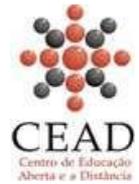




UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO – UFOP

Centro de Educação Aberta e a Distância – CEAD

Curso de Licenciatura em Matemática



MARCELO ÁLVARO DA SILVA

**O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE
MATEMÁTICA: potencialidades e desafios no ensino fundamental**

Junho, 2025
Três Marias, MG

MARCELO ÁLVARO DA SILVA

**O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE
MATEMÁTICA: potencialidades e desafios no ensino fundamental**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientador(a): Professor Dr. Claudiney Nunes de Lima

Junho, 2025
Três Marias, MG



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
REITORIA
CENTRO DE EDUCACAO ABERTA E A DISTANCIA - CEAD
COLEGIADO DO CURSO DE MATEMATICA -
MODALIDADE A DISTANCIA



FOLHA DE APROVAÇÃO

Marcelo Álvaro da Silva

O Uso de Tecnologias Digitais no Ensino de Matemática: Potencialidades e Desafios no Ensino Fundamental

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática

Aprovada em 12 de julho de 2025

Membros da banca

Doutor em Estatística - Orientador (Universidade Federal de São João Del-Rei)
Doutor em Educação - Milton Rosa - Leitor Crítico - (Universidade Federal de Ouro Preto)
Doutor em Educação - Daniel Clark Orey - Leitor Crítico (Universidade Federal de Ouro Preto)

Claudiney Nunes de Lima, orientador do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 12/07/2025



Documento assinado eletronicamente por **Milton Rosa, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 17/08/2025, às 10:48, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0960647** e o código CRC **08F994D5**.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo analisar as potencialidades e os desafios do uso de tecnologias digitais no ensino de Matemática no Ensino Fundamental, por meio de uma revisão de literatura. A pesquisa identificou, com base em estudos publicados entre 2015 e 2024, que as tecnologias digitais apresentam grande potencial para enriquecer o processo de ensino-aprendizagem, promovendo maior engajamento, visualização de conceitos e aprendizagem ativa. Contudo, também foram evidenciadas dificuldades como a falta de infraestrutura, formação docente inadequada e limitações no uso pedagógico dos recursos tecnológicos. Conclui-se que a integração efetiva das tecnologias no ensino de Matemática depende de planejamento pedagógico, investimento em formação e políticas públicas adequadas.

Palavras-chave: Tecnologias Digitais; Ensino de Matemática; Ensino Fundamental; Educação; Formação Docente.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Problema de pesquisa	1
1.2 Justificativa	1
1.3 Objetivo geral	2
1.3.1 Objetivos específicos	2
1.4 Metodologia	3
2 REFERENCIAL TEÓRICO	3
2.1 A Educação Matemática no Ensino Fundamental	3
2.2 O Papel das Tecnologias Digitais na Educação	4
2.3 Potencialidades do Uso de Tecnologias Digitais no Ensino de Matemática	4
2.4 A Teoria das Aprendizagens e o Uso das Tecnologias no Ensino	5
3 IMPACTO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DA MATEMÁTICA	6
3.1 Benefícios das tecnologias digitais na aprendizagem matemática	6
3.2 Gamificação e o ensino da matemática	7
3.3 Softwares e aplicativos matemáticos	8
1. GeoGebra	9
2. Scratch	9
3. Microsoft Mathematics	9
4. Matific	9
5. Khan Academy	10
6. Algebrator e Wolfram Alpha	10
3.4 Ensino personalizado e o uso de plataformas digitais	10
3.5 Desenvolvimento do pensamento lógico e resolução de problemas	11
4 DESAFIOS NA UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS	13
4.1 Acesso e infraestrutura nas escolas públicas e privadas	13
4.1.2 Desigualdade de acesso entre redes de ensino	13
4.1.3. Infraestrutura tecnológica deficiente	13
4.1.4. Formação e apoio técnico ao professor	13
4.1.5 Consequências pedagógicas e sociais	14
4.2 Formação de professores para o uso das tecnologias	14
4.2.1 A importância da formação continuada	14
4.2.2 Competência digital docente	15

4.2.3 Desafios na formação docente.....	15
4.2.4 Caminhos para uma formação eficaz	15
4.3 Uso inadequado e distrações no ambiente digital	16
4.3.1 Distração e perda de foco.....	16
4.3.2 Uso inadequado e sem intencionalidade pedagógica	16
4.3.3 Falta de mediação docente eficaz.....	17
4.3.4 Ambientes digitais e saúde mental	17
4.4 Equilíbrio entre ensino tradicional e digital	17
4.4.1 Valorização dos fundamentos do ensino tradicional.....	17
4.4.2 A inovação pedagógica com apoio digital	18
4.4.3 O modelo híbrido e a complementaridade dos métodos.....	18
4.4.4 Formação docente para a integração equilibrada	18
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	19
5.1 Conclusões sobre o papel das tecnologias no ensino de Matemática	19
5.2 Sugestões para futuras pesquisas	20
5.3 Limitações do estudo.....	21
6 REFERÊNCIAS.....	22

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o avanço das tecnologias digitais tem provocado transformações significativas em diversos setores da sociedade, incluindo o campo educacional. No contexto escolar, especialmente no Ensino Fundamental, essas tecnologias têm se tornado ferramentas cada vez mais presentes nas práticas pedagógicas, oferecendo novas possibilidades para o ensino e a aprendizagem. Dentre as áreas do conhecimento, a Matemática se destaca como uma disciplina que pode se beneficiar amplamente da incorporação de recursos digitais, desde softwares educativos até plataformas interativas e objetos de aprendizagem virtuais. A utilização de tecnologias digitais no ensino de Matemática apresenta potencialidades relevantes, como o aumento do engajamento dos alunos, a diversificação de estratégias didáticas, a facilitação da visualização de conceitos abstratos e a promoção de uma aprendizagem mais significativa e contextualizada. No entanto, sua implementação também impõe desafios, como a necessidade de formação adequada dos professores, a limitação de recursos tecnológicos em muitas escolas públicas e a falta de tempo ou apoio institucional para o uso efetivo dessas ferramentas. Diante desse cenário, torna-se importante investigar o que a literatura acadêmica tem revelado sobre as experiências, benefícios e obstáculos relacionados ao uso de tecnologias digitais no ensino de Matemática no Ensino Fundamental. Compreender esse panorama é essencial para embasar práticas pedagógicas mais eficazes, bem como orientar políticas públicas e ações formativas voltadas à integração tecnológica na educação. Este trabalho tem como objetivo geral analisar, por meio de uma revisão de literatura, as potencialidades e os desafios do uso de tecnologias digitais no ensino de Matemática no Ensino Fundamental. Especificamente, busca-se identificar quais tecnologias têm sido utilizadas, analisar seus benefícios, investigar os principais desafios relatados e refletir sobre as implicações pedagógicas desses recursos no processo de ensino-aprendizagem da Matemática.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Como as tecnologias digitais têm sido utilizadas no ensino de Matemática no Ensino Fundamental e quais são suas principais potencialidades e desafios identificados na literatura científica?

1.2 JUSTIFICATIVA

Nas últimas décadas, a incorporação de tecnologias digitais ao contexto educacional tem se intensificado, impulsionada pelo avanço tecnológico e pela crescente necessidade de tornar o ensino mais atrativo, dinâmico e alinhado com as realidades dos estudantes. No campo da Educação Matemática, essa transformação representa uma oportunidade significativa de ressignificar práticas pedagógicas, explorando novas formas de representação, interação e resolução de problemas.

