

Revista de Comunicação Científica: RCC



ARTIGO

A utilização do GeoGebra no estudo e ensino de Geometria Plana: uma Revisão Sistemática de Literatura

The Use of GeoGebra in the Study and Teaching of
Plane Geometry: A Systematic Literature Review

El uso de GeoGebra en el estudio y la enseñanza de
la geometría plana: una revisión sistemática de la
literatura

Andressa Fernanda Santos Oliveira

Professora da Escola Estadual Wilson de Almeida.
Mestranda do programa (PPGECM 2023) pela
Universidade do Estado de Mato Grosso.

Orcid: <https://orcid.org/0009-0001-0634-8273>

E-mail: andressa.oliveira2@unemat.br

William Vieira Gonçalves

Doutor em Educação para a Ciência com ênfase a
Informática na Educação para a Ciência e Matemática
(UNESP, 2016). Professor da Faculdade de Ciências
Exatas e Tecnológicas da Universidade do Estado de
Mato Grosso – UNEMAT/Barra do Bugres/MT.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2596-0118>

E-mail: williamvieira@unemat.br

Como citar este artigo:

GONÇALVES, William Vieira; OLIVEIRA, Andressa
F.S. A utilização do GeoGebra no estudo e ensino de
Geometria Plana: uma Revisão Sistemática de
Literatura. CNPq. **Revista de Comunicação
Científica** – RCC, maio/agos., vol. 6, n. 19, pgs. 91-
110, 2025.

Disponível

em: <https://periodicos.unemat.br/index.php/RCC/index>

Volume 6, número 19 (2025)

ISSN 2525-670X

**A utilização do GeoGebra no estudo e ensino de Geometria Plana: uma
Revisão Sistemática de Literatura**

The Use of GeoGebra in the Study and Teaching of Plane Geometry: A
Systematic Literature Review

El uso de GeoGebra en el estudio y la enseñanza de la geometría plana: una
revisión sistemática de la literatura

Resumo

Este trabalho resulta de uma Revisão Sistemática de Literatura, onde analisamos trabalhos publicados no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES no tocante ao uso do GeoGebra em atividades de estudo e ensino de Geometria Plana. Nosso propósito é, ao abordar esse conteúdo, identificar as características de seu uso em situações de ensino. Para isso, realizamos um mapeamento dessas obras no período de 2019 a 2023, identificando 15 dissertações e uma tese que explanam o ensino de Geometria Plana com o auxílio do GeoGebra. A questão central investigada foi: “De que forma o software GeoGebra tem contribuído para o ensino de geometria?”. Com base nas investigações conduzidas pelos autores, conclui-se que o software oferece um suporte robusto ao ensino da geometria, evidenciando sua relevância para esta pesquisa.

Palavras-chave: Ensino de Geometria. GeoGebra. Revisão Sistemática.

Abstract

This work is the result of a Systematic Literature Review, in which we analyzed studies published in the CAPES Theses and Dissertations Catalog regarding the use of GeoGebra in activities related to the study and teaching of Plane Geometry. Our purpose, when addressing this topic, is to identify the characteristics of its use in teaching situations. To this end, we mapped these works from 2019 to 2023, identifying 15 dissertations and one thesis that explore the teaching of Plane Geometry with the aid of GeoGebra. The central research question investigated was: “How has the GeoGebra software contributed to the teaching of geometry?” Based on the investigations conducted by the authors, it is concluded that the software provides strong support for geometry teaching, highlighting its relevance to this research.

Keywords: Geometry Teaching. GeoGebra. Systematic Review.

Resumen

Este trabajo es el resultado de una Revisión Sistemática de Literatura, en la cual analizamos estudios publicados en el Catálogo de Tesis y Disertaciones de CAPES en lo que respecta al uso de GeoGebra en actividades de estudio y enseñanza de Geometría Plana. Nuestro propósito es, al abordar este contenido, identificar las características de su uso en situaciones de enseñanza. Para ello, realizamos un mapeo de estas obras en el período de 2019 a 2023, identificando 15 disertaciones y una tesis que abordan la enseñanza de Geometría Plana con el apoyo de GeoGebra. La cuestión central investigada fue: “¿De qué forma el software GeoGebra ha contribuido a la enseñanza de la geometría?”. Con base en las investigaciones realizadas por los autores, se concluye que el software ofrece un sólido soporte a la enseñanza de la geometría, evidenciando su relevancia para esta investigación.

Palabras clave: Enseñanza de Geometría. GeoGebra. Revisión Sistemática.



Introdução

O presente estudo se insere no âmbito de um projeto de magnitude maior, inerente à conclusão de pós-graduação. Início este artigo, compartilhando o motivo do meu interesse pela Geometria Plana e, posteriormente, pelo software GeoGebra. Com mais de 12 anos de experiência na área de Educação, no estado de Mato Grosso, atuando como professora de Matemática, lecionei Geometria Plana para diversas turmas, tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio. Durante esse período, percebi a dificuldade dos meus alunos em visualizar figuras geométricas e formular conjecturas. Na lousa, os objetos permanecem estáticos, o que intensifica essa dificuldade.

Foi a partir desse desafio que meu interesse pelo GeoGebra surgiu. A Geometria Dinâmica oferecida pelo software permite que o aluno “arraste um triângulo pela janela de visualização e perceba a variedade de outros triângulos que surgem diante de seus olhos.” Essa funcionalidade do GeoGebra conquistou-me. Nesse sentido, Almeida (2023, p. 13), destaca um problema comum nas aulas de Geometria:

Em geral, durante as aulas de Geometria, é comum que os alunos façam afirmações baseadas em deduções referentes a figuras planas, levando em conta apenas o desenho, que muitas vezes é feito à mão livre, sem levar em consideração os procedimentos para a construção dessas figuras. Esse tipo de abordagem pode resultar em afirmações equivocadas, evidenciando a falta de compreensão dos alunos em relação às figuras geométricas como objetos abstratos.

