



EBRAPEM027

Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática



UMA PESQUISA SOBRE A UTILIZAÇÃO DO *SOFTWARE* GEOGEBRA EM CURSOS DE MATEMÁTICA DE UMA UNIVERSIDADE FEDERAL MINEIRA

Cyndi Menezes Pimentel¹

GD 04 – Educação Matemática no Ensino Superior

Resumo: Este trabalho apresenta uma pesquisa de dissertação de mestrado que está sendo iniciada no presente ano. A pesquisa tem como objetivo geral discutir a utilização do *software* GeoGebra na prática docente de professores de Matemática e de Educação Matemática que atuam na formação inicial de professores e de bacharéis em Matemática e como objetivos específicos: investigar os principais estudos / pesquisas recentes relacionadas à utilização do *software* GeoGebra nos processos de ensino e de aprendizagem em disciplinas de cursos de Licenciatura e de Bacharelado em Matemática de universidades brasileiras; analisar os Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPC) de Licenciatura e de Bacharelado em Matemática da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), com foco nas eventuais utilizações e nas possíveis inserções do *software* GeoGebra nos programas das disciplinas dos referidos cursos; apresentar as principais potencialidades e perspectivas de utilização do *software* GeoGebra nas disciplinas dos cursos de Licenciatura e de Bacharelado em Matemática da UFOP. A metodologia contempla a realização de uma pesquisa teórico-bibliográfica das principais produções científicas da Educação Matemática no Ensino Superior relacionadas à utilização do *software* GeoGebra nos processos de ensino e de aprendizagem em disciplinas de Matemática e de Educação Matemática integrantes da matriz curricular de cursos de Licenciatura e de Bacharelado em Matemática, e também contempla a realização de uma pesquisa de campo a partir da análise documental dos PPC de Licenciatura e de Bacharelado em Matemática da UFOP, e da realização de entrevistas com coordenadores e professores dos referidos cursos.

Palavras-chave: *Software* GeoGebra. Licenciatura em Matemática. Bacharelado em Matemática. Educação Matemática no Ensino Superior.

UM BREVE HISTÓRICO DE NOSSA TRAJETÓRIA ACADÊMICA

Nasci em uma era em que a internet estava dando seus primeiros passos para a implementação no Brasil. Apesar de ter vivido, até o momento, mais da metade da minha vida com as Tecnologias Digitais presentes no meu dia a dia, lembro de momentos na minha infância em que elas não eram tão acessíveis, assim como hoje é para os nossos jovens. Sou natural de Mariana – MG, mas, desde bem pequena, vivo em Ouro Preto – MG. Minha trajetória escolar iniciou-se aos 5 anos na Escola Estadual Marília de Dirceu (EEMD) que, atualmente, oferece os anos iniciais e finais do Ensino Fundamental. Levo no peito um carinho enorme pelos profissionais da EEMD, principalmente, pelos meus professores de

¹Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP; Programa de Pós Graduação em Educação Matemática; Mestrado Acadêmico em Educação Matemática; cyndi.pimentel@aluno.ufop.edu.br; Orientador: Frederico da Silva Reis.

Matemática que, de alguma forma, contribuíram fortemente para a escolha da minha profissão.

Lembro de um episódio, em uma aula de Matemática do Ensino Fundamental, no 6º ano, em que eu não estava compreendendo muito bem o conteúdo ensinado e a professora, muito atenciosa e sensível, percebeu, antes mesmo de eu falar, a minha dificuldade. Com todo o cuidado, ela disse: “Você não entendeu nada, né, Cyndi?”; eu ri e acenei com a cabeça dizendo que não; com isso ela voltou na explicação e com toda a paciência me explicou novamente, da melhor forma que ela podia. Essa cena me marcou de uma forma muito significativa, de maneira que, hoje, em minhas práticas como professora de Matemática, sempre que posso, tento trazer a sensibilidade em tentar ver além do que o aluno me mostra, à primeira vista. Acredito que o ensino e aprendizagem, em partes, dependem diretamente da relação construída entre o aluno e o professor, na qual muitas vezes o professor precisa ter a sensibilidade de perceber e sentir o que, muitas vezes, os nossos alunos não demonstram de forma direta.