O Ensino Fundamental, etapa crucial para a construção do pensamento lógico e do raciocínio matemático, demanda abordagens que despertem o interesse e facilitem a compreensão de conceitos muitas vezes abstratos. As tecnologias digitais — como softwares educativos, plataformas virtuais, aplicativos, jogos digitais e objetos de aprendizagem — têm o potencial de atuar como mediadoras nesse processo. No entanto, seu uso efetivo depende de múltiplos fatores, incluindo a formação docente, a infraestrutura das escolas, o planejamento pedagógico e o engajamento dos alunos.

Diante disso, é essencial compreender como essas tecnologias estão sendo aplicadas nas salas de aula de Matemática no Ensino Fundamental, bem como identificar suas principais contribuições e limitações relatadas na literatura científica. Tal investigação é relevante não apenas para subsidiar práticas docentes mais eficazes, mas também para orientar políticas públicas e investimentos em inovação educacional.

1.3 OBJETIVO GERAL

Analisar, por meio de uma revisão de literatura, como as tecnologias digitais têm sido utilizadas no ensino de Matemática no Ensino Fundamental, destacando suas principais potencialidades e desafios apontados por estudos científicos.

1.3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar os principais tipos de tecnologias digitais utilizados no ensino de Matemática no Ensino Fundamental.
- Identificar os benefícios pedagógicos atribuídos ao uso dessas tecnologias conforme a literatura.
- Apontar os principais desafios e limitações enfrentados pelos docentes na integração de recursos digitais ao ensino de Matemática.
- Refletir sobre os impactos dessas práticas na aprendizagem e no engajamento dos alunos.

1.4 METODOLOGIA

Este trabalho caracteriza-se como uma revisão de literatura de natureza qualitativa e exploratória, com o objetivo de reunir, analisar e interpretar estudos acadêmicos que abordam o uso de tecnologias digitais no ensino de Matemática no Ensino Fundamental. A revisão tem como foco identificar as principais potencialidades e desafios apontados na produção científica nacional e internacional sobre o tema. Optou-se por uma revisão integrativa da literatura, que permite a inclusão de diferentes tipos de estudos — teóricos, empíricos e de revisão — com o intuito de proporcionar uma compreensão ampla e crítica sobre o fenômeno investigado. A busca pelos artigos foi realizada nas seguintes bases de dados acadêmicas: Google Acadêmico, SciELO (Scientific Electronic Library Online), ERIC (Education Resources Information Center) e Periódicos CAPES. Foram utilizadas as seguintes palavras-chave, combinadas em português e inglês por meio dos operadores booleanos “AND” e “OR”: “Tecnologias digitais”, “Ensino de Matemática”, “Ensino Fundamental”, “Educação matemática”, “Digital technologies”, “Mathematics teaching” e “Elementary school”.

Os critérios de inclusão dos estudos foram: publicações entre os anos de 2015 e 2024; escritos em português, inglês ou espanhol; estudos disponíveis na íntegra e gratuitamente; trabalhos com foco no Ensino Fundamental; e artigos revisados por pares ou teses/dissertações acadêmicas. Foram excluídos os estudos que tratam apenas de outras etapas do ensino, que abordam tecnologias sem conexão com o ensino de Matemática ou que estavam duplicados nas bases. A revisão seguiu as seguintes etapas: levantamento dos estudos por meio das palavras-chave; leitura exploratória dos títulos e resumos; leitura analítica dos textos completos; organização dos dados em tabela comparativa; e categorização dos achados.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A Educação Matemática no Ensino Fundamental

O Ensino Fundamental representa uma fase essencial para o desenvolvimento das habilidades lógico-matemáticas dos alunos. É nesse período que os estudantes começam a consolidar conceitos fundamentais da Matemática, como operações aritméticas, geometria, medidas e noções de proporcionalidade. No entanto, historicamente, o ensino da Matemática tem enfrentado dificuldades relacionadas à sua abordagem tradicional, muitas vezes centrada na memorização de fórmulas e procedimentos mecânicos, descontextualizados da realidade dos alunos (PAIS, 2019).

Diante desse cenário, cresce a demanda por metodologias que valorizem a resolução de problemas, a contextualização e o uso de múltiplas representações. A inserção de tecnologias digitais nesse processo pode contribuir significativamente para tornar o ensino mais significativo, interativo e compatível com as formas de aprendizagem das novas gerações (MORAN, 2015b).

2.2 O Papel das Tecnologias Digitais na Educação

As tecnologias digitais, quando utilizadas de forma planejada e pedagógica, têm o potencial de transformar o ambiente escolar. Segundo Kenski (2012a), o uso de recursos digitais no contexto educacional vai além da simples substituição de materiais analógicos: trata-se de uma reconfiguração das práticas pedagógicas, dos modos de interação e da construção do conhecimento.

No ensino da Matemática, esses recursos podem assumir diferentes formas, como softwares de geometria dinâmica (ex: GeoGebra), jogos digitais, plataformas de aprendizagem (ex: Khan Academy), vídeos interativos, simuladores, aplicativos e objetos de aprendizagem. Essas ferramentas permitem representar conceitos matemáticos de maneira visual e dinâmica, facilitando a compreensão de conteúdos abstratos, além de promoverem maior engajamento por meio de elementos lúdicos e interativos (BERTOLINI & OLIVEIRA, 2020).

2.3 Potencialidades do Uso de Tecnologias Digitais no Ensino de Matemática

A literatura científica destaca diversas potencialidades associadas ao uso das tecnologias digitais no ensino de Matemática. Dentre elas, destacam-se:

Visualização de conceitos abstratos: ferramentas como gráficos interativos, animações e ambientes de simulação auxiliam os alunos a compreenderem melhor estruturas matemáticas complexas (BORBA & VILLARREAL, 2005).

Aprendizagem ativa e personalizada: plataformas adaptativas permitem que os alunos avancem no seu ritmo, recebendo feedback em tempo real e enfrentando desafios conforme seu nível de domínio (VALENTE, 2014c).

Estímulo à autonomia e ao protagonismo: ao explorar recursos digitais, os alunos se tornam mais autônomos na busca por soluções e mais participativos no processo de aprendizagem (SANTAROSA, 2010).

Integração interdisciplinar: o uso de tecnologias facilita a articulação entre diferentes áreas do conhecimento, favorecendo projetos interdisciplinares e situações-problema

contextualizadas (SILVA & PEREIRA, 2020).

2.4 A Teoria das Aprendizagens e o Uso das Tecnologias no Ensino

A aprendizagem é um processo complexo que envolve a aquisição de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores por meio da experiência, da prática, do estudo ou da interação com o ambiente. Diversas teorias foram desenvolvidas ao longo do tempo para explicar como os seres humanos aprendem, cada uma trazendo implicações importantes para a prática pedagógica e para o uso de tecnologias no contexto educacional.

Entre as teorias mais influentes está o **construtivismo**, proposto por Jean Piaget, que entende a aprendizagem como um processo ativo de construção do conhecimento. Nesse paradigma, o aluno não é um receptor passivo de informações, mas sim um sujeito que interage com o meio, reorganizando seus esquemas mentais por meio da assimilação e da acomodação (PIAGET, 1975). A proposta construtivista encontra eco nas tecnologias digitais, que oferecem ambientes interativos e desafiadores nos quais o estudante pode explorar, testar hipóteses e construir conhecimento de forma significativa.

Outra contribuição fundamental vem da teoria **sociointeracionista** de Lev Vygotsky, que enfatiza a importância das interações sociais e da mediação para o desenvolvimento cognitivo. Segundo o autor, a aprendizagem ocorre em um contexto cultural e social, sendo mediada por instrumentos e signos, dos quais as tecnologias digitais são um exemplo contemporâneo claro (VYGOTSKY, 2001). Ferramentas como fóruns, chats, plataformas colaborativas e objetos de aprendizagem digitais potencializam a aprendizagem ao promoverem a interação, a colaboração e o compartilhamento de saberes.

