

O Uso de Tecnologias no Ensino de Geometria: Um Mapeamento de Pesquisas no Catálogo da CAPES

Resumo:

Este trabalho tem como objetivo mapear as pesquisas relacionadas ao ensino da geometria com foco no uso das tecnologias no Catálogo de teses e dissertações da CAPES, no período de 2015 a 2024, restringindo-se apenas a trabalhos voltados ao ensino superior. A metodologia tem como base o Mapeamento na Pesquisa Educacional proposto por Biembengut. Foram analisadas 10 dissertações que exploram a tecnologia como método de ensino. Os resultados destacam as contribuições das ferramentas tecnológicas como *GeoGebra* e *Moodle* no entendimento geométrico, na formação de professores e na formação continuada, considerando os desafios no ensino de geometria na educação, como a decorrente da falta de abordagem em sala. Além disso, apresenta os potenciais continuidade de pesquisas, entre elas o estudo da geometria com outras Áreas de conhecimento.

Palavras-chaves: Ensino Superior. Formação Continuada. *Softwares*.

1 Introdução

A geometria é uma das cinco unidades temáticas da matemática juntamente com Álgebra, Números, Aritmética, Grandezas e Medidas e Probabilidade e Estatística (Brasil, 2018). Segundo Lorenzato (1995, p. 6-7), a Geometria “é a mais eficiente conexão didático-pedagógica que a Matemática possui”. Tendo como estudo as formas dos objetos presentes na natureza, é possível enxergar a geometria em tudo no mundo. No entanto, quando os discentes estudam a geometria no ensino básico, eles apresentam uma grande dificuldade em relacionar e visualizar os conceitos abordados. Diante disso, professores têm buscado novas metodologias de ensino alternativas que contribuam para a aprendizagem, por exemplo, integrar o ensino da geometria com o uso das tecnologias digitais, com o intuito de tornar o ensino mais visual e significativo para os estudantes.

Nesta pesquisa, o termo “tecnologias” é utilizado no sentido amplo, abrangendo diferentes concepções que estão presentes na literatura, como Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), Tecnologias Digitais e outras ferramentas tecnológicas aplicadas à educação.

Hellen Nunes Rocha

Universidade Estadual de Feira de Santana

Feira de Santana, BA – Brasil

 <https://orcid.org/0009-0007-5065-7413>

 hellrochaa@gmail.com

Railane Souza Santos

Universidade Estadual de Feira de Santana

Feira de Santana, BA – Brasil

 <http://orcid.org/0000-0000-0000-0000>

 railanessantos7@gmail.com

Wériton de Souza Lôbo

Universidade Estadual de Feira de Santana

Feira de Santana, BA – Brasil

 <https://orcid.org/0000-0002-0243-8319>

 weritonslobo@gmail.com

Recebido • 04/04/2025

Aprovado • 05/06/2025

Publicado • 08/08/2025

Comunicação Científica

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) estão presentes no cotidiano de parte dos cidadãos, aplicadas em diversas áreas do conhecimento. As atividades econômicas são um exemplo de como a tecnologia é bem usufruída e como essa dinâmica torna-se interessante, porque aumenta a produtividade, rendimento, qualifica as condições de trabalho, diminui riscos de acidente, bem como favorece a organização (Ponte, 2000).

Os avanços dessas tecnologias e sua utilidade para a sociedade levaram ao seu uso como alternativa metodológica no ensino. O ser humano, como um ser sociável, necessita de interações sociais e as TIC “são tecnologias tanto cognitivas como sociais” (Ponte, 2000, p. 70), auxilia positivamente para a educação. Ponte (2000, p. 71), ainda descreve que a “tecnologia social permite que indivíduos com interesses convergentes se encontrem, falem, ouçam ou desenvolvam uma interação com algum grau de durabilidade”. Porém, existem obstáculos para sua aplicação nas escolas, como a falta de recursos e formação, fazendo com que muitos professores não as insiram nas suas práticas pedagógicas.