Em 2012, ingressei no Ensino Médio, em uma escola estadual. Lá, encontrei um professor que me cativou com suas aulas de Matemática. Sempre chegava com alto astral e, apesar de suas aulas serem no modelo tradicional, ou seja, a partir de aulas expositivas, elas não deixavam de ser dinâmicas, pois o professor sempre fazia uma exposição clara e sua escrita no quadro de giz era super organizada; ao meu ver, uma verdadeira obra de arte.

Apesar de nunca ter tido problemas de aprendizagem em Matemática, a partir do Ensino Médio, comecei a enxergar a sua beleza. Com o passar dos anos, fui me destacando, pois ao mesmo tempo que tinha facilidade em compreender os conteúdos, eu ajudava os meus colegas que tinham dificuldades. O Ensino Médio estava chegando ao fim e eu precisava decidir o que fazer. Foi então que, a partir da experiência que tive com a Matemática, decidi cursar licenciatura.

Assim, no ano de 2016, eu ingressei no curso de Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) e pude participar de projetos que tinham como pilares o ensino, a pesquisa e a extensão. Dentre todos os projetos, devo destacar minha participação no Programa de Educação Tutorial em Matemática (PETMAT), na qual ingressei, em 2017. No PETMAT, pude me desenvolver em diversos setores da Educação, desde a atuação em sala de aula, até o desenvolvimento de trabalhos científicos e a



participação em projetos de extensão. No PETMAT, tive meu primeiro contato com o software GeoGebra, por meio de minicursos que o programa oferecia e, desenvolvendo trabalhos científicos em Matemática, pude desenvolver também meus conhecimentos acerca do *software*.

Embora eu tenha tido facilidade em Matemática durante a Educação Básica, enquanto discente do curso de Matemática, apresentei muitas dificuldades nas disciplinas que o curso oferecia, pois muitas vezes não conseguia compreender os conceitos ou as teorias abstratas que, muitas vezes, eram abordadas em algumas disciplinas.

No decorrer do curso, em disciplinas como Geometria Espacial e Cálculo Diferencial e Integral III, tive o privilégio de deparar-me com professores que utilizaram o software GeoGebra como ferramenta para auxiliar na compreensão dos conteúdos abordados nessas disciplinas. Eu já podia perceber, então, a importância de que o professor saia da sua “zona de conforto” (BORBA; PENTEADO, 2001) e, a partir dessas experiências, vi como era gratificante poder “visualizar com outros olhos” um conceito matemático que, até então, era abstrato.

Em 2021, concluí o curso de Licenciatura em Matemática e decidi ingressar no mercado de trabalho. Trabalhei por 2 anos dando aulas de Matemática no Ensino Fundamental e, durante esse período, pude vivenciar todas as alegrias e angústias que estão presentes no ambiente escolar, porém, com o olhar de professora. No fim do ano de 2022, decidi voltar a estudar, pois sabia que gostaria de continuar meus estudos de Matemática, mas ainda não sabia em qual área me aprofundar. Assim, conversando com colegas professores, foi-me apresentado o Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEDMAT) da UFOP.

Após amadurecer algumas ideias, decidi me inscrever na seleção para a turma de 2023. O desafio foi pensar o que eu desejava estudar. Dentre algumas das questões que comecei a levantar, a que me impulsionou a escrever meu anteprojeto foi: “O que me inquietou enquanto aluna e professora no ensino de Matemática?”; a partir daí, lembrei-me das dificuldades que enfrentei durante o curso de Licenciatura em Matemática e resolvi pesquisar algo que pudesse, de alguma forma, contribuir para a formação de futuros alunos do curso de Licenciatura em Matemática e também do curso de Bacharelado em Matemática da UFOP.



UMA INTRODUÇÃO À DISCUSSÃO

A tecnologia tem cada vez mais conquistado espaços no nosso cotidiano e o seu avanço tem trazido grandes mudanças, desde o conforto em nossas casas até a facilidade e agilidade em atividades presentes em nosso ambiente de trabalho. É difícil, por exemplo, imaginarmos um modelo de vida das novas gerações sem o celular, o computador e a internet. Tais ferramentas têm se tornado cada vez mais presentes no nosso dia a dia, tornando-se assim, quase que indispensáveis para nós, em nossos lares, trabalhos. Cabe perguntar se em nossas escolas também.