Segundo Almeida (2023), os alunos fazem, frequentemente, afirmações baseadas em deduções visuais de figuras planas desenhadas à mão livre, revelando uma compreensão superficial das figuras geométricas e tratando-as como meros desenhos, em vez de objetos abstratos com propriedades definidas.

Diante do exposto e levando em consideração que: “[...] se um licenciando em Matemática tiver contato com algum software educacional, muito provavelmente este software será o GeoGebra” (Bortolossi, 2016, p. 430). Por que não o usar, então, para o ensino e a aprendizagem de Geometria?

Bortolossi (2016) já apontava que o GeoGebra é um dos softwares gratuitos mais amplamente utilizados em cursos de formação de professores. Isso deve-se

ao fato de que ele passa por atualizações constantes e é, dos recursos disponíveis, o mais abrangente e acessível para o ensino de Matemática na atualidade.

Suas possibilidades de aplicação no ensino são vastas, sendo considerado uma excelente opção de software educacional gratuito para o ensino e a aprendizagem de Geometria e funções, especialmente em cursos de formação de professores de Matemática (Bortolossi, 2016). A integração em constante evolução das tecnologias de informação e comunicação no currículo escolar traz implicações significativas e exigências específicas aos educadores.

O GeoGebra originou-se durante o trabalho de mestrado de Markus Hohenwarter, em 2001, junto à Universidade Salzburg na Áustria". (Gonçalves, 2016 apud Preiner 2008, p.36). Gonçalves (2016) destaca que, além de possibilitar a criação de objetos geométricos, simulando construções com régua e compasso, o GeoGebra permite ao usuário visualizar e interagir com as representações desses objetos, possibilitando modificações diretas.

A versatilidade do GeoGebra se destaca em comparação a outros softwares, oferecendo recursos mais amplos e eficientes. Concluímos que essa pesquisa ampliou significativamente nossa compreensão sobre o tema abordado. As referências reunidas incluem os principais trabalhos e autores que contribuíram para o desenvolvimento deste estudo.

A utilização do GeoGebra no estudo e ensino de Geometria Plana

Seguidamente, apresentaremos uma revisão de literatura, com o objetivo de analisar os trabalhos disponíveis no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES que abordam o uso do GeoGebra em práticas de ensino e aprendizagem da Geometria. Com essa análise, buscamos compreender de que forma o software tem sido utilizado em contextos educacionais.

Com esse objetivo, realizamos um levantamento das produções acadêmicas publicadas entre 2019 e 2023, no qual identificamos 13 dissertações e uma tese que abordam o ensino de Geometria utilizando o GeoGebra como recurso de apoio. A análise desses trabalhos permitirá que possamos compreender como o software tem sido utilizado e quais impactos e metodologias têm sido aplicados no contexto

educacional, contribuindo para uma visão ampla e fundamentada sobre sua eficácia no ensino da Geometria Plana.

Nessa perspectiva, segundo Gonçalves (2016, p. 38), “a revisão literária aponta um movimento contínuo de pesquisadores interessados no *software GeoGebra*”. Com base nessa afirmação, recorremos à base de dados do Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, visto que, entre os anos de 2013 à 2023, disponibilizou 1186 produções acadêmicas relacionadas ao uso do software GeoGebra (Tabela 1) no ensino e na aprendizagem de conteúdos matemáticos.

Tabela 1: Resultado da busca com o descritor GeoGebra no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES.

Ano	Quantidade de Produções
2013	96
2014	116
2015	108
2016	99
2017	123
2018	125
2019	151
2020	137
2021	116
2022	67
2023	48
Total	1186

Fonte: Elaborada pela autora.

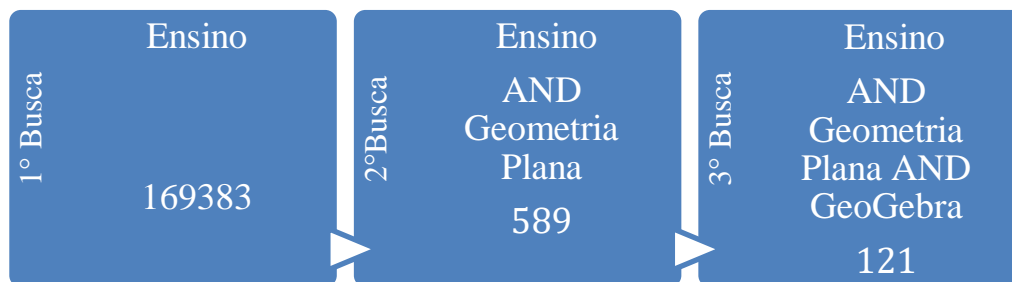
Para identificar o que dizem os autores em pesquisas recentes sobre o uso do GeoGebra no ensino e na aprendizagem de Geometria Plana, selecionamos as produções acadêmicas dos anos de 2019, 2020, 2021, 2022 e 2023, disponíveis na base de dados do Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES.

Essas datas foram escolhidas, porque fornecem pesquisas atuais sobre a temática desejada. A escolha pela base de dados do Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES deu-se em razão de ser uma base que reúne e organiza as pesquisas recentes de instituições de ensino do Brasil.