Dito isso, o uso adequado das tecnologias desempenha um papel essencial no ensino de geometria, contribuindo no processo de construção do conhecimento matemático ao ampliar possibilidades de ensino e proporciona novas formas de compreender conceitos geométricos. Com isso, facilita para que a aprendizagem aconteça de forma mais significativa e fazendo com que o estudante visualize, com facilidade, conceitos matemáticos.

Diante do exposto, essa pesquisa tem como objetivo mapear as pesquisas relacionadas ao ensino da geometria com foco no uso das tecnologias utilizando o Catálogo de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), no período de 2015 a 2024, restringindo-se apenas a trabalhos voltados ao ensino superior. Por fim, este trabalho está organizado em quatro seções: ensino de geometria e tecnologia, mapeamento da pesquisa, resultados e por fim as considerações finais.

2 Ensino de Geometria e Tecnologias

A contribuição da geometria para a formação do aluno é realizada de inúmeras maneiras. Lorenzato (1995, p. 6) destaca que “a Geometria valoriza o descobrir, o conjecturar e o experimentar”. Ao ser ensinado esse ramo da matemática, os estudantes desenvolvem raciocínios lógicos e visuais, imaginação, criatividade e autonomia. Além disso, a geometria tem um papel essencial em outras áreas da matemática, como a álgebra e aritmética. O uso de imagens e representações visuais, conforme apontado por Lorenzato (1995), desempenha um papel fundamental na aprendizagem, facilita ao aluno uma melhor interpretação e contribui na resolução de problemas.

Para além do seu uso na matemática, a geometria impacta em diversas áreas do conhecimento. Segundo Pavanello (1993, p. 16), o trabalho realizado com a geometria “pode favorecer a análise de fatos e de relações, o estabelecimento de ligações entre eles e a dedução, a partir daí, de novos fatos e novas relações.” As conexões proporcionadas pela geometria nessas áreas

estimulam uma melhor comunicação, exploração e evolução do pensamento. Dessa forma, ao se ensinar geometria nas escolas, oferece-se aos alunos uma melhor formação acadêmica sólida e também preparação para experiências futuras dos discentes.

Na concepção de Pavanello (1993, p. 16) ainda destaca que se os benefícios citados não forem produzidos, implica “necessidade de investimentos em pesquisas sobre metodologias mais apropriadas para a abordagem desse conteúdo e em ações destinadas a proporcionar aos professores condições para a melhoria da qualidade de ensino”, o que se torna ainda relevante ao considerar as dificuldades no ensino de geometria nas escolas, muitas vezes devido à ausência do assunto nas salas de aula.

Diante desse cenário, o uso de recursos variados nas aulas de Geometria pode tornar a disciplina atraente e significativa. Assim, devido à ampla demanda das tecnologias na sociedade e refletindo as dificuldades de aprendizagem dos estudantes, as Tecnologias Digitais (TD) na educação podem ser pensadas como uma alternativa a esse ensino ao apresentar algumas potencialidades como cita Passos e Carneiro (2014),

As tecnologias colocadas à disposição do professor permitem que os conceitos matemáticos possam ser explorados e ensinados de forma diferente, ampliando o leque de possibilidades e de situações que favorecem a aprendizagem e permitem, dessa forma, que os conteúdos possam ser mais explorados. (Passos; Carneiro, 2014, p.114)

Além disso, a utilização dessas tecnologias nas escolas está alinhada em uma das competências gerais da Base Nacional Comum Curricular- BNCC (Brasil, 2018):

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (Brasil, 2018, p. 09).

Ou seja, a BNCC reconhece a importância das Tecnologias Digitais como uma alternativa metodológica, as quais influenciam no desenvolvimento e aprimoramento da geometria, e por se tratar de uma ferramenta utilizada na vida cotidiana dos alunos, o interesse será recorrente nas aulas e fundamentará meios de tornar essas novas ferramentas uma aliada ao ensino.