As Tecnologias Digitais (TD) surgidas no início do século XX têm evoluído em grande escala e, com isso, sua presença é percebida de forma significativa na vida das pessoas. Tais tecnologias têm tentado garantir seu espaço no contexto escolar como, por exemplo, a partir dos sistemas de frequência e preenchimento de diário escolar que, atualmente, são digitais, em um grande número de escolas. Como também, em grande parte, professores optam por utilizar materiais disponíveis na internet para “aprofundar os estudos”, por meio de e-books, trabalhos científicos e videoaulas; por outro lado, a utilização de computadores, softwares dinâmicos tais como o GeoGebra e impressoras podem auxiliar no momento de estruturar o planejamento de aulas ou projetos escolares. Além disso, há vários meios digitais que facilitam a comunicação entre alunos e professores, como o WhatsApp, e-mail, chats de conversa, dentre outros.

É indiscutível que as TD estão fortemente presentes na realidade dos professores; no entanto, para muitos, utilizar as ferramentas presentes para o ensino e a aprendizagem ainda é um obstáculo que, muitas vezes, é difícil de ser ultrapassado. Alguns dos motivos que podem impossibilitar a passagem deste obstáculo é a falta de acessibilidade a materiais que trazem propostas diretas de acordo com a necessidade dos professores e a sua falta de conhecimentos acerca de como utilizar as tecnologias nos processos de ensino e de aprendizagem em suas aulas (CARNEIRO; PASSOS, 2014). De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais:

A incorporação das inovações tecnológicas só tem sentido se contribuir para a melhoria da qualidade do ensino. A simples presença de novas tecnologias na escola não é, por si só, garantia de maior qualidade na educação, pois a aparente



modernidade pode mascarar um ensino tradicional baseado na recepção e na memorização de informações. (PCN, 1998, p.140)

Apesar disso, dentre as TD, o software GeoGebra tem se tornado um grande aliado para professores e alunos nos processos de ensino e de aprendizagem de Matemática. O GeoGebra é um aplicativo matemático que possibilita trabalhar de forma dinâmica vários conteúdos, especialmente, os relacionados ao estudo de geometria e funções. Esse software pode ser utilizado como uma importante ferramenta, desde os Ensinos Fundamental e Médio até o Ensino Superior, para despertar o interesse dos alunos em estudar Matemática, facilitar a compreensão de conceitos matemáticos, auxiliar no desenvolvimento das habilidades de conjecturação, argumentação e experimentação, como também possibilitar a visualização de figuras tridimensionais.

Nesta perspectiva, os PCN destacam a importância de os professores criarem um ambiente de aprendizagem que possibilite aos alunos se tornarem indivíduos responsáveis por sua aprendizagem:

Utilizar recursos tecnológicos não significa utilizar técnicas simplesmente, e não é condição suficiente para garantir a aprendizagem dos conteúdos escolares. Por isso, é fundamental criar um ambiente de aprendizagem em que os alunos possam ter iniciativas, problemas a resolver, possibilidades para corrigir erros e criar soluções pessoais. (PCN, 1998, p. 153)

Por fim, os PCN ainda ressaltam a importância da utilização de recursos tecnológicos na sala de aula:

[...] quando o professor utiliza um recurso tecnológico, como fonte de informação ou como um recurso didático para a atividade de ensino, está também possibilitando que os alunos aprendam sobre as práticas sociais que utilizam tecnologia e desenvolvam habilidades e atitudes para se relacionarem com a tecnologia na vida. (PCN, 1998, p. 153)

Assim, com o crescente avanço das TD na sociedade, não há como focar nas suas muitas contribuições para o ensino e a aprendizagem de Matemática. Porém, para que de fato ocorra a aprendizagem dos alunos, é necessário que os professores tenham consigo a clareza acerca das possibilidades dos recursos tecnológicos utilizados pois, caso contrário, a aprendizagem esperada ou pretendida pode não ocorrer (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2020).



JUSTIFICANDO A RELEVÂNCIA DA PESQUISA

No Ensino Superior, nos deparamos com índices altos de reprovação em disciplinas de conteúdo matemático. Muitos podem ser os motivos que resultam nesse índice de reprovações, desde as lacunas que os alunos podem trazer da Educação Básica até as metodologias de ensino utilizadas pelos professores universitários (REIS, 2001).

