




<https://doi.org/10.23925/2237-9657.2025.v14i2p064-086>

O uso do *software* GeoGebra na perspectiva da formação inicial: Uma Revisão Sistemática sobre o ensino de Geometria Espacial.¹

ANDREY NARIO DE SOUZA OLIVEIRA²

 <https://orcid.org/0009-0001-5502-585X>

FRANCISCO DE PAULA SANTOS DE ARAUJO JUNIOR³

 <https://orcid.org/0000-0002-5336-2430>

RESUMO

Este estudo se integra a uma pesquisa de Iniciação Científica mais ampla que investiga o uso do software GeoGebra na formação inicial de professores de Matemática. O objetivo foi analisar as contribuições das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) para a preparação de futuros docentes, com ênfase no ensino de geometria espacial. A necessidade de realizar esta investigação partiu da escassez de trabalhos que abordam especificamente a formação inicial, enquanto percebe-se uma maior presença de estudos sobre a formação continuada de professores. No presente artigo, utilizou-se a Revisão Sistemática da Literatura como metodologia e o banco de dados Google Acadêmico. A revisão indicou que ferramentas digitais como o GeoGebra potencializam a aprendizagem por meio da visualização 3D e da interatividade, ao mesmo tempo em que evidenciam desafios na implementação desses recursos nas escolas e, confirmam a lacuna de pesquisas nesse aspecto da formação de professores.

Palavras-chave: GeoGebra; Geometria Espacial; Formação Inicial de professores de matemática.

The Use of GeoGebra Software from the Perspective of Initial Teacher Education: A Systematic Review on the Teaching of Spatial Geometry

ABSTRACT

This study is part of a broader undergraduate research project investigating the use of GeoGebra software in pre-service mathematics teacher education. Its objective was to analyze the contributions of Information and Communication Technologies (ICTs) to the preparation of future educators, with a focus on teaching spatial geometry. This investigation was motivated by the scarcity of research specifically addressing pre-service education, in contrast to the

¹ Apoio: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB).

² Graduando em Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal da Bahia (IFBA). Barreiras, Bahia, Brasil. E-mail: nario.andrey15@gmail.com

³ Doutor em Educação (UFPI), Mestre em Matemática (UESPI). Professor EBTT/DE do Instituto Federal da Bahia (IFBA), Barreiras, Bahia, Brasil. E-mail: franciscoaraujo@ifba.edu.br



larger body of studies focused on in-service teacher training. This article adopts a Systematic Literature Review as its methodology, utilizing the Google Scholar database for the search. The review indicates that digital tools such as GeoGebra enhance learning through 3D visualization and interactivity. At the same time, it highlights the challenges in implementing these resources in schools and confirms the existing research gap in this aspect of teacher education.

Keywords: *GeoGebra; Spatial Geometry; Initial Teacher Education.*

Introdução

A inserção das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) no ensino de matemática, indica um ato favorável à transformação das práticas pedagógicas. Nesse cenário, o ensino tradicional, pautado em pincel e quadro branco, já não consegue mais despertar o interesse e o entusiasmo dos estudantes. Em resposta a isso, Castro e Arruda (2024, p. 6) salientam que “[...] o uso da tecnologia como ferramenta no processo de ensino e aprendizagem da Matemática se torna um divisor de águas, pois desperta o interesse do aluno e estimula o desenvolvimento do conhecimento e das habilidades necessárias para a compreensão dos conceitos matemáticos”.

A fim de analisar a integração das TDIC, depara-se então, com a necessidade de uma formação docente visando o manuseio dessas ferramentas. Haja vista que, assim, “[...] quando começarem a atuar em sua área, terão mais condições de desenvolver práticas adequadas e que gerem interesse por parte desta nova geração de alunos” (Peripolli, 2021, p. 5). Para alcançar o engajamento dos estudantes, é imprescindível que o docente se distancie do ensino tradicional e busque contextualizar as suas aulas. Nesse sentido, a formação inicial com uso adequado das TDIC, pode tornar o processo de ensino e de aprendizagem mais instigante e engajado para os discentes, graças a esse movimento de transformação pedagógica.

Em meio a variedade de TDIC que existem, temos o *software* GeoGebra, escolhido pelos pesquisadores desta revisão devido às suas contribuições ao ensino de matemática no geral e, principalmente, ao ensino de geometria. Tendo em vista que, “O GeoGebra é um *software* de Matemática dinâmica, gratuito, uma multiplataforma para todos os níveis de ensino, que combina geometria, álgebra, tabelas, gráficos, estatística e cálculo numa única aplicação” (Oliveira, 2021, p. 18.) Possibilitando assim, a compreensão de diferentes conceitos matemáticos, não só geométricos, ao realizar o “uso crítico” da ferramenta (Boschesi, 2024).

Caracterizado como revisão sistemática de literatura, este estudo segue a definição de Galvão e Pereira (2014, p. 183), que a descrevem como “[...] um tipo de investigação focada em questão bem definida, que visa identificar, selecionar, avaliar e sintetizar as evidências relevantes disponíveis”. Sendo assim, o objetivo desse estudo é verificar se há trabalhos que versam sobre as contribuições do *software* GeoGebra para a formação inicial de professores, tendo em vista uma

preparação tecnológica para o ensino de matemática, mais especificamente, no campo da geometria espacial.

A partir dessa questão, e notando a insuficiência de outras revisões sobre a inserção de tecnologias nesse aspecto, torna-se necessário analisar a perspectiva da formação inicial do professor no processo, e não apenas a dos estudantes, diferenciando-se dos estudos que majoritariamente se concentram na formação continuada. Para isso, o estudo analisou os métodos adotados, os objetivos propostos e os principais resultados obtidos pela comunidade acadêmica nacional nos últimos cinco anos, com base em trabalhos encontrados no Google Acadêmico.

O artigo encontra-se organizado de maneira sistemática: na seguinte seção, temos a **Metodologia**, onde são apresentados em detalhes os procedimentos de filtragem e seleção de estudos, elemento fundamental que diferencia esta revisão sistemática de outras revisões de literatura. Em sequência, a terceira seção apresenta os **Resultados da coleta de dados**, na qual expõe os dados extraídos do Google Acadêmico de acordo com os critérios de inclusão e exclusão estabelecidos. Na quarta seção, **Discussões**, analisamos as informações obtidas conforme cada eixo temático, dividindo-se em duas subseções: Sobre as TDIC no âmbito da formação docente; e, quanto às contribuições do *software* GeoGebra no ensino de geometria espacial. Por fim, a última seção de **Considerações Finais**, sintetiza as conclusões alcançadas, analisa se os objetivos foram devidamente cumpridos e sugere caminhos para suprir as lacunas em pesquisas futuras.

