

ESTADO DO CONHECIMENTO EM TESES E DISSERTAÇÕES SOBRE O USO DO GEOGEBRA NO ENSINO DE FUNÇÃO QUADRÁTICA

Ricelly Cazumbá Santos
Thiago Beirigo Lopes

Resumo

O presente estudo analisa as produções de pós-graduação brasileiras sobre a utilização do software GeoGebra no ensino de função quadrática, usando a metodologia Estado do Conhecimento. O objetivo é buscar tendências, metodologias e lacunas nas teses e dissertações brasileiras. A pesquisa tem abordagem qualitativa e utiliza como base os trabalhos do Catálogo da CAPES. O corpus da pesquisa será analisado com apoio do software IRaMuTeQ por meio de análises de similitude e classificação hierárquica descendente. Assim, procura-se mapear o campo e contribuir para futuras pesquisas.

Palavras-chave: GeoGebra. Ensino de matemática. Função quadrática. Estado do Conhecimento.

1. INTRODUÇÃO

As tecnologias atuais têm alterado o modo de vida da sociedade e também o funcionamento das salas de aula. Se considerada a educação matemática, a busca por novos métodos de ensino abre caminho para pesquisas sobre como os computadores e celulares afetam o desenvolvimento escolar. Os estudiosos procuram entender como o uso dessas tecnologias ajuda ou prejudica o aprendizado. Nesse sentido, a utilização de softwares no ensino, como o GeoGebra, tem ganhado espaço nas pesquisas.

Por outro lado, a educação no Brasil tem prejuízos ligados à história do país. Os exames realizados pelo governo mostram esses prejuízos, principalmente na área de ciências exatas. Os relatórios do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) mostram que parte dos estudantes tem dificuldade em matemática básica (INEP, 2023). Os alunos apresentam problemas de interpretação e dificuldades para traduzir situações do dia a dia em equações, por exemplo.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) recomenda que as mídias digitais façam parte do currículo para estimular o pensamento crítico e a reflexão, promovendo a autonomia do aluno (Brasil, 2018). O software GeoGebra aparece nesse cenário por ser uma das opções disponíveis que permite essa interação entre o aluno e o conceito. Assim, este trabalho busca focar em como a produção acadêmica nacional tem abordado a utilização desse software no ensino de função quadrática.

Mapear essa produção é fundamental por três motivos principais. Na parte acadêmica, esse estudo contribui para fortalecer a área da pesquisa em educação matemática, facilitando o acesso a informações organizadas. Na parte científica, ajuda a observar as tendências mais comuns e as principais dificuldades apresentadas. Na parte formativa, oferece uma visão mais clara aos professores que querem utilizar o GeoGebra como recurso complementar no ensino de função quadrática.

Embora já existam muitos dados sobre o GeoGebra e principalmente sobre função quadrática, esses trabalhos estão dispersos e pouco organizados. Então é necessário construir uma visão geral que organize esses trabalhos. Dessa forma, o ponto central deste estudo é: como as pesquisas de mestrado e doutorado disponíveis no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES têm abordado o uso do GeoGebra no ensino da função quadrática.

Para responder a essa pergunta, o objetivo geral é definido como: analisar como as pesquisas de mestrado e doutorado do Catálogo da CAPES têm tratado o uso do GeoGebra no ensino de função quadrática, observando as principais tendências, métodos escolhidos, pontos analisados e lacunas.

Além desta introdução, o trabalho apresenta o referencial teórico que discute sobre tecnologia e visualização matemática. Em seguida, os materiais e métodos descrevem as etapas do Estado do Conhecimento. Por fim, o texto traz os resultados esperados e as referências bibliográficas.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Tecnologias digitais no Ensino de Matemática

A chegada das tecnologias digitais tem modificado a área da educação matemática. Inicialmente, as pesquisas focaram na compra de computadores para as escolas. Mas logo passou a ser discutida também a questão das práticas de ensino utilizando essas mídias. Para a utilização, é importante que haja um planejamento de como aquela tecnologia vai complementar o ensino do conteúdo; esse ensino não deve se sustentar apenas no uso dessa ferramenta.