O Cálculo Diferencial e Integral pode ser considerado a disciplina mais temida pelos estudantes que ingressam em um curso superior da área de Ciências Exatas e seu estudo exige conhecimentos sólidos acerca do conteúdo de funções o que, muitas vezes, não acontece durante a formação básica dos alunos (REZENDE, 2003). Também, Gonçalves (2011), em sua pesquisa, investigou como o desenvolvimento de atividades investigativas utilizando as chamadas Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação (TICE's) pode contribuir para os processos de ensino e aprendizagem de Cálculo I e destacou que:

O ensino de Cálculo é um tema muito discutido entre os pesquisadores de Educação Matemática, preocupados com o alto índice de reprovação e desistência nessa disciplina, conforme estatísticas de reprovação em diversas universidades. Os alunos apresentam muitas dificuldades em Cálculo, muitas vezes relacionadas à falta de conhecimentos de Matemática básica. (GONÇALVES, 2011, p. 25)

Assim, no âmbito das pesquisas em Educação Matemática no Ensino Superior, existem estudos acerca da utilização das TD como ferramenta metodológica para o ensino de Cálculo Diferencial e Integral, Geometria Analítica, Álgebra Linear, Geometria Plana, Geometria Espacial, dentre outras disciplinas, sendo que em nossa revisão de literatura, destacaremos algumas delas mais detalhadamente.

De forma geral, percebe-se que muitos alunos apresentam dificuldades em visualizar os gráficos de diversas funções, bem como figuras e sólidos no plano tridimensional e, muitas vezes, essa visualização se torna necessária para uma melhor aprendizagem dos conteúdos ministrados nas disciplinas do Ensino Superior.

Dessa maneira, a utilização de TD nas aulas de Matemática do Ensino Superior pode trazer grandes benefícios para a aprendizagem dos alunos (MARIN, 2009) e, conseqüentemente, para a sua formação acadêmica, especialmente, nos cursos de formação de professores de Matemática, sejam da Educação Básica, como no caso das Licenciaturas em Matemática, sejam do Ensino Superior, como no caso dos Bacharelados em Matemática



pois, na prática, eles preparam os bacharéis para cursar futuros mestrado e doutorado e, ao concluí-los, esses profissionais acabam, na grande maioria dos casos, tornando-se professores de Matemática nas universidades.

Em particular, o software GeoGebra tem se destacado ao se tratar de recursos metodológicos para o ensino de Matemática como destacam, por exemplo, Santos, Silva e Cordeiro Junior (2020) que, ao realizarem uma pesquisa em uma turma que cursava a disciplina de Cálculo Vetorial, com objetivo de buscar facilitar a visualização de superfícies geométricas e, conseqüentemente, ajudar na resolução de questões na disciplina, obtiveram resultados que nos mostram, a partir da visão dos alunos, a importância da inserção do GeoGebra nas aulas de Cálculo Vetorial:

[...] alunos afirmam que o GeoGebra auxiliou na resolução de questões, demonstrando assim que o software já vem sendo usado pelos alunos, objetivando uma melhor compreensão do conteúdo e auxílio em questões. [...] alunos afirmaram que o GeoGebra facilitou a compreensão dos resultados das questões, tendo em vista que esse software exibe as curvas e superfícies geométricas, o que acarreta uma melhor compreensão da questão. (SANTOS, SILVA e CORDEIRO JUNIOR, 2020, p. 2176)

Acreditamos, então, que esse cenário é comum em um grande número de universidades brasileiras. Dessa forma, esta pesquisa terá como campo de estudo, a UFOP, pelo fato de ser a universidade em que a pesquisadora se graduou. Particularmente, a pesquisa terá foco nos cursos de Licenciatura em Matemática e de Bacharelado em Matemática da UFOP.

Deseja-se trazer com essa pesquisa, uma reflexão aos professores de Matemática do Ensino Superior acerca da sua prática em sala de aula, de modo a estimular a implementação das TD e, particularmente, da utilização do GeoGebra como ferramenta metodológica em sua prática, uma vez que, além da possibilidade de se criar um ambiente de aprendizagem diferenciado, também se possibilitará aos futuros professores de Matemática a oportunidade de vislumbrar tais implementação / utilização em sua futura prática docente.

DELINEAMENTO DA PESQUISA



XXVII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática
Tema: Desafios educacionais e impactos Sociais das Pesquisas em Educação Matemática.
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática / Instituto Federal do Espírito Santo - IFES-Vitória-ES
12, 13 e 14 de outubro de 2023 – presencial.

Questão de Investigação

A partir da problematização construída até aqui, podemos estabelecer a seguinte questão passível de investigação que também servirá como mola propulsora de nossa pesquisa:

Quais são as potencialidades e perspectivas de utilização do *software* GeoGebra nas disciplinas dos cursos de Licenciatura e de Bacharelado em Matemática da UFOP?