Na (Figura 1), apresentamos os descritores e a quantidade de trabalhos encontrados nas buscas realizadas no banco de dados do Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES.



Figura 1: Resultados das buscas na base de dados do Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES sobre o ensino de Geometria Plana utilizando o GeoGebra.



Fonte: Elaborada pela autora.

Na primeira busca, utilizamos o descritor **Ensino** e foram encontrados 169383 trabalhos. Na segunda busca, fizemos um refinamento dos dados por meio da combinação de descritores, utilizando operadores de buscas. Posto isso, utilizando a combinação **Ensino AND Geometria Plana**, foram encontrados 589 trabalhos.

Na terceira e última busca, fizemos novamente um recorte dos dados, utilizando a combinação de descritores por meio da utilização do operador AND, visto que o foco da pesquisa são os trabalhos que abordam o ensino e a aprendizagem de Geometria Plana, utilizando o software GeoGebra. Nesse sentido, utilizando a combinação **Ensino AND Geometria Plana AND GeoGebra**, foram encontrados 121 trabalhos publicados no período de 2019 à 2023.

No entanto, após a leitura dos títulos e resumos dos 121 trabalhos, foram excluídas as produções não relacionadas com o uso do software GeoGebra no ensino e na aprendizagem de Geometria Plana. Após esse procedimento, selecionamos 21 trabalhos, destes 21 trabalhos, 5 não tinham divulgação completa autorizada, não nos dando, então, acesso ao pdf completo, restando-nos, portanto, 14 pesquisas, conforme descritos no (Quadro 1), para realizarmos a leitura completa.

Quadro 1: Trabalhos selecionados no Catálogo de Tese e Dissertações da CAPES sobre o ensino de Geometria Plana utilizando o GeoGebra.

Título	Autor	Tipo de publicação	Ano
Contribuições do Desenho Geométrico na aprendizagem de Geometria Plana no Ensino Médio: uma proposta utilizando o GeoGebra como ferramenta pedagógica.	Paulo Loreço Cruz de Almeida	Dissertação	2023
Explorando a semelhança, de figuras planas com o auxílio do GeoGebra e materiais concretos: uma abordagem didática.	Josenildo Padre de Araújo	Dissertação	2023
Metodologias de ensino e ferramentas tecnológicas para o professor de Matemática abordar áreas de polígonos.	Plácido Lima Anthony Martins Queiroz	Dissertação	2023
O ensino da Geometria Plana: os desafios da aprendizagem no Ensino Médio.	Erisvaldo Pereira Silva	Dissertação	2022
Construções geométricas elementares na palma da mão.	Américo José de Lima	Dissertação	2021
Estudo sobre triângulos no Ensino Fundamental, usando o software GeoGebra.	Matheus Timóteo de Oliveira	Dissertação	2021
Alunos do ensino médio, realizando toques em telas e aplicando isometrias com GeoGebra.	Alexandre Rodrigues de Assis	Tese	2020
Os “elementos” de Euclides visitam o Ensino Fundamental: análise de tarefas matemáticas pautadas na história da Matemática e desenvolvidas no software GeoGebra.	Thais Maria Barbosa Goulart	Dissertação	2020
GeoGebra e a metodologia de resolução de problemas: aplicações na inscrição e circunscrição de sólidos geométricos.	Nilivan Reges	Dissertação	2020
Pavimentações e caleidoscópios uma experiência em sala de aula.	Daniele Simas Pereira Alves	Dissertação	2019
O uso do Teorema de Pick no Ensino Fundamental e no Ensino Médio.	Renato Lucas Coutinho	Dissertação	2019
Área e perímetro de figuras geométricas planas: percepções e criações através de malha quadriculada e o software GeoGebra.	Francine Dahm	Dissertação	2019
A construção de bandeiras: um cenário para exploração da Geometria via tecnologia e interdisciplinaridade no Ensino Fundamental.	Inês Naves Cunha de Oliveira	Dissertação	2019

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nosso propósito é identificar as características do uso do GeoGebra em situações de ensino que abordem o conteúdo de Geometria Plana.

Em sua dissertação, Almeida (2023) aborda a importância do Desenho Geométrico no ensino de Geometria Plana no nível médio, o autor propõe a utilização do software GeoGebra como uma ferramenta pedagógica para enriquecer o processo de ensino e aprendizagem. O objetivo é investigar as contribuições do Desenho Geométrico, aliado ao uso do GeoGebra na aprendizagem de Geometria Plana.

O autor desenvolveu uma proposta pedagógica que integra o ensino tradicional às atividades práticas e interativas, utilizando o software GeoGebra, os resultados obtidos indicam que a utilização do Desenho Geométrico, em conjunto com o GeoGebra, “torna-se mais viável para que o aluno construa seu conhecimento geométrico, desenvolva o raciocínio lógico e seja capaz de deduzir, conjecturar e justificar resultados com argumentos válidos” (Almeida, 2023, p. 83).

Os alunos envolvidos na proposta pedagógica demonstraram maior interesse nas atividades, além de apresentarem uma compreensão profunda dos conceitos geométricos. A pesquisa de Araujo (2023) apresenta uma investigação sobre o uso do software GeoGebra e materiais concretos para explorar o conceito de semelhança de figuras planas no ensino de Matemática.

O autor destaca a relevância de abordagens didáticas inovadoras e eficazes para o ensino da Matemática, especialmente no que diz respeito a conceitos como semelhança de figuras planas. Sendo assim, “é importante que o professor em sala de aula veja a necessidade do desenvolvimento de novas propostas metodológicas para transmitir o conteúdo de Geometria de forma que possa proporcionar condições mais favoráveis para a aprendizagem do aluno” (Araújo, 2023, p. 19).