As **teorias da aprendizagem significativa**, desenvolvidas por David Ausubel, também contribuem para pensar o uso das tecnologias. Para Ausubel (2003), a aprendizagem é mais eficaz quando o novo conteúdo se ancora em conhecimentos prévios relevantes. As tecnologias digitais, nesse sentido, podem proporcionar recursos multimodais — vídeos, simulações, mapas conceituais — que favorecem a ligação entre o novo conhecimento e as estruturas cognitivas já existentes.

Com a evolução tecnológica, surge também o **conectivismo**, proposto por George Siemens e Stephen Downes, como uma teoria contemporânea da aprendizagem na era digital. O conectivismo argumenta que o conhecimento está distribuído por redes, e aprender é a capacidade de navegar, conectar e filtrar essas redes de informações (SIEMENS, 2005). Essa teoria reflete diretamente o papel da internet e das tecnologias móveis como ambientes de

aprendizagem contínua, colaborativa e descentralizada.

Assim, o uso pedagógico das tecnologias não deve ser pensado apenas como um recurso adicional ou motivador, mas como parte integrante de um novo paradigma educacional. As tecnologias digitais permitem aos alunos explorarem conteúdos de forma personalizada, interativa e colaborativa, favorecendo diferentes estilos e ritmos de aprendizagem. Para que isso ocorra, no entanto, é necessário um planejamento didático alinhado a fundamentos teóricos sólidos e uma atuação docente reflexiva e crítica.

Portanto, as teorias da aprendizagem fornecem subsídios essenciais para orientar o uso consciente e eficaz das tecnologias digitais na educação. Elas ajudam a compreender como os alunos aprendem e como as tecnologias podem ser mobilizadas para mediar esse processo, tornando o ensino mais significativo, ativo e contextualizado às exigências do século XXI.

3 IMPACTO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DA MATEMÁTICA

3.1 Benefícios das tecnologias digitais na aprendizagem matemática

A aprendizagem da Matemática, historicamente marcada por abordagens tradicionais e mecanicistas, tem sido profundamente impactada pelas transformações tecnológicas nas últimas décadas. As tecnologias digitais, quando utilizadas de forma pedagógica e intencional, oferecem recursos capazes de enriquecer a prática docente e promover aprendizagens mais significativas, interativas e contextualizadas.

Um dos principais benefícios do uso de tecnologias digitais no ensino da Matemática é a possibilidade de visualização dinâmica de conceitos abstratos. Ferramentas como o GeoGebra, softwares de geometria dinâmica e simuladores permitem que os estudantes observem o comportamento de gráficos, formas geométricas e funções em tempo real, favorecendo a construção de significados a partir de representações visuais interativas (BORBA & VILLARREAL, 2005).

Além disso, a utilização de recursos digitais contribui para o desenvolvimento da autonomia e protagonismo dos estudantes. Plataformas digitais de aprendizagem — como Khan Academy, Matific e outras — possibilitam que os alunos avancem em seu próprio ritmo, revisem conteúdos e tenham acesso a feedbacks imediatos, o que favorece a aprendizagem personalizada e ativa (VALENTE, 2014b).

Outro ponto relevante é o aumento do engajamento e da motivação. Jogos digitais, quizzes interativos e aplicativos educacionais transformam a experiência de aprender

Matemática em uma atividade mais lúdica e desafiadora, o que pode reverter a aversão comum à disciplina e despertar o interesse de estudantes com diferentes estilos de aprendizagem (BERTOLINI & OLIVEIRA, 2020).

As tecnologias também ampliam as possibilidades de contextualização e interdisciplinaridade, permitindo que a Matemática seja aplicada em situações do cotidiano por meio de projetos, simulações e atividades investigativas. Isso aproxima os alunos da realidade, mostrando a aplicabilidade do conhecimento matemático em diversas áreas (SILVA & PEREIRA, 2020).

Do ponto de vista pedagógico, o uso de tecnologias permite ao professor acompanhar o desempenho dos alunos em tempo real, identificar dificuldades específicas e replanejar as atividades com base em dados concretos. Esse processo favorece uma prática mais reflexiva e baseada em evidências (MORAN, 2015a).

Contudo, é importante ressaltar que os benefícios das tecnologias digitais na aprendizagem matemática não decorrem de sua simples presença em sala de aula. Eles dependem de um uso planejado, intencional e didaticamente fundamentado, que leve em conta os objetivos de aprendizagem, o perfil dos estudantes e a formação docente. Como afirma Kenski (2012a), a tecnologia educacional só faz sentido quando está a serviço de uma proposta pedagógica significativa.

Dessa forma, as tecnologias digitais representam um importante aliado na superação dos desafios do ensino de Matemática, contribuindo para uma aprendizagem mais ativa, visual, autônoma e contextualizada — características essenciais para a formação de cidadãos críticos e competentes no século XXI.

3.2 Gamificação e o ensino da matemática

A gamificação vem ganhando espaço na educação como uma estratégia inovadora para tornar o processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico, motivador e centrado no aluno. Trata-se da aplicação de elementos e mecânicas típicas dos jogos — como pontos, níveis, desafios, recompensas, rankings e narrativas — em contextos que não são propriamente jogos, com o objetivo de engajar os participantes e promover comportamentos desejados (DICKY, 2005; KAPP, 2012).

No ensino da Matemática, a gamificação tem se mostrado uma abordagem promissora, especialmente no Ensino Fundamental, onde o desafio de manter o interesse dos alunos é recorrente. Através de atividades gamificadas, o conteúdo matemático pode ser apresentado de

forma mais atrativa, favorecendo o envolvimento ativo dos estudantes, a persistência diante de erros e o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais.

A gamificação na Matemática não se limita ao uso de jogos digitais prontos. Ela pode envolver a criação de missões matemáticas, competições saudáveis, resolução de enigmas, sistemas de pontos por desempenho em atividades, e até a construção colaborativa de jogos pelos próprios alunos. Essa abordagem contribui para uma aprendizagem mais significativa, pois permite que os alunos vejam a Matemática como um conjunto de desafios instigantes, e não apenas como um acúmulo de regras abstratas (GEE, 2007).

Um dos principais benefícios da gamificação no ensino matemático é o aumento da motivação intrínseca. A possibilidade de conquistar recompensas simbólicas, avançar de nível e superar metas estimula o aluno a se envolver com o conteúdo e a persistir na resolução de problemas. Além disso, o feedback imediato — característica comum nos jogos — permite que o estudante identifique seus erros e acertos em tempo real, promovendo a autorregulação da aprendizagem (SANTOS & TAVARES, 2019).

Outro aspecto relevante é a promoção do trabalho colaborativo e da aprendizagem por pares. Jogos e atividades ludificadas frequentemente envolvem dinâmicas em grupo, incentivando o diálogo, a troca de estratégias e a construção coletiva do conhecimento matemático. Isso é coerente com abordagens sociointeracionistas da aprendizagem, como as de Vygotsky (2001), que destacam o papel do outro no desenvolvimento cognitivo.

Estudos têm demonstrado que a gamificação pode contribuir para o desenvolvimento de competências matemáticas importantes, como o raciocínio lógico, a resolução de problemas, o pensamento algébrico e a capacidade de abstração (REIS et al., 2021). No entanto, é fundamental que essa estratégia seja utilizada com planejamento e intencionalidade pedagógica, evitando o risco de se tornar uma prática superficial, focada apenas na recompensa extrínseca.

Portanto, a gamificação representa uma ferramenta poderosa no ensino da Matemática, especialmente quando articulada com os objetivos de aprendizagem e com práticas que valorizam a participação ativa do aluno. Mais do que apenas entreter, gamificar o ensino é criar condições para que o estudante se envolva cognitivamente com os conteúdos, desenvolva autonomia, cooperação e prazer em aprender.