O ambiente tecnológico permite a interação entre o aluno e o conceito estudado. O estudante passa a formular hipóteses, testar caminhos e assim consegue compreender possíveis erros ou acertos ao resolver problemas matemáticos. A tecnologia vai ter o papel de suporte para além da explicação do professor.

2.2 O GeoGebra no Ensino de Matemática no contexto da Função Quadrática

O software GeoGebra é um ambiente de construção e representação que une conteúdos, desde a álgebra até a geometria. Ele é gratuito, pode ser baixado tanto no celular como também no computador, e possui uma comunidade que compartilha materiais criados na internet. A utilização efetiva dessa ferramenta em sala depende dos materiais disponíveis na escola (como computadores) e também do planejamento feito pelo professor.

No que diz respeito à função quadrática, ao inserir uma função no GeoGebra é possível acompanhar as mudanças em tempo real. Ao utilizar os controles deslizantes, por exemplo, vinculados aos coeficientes a , b e c da função quadrática, os alunos podem observar o que ocorre ao variar cada um desses parâmetros. Isso permite a conexão entre a forma gráfica e a representação algébrica que costumam ser ensinadas separadas no contexto escolar.

2.3 Visualização, representação e aprendizagem matemática em Função Quadrática

A visualização de um conceito matemático deixou de ser apenas uma ferramenta para se tornar uma forma de raciocínio. O processo de visualização não consiste na mera observação de figuras em um livro didático.

Visualização é a capacidade, o processo e o produto da criação, interpretação, uso e reflexão sobre fotos, imagens, diagramas em nossas mentes, em papel ou com ferramentas tecnológicas, com o objetivo de descrever a comunicação de informações, de pensar e desenvolver ideias anteriormente desconhecidas e entendimentos avançados (Arcavi, 1999, p. 26 *apud* Santos, 2014, p. 25).

O processo de visualização pode ser ampliado por meios digitais que permitem a manipulação dessas figuras. Uma ferramenta importante para o processo de movimentação de imagens é o recurso de “arrastar” objetos na tela. Para Janzen (2011), essa função permite movimentar figuras sem alterar propriedades importantes, possibilitando diferentes interpretações sobre um mesmo objeto.

No estudo da função quadrática, essa movimentação pode ser observada quando a alteração de um dos coeficientes modifica o gráfico. Na utilização de recursos como os controles deslizantes no GeoGebra os estudantes podem observar diferentes situações, como variar o coeficiente “ a ” e observar, na prática, a mudança na concavidade da parábola.

Assim, o GeoGebra amplia as possibilidades de visualização, exploração e interpretação dos conteúdos. Sua utilização no ensino de função quadrática pode contribuir para a construção de significado pelos estudantes e para a compreensão do conceito.

2.4 O Estado do Conhecimento como possibilidade de investigação

O Estado do Conhecimento é uma metodologia usada para mapear e também analisar uma produção acadêmica sobre um tema específico. Para Morosini, Kohls-Santos e Bittencourt (2021), esse método é diferente de uma revisão bibliográfica mais ampla, pois não se limita à descrição dos trabalhos encontrados. O objetivo de um Estado do Conhecimento é identificar, registrar, categorizar e interpretar as pesquisas produzidas em um determinado período.

Por meio da análise de teses e dissertações é possível identificar os temas mais estudados, os referenciais utilizados, os procedimentos metodológicos, as contradições e também as lacunas presentes nessas produções. Romanowski e Ens (2006) trazem que o Estado do Conhecimento contribui para a organização de pesquisas já realizadas, oferecendo uma visão ampla sobre determinado tema, e ainda permitindo observar quais pontos ainda necessitam de mais informações.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Delineamento da pesquisa

A pesquisa utiliza uma abordagem qualitativa e possui natureza bibliográfica. O presente estudo é desenvolvido na perspectiva metodológica do Estado do Conhecimento sobre o uso do GeoGebra no ensino de função quadrática, com base em dissertações e teses disponíveis no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES. Esse tipo de pesquisa busca identificar, registrar, ordenar e analisar de forma crítica os trabalhos de um determinado tema (Morosini; Kohls-Santos; Bittencourt, 2021).