Os resultados da pesquisa confirmaram que a visualização e a manipulação dos objetos geométricos auxiliam a compreensão intuitiva da semelhança, pois os alunos não apenas veem, mas também experimentam ativamente as propriedades das figuras, reforçando o aprendizado. Queiroz (2023) examina o uso do GeoGebra como recurso didático para o ensino de Geometria Plana. Os objetivos da pesquisa são: identificar as melhores práticas de ensino de áreas de polígonos com o uso de metodologias ativas.



Os resultados alcançados revelam que a utilização do GeoGebra melhora a compreensão dos conceitos geométricos por parte dos alunos; o software facilita a visualização e manipulação de figuras geométricas, promovendo um aprendizado ativo e participativo. “Em relação às estratégias utilizadas pelos professores no ensino, evidencia-se a maior efetividade das metodologias ativas, as quais colocam o aluno como ator principal na construção do conhecimento e da aprendizagem” (Queiroz, 2023, p. 62).

Os professores que aplicam o GeoGebra nas aulas de Geometria Plana relatam maior participação dos alunos, porque sentem-se motivados a aprender; “[...] os alunos já nascem familiarizados com muitas dessas tecnologias. Ademais, a participação ativa dos alunos em todo o processo coloca-os no centro do aprendizado, tornando-os protagonistas da situação” (Queiroz, 2023, p. 62).

A dissertação conclui que o GeoGebra auxilia os professores de Matemática no ensino de áreas de polígonos, por promover a Geometria Dinâmica, ou seja, permite ao aluno explorar e visualizar formas e padrões geométricos em tempo real.

Rocha (2022) analisa as estratégias de aprendizagem dos alunos ao trabalharem com tangram e isometrias no GeoGebra. A pesquisa apresenta o tangram como um quebra-cabeça clássico que oferece oportunidades para o estudo de figuras geométricas e isometrias, discutindo a importância do GeoGebra como ferramenta tecnológica que facilita o ensino de Geometria Plana.

O objetivo do estudo é “analisar, à luz da teoria da atividade, as estratégias utilizadas por alunos para superarem as contradições internas a um sistema, quando esses formam figuras do tangram, utilizando as isometrias no plano do GeoGebra” (Rocha, 2022, p. 18).

Na conclusão, a dissertação destaca os benefícios do uso do GeoGebra para o ensino de Geometria e para a compreensão das isometrias. Com base em sua pesquisa, Rocha (2022) conclui que o GeoGebra contribui para a compreensão das isometrias, ao possibilitar que os alunos manipulem figuras de forma interativa.

A dissertação de Silva (2022) aborda os obstáculos enfrentados pelos estudantes do Ensino Médio ao aprenderem Geometria Plana, discute a importância da Geometria Plana na formação dos alunos e como ela contribui para o desenvolvimento do raciocínio lógico e das habilidades de resolução de

problemas, afirmando: [...] “este trabalho visa abordar apenas as defasagens e dificuldades encontradas no processo de ensino e aprendizagem relacionados à Geometria Plana” (Silva, 2022, p. 8). O ensino dessa matéria, todavia, pode ser complexo devido a sua natureza abstrata e aos desafios envolvidos em trazer os alunos para esse conteúdo.

A dificuldade em aprender Matemática pode causar nos alunos sentimentos de medo ou aversão nos alunos. Alguns, devido a experiências anteriores de fracasso na matéria, passam a acreditar que não têm capacidade para lidar com ela, o que acaba contribuindo para uma baixa autoestima. (Silva, 2022)

A pesquisa “propõe refletir e pesquisar sobre as dificuldades de aprendizagem da Geometria Plana no Ensino Médio, e como os professores podem contribuir na recuperação desses estudantes” (Silva, 2022, p. 6), para alcançar esses objetivos. O autor realiza uma revisão da literatura e coleta dados de estudantes e professores para entender suas percepções sobre o ensino de Geometria Plana.

Na conclusão, o autor destaca a necessidade de adotar abordagens pedagógicas inovadoras e interativas para ensinar Geometria Plana. Lima (2021) aborda o ensino de construções geométricas elementares, utilizando tecnologias móveis para facilitar a aprendizagem dos estudantes. O autor apresenta o problema da dificuldade dos estudantes em entender construções geométricas tradicionais e assevera que é preciso “contornar as situações inusitadas e fazer com que os alunos reflitam e percebam o que de fato está por trás das construções que eles estão fazendo, além de auxiliá-los nas justificativas das construções” (Lima, 2021, p. 2).

Os objetivos do estudo incluem a avaliação da eficácia das construções geométricas em dispositivos móveis na aprendizagem dos estudantes. O autor conclui que o uso do GeoGebra em dispositivos móveis torna mais acessível a integração da tecnologia em sala de aula, superando a dependência de laboratórios. Além disso, a Geometria Dinâmica do software favorece a visualização dos conceitos e estimula a construção autônoma do conhecimento pelos alunos.

Oliveira (2021) examina como os triângulos são ensinados no Ensino Fundamental, usando o software GeoGebra, “a falta de interesse dos alunos pelo



conteúdo, a má formação e a falta de envolvimento com as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) por parte dos professores” (Oliveira, 2021, p. 17), e sugere uma estratégia que utilize o GeoGebra para resolver esses problemas.

