

A calculadora gráfica do GeoGebra 3D no *smartphone* como ferramenta tecnológica para o ensino e a aprendizagem de conteúdos matemáticos

Ladislene Amorim Rocha Cunha
Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP
ladislene.cunha@aluno.ufop.edu.br

Silvio Luiz Gomes de Amorim
Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP
silvio.amorim@aluno.ufop.edu.br

Ana Maria da Silva Gonçalves
Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP
ana.maria1@aluno.ufop.edu.br

Eixo Temático: 9 – Tecnologias digitais no ensino e na aprendizagem matemática

Resumo: Num mundo cada vez mais tecnológico e envolto por novas ferramentas digitais que proporcionam facilidade, agilidade e desempenho em tarefas diárias é necessário utilizar e dominar tais ferramentas com o intuito de se adequar ao tempo presente. Na esfera acadêmica, uma dessas ferramentas tecnológicas que proporciona facilitação e melhor visualização de conteúdos matemáticos é a calculadora gráfica do GeoGebra 3D no *smartphone*. Dessa forma, o presente trabalho tem por objetivo apresentar como o professor de matemática pode se utilizar da ferramenta tecnológica visando proporcionar a seus alunos, em suas aulas de matemática, mais oportunidades de desenvolver potencialidades de compreensão e de visualização de objetos em três dimensões (3D), o que pode contribuir para a potencialização do manuseio de sólidos geométricos, observando-se as suas especificidades tais como arestas, diagonais, áreas e volumes. Por se tratar de uma ferramenta tecnológica que pode ser baixada, instalada e utilizada em dispositivos móveis, como os *smartphones*, a calculadora gráfica do GeoGebra 3D proporciona também maior mobilidade e liberdade de se trabalhar conteúdos programáticos de matemática fora do ambiente escolar, em horários mais flexíveis para os estudantes, além de possibilitar a troca de conteúdos entre os discentes, de modo que dúvidas quanto à compreensão e resolução de exercícios possam ser solucionadas. As possibilidades são variadas e tanto o professor de matemática quanto seus alunos podem usufruir da ferramenta tecnológica para tornar as aulas de matemática mais cativantes, participativas e incentivadoras.

Palavras-chave: GeoGebra 3D; Smartphone; Ferramenta tecnológica; Ensino e aprendizagem; Conteúdos matemáticos.

1 Introdução

A Educação Matemática, no contexto contemporâneo, enfrenta o desafio de dialogar com uma geração que cresce imersa em recursos tecnológicos. *Smartphones*, aplicativos e plataformas digitais não apenas mediam relações sociais e culturais, mas também constituem potenciais ferramentas pedagógicas quando adequadamente integrados ao processo de ensino e de aprendizagem. Nesse cenário, a Calculadora Gráfica do GeoGebra 3D, disponível para utilização em dispositivos móveis, apresenta-se como um recurso inovador para explorar

representações algébricas, gráficas e geométricas.

O uso de tecnologias digitais na escola não deve restringir-se à substituição de práticas tradicionais, mas sim à criação de novas possibilidades de aprendizagem, permitindo que os estudantes construam significados de forma mais autônoma, crítica e conectada com a realidade. Como defendem Borba e Penteado (2016, p. 47), “as tecnologias digitais não devem ser vistas apenas como instrumentos auxiliares, mas como elementos constitutivos de novos modos de ensinar e aprender Matemática”. Assim, este trabalho busca discutir como a Calculadora Gráfica do GeoGebra 3D para *Smartphones* pode ser incorporada às aulas de Matemática, destacando o seu papel como ferramenta tecnológica utilizada para o desenvolvimento da visualização espacial e para a compreensão de conceitos matemáticos que muitas vezes se tornam demasiadamente abstratos para os estudantes quando são ensinados de forma exclusivamente teórica.

O objetivo principal deste trabalho é identificar o potencial da utilização da Calculadora Gráfica do GeoGebra 3D no *smartphone* como suporte pedagógico para o ensino de conteúdos matemáticos, evidenciando possibilidades de aplicação, implicações didáticas e contribuições para o engajamento e a aprendizagem significativa dos estudantes.

A figura 1, a seguir, mostra o ícone da Calculadora Gráfica do GeoGebra 3D para Smartphones, simbolizado por uma pirâmide azul.



Figura 1: Ícone da Calculadora Gráfica do GeoGebra 3D para Smartphones
Fonte: <https://apps.apple.com/br/app/calculadora-geogebra-3d/id1445871976>

2 Referencial Teórico

2.1 Tecnologias Digitais e a Educação Matemática

A inserção de tecnologias digitais no ensino e na aprendizagem de conteúdos programáticos de Matemática está diretamente associada à necessidade de tornar o processo educativo mais coerente com a sociedade contemporânea, marcada pelo acesso à informação e pela cultura digital. De acordo com Kenski (2012), os recursos tecnológicos não apenas transformam o modo de aprender, mas também ampliam as possibilidades de interação e de criação de conhecimento. A autora ressalta que “as tecnologias de comunicação e informação não apenas influenciam, mas modificam profundamente os modos de ensinar e aprender” (Kenski, 2012, p. 45).