1. Metodologia

Mendes e Pereira (2021, p. 209) destacam que a “[...] revisão sistemática consiste em sistematizar aspectos de interesse contidos na literatura tomada como referência, de modo a seguir uma organização e um processo de seleção que evidencie o que foi feito para, posteriormente, ter possibilidade de apontar rumos de investigações”. Nessa direção, busca-se reunir dados suficientes que possam responder, total ou parcialmente, à questão proposta para a pesquisa ao final deste estudo. Para tal, utilizou-se exclusivamente o Google Acadêmico, com o objetivo de garantir alinhamento com os objetivos da pesquisa, que se voltam para a formação inicial de professores no contexto brasileiro. A metodologia adotada, portanto, garantiu o foco em publicações de âmbito nacional (periódicos, artigos científicos, dissertações e teses) em detrimento de bases internacionais mais qualificadas, como Scopus, Web of Science ou ERIC, cujo foco não atenderia diretamente às especificidades do estudo.

Para a seleção dos trabalhos, foram definidos descritores pertinentes à temática da pesquisa, como: “GeoGebra”, “Matemática”, “Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC)”, “Formação inicial de professores” e “Ensino de geometria espacial”. A busca simples por esses termos no Google Acadêmico resultou em duzentas e oitenta e duas (282) produções científicas, um número que exigiu uma filtragem sistemática para viabilizar a análise qualitativa.

Em consonância com Patino e Ferreira (2018), os “[...] critérios de exclusão são definidos como aspectos dos potenciais participantes que preenchem os critérios de inclusão, mas apresentam características adicionais, que poderiam interferir no sucesso do estudo ou aumentar o risco de um desfecho desfavorável para esses participantes” (Patino & Ferreira, 2018, p. 84). Dessa forma, imprescindivelmente, deve-se estabelecer critérios de inclusão e exclusão para a obtenção dos dados de qualidade. Haja vista que, a revisão sistemática de literatura exige rigor metodológico para garantir a confiabilidade e a relevância dos estudos selecionados.

Paralelamente, o presente estudo não se restringe a analisar e discutir, baseando-se num único tipo de trabalho acadêmico. Uma vez que, entende-se a relevância das múltiplas vivências e experiências, as diferentes aplicações e os aspectos pessoais de cada autor/trabalho. Sob essa perspectiva, definiu-se que a modalidade do trabalho não é um dos critérios de exclusão desta revisão. Dessa forma, é possível classificá-los por tipo de produção, obtendo assim, duas (2) teses de doutorado, três (3) dissertações de mestrado e quatro (4) artigos científicos, que totalizam nove (9) trabalhos ao todo. Para ilustrar tal relação de quantidade, a seguir apresenta-se a Tabela 1:

Tabela 1. Quantidade de teses, dissertações e artigos selecionados na pesquisa.

Quantitativo de trabalhos identificados		
Tese	Dissertação	Artigo
2	3	4

Fonte: Dados da Pesquisa

Destaca-se que os aspectos metodológicos e a descrição dos trabalhos serão detalhados em sequência. Utilizou-se o site livre e gratuito ChatPDF, condizente com novas ferramentas de Inteligência Artificial (IA) para extração e organização das informações a partir de documentos em PDF. A plataforma possibilitou a reunião de dados de forma ágil e eficaz, otimizando a elaboração de tabelas e contribuindo para a produtividade da presente revisão. A **Tabela 2** apresenta a identificação dos estudos selecionados por meio da filtragem, incluindo autor(es), ano de publicação, título e tipo de trabalho. Já a **Tabela 3** detalha os objetivos, a metodologia adotada e os principais resultados de cada trabalho analisado. A próxima seção traz essas tabelas com os dados obtidos ao longo dessa pesquisa.

2. Resultados da coleta de dados

No contexto das etapas metodológicas de uma revisão sistemática, salienta Okoli (2019), logo “[...] após a obtenção de uma lista de artigos da pesquisa bibliográfica, os revisores tomam informações sistemáticas de cada artigo para servir como matéria-prima para a etapa de síntese” (Okoli, 2019, p. 22). Desse modo, decorrida a leitura dos títulos e resumos, buscando o atendimento dos

critérios de inclusão e de exclusão, os nove (9) trabalhos restantes foram submetidos a uma análise individual e, sintetizados sob uma perspectiva reflexiva e crítica.

Em sequência, a **Tabela 2** identifica os nove (9) trabalhos eleitos e relaciona-os pelo Banco de dados (para obtenção dos dados); Tipo de trabalho (Tese, Dissertação e Artigo Científico); Autor (es) e ano de publicação; Título e o Tipo de pesquisa (abordagem metodológica adotada).

Autor (es)/ano	Ano	Título	Tipo de Trabalho
Sampaio, R. S.	2025	<i>O movimento de constituição do conhecimento em geometria descritiva com realidade aumentada.</i>	Tese
Santos, E. V. do N.; Vieira, W.; Imafuku, R. S.; Pereira, E. F. M.	2024	<i>Potencialidades envolvidas em uma atividade investigativa sobre Geometrias Plana e Espacial com o uso do GeoGebra 3D.</i>	Artigo
Boschesi, F. H. L.	2024	<i>Ensino de Matemática com uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) na perspectiva teórico-metodológica da Atividade Orientadora de Ensino (AOE).</i>	Tese
Soares, F. R.; Santana, J. R.; dos Santos, M. J. C.	2024	<i>A realidade aumentada contribuindo para a formação de professores mediado pela metodologia Sequência Fedathi.</i>	Artigo
Gabriel, G. A. D. F.	2023	<i>Aprendizagem significativa da geometria espacial: análise de uma sequência didática para o ensino médio.</i>	Dissertação
Prochnow, D. S.	2023	<i>O uso do GeoGebra por professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental ao ensinar Geometria.</i>	Dissertação
Soares, F. R.	2022	<i>As contribuições da realidade aumentada mediada pela metodologia Sequência Fedathi para a aprendizagem de geometria espacial.</i>	Dissertação
Pereira, A. C. C.; Oliveira, G. P.	2022	<i>O uso do GeoGebra em práticas laboratoriais na construção de conceitos geométricos por licenciandos em matemática da UECE.</i>	Artigo

Souza, D. do C. de; Lira, A. de S.; Barbosa, F. E.; Castro, J. B. de.	2021	<i>Prototipação de puzzles geométricos para o Ensino Médio: desafios e contribuições do ensino remoto emergencial.</i>	Artigo
---	------	--	--------

Tabela 2. Identificação dos trabalhos selecionados após as filtrações.

Fonte: Acervo da Pesquisa

A **Tabela 2** identifica os nove trabalhos selecionados para esta revisão, informando o(s) autor(es), ano de publicação, título e tipo de trabalho. Nesse sentido, a organização da tabela segue a ordem cronológica de publicação, critério adotado com a intenção de enfatizar as publicações mais recentes para atender ao escopo deste estudo. Salienta-se que, este ordenamento cronológico será mantido ao longo da pesquisa para manter a consistência. Complementando a identificação inicial, a **Tabela 3** a seguir, aprofunda a análise com uma descrição sintética dos respectivos objetivos, a metodologia adotada e os principais resultados obtidos em cada estudo.