3.3 Softwares e aplicativos matemáticos

O uso de softwares matemáticos no ambiente escolar tem se consolidado como uma

importante estratégia pedagógica para tornar o ensino da Matemática mais dinâmico, visual e interativo. Essas ferramentas possibilitam a exploração de conceitos de forma experimental e investigativa, promovendo maior compreensão e interesse por parte dos alunos. A seguir, são apresentados alguns dos principais softwares utilizados na educação matemática.

1. GeoGebra

]

O *GeoGebra* é, atualmente, um dos softwares mais populares no ensino da Matemática. Gratuito e de código aberto, ele combina recursos de álgebra, geometria, estatística, cálculo e planilhas dinâmicas em uma única plataforma. Permite construir gráficos, explorar propriedades geométricas e representar funções matemáticas de maneira interativa. Segundo Borba e Villarreal (2005), o GeoGebra estimula a construção do conhecimento por meio da experimentação e da visualização dinâmica, sendo indicado desde os anos finais do Ensino Fundamental até o Ensino Superior.

2. Scratch

Embora não seja um software exclusivamente matemático, o *Scratch*, desenvolvido pelo Massachusetts Institute of Technology, é uma linguagem de programação visual em blocos que pode ser aplicada no ensino de lógica matemática, pensamento computacional e resolução de problemas. Através da criação de animações e jogos, os alunos desenvolvem habilidades algorítmicas e trabalham conceitos como coordenadas, variáveis, sequência e repetição, importantes para o raciocínio matemático (VALENTE, 2014b).

3. Microsoft Mathematics

O *Microsoft Mathematics* é uma calculadora gráfica gratuita desenvolvida pela Microsoft, que oferece ferramentas para resolver equações, traçar gráficos em 2D e 3D, converter unidades e realizar cálculos estatísticos. Sua interface amigável e capacidade de mostrar o passo a passo das resoluções favorece a compreensão de procedimentos matemáticos, tornando-se um apoio útil em atividades individuais ou em sala de aula.

4. Matific

O *Matific* é uma plataforma digital gamificada que oferece atividades matemáticas baseadas em episódios interativos, voltada para o Ensino Fundamental. Alinhada às diretrizes curriculares, a plataforma promove o desenvolvimento do raciocínio lógico, resolução de problemas e pensamento crítico de maneira lúdica. Estudos demonstram que o Matific contribui para o aumento da motivação e da autoconfiança dos alunos frente à Matemática (BERTOLINI & OLIVEIRA, 2020).

5. Khan Academy

A *Khan Academy* é uma plataforma educacional gratuita que disponibiliza vídeos explicativos, exercícios práticos e planos de aula para diversos conteúdos, incluindo Matemática. Com uma abordagem baseada em aprendizagem personalizada, os alunos podem progredir em seu próprio ritmo, revisando conceitos e consolidando conhecimentos. Professores também podem acompanhar o desempenho dos estudantes e planejar intervenções mais eficazes (SILVA & PEREIRA, 2020).

6. Algebrator e Wolfram Alpha

O *Algebrator* é um software específico para o estudo da álgebra, com explicações passo a passo e recursos para resolução de equações, inequações e sistemas. Já o *Wolfram Alpha* é uma poderosa ferramenta computacional que permite realizar cálculos complexos, gerar gráficos e obter explicações teóricas. Embora mais voltados ao Ensino Médio e Superior, esses recursos podem ser utilizados de forma adaptada no Fundamental II, dependendo do nível da turma.

A incorporação desses softwares ao processo de ensino-aprendizagem deve ser feita com intencionalidade pedagógica, ou seja, aliada a objetivos claros e fundamentada nas necessidades dos alunos. Além disso, é fundamental que os docentes estejam preparados para mediar o uso dessas ferramentas, orientando sua exploração de forma crítica e significativa. As tecnologias, nesse contexto, não substituem o papel do professor, mas o potencializam, abrindo novas possibilidades para a construção do conhecimento matemático no século XXI.

3.4 Ensino personalizado e o uso de plataformas digitais

O avanço das tecnologias digitais na educação tem possibilitado a consolidação de práticas pedagógicas mais centradas no aluno, entre elas o **ensino personalizado**, que busca atender às necessidades, ritmos e estilos de aprendizagem de cada estudante. Esse modelo rompe com a lógica tradicional da instrução padronizada e propõe que o processo educativo seja adaptado de acordo com as características individuais dos aprendizes (MORAN, 2015b).

No contexto da Matemática, o ensino personalizado encontra nas **plataformas digitais** um aliado poderoso. Ambientes virtuais como a *Khan Academy*, *Matific*, *Google Classroom*, *Plataforma Letrus*, entre outros, oferecem recursos que possibilitam acompanhar o desempenho dos estudantes em tempo real, sugerir trilhas de aprendizagem adaptativas e fornecer feedback imediato, o que contribui significativamente para a autonomia e o desenvolvimento contínuo dos alunos (VALENTE, 2014b; BACICH & MORAN, 2018).

Essas plataformas costumam oferecer diferentes níveis de dificuldade, possibilitando que cada aluno avance no seu próprio ritmo. Além disso, integram vídeos explicativos, exercícios interativos, gamificação e relatórios de desempenho, o que favorece o **aprendizado ativo**, a **autorregulação** e o **engajamento** com o conteúdo matemático (GRAHAM, 2013). Com isso, o professor assume o papel de mediador, acompanhando o progresso individual e intervindo de forma mais estratégica.

O ensino personalizado, mediado por tecnologias, também potencializa a **inclusão educacional**, ao permitir que alunos com dificuldades específicas ou defasagens recebam apoio direcionado, enquanto os que apresentam maior domínio do conteúdo possam ser desafiados com tarefas mais complexas. Isso contribui para a redução da evasão, melhora no rendimento e fortalecimento da autoestima dos estudantes (ALMEIDA & VALENTE, 2011a).

Além dos benefícios para o aprendizado, o uso dessas plataformas digitais favorece a **gestão pedagógica**. Professores podem acessar painéis de desempenho, identificar tópicos críticos, criar trilhas de aprendizagem e planejar atividades mais contextualizadas com base em dados concretos. Essa abordagem baseada em evidências amplia a capacidade de personalização do ensino em sala de aula (BACICH et al., 2015).

Contudo, é fundamental destacar que a efetividade do ensino personalizado com tecnologias digitais depende da **formação docente** e de uma **infraestrutura tecnológica adequada**. Sem essas condições, corre-se o risco de a personalização se limitar ao uso mecânico das ferramentas, sem real impacto no processo de ensino-aprendizagem (KENSKI, 2012a).

Portanto, quando bem implementado, o ensino personalizado por meio de plataformas digitais representa uma mudança significativa na forma como a Matemática é ensinada e aprendida, promovendo uma educação mais inclusiva, motivadora e eficaz.

3.5 Desenvolvimento do pensamento lógico e resolução de problemas

O desenvolvimento do **pensamento lógico** e da **capacidade de resolver problemas** é um dos principais objetivos do ensino de Matemática, especialmente no Ensino Fundamental. Esses dois aspectos estão interligados e são essenciais para que os alunos consigam interpretar situações, formular estratégias, testar hipóteses e tomar decisões fundamentadas, dentro e fora do ambiente escolar.

De acordo com Polya (2006), considerado um dos principais teóricos da resolução de problemas, ensinar Matemática não deve ser apenas transmitir fórmulas e procedimentos, mas

sim desenvolver a habilidade de pensar, de investigar, de construir soluções para problemas novos. Isso exige que os alunos enfrentem desafios que estimulem o raciocínio lógico, a criatividade e a reflexão crítica.

O **pensamento lógico** envolve a capacidade de estabelecer relações, identificar padrões, realizar inferências e aplicar regras de maneira sistemática. Ele é a base para o entendimento de conceitos matemáticos, como operações, proporções, álgebra e geometria. À medida que os estudantes desenvolvem esse tipo de raciocínio, tornam-se mais aptos a compreender estruturas matemáticas e a resolver situações complexas (D'AMBROSIO, 1999).

