



O USO DO SOFTWARE GEOGEBRA NO ENSINO DO CÁLCULO DE VÁRIAS VARIÁVEIS

Rafael Roberto da Silva¹; Maria Isabel Ferreira dos Santos²; Nyanne Maria Gonçalves Leite³; Thiago Andrade Fernandes⁴

¹ Discente do curso de Bacharelado em Engenharia Civil do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB. E-mail: rafael.roberto.123@hotmail.com.

² Discente do curso de Bacharelado em Engenharia Civil do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB. E-mail: isabel.ferreira.pb@hotmail.com.

³ Discente do curso de Bacharelado em Engenharia Civil do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB. E-mail: nyannegl@hotmail.com.

⁴ Docente do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB. E-mail: thiago_taf@hotmail.com.

INTRODUÇÃO

Nos mais diversos cursos de ensino superior que estão relacionados com as ciências exatas, encontramos disciplinas tais como o cálculo de várias variáveis que exigem conhecimento, abstração e domínio de vários conceitos da matemática, sendo essas, uma das principais causas para a dificuldade apresentada por muitos alunos no aprendizado e consequentemente no alto índice de reprovação das mesmas.

Por conta disso, nos últimos anos tem aumentado a proporção de pesquisa em relação a esta temática, buscando a melhoria do ensino e também da aprendizagem. Nesse contexto, Machado (2008), destaca alguns fatores que podem influenciar no desempenho de um aluno nessas disciplinas. Para ele, podem-se apresentar problemas de natureza cognitiva, onde os alunos de fato não apresentam estruturas cognitivas para que seja possível o entendimento das complexidades existentes no cálculo, pode ser de natureza didática onde a dificuldade muitas vezes para o aprendizado do aluno está na metodologia de ensino, que muitas das vezes não se apresenta como a mais adequada. Este mesmo problema é observado por Barbosa (2004), que critica principalmente aquela que se baseia em aulas que contam apenas com teoremas, demonstrações e posteriormente resolução de exercícios, segundo ele este modelo tradicional de aula onde são dadas as regras sem discussão alguma, fazem com que o aluno resolva questões apenas de maneira mecânica, sem ter a compreensão dos conceitos envolvidos na resolução destes. Os alunos desta forma são estimulados apenas a trabalhar mecanicamente ao invés de entenderem a verdadeira definição do que está sendo estudado.

Neste contexto, há de se concordar que muitos problemas relacionados ao ensino e aprendizado do cálculo de várias variáveis, estão



intrínsecas na relação aluno-professor, seja pela metodologia do professor, interesse do aluno ou até mesmo a dinâmica e didática aplicada na aula. Todavia, apresentam-se no cenário atual importantes ferramentas que podem ajudar no ensino do cálculo. Vale destacar o uso de *softwares*, em especial o GeoGebra, que é um *software* gratuito, criado em 2001, por Markus Hohenwarter, na Universität Salzburg, e tem prosseguido em desenvolvimento na Flórida Atlantic University. (COMETTI, 2016).

O *software* GeoGebra é na maioria das vezes escolhido como um instrumento de ensino científico e tecnológico por ser gratuito, utilitário e eficiente, proporcionando que os alunos captem com maior facilidade os conceitos e assuntos trazidos em sala de aula (Silva *et al.*, 2015). Essa ferramenta possibilita uma maior compreensão do ensino da matemática, bem como também do cálculo diferencial e integral. É importante ressaltar que esse *software* torna as aulas mais cativantes e explicativas, trazendo alunos mais entusiasmados para a sala de aula.

Porém, Segundo Alves, Correia e Melo (2013), para que a informática contribua na obtenção de resultados positivos em sala de aula, é imprescindível também que os professores adotem metodologias diferenciadas na utilização desses recursos.

Assim, quando um professor aplica em suas aulas, recursos importantes como estes, ele está tendo como objetivo, enriquecer suas aulas, esclarecer dúvidas, e fazer com que os estudantes do curso de cálculo de várias variáveis tenham um maior poder de abstração. A pesquisa de Silva *et al.*, (2017), ajudam a comprovar isto, visto que, os resultados do uso do *software* mostram um grande aumento no interesse dos alunos pela disciplina de Cálculo I ao longo do semestre pois, com os exemplos de modelos matemáticos e físicos discutidos no GeoGebra, os discentes reconheceram a importância da disciplina para a formação do Bacharel em Ciência e Tecnologia e, principalmente, para a formação do Engenheiro.

