias de ensino e as possibilidades das tecnologias digitais. Em outras palavras, não basta saber usar um software: é preciso saber quando ele faz sentido dentro de uma aula, para qual conteúdo ele contribui e de que forma ele pode ajudar um determinado grupo de alunos a aprender melhor.

Outro aspecto relevante diz respeito à relação entre tecnologia digital e a natureza abstrata da Matemática. Um dos maiores desafios do ensino dessa disciplina reside justamente na dificuldade que muitos alunos enfrentam para compreender conceitos que existem apenas no plano simbólico e abstrato, como funções, álgebra e geometria espacial. As tecnologias digitais, ao permitirem a representação visual, dinâmica e interativa desses conceitos, funcionam como mediadoras entre o pensamento concreto e o pensamento formal. Nesse sentido, Lorenzato (2006, p. 4) já sinalizava que "[…] para a grande maioria dos alunos, o caminho para a abstração deve ser pavimentado pelo concreto", e as ferramentas digitais configuram-se, hoje, como uma das formas mais eficazes de realizar essa mediação.

Vale ressaltar, ainda, que as tecnologias digitais favorecem o desenvolvimento do letramento matemático dos estudantes, entendido aqui como a capacidade de interpretar, representar e comunicar ideias matemáticas em diferentes linguagens e formatos. Ao interagir com simuladores, planilhas, gráficos interativos e ambientes de modelagem, o aluno não apenas aprende a operar com conceitos matemáticos, mas também a ler e produzir representações matemáticas em contextos digitais, competência cada vez mais exigida na vida social e profissional contemporânea (BRASIL, 2018).

Por fim, é importante reconhecer que a adoção das tecnologias digitais no ensino de Matemática não elimina os desafios estruturais da educação brasileira, como as desigualdades de acesso a equipamentos e conectividade, especialmente em escolas públicas de regiões periféricas e rurais. Contudo, quando o acesso é viabilizado e o uso é pedagogicamente orientado, essas ferramentas demonstram potencial real para democratizar o conhecimento matemático, aproximar os alunos de práticas investigativas e tornar a aprendizagem mais significativa e conectada à realidade do século XXI.

2.4 SOFTWARES DE GEOMETRIA DINÂMICA

Os softwares de geometria dinâmica, como *GeoGebra*, *Cabri Geometry* e *Desmos Geometry*, ocupam posição de destaque no ensino de matemática. Esses ambientes digitais permitem que o aluno manipule elementos geométricos em tempo real, observe propriedades que só se tornam visíveis ou evidentes quando o aluno manipula dinamicamente as construções nos softwares e explore relações de forma autônoma.

O *GeoGebra* por exemplo, possibilita a construção de figuras, gráficos, superfícies e animações interativas, proporcionando a visualização de conceitos abstratos. O professor pode propor, por exemplo, que os alunos investiguem a propriedade dos triângulos ao alterar

dinamicamente os comprimentos dos lados e ângulos, levando-os a formular conjecturas e validar hipóteses por meio da experimentação.

O trabalho publicado pela Revista Científica Multidisciplinar no ano de 2023, escrito por Santos e Bonfim, 2023, com o tema "O uso da tecnologia e do software GeoGebra nas aulas de Matemática do Ensino Fundamental II", traz um estudo realizado com alunos do 9º ano de uma escola de Ensino Fundamental II da cidade de Campo Formoso (BA) em que os autores relatam que "[...] a experiência vivenciada e a dinâmica proposta em sala de aula mostrou que os alunos apresentavam poucas dificuldades em compreender os conteúdos ministrados" (*Ibidem,* p. 2).

A pesquisa, de caráter qualitativo utilizou o *GeoGebra* para explorar conteúdos de geometria plana, integrando ludicidade, tecnologia ao contexto escolar. Segundo os autores, o uso do software permitiu que os alunos construíssem "[...] um conhecimento concreto, buscando entendimento através das suas experimentações, envolvendo assuntos como a geometria plana" (*Ibidem*, p. 1).

Como resultado, o estudo aponta um "crescimento significativo" na aprendizagem, atribuindo esse progresso à combinação entre tecnologia, ludicidade e metodologias ativas de ensino (*Ibidem*, p. 2). Essa dinâmica oportunizou uma aprendizagem mais significativa e menos dependente da mera memorização ou de representações puramente simbólicas. O *GeoGebra* foi importante não apenas como recurso auxiliar, mas como mediador de uma experiência investigativa e construtiva do conhecimento matemático.

Dessa forma, o trabalho reforça a ideia de que softwares de geometria dinâmica como o *GeoGebra* constituem ferramentas didáticas potentes, capazes de promover engajamento, experimentação e compreensão profunda dos conceitos geométricos. Quando integrados a práticas pedagógicas ativas, esses softwares podem contribuir para transformar a sala de aula em um ambiente de descoberta e construção coletiva do saber.

No mesmo sentido, o estudo "A Geometria Dinâmica na sala de aula: possibilidades para o ensino" (SILVA; SOUSA; CARVALHO, 2022) apresenta evidências concretas de como softwares de geometria dinâmica, neste caso o software "Régua e Compasso" pode facilitar a aprendizagem de conteúdos de trigonometria e geometria em turmas do 9º ano do Ensino Fundamental II. A pesquisa foi realizada em uma turma de 19 alunos de uma escola localizada em Brejo Santo (CE) e adotou abordagem qualitativa, com uso de questionário e observação como técnicas de coleta de dados.

Durante a intervenção, após uma sondagem inicial sobre o uso cotidiano de tecnologia pelos alunos e sobre o uso de recursos tecnológicos nas aulas tradicionais, os conteúdos de

ângulos, Teorema de Pitágoras e razões trigonométricas foram revistos e trabalhados com o apoio do software. Em seguida, os alunos foram convidados a realizar construções geométricas e investigações interativas utilizando o ambiente digital para construir triângulos, variar ângulos e segmentos e explorar as relações trigonométricas de forma dinâmica.

Nos resultados apresentados observou-se "[...] uma grande participação e interesse por parte dos alunos, visto que essa ferramenta se mostrou uma nova alternativa metodológica no ambiente da escola" (*Ibidem*, p. 12). Além disso, muitos alunos indicaram que o uso do software contribuiu para a consolidação dos conceitos estudados, especialmente os relacionados à trigonometria: o ambiente digital "[...] colaborou na aprendizagem de alguns conceitos de geometria, especificamente das razões trigonométricas" (*Ibidem*, p. 12).

O estudo também destaca que antes da intervenção, as aulas eram ministradas com base quase que exclusivamente no livro didático e materiais tradicionais; a escola não dispunha de infraestrutura tecnológica habitual para práticas inovadoras de ensino. Com isso, a introdução do software representou uma ruptura metodológica importante.