Continuando, segundo Canavarro (1994, *apud* Carneiro; Passos, 2014, p. 105), o uso de computadores na educação pode ser abordado de quatro diferentes modos: “elemento de facilitação”, “elemento de exposição”, “elemento de mudança” e “elemento de motivação”. Sendo as duas primeiras comuns em práticas tradicionais, que exploram as tecnologias apenas como facilitador de tarefas, a exemplo de fazer cálculos grandes, tabelas. O “elemento de motivação” refere-se ao uso das tecnologias como método que desperte interesse e que favoreça sua participação, já que, como citado anteriormente, as tecnologias são familiares para eles. Por fim, o “elemento de mudança” seria

o que realmente iria se distanciar dos ensinos cartesianos, pois ele usaria a tecnologia como uma forma de fazer a matemática, esperando-se que os discentes levantem hipóteses, formulem ideias e encontrem soluções por meio da investigação.

Dessa forma, na geometria o “elemento de mudança” seria atrelado às tecnologias, os softwares disponíveis gratuitamente na internet como o *GeoGebra* e *Poly*¹, sendo estas as ferramentas a serem utilizadas como meios de diversificar o ensino e promover o desenvolvimento de raciocínios, além de aprofundar o conhecimento. Ao serem utilizadas de maneira correta, tanto os professores quanto os alunos poderiam se beneficiar dessa parceria.

3 Mapeamento da pesquisa

Essa pesquisa se classifica como qualitativa, pois segundo Robert Yin (Yin, 2016), a pesquisa qualitativa é uma ampla área de investigação, na qual se considera cinco elementos: estudar o significado da vida das pessoas, nas condições da realidade; representar as opiniões e perspectiva das pessoas; abranger as condições contextuais em que as pessoas vivem; contribuir com revelações sobre conceitos existentes ou emergentes que podem ajudar a dar explicação ao comportamento social humano e esforça-se por usar múltiplas fontes de evidência em vez de se basear em uma única fonte. Essas características estão fortemente ligadas ao objeto da investigação, uma vez que serão analisadas dissertações voltadas à educação, **as quais exploram experiências com o uso da tecnologia ligada a conceitos geométricos**. Trata-se, portanto, de um processo de investigação, análise e interpretação construídos a partir de contextos específicos que o justifica como uma pesquisa qualitativa.

Além disso, classifica-se também como uma pesquisa bibliográfica, pois, segundo Fonseca (2006, p.31), a pesquisa bibliográfica “é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como: livros, artigos científicos, página de web sites”, cujo objetivo é recolher informações sobre o problema do qual se busca uma resposta. Dessa forma, essa pesquisa trata-se da análise de materiais publicados, especificamente teses e dissertações, cuja finalidade é realizar uma análise crítica para construção de reflexões que englobam a perspectiva do ensino de geometria mediante ferramentas tecnológicas.

Para a coleta, organização e análise de dados, utilizou-se o Mapeamento na Pesquisa Educacional proposto por Biembengut (2008) que apresenta esse mapeamento como

¹O *GeoGebra* é um recurso didático tecnológico para o ensino, principalmente para desenvolver a matemática na Educação Básica. A barra de ferramentas possui comandos simples que permitem ver simultaneamente os registros gráficos e algébricos das construções. O software *GeoGebra* está disponível no site [GeoGebra Clássico](http://www.geogebra.org/)

O *Poly* é uma criação *Pedagoguery Software*, que permite a investigação de sólidos tridimensionalmente com possibilidade de movimento, planificação e de vista topológica. Possui uma grande coleção de sólidos, platônicos e arquimedianos entre outros. O software *Poly* está disponível no site <http://www.peda.com/poly/>.

princípio metodológico de pesquisa, que significa, principalmente, a compreensão da estrutura e dos entes nela inseridos, a organização e a representação ou mapa dos dados em um contexto, de forma dinâmica. Mapa que permita, segundo Dodge e Kitchin (2001), explorar a habilidade da mente a buscar relacionar complexas imagens e, ao mesmo tempo, fornecer compreensão clara de um fenômeno ou ente em tempo curto de busca. (Biembengut, 2008, p. 2)

Foi utilizado o Catálogo de teses e dissertações da CAPES para realizar esse mapeamento, buscando-se por dissertações; foi inserido o termo “geometria” e a “tecnologia”, encontrando-se 160 resultados. Após essa busca, foram aplicados alguns filtros com o período de 2015 até 2024, a grande área de conhecimento multidisciplinar, área de conhecimento ensino de ciências e matemática e ensino e na área de concentração Educação matemática. Após refinar os resultados, foram encontradas trinta e três teses e dissertações.

