

# USO DO SOFTWARE GEOGEBRA COMO ALTERNATIVA AO ENSINO DA GEOMETRIA DESCRITIVA NA ENGENHARIA

Andressa Rezende de Jesus<sup>1</sup>

Beatriz de Jesus Oliveira<sup>2</sup>

Livia Fernanda Sandes de Oliveira<sup>3</sup>

Matemática



ISSN IMPRESSO 1980-1777

ISSN ELETRÔNICO 2316-3135

## RESUMO

Sabe-se que todo engenheiro, independentemente da sua área de atuação, necessita de uma boa visão espacial, uma boa base matemática, bem como habilidade para o raciocínio lógico-matemático. Tudo isso é necessário, uma vez que a linguagem básica das engenharias são os desenhos técnicos, esses são a representação de objetos espaciais (3D) em um plano bidimensional (2D). Entretanto, devido às desigualdades existentes no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de matemática no ensino fundamental e médio, nota-se que a falta de percepção espacial é uma das grandes dificuldades dos alunos de engenharia. Diante do que foi exposto, propõe-se contornar tais dificuldades, inicialmente identificando-as para depois fazer aplicações práticas da geometria e assim evitar problemas posteriores como a desistência do curso por conta de uma deficiência dos ensinamentos anteriores. Dentre os recursos utilizados, dar-se-á ênfase às aplicações práticas por meio do software GEOGEBRA, onde facilitará o aprendizado do aluno, uma vez que o recurso utilizado é preciso em suas demonstrações.

## PALAVRAS-CHAVE

GEOGEBRA; aplicações práticas dos conteúdos; engenharia facilitada.

## ABSTRACT

It is known that every engineer, regardless of his area of expertise, needs a good spatial vision, a good mathematical basis, as well as ability for logical-mathematical reasoning. All this is necessary, since the basic language of engineering is the technical drawings, these are the representation of spatial objects (3D) in a two-dimensional (2D) plane. However, due to the inequalities in the teaching and learning process of mathematics contents in primary and secondary education, it is noted that the lack of spatial perception is one of the great difficulties of engineering students. In view of the above, it is proposed to overcome these difficulties, initially identifying them and then making practical applications of geometry and thus avoid later problems such as dropping out of the course due to a deficiency of previous teachings. Among the resources used, emphasis will be placed on practical applications through GEOGEBRA software, which will facilitate student learning, since the resource used is accurate in its demonstrations.

## KEYWORDS

GEOGEBRA; practical applications of content; engineering.

## 1 INTRODUÇÃO

Tendo em vista que muitos apresentam uma dificuldade em aprender e assimilar os conteúdos que envolvem cálculos matemáticos, muito se discute nos últimos anos sobre o processo de ensino-aprendizagem da disciplina. Nesse âmbito, tem aumentado a procura por metodologias que proporcionem a contextualização e interdisciplinaridade no contexto educacional.

Em meio às diversas possibilidades que podem ser utilizadas, o uso de tecnologias como suporte de ensino e aprendizagem é cada vez mais usual. Entretanto ainda é um desafio que se coloca a todos, professores, pesquisadores e estudantes, em especial àqueles que ingressam ao Ensino Superior em Engenharia.

O *GeoGebra* foi escolhido para realização deste trabalho por ser um software gratuito de matemática dinâmica e para todos os níveis de ensino. Oferece álgebra, geometria, estatística e cálculo numa única aplicação. Tem recebido diversos prêmios na Europa e EUA. Foi criado em 2001 como tese de Markus Hohenwarter e a sua popularidade tem crescido desde então. Atualmente, o *GeoGebra* é usado em 190 países, traduzido para 55 idiomas, são mais de 300000 *downloads* mensais, 62 Institutos *GeoGebra* em 44 países para dar suporte para o seu uso. Além disso, recebeu vários prêmios de *software* educacional na Europa e nos EUA e foi instalado em milhões de laptops em muitos países ao redor do mundo.

A Geometria Descritiva baseia-se na ideia de representar objetos de três dimensões em duas dimensões, assim, dando ao aluno uma visão espacial. O *software*

*Geogebra* ajuda na construção de figuras geométricas (tanto em 2D como em 3D) e na movimentação dos elementos dessas figuras, modificando medidas e formatos de forma dinâmica. Desta forma, o aluno pode compreender as relações que existem entre os elementos das figuras e verificar as propriedades de maneira mais fácil, facilitando a assimilação dos conceitos e definições referentes a essas figuras geométricas. No *Geogebra* pode-se utilizar a janela de visualização 3D, realizando construções livres, assim, explorando o programa. Mas também pode responder questões específicas, formando construções específicas.