3.2 Fonte de dados, recorte temporal e critérios de seleção

A fonte de dados utilizada na pesquisa é o Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, pois reúne produções acadêmicas de programas de pós-graduação. O período definido para a busca são as pesquisas publicadas de 2018 a 2027. Para a procura dos trabalhos, serão usados descritores como “GeoGebra”, “função quadrática” e “ensino de matemática”.

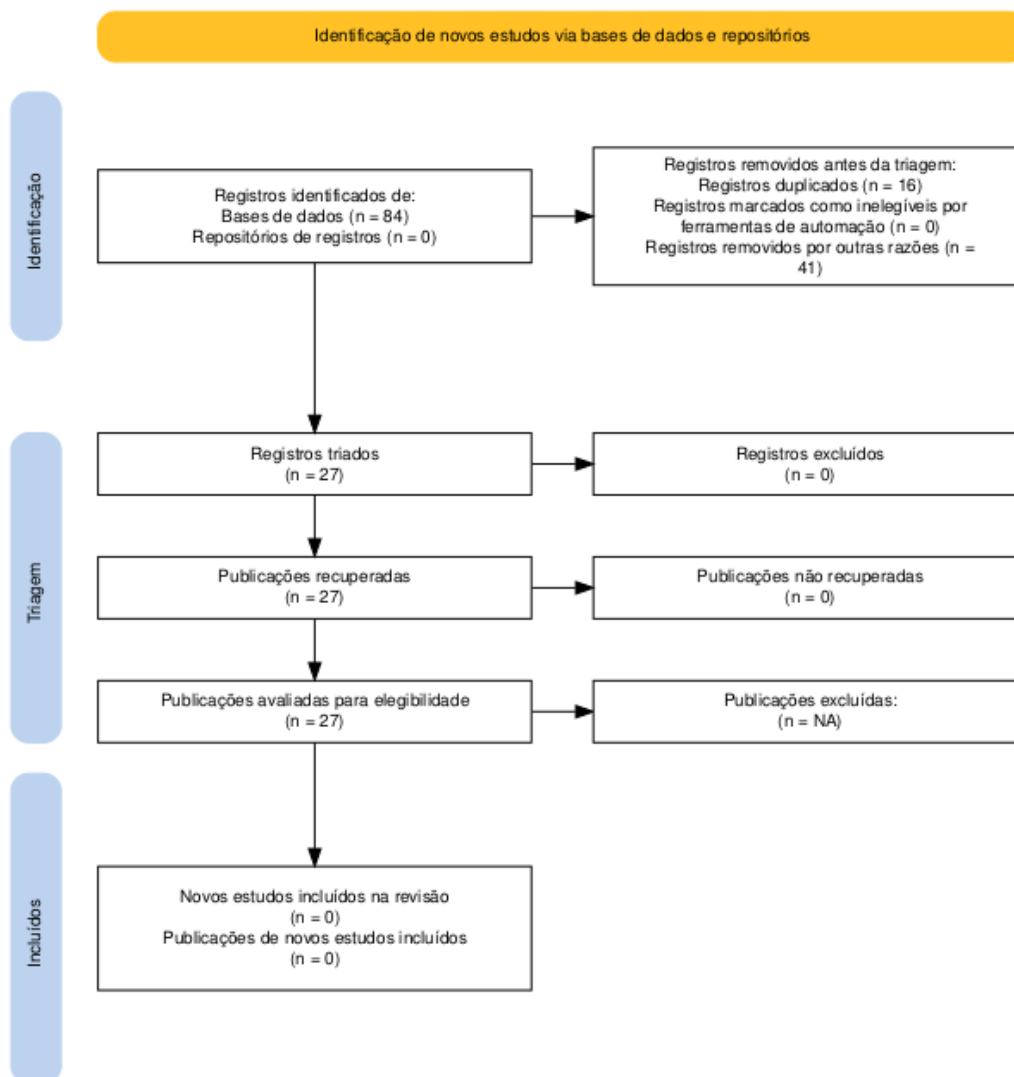
Como critérios para inclusão serão consideradas apenas teses e dissertações brasileiras que tratam do uso do GeoGebra no ensino de função quadrática no campo do ensino de matemática. Já como critérios para a exclusão, serão retirados do corpus trabalhos duplicados, estudos sem aderência ao tema, bem como produções que não têm relação com os objetivos do presente trabalho.

