XXI EBEM
BARREIRAS
XXI ENCONTRO BAIANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
13 a 16 de agosto de 2025
ISSN 2175-1668

Contribuições do *software* GeoGebra no processo de ensino e de aprendizagem de Álgebra no 1º Ano do Ensino Médio

Tatiane Mirelles Santos Barbosa
Universidade Estadual de Montes Claros
Montes Claros, MG – Brasil
https://orcid.org/0009-0005-8683-5475
tatianemirellesbarbosa@gmail.com

Lailson dos Reis Pereira Lopes
Universidade Estadual de Montes Claros
Montes Claros, MG – Brasil
https://orcid.org/0000-0002-2275-5047
lailson.lopes@unimontes.br

Recebido • 04/04/2025
Aprovado • 05/06/2025
Publicado • 08/08/2025

Comunicação Científica

Resumo:
Esta pesquisa tem como objetivo investigar as contribuições do *software* GeoGebra no processo de ensino e de aprendizagem de álgebra no 1º ano do Ensino Médio. A justificativa parte da necessidade de melhorar o desempenho acadêmico dos alunos e alinhar a prática pedagógica às demandas atuais. Com abordagem qualitativa e exploratória, a pesquisa está sendo conduzida em quatro etapas: revisão da literatura, aplicação de atividades diagnósticas, exploração do *software* em sala aula com aplicação de um novo diagnóstico e análise das informações obtidas por meio da técnica de Análise de Conteúdo, conforme Bardin (2016). Os resultados parciais obtidos da revisão de literatura indicam maior envolvimento dos alunos, mas apontam barreiras na adaptação dos professores. Ao final, espera-se que os resultados contribuam para o desenvolvimento de estratégias pedagógicas inovadoras que promovam um ensino contextualizado e interativo, preparando os alunos para enfrentar desafios do mundo contemporâneo de forma crítica e autônoma.

Palavras-chaves: GeoGebra. Álgebra. Ensino Médio. Educação Matemática. Tecnologias Digitais.

1 Introdução

A presente pesquisa está sendo desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual de Montes Claros e tem como objetivo investigar as contribuições do *software* GeoGebra no processo de ensino e de aprendizagem de álgebra no 1º ano do Ensino Médio. A álgebra é um ramo da matemática que utiliza letras e símbolos para representar e generalizar operações e relações numéricas, é fundamental para o desenvolvimento do pensamento abstrato, da lógica e da capacidade de resolver problemas em diversas situações. No contexto do Ensino Médio, seu ensino exige metodologias que favoreçam a compreensão conceitual e a aplicação prática dos conteúdos.

O ensino da álgebra é um desafio tanto para professores quanto para estudantes. Muitas vezes, os conteúdos são apresentados de maneira tradicional, priorizando a memorização de regras e procedimentos, o que pode resultar em desmotivação e dificuldades no aprendizado. Nesse contexto, o uso de ferramentas digitais, como o GeoGebra pode facilitar a compreensão dos conceitos e incentivar o desenvolvimento de habilidades como o pensamento crítico e resolução de problemas, além de motivar a colaboração entre os estudantes, preparando-os para os desafios do século XXI.

No atual cenário educacional, marcado pelo avanço tecnológico, surgiram uma variedade de ferramentas digitais que são utilizadas como recursos inovadores no ensino de Matemática. *Softwares* educacionais, aplicativos móveis e plataformas de aprendizagem interativa oferecem abordagens mais dinâmicas, atrativas e personalizadas, ampliando as possibilidades de ensino e aprendizagem.

Oliveira e Cunha (2021) apontam que as Tecnologias Digitais (TD) enriquecem o processo educativo ao introduzir novas dinâmicas de ensino, especialmente, em um contexto em que os alunos estão constantemente conectados. A utilização dessas tecnologias no ensino de álgebra pode tornar as aulas mais interativas, aumentando o interesse e participação ativa dos estudantes, o que contribui diretamente para o envolvimento e sucesso escolar.