Em resumo, essa experiência confirma que softwares de geometria dinâmica, mesmo em contextos com recursos limitados podem funcionar como mediadores potentes para o ensino de geometria e trigonometria, possibilitando a visualização, a experimentação e o engajamento estudantil. Esse tipo de intervenção evidencia que a tecnologia, longe de ser mero adorno, pode servir como um instrumento transformador, capaz de renovar práticas pedagógicas, estimular o pensamento geométrico e aproximar os alunos de um aprendizado mais ativo, significativo e reflexivo.

2.5 AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM (AVA)

Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), também conhecidos como sistemas de gestão da aprendizagem (LMS), são plataformas digitais que permitem organizar, distribuir e acompanhar conteúdos educacionais, funcionando como verdadeiras salas de aula online. Esses ambientes possibilitam que professores, tutores e alunos interajam, colaborem e desenvolvam atividades de forma flexível, independente de tempo e espaço, ampliando o acesso à educação e favorecendo diferentes necessidades de estudo.

Um AVA reúne diversas funcionalidades essenciais para o processo educativo, como a gestão de usuários com diferentes papéis (professor, aluno, tutor, administrador), organização de conteúdos em módulos ou unidades, disponibilização de materiais como textos, vídeos e apresentações, além de ferramentas de interação, como fóruns, chats e videoconferências.

Também inclui mecanismos de avaliação e acompanhamento, permitindo o envio de tarefas, aplicação de testes, registro de notas e geração de relatórios que auxiliam professores e instituições no monitoramento do desempenho dos alunos.

Entre as principais vantagens dos AVAs destacam-se a possibilidade de acesso à educação de qualquer lugar, o que beneficia especialmente quem precisa conciliar estudo com trabalho, família ou deslocamento. A flexibilidade de horário permite ao aluno aprender no próprio ritmo, promovendo autonomia. Além disso, os AVAs oferecem grande diversidade de recursos multimídia, enriquecendo o processo de aprendizagem e favorecendo tanto atividades colaborativas quanto individuais. Para as instituições, essas plataformas facilitam a organização e gestão de cursos, automatizando processos e otimizando o acompanhamento das atividades acadêmicas.

Apesar das inúmeras potencialidades, a utilização de um AVA apresenta desafios. A qualidade do aprendizado depende diretamente de um planejamento pedagógico bem estruturado e da mediação adequada dos professores e tutores. Estudar online exige disciplina, organização e autogestão por parte do aluno. Há também limitações relacionadas ao acesso à internet e à disponibilidade de equipamentos, além da necessidade de desenvolver estratégias de interação que evitem que o aluno se sinta isolado.

Entre as plataformas mais utilizadas destacam-se *Moodle*, *Blackboard Learn*, *Google Classroom*, *Canvas LMS* e *Chamilo*, cada uma com características próprias, sendo empregadas tanto em instituições de ensino quanto em cursos corporativos e formações continuadas. Esses ambientes tornam-se, assim, ferramentas importantes para apoiar modelos de ensino presencial, híbrido e totalmente à distância.

Para alunos e profissionais que conciliam escola e trabalho, os AVAs representam uma oportunidade de flexibilizar os estudos, acessar materiais variados e acompanhar o próprio progresso de forma prática e organizada. Fortalece a autonomia, estimulam a aprendizagem contínua e ampliam o acesso à educação em diferentes contextos.

Os AVAs não se limitam a cursos técnicos ou de formação básica, também têm sido explorados no contexto da graduação, inclusive em disciplinas de Matemática com resultados promissores. No estudo de Rezende *et al* (2023), realizado com alunos e professores de cursos de graduação à distância, investigou-se a combinação entre AVA e redes sociais como estratégia de mediação e apoio ao ensino da Matemática. Os dados foram coletados por meio de formulários online destinados tanto aos alunos quanto aos professores envolvidos nas disciplinas.

Segundo as autoras, um dos achados centrais da pesquisa é que “[...] as redes sociais são um instrumento poderoso no ensino da matemática”, embora não devam ser vistas como o “[...] ator principal para o êxito desse processo” (REZENDE *et al,* 2023, p. 66). O sucesso da aprendizagem depende de um conjunto articulado de fatores: comunicação eficiente, feedback contínuo, clareza nos papéis e responsabilidades de professores e alunos, coordenação curricular adequada e integração dos recursos digitais ao planejamento pedagógico.

Outro ponto destacado é o sentimento de pertencimento dos alunos à comunidade de aprendizagem, o que incentiva a participação, a colaboração e o engajamento mesmo em contextos remotos. As autoras argumentam que o uso de AVAs adicionado às redes sociais pode ampliar a sensação de pertença e colaborar para a manutenção da motivação e da persistência no curso, contribuindo para mitigar o distanciamento social e o isolamento frequentemente associados a Educação à Distância.

Do ponto de vista pedagógico, a experiência revela que a tecnologia por si só não garante aprendizagem: é imprescindível que esteja acompanhada de planejamento cuidadoso, mediação ativa dos professores e interação significativa entre os participantes. Em suas conclusões, Rezende *et al* (2023, p. 66) sugerem que a combinação entre AVA, redes sociais e uma boa coordenação didática pode oferecer “[...] um contexto favorável à aprendizagem da Matemática na graduação a distância”, desde que os fatores estruturais e humanos sejam adequadamente considerados.

Assim, esse estudo reforça a utilidade dos AVAs no ensino de Matemática não apenas como repositórios de conteúdos, mas como ambientes integrados de aprendizagem colaborativa, interação e suporte social que são elementos fundamentais para a efetividade da Educação à Distância, especialmente em disciplinas consideradas desafiadoras como a Matemática.

Mercado e Silva (2024) relatam uma experiência de utilização de um Ambiente Virtual de Aprendizagem Móvel (AVAM) via aplicativo móvel do *Moodle* para a formação inicial de licenciandos em Matemática na Universidade Federal de Alagoas (UFAL). No estudo, seis alunos do 7º período de Licenciatura em Matemática, todos com dispositivos móveis próprios, participaram voluntariamente da pesquisa/intervenção. A investigação buscou compreender como a educação móvel pode potencializar espaços informais de aprendizagem, estendendo o processo educativo além dos limites da sala de aula tradicional.

Segundo os autores, o uso do AVAM permitiu aos futuros professores acessarem conteúdos em diferentes tempos e lugares, “[...] na fila de ônibus, na sala de espera, em casa evidenciando a flexibilidade típica da modalidade móvel, o que favoreceu a continuidade dos estudos fora do ambiente convencional” (MERCADO; SILVA, 2024, p. 4). A estrutura didática

organizada pelos pesquisadores contemplava temas como o papel do professor de Matemática e metodologias de ensino e aprendizagem, com disponibilização de videoaulas, leituras, exercícios e espaços para reflexão e discussão, reproduzindo a lógica de um AVA tradicional adaptado ao celular.