Todavia, nesta pesquisa serão analisadas e apresentadas apenas as dissertações de trabalhos voltados ao ensino superior (Quadro 1), uma vez que, dentro do recorte específico, não foram encontradas teses disponíveis. A escolha pelo ensino superior se justifica pelo fato que as produções são frequentemente associadas a investigações próximas da prática docente, o que se alinha ao objetivo deste estudo.

Quadro 1: Mapa de dissertações publicada no período de 2015 a 2024

Dissertações	Autor	Título	Instituição	Ano
D1	Luiz Felipe Araujo Mod	O objeto matemático triângulo em teoremas de regiomontanus: um estudo de suas demonstrações mediado pelo GeoGebra.	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo	2016
D2	Nilo Silveira Monteiro de Lima	Investigações em geometria plana com interfaces digitais: um estudo sobre homotetia	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo	2016
D3	Celso Luiz Andreotti	Vetores e suas representações nos livros didáticos de Engenharia	Universidade Anhanguera de São Paulo	2017
D4	Enio Henrique Delefrate	Um estudo sobre o traçado da elipse em <i>De Organica</i> de Frans Van Schooten	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo	2019
D5	Paulo Ferreira Simas Junior	O princípio da complementaridade na educação matemática	Universidade Anhanguera de São Paulo	2019
D6	Bruno Lorenzato Nunes	Uma proposta de utilização de exercícios de autocorreção com construções geométricas por meio da integração GeoGebra/Moodle na modalidade a distância	Universidade Federal de Ouro Preto	2020
D7	Viviane Nogueira Ponciano Santanna	Formação de professores de tecnologias: uma discussão sobre semelhanças de triângulos	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo	2020

D8	Juliana Leal Salmasio	Desbloqueando Telas para produzir matemática(s): possibilidades e limites envolvendo Álgebra Linear e smartphone	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul	2020
D9	Priscila Lopes de Lima Carvalho	Abordagem e descritores de pesquisas sobre o ensino de números complexos realizadas no período de 1992 a 2017: um percurso para a meta-análise	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo	2020
D10	Cauê Duarte	Realidade aumentada no ensino e aprendizagem dos sólidos geométricos	Universidade Federal de Pelotas	2021

Fonte: Catálogo de teses e dissertações da CAPES, 2024.

Desses artigos encontrados, foram analisados o título, as palavras-chave, o resumo e os objetivos para após serem classificados e organizados no Quadro 2, que contém os objetivos e metodologia de ensino abordada.

Ressaltando que a análise das pesquisas tem como base a fase de classificação e organização dos dados indicados por Biembengut 2008, (p. 8) que propõe, “assinalar entes cujos traços têm alguma semelhança, afinidade ou interação. Essa identificação de traços pode facilitar a compreensão”. A partir desta análise, classificamos cada dissertação conforme os traços, as metodologias que melhor se encaixam consoante aos *escrutínios* dos objetivos presentes nos artigos.

Quadro 2: Objetivos e metodologia abordada nas pesquisas.

Dissertações	Objetivos	Metodologia de ensino
D1	Investigar teoremas de Regiomontanus, sobre triângulos, com a utilização do software GeoGebra.	Tecnologia- Software
D2	Desenvolver uma estratégia didática para uso de tecnologias em atividades/problemas ligados à geometria plana, tendo o tema “Homotetia” como elemento matemático principal, e a intenção de evidenciar as compreensões constituídas a partir de pressupostos interativos no âmbito de pessoas-com-tecnologias-digitais.	Tecnologia
D3	Investigar, em livros didáticos das disciplinas dos cursos de engenharia nas modalidades Mecânica e Produção, quais são as abordagens conceituais e as representações semióticas utilizadas para o objeto matemático vetor.	Livros Didáticos
D4	Discutir sobre alguns conhecimentos geométricos utilizados na elaboração de um instrumento de construção de elipses, cuja descrição se encontra num tratado do século XVII, escrito originalmente em latim, intitulado De Organica Conicarum Sectionum in Plano Descriptione (VAN SCHOOTEN, 1646).	instrumentos matemáticos