Esta pesquisa, se alinha à competência específica de Matemática para o Ensino Médio, definida na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018), qual seja, incentivar os alunos a investigarem e estabelecer conjecturas matemáticas por meio das TD, permitindo a observação de padrões e a experimentação de conceitos. O uso desses recursos para validar conjecturas e explorar padrões matemáticos reforça a ideia de que elas podem oferecer novas abordagens pedagógicas, promovendo uma aprendizagem investigativa e crítica.

As experiências acadêmicas vivenciadas ao longo da Licenciatura em Matemática, especialmente durante o Estágio Supervisionado, o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e a Residência Pedagógica (RP), evidenciaram a necessidade de repensar práticas pedagógicas tradicionais no ensino de Matemática. Essas vivências permitiram observar que apenas o uso de abordagens tradicionais centradas na transmissão de conteúdo, frequentemente resultam em desinteresse por parte dos estudantes. Em contrapartida, estratégias que integram meios digitais demonstraram um maior potencial para tornar as aulas mais dinâmicas e engajadoras, criando oportunidades para uma aprendizagem mais significativa e contextualizada.

Nesse sentido, este estudo se mostra relevante ao analisar como a incorporação de inovações tecnológicas pode transformar o ensino da álgebra no 1º ano do Ensino Médio. Busca-se investigar os benefícios, desafios e as melhores práticas para a implementação eficaz dessas tecnologias no aprendizado em Matemática.

A BNCC destaca que os estudantes devem desenvolver habilidades relacionadas aos processos de investigação, construção de modelos e resolução de problemas no componente de Matemática (Brasil, 2018). Essas habilidades exigem raciocínio lógico, representação Matemática, comunicação e argumentação. Assim, compreender como as inovações tecnológicas podem favorecer esse desenvolvimento é importante para preparar os alunos para os desafios da vida pessoal, acadêmica e profissional em um mundo cada vez mais digital.

Apesar do potencial das TD em aprimorar o ensino ainda existem diversos desafios para a integração em sala de aula. Assim, o problema central desta pesquisa é: como integrar as Tecnologias Digitais de forma a tornar o ensino de álgebra mais atrativo e favorecer a aprendizagem dos estudantes do 1º ano do Ensino Médio? Nesse sentido, busca-se explorar como as TD podem desempenhar um papel transformador, criando práticas pedagógicas mais dinâmicas e envolventes e assim pretende-se explorar as seguintes questões:

- Como o *software* GeoGebra pode contribuir para o desenvolvimento das competências e habilidades relacionadas aos conteúdos de álgebra do 1º ano do Ensino Médio?
- Quais estratégias de ensino favorecem a integração das ferramentas digitais de forma produtiva e inovadora no ambiente escolar?

Portanto, esta pesquisa se justifica pela necessidade de compreender as práticas docentes, investigar os desafios relacionados à incorporação das TD no ensino da álgebra, com destaque para o uso do GeoGebra, as possíveis estratégias e contribuições de sua utilização para o ensino e aprendizagem de álgebra. Além do desejo de produzir conhecimento no campo da Educação Matemática, a pesquisa é motivada por aspectos pessoais e profissionais, especialmente, pela trajetória da primeira autora, que atua na educação básica. Espera-se que os resultados obtidos possam contribuir para um ensino mais significativo e alinhado às demandas contemporâneas da educação básica.

Esta pesquisa será com abordagem qualitativa e exploratória desenvolvida em quatro etapas principais. A abordagem qualitativa, como destacam Gerhardt e Silveira (2009) busca o aprofundamento da compreensão do que está sendo estudado. Já a pesquisa exploratória, segundo Gil (2008), tem como principal finalidade desenvolver, esclarecer e ajustar conceitos e ideias. Assim, o caráter exploratório desta investigação tem por objetivo identificar práticas, desafios e possibilidades relacionadas ao aproveitamento de TD no ensino de álgebra.