Trabalho	Conteúdo sintetizado	
Sampaio (2025)	Objetivos	O estudo teve como objetivo central investigar como alunos de Licenciatura em Matemática compreendem conceitos de Geometria Descritiva ao interagirem com recursos de Realidade Aumentada (RA) por meio do GeoGebra AR. A pesquisa também buscou analisar como o fenômeno do "estar-com-RA" influencia a construção do conhecimento geométrico, visando ampliar o entendimento sobre o tema e promover inovações didáticas na área.
	Metodologia	A pesquisa adotou uma abordagem fenomenológica e qualitativa, realizada com alunos de Licenciatura em Matemática em oito encontros de 100 minutos cada. Os participantes utilizaram o <i>software</i> GeoGebra AR em iPads fornecidos pela instituição, e as suas interações com a RA foram gravadas para coleta de dados. A análise do material envolveu a categorização das falas em "Unidades de Sentido" e "Ideias Nucleares" para compreender a percepção vivenciada pelos estudantes.
	Principais Resultados	Ficou evidente que a interação com a Realidade Aumentada tornou os alunos protagonistas de sua própria aprendizagem, pois eles conseguiram explorar, criar hipóteses e validar suas ideias de forma autônoma e engajada. O estudo concluiu que a experiência, incluindo o movimento físico no espaço, aprimorou a compreensão dos conceitos geométricos e expandiu as percepções dos estudantes sobre a matemática, tornando-a mais dinâmica e envolvente.

Santos <i>et al.</i> (2024)	Objetivos	O estudo buscou avaliar as potencialidades do <i>software</i> GeoGebra 3D e de outras tecnologias digitais como ferramentas para o ensino de geometria. Por meio da aplicação de atividades investigativas com licenciandos em Matemática, a pesquisa visou também aprimorar a compreensão de conceitos geométricos.
	Metodologia	A metodologia consistiu em uma oficina online sobre GeoGebra 3D, realizada via Google Meet com 17 licenciandos em Matemática, seguida por uma atividade investigativa e questionários avaliativos. Para uma análise aprofundada, a resolução da atividade por um participante selecionado foi gravada com o <i>software</i> OBS Studio, permitindo um estudo de caso detalhado de sua interação com a ferramenta e o problema proposto.
	Principais Resultados	Conclui-se que a abordagem foi bem-sucedida, pois o participante analisado demonstrou um avanço evidente em seu raciocínio geométrico e foi incentivado a formular e validar suas próprias conjecturas. O <i>software</i> GeoGebra 3D mostrou-se eficaz não apenas para a visualização espacial, mas também para despertar a criatividade na solução de problemas, sendo o papel positivo da tecnologia e da colaboração destacado como um resultado relevante.
Boschesi (2024)	Objetivos	Com foco na formação inicial de professores de Matemática, o trabalho buscou analisar a preparação para o uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), compreendendo as perspectivas e os significados que os licenciandos atribuem a essa prática. Adicionalmente, a pesquisa procurou identificar as contribuições e os entraves da metodologia da Atividade Orientadora de Ensino (AOE) nesse processo.
	Metodologia	Para alcançar tais objetivos, a pesquisa foi estruturada em duas etapas distintas: uma teórica e outra empírica. A fase teórica consistiu em análise documental e revisão da literatura sobre a Atividade Orientadora de Ensino (AOE). A fase empírica, por sua vez, envolveu a aplicação de um curso de formação, com dados coletados por meio de observação participante, entrevistas e questionários.
	Principais Resultados	Como principal resultado, observou-se uma mudança significativa na percepção dos licenciandos, que passaram a valorizar mais o uso das TDIC em sala de aula. Eles começaram a repensar seu papel como docentes e a reconhecer os alunos como protagonistas da aprendizagem. O estudo concluiu que a articulação entre teoria e prática foi fundamental para fortalecer a reflexão sobre o uso adequado das tecnologias, fomentando uma visão de educação matemática mais interativa e

		engajadora.
Soares <i>et al.</i> (2024)	Objetivos	O estudo se propôs a investigar as contribuições da Realidade Aumentada (RA) tanto para a formação de professores da Educação Infantil quanto para o desenvolvimento do pensamento geométrico nessa etapa de ensino.
	Metodologia	A pesquisa foi conduzida como um relato de experiência de natureza qualitativa e exploratória. A experiência consistiu em um curso de extensão oferecido no âmbito do mestrado profissional da Universidade Federal do Ceará (UFC) para 33 professores da rede básica. A coleta de dados ocorreu em encontros virtuais via Google Meet, utilizando formulários do Google Forms e a observação direta das atividades.
	Principais Resultados	A principal conclusão foi que a combinação do GeoGebra e da Realidade Aumentada, mediada pela metodologia Sequência Fedathi, melhora o ensino de Geometria na Educação Infantil, tornando as aulas mais dinâmicas, lúdicas e motivadoras. O estudo destacou que, mesmo com pouco conhecimento tecnológico prévio, os professores participantes perceberam o valor das ferramentas para o desenvolvimento do pensamento geométrico e para sua própria formação em Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC).
Gabriel (2023)	Objetivos	Com o propósito de desenvolver habilidades geométricas em estudantes do ensino médio, a pesquisa analisou uma sequência didática sobre geometria espacial. O foco foi a potencialidade do material de aprendizagem e sua contribuição para a formação conceitual dos alunos, em um estudo caracterizado como "pesquisa do professor", pois se baseou na prática pedagógica da própria pesquisadora.
	Metodologia	A abordagem metodológica foi de natureza qualitativa e descritiva, aplicada a 20 alunos do terceiro ano do ensino médio de uma escola pública estadual em Ituiutaba/MG. O procedimento envolveu a aplicação de uma sequência didática dividida em três módulos, que progrediam do uso de materiais concretos até a utilização do <i>software</i> GeoGebra. A coleta de dados incluiu gravações das aulas e o recolhimento das atividades dos alunos para análise.
	Principais Resultados	Observou-se que o material didático se mostrou potencialmente significativo, com uma organização lógica que promoveu a mobilização dos conhecimentos prévios dos estudantes. As atividades facilitaram a identificação de propriedades das figuras e apoiaram o avanço nas habilidades geométricas. A pesquisa evidenciou, a importância das interações em sala de aula e do uso de

