



**Seminário Integrador
de Pesquisa e Extensão**
Curso de Licenciatura em
Matemática



2025/2

SIPE II

**O POTENCIAL DO GEOGEBRA NA REDUÇÃO DE DIFICULDADES NO ENSINO
DE MATEMÁTICA**

Ricelly Cazumbá Santos

Miriam Aparecida Rosa

RESUMO

O trabalho propõe um ambiente de ensino de geometria dinâmica oferecido pelo GeoGebra, destacando a sua importância na representação de conceitos que, muitas vezes, são considerados abstratos na matemática. Segundo Santos (2014) e Soares (2015), em seus estudos sobre visualização matemática e formas de construir esses conhecimentos, ações como mover objetos e variar parâmetros mudam a maneira pela qual se entendem os conteúdos matemáticos, diminuindo as dificuldades no instante da representação de certos conceitos e a insuficiência de exemplos físicos. A revisão bibliográfica indica o GeoGebra como mediador no ensino, facilitando a fixação de conteúdo, conforme indicado pela BNCC.

Palavras-chave: Dificuldades em matemática. GeoGebra. Geometria dinâmica. Visualização matemática.

1. INTRODUÇÃO

A forma como está estruturado o ensino no país, de certo modo, contribui para diversas lacunas educacionais. Isso pode ser observado, uma vez que grande parte dos estudantes brasileiros conseguem entender apenas superficialmente os cálculos matemáticos ao longo de anos de estudo. Em alguns casos podem até dominá-los, mas não compreendem nem aprofundam o sentido dos conceitos por trás dos cálculos. É o caso, por exemplo, de funções exponenciais, teoremas geométricos e demais conteúdos aprendidos na educação básica, pois são frequentemente associados apenas à fórmulas decoradas, sem que haja um aprofundamento para que o estudante consiga de fato observar as relações ou propriedades dos teoremas.

Essa falta de conexão entre o conceito formal e a aplicação prática dele gera dificuldades entre os alunos, como é constatado por diversos professores no país. Entre os problemas mais recorrentes apresentados estão: medo da disciplina, baixa retenção do conteúdo, desempenho ruim em avaliações e até evasão escolar. Esses são apenas alguns dos prejuízos resultantes de um ensino falho.

Essa situação torna-se ainda mais preocupante se considerado que muitos professores, formados por métodos tradicionais, nos quais prevalece a reprodução e a memorização de conceitos, sem a promoção de atividades para o desenvolvimento do pensamento crítico, reproduzem aulas expositivas com foco no quadro e no livro didático. As figuras representadas

são imóveis, os exemplos são sempre os mesmos e a experimentação é praticamente nula. Consequentemente, os alunos raramente têm a oportunidade de “mexer” no conceito, experimentar e testar o que ocorre, por exemplo, se mudarem um parâmetro.

A chegada de tecnologias digitais tem permitido novas possibilidades no ensino de matemática. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018) orienta o uso de tecnologias para a construção de conhecimento recomendando que elas sejam utilizadas para desenvolver competências como: “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” (BNCC, 2018, p. 9). Nesse sentido, o software GeoGebra, destaca-se como uma das ferramentas atuais que apresentam mais recursos disponíveis e também por ser acessível ao público em geral.

A justificativa para este trabalho está relacionada à necessidade de uma forma de visualização da representação geométrica de alguns conhecimentos matemáticos que pode, algumas vezes, ser reproduzida no GeoGebra. Isto pode funcionar como um caminho entre o concreto (experiências manipuláveis) e o abstrato (conceitos formais). O GeoGebra não só mostra conteúdos prontos, mas também permite que o aluno interaja com eles construindo elementos matemáticos, arrastando pontos, variando parâmetros e observando as consequências dessas variações, permitindo a compreensão das relações entre os conceitos, o que contribui para a superação de dificuldades matemáticas que estão presentes nos mais diferentes níveis de ensino.

A relevância do tema é indiscutível. Em primeiro lugar, porque atende à necessidade de incluir tecnologias na educação matemática brasileira. Em segundo lugar, porque oferece base para que professores deixem de usar o GeoGebra apenas para ilustrar slides e passem a utilizá-lo como verdadeiro mediador do pensamento abstrato. Por fim, contribui para o debate atual sobre como formar cidadãos capazes de lidar com as novas dinâmicas e desafios em um mundo cada vez mais tecnológico.

O objetivo geral deste estudo é analisar como o ambiente do GeoGebra favorece o diálogo entre o concreto e o abstrato, reduz obstáculos e promove uma aprendizagem mais profunda. Pretende-se oferecer uma base sólida para futuros planejamentos de atividades que coloquem a experimentação e a visualização no centro de todo o processo.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A visualização da representação de algum conceito matemático deixou de ser apenas uma ferramenta para se tornar uma forma de raciocínio. Alessandra Hendi dos Santos (2014) em sua dissertação de mestrado, analisa de forma detalhada esse processo sob uma percepção epistemológica. Para a autora, “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 de desenvolver ideias anteriormente desconhecidas e entendimentos avançados” (Arcavi, 1999 apud Santos, 2014, p. 25).

Além disso, Santos (2014) faz a diferenciação entre a visualização interna (as imagens mentais) e a externa (desenhos, telas) e explica a importância do movimento nesse sentido: “Uma ferramenta importante nesse processo de movimentação de imagens é a de “arrastar”, que permite deslocar, movimentar a figura sem alterar suas propriedades, fazendo com que o aluno crie diferentes interpretações sobre um mesmo objeto. Esse recurso enriquece a própria concepção de figura, incorporando nela a dinamicidade subjacente” (Janzen, 2011 apud Santos, 2014, p. 82). No GeoGebra por exemplo, ao arrastar um ponto na parábola, o aluno percebe como a mudança no coeficiente do termo quadrático influencia a concavidade, uma experiência que facilita o aprendizado do conceito e não apenas a memorização da fórmula.