Na primeira etapa, ocorrerá um levantamento teórico por meio de buscas em bases como Google Acadêmico, Scielo Brasil, e Catálogo de Teses & Dissertações da Capes. Serão utilizadas palavras-chave relacionadas à TD no ensino de Matemática, GeoGebra no ensino de álgebra e álgebra no Ensino Médio. O objetivo desta etapa é fornecer a fundamentação teórica necessária para orientar as análises e discussões das informações obtidas.

Na segunda etapa, será selecionada uma turma do 1º ano do Ensino Médio de uma escola da rede pública do norte de Minas Gerais. A escolha da turma será baseada na disponibilidade do professor para ceder algumas de suas aulas para o desenvolvimento da pesquisa. Após autorização da escola e assinatura do Termo de Concordância para Participação em Pesquisa, será aplicado um instrumento diagnóstico com o objetivo de identificar os conhecimentos prévios dos alunos em relação a conteúdos algébricos, bem como suas percepções sobre o uso de TD em sala de aula.

A aplicação do diagnóstico será feita em sala de aula, utilizando material impresso com mediação da pesquisadora, e terá caráter não avaliativo. A participação será voluntária e os estudantes responderão de forma anônima, assegurando o sigilo das informações. Para a realização dessa etapa,

será solicitada a autorização dos responsáveis legais e o consentimento dos próprios alunos, conforme os princípios éticos da pesquisa com seres humanos.

Na terceira etapa, serão planejadas e aplicadas as atividades didáticas utilizando o *software* GeoGebra, voltadas ao estudo de álgebra. Durante as intervenções, serão realizados registros das interações dos estudantes com as atividades, por meio de anotações, observações, produções dos alunos e capturas de tela (quando pertinente). Após as atividades, será aplicado um segundo diagnóstico com o intuito de coletar as percepções dos alunos sobre a experiência de aprendizagem. A coleta de informações seguirá os critérios éticos para assegurar o sigilo e anonimato.

Por fim, na quarta etapa, as informações obtidas nas etapas de diagnóstico, intervenções didáticas e segundo diagnóstico serão analisadas por meio da técnica de Análise de Conteúdo, conforme Bardin (2016). Essa análise buscará identificar padrões de aprendizagem, desafios enfrentados pelos estudantes e as contribuições percebidas do uso do GeoGebra no desenvolvimento do raciocínio algébrico e da compreensão conceitual dos conteúdos.

2 Aportes teóricos

A inserção das TD ao ensino da Matemática tem sido objeto de crescente interesse na literatura educacional desde a década de 1990. Esse movimento está relacionado à informatização das escolas, ao maior acesso à internet e à disseminação de *softwares* e dispositivos digitais que passaram a ser incorporados às práticas pedagógicas.

No Brasil, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) já indicavam, em 1997, que “é indiscutível a necessidade crescente do uso de computadores pelos alunos como instrumento de aprendizagem escolar, para que possam estar atualizados em relação às novas tecnologias da informação” (Brasil, 1997, p. 67). Isso demonstra que o uso pedagógico desses recursos já era reconhecido como um caminho necessário para alinhar a educação às exigências de uma sociedade em constante transformação.

Borba, Silva e Gadanidis (2014) descrevem a evolução do uso das TD na Educação Matemática em quatro fases, sendo a quarta marcada pelo acesso rápido à internet, a popularização das ferramentas digitais, como vídeos online, aplicativos e dispositivos móveis, que facilitam a comunicação e a aprendizagem. Essa fase representa uma mudança na forma como os conceitos matemáticos podem ser explorados, possibilitando uma abordagem mais visual e dinâmica o que proporciona a construção do conhecimento de forma mais significativa e acessível aos estudantes.