		tecnologias digitais para um ensino de matemática mais inclusivo e diversificado, especialmente no cenário pós-pandemia.
Prochnow (2023)	Objetivos	A pesquisa propôs-se a avaliar a percepção de professores do Ensino Fundamental sobre o uso do GeoGebra em geometria. A partir dessa avaliação, o estudo também se dedicou a identificar os conteúdos mais adequados para a aplicação do <i>software</i> e, com base nisso, elaborar atividades de formação para os docentes.
	Metodologia	Para conduzir o estudo, foi aplicado um curso de formação a professores de Matemática do Ensino Fundamental final de Tenente Portela. de Tenente Portela, adotando-se a pesquisa-ação como abordagem qualitativa. Durante o curso, foram utilizados questionários online e atividades práticas, sendo que a análise se fundamentou nos relatos, observações e feedbacks dos participantes.
	Principais Resultados	O estudo evidenciou que o uso do GeoGebra aprimorou o ensino e a aprendizagem da geometria, ainda que os professores tenham enfrentado dificuldades iniciais no manuseio da ferramenta. Os benefícios percebidos pelos docentes incluíram a melhor compreensão de conceitos por parte dos alunos e um maior engajamento com o conteúdo, confirmando o valor do <i>software</i> como recurso pedagógico.
Soares (2022)	Objetivos	Centrado na formação de futuros pedagogos para os anos iniciais do Ensino Fundamental, o estudo investigou o impacto da Realidade Aumentada (RA) utilizada por meio do <i>software</i> GeoGebra e mediada pela metodologia Sequência Fedathi (SF). O trabalho também buscou apresentar a RA como uma tecnologia educacional inovadora, visando fortalecer a aprendizagem de Geometria Espacial nesse nível de ensino.
	Metodologia	Com uma abordagem quali-quantitativa, a pesquisa caracterizou-se como descritiva, exploratória e participante, tendo como base a Engenharia Didática e a Sequência Fedathi. O estudo foi realizado com alunos do curso de Licenciatura em Pedagogia da Universidade Federal do Ceará (UFC), na disciplina de "Informática na Educação". Para a coleta de dados, foram empregados questionários estruturados, um fórum de discussão e um roteiro de observação durante as Sessões Didáticas.
	Principais Resultados	A principal constatação do estudo foi que a combinação de GeoGebra, Realidade Aumentada e a Sequência Fedathi promoveu efetivamente a visualização, a aprendizagem e o engajamento dos futuros pedagogos com a Geometria Espacial. Mesmo os alunos que desconheciam as tecnologias demonstraram grande interesse, descrevendo a

		experiência como "solidificante". Como produto educacional, o trabalho resultou em uma proposta de curso de formação, cuja aplicação foi sugerida como um caminho para investigações futuras.
Pereira e Oliveira (2022)	Objetivos	Com um olhar sobre a formação de licenciandos em Matemática, o estudo se propôs a discutir a aplicação de práticas laboratoriais com o <i>software</i> GeoGebra para a construção do conhecimento geométrico. Adicionalmente, o trabalho visou apresentar os recursos didáticos elaborados por esses estudantes e analisar suas possibilidades de uso na prática pedagógica futura.
	Metodologia	A pesquisa desenvolveu-se no contexto da disciplina Laboratório de Ensino de Geometria (LEG), de forma remota, com licenciandos em Matemática da UECE. Sob um enfoque qualitativo e aplicado, as práticas foram organizadas em duas etapas: aulas introdutórias mediadas pelo docente e aulas práticas planejadas e executadas pelos próprios estudantes. Como parte do processo, os licenciandos também produziram materiais didáticos, como guias e folhas de atividades, com orientações para aplicação presencial ou a distância.
	Principais Resultados	Um dos principais achados foi a alta adesão à ferramenta, pois aproximadamente 60% dos licenciandos utilizaram o GeoGebra em suas práticas laboratoriais, o que evidencia sua aceitação e potencial. O estudo resultou na disseminação de recursos didáticos inovadores e concluiu que as atividades promoveram a interação e a reflexão, contribuindo para uma formação docente mais sólida e preparada para o ensino de geometria em diferentes modalidades.
Souza <i>et al.</i> (2021)	Objetivos	Diante do cenário de ensino remoto emergencial durante a pandemia, a pesquisa buscou investigar os desafios e as contribuições dos recursos educacionais digitais na formação de professores de Matemática. O foco foi analisar a aplicação de atividades práticas com o <i>software</i> GeoGebra, como a criação de <i>puzzles</i> , para promover a compreensão de conceitos de Geometria Espacial.
	Metodologia	Para conduzir a investigação, foi realizada uma oficina de formação totalmente a distância com 20 professores de Matemática entre maio e junho de 2020. Com uma abordagem qualitativa, a coleta de dados incluiu gravações de encontros síncronos, as atividades desenvolvidas no GeoGebra e registros em plataformas virtuais. A análise de conteúdo subsequente focou na apropriação tecnológica, no desenvolvimento profissional e na colaboração online.

	Principais Resultados	Verificou-se que o uso do GeoGebra foi fundamental para facilitar a visualização, a manipulação e a compreensão de sólidos geométricos, promovendo uma aprendizagem mais ativa e concreta. A criação de <i>puzzles</i> geométricos permitiu prototipar conceitos de volume e planificações, enquanto a formação colaborativa em redes digitais superou as limitações do ensino remoto. Consequentemente, os professores aprimoraram suas habilidades tecnológicas e inovaram suas práticas pedagógicas em Geometria Espacial.
--	------------------------------	---

Tabela 3. Síntese do conteúdo dos nove trabalhos selecionados.

Fonte: Elaborado pelos autores com o auxílio de ferramenta de IA.

Na sequência, apresenta-se síntese dos nove trabalhos selecionados pela presente filtragem sistemática. Da mesma forma que a tabela 3, as sínteses estão organizadas em ordem cronológica de publicação. Sendo assim, inicia-se com o trabalho publicado mais recentemente, a tese de doutorado publicada por Raissa Samara Sampaio (2025).

Em sua tese, Sampaio (2025) teve como objetivo investigar o movimento de constituição do conhecimento em Geometria Descritiva por meio da Realidade Aumentada (RA). A autora traz bases teóricas sólidas para fundamentar as explorações investigativas “com-RA”, além do contexto histórico acerca do ensino de geometria (geral) e a Geometria Descritiva (específica) que “[...] une a compreensão tridimensional com a representação bidimensional de objetos geométricos. Essa disciplina proporciona uma forma de representação destinada a investigar os potenciais propriedades dos objetos” (Sampaio, 2025, p. 47).

A pesquisa foi realizada em oito encontros formativos, nos quais licenciandos de matemática criaram, testaram e analisaram tarefas com o aplicativo GeoGebra AR, registrando suas experiências em iPads. Adotando uma abordagem fenomenológica, a autora analisou as experiências para repensar a prática pedagógica frente às Tecnologias Digitais (TD). Segundo Sampaio (2025, p. 105), “o processo investigativo não apenas possibilita a visualização dos objetos matemáticos, mas também abre oportunidade para um aprofundamento na exploração e compreensão dos conceitos matemáticos”. Os resultados revelaram que o uso da RA, ao envolver o corpo, o espaço e o movimento, promoveu novas formas de compreender objetos geométricos. Entre as vantagens, a autora salienta que:

A sensação de pertencimento gerada pela experiência com a RA possibilitou aos alunos constituírem conhecimento como se estivessem interagindo com objetos físicos. Nesse contexto, compreendemos a realidade como uma conexão contínua entre os objetos virtuais e o sujeito intencionado, ampliando as possibilidades de percepção e de exploração investigativa.

Assim, o estudo conclui que a Realidade Aumentada, quando integrada de forma crítica e reflexiva ao ensino, não apenas potencializa a formação docente, mas também torna o ensino de Geometria Descritiva mais acessível e significativo, uma vez que a interação sensório-motora com objetos tridimensionais da RA contribui significativamente com o engajamento dos estudantes com a disciplina.