A **resolução de problemas**, por sua vez, é uma abordagem metodológica que propõe que a aprendizagem da Matemática ocorra a partir de situações-problema significativas, que despertem o interesse dos alunos e exijam o uso de estratégias variadas para encontrar soluções. Segundo Dante (2010), resolver problemas é mais do que aplicar algoritmos; é pensar sobre a situação, fazer escolhas e validar respostas.

Diversos autores destacam que a resolução de problemas contribui para uma aprendizagem mais ativa, contextualizada e significativa, pois desafia os alunos a aplicar os conhecimentos em contextos reais ou simulados. Essa abordagem também estimula a autonomia intelectual, o trabalho colaborativo e o desenvolvimento de competências cognitivas superiores (BRASIL, 2018).

Além disso, com o apoio das **tecnologias digitais**, é possível enriquecer ainda mais esse processo. Softwares como GeoGebra, Matific, plataformas de programação como o Scratch, e ambientes virtuais de aprendizagem oferecem recursos para criar e resolver problemas de forma interativa, visual e dinâmica. Essas ferramentas permitem aos alunos testar hipóteses, visualizar consequências e compreender os efeitos de diferentes estratégias, promovendo o raciocínio lógico de maneira prática e envolvente (BORBA & VILLARREAL, 2005).

É importante ressaltar que o papel do professor é fundamental nesse processo. Cabe a ele propor desafios adequados ao nível dos alunos, orientar as investigações, fomentar o debate sobre estratégias de resolução e estimular a reflexão metacognitiva, isto é, a capacidade de pensar sobre o próprio pensamento.

Desenvolver o pensamento lógico e a capacidade de resolver problemas desde os anos iniciais da escolarização é fundamental para formar indivíduos críticos, autônomos e preparados para lidar com a complexidade do mundo contemporâneo. No ensino de Matemática, essas competências devem ser vistas como objetivos centrais do processo educativo e não apenas como habilidades secundárias ou complementares.

4 Desafios na utilização de tecnologias digitais

4.1 Acesso e infraestrutura nas escolas públicas e privadas

A incorporação de tecnologias digitais no ensino de Matemática representa uma importante estratégia para tornar a aprendizagem mais dinâmica, interativa e conectada às exigências do século XXI. No entanto, essa integração enfrenta desafios significativos relacionados ao acesso e à infraestrutura tecnológica, especialmente quando se compara a realidade das escolas públicas e privadas no Brasil.

4.1.2 Desigualdade de acesso entre redes de ensino

As escolas privadas, em geral, possuem maior autonomia financeira, o que lhes permite investir em dispositivos, conexão de qualidade, plataformas digitais, capacitação docente e suporte técnico. Já nas escolas públicas, particularmente nas das regiões mais periféricas ou rurais, os recursos tecnológicos são muitas vezes escassos, desatualizados ou mal distribuídos (COSTA & SILVA, 2020).

Segundo dados da TIC Educação (2022), enquanto mais de 90% das escolas privadas têm acesso regular à internet de banda larga e utilizam recursos digitais com frequência, nas escolas públicas esse número é significativamente menor, com muitos estabelecimentos ainda enfrentando instabilidade de conexão, ausência de laboratórios de informática funcionais ou mesmo a inexistência de equipamentos adequados para professores e alunos.

4.1.3. Infraestrutura tecnológica deficiente

Além da desigualdade no acesso, outro obstáculo importante está relacionado à infraestrutura tecnológica. Muitas escolas públicas carecem de recursos básicos, como computadores, projetores, tablets e redes Wi-Fi com boa cobertura. Quando esses equipamentos existem, frequentemente são antigos, lentos ou não recebem a devida manutenção, dificultando sua utilização em atividades pedagógicas (KENSKI, 2012b).

Esse cenário compromete a implementação de metodologias ativas mediadas por tecnologia, como o ensino híbrido, a gamificação e a aprendizagem personalizada — estratégias que exigem conectividade estável, dispositivos individuais e softwares atualizados.

4.1.4. Formação e apoio técnico ao professor

Outro desafio crítico é a falta de formação continuada dos docentes no uso pedagógico das tecnologias digitais. Mesmo nas escolas que dispõem de equipamentos, muitos professores não se sentem preparados ou apoiados para utilizá-los de forma efetiva no ensino da Matemática. Conforme Bacich e Moran (2018), a simples presença da tecnologia não garante sua integração pedagógica; é necessário que os educadores compreendam o potencial das

ferramentas e tenham espaço para experimentação e reflexão.

Adicionalmente, a ausência de apoio técnico especializado nas instituições escolares dificulta a resolução de problemas técnicos e sobrecarrega os professores, que precisam lidar simultaneamente com a gestão de aula, o uso dos recursos digitais e as limitações técnicas dos ambientes escolares.

4.1.5 Consequências pedagógicas e sociais

Esses desafios têm implicações diretas no processo de ensino-aprendizagem. Em escolas com infraestrutura deficiente, os alunos têm menos oportunidades de desenvolver competências digitais, resolver problemas por meio da tecnologia ou utilizar softwares matemáticos que favorecem a visualização de conceitos e a aprendizagem significativa.

Essa realidade contribui para o aumento das desigualdades educacionais, pois estudantes da rede privada ou de escolas públicas bem equipadas tendem a ter maior familiaridade com as tecnologias, enquanto outros permanecem excluídos digitalmente — o que afeta seu desempenho escolar e suas chances de sucesso em avaliações externas e no mercado de trabalho (BRASIL, 2022).

A superação dos desafios relacionados ao acesso e à infraestrutura tecnológica requer investimentos públicos contínuos, políticas educacionais que promovam a equidade, formação docente voltada ao uso crítico e pedagógico das tecnologias e o fortalecimento de parcerias entre escolas, comunidades e empresas do setor. Somente assim será possível garantir que o uso das tecnologias digitais no ensino da Matemática seja realmente inclusivo, eficaz e transformador.

4.2 Formação de professores para o uso das tecnologias

A integração efetiva das tecnologias digitais ao ensino da Matemática exige mais do que a simples disponibilização de equipamentos e plataformas: requer uma formação docente adequada, contínua e crítica. O professor é o principal mediador entre o aluno e o conhecimento, e seu domínio das ferramentas tecnológicas, associado a uma compreensão pedagógica de seu uso, é essencial para transformar essas tecnologias em recursos significativos de aprendizagem (MORAN, 2015b; VALENTE, 2014).

4.2.1 A importância da formação continuada

A formação docente deve ir além do treinamento técnico e abordar aspectos didáticos, metodológicos e epistemológicos relacionados ao uso das tecnologias no ensino. Segundo Kenski (2012a), muitos professores, especialmente da rede pública, ainda não se sentem preparados para utilizar tecnologias digitais em suas práticas pedagógicas, o que leva ao uso

superficial ou mesmo à rejeição desses recursos.

A formação continuada deve proporcionar espaços para que os professores reflitam sobre suas práticas, experimentem novas metodologias e compreendam as possibilidades e limitações das tecnologias. Nesse sentido, programas de capacitação bem-sucedidos são aqueles que articulam teoria e prática, incentivam o trabalho colaborativo e estão conectados ao contexto real da sala de aula (BACICH & MORAN, 2018).

4.2.2 Competência digital docente

De acordo com o modelo DigCompEdu, desenvolvido pela Comissão Europeia (REDECKER, 2017), a competência digital docente envolve seis áreas principais: engajamento profissional, recursos digitais, ensino e aprendizagem, avaliação, empoderamento dos alunos e desenvolvimento das competências digitais dos estudantes. Para atuar de forma eficaz no ensino com tecnologias, o professor precisa desenvolver essas competências de maneira integrada.

