



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS COCAL
CURSO LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

MARIA DE FATIMA VERAS SANTOS

**ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA ACERCA DA CONTRIBUIÇÃO DO SOFTWARE
GEOGEBRA PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM DA DISCIPLINA DE MATEMÁTICA**

COCAL-2025

MARIA DE FATIMA VERAS SANTOS

ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA ACERCA DA CONTRIBUIÇÃO DO SOFTWARE GEOGEBRA
PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM DA DISCIPLINA DE MATEMÁTICA

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico) apresentado
como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de
Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Cocal-Piauí .

Orientador: Prof. Me. Francisco Teixeira Esteves.

ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA ACERCA DA CONTRIBUIÇÃO DO SOFTWARE GEOGEBRA PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM DA DISCIPLINA DE MATEMÁTICA

Maria de Fatima Veras Santos ¹

Francisco Teixeira Esteves²

RESUMO

A integração de tecnologias digitais no ensino de Matemática tem se mostrado uma estratégia eficaz para transformar práticas pedagógicas e promover aprendizagens mais significativas. Entre essas ferramentas, o software GeoGebra destaca-se por oferecer um ambiente interativo e dinâmico que facilita a compreensão de conceitos abstratos, como geometria, álgebra e cálculo. Sua interface intuitiva e a capacidade de combinar representações gráficas, algébricas e numéricas tornam-no um recurso valioso tanto para professores quanto para alunos. O objetivo geral do estudo analisar como o software GeoGebra contribui para o ensino de Matemática, considerando a visualização de conceitos, a interatividade no processo de aprendizagem e a promoção de um aprendizado significativo. Este artigo utiliza uma abordagem metodológica fundamentada na pesquisa bibliográfica, que visa reunir e analisar estudos que contribuam para a compreensão do tema. O levantamento dos dados foi realizado por meio de buscas no Google Acadêmico, utilizando as palavras-chave “GeoGebra no ensino da Matemática”. Essa estratégia resultou na identificação de 9.310 publicações relacionadas à temática. Para garantir a relevância e atualidade dos dados analisados, foi realizado um recorte temporal, focando em publicações dos últimos cinco anos. Os estudos apresentados nos trabalhos T1 a T5 evidenciam a relevância do software GeoGebra como uma ferramenta transformadora no ensino da matemática. Ao explorar diferentes perspectivas, esses trabalhos reforçam a capacidade do GeoGebra de promover uma aprendizagem significativa, integrando visualização, interatividade e experimentação em diversas etapas da educação básica, especialmente no ensino de conceitos matemáticos complexos.

Palavras-chave: Tecnologias digitais; Ensino de matemática; Geogebra; Práticas pedagógicas.

ABSTRACT

The integration of digital technologies in Mathematics teaching has proven to be an effective strategy for transforming pedagogical practices and promoting more meaningful learning experiences. Among these tools, GeoGebra software stands out for providing an interactive and dynamic environment that facilitates the understanding of abstract concepts such as geometry, algebra, and calculus. Its intuitive interface and ability to combine graphical, algebraic, and numerical representations make it a valuable resource for both teachers and students. The general objective of this study is to analyze how GeoGebra contributes to Mathematics teaching, considering the visualization of concepts, interactivity in the learning process, and the promotion of meaningful learning. This article adopts a methodological approach based on bibliographic research, aiming to gather and analyze studies that contribute to understanding the topic. Data collection was conducted through searches on Google Scholar using the keywords “GeoGebra in Mathematics teaching.” This strategy resulted in the identification of 9,310 publications related to the subject. To ensure the relevance and timeliness of the analyzed data, a temporal cut was applied, focusing on publications from the last five years. The

¹ Graduanda m Licenciatura em Matemática. IFPI. E-mail: fatinhasantoscocal15@gmail.com

² Licenciatura em Matemática, UFPI. E-mail: franciscoesteves@ifpi.edu.br

studies presented in works T1 to T5 highlight the importance of GeoGebra software as a transformative tool in Mathematics teaching. By exploring different perspectives, these studies reinforce GeoGebra's ability to promote meaningful learning by integrating visualization, interactivity, and experimentation across various stages of basic education, especially in teaching complex mathematical concepts.

Keywords: Digital technologies; Mathematics education; GeoGebra; Pedagogical practices.

Data de aprovação: 27/02/2025

1 INTRODUÇÃO

O ensino da Matemática tem sido historicamente um dos maiores desafios educacionais, especialmente em uma sociedade cada vez mais dependente da tecnologia. Muitos estudantes percebem essa disciplina como abstrata e de difícil assimilação, o que pode levar à desmotivação e, frequentemente, a dificuldades escolares (D'Ambrosio, 2001).

Nesse contexto, a crescente dependência das tecnologias impacta diretamente a forma como os alunos aprendem e se engajam com os conteúdos matemáticos. Em uma era digital, onde a informação está amplamente acessível e a interatividade se tornou um elemento central, os métodos tradicionais de ensino da Matemática podem parecer descontextualizados e pouco atrativos. A abstração dos conceitos, aliada à ausência de abordagens dinâmicas, contribui para a falta de interesse e o baixo desempenho dos estudantes.

Por outro lado, quando bem aplicada, a tecnologia pode ser uma aliada no ensino da Matemática, tornando o aprendizado mais concreto e significativo. Ferramentas tecnológicas vêm se consolidando como recursos pedagógicos essenciais para transformar a maneira como os alunos interagem com os conceitos matemáticos. Entre elas, destaca-se o GeoGebra, um software gratuito e de código aberto, que se apresenta como uma solução inovadora para o ensino da disciplina.

Inicialmente desenvolvido para o ensino de Geometria, o GeoGebra expandiu suas funcionalidades, integrando álgebra, geometria, cálculo e estatística. Sua principal vantagem está na possibilidade de visualização e interatividade dos conceitos matemáticos em tempo real, tornando o processo de aprendizagem mais acessível e envolvente (Rodrigues et al., 2020). Dessa forma, embora a dependência da tecnologia represente um desafio, ela também abre caminhos para metodologias mais eficazes, auxiliando no enfrentamento das dificuldades tradicionais do ensino da Matemática. A relevância do GeoGebra no cenário educacional está diretamente ligada à sua capacidade de tornar o ensino com propósito, auxiliando os alunos na visualização de conceitos abstratos e na exploração de diferentes abordagens para a resolução de problemas. Um dos grandes desafios do ensino da

Matemática é a dificuldade dos estudantes em relacionar os conteúdos aprendidos com situações do cotidiano, o que contribui para a percepção da disciplina como algo distante e descontextualizado.

Diante desse cenário, este estudo busca investigar a contribuição do GeoGebra como ferramenta interativa no ensino da Matemática, enfatizando sua capacidade de proporcionar maior visualização, interatividade e conexão com a realidade dos alunos. A proposta é compreender de que forma o uso dessa tecnologia pode tornar a aprendizagem transformadora, facilitando a compreensão dos conceitos matemáticos e aproximando-os das situações vivenciadas no dia a dia.