A análise dos dados, realizada por meio de questionários abertos e fechados, com posterior análise de conteúdo, indicou que os participantes perceberam evolução em sua formação, tanto no domínio dos conteúdos quanto na familiaridade com práticas de ensino apoiadas por tecnologia móvel. Nesse sentido, os autores destacam que "[...] os participantes ressaltaram que a utilização do AVAM contribuiu para refletir sobre sua futura prática docente, possibilitando relacionar os conteúdos estudados com situações reais de ensino" (*Ibidem*, p. 11). Tal evidência demonstra que a aprendizagem móvel favoreceu a articulação entre teoria e prática, ampliando as possibilidades formativas no contexto da licenciatura em Matemática.

Além disso, os autores argumentam que a utilização de um AVAM no processo de formação de professores possibilita transcender os limites formais da instituição, transformando "espaços informais" como o transporte, a espera ou o momento de repouso em oportunidades de aprendizagem. Isso configura uma ampliação do tempo pedagógico e uma reconfiguração dos ambientes educativos, adaptando-os à realidade contemporânea onde o uso de dispositivos móveis é amplamente difundido.

Em síntese, o estudo demonstra que ambientes virtuais de aprendizagem quando adaptados ao formato móvel podem contribuir significativamente para a formação inicial de professores de Matemática, promovendo aprendizagem continuada, autonomia, flexibilidade e integração entre teoria e prática. Essa experiência reforça o potencial dos AVAs e AVAMs não apenas como suporte para disciplinas presenciais ou EaD, mas como instrumentos de formação docente permanente, capazes de dialogar com os ritmos e demandas da vida moderna.

2.6 JOGOS DIGITAIS E PLATAFORMAS GAMIFICADAS

Jogos matemáticos digitais têm ganhado espaço como instrumentos capazes de promover engajamento e motivação. Plataformas como *Kahoot*, *Socrative*, *Prodigy Math*, *Matific* ou jogos independentes desenvolvidos para áreas específicas permitem ao professor transformar conteúdos abstratos em desafios interativos.

Por exemplo, o *Matific* oferece atividades gamificadas para operações aritméticas, frações e proporcionalidade, enquanto o *Prodigy Math* integra missões narrativas com resolução de problemas matemáticos. Já o *Kahoot* pode ser utilizado para revisões rápidas por

meio de quizes interativos, promovendo uma competição saudável que estimula a participação de todos.

O uso de jogos se alinha ao desenvolvimento de competências socioemocionais, como colaboração e tomada de decisão e reforça a aprendizagem significativa ao associar conceitos matemáticos a experiências lúdicas. O estudo "Gamificação como instrumento pedagógico no ensino e na aprendizagem de Matemática" (JACQUES *et al*, 2023) apresenta uma experiência realizada com turmas dos anos finais do Ensino Fundamental, na qual foram utilizadas plataformas digitais para propor atividades gamificadas em Matemática.

A pesquisa configurada como relato de experiência utilizou ferramentas como *Kahoot* e *Wordwall* como ambiente de realização das atividades aplicadas de forma individual ou em grupo, com o objetivo de aproximar o "mundo real" e o "mundo virtual", incentivando a participação, a criatividade, o protagonismo dos alunos e o desenvolvimento do raciocínio lógico.

Segundo os autores, os resultados indicaram que, quando "criteriosa e planejadamente implementadas", as atividades gamificadas oportunizaram a construção do conhecimento matemático de forma mais dinâmica e interativa: "[...] as atividades com gamificação e jogos podem ser uma ferramenta alternativa no processo de desenvolvimento do aluno" (*Ibidem*, p. 318).

Além disso, o uso de jogos digitais contribuiu para diminuir a sensação de monotonia associada às aulas tradicionais, promovendo maior engajamento e participação. Os autores apontam que a gamificação pode "[...] colaborar no ensino de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental", despertando o interesse dos alunos por meio de desafios, competição saudável e interação social. (*Ibidem*, p. 319).

A experiência evidencia que jogos e ferramentas gamificadas vão além de mera distração: quando planejados didaticamente, eles se configuram como recursos capazes de articular conteúdo matemático e motivação, estimulando o raciocínio, a resolução de problemas e atitudes de protagonismo e cooperação. Dessa forma, reforçam a importância de inserir abordagens inovadoras e tecnológicas no ensino de Matemática, contribuindo para tornar as aulas mais significativas, participativas e alinhadas às necessidades e interesses dos alunos.

O uso de jogos matemáticos digitais pode ir além. Existem iniciativas nas quais professores criam seus próprios jogos, adaptados à realidade da turma e aos conteúdos a serem trabalhados. O artigo intitulado "Uso e criação de jogos digitais para o ensino e aprendizagem de Matemática" investiga precisamente essa possibilidade. Segundo os autores, "[...] devido à

dificuldade de acesso a materiais adequados à realidade escolar de cada turma, propõe-se que os professores criem seus jogos" (ABREU; ANDRADE, 2023, p. 1).

No estudo relatado, a proposta foi implementada com uma turma de 6º ano de uma escola pública, por meio de um jogo digital desenvolvido no *PowerPoint*, no âmbito de um programa de residência pedagógica em 2019. A escolha do *PowerPoint* como plataforma de criação demonstra que não é necessário softwares sofisticados ou caros. É possível partir de ferramentas acessíveis, desde que, com planejamento e intencionalidade pedagógica. Essa abordagem propicia a contextualização do ensino à realidade da turma, promovendo maior envolvimento dos alunos.

Os resultados da experiência indicam que o uso do jogo digital teve um impacto positivo no processo de aprendizagem: os alunos passaram a "[...] observar uma outra forma de aprender e aplicar a Matemática, além de promover o desenvolvimento do raciocínio lógico" (*Ibidem*, p. 2). Ou seja, o recurso não só diversificou as estratégias didáticas, como também contribuiu para que os alunos reconhecessem a matemática como algo dinâmico, manipulável e conectável às suas experiências, fugindo da tradição de aulas centradas exclusivamente na transmissão teórica.

Os autores concluem que a incorporação das tecnologias digitais mediante a criação de jogos próprios pelos professores configura "[...] uma abordagem viável e que pode tornar as aulas mais interativas" (*Ibid*., p. 2). Esta viabilidade é especialmente relevante em contextos com recursos limitados, pois evidencia que a tecnologia educacional não depende exclusivamente de softwares comerciais caros. Com criatividade e adaptação, músicas, apresentações em powerpoint e simulações simples, podem funcionar como jogos educativos eficazes.

Dessa forma, o estudo reforça o potencial dos jogos digitais como ferramenta pedagógica transformadora: quando os professores se tornam autores dos seus próprios materiais é possível adaptar os jogos às necessidades e ao perfil da turma, promovendo uma matemática mais acessível, participativa, reflexiva e significativa. Isso dialoga diretamente com os princípios das metodologias ativas: o aluno assume papel de protagonista, participa ativamente da construção do conhecimento e desenvolve raciocínio lógico e crítico por meio da experimentação e da resolução de desafios.