Quando estudamos geometria descritiva, sem o uso do *Geogebra*, percebe-se a dificuldade em organizar e visualizar o que está sendo solicitado pelo professor, assim, acaba provocando desinteresse e insucesso do aluno. A problematização dos alunos que acabam de entrar em um curso de engenharia está relacionada com a percepção espacial, justamente pelo fato de não ter tido contato com programas como este durante todo seu percurso no ensino fundamental e médio, por isso a importância do uso do *Geogebra*, pois dando-lhes esse recurso no início do curso, eles provavelmente vão utilizá-lo durante todo o curso, pois vão poder explorar diversas matérias.

Nesse sentido, esse trabalho buscou demonstrar como os recursos do software *Geogebra* podem ser utilizados no desenvolvimento de atividades de ensino-aprendizagem com tópicos de geometria, para alunos de engenharia. Mediante o que será exposto, propõe-se contornar tais dificuldades, inicialmente, identificando-as para depois fazer aplicações práticas da geometria e assim evitar problemas posteriores como a desistência do curso por conta de uma deficiência dos ensinamentos anteriores.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

O receio de aprender matemática vem desde os primeiros anos do aluno em atividade escolar, sendo o professor, a peça chave para que o mesmo não apresente deficiência no aprendizado, para Lorenzato (2006) essas limitações acontecem devido à formação que o professor recebe do seu curso superior, em que o curso de licenciatura em Matemática favorece estudos e pesquisas em Matemática do terceiro grau, apenas, preterindo a um segundo plano a formação do futuro docente para atuar como professor do ensino fundamental ou médio.

De acordo com Balancho e Coelho (2001), conseguimos motivar os discentes no momento em que apresentamos as atividades curriculares de ensino como atividades ou experiências interessantes ao discente. Para isso, é fundamental cativá-los para as aulas, principalmente para as aulas que envolvam os conteúdos de Matemática.

Por causa desse déficit, a maioria dos alunos que chega ao ensino superior apresenta dificuldades em algumas áreas de exatas, principalmente nas que envolve a geometria. Dessa forma Cavalcante (1999, p. 285-295..) mostra "a necessidade de preparação do aluno de engenharia para o desafio de um mercado cada vez mais exigente no que diz respeito à interpretação e criatividade nas apresentações abstrata e gráfica de elementos bi e tri dimensionais".

Barbosa (2005) afirma que caberia aos professores-educadores da área de educação matemática proporcionar contextos favoráveis para que o processo educativo tome outra dimensão, uma dimensão atual, mais inovadora e compatível com os avanços da ciência e da tecnologia.

De acordo com Borba (1999), no contexto da Educação Matemática, os ambientes de aprendizagem gerados por aplicativos informáticos podem dinamizar os conteúdos curriculares e potencializar o processo de ensino e da aprendizagem voltados à “Experimentação Matemática”, com possibilidades do surgimento de novos conceitos e novas teorias matemáticas a fim de torná-lo um aliado importante na construção do conhecimento.

Em pleno século XXI, com a tecnologia já existente e pessoas cada vez mais conectadas, é impossível que os professores não utilizem de artifícios tecnológicos, como o uso do *GeoGebra* (fornece recursos de geometria, álgebra, tabelas, gráficos, probabilidade, estatística e cálculos simbólicos em um único ambiente), para que o aluno tenha uma visão ampla e real do conteúdo. Nesse aspecto, Baldini (2014), afirma que há a necessidade de cursos de formação que favoreçam a implementação de espaços de discussões e reflexões para professores, desencadeados por meio da utilização de ferramentas tecnológicas, enfatizando a utilização do software *GeoGebra*, para dar suporte aos professores em suas práticas pedagógicas.

Nascimento (2012), em sua pesquisa, definiu como objetivo a averiguação da eficiência do software *GeoGebra* no ensino da matemática em um estudo de caso. De acordo com o pesquisador, as utilizações de tais recursos não devem substituir a lousa e o giz em um ensino tradicional tecnológico, e sim, ajudar o aprendiz a ter uma postura investigativa para que sejam construtores de seus conhecimentos.

Biasi e Domenech (2012) apontam que:

[...] o desenvolvimento de uma ferramenta de software que auxiliasse no processo de ensino-aprendizagem de métodos estocásticos, mostrando e complementando, de forma visual, prática e passo-a-passo (estudo dirigido) os conceitos discutidos em sala de aula. Essa complementação é relevante, pois muitas vezes os conceitos que não são satisfatoriamente entendidos, podem ser retomados ou reforçados em um laboratório com o auxílio de uma ferramenta especializada, que além de exemplificar conceitos da teoria, pode proporcionar ao aluno que ele pratique o que foi discutido em sala de aula (BIASI; DOMENECH, 2012, p. 37).