O aprendizado significativo, segundo Ausubel (2003), ocorre quando os alunos são capazes de conectar novos conhecimentos com aquilo que já sabem, tornando a informação mais relevante e duradoura. O programa educativo de matemática, ao permitir que os alunos experimentem e visualizem as consequências de diferentes abordagens para um mesmo problema, facilita esse tipo de aprendizado, tornando a Matemática mais conectada à realidade do estudante e mais interessante. O uso de tecnologias como o aplicativo de geometria dinâmica também contribui para o desenvolvimento de habilidades importantes, como o raciocínio lógico, a resolução de problemas e a capacidade de trabalhar com ferramentas digitais, habilidades essenciais no mundo contemporâneo (Rodrigues e Pinto, 2020).

As novas gerações de alunos estão cada vez mais imersas no ambiente digital, o que faz com que abordagens que integrem essas tecnologias se tornem ainda mais eficazes. Nesse sentido, investigar a aplicação do software GeoGebra pode oferecer dados valiosos para o desenvolvimento de práticas pedagógicas mais eficazes e alinhadas às necessidades dos estudantes do século XXI. Além disso, a utilização de plataformas de aprendizado matemático não é apenas uma inovação pedagógica, mas uma necessidade urgente no contexto educacional atual.

Neste embasamento, evidencia-se que a importância deste estudo reside no potencial transformador que o GeoGebra oferece para o ensino de Matemática, especialmente em um contexto educacional cada vez mais marcado pela necessidade de integrar tecnologias no processo pedagógico. Sendo seguidos dos objetivos específicos examinar como o GeoGebra facilita a visualização de conceitos matemáticos complexos, tornando-os mais acessíveis aos alunos; investigar o papel da interatividade proporcionada pelo software no envolvimento dos estudantes e no desenvolvimento de suas habilidades matemáticas; identificar os desafios enfrentados por professores ao utilizar o GeoGebra e as estratégias para superar essas dificuldades.

2 TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO

O avanço das tecnologias digitais transformou diversos aspectos da sociedade, e a educação não ficou de fora dessa revolução. O uso de novas tecnologias no ensino oferece oportunidades inéditas de aprendizado, conectando estudantes e professores a recursos antes inacessíveis. As tecnologias educacionais, como quadros interativos, aplicativos de aprendizagem e plataformas de ensino online, têm desempenhado um papel fundamental na personalização do ensino.

A integração tecnológica ultrapassou as barreiras do cotidiano, tornando-se um elemento essencial no ambiente escolar. Dispositivos como projetores multimídia (data show), televisores, notebooks e até mesmo celulares são exemplos de ferramentas cada vez mais presentes nas práticas pedagógicas. No entanto, o pleno aproveitamento desses recursos enfrenta desafios significativos, como a falta de laboratórios de informática, escassez de materiais tecnológicos e, em muitos casos, a ausência de formação adequada para que os professores possam integrar esses elementos às suas aulas de maneira eficaz.

Sá e Machado (2017, p.1) destacam a importância crescente das tecnologias no ambiente educacional:

"O uso das tecnologias na sala de aula vem se tornando uma ferramenta de grande importância, pois consegue auxiliar tanto o professor quanto o aluno na explicação e na compreensão dos conteúdos. Com a tecnologia na aula os alunos sentem-se mais motivados a aprender e, a partir disso, o docente consegue ensinar de forma mais dinâmica e criativa."

A utilização de recursos tecnológicos nas aulas possibilita um aprendizado mais dinâmico e reflexivo, estimulando o pensamento crítico dos alunos. Em vez de oferecer conteúdos prontos e acabados, a tecnologia incentiva os estudantes a resolver problemas, explorar conceitos e construir conhecimento de maneira ativa e engajada.

Essa abordagem fortalece a interação entre o aluno e o conteúdo, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades como raciocínio lógico, resolução de problemas, pensamento crítico e criatividade. Por exemplo, no ensino de geometria, o GeoGebra permite que os alunos manipulem formas geométricas, alterem medidas em tempo real e compreendam conceitos por meio da experimentação. Da mesma forma, jogos matemáticos digitais desafiam os estudantes a resolver problemas em diferentes níveis de dificuldade, tornando a aquisição de saberes relevantes.

Neste contexto Moran (2015), aponta que além disso o uso de ferramentas tecnológicas transforma a forma como os alunos vivenciam o aprendizado, tornando-o mais atrativo e conectado às suas realidades. Quando os estudantes têm acesso a tecnologias que promovem interatividade, como simulações digitais, aplicativos educacionais e plataformas de aprendizagem, eles se sentem mais motivados e participativos.

Contudo, é essencial superar os desafios estruturais e capacitar os professores para o uso efetivo dessas ferramentas. Investimentos em infraestrutura tecnológica e na formação continuada dos docentes são fundamentais para que as tecnologias sejam utilizadas de forma pedagógica, garantindo que sua aplicação transcenda o simples uso instrumental. Nesse sentido, é importante que as escolas e os sistemas educacionais promovam a inclusão digital e busquem estratégias para integrar a tecnologia às práticas pedagógicas de maneira inovadora e transformadora.

Portanto, a tecnologia na sala de aula não deve ser vista apenas como um recurso adicional, mas como um elemento que potencializa o ensino e a aprendizagem, tornando-os um conhecimento útil e prático e alinhados às demandas da contemporaneidade. Segundo Moran (2015), a integração dessas ferramentas permite atender às necessidades específicas de cada aluno, respeitando seus ritmos e estilos de aprendizado. Um exemplo disso é o uso de softwares como o GeoGebra, que proporciona aos estudantes uma forma visual e interativa de aprender conceitos matemáticos complexos, promovendo maior engajamento e compreensão.

Além da personalização, a tecnologia também facilita a comunicação e a colaboração no ambiente educacional, conectando alunos, professores e até mesmo comunidades escolares de maneiras que antes não eram possíveis. Plataformas digitais como Google Classroom, Microsoft Teams e Moodle permitem a troca de informações em tempo real, o acompanhamento de tarefas e o compartilhamento de materiais didáticos, promovendo um ambiente de aprendizado mais integrado e participativo.

Kenski (2012) destaca, no entanto, a reimplantação das tecnologias na educação enfrenta desafios significativos. O acesso desigual aos recursos tecnológicos, especialmente em regiões mais vulneráveis, continua sendo um grande obstáculo. A desigualdade no acesso à internet e a dispositivos digitais prejudica estudantes de baixa renda, aprofundando as lacunas educacionais. Outro ponto crítico é a capacitação dos professores. Muitos educadores ainda não se sentem preparados para integrar as tecnologias em suas práticas pedagógicas de forma eficaz.

Conforme afirma Pretto (2014, p.41.):

A formação docente é essencial para que os professores desenvolvam competências digitais e possam utilizar as ferramentas de maneira pedagógica e criativa. No entanto, essa formação deve ir além do domínio técnico das tecnologias. É fundamental que os professores sejam capacitados a integrar as ferramentas digitais em estratégias didáticas que promovam o engajamento dos alunos e incentivem o aprendizado ativo. Isso inclui compreender como as tecnologias podem ser usadas para personalizar o ensino, atender às necessidades específicas de cada estudante e criar experiências de aprendizagem mais dinâmicas e significativas.

Além disso, é necessário um equilíbrio entre o uso das tecnologias e os métodos tradicionais de ensino. Nesse sentido, Moran (2015) alerta que a integração de tecnologias requer planejamento e reflexão, garantindo que seu uso seja intencional e alinhado aos objetivos educacionais.