Essa investigação, por envolver o foco teórico das Tecnologias Digitais na Educação Matemática, será desenvolvida na Linha de Pesquisa 2 – Processos de Ensino e de Aprendizagem de Matemática do Mestrado em Educação Matemática da UFOP.

Objetivo Geral

- Discutir a utilização do *software* GeoGebra na prática docente de professores de Matemática e de Educação Matemática que atuam na formação inicial de professores e de bacharéis em Matemática.

Objetivos Específicos

- Investigar os principais estudos / pesquisas recentes relacionadas à utilização do *software* GeoGebra nos processos de ensino e de aprendizagem em disciplinas de cursos de Licenciatura e de Bacharelado em Matemática de universidades brasileiras;
- Analisar os Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPC) de Licenciatura e de Bacharelado em Matemática da UFOP, com foco nas eventuais utilizações e nas possíveis inserções do *software* GeoGebra nos programas das disciplinas dos referidos cursos;
- Apresentar as principais potencialidades e perspectivas de utilização do *software* GeoGebra nas disciplinas dos cursos de Licenciatura e de Bacharelado em Matemática da UFOP.



XXVII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática
Tema: Desafios educacionais e impactos Sociais das Pesquisas em Educação Matemática.
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática / Instituto Federal do Espírito Santo - IFES-Vitória-ES
12, 13 e 14 de outubro de 2023 – presencial.

Metodologia de Pesquisa

A metodologia contempla a realização de uma pesquisa teórico-bibliográfica das principais produções científicas da Educação Matemática no Ensino Superior relacionadas à utilização do software GeoGebra nos processos de ensino e de aprendizagem em disciplinas de Matemática e de Educação Matemática integrantes da matriz curricular de cursos de Licenciatura e de Bacharelado em Matemática, nos cenários nacional e internacional

A metodologia também contempla a realização de uma pesquisa de campo a partir da análise documental dos Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPC) de Licenciatura e de Bacharelado em Matemática da UFOP, e da realização de entrevistas com coordenadores e professores dos referidos cursos, buscando identificar eventuais utilizações e possíveis inserções do software GeoGebra nas disciplinas de Matemática e de Educação Matemática.

A metodologia utilizada será qualitativa em seus pressupostos e instrumentos, sendo utilizado o seguinte método de análise dos dados: após a análise documental dos PPC e da realização das entrevistas, passaremos para a categorização por similaridades dos dados obtidos, que consistirá na eleição de categorias de análise, com base no levantamento das principais utilizações e possíveis inserções do Software GeoGebra nas disciplinas de Matemática e de Educação Matemática.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001 e da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP).

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Ministério da Educação e do Desporto: Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, 1998.

CARNEIRO, R. F.; PASSOS, C. L. B. A utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação nas aulas de Matemática: limites e possibilidades. **Revista Eletrônica de Educação**, São Carlos, v. 8, n. 2, p. 101-119, set. 2014. Disponível em: <<https://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/729/328>>. Acesso em: 29 ago. 2023.



XXVII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática
Tema: Desafios educacionais e impactos Sociais das Pesquisas em Educação Matemática.
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática / Instituto Federal do Espírito Santo - IFES-Vitória-ES
12, 13 e 14 de outubro de 2023 – presencial.

GONÇALVES, D. C. **Aplicações das Derivadas no Cálculo I**: atividades investigativas utilizando o GeoGebra. 2012. 110 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2012.

MARIN, D. **Professores de Matemática que usam a tecnologia de informação e comunicação no Ensino Superior**. 2009. 163 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2009.

REIS, F. S. **A tensão entre rigor e intuição no ensino de Cálculo e Análise**: a visão de professores-pesquisadores e autores de livros didáticos. 2001. 302 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

REZENDE, W. M. **O ensino de Cálculo**: dificuldades de natureza epistemológica. 2003. 468 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

SANTOS, M. I. F.; SILVA, R. R.; CORDEIRO JUNIOR, R. A. O Software GeoGebra como ferramenta de ensino nas disciplinas de cálculo. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 1, p. 2169-2179, jan. 2020. Disponível em: <[file:///C:/Users/cyndi/Downloads/admin,+BJD+art+157+MARIA+ISABEL%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/cyndi/Downloads/admin,+BJD+art+157+MARIA+ISABEL%20(1).pdf)>. Acesso em: 29 ago. 2023.