No estudo de Santos *et al.* (2024), propôs-se a realização de uma oficina online com discentes do curso de Licenciatura em Matemática de uma instituição pública de ensino. Baseando-se na teoria dos Três Mundos da Matemática (Tall, 2013) eles registraram as gravações dos encontros para realizar a análise posteriormente e, utilizaram as resoluções, gravações de tela e os comentários de Miguel (nome fictício) para o desenvolvimento escrito do artigo, devido à sua engajada participação na oficina. Os autores concluíram que o manuseio do *software* GeoGebra 3D evidencia potencialidades para o “[...] ensino de conceitos e propriedades das Geometrias Plana e Espacial, uma vez que estes poderão ser explorados sob diferentes perspectivas, permitindo uma visão completa do objeto estudado” (Santos *et al.*, 2024, p. 59). O *software* GeoGebra 3D proporcionou múltiplas visualizações do mesmo objeto, com isso Miguel pôde tirar conclusões e formular suas próprias conjecturas tomadas por conta do objeto ilustrado na tela da ferramenta.

Boschesi (2024), em seu estudo, investiga o uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no ensino de matemática, utilizando como referencial a Atividade Orientadora de Ensino (AOE) para uma “[...] formação de futuros professores da Matemática que vislumbrem a possibilidade de utilizar as TDIC, de forma crítica, não somente durante o trabalho, mas, também, durante sua formação inicial” (Boschesi, 2024, p. 20). A pesquisa foi realizada com licenciandos em Matemática de um campus do IFSP e envolveu uma metodologia diversificada, incluindo análise documental, revisão de literatura, observação participante, entrevistas e questionários. Essa abordagem foi complementada por oito encontros formativos semanais que integraram o *software* GeoGebra à ação formativa.

A análise da ação formativa, sistematizada por meio de episódios e cenas (Moura, 2004), revelou que, embora o PPC do curso expresse uma proposta alinhada às demandas atuais, os licenciandos “[...] não estão conseguindo romper com o paradigma tradicional de ensino [...]” (Boschesi, 2024, p. 149). Isso reforça que, mesmo com a previsão do uso de TDIC no currículo, é indispensável uma utilização crítica e frequente para que os futuros professores “[...] se apropriem de conhecimentos sobre esses recursos, sobretudo de aspectos inerentes aos processos de aprender e de ensinar com uso deles” (Boschesi, 2024, p. 146). Em suma, o estudo conclui que, para além do simples “uso pelo uso”, é fundamental refletir sobre a apropriação crítica das TDIC na formação inicial para potencializar as práticas pedagógicas.

O artigo de Soares et al. (2024) relata uma experiência de um curso de extensão com professores da educação infantil de Sobral-CE, utilizando a metodologia Sequência Fedathi (SF). Após apresentarem a Realidade Aumentada (RA) e o GeoGebra 3D, os autores aplicaram um questionário, cujos dados quantitativos permitiram identificar as contribuições da tecnologia. Segundo eles, “[...] constatou-se que a RA engaja os estudantes no processo de ensino e aprendizagem e torna as aulas lúdicas, principalmente se tratando de crianças iniciando os estudos, tendo os primeiros contatos com Geometria” (Soares et al., 2024, p. 18). O estudo aponta a RA como uma potência emergente para o pensamento geométrico na educação infantil, destacando que o GeoGebra atua “[...] como artefato tecnológico que proporciona a construção de aprendizagens e torna as crianças protagonistas de sua aprendizagem por meio da tecnologia de RA” (Soares et al., 2024, p. 19).

A dissertação de Gabriel (2023) trata-se de uma pesquisa caracterizada como “pesquisa do professor” de acordo com Carneiro (2008) e fundamenta-se na teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (2003), a formação conceitual do pensamento geométrico orientado por Van Hiele (1986) e o desenvolvimento das habilidades geométricas propostas por Hoffer (1981). Estas bases teóricas são utilizadas para a realização da análise de uma sequência didática para o ensino médio visando o ensino de geometria espacial, com utilização do GeoGebra. Haja vista que, “[...] no que se refere a Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) para o ensino de geometria espacial, o *software* GeoGebra tem se tornado uma ferramenta auxiliar e aliada do professor” (Gabriel, 2023, p. 22).

A sequência didática envolveu 20 estudantes do terceiro ano do ensino médio de uma escola da rede estadual em Ituiutaba/MG. Na qual, foi composta por três módulos, sendo aplicada ao longo de seis aulas semanais, incluindo atividades com materiais concretos, planificações impressas, e recursos digitais, como o *software* GeoGebra. Nesse sentido, Gabriel (2023, p. 14) destaca que,

[...] pode-se afirmar que muitos alunos parecem não ter desenvolvido adequadamente a habilidade visual para relacionar as representações bidimensionais (desenhos em perspectiva e planificações) às formas tridimensionais nas aulas de geometria. Acredita-se que a utilização do GeoGebra pode contribuir para o entendimento dos alunos, pois o *software* permite animações que sugerem a visualização em 3D.

Por fim, as análises qualitativas acerca da sequência didática, resultaram na produção de um material pedagógico voltado ao ensino médio utilizando o *software* GeoGebra, possuindo objetivos, propostas de atividades, orientações para sua aplicação e, reflexões obtidas a partir de sua utilização em sala de aula. Tendo em vista as significativas contribuições à prática docente e o compartilhamento de

experiências que auxiliarão outros professores de matemática ao ensinar geometria espacial.

Prochnow (2023) em sua dissertação, apresenta uma investigação de como os professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental de Tenente Portela-RS, avaliam o uso do *software* GeoGebra para ensinar geometria, não especificamente da geometria espacial. Através de um curso de formação continuada, os professores participantes foram apresentados às funcionalidades do *software*, evidenciando que o GeoGebra é uma “[...] ferramenta didática potente que enriquece e pode dinamizar muito o processo de ensino e aprendizagem da matemática” (Prochnow, 2023, p. 91). Sob esse enfoque, a inserção das TDIC é uma característica essencial ao ensino e a aprendizagem de matemática atual, principalmente nas aulas de geometria. Pois, com a imersão dos jovens no meio tecnológico, a autora salienta que o “[...] professor precisa sair da sua zona de conforto, procurando atualizações para suas práticas, as quais deverão ser atrativas para os alunos [...] tornando-o um profissional atualizado, abrindo novas perspectivas para a profissão docente” (Prochnow, 2023, p. 34-35).

Com o trabalho de Prochnow, evidenciou-se que o uso de tecnologias digitais como o *software* GeoGebra, possibilita que os professores adotem abordagens metodológicas que incentivam e despertam o interesse dos seus alunos. Nesse contexto, o engajamento dos estudantes é fundamental para que a aula de geometria seja considerada proveitosa e eficaz. Além disso, os resultados deste trabalho reforçam a importância da formação continuada aos professores da rede básica de ensino. Dado que, mesmo com o desconhecimento prévio da ferramenta e as demais dificuldades apresentadas, os participantes do curso demonstraram-se participativos e interessados no desenvolvimento e, após a conclusão do curso também. Haja vista que, Prochnow (2023, p. 92) afirmou que os docentes “[...] foram motivados a utilizarem esta ferramenta na gestão de suas aulas, como alternativa pedagógica ao ensinar conteúdos matemáticos”.