Apesar dos desafios, os benefícios das novas tecnologias na educação são inegáveis. Elas ampliam as possibilidades de aprendizado, conectam alunos e professores a um mundo de informações e promovem a inovação pedagógica. À medida que as escolas e os educadores investem em infraestrutura e capacitação, o potencial transformador das tecnologias se torna cada vez mais evidente, contribuindo para um ensino mais eficiente e democrático.

2.1 O Software GeoGebra e suas Aplicações

O GeoGebra é um software educacional dinâmico, amplamente utilizado no ensino e aprendizado de matemática, que combina álgebra, geometria, estatística e cálculo em uma única plataforma interativa. Ele foi criado por Markus Hohenwarter em 2001, enquanto ele estava trabalhando em sua tese de mestrado na Universidade de Salzburgo, na Áustria. Inicialmente concebido como uma ferramenta para facilitar o ensino de geometria e álgebra, o software evoluiu ao longo dos anos, tornando-se uma das plataformas mais reconhecidas no campo da educação matemática, com uma vasta comunidade de usuários ao redor do mundo.

De acordo com Hohenwarter e Preiner (2007), o GeoGebra é definido como um "software de matemática dinâmica, que une de forma interativa elementos de álgebra e geometria, permitindo que estudantes e professores explorem conceitos matemáticos por meio de representações múltiplas e conectadas." Essa característica de interatividade e integração de representações permite que conceitos matemáticos sejam visualizados de forma mais clara, o que contribui para uma aprendizagem contextualizada.

Complementando essa visão, Borba e Villarreal (2005) destacam que o GeoGebra e outras tecnologias digitais oferecem um ambiente que transforma o papel do professor e do aluno no processo educacional. Para esses autores, "ao integrar representações gráficas, algébricas e numéricas em um único ambiente, o software permite que os estudantes transitem entre diferentes formas de abordagem do mesmo conceito, o que potencializa o raciocínio matemático e o desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas." Além disso, eles ressaltam que o GeoGebra promove uma aprendizagem mais ativa, em que o aluno deixa de ser um receptor passivo de informações para se tornar um participante ativo na construção de seu próprio conhecimento. Essa perspectiva reforça a

ideia de que o uso do simulador matemático não apenas facilita a compreensão de conceitos matemáticos, mas também fomenta um ambiente de exploração e investigação, na qual alunos podem fazer conjecturas, testá-las e validar suas ideias visualizações dinâmicas e interativas. Assim, o software atua como uma ponte entre o aprendizado teórico e a prática experimental no ensino da Matemática.

O GeoGebra se destaca pela sua interface amigável e acessível, que inclui ferramentas para construção de gráficos, manipulação de equações e visualizações tridimensionais. Além disso, ele permite a criação de aplicações interativas que podem ser integrados em materiais educacionais digitais, ampliando seu uso em ambientes presenciais e virtuais.

Segundo Rocha (2013, p.44.), menciona que:

Uma das principais características do GeoGebra é a sua capacidade de conectar diferentes representações matemáticas de maneira dinâmica, permitindo que "o estudante visualize, explore e manipule objetos matemáticos em tempo real, o que estimula a aprendizagem baseada na experimentação e na descoberta." Essa abordagem favorece a autonomia do aluno, promovendo um processo de aprendizado mais significativo e centrado no desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico. Rocha também enfatiza que a interface intuitiva do software possibilita sua utilização por estudantes de diferentes níveis educacionais, desde o ensino básico até o superior, adaptando-se às necessidades específicas de cada etapa de aprendizagem.

Dessa forma, o aplicativo de geometria dinâmica consolida-se como uma ferramenta versátil e inovadora, que não apenas facilita a compreensão de conceitos Matemáticos, mas também amplia as possibilidades de ensino, tornando-o mais dinâmico e envolvente.

O software é amplamente utilizado em diversas áreas do ensino de matemática. Na geometria, ele permite a construção e exploração de figuras geométricas com precisão e dinamismo, possibilitando, por exemplo, a demonstração de propriedades de triângulos, círculos e outros polígonos. Na álgebra, o GeoGebra auxilia na resolução de equações e no estudo de funções, permitindo a manipulação direta de gráficos e expressões algébricas.

No ensino de estatística, o software é empregado para representar conjuntos de dados, calcular medidas de tendência central e dispersão, e construir gráficos de barras, histogramas e boxplots. Já no cálculo, ele oferece recursos para explorar limites, derivadas e integrais, ajudando os estudantes a compreender conceitos abstratos por meio de visualizações dinâmicas.

Neste contexto, Pacheco (2019, p. 199), o GeoGebra possibilita a dinamização e o enriquecimento das atividades no ensino e aprendizagem da matemática, pois se trata de um software de Geometria Dinâmica que permite a construção de elementos como pontos, vetores, segmentos, retas e secções cônicas. Além disso, a ferramenta viabiliza a análise de equações, a relação entre variáveis e números e a determinação das raízes de equações. Outra funcionalidade relevante é a

possibilidade de associar expressões algébricas a representações geométricas, favorecendo uma aprendizagem mais interativa e visual. Essa perspectiva é corroborada por outros pesquisadores, como Borba e Almeida (2018), que enfatizam o papel do software na promoção de um ambiente colaborativo de aprendizagem, na qual os estudantes podem testar hipóteses e construir conhecimento de forma autônoma.

Pesquisas apontam que o uso do ambiente digital de matemática contribui para melhorar o desempenho dos estudantes em matemática, pois promove a visualização e compreensão de conceitos complexos. Segundo Carvalho e Coutinho (2019), "a interatividade e a capacidade de visualizar diferentes representações simultaneamente tornam o software uma ferramenta poderosa para o desenvolvimento do raciocínio matemático."

O GeoGebra tem sido amplamente adotado em escolas e universidades em todo o mundo, sendo considerado uma ferramenta essencial para o ensino de matemática. Ele é especialmente útil em contextos de aprendizagem híbrida ou a distância, devido à possibilidade de criação e compartilhamento de recursos interativos. Além disso, o software é gratuito e de código aberto, o que facilita sua disseminação em contextos educacionais com recursos limitados.

2.2 Benefícios do GeoGebra na Aprendizagem Matemática

O software GeoGebra tem se consolidado como uma ferramenta pedagógica essencial no ensino de Matemática, graças à sua capacidade de integrar múltiplas representações matemáticas (gráfica, algébrica, tabular e geométrica) de forma dinâmica e interativa. Ele promove uma abordagem inovadora que atende às demandas da educação contemporânea, enfatizando a aprendizagem significativa, a resolução de problemas e o desenvolvimento do pensamento crítico.

Uma das contribuições mais significativas do programa educativo de matemática é a facilitação da visualização de conceitos matemáticos complexos. Segundo Mendes (2009), "a possibilidade de manipular objetos matemáticos em tempo real e observar mudanças simultâneas em diferentes representações promove uma compreensão mais profunda e intuitiva dos conceitos." Por exemplo, no estudo de funções, os alunos podem observar como alterações em uma equação afetam diretamente o gráfico, permitindo que compreendam relações de causa e efeito de maneira prática e visual.