No contexto brasileiro, a Base Nacional Comum para a Formação de Professores (BRASIL, 2019) também reconhece a importância da tecnologia como eixo transversal e recomenda que os cursos de licenciatura incluam a preparação dos futuros docentes para o uso pedagógico de tecnologias digitais.

4.2.3 Desafios na formação docente

Um dos principais desafios da formação de professores no Brasil é a desarticulação entre a formação inicial e as demandas da prática escolar. Muitos cursos de licenciatura ainda oferecem uma formação teórica desconectada do uso real das tecnologias em sala de aula, limitando-se à exposição de ferramentas sem considerar a integração com metodologias ativas ou com o currículo da Educação Básica (SILVA & MATTAR, 2019).

Além disso, há desigualdade no acesso a programas de formação continuada. Professores de escolas públicas, especialmente nas regiões mais vulneráveis, enfrentam dificuldades para participar de capacitações por falta de tempo, apoio institucional ou recursos financeiros. Isso contribui para uma lacuna digital entre os docentes, o que se reflete diretamente na qualidade do ensino com tecnologias.

4.2.4 Caminhos para uma formação eficaz

Para que a formação de professores seja realmente eficaz no contexto digital, é necessário:

- Integrar o uso de tecnologias nos currículos dos cursos de licenciatura de forma crítica e prática;
- Promover programas de formação continuada articulados com o cotidiano

escolar;

- Estimular a cultura de experimentação e inovação entre os docentes;
- Oferecer suporte técnico e pedagógico nas escolas;
- Fomentar comunidades de prática e redes colaborativas entre professores.

Como destacam Valente e Almeida (2014), é fundamental que o professor não seja apenas um usuário de tecnologias, mas um autor de experiências pedagógicas inovadoras, que compreenda o potencial transformador dos recursos digitais para promover aprendizagens mais significativas, inclusivas e contextualizadas.

4.3 Uso inadequado e distrações no ambiente digital

Embora as tecnologias digitais tragam inúmeros benefícios para o ensino e aprendizagem da Matemática, seu uso inadequado pode comprometer os objetivos pedagógicos e provocar efeitos adversos, especialmente entre os estudantes do Ensino Fundamental. Um dos principais desafios observados na literatura é o risco da distração e do uso não pedagógico dos dispositivos digitais durante as atividades escolares (KENSKI, 2012a; MORAN, 2015b).

4.3.1 Distração e perda de foco

O ambiente digital é naturalmente dinâmico, interativo e repleto de estímulos que competem pela atenção dos alunos. Aplicativos, jogos, redes sociais e notificações constantes podem causar sobrecarga cognitiva e dispersar o foco dos estudantes das tarefas escolares, sobretudo quando o uso dos dispositivos não é bem orientado. De acordo com estudos como os de Small e Vorgan (2008), o excesso de estímulos digitais pode comprometer a concentração e a capacidade de reflexão profunda.

No ensino da Matemática, que exige raciocínio lógico, abstração e resolução de problemas, essa dispersão pode afetar significativamente o desempenho dos alunos, pois dificulta o acompanhamento das explicações, a assimilação dos conceitos e a aplicação correta de procedimentos.

4.3.2 Uso inadequado e sem intencionalidade pedagógica

Outro problema recorrente é o uso das tecnologias sem intencionalidade didática clara. Quando ferramentas digitais são utilizadas apenas como suporte técnico ou por modismo, sem uma estratégia pedagógica bem definida, elas tendem a gerar pouco ou nenhum impacto positivo na aprendizagem. Segundo Valente (2014c), o professor precisa assumir um papel de planejador e mediador das interações tecnológicas, garantindo que os recursos estejam alinhados aos objetivos curriculares.

O uso inadequado também inclui situações em que os alunos acessam conteúdos irrelevantes ou impróprios durante o tempo de aula, especialmente em escolas que não possuem políticas claras de uso da internet ou ferramentas de controle e filtragem de conteúdo. Isso reforça a necessidade de políticas escolares e ações de letramento digital, que orientem o uso ético, responsável e seguro das tecnologias (BACICH & MORAN, 2018).

4.3.3 Falta de mediação docente eficaz

A mediação do professor é um fator essencial para que o uso das tecnologias seja produtivo. Quando os docentes não estão preparados para gerenciar o uso dos dispositivos em sala de aula ou quando não há clareza sobre como incorporar recursos digitais em suas metodologias, o risco de desvio de atenção dos estudantes aumenta. Conforme Kenski (2012a), é preciso formar professores não apenas no uso técnico das ferramentas, mas também em estratégias de gestão do tempo, da atenção e do comportamento no ambiente digital.

4.3.4 Ambientes digitais e saúde mental

Alguns autores ainda apontam os impactos do uso excessivo de tecnologias na saúde mental e emocional dos alunos, especialmente quando não há equilíbrio entre o tempo de tela e outras atividades. A exposição prolongada a ambientes digitais pode acarretar ansiedade, fadiga digital e dificuldades de socialização, aspectos que também interferem no engajamento e na qualidade da aprendizagem (LIMA & BRAGA, 2021).

O uso das tecnologias digitais no ensino de Matemática, embora promissor, exige planejamento, mediação consciente e critérios pedagógicos bem estabelecidos. Para minimizar os riscos da distração e do uso inadequado, é fundamental investir em formação docente, letramento digital dos alunos, políticas escolares claras e práticas pedagógicas que engajem os estudantes de forma ativa, crítica e focada.

4.4 Equilíbrio entre ensino tradicional e digital

A incorporação das tecnologias digitais na educação não deve ser entendida como uma substituição do ensino tradicional, mas sim como uma complementação estratégica que amplia as possibilidades pedagógicas e enriquece a experiência de aprendizagem. No ensino da Matemática, essa integração equilibrada entre métodos tradicionais e recursos digitais é essencial para promover uma educação mais significativa, crítica e adaptada às demandas contemporâneas (VALENTE, 2014a; BACICH & MORAN, 2018).

4.4.1 Valorização dos fundamentos do ensino tradicional

O ensino tradicional, caracterizado por práticas como exposições orais, resolução de

exercícios no quadro e uso de livros didáticos, ainda desempenha um papel fundamental no processo educativo. Ele favorece, por exemplo, a sistematização de conceitos, a organização lógica do conteúdo e o desenvolvimento da disciplina intelectual, especialmente em áreas como a Matemática, que exige compreensão gradual e estruturação do raciocínio (PAIS, 2017).

Além disso, estratégias como a explicação sequencial de fórmulas, demonstrações e resolução orientada de problemas continuam sendo eficazes, principalmente para alunos que necessitam de maior clareza e segurança no processo de aprendizagem.

4.4.2 A inovação pedagógica com apoio digital

Por outro lado, as tecnologias digitais possibilitam uma abordagem mais dinâmica e interativa, que estimula a participação ativa dos alunos, favorece a visualização de conceitos abstratos, permite aprendizagem personalizada e promove novas formas de avaliação e feedback. Softwares como GeoGebra, plataformas de gamificação, objetos digitais de aprendizagem e ambientes virtuais ampliam o repertório metodológico do professor e diversificam as experiências de aprendizagem (ALMEIDA & VALENTE, 2011b).

No entanto, a simples adoção de recursos tecnológicos não garante inovação. É necessário que o uso das tecnologias esteja pedagogicamente alinhado aos objetivos de aprendizagem, e que o professor atue como mediador ativo, integrando o digital de forma planejada ao currículo.

4.4.3 O modelo híbrido e a complementaridade dos métodos

O modelo híbrido (ou blended learning) representa uma proposta concreta de equilíbrio entre o tradicional e o digital. Ele combina momentos presenciais com atividades em ambientes virtuais, valorizando tanto a interação direta com o professor quanto a autonomia do aluno para explorar conteúdos digitais em seu próprio ritmo (MORAN, 2015b).