Já Borba, Souto e Canedo Junior (2022) identificam uma quinta fase, desencadeada pela pandemia de COVID-19, quando o uso das TD se intensificou significativamente. Nesse período, o ambiente escolar se tornou predominantemente virtual, exigindo uma rápida adaptação de professores e estudantes ao uso de plataformas de videoconferência, ambientes virtuais de aprendizagem e aplicativos interativos. As TD, que até então antes desempenhavam um papel complementar, tornaram-se fundamentais para a continuidade do processo educativo, exigindo dos

professores um processo de adaptação e reconfiguração de suas práticas pedagógicas diante das diferentes realidades dos alunos.

Essa necessidade de integrar as tecnologias ao currículo já vinha sendo apontada por documentos oficiais, como a BNCC que destaca a necessidade de preparar os estudantes para um mundo digital, promovendo o uso crítico, significativo, reflexivo e ético das TD para comunicação, acesso a informações, produção de conhecimento, resolução de problemas, e exercício de protagonismo e autonomia (Brasil, 2018).

Esse comentário dialoga com Kenski (2003) que observa que toda aprendizagem é mediada pelas tecnologias disponíveis e com Homa e Groenwald (2020) que enfatizam seu potencial pedagógico quando bem utilizadas. No entanto, a simples uso não garante avanços pedagógicos. Soares e Rêgo (2015) argumentam que a escolha dos recursos deve estar alinhada aos objetivos de ensino e às características do conteúdo, favorecendo a mediação entre o concreto e o abstrato.

Silva e Novello (2020) apontam que as TD podem ser utilizadas para ensinar conceitos de forma dinâmica e contextualizada, enquanto Amancio e Sanzovo (2020) acrescentam que a aplicação de tecnologias em sala de aula oferece um ambiente de aprendizagem inovador, no qual os alunos têm a oportunidade de realizar atividades variadas, explorar diversas estratégias de resolução de problemas e discutir os possíveis resultados com os colegas. Tais características são importantes no ensino de conteúdos considerados abstratos, como a função quadrática.

Apesar dos benefícios evidenciados, a prática pedagógica tradicional ainda predomina, como observam Borges *et al*. (2021), com foco na memorização e repetição, em detrimento da investigação e da resolução de problemas. Delmondes e Macedo (2020) destacam obstáculos como a sobrecarga docente e a falta de familiaridade com os recursos digitais. Para superar essas barreiras, Silva e Novello (2020) defendem a necessidade de uma formação continuada que vá além do uso técnico das ferramentas, promovendo inovação pedagógica. Scherer e Brito (2020) reforçam que infraestrutura adequada e formação docente são essenciais para a efetiva implementação da educação digital.

Borges *et al*. (2021) comentam que, embora o ensino tradicional tenha seus benefícios já não é mais suficiente como único recurso pedagógico no contexto atual. Superar o ensino tradicional requer, além da formação, uma mudança de postura pedagógica. Ramos (2001) e Zabala e Arnau (2014) defendem a contextualização dos conteúdos para torná-los significativos. Oliveira e Cunha (2021) acrescentam que o uso de metodologias adequadas com o apoio das tecnologias pode promover maior engajamento e autonomia dos alunos.

No ensino de álgebra, Costa e Huanca (2024) argumentam que as dificuldades de aprendizagem estão ligadas a uma abordagem centrada na repetição de procedimentos, sem dar sentido aos conceitos. Essa abordagem muitas vezes reflete a própria experiência de formação dos professores. Para superá-la, é necessário adotar estratégias metodológicas que favoreçam a compreensão e o pensamento crítico.

Ferramentas como o GeoGebra, desenvolvido por Markus Hohenwarter em 2001, destacam-se nesse cenário. Trata-se de um recurso digital gratuito que permite a visualização e manipulação de

conceitos matemáticos, reunindo representações algébricas, geométricas e gráficas em um único ambiente. Segundo Soares (2012), o GeoGebra estimula a investigação matemática e torna o aprendizado mais significativo.

Para Pimenta e Ghedin (2015), os profissionais da educação têm a possibilidade de construir novos caminhos por meio da reflexão na ação, ajustando suas práticas conforme as necessidades dos alunos. No contexto da Educação Matemática com TD, essa postura reflexiva permite avaliar e adaptar continuamente as ferramentas utilizadas, buscando sempre o aprimoramento do processo de ensino e aprendizagem.