Por se inteirarem com a tecnologia desde que nascem, quando utilizado algum tipo de didática que a utilize, o aluno encontra-se em sua zona de conforto, fazendo com que os programas se tornem mais atraentes para o aprendizado, dessa forma D’Ambrosio (1986) explica que em muitas situações o aluno se mostra mais confortável com o uso de tecnologias como o uso do computador e *softwares* do que o próprio

professor, visto que nos últimos tempos as crianças e jovens fazem uso dessa tecnologia em jogos e brincadeiras que são dispostos aos mesmos por meio da tecnologia.

Não restam dúvidas que o uso do computador para ajudar no aprendizado é de essencial importância atualmente, mas ao ser utilizado da maneira errada, não alcançará seu objetivo principal. Nesse sentido, Basso e Gravina (2011) afirmam que os softwares devem: a) ser instrumento para externar, consolidar e comunicar o saber matemático; b) ser instrumento que dá suporte aos pensamentos, mais especificamente aos processos cognitivos que produzem conhecimento matemático.

Ao almejar uma mudança de paradigma para a Educação, é necessário ser crítico e cuidadoso nesse processo de uso da informática. A informática por si só não garante esta mudança e, muitas vezes se pode ser enganado pelo visual atrativo dos recursos tecnológicos que são oferecidos, mas os quais simplesmente reforçam as mesmas características do modelo de escola que privilegia a transmissão do conhecimento (GRAVINA; SANTAROSA, 1998, p. 2).

Para Silva e Penteado (2009, p.4) esses programas nos permitem realizar investigações sobre propriedades geométricas que dificilmente conseguiríamos observar, utilizando apenas o quadro e o giz.

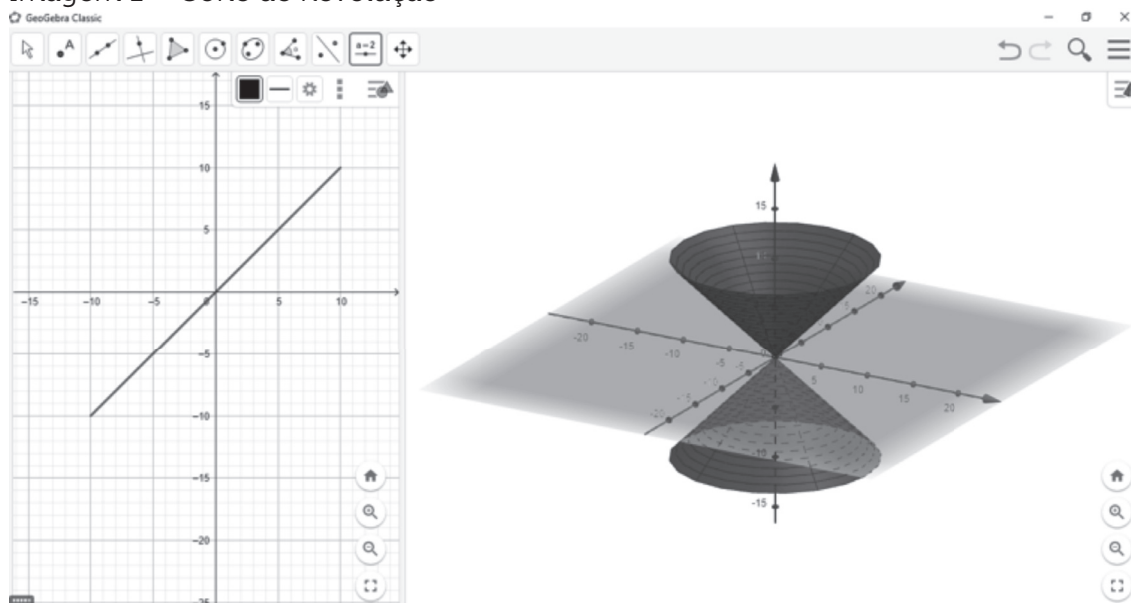
### 3 DESENVOLVIMENTO

Nos diversos tipos de projetos em qualquer das áreas de engenharia é fundamental a utilização da geometria e da visualização em 3D para que tanto projetista quanto o cliente tenham noção de como ficará pronto. E isso não é suficiente para os projetos, os engenheiros necessitam de aguçar sua criatividade na hora de projetar, com isso é fundamental que se tenha uma boa visualização em 3D do que ele está objetivando na sua mente. O *Geogebra* irá não só facilitar o entendimento das matérias da universidade, mas também desenvolver no aluno a capacidade de percepção mental das formas no espaço.