3.3 Levantamento e composição do corpus

O levantamento dos dados desta pesquisa será feito por meio de buscas no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, utilizando as combinações exatas de descritores com o operador AND nos campos de título, resumo e palavra-chave. As duas buscas realizadas serão: "GeoGebra"AND "função quadrática" e "GeoGebra"AND "ensino de matemática"AND "função quadrática".

Depois disso, pretende-se aplicar manualmente os filtros do próprio site a partir do ano de 2018. Devem ser selecionados os tipos de trabalho como Dissertações e Teses de Doutorado, e as áreas de avaliação serão limitadas para Educação, Ensino, Matemática/Probabilidade e Estatística e Interdisciplinaridade. Após o uso desses filtros e a retirada dos trabalhos repetidos entre as buscas, os materiais restantes passarão por uma leitura inicial para verificar a adequação de cada trabalho em relação aos objetivos da pesquisa. Essa pré-seleção permitirá identificar os estudos que apresentam real aderência ao tema procurado. Assim, os trabalhos selecionados passarão a compor o corpus do presente trabalho, como mostra o fluxograma baseado no modelo PRISMA na Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma de seleção dos dados através do método PRISMA.



Fonte: Dados da pesquisa (2026).

3.4 Organização da Bibliografia Anotada

Após a seleção de teses e dissertações relacionadas ao uso do GeoGebra no ensino de função quadrática, os trabalhos serão organizados em uma bibliografia anotada. Cada trabalho receberá uma identificação (ex: T1 para Tese 1, D1 para Dissertação 1), seguido por dados como autoria, título, ano, nível acadêmico, instituição e resumo. Os resumos servirão como uma base inicial de consulta, que auxiliará na análise do corpus.

3.5 Bibliografia Sistematizada com uso do IRaMuTeQ

A Bibliografia Sistematizada será feita por meio da organização das informações das teses e dissertações previamente selecionadas em uma planilha analítica. Serão registradas na tabela informações como ano de publicação, autor, título, tipo de trabalho, objetivo, procedimentos metodológicos e resultados principais das pesquisas selecionadas. O próximo passo será preparar alguns

dados dessa etapa para o processamento no software Interface de R pour les analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires (IRaMuTeQ). Para isso, o arquivo enviado ao programa será formado pela junção dos resumos das teses e dissertações selecionadas, junto com as partes que explicam os objetivos, os métodos e os resultados de cada pesquisa.

Por meio da Análise de Similitude, o software auxiliará na identificação das coocorrências lexicais, bem como as relações de proximidade entre termos recorrentes no conjunto das produções sobre o uso do GeoGebra no ensino de função quadrática. Tais dados serão interpretados de acordo com os objetivos da pesquisa.

3.6 Bibliografia Categorizada com apoio da Classificação Hierárquica Descendente

A Bibliografia Categorizada é uma fase de aprofundamento analítico dos textos previamente selecionados. Após organizar o corpus do trabalho, os dados dos resumos serão submetidos à Classificação Hierárquica Descendente, por meio do software IRaMuTeQ. Isso vai dividir o texto em partes menores e agrupar os trechos por aproximação lexical e semântica, o que possibilita a identificação de classes temáticas recorrentes nas pesquisas relacionadas ao ensino da função quadrática com o GeoGebra. Assim, as classes geradas pelo software serão interpretadas como apoio à construção das categorias analíticas da pesquisa.