D5	Investigar o Princípio da Complementaridade na Educação Matemática.	Análise de materiais
D6	Identificar e analisar as possíveis contribuições no desenvolvimento e na aplicação de Exercícios de Autocorreção de Construções Geométricas, por meio da integração GeoGebra / Moodle, no processo de ensino em um curso de formação de professores de Matemática na modalidade a distância.	Software - Tecnologia
D7	Refletir sobre quais contribuições para a ressignificação dos conhecimentos acerca de semelhança de figuras planas (e de triângulos, em particular) podem advir a partir da construção de estratégias didáticas com o uso de tecnologias digitais em uma proposta ligada à formação de professores e à sua prática	Tecnologia
D8	Investigar o processo de desenvolvimento de tarefas de transformações lineares por alunos de licenciatura em matemática ao utilizarem o GeoGebra mobile.	Tecnologia
D9	Examinar as dissertações, teses, artigos científicos e trabalhos em anais sobre o ensino dos números complexos no período de 1992 a 2017, que estão inseridas na área da educação matemática, para elaborar um panorama e uma categorização deles, visando uma pesquisa futura de meta-análise.	Análise de Materiais
D10	Investigar a utilização da Realidade Aumentada (RA) no ensino e aprendizagem dos sólidos geométricos por estudantes da Licenciatura em Matemática.	Tecnologia

Fonte: Catálogo de teses e dissertações da CAPES, 2024.

4 Apresentação e discussão dos dados

Das 10 dissertações e teses analisadas, notou-se que seis teses e dissertações (D1, D2, D6, D7, D8, D10) buscavam utilizar as tecnologias como método de ensino. As demais pesquisas tinham outros recursos, como análise de materiais (D3, D4, D5 e D9). Com objetivo de identificar, entre as 10 pesquisas, categorias para melhor organização e discussão dos resultados. Foi elaborado o Quadro 3, que lista a termos semelhantes encontrados durante a análise de cada dissertação, sendo eles: tecnologias, formação docente, análise de materiais e formação continuada dos professores.

Quadro 3: Classificação das dissertações analisadas

Classificações	Pesquisas
Tecnologias	D1
Formação continuada	D2, D6, D7
Formação docente	D8, D10
Análise de materiais	D3, D4, D5, D9

Fonte: Construção dos autores (2025).

A dissertação D1(Mod, 2016) utiliza o GeoGebra de forma investigativa. Ela tem como foco a geometria e os teoremas de Regiomontanus sobre triângulos, principalmente suas demonstrações. A ferramenta permite observar lacunas e explora visualmente a construção das demonstrações. As contribuições dessa pesquisa permitem uma valorização da história da matemática com a obra de Regiomontanus, integração entre tecnologia (softwares) e demonstrações, que possibilitam estratégias didáticas estimulantes para serem exploradas na prática docente.

Dessa forma, as pesquisas D2 (Lima, 2016), D6 (Nunes, 2020) e D7 (Santanna, 2020) apresentam **estudos voltados à formação** continuada de professores. D2 realiza uma pesquisa com um grupo de professores do mestrado de educação matemática a partir de uma sequência de atividades que utiliza o GeoGebra como estratégia didática na exploração de construções geométricas em meio dinâmico, ressaltando que a Homotetia como elemento matemático estudado e tinha como recursos teóricos os constructos relativos às tecnologias da inteligência e de seres-humanos-com-mídias. A atividade aplicada provoca reflexões e reorganizações do pensamento matemático a respeito de temas da geometria por parte dos professores, que permite a discussão sobre Homotetia de maneira autônoma.

As dissertações D6 e D7 aplicam o GeoGebra como recurso metodológico. Esses estudos envolveram a formação continuada de professores de matemática abordados com tecnologia virtual, buscando aprimorar o conhecimento pedagógico. O D6 fundamenta-se teoricamente em pesquisas sobre Exercícios de Autocorreção de Construções Geométricas com o GeoGebra no Ensino à distância por meio da integração GeoGebra / Moodle. Por sua vez, D7 relacionados à semelhança de triângulos, noções de congruência, paralelismo e transformações geométricas. A pesquisa apresenta cunho qualitativo, pois foram aplicados questionários, debates, coletas e análise de dados.