3 Resultados parciais

Os resultados iniciais desta pesquisa, fundamentados no referencial teórico até o momento analisado, apontam que as TD ao ensino da álgebra têm potencial para promover maior interesse e participação dos estudantes, além de oferecer recursos interativos e visuais que favorecem o engajamento e a compreensão de conteúdos abstratos, tornando o processo de aprendizagem mais significativo.

Molinari, Retslaff e Santos (2018) apontam, em sua pesquisa, que o uso do GeoGebra no ensino de funções quadráticas, um dos conceitos centrais da álgebra, contribui para a visualização de propriedades matemáticas, despertando o interesse dos alunos. Os estudantes puderam experimentar graficamente conceitos como a concavidade da parábola e a influência dos coeficientes na equação, o que favoreceu uma abordagem investigativa e colaborativa.

Além disso, Araujo *et al*. (2024) observam que a dificuldade em representar graficamente funções quadráticas no quadro pode gerar dúvidas entre os alunos. Nesse cenário, ferramentas como o GeoGebra tornam-se necessárias ao oferecer visualizações precisas e interativas, que facilitam a compreensão dos conceitos.

No entanto, mesmo com as evidências do potencial das tecnologias, desafios persistem. A adaptação dos professores às novas ferramentas e a necessidade de formação contínua ainda representam obstáculos. A desigualdade de acesso às tecnologias por parte dos estudantes também é um fator a ser considerado para que a aplicação seja efetiva e equitativa.

Cabe destacar que, por se tratar de resultados parciais, as atividades planejadas com o uso das TD ainda não foram aplicadas na prática. Assim, as informações como respostas de alunos ou observações de sala, ainda não estão disponíveis. A análise aqui apresentada baseia-se na fundamentação teórica levantada até o momento e em estudos que evidenciam as possibilidades e limitações das TD ao ensino de álgebra. A fase de aplicação das atividades e a análise das informações serão desenvolvidas nas próximas etapas da pesquisa.

4 Considerações

A presente pesquisa de mestrado, ainda em andamento, aponta que o uso do GeoGebra no ensino de álgebra pode colaborar para o desenvolvimento da aprendizagem Matemática. Contudo, ainda existem desafios que precisam ser superados para a melhor aplicação das tecnologias no ambiente escolar como a necessidade de formação continuada para os professores, a adaptação das práticas pedagógicas e a garantia de acesso equitativo às ferramentas digitais.

Espera-se que a pesquisa possa contribuir para o aprimoramento das práticas pedagógicas no Ensino Médio, auxiliando professores na implementação de metodologias com potencial para engajar os estudantes e promover uma aprendizagem mais ativa. Além disso, pretende-se que o estudo estimule reflexões sobre a necessidade de formação continuada para docentes e uso estratégico das TD, possibilitando uma integração significativa na Educação Matemática.

Referências

AMANCIO, D. D. T; SANZOVO, D. T. Ensino de Matemática por meio das tecnologias digitais. **Revista Educação Pública**, v. 20, nº 47, 2020. Disponível em: https://educacaopublica.cecierj.edu.br/edicoes/20/47. Acesso em: 08 ago. 2024.

ARAUJO, W. V. D et al. A importância do uso do Geogebra no ensinamento de Funções Quadráticas no Ensino Médio. **Revista Foco**, v. 17, n. 12, p. e7305-e7305, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.54751/revistafoco.v17n12-148. Acesso em: 19 mar. 2025.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BORBA, M. D. C; SILVA, R. S. R. D; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento.** 1ª ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2014.

BORBA, M. D. C ; SOUTO, D. L. P; CANEDO JUNIOR, N. D. R. **Vídeos na Educação Matemática: Paulo Freire e a quinta fase das tecnologias digitais**. 1ª ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2022.