São diversos os conteúdos presentes nos cursos de engenharia que necessitam da visualização em 3D para que modifique e enriqueça o processo de aprendizagem, construindo assim um conhecimento efetivo. Um deles é "Superfície de Revolução". As superfícies de revolução são geradas pelo movimento de uma linha em torno de uma reta fixa (geratriz), mantendo constante a distância de cada ponto da geratriz ao eixo da superfície. Estas podem ser regradas e não regradas. As regradas são três: cone de revolução (quando a geratriz e o eixo são concorrentes), cilindro de revolução (quando a geratriz e o eixo são paralelos) e superfície empenada de revolução (quando a geratriz e o eixo são enviesados).

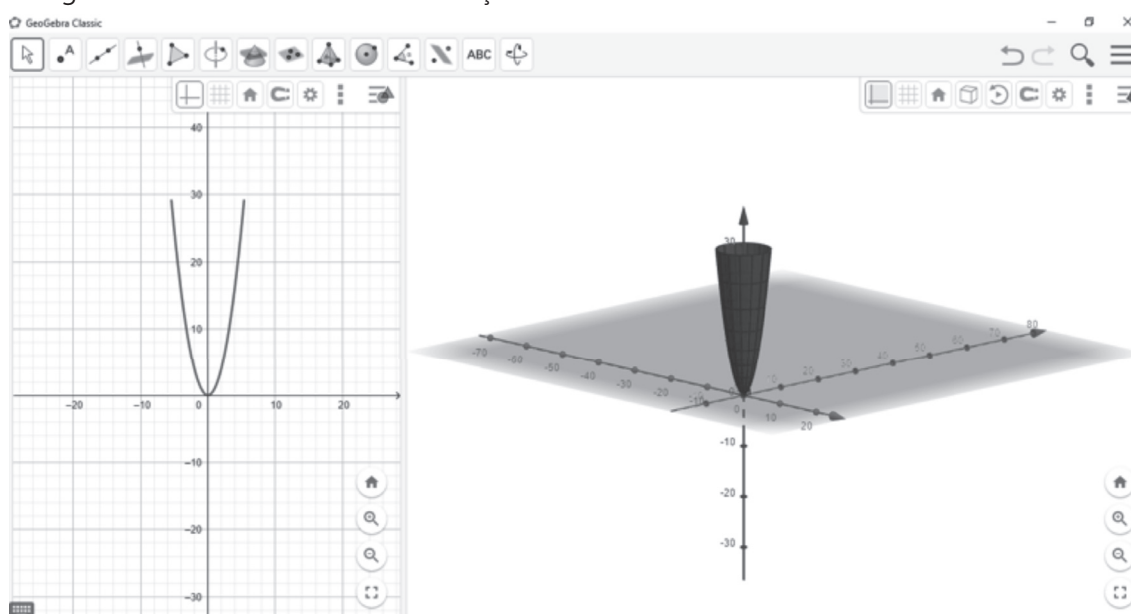
Já as não regradas são cinco: esfera (gerada pela rotação de uma circunferência em torno do seu diâmetro), elipsoide de revolução (gerada pela rotação de uma elipse em torno de um de seus eixos), hiperboloide de revolução (gerada pela rotação de uma hipérbole em torno de um de seus eixos), paraboloides de revolução (gerada pela rotação de uma parábola em torno do seu eixo) e toro de revolução (gerada pela rotação de uma circunferência em torno de uma reta qualquer do seu plano).

Imagem 1 – Cone de Revolução



Fonte: Autores.

Imagem 2 – Parabolóide de Revolução



Fonte: Autores.

Nas Imagens 1 e 2, temos o cone de revolução e a parábola de revolução respectivamente. Onde estes foram gerados pelas funções  $f(x) = x$  e  $f(x) = x^2$  em torno do eixo y em determinado intervalo de x. Podemos observar que quando é dado o conceito junto a sua visualização a compreensão acontece de maneira mais fácil e



o aprendizado efetivamente, pois é de grande importância, não só na área de engenharia, mas em todas as áreas, que o aluno compreenda o que está sendo estudado e não somente repetir.

Alguns professores ainda conseguem, por meio de desenhos feitos na lousa, possibilitar uma ideia de espaço, no entanto, o aluno ao passar para o caderno apresenta alguns problemas, já que nem todos conseguem visualizar. Ao fazer a utilização de um como *Geogebra*, que é de fácil utilização e gratuito, onde esses e outros problemas são sanados, a pergunta é o porquê não usar.