2.7 O CELULAR COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA ENTRE A PROIBIÇÃO E O USO METODOLÓGICO NAS ESCOLAS

Em janeiro de 2025 foi sancionada no Brasil a Lei nº 15.100/2025, que restringe o uso de aparelhos eletrônicos portáteis pessoais por alunos nas escolas, Lei que foi criada a partir de um Projeto de Lei (PL) de autoria do deputado Alceu Moreira e sancionada pelo Presidente da República, Luiz Inácio Lula da Silva. Em seu Art. 2º, a legislação estabelece que "Fica proibido o uso, por estudantes, de aparelhos eletrônicos portáteis pessoais durante a aula, o recreio ou intervalos entre as aulas, para todas as etapas da educação básica" (BRASIL, 2025, art. 2º).

O § 1º do mesmo artigo prevê exceções, permitindo a utilização dos dispositivos para fins estritamente pedagógicos ou didáticos, mediante orientação dos profissionais da educação, bem como em situações de emergência, estado de perigo, necessidade ou caso de força maior.

O Ministério da Educação publicou orientações destinadas a redes de ensino e às próprias escolas para apoiar a implementação da lei, reforçando a necessidade de comunicação prévia às famílias, definição de estratégias de guarda e responsabilização, além de orientar que o uso em sala seja autorizado somente para fins pedagógicos mediante planejamento docente.

Antes da lei federal diversas unidades federativas e municípios já haviam adotado normas restringindo ou proibindo celulares nas escolas. Como exemplo, o Estado de São Paulo aprovou a Lei nº 18.058/2024 proibindo a utilização de celulares e dispositivos eletrônicos nas unidades escolares (disponibilizando regras sobre guarda e segurança dos aparelhos), evidenciando que a mobilização por medidas similares vinha crescendo em âmbitos regionais.

Os defensores da lei apresentam justificativas organizadas em alguns eixos principais. O Ministério Público (MP) do Estado de Minas Gerais (2025), por exemplo, destaca a proteção da saúde mental e do bem-estar de crianças e adolescentes. Segundo o MP, a restrição ao uso de aparelhos eletrônicos nas escolas está relacionada à preocupação com os possíveis impactos do uso excessivo de telas, especialmente quanto à concentração, à ansiedade e ao equilíbrio emocional dos adolescentes.

Além disso, a Agência Brasil (2025) aponta a melhora do rendimento escolar e da atenção em sala de aula como outro argumento relevante. De acordo com estudos e relatos públicos que fundamentaram a lei, o uso contínuo de celulares tem sido associado ao aumento de distrações e à redução do foco durante as aulas, comprometendo o processo de aprendizagem. Para o Senado Notícias (2025), a proibição visa também reduzir casos de *cyberbullying* durante o período escolar, gravações não autorizadas, e circulação inadequada de conteúdo.

Em nota, o Ministério da Educação (2025) publicou que a proibição não elimina o uso pedagógico, o uso em sala permanece permitido quando for "para fins pedagógicos" e previamente orientado pelo professor. Em concordância a essas preocupações, estudos recentes

reforçam que o uso indiscriminado de celulares compromete a convivência social, a atenção e o desenvolvimento emocional dos alunos.

Com a regulamentação da Lei 15.100/2025 pelo Decreto nº 12.385/2025, tornou-se obrigatório que as escolas adotem medidas estruturadas, como estratégias seguras de guarda, formação de equipes, orientação às famílias e clareza sobre uso pedagógico (BRASIL, 2025). A regulamentação demonstra preocupação em viabilizar a lei sem descaracterizar o potencial educativo das tecnologias.

Contudo, estudos internacionais mostram que a proibição isolada não garante, por si só, melhorias estruturais. Uma pesquisa publicada em 2025 aponta que escolas com regras rígidas de proibição não apresentaram melhora significativa no desempenho acadêmico quando comparadas a escolas mais flexíveis (CNN BRASIL, 2025). Esses dados sugerem que o impacto da lei depende mais da implementação e do contexto pedagógico do que da proibição em si.

Assim, a Lei 15.100/2025 deve ser encarada como parte de um conjunto mais amplo de políticas de educação digital, formação docente e envolvimento das famílias. A regulação busca garantir que a escola continue sendo espaço de convivência, aprendizagem significativa e desenvolvimento integral que são valores fundamentais para a educação contemporânea.

2. ESTADO DA ARTE

Para aprofundar a reflexão sobre o impacto das tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem, buscou-se o respaldo de produções científicas recentes que ajudam a lançar luz sobre o tema. Nesta seção, apresento 10 artigos publicados entre 2021 e 2025, com o intuito de mapear o cenário atual e consolidar o embasamento teórico deste estudo. O detalhamento dessas obras, que servem como alicerce para esta pesquisa, está apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 - Materiais publicados como fonte para esta pesquisa

Ano de Publicação	Instituição	Autor (a)	Título
2021	Portal de revistas PUC - SP. Educação pesquisa e Matemática	Pillon, Techio, Ulbricht & de Souza (2020)	As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação e o Ensino-aprendizagem de Matemática: uma Revisão Integrativa.
2021	Tangram - Revista de Educação Matemática.	Gilcinéia G. Ferreira, J. W. P. Carvalho & F. A. da Silva ILcca (2020/2021)	Tecnologias digitais no ensino de matemática: desafios e possibilidades no primeiro ciclo de formação humana.
2021	Debates em educação	Bruno Silva Leite	Pesquisas sobre as tecnologias digitais no ensino de química.
2021	ETD - Educação Temática Digital	Daiani Damm Tonetto Riedner; Magda Pischetola	A Inovação Das Práticas Pedagógicas Com Uso De Tecnologias Digitais No Ensino Superior: Um Estudo No Âmbito

			Da Formação Inicial De Professores.
2021	Revista Thema	Camila Maria Bandeira Scheunemann; Caroline Medeiros Martins de Almeida; Paulo Tadeu Campos Lopes	Metodologias ativas e tecnologias digitais no ensino de ciências.
2022	Revista Matemática, ensino e cultura	Priscila Bernardo Martins; Carlos Adriano Martins; Juliano Schimiguel	As relações entre as tecnologias digitais e a matemática mediadas pelo ensino híbrido.
2022	Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação - REASE	Marta Gomes Lima; Adriano Aparecido Soares da Rocha	As Tecnologias Digitais no Ensino de Matemática.
2024	Revista de estudos interdisciplinares	Jônatas Gomes da Silva; Carla Saturnina Ramos de Moura	A utilização das tecnologias digitais no ensino de Matemática durante a pandemia da covid 19.
2024	Revista caderno pedagógico	Francisco *et al (*2024)	Uso das tecnologias digitais no ensino de matemática: um relato de experiência com aporte do Geogebra.
2025	Educação Matemática e pesquisa	Lya Raquel Oliveira dos Santos; Lana Thaís Santos Silva; Mayara de Miranda Santos	Transformações tecnológicas no ensino de matemática – um estudo sobre o conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo.