Essa abordagem permite que o professor aproveite o melhor de ambos os mundos: o rigor e a profundidade dos métodos tradicionais com a flexibilidade e o engajamento das ferramentas tecnológicas. No ensino da Matemática, por exemplo, é possível trabalhar conceitos introdutórios de forma expositiva e, em seguida, utilizar softwares de simulação para aprofundar ou aplicar o conhecimento em contextos práticos e lúdicos.

4.4.4 Formação docente para a integração equilibrada

Para alcançar esse equilíbrio, é fundamental que os professores estejam preparados para refletir criticamente sobre suas práticas, compreendendo quando utilizar recursos tradicionais e quando inserir elementos digitais. A formação docente deve enfatizar o desenvolvimento de competências pedagógicas digitais e o uso estratégico da tecnologia como ferramenta de

mediação, e não como fim em si mesma (KENSKI, 2012a).

O equilíbrio entre o ensino tradicional e o digital é um caminho promissor para a construção de práticas pedagógicas mais ricas, inclusivas e eficazes. No ensino de Matemática, essa integração permite atender a diferentes estilos de aprendizagem, contextualizar o conhecimento e preparar os alunos para os desafios do mundo contemporâneo sem perder de vista o valor da estrutura lógica e metodológica dos fundamentos tradicionais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 Conclusões sobre o papel das tecnologias no ensino de Matemática

O avanço das tecnologias digitais tem promovido mudanças significativas na forma como o conhecimento é produzido, acessado e compartilhado na sociedade contemporânea. No contexto educacional, e especialmente no ensino da Matemática, essas transformações impõem novos desafios e, ao mesmo tempo, oferecem oportunidades promissoras para a qualificação do processo de ensino e aprendizagem.

Com base na revisão da literatura científica, constatou-se que o uso pedagógico das tecnologias digitais pode contribuir de maneira significativa para o desenvolvimento do pensamento lógico, da autonomia dos estudantes e para o engajamento com conteúdos matemáticos, tradicionalmente percebidos como áridos ou distantes da realidade dos alunos. Ferramentas como softwares matemáticos, jogos digitais, plataformas adaptativas e ambientes virtuais de aprendizagem proporcionam recursos que estimulam a interatividade, a visualização de conceitos abstratos e a resolução de problemas de forma dinâmica e contextualizada.

Entretanto, o potencial das tecnologias não se realiza de forma automática. Os resultados positivos estão diretamente condicionados ao modo como esses recursos são integrados ao currículo, mediados pelos professores e alinhados aos objetivos pedagógicos. Nesse sentido, destaca-se a importância de uma formação docente contínua, crítica e reflexiva, que capacite os professores não apenas no domínio técnico das ferramentas, mas também na sua aplicação didática, considerando a realidade das escolas e as necessidades dos alunos.

Além disso, os desafios relacionados ao acesso desigual à internet, à infraestrutura precária em muitas escolas públicas e à distração causada pelo uso inadequado das tecnologias exigem políticas públicas eficazes e ações coordenadas entre gestores, educadores e comunidade escolar. É necessário promover o letramento digital dos estudantes, estabelecer diretrizes para o uso ético e produtivo das tecnologias e garantir condições equitativas para todos.

O equilíbrio entre metodologias tradicionais e digitais também se revelou como uma

estratégia relevante para potencializar a aprendizagem. A combinação de aulas expositivas com atividades interativas em ambientes digitais favorece a diversidade metodológica e respeita os diferentes estilos de aprendizagem dos alunos.

Em síntese, as tecnologias digitais não devem ser vistas como substitutas do ensino convencional, mas como aliadas poderosas para ressignificar a prática pedagógica, ampliar as possibilidades didáticas e tornar o ensino de Matemática mais acessível, atrativo e eficaz. Para que isso se concretize, é imprescindível um trabalho coletivo e contínuo de reflexão, planejamento e inovação, orientado sempre pelo compromisso com a qualidade da educação e com a formação integral dos estudantes.

5.2 Sugestões para futuras pesquisas

Abaixo, algumas sugestões de temas para futuras pesquisas que podem aprofundar o debate sobre o uso das tecnologias digitais no ensino de Matemática no Ensino Fundamental, abordando tanto suas potencialidades quanto os desafios.

Sugestões para Pesquisas Futuras

- 1. Avaliação do impacto de plataformas adaptativas na aprendizagem matemática de alunos do Ensino Fundamental** - Investigar como plataformas digitais personalizadas (como Khan Academy, Matific, Mathematics ou outras) influenciam o desempenho dos alunos em conteúdos específicos, como frações, geometria ou álgebra.
- 2. Estudo de caso sobre a formação continuada de professores para o uso pedagógico de tecnologias no ensino de Matemática** - Analisar como a formação docente influencia a integração eficaz de tecnologias digitais no cotidiano das aulas de Matemática, identificando estratégias, lacunas e boas práticas.
- 3. Gamificação e engajamento no ensino de Matemática: um estudo com alunos dos anos finais do Ensino Fundamental** - Investigar de que forma o uso de elementos de jogos (desafios, pontuação, rankings) contribui para a motivação, participação e desempenho dos alunos em atividades matemáticas.
- 4. O papel das tecnologias digitais no desenvolvimento do pensamento lógico-matemático em alunos com dificuldades de aprendizagem** - Explorar como ferramentas digitais podem ser utilizadas para apoiar alunos com dificuldades cognitivas ou transtornos de aprendizagem, como discalculia, promovendo inclusão e equidade.
- 5. Análise comparativa entre escolas públicas e privadas quanto ao uso e à infraestrutura tecnológica no ensino de Matemática** - Investigar como as condições estruturais e o acesso às tecnologias influenciam a qualidade da prática pedagógica nas redes

pública e privada de ensino.

6. **Uso de softwares matemáticos (como GeoGebra e Desmos) no desenvolvimento de habilidades geométricas no Ensino Fundamental** - Avaliar a eficácia de ferramentas visuais e interativas no ensino de conteúdos geométricos, e como elas afetam a compreensão espacial e a resolução de problemas.

7. **Percepção dos alunos sobre o uso de tecnologias digitais nas aulas de Matemática** - Realizar uma pesquisa qualitativa sobre como os próprios alunos avaliam o uso das tecnologias em sala, quais recursos preferem e como isso impacta seu aprendizado.

8. **Desafios da gestão escolar na implementação de tecnologias digitais para o ensino de Matemática** - Estudar o papel das equipes gestoras na inserção efetiva das tecnologias, considerando aspectos como planejamento, suporte técnico, formação e cultura institucional.

9. **Tecnologias móveis (tablets, celulares) como ferramentas de apoio à aprendizagem matemática dentro e fora da sala de aula** - Analisar experiências com dispositivos móveis e aplicativos educativos no ensino de Matemática, considerando a aprendizagem ubíqua (em qualquer lugar e momento).

10. **Avaliação do equilíbrio entre práticas tradicionais e digitais no ensino de Matemática no Ensino Fundamental** - Investigar como professores conciliam metodologias convencionais com recursos digitais e quais são os impactos dessa integração na aprendizagem e na autonomia dos estudantes.

Essas sugestões podem inspirar não só novas pesquisas acadêmicas, mas também projetos de intervenção pedagógica, iniciativas de formação docente e políticas educacionais voltadas para a melhoria do ensino de Matemática.

5.3 Limitações do estudo

Embora os avanços tecnológicos tenham ampliado significativamente as possibilidades de pesquisa e inovação pedagógica, o estudo sobre o uso das tecnologias digitais no ensino da Matemática no Ensino Fundamental apresenta algumas limitações que devem ser consideradas na análise dos resultados e na generalização das conclusões.