O autor apresenta “uma proposta de ensino com dois planos de aula, para que o professor possa aplicar em sala de aula e verificar a importância da utilização do software GeoGebra como ferramenta didática” (Oliveira, 2021, p. 18). O estudo tem como objetivo “melhorar o rendimento do aprendizado de Geometria que seria utilizar o software GeoGebra e suas ferramentas para viabilizar aulas mais dinâmicas e interativas” (Oliveira, 2021, p. 79).

Os resultados mostraram que o GeoGebra permite que os alunos visualizem conceitos abstratos de forma concreta e interativa, ajudando a entender e reter o conteúdo sobre triângulos. A tese de Assis (2020) examina como o uso do software GeoGebra no Ensino Médio pode ajudar os alunos a compreenderem os conceitos de isometria no plano geométrico.

O trabalho aborda a necessidade de atualizar a educação no Ensino Médio, especialmente em relação ao ensino de Geometria, já que “nada, adianta despejar equipamentos nas redes de ensino sem uma preparação para o professor e atividades que ele possa utilizar em sala de aula, o que não se limita à Matemática” (Assis, 2020, p. 17).

A pesquisa envolveu um estudo de caso com alunos do Ensino Médio, aplicando conceitos de isometrias usando telas sensíveis ao toque com o GeoGebra. “No doutorado, foi possível identificar e analisar singularidades de toques em telas e de que maneira os alunos realizaram rotações, translações e reflexões para resolverem tarefas de transformações isométricas” (Assis, 2020, p. 16). Os conceitos de reflexões, rotações e translações são explorados e compreendidos pelos alunos por meio de uma variedade de atividades práticas.

O principal objetivo é determinar como o uso de telas sensíveis ao toque e o software GeoGebra podem afetar a aprendizagem dos alunos sobre isometrias. A pesquisa conclui que o uso de telas sensíveis ao toque com o GeoGebra favorece a compreensão das isometrias, permitindo que os alunos manipulem figuras em tempo real.

A dissertação de Goulart (2020) examina como os elementos clássicos da Geometria Euclidiana foram incorporados ao Ensino Fundamental, principalmente por meio das tarefas matemáticas criadas com o software GeoGebra. O trabalho discute o papel da Geometria Euclidiana na história da Matemática e como ela influenciou a educação moderna. O principal objetivo foi “investigar possíveis contribuições de tais tarefas para a aprendizagem de tópicos de Geometria Plana por parte dos alunos participantes do estudo” (Goulart, 2020, p. 17). Por conseguinte, a pesquisa busca descobrir métodos que permitam aos alunos estudarem ideias clássicas de maneira dinâmica.

A pesquisa concluiu que tarefas matemáticas baseadas na história da Matemática, desenvolvidas no GeoGebra, favorecem o ensino de Geometria ao permitir a visualização e manipulação dinâmica de figuras. Em sua dissertação, Reges (2020) examina o uso do software GeoGebra como ferramenta educacional, usando a metodologia de resolução de problemas, especificamente, para ensinar conceitos de inscrição e circunscrição de sólidos geométricos.

O autor buscou examinar como a resolução de problemas pode melhorar a compreensão dos conceitos de circunscrição e inscrição de sólidos geométricos, avaliando os efeitos do uso do GeoGebra na aprendizagem dos alunos.

A pesquisa descobriu que ensinar conceitos geométricos complexos com GeoGebra e outras técnicas de resolução de problemas foi eficaz, visto que “[...] obteve resultados relevantes quanto à aprendizagem matemática dos alunos pesquisados” (Reges, 2020, p. 97).

Os alunos estavam mais envolvidos nas atividades e tinham uma melhor compreensão dos temas abordados. A dissertação também indica que o GeoGebra auxilia no aprendizado dos alunos, porque proporciona melhorias em três aspectos principais: visualização, compreensão e execução.

Alves (2019) explora a utilização de conceitos geométricos de pavimentações e caleidoscópios, ambos como ferramentas pedagógicas no ensino da Matemática. “A presente proposta recorre à utilização de materiais manipulativos e à utilização de tecnologia, porque ambos promovem a percepção de ideias e conceitos geométricos simples e intuitivos” (Alves, 2019, p. 14).

O trabalho argumenta que o uso de atividades lúdicas, manipulativas e visuais, com tecnologias, como o GeoGebra, pode melhorar a compreensão dos conceitos geométricos e aumentar o interesse e a participação dos estudantes.

O principal objetivo é “propiciar um ensino de forma dinâmica e investigativa que estimule a exploração e observação de objetos geométricos, pelos alunos, confrontando teoria e prática” (Alves, 2019, não paginada).

A pesquisa indica que o uso de pavimentações no GeoGebra e caleidoscópios como recursos didáticos torna as aulas mais interativas e favorece a compreensão dos conceitos geométricos. O GeoGebra contribui para o desenvolvimento do raciocínio dedutivo e indutivo, além de estimular a resolução de problemas por meio de construções visuais e intuitivas.

Em sua pesquisa, Coutinho (2019) investiga a aplicação do Teorema de Pick no ensino de geometria, “a proposta é apresentar ao aluno, ainda que de forma não contextualizada, um recurso para lhe dar facilidade na compreensão do polígono a ser trabalhado e em paralelo possibilitar o entendimento do uso do plano cartesiano nessa resolução” (Coutinho, 2019, p. 2). O Teorema de Pick fornece uma fórmula para calcular a área de polígonos simples, cujos vértices estão em pontos com coordenadas inteiras em um plano, é uma ferramenta matemática visualmente intuitiva, e foi potencializado pelo uso do software GeoGebra.