Fonte: O autor, 2026

O primeiro artigo tem por tema “As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação e o Ensino-aprendizagem de Matemática: uma Revisão Integrativa”, escrito por Pillon *et al* (2021). O objetivo do artigo foi identificar se as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) estão sendo utilizadas no processo de ensino e aprendizagem da Matemática no nível escolar. O público-alvo não foi explicitado e o *lócus* da pesquisa também não foi descrito.

A pesquisa utilizou a revisão integrativa da literatura, com busca realizada no Portal de Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), nas bases de dados *Scopus*, *Web of Science* e *SciELO*, com recorte temporal de 2008 a 2018. Os dados foram organizados e aplicaram-se filtros de inclusão e exclusão.

Os resultados apontam que o uso das TDICs na aprendizagem da Matemática vem crescendo e é considerado positivo, com aplicação em diversos níveis de ensino. Observou-se a utilização de alguns recursos tecnológicos e metodologias (como tablets, *iPads*, sala de aula invertida e jogos). Feita a busca inicial, foram identificadas 836 publicações, sendo que apenas 14 delas atenderam aos critérios definidos, o que indica um tema pouco estudado.

O segundo artigo escrito por Ferreira *et al (*2021) intitulado como “Tecnologias Digitais no ensino de Matemática: desafios e possibilidades no primeiro Ciclo de Formação Humana” tiveram como objetivo entender como as professoras do primeiro Ciclo de Formação Humana em Araputanga, em Mato Grosso (MT) usam as tecnologias digitais, com o objetivo de ajudar a ampliar as discussões sobre esse assunto. O público-alvo não foi mencionado pelos autores e o *lócus* da pesquisa foram escolas públicas municipais da cidade de Araputanga.

O procedimento metodológico utilizado foi uma pesquisa qualitativa e os resultados apontaram que as tecnologias digitais ainda não são utilizadas como recursos metodológicos nas salas de aula. Essa limitação é atribuída à insegurança e à falta de domínio tecnológico por parte das professoras, além da carência de equipamentos e laboratórios de informática. Esses fatores dificultam o desenvolvimento de práticas metodológicas que envolvam o uso das TDIC’s.

O terceiro artigo, teve como tema “Pesquisas sobre as tecnologias digitais no ensino de química”, publicado no ano de 2021 e escrito por Bruno Silva Leite. O autor trouxe como objetivo central: identificar qual tem sido o foco das pesquisas publicadas sobre o uso de tecnologias digitais no ensino da Química. O público-alvo não foi descrito em nenhuma seção da escrita.

O autor utilizou a revisão de literatura como procedimento metodológico e os resultados indicaram que o foco principal das pesquisas analisadas está na utilização das tecnologias

digitais no ensino de Química. O conteúdo de Química orgânica foi o mais abordado nos artigos. A pesquisa contribuiu para identificar tendências e caminhos para o uso das tecnologias digitais na construção do conhecimento químico.

"A Inovação das Práticas Pedagógicas Com uso de Tecnologias Digitais No Ensino Superior: Um Estudo no âmbito da formação inicial de Professores" é o tema do quarto artigo, escrito por Daiani Damm Tonetto Riedner e Magda Pischetola (2021). O trabalho trouxe o objetivo de identificar práticas pedagógicas inovadoras com o uso de tecnologias digitais em cursos de formação inicial de professores. O *lócus* da pesquisa foi uma Instituição Pública de Ensino Superior no ano de 2017 e o público-alvo participante da pesquisa foram alunos e professores da rede pública de ensino superior, o nome da instituição não foi divulgado.

Os procedimentos metodológicos aplicados foram um questionário online com alunos e uma entrevista com os professores. As autoras chegaram à conclusão de que as inovações não dependem apenas do uso de ferramentas tecnológicas, mas de uma mudança cultural no modo como professores e instituições se apropriam das tecnologias em seus contextos pedagógicos.

O quinto artigo foi escrito por Scheunemann *et al* (2021), tendo como tema "Metodologias ativas e tecnologias digitais no ensino de Ciências", apresenta como objetivo, analisar as concepções e opiniões de licenciandos e professores atuantes no que diz respeito ao uso de tecnologias digitais no ensino de Ciências. Neste trabalho o *lócus* da pesquisa também não foi informado e o público-alvo foram alunos de licenciatura e professores que atuam na área.

Os procedimentos metodológicos aplicados foram uma pesquisa qualitativa e um minicurso, explicando a diferença entre metodologias ativas e tecnologias digitais no ensino de ciências. Inicialmente, os participantes confundiam metodologias ativas com recursos tecnológicos, mas essa visão foi modificada após o minicurso. Antes da formação, as metodologias mais citadas foram as aulas práticas; após o curso, destacaram-se sala de aula invertida e jogos. Os professores demonstraram acreditar no potencial das metodologias ativas e das tecnologias digitais como ferramentas de apoio ao ensino e à aprendizagem de Ciências.

O artigo "As Relações entre as Tecnologias Digitais e a Matemática Mediadas pelo Ensino Híbrido" publicado no ano de 2022, escrito por Martins *et al* (2022), foi o sexto artigo analisado e apresentou como objetivo, analisar relatos de experiências pedagógicas envolvendo o uso de recursos tecnológicos no ensino da Matemática. O público-alvo participante da pesquisa foram professores de Matemática do ensino básico e não houve uma definição do *lócus* da pesquisa.

O procedimento metodológico utilizado pelos autores foi uma pesquisa baseada em análise documental. Os relatos analisados demonstraram experiências bem-sucedidas de uso de tecnologias e inovações pedagógicas no ensino da Matemática. Os professores relataram práticas em que os recursos tecnológicos foram utilizados de maneira eficaz como estratégia de ensino, promovendo inovação nas salas de aula.

O artigo "As Tecnologias Digitais no Ensino de Matemática" escrito por Lima *et al* (2022) foi o sétimolido. Não foi explicitado pelos autores nem o público-alvo nem o *lócus* da pesquisa, todavia, seu objetivo foi analisar como as ferramentas tecnológicas e mídias digitais podem contribuir para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática. O procedimento metodológico utilizado na pesquisa foi a pesquisa bibliográfica e o estudo destacou a relevância das tecnologias digitais no ensino da matemática, evidenciando seu potencial em facilitar a compreensão dos conteúdos e promover maior interação entre professor e aluno. Os autores visualizaram que as ferramentas tecnológicas devem ser vistas como estratégias que permitam resolver problemas de maneira mais significativa e ampliar as noções de aprendizagem de forma interativa.