Os artigos D8 (Salmasino, 2020) e D10 (Duarte, 2021) concentram-se em licenciados em matemática como sujeitos da pesquisa, e tem como base fornecer o aprimoramento de suas formações com o uso de tecnologias. O D8 desenvolveu essa ideia por meio do GeoGebra no celular para o ensino de Álgebra Linear. Nesse contexto, foi realizada uma pesquisa com 22 discentes por meio de um curso com 7 encontros presenciais, onde os licenciandos discutiam tarefas com a utilização da tecnologia.

Diferente do D8, o D10 utiliza a Realidade Aumentada (RA). Essa pesquisa utilizou a tecnologia para fornecer uma visão abrangente das experiências dos alunos e de como eles interagiam com a RA, analisando os desafios, as dificuldades e a sua eficácia. Os resultados indicaram que a Realidade Aumentada surge como um potencializador no ensino e aprendizagem de sólidos geométricos, especialmente através da visualização que ela proporciona.

Ademais, com foco na análise de materiais, temos as dissertações e teses D3 (Andreotti, 2017), D4 (Delefrate, 2019), D5 (Junior, 2019) e D9 (Carvalho, 2020). D3 analisa as abordagens conceituais e as representações semióticas utilizadas para o objeto matemático vetor em livros didáticos de cursos de Engenharia Mecânica e de Produção. A pesquisa é de cunho documental. Foi realizada a análise de 11 livros didáticos de disciplinas de três instituições de ensino. Logo, foi

identificado que várias notações e símbolos não são completamente convergentes quando se trata da abordagem de vetores, como nos livros de Matemática, pois é dado maior destaque a representações algébricas, as representações em coordenadas cartesianas e nos livros técnico-científicos predominam as representações geométrica e trigonométrica, o que o autor conclui que poderá gerar dificuldades no ensino e aprendizagem desse objeto.

D4 realiza um estudo sobre alguns conhecimentos geométricos utilizados na elaboração de um instrumento concebido para desenhar elipse, tendo o estudo como foco os dois primeiros tratados publicados por Frans van Schooten, que apresenta pressupostos geométricos do instrumento para traçar uma elipse. Este estudo combina história e epistemologia para explorar a matemática do século XVII de forma significativa, revelando potenciais contribuições para o ensino. A pesquisa é relevante para a formação de professores, especialmente para integrar aspectos históricos nas práticas pedagógicas.

Já D5 desenvolve uma pesquisa documental, que analisa algumas teses de doutorados que tratam do Princípio da Complementaridade proposto por Niels Bohr (1927) e da exibição de vários exemplos de complementaridade existente entre a Geometria e a Álgebra. O conceito de complementaridade é utilizado na metodologia em pesquisas na História da Matemática, Filosofia da Matemática e Educação Matemática, na qual busca nessa dissertação entender melhor as práticas matemáticas em uma revisão crítica e interpretativa da produção acadêmica.

Por fim, temos o D9, que por meio de uma pesquisa documental no banco de teses da Capes examinou as dissertações, teses, artigos científicos e trabalhos em anais sobre o ensino dos números complexos no período de 1992 a 2017, destacando a percepção de preocupação com a didática do ensino nesse objeto e inserção de recursos tecnológicos digitais como uma das metodologias aplicadas.

5 Considerações finais

Este recorte de artigo teve como objetivo mapear as pesquisas relacionadas ao ensino da geometria com foco no uso das tecnologias utilizando o catálogo de teses e dissertações da CAPES no período de 2015 a 2024, restringindo-se apenas a trabalhos voltados ao ensino superior. Dessa forma, foram analisadas 10 pesquisas, as quais foram classificadas em 4 tópicos: tecnologias, formação continuada dos professores, formação docente e análise de materiais.