Além disso, o GeoGebra é altamente eficaz na exploração de propriedades geométricas, como simetrias, transformações e relações entre ângulos e segmentos. Ferreira e Silva (2021) destacam que

"o uso do software na geometria plana e espacial proporciona uma experiência investigativa, em que os alunos podem construir e manipular figuras, promovendo o aprendizado ativo e colaborativo." Isso torna o processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico e participativo, em contraste com a abordagem tradicional baseada apenas em exposição teórica.

Outra contribuição relevante é a capacidade do software de promover a interatividade e a personalização do aprendizado. Segundo Oliveira et al, (2020), "o uso de pequenos programas de software interativos criados no GeoGebra permite que professores adaptem atividades às necessidades específicas de suas turmas, proporcionando experiências personalizadas e alinhadas às diferentes habilidades dos estudantes." Isso é particularmente útil em contextos educacionais heterogêneos, em que os alunos apresentam diferentes níveis de proficiência matemática.

No ensino de cálculo e álgebra, o GeoGebra também desempenha um papel fundamental. Ele possibilita a exploração de conceitos como limites, derivadas e integrais, que muitas vezes são desafiadores para os alunos. De acordo com Lopes e Carvalho (2022), "o uso do software na sala de aula auxilia os alunos a visualizar os conceitos abstratos, como a taxa de variação instantânea, promovendo uma conexão mais direta entre teoria e prática."

Outro ponto importante é a sua aplicação no ensino de estatística e probabilidade. O software oferece ferramentas para a criação de gráficos estatísticos, como histogramas e boxplots, além de facilitar a análise de distribuições de frequência e probabilidade. Segundo Nascimento e Pereira (2023), "essas funcionalidades tornam a apropriação consciente de saberes, permitindo que os estudantes compreendam melhor os conceitos por meio da manipulação de dados reais." Por fim, o GeoGebra contribui para a formação de professores ao possibilitar que eles desenvolvam materiais didáticos dinâmicos e inovadores. Ele também incentiva o uso de metodologias ativas, como a aprendizagem baseada em projetos e o ensino híbrido, alinhando-se às práticas educacionais do século XXI. Por meio dessas abordagens, os professores podem criar atividades que estimulem a autonomia dos estudantes, permitindo que eles se tornem protagonistas no processo de aprendizagem. Isso é especialmente relevante em um contexto em que habilidades como pensamento crítico, resolução de problemas e colaboração são altamente valorizadas.

3 METODOLOGIA

O presente artigo adota uma abordagem metodológica baseada na pesquisa bibliográfica, com o objetivo de analisar e sistematizar o conhecimento existente sobre o uso do software GeoGebra no

ensino da Matemática. Para o levantamento dos dados, foram realizadas buscas no Google Acadêmico, utilizando as palavras-chave “GeoGebra no ensino da Matemática”. Essa estratégia resultou na identificação de 9.310 publicações relacionadas à temática. Para garantir a relevância e atualidade dos dados analisados, foi realizado um recorte temporal, focando em publicações de 2020 a 2024. Com base nos objetivos estabelecidos pela pesquisa, foram selecionados cinco documentos que apresentavam maior pertinência e profundidade em relação à aplicação do GeoGebra como ferramenta pedagógica.

A seleção desses cinco trabalhos seguiu critérios rigorosos de relevância e qualidade acadêmica, garantindo que as análises fossem baseadas em estudos significativos para a compreensão do tema. Inicialmente, foram considerados apenas artigos que abordavam diretamente a aplicação do GeoGebra no ensino da Matemática, excluindo aqueles que tratavam do software de forma genérica ou superficial. Além disso, foram priorizados estudos que apresentavam uma fundamentação teórica sólida, metodologias bem estruturadas e resultados que evidenciassem impactos concretos no aprendizado dos estudantes.

Outro critério importante foi a diversidade metodológica e de contextos educacionais abordados nos trabalhos selecionados, buscando uma visão abrangente sobre o uso do GeoGebra em diferentes níveis de ensino. Dessa forma, a escolha dos cinco documentos mais relevantes visou garantir uma análise aprofundada e representativa, contribuindo para uma reflexão consistente sobre o papel do software como ferramenta pedagógica inovadora.

Conforme enfatiza Gil (2008), a escolha criteriosa das fontes é fundamental para assegurar a validade e a confiabilidade dos resultados obtidos em uma pesquisa bibliográfica. Assim, os dados coletados servem de base para uma reflexão crítica acerca das possibilidades oferecidas pelo GeoGebra para a visualização de conceitos matemáticos, a interatividade no processo de ensino-aprendizagem e a promoção de um aprendizado significativo.

Foram excluídos da análise todos os artigos que não apresentavam uma relação direta com a aplicação prática do GeoGebra no ensino da Matemática, especialmente aqueles que abordavam o software de maneira superficial, sem aprofundamento teórico ou metodológico. Também foram desconsiderados estudos que careciam de fundamentação científica consistente, como pesquisas sem metodologia claramente definida ou que não apresentavam dados empíricos que comprovassem os efeitos do uso do GeoGebra no processo de ensino-aprendizagem. Ademais, artigos que se limitavam a discussões opinativas, sem respaldo em resultados concretos ou análises sistematizadas, foram

descartados, garantindo, assim, que a seleção priorizasse produções de alta qualidade acadêmica e relevância para a investigação proposta.

Apesar dos critérios rigorosos adotados na seleção dos cinco artigos analisados, é importante reconhecer as limitações decorrentes dessa escolha. A análise de um número restrito de estudos pode não contemplar toda a diversidade de abordagens, contextos educacionais e resultados relacionados ao uso do GeoGebra no ensino da Matemática. Ao focar em apenas cinco trabalhos, existe o risco de que certas perspectivas relevantes, metodologias alternativas ou evidências adicionais não sejam contempladas, o que pode limitar a abrangência das conclusões. No entanto, a seleção criteriosa buscou garantir que os artigos incluídos fossem representativos e fundamentados, oferecendo desse modo uma sólida informação para a compreensão do tema, ainda que não esgotem todas as possibilidades de investigação sobre o assunto.

3.1 Resultados e Discussão

A tabela abaixo apresenta uma organização dos resultados encontrados nas fontes selecionadas, facilitando a comparação e análise crítica dos dados. Tal tabela são frequentemente usadas para sintetizar informações de forma clara e estruturada, permitindo ao leitor visualizar facilmente os pontos principais de cada estudo ou documento analisado.

Ao analisar os resultados encontrados e a partir da seleção dos cinco documentos, espera-se que este estudo contribua para uma compreensão mais aprofundada sobre o uso do GeoGebra no ensino da Matemática. Por meio da discussão crítica dos dados, é possível ampliar horizontes e construir uma nova concepção sobre o papel das tecnologias no fortalecimento do processo de ensino-aprendizagem.

O GeoGebra, ao proporcionar uma experiência de aprendizagem visual e interativa, auxilia na superação de barreiras frequentemente encontradas no ensino da Matemática, como a abstração de conceitos e a falta de engajamento dos alunos. Além disso, sua aplicação promove um ambiente pedagógico mais dinâmico e inclusivo, capaz de atender às necessidades individuais dos estudantes. A utilização dessa ferramenta permite que os alunos visualizem e manipulem conceitos matemáticos de forma concreta, tornando o aprendizado mais acessível e significativo.