Uma das principais limitações refere-se à **heterogeneidade de contextos educacionais** nas escolas brasileiras. As disparidades regionais, socioeconômicas e institucionais influenciam diretamente o acesso às tecnologias, a qualidade da infraestrutura, a formação dos professores e o engajamento dos alunos. Tais variações dificultam a aplicação universal dos achados e tornam os resultados mais representativos de realidades específicas.

Outra limitação relevante diz respeito à **rapidez com que surgem novas tecnologias**, o que torna os estudos facilmente desatualizados. A constante renovação de ferramentas digitais, plataformas e metodologias exige atualizações contínuas por parte dos pesquisadores, dificultando a consolidação de evidências de longo prazo.

Adicionalmente, há limitações metodológicas associadas à **escassez de pesquisas empíricas com acompanhamento longitudinal**. Muitos estudos analisam o uso das tecnologias em curto prazo, sem avaliar de forma mais aprofundada os impactos no desenvolvimento de habilidades matemáticas ao longo do tempo. Isso restringe a compreensão sobre a efetividade pedagógica dos recursos digitais em termos de aprendizagem duradoura.

Também se destaca a **dependência de percepções subjetivas** em parte da produção científica, sobretudo em estudos qualitativos. Embora esses aportes sejam valiosos, podem apresentar viés interpretativo e dificuldade de replicabilidade, especialmente quando se baseiam apenas em relatos de professores ou alunos, sem dados comparativos de desempenho.

Além disso, a **formação docente insuficiente** em tecnologias educacionais pode representar uma limitação indireta aos estudos, pois compromete a qualidade da implementação das ferramentas analisadas, levando a resultados que não refletem necessariamente o potencial real das tecnologias digitais no ensino de Matemática.

Por fim, a **falta de integração entre as políticas públicas, as práticas escolares e as inovações tecnológicas** também configuram um obstáculo, tanto para o avanço das pesquisas quanto para sua aplicação efetiva no cotidiano educacional.

Reconhecer essas limitações é fundamental para promover uma leitura crítica dos dados disponíveis, evitar generalizações indevidas e orientar futuras investigações com maior rigor metodológico e contextual.

6 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. E. B.; VALENTE, J. A. *Tecnologia no planejamento e na prática pedagógica*. São Paulo: Avercamp, 2011a.

ALMEIDA, M. E. B.; VALENTE, J. A. *Tecnologias na educação: ensinando e aprendendo com as TIC*. São Paulo: Avercamp, 2011b.

AUSUBEL, David Paul. *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Lisboa: Plátano, 2003.

BACICH, L.; MORAN, J. M. (Org.). *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso, 2018.

BACICH, L.; MORAN, J. M.; TREVISANI, F. M. *Novas tecnologias e mediação*

pedagógica. Campinas, SP: Papirus, 2015.

BERTOLINI, Sonia Regina; OLIVEIRA, Tânia Maria F. de. *A Matemática na era digital: o uso de tecnologias digitais no ensino fundamental*. Revista Educação Matemática em Foco, v. 13, n. 2, p. 45–59, 2020.

BORBA, Marcelo C.; VILLARREAL, M. Eduardo. *Computadores e a organização do conhecimento matemático: repensando a educação matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

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

BRASIL. *Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica*. Brasília: MEC, 2019.

BRASIL. *Ministério da Educação. Plano Nacional de Educação Conectada*. Brasília: MEC, 2022.

COSTA, L. F.; SILVA, A. M. *Tecnologias na Educação: desafios e possibilidades para a rede pública de ensino*. Revista Práxis Educacional, v. 16, n. 42, p. 45–62, 2020.

D'AMBROSIO, U. *Educação matemática: da teoria à prática*. Campinas: Papirus, 1999.

DANTE, L. R. *Didática da resolução de problemas de Matemática*. São Paulo: Ática, 2010

DICKEY, Michele D. *Game design and learning: A conjectural analysis of how massively multiple online role-playing games (MMORPGs) foster intrinsic motivation*. Educational Technology Research and Development, v. 53, n. 3, p. 253–273, 2005.

GEE, James Paul. *What video games have to teach us about learning and literacy*. 2. ed. New York: Palgrave Macmillan, 2007.

GRAHAM, C. R. *Emerging practice and research in blended learning*. In: MOORE, M. G. (Ed.). *Handbook of Distance Education*. New York: Routledge, 2013.

KAPP, Karl M. *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. San Francisco: Pfeiffer, 2012.

KENSKI, V. M. *Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação*. Campinas: Papirus, 2012a.

KENSKI, V. M. *Tecnologia e ensino: repensando o papel do professor*. Campinas: Papirus, 2012b.

LIMA, L. C.; BRAGA, G. M. *Tecnologias digitais e saúde mental na educação básica: impactos e desafios*. Revista Educação em Foco, v. 24, n. 1, p. 59-76, 2021.

MORAN, J. M. *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Campinas: Papirus, 2015a.

MORAN, J. M. *A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá*. 6. ed. Campinas: Papirus, 2015b.

PAIS, L. C. S. *O ensino de Matemática e o papel do professor: entre o tradicional e o inovador*. Revista Educação Matemática Pesquisa, São Paulo, v. 19, n. 3, p. 543–561, 2017.

PIAGET, Jean. *A epistemologia genética*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1975.

POLYA, G. *A arte de resolver problemas*. São Paulo: Editora Unesp, 2006.

REDECKER, C. *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017.

REIS, Lucas G.; AMARAL, Carla; OLIVEIRA, Sônia. *Gamificação e o desenvolvimento do raciocínio matemático no Ensino Fundamental*. Revista Educação Matemática Pesquisa, v. 23, n. 1, p. 145–168, 2021.

SANTAROSA, Lucila M. C. *Ambientes digitais de aprendizagem: desafios à autonomia e autoria dos estudantes*. Revista Educação, Porto Alegre, v. 33, n. 3, p. 383–392, set./dez. 2010.

SANTOS, Laís G.; TAVARES, Juliana S. *Gamificação e aprendizagem matemática: um estudo com alunos do 6º ano do Ensino Fundamental*. Revista Diálogo Educacional, v. 19, n. 62, p. 276–295, 2019.

SIEMENS, George. *Connectivism: A learning theory for the digital age*. International Journal of Instructional Technology and Distance Learning, v. 2, n. 1, 2005.

SILVA, Jaqueline S.; PEREIRA, Adriana C. *A interdisciplinaridade e o uso das tecnologias no ensino da Matemática*. Revista Diálogo Educacional, v. 20, n. 65, p. 134–151, 2020.

SILVA, E. G.; MATTAR, J. *Tecnologias na formação de professores: desafios e possibilidades*. Revista e-Curriculum, São Paulo, v. 17, n. 3, p. 585–603, 2019.

SMALL, G.; VORGAN, G. *iBrain: sobrevivendo à mudança tecnológica na era da informação*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

TIC EDUCAÇÃO. *Pesquisa sobre o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nas escolas brasileiras*. Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br), 2022. Disponível em: <https://cetic.br>

VALENTE, J. A. *Formação de professores para o uso das tecnologias digitais: repensando objetivos, estratégias e espaços*. Revista Educação & Sociedade, v. 35, n. 129, p. 21–39, 2014a.

VALENTE, J. A. *Tecnologia educacional: reflexões sobre a prática*. Campinas, SP: Unicamp/NIED, 2014b.

VALENTE, J. A. *Ensino e aprendizagem com tecnologias digitais: desafios e possibilidades para o professor*. In: ALMEIDA, M. E. B.; VALENTE, J. A. *Tecnologias na educação: ensinando e aprendendo com as TIC*. São Paulo: Avercamp, 2014c.

VALENTE, J. A.; ALMEIDA, M. E. B. *Tecnologia no planejamento e na prática pedagógica*. São Paulo: Avercamp, 2014.

VYGOTSKY, Lev S. *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. São Paulo: Martins Fontes, 2001.