O oitavo artigo que tem por título "A utilização das tecnologias digitais no ensino de Matemática durante a pandemia da covid 19" foi escrito por Silva *et al* (2024). O objetivo apresentado pelos autores foi analisar as tecnologias digitais utilizadas por professores de Matemática durante o ensino remoto na pandemia da Coronavírus 2019 (COVID-19) descrevendo as atividades realizadas. O *lócus* da pesquisa foi a cidade de Petrolina - Pernambuco, abrangendo as escolas de ensino básico. O público-alvo participante foram professores da rede pública e privada da cidade de Petrolina. O procedimento metodológico aplicado foi uma pesquisa qualitativa com aplicação de um questionário online, contendo 10 questões para 34 professores.

Na pesquisa os professores relataram o uso de diversas plataformas e ferramentas digitais durante o ensino remoto, como WhatsApp, *Google Classroom, Google Meet, Google Forms, YouTube, Instagram, Canva e Padlet*. As principais potencialidades observadas foram a agilidade na comunicação e a disponibilização de materiais de estudo. Entretanto, foram também identificadas limitações como falta de acesso à internet e dispositivos, cansaço visual, dificuldade de manter a atenção dos alunos e desafios na adaptação às novas tecnologias.

"Uso das tecnologias digitais no ensino de Matemática: um relato de experiência com aporte do GeoGebra" artigo escrito em 2024 por Araújo *et al*, apresentou como objetivo investigar o impacto do uso do *GeoGebra* no ensino de sólidos geométricos para alunos do 7º

ano do Ensino Fundamental. O *lócus* da pesquisa não foi informado pelos autores e foi adotada a pesquisa qualitativa como procedimento metodológico.

Os resultados mostraram uma melhoria significativa no desempenho dos alunos no pós-teste em comparação ao pré-teste. As observações indicaram maior engajamento, motivação e interação entre os alunos, apontando que o uso do *GeoGebra* proporcionou uma aprendizagem mais interativa e significativa. A pesquisa concluiu que o uso de tecnologias digitais potencializa a construção do conhecimento matemático, tornando o ensino mais atual e eficaz.

O décimo artigo analisado teve o tema: “Transformações tecnológicas no ensino de Matemática – um estudo sobre o conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo”, foi escrito por Santos *et al* (2025). Como objetivo principal: analisar como o Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo (Technological Pedagogical Content Knowledge) – (TPACK) foi desenvolvido por professores da Educação Básica e como isso influencia o ensino e a aprendizagem da Matemática. O *lócus* da pesquisa não foi mencionado e o público-alvo participante foram professores da educação básica. A metodologia aplicada foi a pesquisa qualitativa, de caráter descritivo. Os dados evidenciaram que os artigos reconhecem o TPACK como uma estrutura conceitual importante para compreender como os professores integram a tecnologia ao ensino da Matemática. Essa integração favorece a adaptação dos professores às demandas contemporâneas, promovendo uma aprendizagem mais significativa para os alunos.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho teve como principal característica uma pesquisa qualitativa, de natureza exploratória e descritiva, desenvolvida por meio de revisão bibliográfica. Segundo Marconi (2021, p. 166) “A pesquisa bibliográfica consiste em examinar, selecionar e interpretar as contribuições teóricas já publicadas, com o objetivo de fundamentar, comparar ou aprofundar o conhecimento sobre um tema”.

Elegeu-se a revisão bibliográfica pela necessidade de adotar o procedimento mais adequado com base no levantamento de dados por meio de trabalhos acadêmicos, para entender como as tecnologias digitais têm sido utilizadas no processo de ensino e aprendizagem e como essa ferramenta pode contribuir para o engajamento dos alunos. É importante citar que este estudo possibilitou discutir o tema a partir de diferentes perspectivas teóricas.

A compilação dos artigos na construção deste trabalho foi realizada a partir de base de dados digitais e repositórios acadêmicos, a saber: *Google* Acadêmico; SciELO (Scientific Electronic Library Online); Portal de revistas PUC-SP; Tangram - Revista de Educação matemática; Debates em educação; Educação Temática Digital (ETD); Revista Thema; Revista Matemática, ensino e cultura; Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação-REASE; Revista de estudos interdisciplinares; Revista caderno pedagógico.

Os parâmetros adotados para a seleção dos trabalhos foram as publicações com recorte temporal entre os anos de 2021 até 2025 e em língua portuguesa; convergência direta com o tema do estudo; disponibilidade integral do texto para análise; estudos que abordassem as tecnologias digitais no ensino de Matemática, em contextos escolares ou de formação docente.

Para a verificação desses trabalhos a leitura analítica e exploratória foi essencial. O objetivo principal foi identificar discussões convergentes e divergentes e até mesmo lacunas existentes nas produções literárias, tendo em vista as possibilidades de construção de uma visão

crítica e analítica sobre os impactos que as tecnologias digitais podem trazer ao ensino de modo geral e, em específico, para o ensino e a aprendizagem de matemática.

2 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho percorreu um caminho investigativo consistente com o propósito de compreender de que forma as tecnologias digitais impactam o processo de ensino e aprendizagem da Matemática, analisando em que medida o uso planejado dessas ferramentas pode contribuir para o desenvolvimento do conhecimento matemático e para o engajamento dos alunos. Ao término dessa trajetória, é possível afirmar que os objetivos propostos foram alcançados e que a literatura consultada ofereceu bases sólidas e reveladoras para a compreensão do fenômeno investigado.

O objetivo geral da pesquisa foi respondido de maneira abrangente pelo conjunto de estudos analisados. A literatura é clara ao mostrar que as tecnologias digitais, quando integradas ao ensino da Matemática com intencionalidade pedagógica e articuladas a metodologias ativas, possuem potencial real para transformar o ambiente de aprendizagem, tornando-o mais dinâmico, investigativo e significativo. Autores como Borba e Penteado (2018), Kenski (2012) e Moran (2015) convergem ao afirmar que a simples presença dos recursos tecnológicos não garante avanços na aprendizagem. O que determina a eficácia dessas ferramentas é a forma como são utilizadas pelo professor e o quanto estão alinhadas aos objetivos de ensino e à realidade concreta dos alunos. Essa compreensão atravessa todo o aporte teórico desenvolvido neste trabalho e se confirma nos estudos apresentados no Estado da Arte.

Os três objetivos específicos traçados no início da investigação foram igualmente atendidos. O primeiro foi identificar e descrever as principais ferramentas digitais utilizadas no ensino da Matemática. Este foi alcançado por meio do mapeamento de recursos como os softwares de geometria dinâmica, com destaque para o *GeoGebra*; os Ambientes Virtuais de Aprendizagem, representados por plataformas como o *Moodle* e o *Google Classroom*; e as

ferramentas gamificadas, como o *Kahoot* e o *Wordwall*. Cada uma dessas ferramentas foi analisada à luz de pesquisas recentes, o que permitiu compreender não apenas suas funcionalidades técnicas, mas as condições pedagógicas necessárias para que seu uso produza resultados efetivos na aprendizagem matemática.