Entretanto, a efetividade dessa ferramenta depende de fatores como a capacitação docente e a infraestrutura disponível nas escolas. A formação contínua dos professores é essencial para que possam explorar as potencialidades do GeoGebra de maneira eficaz, utilizando-o de forma criativa e

adaptada às necessidades da turma. A infraestrutura tecnológica, por sua vez, precisa estar alinhada com as demandas pedagógicas, garantindo acesso adequado aos dispositivos necessários e uma conexão estável à internet. Dessa forma, este estudo reforça a importância de iniciativas que aproximem professores das tecnologias educacionais, incentivando práticas inovadoras e colaborativas que favoreçam a aprendizagem significativa. Ao proporcionar uma formação mais sólida e recursos adequados, é possível que os educadores se sintam mais preparados para incorporar o GeoGebra e outras ferramentas digitais em suas aulas. Assim, é possível transformar a sala de aula em um espaço de construção ativa do conhecimento, no qual alunos e professores compartilham um papel protagonista no processo educativo, promovendo uma aprendizagem mais engajada, colaborativa e voltada para a resolução de problemas reais.

Quadro 1:

Título do artigo/	Autores/ano da publicação	Objetivos do estudo	Resultados Encontrados
T1- Uso do Geogebra no Ensino da Matemática	Jakson Ferreira de Sousa / 2018	O tema deste estudo teve a intenção de investigar as potencialidades do software Geogebra, explorado na formação de professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental, como forma de disponibilizar aos participantes alternativas tecnológicas a serem desenvolvidas como estratégias de ensino para abordagens de alguns conteúdos matemáticos.	Conclui-se por meio deste estudo o quanto é notório que as tecnologias digitais estão presentes no cotidiano das pessoas e de forma cada vez mais intensa. Os dispositivos e aplicativos utilizados proporcionam acesso aos mais diversos recursos, desde redes sociais até mesmo documentos oficiais, disponíveis em formato digital.

T2- O Software GeoGebra no Ensino da Matemática: Relatos a partir de Teses e Dissertações	João Carlos Alves Pereira Junior / Daniel Bonadiman Bertol/ 2019	Neste contexto buscamos identificar que discussões tem sido privilegiadas nas investigações presentes em teses de doutorado e dissertações de mestrado no Catálogo online de Teses e Dissertações da CAPES, que tratam do software GeoGebra no ensino da Matemática	Com a investigação realizada percebemos a importância do software GeoGebra no âmbito da Educação Matemática, como mediador da aprendizagem, e a relevância das pesquisas brasileiras que tem debatido as potencialidades e possibilidades para o Ensino da Matemática buscando assim contribuir para novos estudos e enfoques dessa tecnologia.
T3- O Uso do Geogebra em Atividades Matemáticas Na formação Docente	Maria Deusa Ferreira Silva/ Anni Barreto Lyra/ 2020	O presente artigo tem como objetivo geral averiguar como os professores de Matemática do Fundamental II, ao utilizar o software GeoGebra interagem com esse novo ambiente	Concluímos, afirmando que foi possível identificar um avanço dos professores participantes dessa pesquisa na integração com as TD, em especial com o GeoGebra, proporcionando reflexões sobre suas práticas pedagógicas, suas dificuldades, anseios etc.
T4- O uso do software e educacional Geômetra a aprendizagem da matemática	Emile Delfina Peres/ 2020	O objetivo geral do artigo é investigar como o uso do software educacional GeoGebra pode contribuir para a aprendizagem da matemática, com ênfase na promoção de uma abordagem interativa e visual, capaz de facilitar a compreensão de conceitos matemáticos complexos e de estimular o aprendizado significativo.	Os resultados do artigo apontam que o uso do GeoGebra tem um impacto positivo na aprendizagem dos alunos, favorecendo a visualização e a manipulação de objetos matemáticos em tempo real, o que facilita a construção de conceitos abstratos.

T5- Contribuições de uma prática formativa envolvendo o software GeoGebra para professores e professoras que ensinam matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental	Guilherme Henrique Gomes da Silva/ Juliana Pereira Zorzin / 2022	O estudo tem ênfase em compreender as contribuições para a formação continuada de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, a partir de seu engajamento em uma ação formativa voltada ao uso do software GeoGebra no ensino de geometria, em uma escola localizada em Minas Gerais.	Os resultados indicam que, a partir da prática formativa, os saberes docentes foram moldados, ampliando dessa maneira, os saberes da disciplina, da experiência social e das relações pessoais, associando teoria e prática, nesse saber-fazer. Destacamos ainda, evidências de que essa ampliação e mobilização de saberes favoreceu a incorporação do GeoGebra no repertório didático dos participantes.
---	--	--	--

No T1- (Uso do Geogebra no Ensino da Matemática), no qual o tema deste estudo teve a intenção de investigar as potencialidades do software Geogebra, explorado na formação de professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental, como forma de dispaos participantes alternativas tecnológicas a serem desenvolvidas como estratégias de ensino para abordagens de alguns conteúdos matemáticos.

Foco foi investigar as potencialidades do software GeoGebra, explorado na formação de professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental, com o objetivo de disponibilizar alternativas tecnológicas que foram descobertas como estratégias de ensino para conteúdos matemáticos. Essa abordagem visa alinhar a prática pedagógica com as demandas contemporâneas do ensino, ao integrar ferramentas tecnológicas que possibilitem maior interatividade e compreensão

Conforme Almeida e Valente (2020), o uso de tecnologias educacionais, como o GeoGebra, representam uma transformação na forma como os conceitos matemáticos são apresentados e compreendidos. O software permite que professores e alunos trabalhem de maneira dinâmica com conteúdos como funções, álgebra e geometria, possibilitando a visualização e manipulação de objetos matemáticos em tempo real. Isso proporciona um ambiente interativo e favorece a aprendizagem significativa, especialmente em temas tradicionais

Os professores participantes afirmaram que o uso do GeoGebra contribuiu para o desenvolvimento de práticas pedagógicas inovadoras, promovendo maior engajamento dos alunos.

Segundo Ponte, Oliveira e Varandas (2003), a formação docente que inclui o uso de ferramentas tecnológicas amplia as possibilidades de abordagem dos conteúdos e melhora a confiança dos professores em utilizá-las no cotidiano escolar. O GeoGebra, em particular, demonstrou ser uma ferramenta eficaz para contextualizar

Outro aspecto relevante identificado foi a possibilidade de personalizar as atividades didáticas, adaptando-se às necessidades específicas dos alunos. Essa flexibilidade é um dos pontos fortes do software, conforme destacado por Borba e Villareal (2005), que argumentam que as tecnologias digitais permitem explorar diferentes formas de representação matemática, atendendo a diferentes estilos de aprendizagem.

Em resumo, o uso do GeoGebra mostrou-se promissor no processo de ensino-aprendizagem da matemática, potencializando a formação de professores e o desenvolvimento de metodologias mais interativas e contextualizadas. No entanto, para que sua implementação seja eficaz, é fundamental garantir suporte técnico, infraestrutura e políticas educacionais que incentivem o uso das tecnologias na sala de aula.