O objetivo principal da dissertação é investigar como o Teorema de Pick unido ao GeoGebra pode ser utilizado para melhorar o ensino de Geometria nos níveis Fundamental e Médio, propiciando “ao alunado uma ferramenta a mais para soluções de áreas de polígonos não convexos” (Coutinho, 2019, p. 4). A pesquisa mostrou que atividades baseadas no Teorema de Pick, aplicadas com o uso do GeoGebra, foram eficazes no ensino de Geometria no Ensino Fundamental e Médio. As aulas práticas facilitaram a compreensão de conceitos como área e geometria de coordenadas, além de aumentar o interesse dos alunos por meio da exploração interativa dos conteúdos.

Dahm (2019) explora como o uso da malha quadriculada e do GeoGebra pode facilitar o aprendizado dos alunos, tornando o ensino interativo e visual. “A dissertação apresenta um estudo onde relaciona atividades envolvendo área e

perímetro de figuras geométricas planas, explorando a malha quadriculada e o software Geogebra” (Dahm, 2019, p. 5).

O estudo incluiu atividades práticas, em que os alunos utilizaram malhas quadriculadas para desenhar e medir figuras geométricas planas; em seguida, os mesmos conceitos foram explorados com o auxílio do software GeoGebra, uma vez que “a pesquisa consistiu em investigar uma abordagem de ensino e aprendizagem sobre área e perímetro de figuras geométricas planas, alternando momentos de investigação na malha quadriculada e no software Geogebra” (Dahm, 2019, p. 32).

Os alunos replicaram as atividades no software, permitindo uma comparação entre o método tradicional e o digital. Questionários e entrevistas foram aplicados para avaliar a compreensão dos alunos e suas percepções sobre o uso das ferramentas.

Os principais objetivos foram: avaliar a eficácia do uso de malhas quadriculadas e do software GeoGebra no ensino de área e perímetro; entender “de que forma os estudantes articulam e organizam a obtenção do saber sobre os conceitos de área e perímetro de figuras geométricas planas” (Dahm, 2019, p. 17); comparar métodos tradicionais e digitais de ensino para identificar vantagens e desvantagens de cada abordagem.

A combinação de métodos tradicionais, malha quadriculada com ferramentas tecnológicas, como o GeoGebra, proporcionou uma experiência de aprendizado rica e diversificada. A pesquisa também indicou que o uso de tecnologia pode aumentar a motivação dos alunos em aulas de Matemática. Oliveira (2019) investiga a exploração de conceitos geométricos com o auxílio da construção de bandeiras, utilizando tecnologias e promovendo a interdisciplinaridade no Ensino Fundamental.

A pesquisa incluiu o desenvolvimento de planos de aula que integravam a construção de bandeiras como meio de ensino de conceitos geométricos; ferramentas tecnológicas, como softwares de Geometria Dinâmica para auxiliar na criação e análise das bandeiras do Brasil, de Minas Gerais e de Uberlândia.

Nas atividades projetadas, “foi incluído o uso do computador como ferramenta didático-pedagógica, com o uso do GeoGebra para construção de figuras, numa perspectiva interdisciplinar, [...]” (Oliveira, 2019, p. 48), para integrar

diferentes áreas do conhecimento. Os alunos participaram ativamente da construção das bandeiras, aplicando conceitos geométricos aprendidos. Por fim, questionários e observações foram usados, intentando avaliar a compreensão dos alunos.

O uso do GeoGebra tornou mais clara a visualização e compreensão dos conceitos geométricos pelos alunos. A abordagem interdisciplinar enriqueceu a aprendizagem, tornando-a mais significativa. Como resultado, os estudantes demonstraram maior interesse e entendimento dos conteúdos, evidenciando que a integração entre tecnologia e interdisciplinaridade pode impactar positivamente o ensino da Geometria.

Os principais resultados das pesquisas

Em toda pesquisa existe um resultado. Depois de realizar uma investigação, o pesquisador deverá expressar os frutos de sua pesquisa, quais foram os resultados oriundos do seu estudo e a conclusão de sua investigação. (Rocha, 2022, p. 52).

Nessa revisão de literatura, a análise dos resultados exigiu, em alguns casos, a leitura cuidadosa das conclusões e/ou considerações finais das pesquisas. O Quadro 2, embora represente apenas um recorte dos pontos centrais dos resultados, serve como uma ferramenta útil para compreender as descobertas dos estudos selecionados nessa revisão sistemática. Ele oferece uma visão condensada e esclarecedora dos resultados, facilitando a interpretação e comparação dos achados entre as pesquisas analisadas.

Quadro 2: Resultados dos Trabalhos selecionados no Catálogo de Tese e Dissertações da CAPES sobre o ensino de Geometria Plana utilizando o GeoGebra.

Título/ Autor	Resultados
Contribuições do Desenho Geométrico na aprendizagem de Geometria Plana no Ensino Médio: uma proposta utilizando o GeoGebra como ferramenta pedagógica. Paulo Loreço Cruz de Almeida	"A maioria dos alunos indicou que a oficina foi relevante para a aprendizagem e que o GeoGebra contribuiu significativamente para a compreensão das construções geométricas, auxiliando na visualização das propriedades das figuras" (Almeida, 2023, p. 79).
Explorando a semelhança, de figuras planas com o auxílio do GeoGebra e materiais concretos: uma abordagem	"Aqui é possível aprofundar de forma significativa os conceitos de homotetia direta e inversa através da variação da razão de