O segundo objetivo específico foi investigar como o uso dessas ferramentas influencia o desempenho e a compreensão dos alunos em conteúdos matemáticos, encontrando resposta nos estudos analisados ao longo do aporte teórico e novamente no Estado da Arte. Pesquisas como as de Santos e Bonfim (2023), Silva, Sousa e Carvalho (2022) e Jacques *et al.* (2023) documentaram, em diferentes contextos e níveis de ensino, avanços concretos no engajamento, na motivação e na compreensão dos conteúdos matemáticos por parte dos alunos que tiveram contato com recursos digitais integrados a práticas pedagógicas ativas. Esses resultados reforçam aquilo que esta pesquisa buscou demonstrar desde o início: quando bem utilizadas, as tecnologias digitais tornam a aprendizagem da Matemática mais acessível, interativa e conectada à realidade dos alunos.

O terceiro objetivo específico foi analisar os desafios e limitações enfrentados na implementação das tecnologias digitais nas aulas de Matemática. O alcance deste objetivo foi possível constatar por meio de algumas dimensões que merecem atenção cuidadosa. Dois obstáculos se destacam com força na literatura: a precariedade da infraestrutura tecnológica em muitas escolas públicas brasileiras, onde a falta de equipamentos adequados e de acesso à internet ainda é uma realidade concreta e as lacunas na formação docente, que frequentemente chegam à sala de aula sem o preparo adequado para integrar as tecnologias de forma pedagógica e crítica. Ferreira *et al.* (2021) e Scheunemann *et al.* (2021) demonstram que esses fatores estão diretamente relacionados ao uso superficial ou inexistente das TDICs em muitos contextos escolares, o que compromete o aproveitamento do potencial que essas ferramentas poderiam oferecer.

No que diz respeito ao processo de desenvolvimento da pesquisa não foram identificadas dificuldades expressivas. A produção científica na área da Educação Matemática e das tecnologias digitais mostrou-se acessível nas bases de dados consultadas, com quantidade e qualidade suficientes de estudos para sustentar as análises propostas. Esse dado, por si só, é revelador: o campo vem crescendo de forma consistente, especialmente a partir de 2021, sinalizando um movimento acadêmico progressivo de valorização e aprofundamento do tema.

Ainda assim, a conclusão desta pesquisa não apaga as lacunas que persistem na área, ao contrário, torna-as mais visíveis e urgentes. A maior parte dos estudos encontrados concentra-se em contextos urbanos e em regiões com infraestrutura tecnológica minimamente estabelecida.

Há uma escassez notável de pesquisas voltadas para a realidade de escolas rurais e de municípios do interior das regiões Norte e Nordeste do Brasil, onde há contextos em que o acesso a equipamentos e à conectividade ainda é precário e os desafios do ensino de Matemática se somam às desigualdades estruturais históricas. Esse é um campo fértil e que clama por investigações futuras comprometidas com a realidade brasileira em sua diversidade.

Outra lacuna que merece ser nomeada diz respeito à natureza das pesquisas disponíveis. Boa parte delas avalia os efeitos das tecnologias digitais em intervenções pontuais e de curta duração, sem acompanhar os resultados ao longo do tempo. A ausência de estudos longitudinais impede uma compreensão mais aprofundada sobre a sustentabilidade dos avanços observados e sobre os efeitos do uso contínuo dessas ferramentas no desenvolvimento matemático dos alunos. Esse é um caminho investigativo que permanece em aberto e que pode orientar pesquisas futuras de forma produtiva e necessária.

Do ponto de vista das perspectivas para o campo, os estudos analisados indicam que a integração entre tecnologias digitais e metodologias ativas tende a se consolidar como uma das principais direções da Educação Matemática contemporânea. O conceito de TPACK proposto por Mishra e Koehler (2006) e discutido por Santos *et al.* (2025) aponta para a necessidade de que os cursos de licenciatura incorporem de forma mais sistemática a formação para o uso pedagógico das tecnologias. Não se trata apenas de ensinar o futuro professor a operar um software, mas de desenvolvê-lo para tomar decisões didáticas conscientes sobre quando, como e por que determinada ferramenta faz sentido em função dos objetivos de aprendizagem e do perfil da turma.

Conclui-se, portanto, que as tecnologias digitais representam um recurso pedagógico de grande relevância para o ensino da Matemática, capaz de ampliar as possibilidades de visualização, experimentação e construção do conhecimento matemático. Seu potencial transformador, no entanto, depende de condições que ainda não estão plenamente garantidas no contexto educacional brasileiro: infraestrutura adequada, políticas públicas que assegurem o acesso equitativo às ferramentas digitais, formação docente qualificada. Enquanto essas condições não forem universalizadas, o impacto das tecnologias no ensino da Matemática permanecerá desigual e fragmentado. É nesse sentido que esta pesquisa espera contribuir não apenas como registro do estado atual do conhecimento na área, mas como convite genuíno à reflexão e ao aprofundamento de um debate que é, ao mesmo tempo, acadêmico e profundamente humano.

3 REFERÊNCIAS

ABREU, Érica Edmajan de; ANDRADE, Francisco José de. Uso e criação de jogos digitais para o ensino e aprendizagem de matemática. **Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, v. 13, n. 4, p. 1–18, 2023. Disponível em: https://www.sbembrasil.org.br/periodicos/index.php/ripem/article/view/3710. Acesso em: 3 ago. 2025.

BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy.
Informática e educação matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2018.

BOYER, Carl B.; MERZBACH, Uta C. **História da matemática**. São Paulo: Edgard Blücher, 2011.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

CARVALHO, Maria Cristina; BORBA, Rute Elizabete de Souza. Ansiedade à matemática: um estudo com estudantes de cursos de licenciatura. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10., 2010, Salvador. Anais [...]. Salvador: SBEM, 2010.

CNN BRASIL. Proibir celulares nas escolas não melhora desempenho, aponta estudo. São Paulo, 2025. Disponível em: https://www.cnnbrasil.com.br/educacao/proibir-celulares-nas-escolas-nao-melhora-desempenho-aponta-estudo/. Acesso em: 13 dez. 2025.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da matemática**. São Paulo: Ática, 2017.

ETNOMATEMÁTICA: um programa. **Educação Matemática em Revista**, [S. l.], v. 8, n. 1, p. 7–12, 2019. Disponível em: https://www.sbembrasil.org.br/periodicos/index.php/emr/article/view/1662. Acesso em: 13 dez. 2025.

FAVRETO, R. C. et al. Ciência e tecnologia no século XXI: um novo movimento de renovação epistemológica. ResearchGate, 2025.