Luís Havelange Soares (2015) aprofunda a discussão ao propor uma relação de diálogo entre o concreto e o abstrato, rompendo com ideias mais simples. Em sua tese, ele diz que “o concreto é ponto de partida e de chegada do processo de conhecimento, ou seja, o concreto não é apreensível de forma imediata pelo pensamento, mas sim após um processo de análise, isto é, através da mediação do abstrato” (Soares, 2015, p. 33). Ao discutir com professores sobre o assunto, Soares percebeu que muitas pessoas têm ideias erradas sobre isso, visto que alguns associam o concreto a blocos de madeira, por exemplo, e o abstrato a algo “invisível”. Em sua tese de doutorado, ele também detalha esse processo: “Do concreto sincrético ao concreto síntese, o pensamento necessita operar analiticamente, isto é, do todo sincrético, o pensamento precisa separar, dividir os aspectos manifestados de modo imediato, de forma a esmiuçar cada aspecto de per si. Isto se dá por meio das abstrações” (Soares, 2015, p. 144).

O uso do software GeoGebra mostra o ciclo proposto por Soares (2015), pois ao “mexer” em uma parábola na tela, ela se torna concreta porque o aluno pode interagir com ela e compreender suas relações (vértice, raízes e concavidade é uma abstração) e ao entender essa abstração, ela se torna algo compreensível e permite avançar para conceitos mais difíceis. De

acordo com ela, “se lidamos com objetos matemáticos cujas representações são facilitadas pelo uso de recursos tecnológicos, como é o caso das figuras geométricas, das funções, ou outros, esses podem se constituir como elementos essenciais, configurando-se como ferramentas de promoção do estreitamento da relação abstrato/concreto” (Soares, 2015, p. 30).

A visão sociocultural de Vygotsky complementa a teoria de forma fundamental. Berni explica que “O uso de meios artificiais – a transição para a atividade mediada – muda, fundamentalmente, todas as operações psicológicas, assim como o uso de instrumentos amplia de forma ilimitada a gama de atividades em cujo interior as novas funções psicológicas podem operar” (Vygotsky, 1998 apud Berni, 2006, p. 2539). Segundo Berni, na zona de desenvolvimento proximal, o professor planeja atividades que desafiam o aluno a fazer coisas que ele não faria sozinho, como variar parâmetros, testar hipóteses e identificar padrões. Como Berni destaca “Faz-se útil aqui trazer o conceito de ZPD (zona proximal de desenvolvimento), pois foi criado por Vygotsky (1998: 109-119) como a própria metodologia de trabalho da mediação. Trata-se do espaço de trabalho no qual uma pessoa atua para ampliar os conhecimentos do aprendiz” (Berni, 2006, p. 2539).

Outros estudos brasileiros também corroboram com essas ideias. Os alunos que usam geometria dinâmica costumam ter mais facilidade em transformar informações entre diferentes formas de representação, como gráficos, expressões e tabelas. Além disso, o uso do GeoGebra no ensino de funções reduz erros quando há manipulação dos elementos por meio do software, promovendo um entendimento mais profundo. A dissertação de Soares (2015) indica que o uso do dragging, que é o ato de arrastar elementos em uma figura para observar as mudanças, ajuda a quebrar a rigidez na representação, especialmente ao apostar em tecnologias para ajudar no processo de ensino.

Assim, o GeoGebra não é apenas mais um software entre tantos disponíveis. Ele é um ambiente que tem uma base sólida, tornando o conteúdo matemático abstrato mais concreto, diminuindo dificuldades que existem há bastante tempo e colocando o aluno em um processo ativo de aprendizado.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho será feito por meio de uma revisão teórica da literatura. Serão analisados artigos, dissertações e teses disponíveis no Google Acadêmico, dentre outras plataformas de pesquisas acadêmicas com foco, principalmente, na visualização matemática, no diálogo entre o concreto e o abstrato e no processo de mediação do professor.

4. RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se reforçar a ideia de que o uso do GeoGebra ajuda no diálogo entre o concreto e o abstrato, facilitando a compreensão e superação das principais dificuldades matemáticas desenvolvidas pelos alunos no momento da aprendizagem. Essas informações podem contribuir para o planejamento de aulas mais completas para os estudantes brasileiros.

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.

BERNI, Regiane Ibanhez Gimenes. **Mediação: o conceito vygotskyano e suas implicações na prática pedagógica.** Disponível em: <http://www.filologia.org.br/ileel/artigos/artigo_334.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2025. PUC-SP. ILEEL. São Paulo: PUC-SP, 2006.

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

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.** Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/xmlui/bitstream/handle/1884/25747/Tese-Elen%20Janzen.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 28 nov. 2025. UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. **Tese (Doutorado em Educação, Linha de Educação Matemática).** Curitiba: UFPR, 2011.

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

SOARES, Luís Havelange. **A dialética entre o concreto e o abstrato na construção do conhecimento matemático.** Disponível em: <<https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/tede/8565/2/arquivototal.pdf>>. Acesso em: 14 nov. 2025. UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA. **Tese (Doutorado em Educação).** João Pessoa: UFPB, 2015.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem.** São Paulo: Martins Fontes Editora, 1993.