Observou-se que a maioria das pesquisas eram de caráter qualitativo e obtiveram resultados positivos na utilização de recursos tecnológicos para o ensino e aprendizagem da geometria. Além disso, percebe-se que o software GeoGebra é o mais utilizado como meio de auxiliar a construção do conhecimento da geometria plana e espacial. Ressaltando suas diversas formas de utilização por diferentes dispositivos, a saber, celulares e computadores, sua utilização alinhada a outros softwares como o Moodle e sua integração com outros recursos metodológicos, sendo eles observados nas pesquisas realidade aumentada e ensino a distância.

Outro ponto de destaque é a utilização desses recursos em duas etapas significativas da educação: a formação inicial e continuada dos professores que foram presentes nas pesquisas. Esse é um fato importante, pois existe um receio por parte dos docentes em aplicar as TICS em suas aulas, muitas vezes por não possuírem formação e consequentemente não se sentirem seguros com sua utilização. Assim, pensa-se que os professores estão obtendo contato com essa metodologia ainda no curso de formação inicial ou continuada, e isso pode proporcionar uma maior adesão às tecnologias como metodologia de ensino na educação básica.

As dissertações e teses analisadas evidenciam o papel notável da interligação da tecnologia ao ensino de geometria. Como observado no D1 que utiliza do Geogebra como ferramenta investigativa para explorar e analisar as demonstrações de Regiomontanus, esse mecanismo favoreceu o entendimento, além de valorizar a história da matemática. Outro caso de destaque são os D2, D6 e D7 que incorporam as tecnologias na formação continuada, pois suas pesquisas mostraram que o uso dessas ferramentas aprimora o pensamento matemático e desenvolve reflexões críticas sobre conceitos geométricos.

Nesse sentido, ressalta-se a importância de saber utilizar as TICS como construtoras de conhecimentos, como um elemento de mudança e não apenas como meio facilitador e de motivação. Para que isso seja possível, o professor e o futuro professor têm um papel fundamental como mediador das atividades desenvolvidas, possibilitando que as tecnologias auxiliem na aprendizagem não só da geometria, mas também de outras áreas como álgebra linear (D8), citada em uma das pesquisas.

Em uma perspectiva de continuidade, tem-se a intenção de analisar as 20 dissertações restantes que estão voltadas a trabalhos na educação básica. Além de estudar mais artigos voltados à Geometria/tecnologia em explorações interdisciplinares, na integração da Geometria com outras áreas de conhecimentos, sua possível integração com a Inteligência Artificial e o pensamento computacional que não foram filtrados na pesquisa. Desse modo, realizando-se uma contribuição mais completa e significativa para o uso de tecnologias na Geometria.

Referências

ANDREOTTI, Celso Luiz. **Vetores e suas representações nos livros didáticos de Engenharia'** 22/06/2017 229 f. Mestrado em Educação Matemática Instituição de Ensino: Universidade Anhanguera De São Paulo, São Paulo Biblioteca Depositária: UNIAN.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Curricular Comum**. Brasília, [2018?]. Disponível em: [Base Nacional Curricular - Educação é a Base \(mec.gov.br\)](http://base.mec.gov.br). Acesso em: 01 set. 2024.

BIEMBENGUT, Maria Salett. **Mapeamento como princípio metodológico na pesquisa educacional**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.

CARVALHO, Priscila Lopes De Lima. **Abordagens E Descritores De Pesquisas Sobre O Ensino De Números Complexos Realizadas No Período De 1992 A 2017: Um Percurso Para A Meta-Análise**'. 2020. Mestrado em Educação Matemática - Instituição De Ensino: Pontifícia Universidade Católica De São Paulo, SP, 2020.

CARNEIRO, Reginaldo Fernando; PASSOS, Cármem Lúcia Brancaglion. A utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação nas aulas de Matemática: Limites e possibilidades. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 8, n. 2, p. 101-119, 2014. Disponível em DOI: <http://dx.doi.org/10.14244/19827199729>

CRUZ, K. R. da . A Importância da Geometria no Processo Ensino Aprendizagem: uma alternativa pedagógica para o ensino da matemática. **Rebena - Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, [S. I.], v. 4, p. 108–116, 2022. Disponível em: [A Importância da Geometria no Processo Ensino Aprendizagem | Rebena - Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem \(emnuvens.com.br\)](http://emnuvens.com.br). Acesso em: 24 ago. 2024.