BORGES, J. R. A et al. Jogos digitais no ensino de matemática e o desenvolvimento de competências. **Revista Valore**, v. 6, p. 99-111, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.22408/reva602021103999-111. Acesso em: 08 ago. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais : introdução aos parâmetros curriculares nacionais / **Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília : MEC/SEF**, 1997.

COSTA, J. G. D; HUANCA, R. R. H. Explorando a Álgebra na Educação Básica através da Resolução de Problemas e Tecnologias Digitais: reflexões a partir de um problema no curso de Fundamentos de Álgebra. **Educação Matemática em Revista-RS**, v. 1, n. 25, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.37001/EMR-RS.v.1.n.25.2024.p.62-68. Acesso em 20 fev. 2025.

DELMONDES, J. B; MACEDO, R. A. P. D. O auxílio da tecnologia no ensino da matemática. **Brazilian Journal of Business**, v. 2, n. 3, p. 2350-2361, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.34140/bjbv2n3-034. Acesso em: 08 ago. 2024.

GERHARDT, T. E. SILVEIRA, D. T. **Métodos de Pesquisa**. 1ª ed. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2009.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HOMA, A. I. R; GROENWALD, C. L. O. As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação como um recurso didático no Currículo de Matemática. **Uniciencia**, v. 34, n. 2, p. 153-170, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.15359/ru.34-2.9. Acesso em: 08 ago. 2024.

KENSKI, V. M . Aprendizagem mediada pela tecnologia. **Revista diálogo educacional**, v. 4, n. 10, p. 1-10, 2003. Pontifícia Universidade Católica do Paraná Paraná, Brasil. Disponível em: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=189118047005. Acesso em: 17 ago.2024.

MOLINARI, J. R. A. RETSLAFF, F. M. D. S. SANTOS, L. A. D. Investigando o ensino de funções quadráticas com a utilização do software Geogebra. **Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo**, v. 7, n. 3, p. 3-18, 2018. Disponível em: https://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/39548. Acesso em: 19 mar. 2025.

OLIVEIRA, E. R. D; CUNHA, D. D. S. O uso da tecnologia no ensino da Matemática: contribuições do software GeoGebra no ensino da função do 1º grau. **Revista Educação Pública**, v. 21, nº 36, 28 de setembro de 2021. Disponível em: https://educacaopublica.cecierj.edu.br/edicoes/21/36. Acesso em: 08 ago. 2024.

PIMENTA, S. G; GHEDIN, E. (Org.). **Professor reflexivo no Brasil***:* gênese e crítica de um conceito. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2015.

RAMOS, M. N. **A pedagogia das competências***:* autonomia ou adaptação? São Paulo: Cortez, 2001.

SCHERER, S; BRITO, G. D. S. Integração de tecnologias digitais ao currículo: diálogos sobre desafios e dificuldades. **Educar em Revista**, v. 36, p. e76252, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0104-4060.76252. Acesso em: 08 ago. 2024

SILVA, R. S. D ; NOVELLO, T. P. O uso das tecnologias digitais no ensinar matemática: recursos, percepções e desafios. **RELACult - Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade***,* v. 6, n. 4, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.23899/relacult.v5i4.1733 Acesso em: 08 ago. 2024

SOARES, L. H . Tecnologia computacional no ensino de matemática: o uso do GeoGebra no estudo de funções. **Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo**, v. 1, n. 1, p. LXVI-LXXX, 2012. Disponível em: https://revistas.pucsp.br/IGISP/article/view/8923. Acesso em: 21 fev. 2025.

SOARES, L. H; RÊGO, R. G. D.O Concreto e o Abstrato no Ensino de Matemática. In: **Anais do 4º Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**.Ilhéus: UESC, 2015. Disponível em: https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1385.7760. Acesso em: 20 fev. 2025.

ZABALA, A; ARNAU, L. **Como aprender e ensinar competências**. Porto Alegre: Penso Editora, 2014.