Dissertação intitulada "*As Contribuições da Realidade Aumentada Mediada pela Metodologia Sequência Fedathi Para a Aprendizagem de Geometria Espacial*" de Soares (2022). Este trabalho investiga a integração das TDIC no ensino de geometria, como o *software* GeoGebra e a Realidade Aumentada (RA), por exemplo. O estudo propõe a RA como recurso valioso para ensinar geometria nos anos iniciais do ensino fundamental, para tal, a pesquisa foi realizada por meio de oficinas com estudantes do curso de Licenciatura em Pedagogia da Universidade Federal do Ceará (UFC). Nessa perspectiva,

A RA pode mediar as relações no ensino proporcionando novas abordagens na resolução de problemas e situações de aprendizagens, proporcionando interação, facilitando a comunicação e ampliando assim as possibilidades para os estudantes na conservação ou construção do conhecimento (Soares, 2022, p. 37).

Visando a discussão acerca das contribuições das TDIC no ensino de matemática, o trabalho fundamenta-se na metodologia da Engenharia Didática (Artigue, 1995), na Sequência Fedathi (SF) para os encontros da oficina, havendo posteriormente a análise qualitativa dos resultados dos encontros formativos. De acordo com o feedback dos participantes da pesquisa, evidenciou-se que "[...] a tecnologia por si só não garante a aprendizagem, mas a mediação do professor é que poderá fazer o grande diferencial" (Soares, 2022, p. 180-181). Sendo assim, embora as TDIC representem ferramentas inovadoras para um ensino de geometria coerente com as demandas tecnológicas atuais, sua efetividade está diretamente condicionada ao uso pedagógico adequado pelo docente.

Ao fim do seu estudo, o autor conclui que "A RA contribui para o desenvolvimento do raciocínio dos alunos, por meio da manipulação de objetos virtuais no mundo real, [...] tornando-os protagonistas de sua história e favorecendo a construção de conhecimentos" (Soares, 2022, p.179). Em suma, constatou-se que a RA e o *software* GeoGebra contribuíram verdadeiramente com a formação do pedagogo, sendo possível ampliar os futuros estudos para aplicações em outras etapas do ensino básico.

No estudo de Pereira e Oliveira (2022), as autoras analisam o uso do *software* GeoGebra para construir práticas laborais envolvendo conceitos geométricos, tendo em vista que o relato refere-se a disciplina de Laboratório de Ensino de Geometria (LEG), com licenciandos em matemática da Universidade Estadual do Ceará (UECE), Campus do Itaperi. Naquela turma da disciplina de LEG, houveram dez práticas envolvendo Materiais Digitais (MD), sendo que cinco delas fizeram uso do *software* GeoGebra e, devido a isso, foram descritas ao longo do artigo. Nesse sentido, Pereira e Oliveira (2022, p. 156) ressaltam que pôde visualizar-se "[...] o GeoGebra, como um *software* capaz de promover vivências educacionais para o ensino de conceitos geométricos. [...] imprimindo meios que rompiam o campo da utilização da régua e compasso".

Construir atividades dinâmicas e interativas envolvendo MD ainda na graduação, torna-se uma etapa importante ao aperfeiçoamento docente, visando uma formação que utiliza as TDIC a favor do ensino e da aprendizagem de geometria espacial nas escolas. No fim, para contribuir com esta perspectiva, constatou-se que "[...] os discentes/ licenciandos elaboraram um material digital, eles estavam refletindo, conjecturando, formulando soluções, [...] redescobrimo conceitos que não haviam imaginado, enfim, estavam se profissionalizando" (Pereira & Oliveira, 2022, p. 157).

Souza et al. (2021) analisam as contribuições das TDIC para o ensino de Geometria Espacial, a partir dos resultados de uma oficina online intitulada "Prototipação de puzzles geométricos para o Ensino Médio", realizada com vinte professores de matemática. Realizada com o GeoGebra durante o ensino remoto emergencial, a pesquisa não se limitou a esse cenário. Os autores ampliaram a discussão para o ensino presencial, destacando que a "[...] aplicação de TDIC no

cenário do ensino de Geometria, tendo como ponto de partida a prototipação e uso do *software* GeoGebra, [...] pode ser uma ferramenta auxiliar e aliada do docente durante a sua prática” (Souza et al., 2021, p. 18-19). O trabalho concluiu que o *software* aprimorou a prática pedagógica e tecnológica dos participantes, reforçando a importância da inserção das TDIC para o êxito da formação docente em Geometria Espacial.

3. Discussões

A presente seção tem como objetivo analisar e discutir as principais informações extraídas da revisão sistemática realizada. A seguir, serão apresentadas duas vertentes centrais que emergiram com relevância nos estudos analisados: a função das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) na formação docente e, posteriormente, as contribuições do uso do *software* GeoGebra no ensino de geometria espacial. Ambas as temáticas se misturam ao abordar o uso pedagógico dos recursos digitais como elementos contribuintes à aprendizagem de geometria, promovendo práticas mais dinâmicas, interativas e coerentes às necessidades dos estudantes que vivenciam a era digital.

3.1 O uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) na formação docente.

O uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) é uma realidade em diversas áreas da sociedade contemporânea. No âmbito da educação, sua aplicação é considerada “[...] um forte aliado para dinamizar e tornar mais atraente o processo de ensino aprendizagem de modo que os estudantes se sintam partícipes desse processo” (Barbosa et al., 2021, p. 15). Para se distanciar do ensino tradicional, busca-se um ensino mais coerente às necessidades de cada discente. Visto que os jovens já vivenciam as TDIC cotidianamente em seus dispositivos e atividades da presente era digital, torna-se imprescindível que o docente utilize esses recursos para tornar o processo de ensino e aprendizagem mais eficiente, interativo e dinâmico para todos os envolvidos.

Soares *et al.* (2024, p. 4) afirmam que, a inserção das TDIC no cotidiano das aulas “[...] evidencia-se a necessidade de formação para os professores que estão se reinventando para dominá-las e fazerem bom uso para desenvolverem suas atividades no processo educativo”. Em outras palavras, para que a prática pedagógica com esses recursos tecnológicos seja considerada eficaz, é fundamental que os docentes possuam uma formação adequada a esse uso. Corroborando com esse ponto, Boschesi (2024, p. 147) salienta que

[...] o ‘uso pelo uso’ desses recursos deve ser evitado, uma vez que não contribui com os processos de ensino e de aprendizagem; deve existir uma abordagem prática, porém orientada pela teoria, favorecendo a apropriação de conhecimentos sobre o uso desses recursos de modo crítico.

Nessa perspectiva, o “uso crítico das TDIC” defendido por Boschese (2024) mostra-se uma conduta pertinente ao docente comprometido com as demandas atuais. Haja vista que, a aplicação prática deve ser acompanhada do estudo teórico, para torná-la eficaz no que se refere ao processo educativo com utilização das tecnologias digitais.

Sampaio (2025, p. 119) destaca que, “embora as pesquisas evidenciem a relevância e o potencial das tecnologias no contexto da aprendizagem, elas ainda não são plenamente integradas às salas de aula”. Sendo assim, considerando a importância das tecnologias nesse contexto, é imprescindível que haja pesquisas que discutam acerca dos obstáculos que impedem parcial ou totalmente a inserção das TDIC no ensino. Pois, mesmo não utilizando-as integralmente, os estudantes permanecem fazendo uso frequente das TDIC, utilizando computadores, notebooks, celulares, smartphones e demais aparelhos tecnológicos (Soares, 2022, p. 25).