FERREIRA, Gilcinéia Gonçalves; CARVALHO, José Wilson Pires; IOCCA, Fátima Aparecida da Silva. Tecnologias digitais no ensino de matemática: desafios e possibilidades no primeiro ciclo de formação humana. **Tangram – Revista de Educação Matemática**, v. 5, n. 4, p. 118–139, 2022.

FRANCISCO, Cleuton *et al*. Uso das tecnologias digitais no ensino de matemática: um relato de experiência com aporte do GeoGebra. **Revista Caderno Pedagógico**, Curitiba, v. 21, n. 8, p. 1–22, 2024.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

JACQUES, Ediane de Fátima; LOPES, Luis Fernando; SILVA, Tania Clemente da. Gamificação como instrumento pedagógico no ensino e na aprendizagem de matemática. **Revista Interinstitucional Artes de Educar**, v. 9, n. 1, p. 318–329, 2023.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas: Papirus, 2012.

KLEIN, Jacob. **História do desenvolvimento da matemática**. São Paulo: Edusp, 2006.

LEITE, Bruno Silva. Pesquisas sobre as tecnologias digitais no ensino de química. **Debates em Educação**, v. 13, n. esp. 2, p. 244–269, 2021. Disponível em: https://periodicos.ufal.br/debateseducacao/article/view/13055. Acesso em: 2 mar. 2026.

LIMA, Marta Gomes; ROCHA, Adriano Aparecido Soares da. As tecnologias digitais no ensino de matemática. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 8, n. 5, p. 729–739, 2022. Disponível em: https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/5513. Acesso em: 2 mar. 2026.

LORENZATO, Sérgio. **Laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2021.

MARTINS, Priscila Bernardo; MARTINS, Carlos Adriano; SCHIMIGUEL, Juliano. As relações entre as tecnologias digitais e a matemática mediadas pelo ensino híbrido. **REMATEC**, Belém, v. 17, p. 1–14, 2022. Disponível em: https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/10. Acesso em: 13 dez. 2025.

MERCADO, Luis Paulo Leopoldo; SILVA, Alex Melo da. Construção de ambiente virtual de aprendizagem móvel para formação inicial de professores de matemática. **Revista Ponto de Vista**, v. 13, n. 1, p. 1–15, 2024. Disponível em: https://periodicos.ufv.br/RPV/article/view/16101. Acesso em: 2 mar. 2026.

MISHRA, Punya; KOEHLER, Matthew J. Technological pedagogical content knowledge: a framework for teacher knowledge. **Teachers College Record**, v. 108, n. 6, p. 1017–1054, 2006.

MORAN, José Manuel. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. Campinas: Papirus, 2013.

MORAN, José Manuel. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, C. A.; MORALES, O. E. T. (org.). **Convergências midiáticas, educação e cidadania**. Ponta Grossa: UEPG, 2015.

PILLON, Ana Elisa et al. As tecnologias digitais de informação e comunicação e o ensino-aprendizagem de matemática. **Educação, Pesquisa e Matemática**, v. 22, n. 3, p. 229–249, 2020.

PONTE, João Pedro da; BROCARDO, Joana; OLIVEIRA, Hélia. **Investigar para ensinar matemática**. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 2003.

REZENDE, A. C. da S. C. AVA e redes sociais em disciplinas de matemática na graduação a distância. **Lynx**, v. 2, 2023.

RIEDNER, Daiani Damm Tonetto; PISCHETOLA, Magda. A inovação das práticas pedagógicas com uso de tecnologias digitais no ensino superior. **ETD – Educação Temática Digital**, v. 23, n. 1, p. 64–81, 2021.

SANTOS, Anderson Oramisio; OLIVEIRA, Guilherme Saramago de; OLIVEIRA, Camila Rezende. Letramento matemático: compreensões emergentes para a aprendizagem em matemática. **Revista Educere et Educare**, v. 18, n. 45, p. 216–235, 2023.

SANTOS, Janderson Ribeiro dos; BONFIM, Maria Regiane Souza. O uso da tecnologia e do software GeoGebra nas aulas de matemática. **RECIMA21 – Revista Científica Multidisciplinar**, v. 4, n. 8, 2023.

SCHEUNEMANN, C. M. B.; ALMEIDA, C. M. M.; LOPES, P. T. C. Metodologias ativas e tecnologias digitais no ensino de ciências. **Revista Thema**, v. 19, n. 3, p. 743–759, 2021.

SILVA, Jônatas Gomes da; MOURA, Carla Saturnina Ramos de. Tecnologias digitais no ensino de matemática durante a pandemia. **Revista de Estudos Interdisciplinares**, v. 6, n. 1, 2024.

SILVA, Leticia Ferreira da et al. Transformações tecnológicas no ensino de matemática. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 27, n. 2, p. 116–137, 2025.

SILVA NETO, Francisco Mariano da. Uma análise sobre as possíveis causas do desinteresse dos alunos em aprender matemática. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Universidade Federal do Ceará.

TRINDADE, Hellen Caroline Soares V.; COSTA, Valnides Araujo. O papel do professor e das metodologias ativas no desenvolvimento de aptidões. **Revista Eletrônica de Ciências Humanas, Saúde e Tecnologia**, v. 1, n. 11, p. 28–58, 2018.

USA, Edicarlos Pereira de; CARVALHO, Rodrigo Lacerda. A geometria dinâmica na sala de aula: possibilidades para o ensino. **Revista Cearense de Educação Matemática**, v. 1, n. 1, p. 1–15, 2022.

VALENTE, Wagner Rodrigues. Programas de ensino e manuais escolares como fontes para estudo da matemática. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 12, n. 2, p. 51–63, 2019.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA
Rua Vereador Romeu Agrário Martins, s/n - Bairro Tento - CEP 45400-000 - Valença - BA - www.portal.ifba.edu.br

Jefferson Francisco da Conceição

O IMPACTO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO PROCESSO DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM:

Um estudo sobre o uso de ferramentas digitais para ensinar Matemática

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, Campus Valença, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado pela banca examinadora em 19/03/2026.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Ma. Patrícia Santana de Argôlo (Orientadora)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia

Profa. Ma. Cíntia Karla Alves Souza
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia

Profa. Esp. Ruth da Silva Araújo
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia

Em 20 de fevereiro de 2026.

Documento assinado eletronicamente por **PATRICIA SANTANA DE ARGOLO**, **Professor Efetivo**, em 23/03/2026, às 17:07, conforme decreto nº 8.539/2015.

Documento assinado eletronicamente por **CINTIA KARLA ALVES SOUZA**, **Professor Efetivo**, em 23/03/2026, às 20:31, conforme decreto nº 8.539/2015.

Documento assinado eletronicamente por **RUTH DA SILVA ARAUJO**, **Professor Efetivo**, em 23/03/2026, às 22:32, conforme decreto nº 8.539/2015.

A autenticidade do documento pode ser conferida no site http://sei.ifba.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&acao_origem=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0 informando o código verificador **4700817** e o código CRC **C5259261**.