Borba e Penteadó (2016) defendem que as tecnologias digitais possibilitam a construção coletiva de significados, deslocando o papel do professor, sobretudo do professor de matemática, de mero transmissor para mediador do processo de ensino e de aprendizagem. Os autores destacam que a integração de *softwares*, aplicativos e ambientes virtuais “constrói uma nova dinâmica didática, em que o estudante deixa de ser apenas receptor para se tornar coautor do conhecimento” (Borba; Penteadó, 2016, p. 78). Nesse sentido, o ensino e a aprendizagem de Matemática deve explorar ferramentas digitais que favoreçam não apenas a memorização de procedimentos, fórmulas e definições mas, principalmente, a compreensão conceitual, histórica e de utilidade prática para o dia a dia.

2.2 O GeoGebra como recurso pedagógico

O GeoGebra é um *software* livre que integra geometria, álgebra, estatística e cálculo em uma única plataforma. Sua versão tridimensional (GeoGebra 3D) amplia as possibilidades de visualização de conceitos matemáticos, permitindo ao aluno explorar figuras, funções e transformações em um ambiente interativo.

Segundo Gravina (2018), o GeoGebra constitui uma tecnologia de grande valor pedagógico, pois promove a experimentação, a manipulação de objetos matemáticos e a possibilidade de testar hipóteses, aspectos fundamentais para a aprendizagem significativa. A autora afirma que “o potencial didático do GeoGebra está justamente

na experimentação que ele proporciona ao estudante, permitindo que formule conjecturas e as teste de forma imediata” (Gravina, 2018, p. 92).

Além disso, a sua disponibilidade, gratuita, para a instalação e utilização em *smartphones* torna o acesso ainda mais democrático, permitindo que o estudante utilize a ferramenta em diferentes contextos, dentro e fora da sala de aula. Assim, o uso do GeoGebra 3D não se limita a apoiar a compreensão de conteúdos, mas contribui para o desenvolvimento da autonomia e da postura investigativa.

2.3 Visualização e aprendizagem significativa

A compreensão de conteúdos matemáticos muitas vezes exige habilidades de visualização, especialmente quando se trata de funções ou representações espaciais. Para Duval (2011), a aprendizagem matemática está vinculada à capacidade de articular registros de representação distintos, como gráficos, tabelas, expressões algébricas e figuras geométricas. O autor destaca que “a verdadeira compreensão em Matemática depende da coordenação de diferentes registros de representação” (Duval, 2011, p. 68).

Nesse sentido, a utilização do GeoGebra 3D pode favorecer a articulação desses registros, possibilitando ao estudante transitar entre representações algébricas e gráficas em tempo real, promovendo uma aprendizagem mais profunda e significativa (Ausubel, 2003). Como aponta Ausubel (2003, p. 21), “o fator mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe”, sendo necessário conectar os novos conceitos às estruturas cognitivas prévias dos estudantes.

2.4 A necessidade de se adequar os conteúdos escolares ao tempo presente

Nos tempos atuais do século XXI, a utilização de tecnologias e ferramentas tecnológicas está cada vez mais presente no contexto das sociedades, permeando aspectos de aprendizagem, utilização, desempenho e desenvolvimento cognitivo dos alunos, tornando-os sujeitos mais participativos de uma sociedade democrática e desenvolvida tecnologicamente.

Essa necessidade de adequação da escola aos ambientes tecnológicos já era sentida ainda no século XX, em virtude das constantes e rápidas mudanças de procedimentos e de utilização de tecnologias que aconteciam nas sociedades desenvolvidas dos países do Primeiro Mundo. Um dos grandes pesquisadores matemáticos que já chamava a atenção para a necessidade dessa adequação era Ubiratan D’Ambrosio. Ele citava que:

Estamos entrando na era do que se costuma chamar a “sociedade do conhecimento”. A escola não se justifica pela apresentação de conhecimento obsoleto e ultrapassado e muitas vezes morto. Sobretudo ao se falar em ciências e tecnologia. Será essencial para a escola estimular a aquisição, a organização, a geração e a difusão do conhecimento vivo, integrado nos valores e nas expectativas da sociedade. Isso será impossível de atingir sem a ampla utilização de tecnologia na educação. Informática e comunicações dominarão a tecnologia educativa do futuro (D’Ambrosio, 2014, p. 74).