Contudo, um desafio significativo ainda persiste: muitos professores não recebem formação adequada para integrar ferramentas digitais de maneira eficaz em suas práticas pedagógicas. Além disso, a falta de investimentos contínuos em capacitação e infraestrutura limita o potencial dessas tecnologias, tornando sua aplicação desigual entre diferentes contextos escolares. Sem um compromisso real das instituições educacionais e dos gestores públicos, o uso do GeoGebra e de outras inovações tecnológicas corre o risco de ser restrito a poucos professores e escolas, perpetuando desigualdades no ensino da matemática.

Em **T2-** (O Software GeoGebra no Ensino da Matemática: Relatos a partir de Teses e Dissertações), se buscam identificar que discussões tem sido privilegiadas nas investigações presentes em teses de doutorado e dissertações de mestrado no Catálogo online de Teses e Dissertações da CAPES, que tratam do software GeoGebra no ensino da Matemática.

O estudo do uso do software GeoGebra, a partir de teses e dissertações, revela que as discussões mais privilegiadas giram em torno de sua aplicabilidade pedagógica, impacto no aprendizado e contribuição para práticas de ensino inovadoras. As investigações disponíveis no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES destacam como o GeoGebra tem sido amplamente explorado na educação matemática para facilitar a visualização de conceitos abstratos e promover uma aprendizagem mais significativa.

Segundo Valente (2018), as tecnologias digitais como o GeoGebra têm o potencial de transformar a sala de aula ao permitir maior interação e dinamismo, favorecendo a construção do conhecimento de maneira participativa. Os trabalhos analisados frequentemente enfatizam como o software auxilia na compreensão de conceitos matemáticos complexos, especialmente em tópicos como funções, geometria analítica e cálculo.

Além disso, a revisão de teses e dissertações aponta para o desafio da formação docente no uso do GeoGebra. Almeida e Valente (2020) ressaltam que "a inserção de ferramentas tecnológicas exige capacitação adequada para que os professores possam utilizá-las de forma eficaz, integrando-as aos objetivos pedagógicos de maneira planejada". Isso reforça a necessidade de iniciativas que preparem os docentes para explorar o potencial do GeoGebra em diferentes contextos de ensino.

Portanto, os relatos analisados mostram que o GeoGebra tem um papel significativo na promoção de práticas pedagógicas inovadoras e na superação de dificuldades no ensino da Matemática. Contudo, o impacto depende diretamente de formação continuada e do suporte oferecido aos professores para sua implementação.

No entanto, observa-se que, na prática, muitos docentes enfrentam dificuldades para incorporar essa tecnologia devido à falta de acesso a capacitações específicas e à carência de infraestrutura adequada nas escolas. Além disso, a sobrecarga de trabalho dos professores e a ausência de uma cultura institucional que valorize o uso de recursos tecnológicos acabam limitando sua adoção de forma ampla e eficaz. Assim, sem um compromisso efetivo das políticas públicas para promover a inclusão digital na educação, o potencial do GeoGebra e de outras ferramentas inovadoras pode ficar restrito a iniciativas isoladas, impedindo um impacto mais significativo no ensino da Matemática.

Em **T3-** (O Uso do Geogebra em Atividades Matemáticas Na formação Docente), o presente artigo tem como objetivo geral averiguar como os professores de Matemática do Fundamental II, ao utilizar o software GeoGebra interagem com esse novo ambiente.

O GeoGebra é uma ferramenta educacional que proporciona integração entre álgebra, geometria, estatística e cálculo em um ambiente dinâmico e interativo, sendo amplamente reconhecido como um recurso inovador no ensino de matemática. No contexto da formação docente, sua utilização não apenas amplia as possibilidades metodológicas, mas também desafia os professores a explorar novas abordagens pedagógicas.

A interação dos professores de Matemática do Ensino Fundamental II com o GeoGebra envolve uma transição para práticas mais interativas e centradas no aluno, favorecendo a visualização

e a experimentação matemática. Segundo Valente (2018), "o uso de tecnologias educacionais exige do docente não apenas o domínio técnico, mas também a compreensão de como essas ferramentas podem transformar as práticas pedagógicas tradicionais". Dessa forma, o GeoGebra atua como um catalisador para a adoção de metodologias ativas, que colocam o estudante como protagonista do processo de aprendizagem.

No entanto, é importante destacar os desafios enfrentados pelos docentes na integração do GeoGebra às suas práticas. Muitos ainda encontram dificuldades devido à falta de formação adequada ou resistência a mudanças. Como observado por Almeida e Valente (2020), "a formação contínua é essencial para capacitar professores no uso eficaz das tecnologias digitais, permitindo que superem barreiras iniciais e adotem práticas inovadoras".

Portanto, o uso do GeoGebra na formação docente contribui significativamente para o ensino de Matemática ao estimular a inovação e a aprendizagem significativa. Entretanto, para que seu potencial seja plenamente explorado, é necessário investir em capacitação contínua e apoio técnico aos professores.

No entanto, na realidade educacional brasileira, muitos professores ainda enfrentam dificuldades para acessar formações de qualidade que os preparem para integrar tecnologias digitais de maneira eficiente em suas práticas pedagógicas. Além disso, a falta de investimentos em infraestrutura e a resistência de algumas instituições em adotar metodologias inovadoras acabam limitando o impacto dessas ferramentas. Sem um planejamento estratégico que envolva gestores, educadores e políticas públicas voltadas para a inclusão digital, o uso do GeoGebra pode se tornar apenas uma possibilidade distante para grande parte dos docentes, em vez de uma solução real para o ensino da Matemática.

Em **T4-** (O uso do software e educacional geogebra a aprendizagem da matemática), o objetivo geral do artigo é investigar como o uso do software educacional GeoGebra pode contribuir para a aprendizagem da matemática, com ênfase na promoção de uma abordagem interativa e visual, capaz de facilitar a compreensão de conceitos matemáticos complexos e de estimular o aprendizado significativo. O GeoGebra é uma ferramenta educacional que promove uma abordagem interativa e visual, facilitando a compreensão de conceitos matemáticos complexos e estimulando o aprendizado significativo. Sua aplicabilidade no ensino de matemática tem se mostrado eficaz para transformar o aprendizado em uma experiência mais dinâmica e atrativa. De acordo com Valente (2018), "as tecnologias educacionais, quando bem integradas ao contexto pedagógico, têm o potencial de ampliar as possibilidades de ensino e aprendizagem, tornando os conceitos abstratos mais acessíveis aos

estudantes". O GeoGebra permite que os alunos visualizem e manipulem representações gráficas, simulando situações que tradicionalmente seriam limitadas a explicações teóricas.

Além disso, a interação promovida pelo software fortalece a autonomia dos estudantes, incentivando a experimentação e a resolução de problemas em um ambiente digital. Como apontam Santos e Silva (2021), "o uso de recursos tecnológicos, como o GeoGebra, potencializa a aprendizagem ao conectar a teoria à prática, ajudando os alunos a estabelecerem relações mais profundas com os conteúdos matemáticos".

Por outro lado, o impacto do GeoGebra depende da habilidade do professor em integrá-lo de forma planejada e significativa às suas práticas pedagógicas. Almeida e Valente (2020) enfatizam que "a formação docente é fundamental para garantir que as tecnologias sejam usadas de forma eficaz, alinhando-as aos objetivos educacionais e às necessidades dos alunos".

