

GEOGEBRA 3D: UMA FERRAMENTA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

CHRISTIAN BERNY VOLZ¹; ROZANE DA SILVEIRA ALVES²

¹Universidade Federal de Pelotas – christianbvolz@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – rsalvex@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Os objetos matemáticos podem ser definidos como ideias, conceitos, propriedades, estruturas e relações que podem expressar diferentes situações, nas quais o acesso só se torna possível por meio de representações semióticas (DUVAL, 2009). Sendo assim um trabalho pedagógico feito a partir desses registros, possibilita uma maior compreensão de conteúdos matemáticos, levando em conta as diferentes formas de representação de um mesmo objeto matemático.

Este trabalho tem como objetivo investigar publicações sobre ensino de Geometria por meio do software *GeoGebra* 3D. Os materiais obtidos serão utilizados na pesquisa sobre aplicações de Realidade Aumentada no ensino, que visa minimizar as dificuldades dos alunos em compreender objetos matemáticos.

O software *GeoGebra* possui código livre e contempla conteúdos de Geometria, Álgebra, Planilha de Cálculo, Gráficos, Probabilidade, Estatística e Cálculos Simbólicos, dentre outros. Também apresenta a ferramenta de Visualização 3D que pode auxiliar na construção de conceitos referentes à Geometria Espacial.

2. METODOLOGIA

Este texto relata uma pesquisa de artigos apresentados no ENEM (Encontro Nacional de Educação Matemática) entre os anos de 2013 e 2019. Este evento é um dos mais importantes fóruns de discussão sobre Educação Matemática no país com a participação de milhares de estudantes, professores e pesquisadores.

Foi feita a busca pelas palavras-chave *GeoGebra*, Geometria e 3D nos anais dos XI, XII e XIII eventos do ENEM, encontrando mais de 100 trabalhos envolvendo o *GeoGebra*, como mostrado na Tabela 1. Foram considerados trabalhos referentes tanto à Educação Básica quanto ao nível superior.

Tabela 1: Trabalhos encontrados no ENEM

Palavras-chave	Encontrados Enem 2013	Encontrados Enem 2016	Encontrados Enem 2019	Selecionados
Geogebra	36	44	43	0
Geogebra+ Geometria	20	21	21	1
Geogebra + 3D + Geometria	0	2	6	2

Fonte: dados da pesquisa

Dos trabalhos encontrados foram lidos os títulos e resumos e selecionados três artigos sobre pesquisas que utilizaram o *software* Geogebra, principalmente os que utilizavam o *GeoGebra 3D*. Os trabalhos selecionados são mostrados na Tabela 2.

Tabela 2: Trabalhos selecionados

Ano	Título / Autores
2019	Estudo de volumes com o uso de <i>Geogebra 3D</i> : a experiência de um curso de curta duração Autores: Regina Helena de Oliveira Lino Franchi e Amarildo Aparecido dos Santos
2016	O ensino de Geometria Espacial no Ensino Médio: uma abordagem com o uso do <i>Geogebra</i> Autora: Quezia de Oliveira Vargas da Silva
2016	Formação continuada do professor e o uso do dispositivo mobile com o software geogebra Autores: Fábio Rogério Porto e Maria Elisabette Prado

Fonte: dados da pesquisa

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir é feita uma breve narrativa dos artigos selecionados.

FRANCHI e SANTOS (2019) apresentam o relato de um curso de curta duração, no qual foram desenvolvidas atividade com utilização do *GeoGebra Classic* e o *GeoGebra 3D* para estudantes de graduação de cursos diversos. Em primeiro momento, os alunos foram apresentados ao *software*, desde seu *layout* até os recursos mais básicos da ferramenta, a criação de sólidos geométricos e planificação dos mesmos. Embora a curta duração do curso, os participantes demonstraram facilidade no uso do *software* e na realização das atividades devido à janela 3D que possibilita o movimento dos objetos e alteração de variáveis com o controle deslizante. Assim relacionando de maneira visual as variáveis das fórmulas de volume.