3.7 Procedimentos de análise e interpretação

Os resultados produzidos pela Análise de Similitude e pela Classificação Hierárquica Descendente serão interpretados em conjunto, utilizando como base o referencial teórico. Para isso, o trabalho usará a Análise de Conteúdo com base em Ferreira (2023), dividido nas etapas de pré-análise (organização do corpus), exploração do material (processamento do software) e interpretação final dos resultados. Com isso, será realizada uma análise interpretativa buscando identificar tendências de investigação, focos temáticos, escolhas metodológicas recorrentes e lacunas nas pesquisas sobre o uso do GeoGebra no ensino da função quadrática. Busca-se uma compreensão crítica da área e não uma simples descrição das ocorrências de palavras.

4. RESULTADOS ESPERADOS

Como resultados, espera-se que esta pesquisa organize a produção científica nacional acerca da utilização do software GeoGebra para o ensino de função do segundo grau. Procura-se identificar como as teses e dissertações discutem esse tema, quais os principais assuntos abordados e os caminhos mais utilizados nessas pesquisas. Também se espera entender as possíveis limitações nesses trabalhos, bem como suas contribuições. Assim, esta pesquisa deve apontar lacunas na área,

que podem servir de base para novas pesquisas.

REFERÊNCIAS

ARCAVI, Abraham. **The role of visual representations in the learning of mathematics**. XXI Conference on the Psychology of Mathematics Education, North American Chapter, Mexico, p. 26-41, 1999.

BRASIL. **Ministério da Educação**. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 22 nov. 2025.

CARNEIRO, Raylson dos Santos. **Fração no contexto da pesquisa em educação matemática: um estado do conhecimento a partir de teses e dissertações brasileiras**. 2025. Tese (Doutorado em Educação na Amazônia) – Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2025.

FERREIRA, Sílvia. A análise de conteúdo: um método para a análise de dados em pesquisas qualitativas. *Revista Pesquisa Qualitativa*, [S. l.], v. 11, n. 26, p. 202–224, 2023. DOI: <https://doi.org/10.33361/RPQ.2023.v.11.n.26.502>. Disponível em: <https://editora.sepq.org.br/rpq/article/view/502>. Acesso em: 5 jun. 2026.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Resultados do SAEB 2023**. Brasília, DF: INEP, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/>. Acesso em: 02 jun. 2026.

JANZEN, Elen Andrea. **O papel do professor na formação do pensamento matemático de estudantes durante a construção de provas em um ambiente de geometria dinâmica**. 2011. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/xmlui/bitstream/handle/1884/25747/Tese-Elen%20Janzen.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 28 nov. 2025.

MOROSINI, Marília; KOHLS-SANTOS, Pricila; BITTENCOURT, Zoraia. **Estado do Conhecimento: teoria e prática**. Curitiba: Editora CRV, 2021. 174 p.

ROMANOWSKI, Joana Paulin; ENS, Romilda Teodora. As pesquisas denominadas do tipo “Estado da Arte” em Educação. *Revista Diálogo Educacional*, Curitiba, v. 6, n. 19, p. 37-50, set./dez. 2006. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/dialogoeducacional/article/view/24176>. Acesso em: 04 jun. 2026.

SANTOS, Alessandra Hendi dos. **Um estudo epistemológico da visualização matemática: o acesso ao conhecimento matemático no ensino por intermédio dos processos de visualização**. 2014. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014. Disponível em: https://exatas.ufpr.br/ppgecm/wp-content/uploads/sites/27/2016/03/045_AlessandraHendidosSantos.pdf. Acesso em: 15 nov. 2025.