Dentre os desafios, por exemplo, Gabriel (2023, p. 107) apontou que “[...] a incorporação do uso das Tecnologias da Informação e Comunicação em um laboratório de informática com aparelhos suficientes para cada aluno ainda é um grande desafio para a realidade das escolas públicas” (Gabriel, 2023, p. 107). À vista disso, a questão orçamentária torna-se um viés negativo da rede pública de ensino, pois inviabiliza a execução de diversas atividades colaborativas planejadas pelo professor. Nesse sentido, destaca-se a pesquisa de Sampaio (2025), realizada com o uso de iPads fornecidos pela própria universidade, na qual a autora ressalta que, com esses dispositivos, o aplicativo apresentou um desempenho eficiente, funcionando adequadamente e sem travamentos. Sendo assim, é possível que o investimento tecnológico nas universidades e nas escolas contribua para o aprimoramento das práticas pedagógicas, tornando-as mais contextualizadas e interessantes para os estudantes.

Diante desse cenário, as dificuldades existentes na incorporação das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) à prática pedagógica configuram-se como uma lacuna relevante a ser investigada e explorada em pesquisas futuras. Tendo em vista que, os estudos identificados na presente revisão sistemática não evidenciaram plenamente os fatores que dificultam a sua implementação no contexto educacional.

3.2 Contribuições do uso do *software* GeoGebra nas aulas de geometria espacial.

Entre as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) aplicadas ao ensino de Matemática, destaca-se o *software* GeoGebra, sendo responsável por “[...] promover aprendizagens significativas, despertando nos alunos maior interesse e engajamento nas etapas da Educação Básica” (Pereira & Oliveira, 2022, p. 141). Sua popularidade pode ser atribuída à variedade de

funcionalidades que oferece, permitindo a interação entre álgebra, cálculo e geometria em um ambiente visual dinâmico e interativo. Nesse sentido, têm-se Soares (2022) e Souza *et al.* (2021), que o escolheram devido ao seu acesso gratuito e facilidade de manipulação, representação e visualização de sólidos geométricos. Adicionalmente, Sampaio (2025, p. 117) aponta que

Entre os critérios prioritários estavam a disponibilidade de um *software* livre, a integração com Realidade Aumentada (RA) e a flexibilidade para permitir a construção e movimentação do objeto para investigação. [...] o GeoGebra AR atendeu essas características, configurando-se na escolha mais adequada.

Com base nos estudos citados acima e nos demais identificados nesta revisão, é possível constatar-se a eficácia positiva do GeoGebra como recurso didático no ensino de Matemática. Segundo Pereira e Oliveira (2022, p. 156), o *software* GeoGebra é “[...] capaz de promover vivências educacionais para o ensino de conceitos geométricos”. Nesse sentido, o *software* é amplamente valorizado por seu potencial de aprimorar as práticas do ensino de matemática, promovendo a visualização, interatividade e a compreensão dos conteúdos, especialmente, aqueles voltados ao ensino de geometria espacial.

Dessa forma, um aspecto recorrente nas pesquisas identificadas, refere-se a melhor visualização de objetos tridimensionais obtida com uso do GeoGebra. Assim como evidenciado por Gabriel (2023, p. 107),

[...] o *software* parece auxiliar na análise de propriedades dos poliedros já que permite, pelas movimentações realizadas na janela 3D, visualizar as faces, vértices e arestas de um modo mais eficiente do que se assim fosse feito por meio das ilustrações de um livro didático.

As representações de objetos geométricos em livros didáticos, embora úteis, são bidimensionais, o que pode levar a uma aprendizagem ineficaz da geometria espacial. Para superar essa limitação, o *software* GeoGebra apresenta-se como um recurso essencial. Conforme demonstram Pereira e Oliveira (2022, p. 156), a ferramenta proporciona “[...] a facilitação abstrata de construções geométricas, imprimindo meios que rompiam o campo da utilização da régua e compasso”. Desse modo, o *software* não apenas supre as limitações de visualização do material impresso, mas também substitui o uso de ferramentas concretas. Representações geométricas complexas podem ser alcançadas por meio de comandos simples no GeoGebra, dispensando, assim, a necessidade de habilidades técnicas de desenho.

As pesquisas identificaram que o uso do GeoGebra pode contribuir significativamente para o processo de ensino e de aprendizagem de geometria espacial. Quanto à aprendizagem, não foi percebido qualquer questionamento ou indagação que indique a ineficiência da ferramenta. Em relação ao ensino, pode-se

distinguir as pesquisas que envolvem o âmbito da formação inicial e as que envolvem a formação continuada do professor de matemática.

A partir da análise dos participantes e do desenvolvimento de cada estudo, identificamos que os trabalhos de Pereira e Oliveira (2022); Sampaio (2025); Boschesi (2024); Santos *et al.* (2024) abordam licenciandos de matemática e Soares (2022) de pedagogia, logo, são estudos que se concentram na formação inicial de professores. Nesse mesmo sentido, em relação à formação continuada, Gabriel (2023); Soares *et al.* (2024); Souza *et al.* (2021) e, Prochnow (2023) versam sobre encontros formativos com professores que já atuam em sala de aula.

Em suma, o GeoGebra é reconhecido por expandir a visão sobre as práticas pedagógicas do ensino de matemática (Prochnow, 2023). A Realidade Aumentada (RA) integrada ao *software* mostra-se eficaz em diversos níveis e contextos, como por exemplo, a geometria na educação infantil, ressaltada por (Soares *et. al*, 2024). Já Boschesi (2024, p. 148) afirma que ao utilizar o GeoGebra *Classroom*, os participantes

[...] se apropriaram de conhecimentos técnicos e pedagógicos dessa plataforma, já que, durante o curso, eles exploraram diferentes ferramentas (textos, imagens, questões, etc.) e objetos matemáticos do *software* GeoGebra (recursos de geometria dinâmica), para integrá-los ao problema desencadeador de aprendizagem.

Sendo assim, a ênfase na formação de professores, seja inicial ou continuada, utilizando o GeoGebra se justifica pelo seu impacto positivo na construção de práticas pedagógicas inovadoras e eficazes para o ensino de geometria espacial. Tendo sempre em vista que, “A acessibilidade às tecnologias ainda é um desafio em nossa realidade escolar. Embora o GeoGebra seja um aplicativo gratuito, é necessário que os dispositivos, como smartphones e tablets, estejam atualizados para garantir seu funcionamento adequado.” (Sampaio, 2025, p. 119). Dessa forma, resalta-se a importância de estudos que abordam as dificuldades relacionadas à implementação do *software* GeoGebra nas aulas de geometria espacial.

Considerações finais

Utilizando as metodologias tradicionais para ensinar geometria espacial, os docentes enfrentam dificuldades acerca da representação de objetos tridimensionais em livros didáticos ou no quadro. Consequentemente, o ensino pode se tornar desmotivador e desinteressante, já que a compreensão de alguns conceitos geométricos estão ligados intrinsecamente com a visualização e representação. Nesse sentido, o *software* GeoGebra configura-se como uma TDIC eficiente, pois oferece uma interface dinâmica e interativa que preserva o rigor matemático aliado à representação gráfica em duas ou três dimensões.