Portanto, o uso do GeoGebra contribui significativamente para a aprendizagem da Matemática ao tornar o processo mais visual e interativo, desde que acompanhado de formação docente adequada e planejamento pedagógico consistente.

No entanto, na prática, a adoção dessa ferramenta ainda enfrenta desafios, como a falta de formação contínua para os professores e a carência de infraestrutura adequada em muitas escolas. Além disso, a resistência de alguns educadores em utilizar novas tecnologias, seja por insegurança ou por falta de incentivo institucional, pode comprometer sua aplicação efetiva. Sem um compromisso real das políticas educacionais para garantir suporte técnico e promover a inclusão digital, o potencial do GeoGebra pode ser subutilizado, restringindo-se a um pequeno grupo de professores capacitados, em vez de se tornar um recurso amplamente acessível e transformador no ensino da Matemática.

Em **T5-** (Contribuições de uma prática formativa envolvendo o software GeoGebra para professores e professoras que ensinam matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental), o estudo tem ênfase em compreender as contribuições para a formação continuada de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, a partir de seu engajamento em uma ação formativa voltada ao uso do software GeoGebra no ensino de geometria, em uma escola localizada em Minas Gerais.

A formação continuada é essencial para capacitar professores do Ensino Fundamental a integrar tecnologias digitais em suas práticas pedagógicas. Nesse contexto, o software GeoGebra surge como um recurso poderoso, especialmente no ensino de geometria, por possibilitar uma abordagem interativa e visual que potencializa a aprendizagem. Este estudo destaca as contribuições

de uma prática formativa que incentiva o uso do GeoGebra, permitindo aos professores explorar novas metodologias e aprimorar suas estratégias de ensino.

Segundo Valente (2018), "a formação continuada voltada ao uso de tecnologias digitais não deve se limitar ao aprendizado técnico, mas precisa incluir reflexões sobre como essas ferramentas podem transformar as práticas pedagógicas e atender às necessidades dos estudantes". No caso do GeoGebra, essa transformação ocorre ao oferecer aos professores ferramentas para demonstrar conceitos geométricos de forma dinâmica e experimental, engajando os alunos na construção ativa do conhecimento.

O engajamento dos professores em ações formativas como a descrita neste estudo é um fator crucial para o sucesso da implementação de tecnologias na sala de aula. Almeida e Valente (2020) ressaltam que "práticas formativas contextualizadas, focadas na realidade das escolas e no cotidiano dos docentes, favorecem a apropriação significativa das tecnologias e promovem sua integração ao currículo escolar".

Além disso, iniciativas como esta contribuem para aumentar a confiança dos professores no uso de recursos tecnológicos, o que é fundamental para superar resistências e garantir a inovação no ensino. Conforme Santos e Silva (2021), "a introdução de tecnologias educacionais nas práticas pedagógicas só é efetiva quando os professores se sentem preparados para utilizá-las de maneira criativa e alinhada aos objetivos de aprendizagem".

A citação de Santos e Silva (2021) destaca a importância da preparação docente para a efetividade das tecnologias educacionais no ensino. O uso de ferramentas digitais, como o GeoGebra, só alcança seu potencial transformador quando os professores dominam sua aplicação pedagógica e a integram de forma criativa ao processo de ensino-aprendizagem. Isso exige não apenas formação técnica, mas também um planejamento pedagógico alinhado aos objetivos educacionais. No entanto, muitos docentes ainda enfrentam desafios, como a falta de capacitação contínua e suporte institucional, o que pode limitar a adoção eficaz dessas tecnologias em sala de aula. Assim, para que a tecnologia seja de fato uma aliada no ensino, é essencial investir na formação e no suporte aos professores.

Portanto, a prática formativa envolvendo o GeoGebra se apresenta como uma contribuição valiosa para o ensino de geometria nos anos iniciais, ao ampliar o repertório didático dos professores e promover uma educação mais interativa e significativa.

No entanto, a efetividade dessa ferramenta ainda enfrenta desafios, como a falta de formação continuada específica para os docentes e a limitação de recursos tecnológicos em muitas escolas.

Além disso, a resistência de alguns profissionais em modificar suas práticas tradicionais pode dificultar a incorporação do GeoGebra de forma consistente no ensino. Sem investimentos adequados em capacitação e infraestrutura, corre-se o risco de essa tecnologia ser subutilizada ou restrita a iniciativas isoladas, impedindo que seu impacto positivo alcance um número maior de professores e alunos. A seleção dos cinco trabalhos analisados seguiu critérios rigorosos de relevância e qualidade acadêmica, garantindo que as discussões e conclusões estivessem embasadas em pesquisas significativas sobre o uso do GeoGebra no ensino da Matemática. O primeiro critério adotado foi a pertinência dos estudos, priorizando aqueles que tratavam diretamente da aplicação do software em contextos educacionais, excluindo abordagens superficiais ou genéricas. Dessa forma, buscou-se assegurar que as análises fossem fundamentadas em evidências concretas do impacto do GeoGebra na aprendizagem.

Outro critério fundamental foi a solidez teórica e metodológica dos trabalhos selecionados. Foram priorizados estudos que apresentavam um embasamento teórico consistente, com referenciais atualizados e metodologias bem estruturadas, permitindo uma avaliação crítica e aprofundada dos efeitos do software no ensino da Matemática. Além disso, a diversidade de abordagens metodológicas e contextos educacionais foi considerada um aspecto essencial, garantindo uma visão abrangente sobre as diferentes formas de aplicação do GeoGebra em distintos níveis de ensino e realidades escolares.

Os trabalhos T1 a T5 destacam de maneira consistente a importância do GeoGebra na transformação das práticas pedagógicas, promovendo um ensino mais interativo, visual e significativo. Eles evidenciam como o software contribui para o desenvolvimento do raciocínio matemático dos alunos e auxilia professores na implementação de metodologias inovadoras. No entanto, apesar dos benefícios apontados, há desafios que precisam ser superados para que o GeoGebra seja plenamente integrado ao ensino da Matemática. A eficácia dessa ferramenta depende diretamente da formação continuada dos professores, do suporte técnico disponível e do alinhamento das práticas pedagógicas com as necessidades reais dos estudantes.

De modo comparativo, os trabalhos T1 a T5 convergem ao destacar que o uso do GeoGebra potencializa a compreensão de conceitos matemáticos abstratos por meio de recursos dinâmicos e interativos, favorecendo a visualização e a exploração de propriedades matemáticas de forma mais concreta. Enquanto T1 e T3 enfatizam a melhoria no engajamento dos alunos e a motivação para a aprendizagem, T2 e T4 ressaltam a facilidade em construir representações gráficas que antes exigiam maior esforço e tempo no ambiente tradicional. Já o T5 complementa essas análises ao apontar que o

uso do GeoGebra não só facilita a aprendizagem de conteúdos específicos, como também estimula o desenvolvimento da autonomia e do pensamento crítico dos estudantes. Em síntese, embora cada estudo tenha enfoques diferentes, todos evidenciam que a incorporação do GeoGebra promove um ensino mais dinâmico, contribuindo para a melhoria do desempenho acadêmico em Matemática.