didática. Josenildo Padre de Araújo	homotetia e da visualização do comportamento da nova figura construída pelo software" (Araújo, 2023, p. 68).
Metodologias de ensino e ferramentas tecnológicas para o professor de Matemática abordar áreas de polígonos. Plácido Anthony Lima Martins Queiroz	"Geometria dinâmica é uma área da matemática que se concentra em explorar e visualizar formas e padrões geométricos em movimento. Programas de geometria dinâmica são ferramentas digitais que permitem aos usuários criar, manipular e visualizar objetos geométricos em tempo real. Eles são frequentemente utilizados em sala de aula como uma forma interativa e visual de ensinar conceitos matemáticos" (Queiroz, 2023, p. 33).
Construções geométricas das figuras do tangram por meio das isometrias no plano do GeoGebra: análise das estratégias dos alunos com base na teoria da atividade. Robério Pereira Rocha	"essas percepções, no caso a percepção do aluno Kleber, decorrem da reorganização do pensamento que, muito provavelmente, foi favorecida pela exploração da dinamicidade e interatividade do próprio GeoGebra durante as construções realizadas pelos alunos" (Rocha, 2022, p. 97).
O ensino da Geometria Plana: os desafios da aprendizagem no Ensino Médio. Erisvaldo Pereira Silva	Apesar de o Geogebra ser um software simples e de fornecer condições que permitem a elaboração de situações que favorecem a construção de conhecimentos pelo estudante, ele, sozinho, não é o suficiente. Para que haja uma aprendizagem efetiva com esse recurso, é necessário a elaboração de situações de uso. A partir da realidade de cada estudante (Silva, 2022, p. 50).
Construções geométricas elementares na palma da mão. Américo José de Lima	Para Gravina (1996) e, Arcavi e Hadas (2000), conforme citado por Alves (2017, p.15) "o GeoGebra, bem como outros softwares de geometria dinâmica, amplia o ensino e aprendizagem sobre os conhecimentos geométricos, onde, através das experimentações e construções geométricas, são feitas as deduções". Portanto, [...] através da visualização gráfica oferecida pelo software, os alunos poderão argumentar, fazer deduções e tirar conclusões (Lima, 2021, p. 19).
Estudo sobre triângulos no Ensino Fundamental usando o software GeoGebra. Matheus Timóteo de Oliveira	Como vimos ao longo do trabalho a geometria, segundo [4]e[1], fornece ao aluno a capacidade de visualizar, interpretar e ainda ampliar sua percepção da realidade. Com ela o aluno desenvolve sua capacidade de relacionar o abstrato ao concreto. Assim, o trabalho apresentou conceitos matemáticos que se tornam ainda mais atraentes com o auxílio do software GeoGebra (Oliveira, 2021, p. 88).
Alunos do Ensino Médio realizando toques em telas e aplicando isometrias com GeoGebra. Alexandre Rodrigues de Assis	As alunas expressaram pensamentos e elaboraram conjecturas quando realizaram toques em telas, e identificaram que ao manipular a reta ou o ponto de reflexão foi possível realizar os ajustes necessários para o posicionamento do objeto "espelhado" (Assis, 2020, p. 147).
Os "Elementos de Euclides" visitam o Ensino Fundamental: análise de tarefas matemáticas pautadas na história da Matemática e desenvolvidas no software GeoGebra. Thais Maria Barbosa Goulart	O GeoGebra efetivamente favoreceu a compreensão de conceitos de Geometria, pela facilidade e agilidade na visualização e manipulação de figuras. (Goulart, 2020, p. 70).
GeoGebra e a metodologia de resolução de problemas: aplicações na inscrição e circunscrição de sólidos geométricos. Nilivan Reges	[...] o professor-pesquisador levou em consideração as respostas que fossem comuns em relação à contribuição da Metodologia de Resolução de Problemas e do GeoGebra frente à pesquisa. Dessa forma, categorizou essas contribuições no que os alunos observaram: visualização, compreensão e execução (Reges, 2020, p. 92).

Pavimentações e caleidoscópios uma experiência em sala de aula. Daniele Simas Pereira Alves	"O uso do GeoGebra permite realizar com facilidade construções geométricas, proporcionar de uma maneira mais simples a compreensão de objetos geométricos e das relações entre eles e desenvolver a capacidade de raciocínio dedutivo indutivo" (Alves, 2019, p. 17).
O uso do Teorema de Pick nos ensinos Fundamental e Médio. Renato Lucas Coutinho	Com a ajuda do Geogebra foi possível relacionarmos as áreas de cada figura plana convexa com a unidade de área apresentada na malha. O que pareceu muito produtivo para os alunos, pois muitos tinham dificuldades de abstrair as diversas decomposições de figuras planas em outros polígonos mais simples (Coutinho, 2019, p. 35).
Área e perímetro de figuras geométricas planas: percepções e criações através de malha quadriculada e o software GeoGebra. Francine Dahm	O software possibilitou a reformulação e a criação rápida dos argumentos trabalhados, uma vez que o movimento no papel seria impossível e o desenho rápido poderia não ter as características necessárias para a observação dos modelos (Dahm, 2019, p. 172).
A construção de bandeiras: um cenário para exploração da Geometria via tecnologia e interdisciplinaridade no Ensino Fundamental. Inês Naves Cunha de Oliveira	A descoberta da utilidade da tecnologia como objeto de estudo e pesquisa, contribuindo com a aprendizagem dos conteúdos e na relação dos alunos com a disciplina e com o professor (Oliveira, 2019, p. 93).

Fonte: Elaborada pela autora.