Esta revisão sistemática reúne as pesquisas que versam sobre as contribuições do *software* GeoGebra para a formação inicial de professores de matemática, com foco no processo de ensino e de aprendizagem de Geometria Espacial. A partir das filtragens dos resultados e a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, obtivemos nove produções científicas para constituição desta pesquisa. Com base na análise e síntese dos dados obtidos, foi possível discutir de forma crítica a problemática da pesquisa.

Constatou-se que a inserção das TDIC no ensino de matemática é um ato indispensável ao desenvolvimento das práticas docentes. Haja vista que, com a imersão dos jovens estudantes às diversas tecnologias digitais presentes na sociedade, o ensino mais eficaz e instigante com essas ferramentas apresenta-se como uma escolha promissora para a aprendizagem de matemática.

Também se evidenciou que a popularidade do *software* GeoGebra se justifica devido às múltiplas ferramentas integradas (como a função *Classroom* e a Realidade Aumentada), pois contribuem para uma aula colaborativa do professor com seus alunos, possibilitando uma melhor apropriação de conceitos geométricos por parte do usuário. O que por consequência reflete numa transformação das práticas pedagógicas, mas deve-se atentar à formação adequada para a utilização desta ferramenta e demais TDIC, a fim de contemplar as potencialidades do seu uso no ensino de geometria espacial. Considerando esses benefícios educacionais, há o questionamento referente aos motivos que inviabilizam (parcial ou totalmente) essa inserção tecnológica. Alguns estudos apontaram superficialmente a questão orçamentária das instituições escolares, como a desatualização dos aparelhos ou até a ausência desses recursos. Todavia, tais aspectos não foram explorados nas pesquisas selecionadas, revelando direções para futuros estudos envolvendo a temática.

Ao analisar a produção acadêmica dos últimos cinco anos, os resultados evidenciam que, embora as contribuições da ferramenta sejam amplamente reconhecidas, há uma predominância de estudos voltados para a formação continuada, confirmando a premissa inicial de que há uma lacuna na literatura. Essa tendência sugere que a integração tecnológica ainda é tratada como uma atualização para docentes em exercício e, não como um pilar na construção do conhecimento pedagógico do futuro professor. Portanto, esta revisão reforça a relevância de se investigar a perspectiva da formação inicial, um campo essencial para compreender como as TDICs podem ser integradas de forma crítica e eficaz desde o início da formação do professor de matemática.

Este estudo faz parte do escopo de uma pesquisa em andamento, cujo foco é a análise de um experimento didático formativo (Davydov) realizado com estudantes da licenciatura em matemática, objetivando a inserção do *software* GeoGebra na formação inicial de professores de Matemática, tendo em vista o ensino de Geometria Espacial. A seleção sistemática dos estudos por meio de

buscas no Google Acadêmico assegura que a temática investigada esteja diretamente alinhada aos objetivos dessa pesquisa mais ampla.

Como propostas para estudos futuros, o pesquisador apresenta os fatores que dificultam a inserção das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no ensino de geometria espacial. Devido ao ensino de geometria atual necessitar, de mudanças em relação as práticas apresentadas até o momento em 2025, e o uso desses recursos, esta proposta configura-se como um caminho promissor e proveitoso ao âmbito acadêmico da área e o processo de ensino e aprendizagem.

Referências

- Barbosa, M. R., de Mendonça Pereira, K. C., da Nóbrega, L. X. G., & da Silva Braz, R. A. F. (2021). Proposta investigativa para o estudo das relações trigonométricas utilizando o Software GeoGebra. *Revista Instituto GeoGebra Internacional do Rio Grande do Norte*, 2(1), 1-16.
- Boschesi, F. H. L. (2024). Ensino de Matemática com uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) na perspectiva teórico-metodológica da Atividade Orientadora de Ensino (AOE).
- Castro, A. do S. P., & Arruda, S. C. Q. (2024). O uso do Geogebra na resolução de problemas para o ensino de matrizes. *Revista Paranaense De Educação Matemática*, 13(32), 1–24.
- Gabriel, G. A. D. F. (2023). Aprendizagem significativa da geometria espacial: análise de uma sequência didática para o ensino médio.
- Galvão, T. F., & Pereira, M. G. (2014). Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. *Epidemiologia e serviços de saúde*, 23(1), 183-184.
- Mendes, L. O. R., & Pereira, A. L. (2021). Revisão sistemática na área de Ensino e Educação Matemática: análise do processo e proposição de etapas
Systematic review in the area of Mathematical Education and Teaching: analysis of the process and proposal of steps. *Educação Matemática Pesquisa Revista Do Programa De Estudos Pós-Graduados Em Educação Matemática*, 22(3), 196–228.
- Okoli, C. (2019). Guia para realizar uma Revisão Sistemática de Literatura. *EAD em Foco*, 9(1).
- Oliveira, E. R. D. (2021). *O uso da tecnologia no ensino da matemática contribuições do software GeoGebra no ensino da função do 1º grau* (Master's thesis).
- Patino, C. M., & Ferreira, J. C. (2018). Critérios de inclusão e exclusão em estudos de pesquisa: definições e porque eles importam. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 44, 84-84.

- Pereira, A. C. C., & Oliveira, G. P. (2022). O uso do GeoGebra em práticas laboratoriais na construção de conceitos geométricos por licenciandos em matemática da UECE. *Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo*, 11(2), 138-158.
- Peripolli, P. Z. (2021). Formação inicial de professores de matemática frente às tecnologias digitais. *Revista Prática Docente*, 6(3), e084-e084.
- Prochnow, D. S. (2023). *O uso do GeoGebra por professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental ao ensinar Geometria* (Master's thesis, Universidade Federal de Pelotas).
- Sampaio, R. S. (2025). O movimento de constituição do conhecimento em geometria descritiva com realidade aumentada.
- Santos, E. V. do N., Vieira, W., Imafuku, R. S., & Pereira, E. F. M. (2024). Potencialidades envolvidas em uma atividade investigativa sobre Geometrias Plana e Espacial com o uso do GeoGebra 3D. *TANGRAM - Revista De Educação Matemática*, 7(2), 43–62.
- Soares, F. R. (2022). As contribuições da Realidade Aumentada mediada pela metodologia Sequência Fedathi para a aprendizagem de Geometria Espacial.
- Soares, F. R., Santana, J. R., & dos Santos, M. J. C. (2024). A Realidade Aumentada Contribuindo para a Formação de Professores Mediado pela Metodologia Sequência Fedathi. *Revista de Educação, Ciências e Matemática*, 14(1).
- Souza, D. do C. de, Lira, A. de S., Barbosa, F. E., & Castro, J. B. de. (2021). Prototipação de puzzles geométricos para o Ensino Médio: desafios e contribuições do ensino remoto emergencial. *Revista Eletrônica De Educação*, 15, e5034052.

ENVIADO: 09/06/2025

ACEITO: 14/08/2025