Uma crítica relevante nesse contexto é que, embora o GeoGebra tenha grande potencial para aprimorar a aprendizagem, sua implementação ainda é desigual nas escolas brasileiras. Muitos professores não têm acesso a capacitações adequadas ou enfrentam dificuldades na infraestrutura tecnológica necessária para aplicar o software de forma eficiente. Além disso, a resistência a novas metodologias e a falta de incentivo institucional podem comprometer sua adoção em larga escala. Dessa forma, para que o GeoGebra cumpra seu papel como ferramenta pedagógica inovadora, é essencial que gestores educacionais invistam em políticas que garantam a formação docente, infraestrutura adequada e uma cultura escolar voltada para a inovação tecnológica.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos apresentados nos trabalhos T1 a T5 evidenciam a relevância do software GeoGebra como uma ferramenta transformadora no ensino da Matemática. Ao explorar diferentes perspectivas, esses trabalhos reforçam a capacidade do GeoGebra de promover uma aprendizagem significativa, integrando visualização, interatividade e experimentação em diversas etapas da educação básica, especialmente no ensino de conceitos matemáticos complexos.

Os resultados analisados destacam que, ao facilitar a compreensão de tópicos abstratos, o software amplia as possibilidades de ensino e aprendizado, engajando os alunos de maneira ativa e colaborativa. Diante disso, recomenda-se que gestores educacionais invistam na formação continuada de professores, promovendo capacitações específicas para o uso eficiente do GeoGebra em sala de aula. Além disso, é fundamental garantir infraestrutura adequada, com acesso a computadores, internet e suporte técnico, para que o software possa ser plenamente utilizado. Aos professores, sugere-se a exploração gradual das funcionalidades do GeoGebra, integrando-o às práticas pedagógicas de forma planejada e alinhada às necessidades dos estudantes, a fim de potencializar seus benefícios no processo de ensino-aprendizagem.

A importância deste estudo reside na consolidação de dados que apontam para os benefícios e desafios da utilização do GeoGebra, tanto na prática pedagógica quanto na formação docente. Os

resultados analisados destacam que, ao facilitar a compreensão de tópicos abstratos, o software amplia as possibilidades de ensino e aprendizado, engajando os alunos de maneira ativa e colaborativa.

Além disso, o estudo ressalta a importância do papel do professor como mediador no processo de ensino-aprendizagem, mostrando que a efetividade do GeoGebra está diretamente ligada à formação continuada dos docentes. Professores capacitados conseguem integrar o software de forma mais significativa ao currículo, utilizando-o não apenas como uma ferramenta técnica, mas como um recurso pedagógico que estimula a construção coletiva do conhecimento.

Ao abordar os desafios, o estudo também aponta para a necessidade de investimento em infraestrutura tecnológica nas escolas, bem como o desenvolvimento de políticas educacionais que incentivem o uso de tecnologias digitais no ensino. Superar barreiras como o acesso limitado a computadores e a resistência inicial dos docentes é essencial para que o GeoGebra atinja todo o seu potencial transformador. Conclui-se que o GeoGebra possui um papel central na transformação das práticas de ensino, contribuindo para uma educação mais dinâmica, interativa e alinhada às demandas do século XXI. Os dados coletados dos trabalhos analisados representam uma base sólida para reflexões futuras, indicando caminhos para aprimorar o ensino da matemática e, por extensão, a qualidade da educação básica como um todo. Assim, o estudo contribui para a reflexão sobre como práticas pedagógicas inovadoras, apoiadas em ferramentas tecnológicas, podem elevar a qualidade da educação matemática, promovendo um aprendizado mais envolvente e significativo para os alunos.

REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa: A teoria de David Ausubel**. Artmed.2003.
- ALMEIDA, M. E. B., & VALENTE, J. A. **Tecnologias digitais na educação: Reflexões sobre a formação de professores**. São Paulo: Editora Pioneira.2020.
- BORBA, M. C., & ALMEIDA, H. S. **Tecnologias digitais e o ensino de matemática: potencialidades e desafios**. São Paulo: Editora Contexto.2018.
- BORBA, M. C., & VILLARREAL, M. E. **Digital technologies in mathematics education: Rethinking the terrain**. Springer Science & Business Media.2005.
- CARVALHO, J. A., & COUTINHO, C. P. "O uso do GeoGebra no ensino de matemática: reflexões sobre práticas pedagógicas inovadoras." *Revista Brasileira de Educação Matemática*, 8(1), 15-29.2019.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Campinas: Papirus, 2001.
- FERREIRA, M. S., & SILVA, R. T. "Explorando a geometria com o GeoGebra: contribuições para o aprendizado significativo." *Revista Eletrônica de Educação Matemática*, 16(2), 45-62.2021.

- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª ed. São Paulo: Atlas.2008.
- HOHENWARTER, M., & PREINER, J. (2007). "**Dynamic Mathematics with GeoGebra.**" *Journal of Online Mathematics and its Applications*, 7, 1448-1455.2007.
- KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: O novo ritmo da informação**. 6. ed. Campinas: Papirus.2012.
- LOPES, F. R., & CARVALHO, M. G. "**O GeoGebra no ensino de cálculo diferencial: uma abordagem prática e visual.**" *Cadernos de Educação Matemática*, 12(3), 89-105.2022.
- MARCONI, M. A., & LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**. 7ª ed. São Paulo: Atlas.2010.
- MENDES, I. A. **Matemática e investigação em sala de aula. Tecendo redes cognitivas na aprendizagem**. São Paulo, Livraria da Física, 2009.
- MORAN, J. M. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 8. ed. Campinas: Papirus.2015.
- NASCIMENTO, L. P., & PEREIRA, T. R. "**A utilização do GeoGebra no ensino de estatística: potencialidades e desafios.**" *Revista de Estudos em Educação Matemática*, 10(4), 35-50.2023.
- NOGUEIRA, R., & SILVA, P. **O uso do GeoGebra no ensino de Matemática: Potencialidades e desafios**. *Revista Brasileira de Educação Matemática*, 19(2), 109-123.2019.
- OLIVEIRA, A. C., COSTA, J. F., & SILVA, L. R. "**Personalizando a aprendizagem com o GeoGebra: um estudo de caso no ensino médio.**" *Educação Matemática em Revista*, 26(2), 123-140.2020.
- PRETTO, N. L. **Educação digital: O desafio da escola no século XXI**. Salvador: EDUFBA.2014.
- RODRIGUES, L. A., & PINTO, M. A. **A utilização do GeoGebra para promover a visualização e a interatividade no ensino da Matemática**. *Revista de Ensino de Matemática e suas Tecnologias*, 21(3), 45-56.2020.
- PACHECO, Erica Farias. **Utilizando o software GeoGebra no ensino da Matemática: uma ferramenta para construção de gráficos de parábolas e elipses no 3º ano do Ensino Médio**. *Debates em Educação*, Maceió, v. 11, nº 24, Maio/ago. 2019.
- SÁ, M., & MACHADO, J. **Tecnologias na educação: Caminhos para inovação pedagógica**. São Paulo: Pearson, 2017.
- SANTOS, M. R., & SILVA, L. F. **O uso do GeoGebra no ensino de Matemática: Uma análise sobre as práticas docentes**. *Revista de Educação Matemática*, 18(2), 45-60.2021.
- VALENTE, J. A. **Formação de professores e novas tecnologias: Perspectivas para a prática pedagógica**. Campinas: Autores Associados.2018.