O trabalho de SILVA (2016) se destaca pela metodologia aplicada na pesquisa. Após o apresentação do conteúdo de Geometria Espacial para uma turma do 3º ano do Ensino médio, os alunos realizaram uma avaliação diagnóstica. Em seguida, conheceram a ferramenta onde ocorreu a visualização dos sólidos apresentados em aula e foram incentivados a utilizar o recurso de forma a tomar para si as propriedade geométricas desenvolvidas e, consequentemente, os conceitos estudados. Os alunos tiveram a oportunidade de validar suas hipóteses e conjecturar sobre sólidos geométricos, seus elementos e características. Segundo a autora:

É interessante a situação que permite conceder tarefa ao aprendiz e verificar a maneira como ele seleciona e transforma a informação dada, constrói hipóteses e toma decisões, contando com uma estrutura cognitiva para assim o fazer.

A autora enfatiza também que aos professores cabe o incentivo à promoção de tais estruturas cognitivas, tendo em vista seu proveito no significado e na organização das experiências que permitem ao indivíduo ultrapassar o significado da informação.

PORTO e PRADO (2016) discutem a complexidade que existe no processo de integração dos recursos computacionais na prática do professor da Educação Básica, relatando uma análise de um curso de formação continuada. O *GeoGebra* sendo uma ferramenta visual e intuitiva, ainda depende do familiaridade do professor com o *software* e dos dispositivos para o uso do mesmo.

4. CONCLUSÕES

Embora tenham sido encontrado mais de uma centena de artigos sobre o uso do *Geogebra*, o levantamento realizado junto ao ENEM evidencia a carência de trabalhos que utilizam o *Geogebra* 3D para o Ensino de Geometria, em comparação com outros trabalhos que usam o *software*.

Vale destacar que a Janela de Visualização 3D mostra sua potencialidade no ensino de Geometria Espacial. No caso da Geometria Analítica, tanto a Janela de Visualização 2D quanto a 3D tem elementos gráficos que atendem praticamente todas as propriedades de pontos, retas, circunferências, cônicas, quâdrica, planos, cálculos de distâncias, entre outros.

Embora o *GeoGebra* seja um *software* gratuito, sua utilização depende de um *hardware* (Computador, tablet, dispositivo *mobile*, etc.) compatível. Essa dependência acaba se tornando um obstáculo para o uso da ferramenta em sala de aula. Os trabalhos citados serão levados em consideração para pesquisa de Realidade Aumentada, como suas atividades, metodologias de ensino e obstáculos para o uso da ferramenta.

Por fim, foi possível analisar diversos conteúdos matemáticos, que embora possam usar a interface oferecida pelo *software* ainda são pouco utilizados no ensino, principalmente no ensino superior e que potencialmente podem ser temas de pesquisas futuras.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DUVAL, R. Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo do pensamento. Tradução de MORETTI, M. T. **Revista eletrônica de educação matemática**. Florianópolis, v.07, n.2, p. 266-297, 2012.

FRANCHI, R.H.O.L.; SANTOS, A.A. Estudo de volumes com o uso de *Geogebra* 3D: a experiência de um curso de curta duração. In: **XIII ENEM**, Cuiabá/MT, 2019. Disponível em: <https://www.sbemmatogrosso.com.br/eventos/index.php/enem/2019/paper/view/1226> Acesso em: 22 set.2020

SILVA, Q.O.V. O ensino de Geometria Espacial no Ensino Médio: uma abordagem com o uso do *Geogebra*, **XII ENEM**, São Paulo/SP, 2016. Disponível em: http://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/5158_3521_ID.pdf. Acesso em: 23 set.2020

PORTO, F.R.; PRADO, M.E. Formação continuada do professor e o uso do dispositivo mobile com o *software* *geogebra*. **XII ENEM**, São Paulo/SP, 2016. Disponível em: http://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/5049_4042_ID.pdf. Acesso em: 20 set.2020