E assim, como foi importante nas aulas de cálculo I, esse trabalho tem como objetivo mostrar aos professores e alunos que o *software*, poderá ajudar também no cálculo de várias variáveis, através da elaboração, aplicação e avaliação de um questionário, para a verificação das experiências com o *software* e do que pensam os alunos sobre as aulas, com a utilização desse recurso. Somente assim, mostraremos através dos resultados obtidos, o quão importante é o GeoGebra para os alunos, contribuindo para terem uma maior facilidade e entendimento, quanto ao que é abordado na teoria dada em sala de aula. Ainda nesse contexto, outro objetivo que visamos alcançar, está ligado à importância



também desse *software*, na contribuição quanto à prática docente, pois uma nova metodologia aplicada em sala de aula, através da utilização dessas novas ferramentas propiciadas pela informática (em nosso trabalho, o GeoGebra), são capazes de tornar as aulas mais didáticas e dinâmicas, despertando conseqüentemente o interesse e ânimo por parte dos alunos em aprender o cálculo.

METODOLOGIA

Para alcançar o objetivo do trabalho foi realizada uma pesquisa teórico-bibliográfica sobre o ensino de cálculo de várias variáveis, os recursos didáticos adotados na sala de aula e o uso de softwares no ensino do cálculo, enfatizando o GeoGebra, buscando entender o cenário do ensino-aprendizagem do cálculo de várias variáveis no ensino superior.

Posteriormente, foi realizada uma pesquisa quantitativa. Segundo Fonseca (2002) *apud* Gerhardt *et al* (2009),

“A pesquisa quantitativa se centra na objetividade. Influenciada pelo positivismo, considera que a realidade só pode ser compreendida com base na análise de dados brutos, recolhidos com o auxílio de instrumentos padronizados e neutros. A pesquisa quantitativa recorre à linguagem matemática para descrever as causas de um fenômeno, as relações entre variáveis, etc”.

Foi elaborado um questionário (quadro 01) visando verificar a eficácia da utilização do GeoGebra no Cálculo de várias variáveis. A pesquisa foi aplicada 14 alunos da disciplina de Cálculo III, do curso de Bacharelado em Engenharia Civil, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), *campus* Cajazeiras. A turma possui 31 alunos matriculados, porém na ocasião estavam presentes apenas 14, todos os participantes assinaram um termo de livre consentimento autorizando a publicação dos dados obtidos.

Quadro 01:Questionário
1. Você possui dificuldade em associar equações a curvas e superfícies geométricas correspondentes? () Sim () Não
2. Você já utilizou o Software GeoGebra? () Sim () Não
3. Através de qual meio de comunicação você conheceu o Software GeoGebra? () Amigos () Professor () Internet () Outros _____

4. Você sentiu dificuldade em compreender a interface do GeoGebra?

Sim Não

5. O GeoGebra já te auxiliou na resolução de questões?

Sim Não

6. Você acha que o GeoGebra deveria ser utilizado como ferramenta de ensino em instituições de nível superior? Por que?

Sim Não

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O questionário foi respondido por 14 alunos da turma 2017.1 do curso de Bacharelado em Engenharia Civil, a partir das respostas dadas pelos alunos poderemos inferir as conclusões dessa pesquisa. Os resultados de cada questão são dados a seguir:

Na questão 01, que indaga se o aluno possui dificuldades em associar equações a curvas e superfícies geométricas correspondentes, seis alunos afirmaram que sim, dois alunos não responderam à questão e seis certificaram que não possuem dificuldade. Podemos averiguar que metade dos alunos que responderam à questão encontraram algum obstáculo em vincular as equações às suas respectivas superfícies.

Já na questão 02, que analisa se o discente já utilizou o software GeoGebra, todos os quatorze alunos afirmaram que sim. Podemos concluir que o GeoGebra já vem sendo bastante utilizado pelos alunos na resolução de questões.