A visão futurista de D’Ambrosio revela a necessidade de governos, escolas, professores e alunos se adequarem às mudanças que ocorrem numa esfera global, objetivando tentar acompanhar as mudanças tecnológicas que ocorrem cada vez mais rápidas e trazem desafios para todos. Diante desse cenário, é necessário buscar-se constantemente atualização, domínio, disseminação e utilização de tecnologias e de ferramentas tecnológicas que possam alavancar o ensino e a aprendizagem de conhecimentos úteis à prática docente do professor de matemática, aos alunos e à sociedade como um todo.

3 Metodologia

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, de natureza exploratória e descritiva. A escolha metodológica justifica-se pela intenção de analisar e discutir as potencialidades da calculadora gráfica do GeoGebra 3D para o ensino da Matemática, sem a pretensão de quantificar dados, mas de compreender fenômenos educativos.

Foram realizadas análises de uso da ferramenta tecnológica em atividades matemáticas relacionadas à visualização de funções em três dimensões, ao estudo de sólidos geométricos e à interpretação de gráficos. O processo envolveu a elaboração de situações-problema que poderiam ser desenvolvidas em sala de aula, com uma posterior discussão das implicações pedagógicas do uso do GeoGebra 3D.

4 Resultados e Discussão

4.1 Potencialidades didáticas

Os testes realizados com a Calculadora Gráfica do GeoGebra 3D evidenciaram que a ferramenta oferece vantagens significativas no ensino da Matemática. Entre elas, destacam-se: Visualização tridimensional de funções, sólidos e representações geométricas; Interatividade, permitindo a manipulação de objetos e a exploração de diferentes perspectivas; Acessibilidade, uma vez que pode ser utilizada em *smartphones*, sendo estes dispositivos de uso comum no cotidiano dos alunos; Integração de registros de representação, favorecendo a relação entre álgebra, geometria e gráficos.

4.2 Desafios na aplicação

Apesar das potencialidades, alguns desafios foram identificados. Entre eles, a necessidade de formação docente para o uso eficaz da ferramenta, o risco de que o recurso seja utilizado de forma meramente ilustrativa, sem promover reflexão, e a limitação de acesso a dispositivos móveis por parte de alguns alunos. Além desses, atualmente, restringiu-se e/ou proibiu-se a utilização de aparelhos móveis em salas de aula. Entretanto, este fator pode ser superado devido ao fato que a utilização da Calculadora Gráfica do GeoGebra 3D para *Smartphones* pode ser feita fora do ambiente escolar, numa modalidade designada Aprendizagem Móvel (ou *Mobile Learning*). Neste caso, os alunos podem fazer reuniões de forma *on-line*, através de plataformas digitais como *Zoom*, *Google Meet* ou através da troca de *e-mails*, onde conteúdos abordados, exercícios e resoluções podem ser debatidos entre os estudantes.

4.3 Contribuições para a aprendizagem

Constatou-se que o uso do GeoGebra 3D no *Smartphone* potencializa o engajamento dos estudantes, estimula a curiosidade e promove a construção de significados matemáticos de forma mais autônoma. A ferramenta mostrou-se especialmente relevante para explorar conteúdos tradicionalmente considerados abstratos, como superfícies e interseções de sólidos, que ganham maior concretude por meio da visualização tridimensional (3D).

5 Considerações finais

A Calculadora Gráfica do GeoGebra 3D está disponível para ser baixada e instalada, de forma gratuita, em *Smartphones*, o que constitui uma ferramenta tecnológica com grande potencial pedagógico para o ensino e a aprendizagem de Matemática. Sua utilização favorece a visualização, a interatividade e a aprendizagem significativa, ampliando as possibilidades didáticas do professor e estimulando o protagonismo dos estudantes.

Entretanto, é necessário que sua adoção seja acompanhada de reflexões metodológicas e de formação docente, a fim de que a tecnologia não seja usada de forma superficial, mas como recurso efetivo de construção de conhecimento.

Conclui-se que o GeoGebra 3D, ao ser incorporado de forma crítica e planejada, por parte do professor de Matemática, ao ensino e à aprendizagem de conteúdos programáticos de Matemática, pode contribuir para a superação de barreiras cognitivas de entendimento de conceitos abstratos, para a aproximação dos conteúdos estudados em salas de aula à realidade dos estudantes e atender às demandas de uma educação cada vez mais digital e conectada.

Referências

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2016.

D'Ambroio, U. **Educação Matemática: Da teoria à prática**, 23 ed. Campinas, SP: Papyrus, 2012.

DUVAL, R. **Ver e ensinar a matemática de outra forma: entrar no modo matemático de pensar**. São Paulo: Editora da UNESP, 2011.

GRAVINA, M. A. GeoGebra e o ensino de matemática: possibilidades e limites. **Revista de Educação Matemática**, v. 15, n. 20, p. 45–60, 2018.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. 8. ed. Campinas: Papyrus, 2012.