DUARTE, Cauê. **Realidade aumentada no ensino e aprendizagem dos sólidos geométricos**'. 2021. Mestrado em Educação Matemática - Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS, Pelotas, 2021.

DELEFRATE, Enio Henrique. **UM ESTUDO SOBRE O TRAÇADO DA ELIPSE EM DE ORGÂNICA DE FRANS VAN SCHOOOTEN**'. 2019. Mestrado em Educação Matemática - Instituição de Ensino: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, SP, 2019.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: Universidade Estadual do Ceará, 2002. Apostila. Disponível em: [Microsoft Word - 3C9DC1C6-2AC6-B2C4.doc](http://www.uec.edu.br/~josefons/Word/3C9DC1C6-2AC6-B2C4.doc). Acesso em: 09 abril 2025.

JUNIOR, Paulo Ferreira Simas. **O princípio da complementaridade na educação matemática**'. 2019. Mestrado em Educação Matemática - Instituição de Ensino: Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2019.

LORENZATO, S. Por que não ensinar Geometria? In: Educação Matemática em Revista - SBEM 4, 1995, p.3-13. Disponível em: [*0_20POR_20QUE_20NAO_20ENSINAR_20GEOMETRIA.pdf\(professoresdematematica.com.br\)](http://www.sbm.org.br/revista/0_20POR_20QUE_20NAO_20ENSINAR_20GEOMETRIA.pdf). Acesso em: 24 ago. 2024.

LIMA, Nilo Silveira Monteiro De. **INVESTIGAÇÕES EM GEOMETRIA PLANA COM INTERFACES DIGITAIS: UM ESTUDO SOBRE HOMOTETIA**'. 2016. Mestrado em Educação Matemática - Instituição de Ensino: PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO, São Paulo, 2016.

MOD, Luiz Felipe Araujo. **O OBJETO MATEMÁTICO TRIÂNGULO EM TEOREMAS DE REGIOMONTANUS: UM ESTUDO DE SUAS DEMONSTRAÇÕES MEDIADO PELO GEOGEBRA**'. 2016. Mestrado em Educação Matemática - Instituição de Ensino: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2016.

NUNES, Bruno Lorenzato. **UMA PROPOSTA DE UTILIZAÇÃO DE EXERCÍCIOS DE AUTOCORREÇÃO COM CONSTRUÇÕES GEOMÉTRICAS POR MEIO DA INTEGRAÇÃO GEOGEBRA / MOODLE NA MODALIDADE A DISTÂNCIA**'. 2020. Mestrado em Educação Matemática- Instituição de Ensino: Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2020.

PAVANELLO, Regina Maria. O abandono do ensino da geometria no Brasil: causas e consequências. **Revista Zetetiké**, Campinas, v.1, n.1,p. 7-17, 1993.

PONTE, João Pedro da. **Tecnologias de Informação e Comunicação na Formação de Professores: Que Desafio?** Revista Iberoamericana de Educación. n 24, p. 63-90. Set. 2000. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/39152851_Tecnologias_de_informacao_e_comunicacao_na_formacao_de_professores_Que_desafios. Acesso em: 24 ago. 2024.

SALMASIO, Juliana Leal. **Desbloqueando Telas para produzir matemática(s): possibilidades e limites envolvendo Álgebra Linear e smartphone**'. 2020. Mestrado em Educação Matemática - Instituição de Ensino: Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2020.

SANTANNA, Viviane Nogueira Ponciano. **FORMAÇÃO DE PROFESSORES E TECNOLOGIAS: UMA DISCUSSÃO SOBRE SEMELHANÇA DE TRIÂNGULOS**. 2020. Mestrado em Educação Matemática - Instituição de Ensino: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, SP, 2020.

YIN, Robert K. **Pesquisa qualitativa: do início ao fim**. Tradução Daniel Bueno. Porto Alegre: Penso, 2016.