Na questão 03, que verifica por qual meio de comunicação o aluno conheceu o GeoGebra, doze alunos responderam que conheceram o software por meio de professores e os demais por meio de amigos. A partir deste resultado podemos constatar que os docentes já vêm procurando aplicar o GeoGebra como metodologia de ensino.

Na questão 04, que pergunta se o aluno possui dificuldade em compreender a interface do GeoGebra, nove alunos afirmaram que não possuem dificuldade e os 5 restantes afirmaram que possuem. Concluimos que a interface do software é simples de ser assimilada, o que facilita o seu uso.

Já na questão 05, que indaga se o GeoGebra já auxiliou o aluno na resolução de questões, todos os discentes afirmaram que sim, o que significa que a utilização do software é eficiente, visando assim uma melhor compreensão dos assuntos abordados em sala de aula.



Na questão 06, que investiga se o GeoGebra deveria ser utilizado como ferramenta de ensino nas instituições de ensino superior e o porquê, averiguamos que todos os quatorze alunos afirmaram que sim e a maioria declara que o software é uma ferramenta que auxilia tanto o aluno na compreensão do assunto, quanto o professor na explicação do conteúdo. Alguns alunos também alegam que o GeoGebra facilita o entendimento das curvas, que segundo eles, é uma das maiores dificuldades nos problemas de Cálculo.

É conhecido, com base nesses resultados, a eficácia do uso do *software* GeoGebra como ferramenta metodológica no ensino do cálculo, visto que a maioria dos alunos já fazem uso e afirmam que o *software* aprimora e beneficia a percepção das superfícies geométricas no Cálculo.

CONCLUSÃO

Na pesquisa realizada por Jover (2013), exibiu-se um resultado positivo no trabalho quanto ao uso da tecnologia do *software* GeoGebra para o estudo do Cálculo Integral, visando assim, que os acadêmicos possam construir os conceitos envolvidos nesse estudo, tais como antiderivação, área sob uma curva, comprimento de corda, volume de sólidos de revolução e com semelhante eficácia à construção dos conhecimentos envolvidos no Cálculo Diferencial.

A partir dos resultados obtidos no presente trabalho e também por meio do levantamento bibliográfico, podemos perceber que o ótimo desempenho do GeoGebra no ensino do Cálculo vem sendo determinante no aproveitamento das disciplinas. Vê-se então a necessidade das instituições de ensino superior inserir essa ferramenta como instrumento metodológico. Concluímos então que o GeoGebra, bem como outras tecnologias, é bem receptivo pelos discentes, que atribuem diversos benefícios de aprendizagem ao *software*. Essas tecnologias acarretam também inúmeras vantagens metodológicas aos recursos do docente.

REFERÊNCIAS

ALVES, A. D; CORREIA, L. M. B; MELO, E. R. **Explorando os conceitos iniciais da disciplina de cálculo diferencial e integral: utilizando o software GeoGebra.** Curitiba – PR, 2013.



BARBOSA, M. A. **O insucesso no ensino e aprendizagem na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral**. Dissertação de Mestrado em Educação. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Curitiba, 2004.

COMETTI, M. A. **Discutindo o Ensino de Integrais Múltiplas no Cálculo de Várias Variáveis: Contribuições do GeoGebra 3D para a Aprendizagem**. Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática. Curitiba – PR, nov. 2016.

DMAT – UFMG. **A História das Funções de Várias Variáveis**. Disponível em: <http://www.mat.ufmg.br/calculoII/>. Acesso em 24/jul/2018.

JOVER, R. S. R. **Cálculo Diferencial: Uma experiência de ensino utilizando os aplicativos GeoGebra e Graphmatica**. Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática. Curitiba, PR. 2013.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (Org.). **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

MACHADO, S. (org). **Teoria das Situações Didáticas**. São Paulo: EDUC (Série Trilhas) (p.77-113), 2008.

SILVA, Armando Paulo da. **A modalidade EAD Semipresencial e a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral**. Bauru, UNESP, 2017. Tese de doutorado junto a Universidade Estadual Revista Thema 2018 | Volume 15 | Nº 2 484 Paulista, Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências, da Faculdade de Ciências, Campus de Bauru, 2017.

SILVA, J. M. *et al.* **Mathematical modelling and the differential and integral calculus teaching challenges**. ICTMA Conference. Nottingham, 2015.