Considerações Finais

Ao analisar esses trabalhos, observamos uma leve predominância no uso do GeoGebra para a construção de figuras planas. Embora os estudos tenham objetivos variados e utilizem diferentes abordagens metodológicas, os resultados convergem a um só ponto: o uso do software GeoGebra contribui significativamente para o ensino e a aprendizagem de Geometria Plana, pois favorece a visualização e a manipulação de objetos geométricos, promovendo a experimentação, a criação de estratégias, a formulação de conjecturas e a argumentação e dedução de conceitos.

A pesquisa reforça o impacto positivo do GeoGebra no ensino de Geometria, promovendo uma abordagem dinâmica e prática da Geometria. O GeoGebra, portanto, promove o entendimento da geometria ao combinar visualização dinâmica, descoberta e interatividade. Os alunos podem manipular as figuras geométricas para observar como alteram-se em tempo real. Um estudioso do GeoGebra, cujo trabalho admiro profundamente por fomentar o uso dessa ferramenta, certa vez indagou: "Ao manipular figuras no GeoGebra, estamos aprendendo ou ensinando?"

Além disso, o software estimula a participação ativa e a cooperação entre os estudantes, transformando-os em agentes ativos na construção de seu próprio conhecimento nas aulas de Matemática.

Referências

ALMEIDA, Paulo Lourenço Cruz de. **Contribuições do desenho geométrico na aprendizagem de geometria plana no ensino médio: uma proposta utilizando o GeoGebra como ferramenta pedagógica**. 2023. 98 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2023. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=13282257. Acesso em: 07 abr. 2024.

ALVES, Daniele Simas Pereira. **Pavimentações e caleidoscópios: uma experiência em sala de aula**. 2019. 98 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Colégio Pedro II, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=7670923. Acesso em: 07 abr. 2024.

ARAÚJO, Josenildo Padre de. **Explorando a semelhança de figuras planas com o auxílio do GeoGebra e materiais concretos: uma abordagem didática**. 2023. 90 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação Profissional em Matemática – PROFMAT) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2023. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=13751508. Acesso em: 07 mar. 2024.

ASSIS, Alexandre Rodrigues de. **Alunos do ensino médio realizando toques em telas e aplicando isometrias com GeoGebra**. 2020. 186 f. Tese (Doutorado em Educação, Contextos Contemporâneos e Demandas Populares) – Instituto de Educação/Instituto Multidisciplinar de Nova Iguaçu, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica/Nova Iguaçu, 2020. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=9496116. Acesso em: 07 abr. 2024.

BORBA, Marcelo de Carvalho; SILVA, Ricardo Scucuglia Rodrigues da; GADANIDIS, George. **Fases das tecnologias digitais em educação matemática: sala de aula e internet em movimento**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2021.

BORTOLOSSI, Humberto José. **O uso do software gratuito GeoGebra no ensino e na aprendizagem de estatística e probabilidade**. VIDYA, v. 36, n. 2, p. 429-440, 2016.

COUTINHO, Renato Lucas. **O uso do teorema de Pick nos ensinamentos fundamentais e médios**. 2019. 39 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=8533599. Acesso em: 07 abr. 2024.

DAHM, Francine. **Área e perímetro de figuras geométricas planas: percepções e criações através de malha quadriculada e o software GeoGebra**. 2019. 192 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=9114866. Acesso em: 09 mar. 2023.

GONÇALVES, William Vieira. **O transitar entre a matemática do matemático, a matemática da escola e a matemática do GeoGebra**: um estudo de como professores de matemática lidam com as possibilidades e limitações do GeoGebra. 2016. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências, Bauru, 2016.

GOULART, Thais Maria Barbosa. **Os “Elementos” de Euclides visitam o Ensino Fundamental**: análise de tarefas matemáticas pautadas na história da matemática e desenvolvidas no software GeoGebra. 2020. 199 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2020. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=9709112. Acesso em: 9 mar. 2023.

LIMA, Américo José de. **Construções geométricas elementares na palma da mão**. 2021. 171 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal de Goiás, Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=11131246. Acesso em: 9 mar. 2023.

OLIVEIRA, Inês Naves Cunha de. **A construção de bandeiras**: um cenário para exploração da geometria via tecnologia e interdisciplinaridade no Ensino Fundamental. 2019. 137 f. Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede Nacional) – Instituto de Psicologia, Universidade Federal de Goiás, Catalão, 2019. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=7658990. Acesso em: 9 mar. 2023.

OLIVEIRA, Matheus Timoteo de. **Estudo sobre triângulos no Ensino Fundamental usando o software GeoGebra**. 2021. 111 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal de Goiás, Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=11139052. Acesso em: 9 mar. 2023.

QUEIROZ, Plácido Anthony Lima Martins. **Metodologias de ensino e ferramentas tecnológicas para o professor de matemática abordar áreas de polígonos**. 2023. 70 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal do Ceará, 2023. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=13685711. Acesso em: 9 mar. 2023.

REGES, Nilivan. **GeoGebra e a metodologia de resolução de problemas: aplicações na inscrição e circunscrição de sólidos geométricos**. 2020. 132 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal de Goiás, 2020. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=11519397. Acesso em: 16 mar. 2020.

ROCHA, Roberio Pereira. **Construções geométricas das figuras do tangram por meio das isometrias no plano do GeoGebra: análise das estratégias dos alunos com base na teoria da atividade**. 2022. 120 f. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2022. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=11870412. Acesso em: 9 abr. 2022.

SILVA, Erisvaldo Pereira. **O ensino da geometria plana: os desafios da aprendizagem no ensino médio**. 2022. 53 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal de Rondônia, 2022. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=12449677. Acesso em: 9 mar. 2023.

Recebido: 02/04/2025

Aprovado: 22/08/2025

Publicado: 31/08/2025