## 4 CONCLUSÃO

Dentre as possibilidades de ensino promovidas a partir da utilização do *Geogebra*, ele promove também um ambiente de aprendizagem mais interativo e dinâmico, o qual possibilita que o professor ofereça mais recursos que implemente e facilite o entendimento do conteúdo. Tudo isso se dá pelas várias possibilidades de visualização e experimentação que o software permite.

Mediante os exemplos propostos, percebe-se que a utilização de recursos tecnológicos em sala de aula pode contribuir significativamente no processo de aprendizagem dos conteúdos matemáticos e pode despertar o interesse dos alunos para um assunto que não é facilmente entendido por todos.

## REFERÊNCIAS

- BALANCHO, M. J.; COELHO, F. M. **Motivar os alunos – Criatividade na relação pedagógica: conceitos e práticas**. 3. ed. Lisboa: Texto Editora, 2001.
- BALDINI, L. A. F. **Elementos de uma comunidade de prática que permitem o desenvolvimento profissional de professores e futuros professores de matemática na utilização de software GeoGebra**. 2014. 220f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014. Disponível em: [http://www.uel.br/pos/mecem/arquivos\\_pdf/Tese\\_Loreni\\_300814.pdf](http://www.uel.br/pos/mecem/arquivos_pdf/Tese_Loreni_300814.pdf). Acesso em: 22 nov. 2018.
- BARBOSA, R. M. **Ambientes virtuais de aprendizagem**. Porto Alegre, RS: Artmed, 2005.
- BASSO, M. A.; GRAVINA, M. A. Mídias digitais na educação matemática. **Matemática, Mídias Digitais e Didática** – tripé para a formação de professores de Matemática. Porto Alegre, 2011. p.4-25. Cap. 1.
- BIASI, H.; DOMENECH, M. Ferramenta de software para o auxílio ao processo de ensino-aprendizagem de métodos estocásticos. **Unoesc & Ciência** – ACET, Joaçaba, v. 3, n. 1, p. 37-46, jan.-jun. 2012. Disponível em: <http://editora.unoesc.edu.br/index.php/acet/article/view/1103/pdf>. Acesso em: 21 nov. 2018.

BORBA, M. C. Tecnologias informáticas na educação matemática e reorganização do pensamento. In: BICUDO, M. A. V. (org.). **Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: UNESP, 1999. p. 285-295.

CAVALCANTE, A. P. de H.; DUTRA, N. G. da S.; CAETANO, L. de A. C. **Sistema especialista para ensino de geometria descritiva**. Ceará: UFC, 1999. Disponível em: <http://www.det.ufc.br/public/apaulo1.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2018

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Da realidade à ação: reflexões sobre educação e matemática**. 2. ed. Campinas: Ed. da Universidade Estadual de Campinas, 1986.

GRAVINA, M.; SANTAROSA, M. **A aprendizagem da matemática em ambientes informatizados**. Brasília, 1998. Disponível em: [www.miniweb.com.br/ciencias/artigos/aprendizagem\\_mat.pdf](http://www.miniweb.com.br/ciencias/artigos/aprendizagem_mat.pdf). Acesso em: 26 nov. 2018.

INSTITUTO GEOGEBRA - UESB. Disponível em [www2.uesb.br/institutogeogebra/?page\\_id=7](http://www2.uesb.br/institutogeogebra/?page_id=7). Acesso em: 26 nov. 2018.

LORENZATO, S. **Para aprender matemática**. Campinas-SP: Autores Associados, 2006.

LORENZATO, S. **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. 3. ed. Campinas-SP: Autores Associados, 2010.

NASCIMENTO, E. G. A. **Avaliação do Software GeoGebra como instrumento psicopedagógico de ensino em geometria**. 2012. 112f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012. Disponível em: [http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/3081/1/2012\\_Dis\\_EGANascimento.pdf](http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/3081/1/2012_Dis_EGANascimento.pdf). Acesso em: 26 nov. 2018.

SILVA, G. H. G.; PENTEADO, M. G. O trabalho com Geometria dinâmica em uma perspectiva investigativa. Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia – SINTEC,1. **Anais [...]**, Ponta Grossa, 2009.



---

**Data do recebimento:** 21 de julho de 2016

**Data da avaliação:** 9 de novembro de 2016

**Data de aceite:** 12 de dezembro de 2017

---

---

1 Licenciando em Matemática – UNIT. E-mail: andressa.rezende@souunit.com.br

2 Licenciando em Matemática – UNIT. E-mail: beatriz.jesus95@souunit.com.br

3 Licenciando em Matemática – UNIT. E-mail: livia.fernanda@souunit.com.br

