

O Uso do Software Educativo Geogebra nas Aulas do Ensino Médio

CRISTIANE ANA DA SILVA LIMA
FAGNAR ROSA CARDOSO
WILK FELIPE VITORINO
JAIR CAZELI BRAGA PEREIRA
PAULA ANA DA SILVA

Resumo: O ensino de Matemática pode ser considerado um verdadeiro desafio para o professor, pois é comum encontrar alunos com grandes dificuldades em compreender alguns conceitos da matemática. No entanto, o uso de tecnologia pode ajudar a minimizar as dificuldades existentes no aprendizado do aluno. O objetivo desta pesquisa é compreender como os professores estão fazendo uso do Geogebra nas aulas de função, no ensino médio, e como seu uso pode agregar valor às aulas. Para isso foi feita uma revisão de literatura, dos artigos publicados nos últimos cinco anos. A presença da tecnologia é importante nas aulas, pois os jovens de hoje crescem em um mundo tecnológico. E por isso possuem uma habilidade nata para lidar com tecnologia. Por meio dos estudos realizados, é possível concluir que o uso da tecnologia no ensino de Matemática em especial o Geogebra traz grande contribuição para o desempenho do professor, mais principalmente para o processo de ensino e aprendizagem dos alunos.

Palavras-Chave: Matemática. Geogebra. Tecnologia.

Introdução

Diversas pesquisas vêm sendo realizadas com o objetivo de buscar métodos pedagógicos que possam contribuir para tornar menos árduo o ensino e também a aprendizagem de conteúdos que compõem a matemática, ao que se refere ao ensino de Matemática é possível observar que novos métodos são sempre bem-vindos, justamente pela dificuldade existente entre os alunos em aprender. O que pode se tornar um problema constante. E essa dificuldade, infelizmente, termina por gerar no alunado medo e receio em aprender matemática.

Uma solução que vem sendo ao longo dos anos discutida é a inclusão da tecnologia nas aulas para se obter um melhor desempenho desses alunos. Pereira et al (2012, p.7) falam que “o principal objetivo de incorporar as tecnologias de informação, nesse processo, é minimizar as dificuldades proporcionando o entendimento dos temas apresentados com ferramentas alternativas”. A outra questão é sobre a importância da inovação nos métodos pedagógicos, afinal também “cabe ao professor inovar na forma de ensinar. Procurando tornar o ensino mais dinâmico e interessante (SÁ; MACHADO, 2017, p. 3), visando minimizar as dificuldades de seus alunos, a

tecnologia termina por ocupar um papel pedagógico de grande relevância na melhoria da compreensão de conteúdos matemáticos.

A BNCC propõe a construção de uma visão integrada da Matemática, aplicada à realidade, em diferentes contextos (BRASIL, 2018). Ao levar em consideração as vivências dos estudantes e, com a consolidação, ampliação e o aprofundamento das aprendizagens essenciais desenvolvidas no Ensino Fundamental, o estudante, ao final do Ensino Médio, deve formular e resolver problemas em diversos contextos com mais autonomia e recursos matemáticos (REIS, BARICHEL, MATHIAS, 2021).

Na atualidade já existem diversos softwares criados com a intenção de ajudar o alunado nesse processo. Sá e Machado (2017, p.5) explicam que esses softwares “permitem ao aluno melhor compreensão e visualização do conteúdo, além de proporcioná-los vários meios de resolução”, podendo ser usado por exemplo no ensino de funções, na opinião de Rêgo (2000, p.76):

As principais vantagens dos recursos tecnológicos, em particular o uso de computadores, para o desenvolvimento do conceito de funções seriam, além do impacto positivo na motivação dos alunos, sua eficiência como ferramenta de manipulação simbólica, no traçado de gráficos e como instrumento facilitador das tarefas de resolução de problemas.

É no Ensino Médio que se inicia o estudo das funções, mas especificamente no 1º ano, sendo dada continuidade no assunto no 2º e 3º ano, porém o principal peso da aprendizagem encontra-se no 1º ano, tendo grande reflexo nos conteúdos estudados pelos anos seguintes. Nesse contexto, o Geogebra é um software gratuito que tem a possibilidade de levar os alunos a investigarem problemas matemáticos de uma forma mais atrativa, facilitando o seu conhecimento e aprendizagem (SÁ; MACHADO, 2017), sendo conseqüentemente um potencializado no entendimento do conteúdo de função.

Problema, questões de investigação, objetivos.

O ensino de Matemática pode ser considerado um verdadeiro desafio para o professor, isso porque em muitas escolas, é comum encontrar alunos que têm grandes dificuldades em compreender alguns conceitos da matemática, e assim não conseguem resolver habilidades consideradas como sendo necessárias para a resolução de problemas matemáticos, especialmente os mais complexos.

A matemática é tida por muitos como sendo uma disciplina de difícil compreensão. Mas será que o uso de software educativo como o Geogebra, não seria capaz de modificar esse cenário? A presente pesquisa tem como objetivo compreender como os professores estão fazendo o uso do software educativo Geogebra nas aulas de função, no ensino médio, e como seu uso pode agregar valor às aulas de matemática.

Metodologia

Trata-se de uma pesquisa qualitativa que de acordo com Godoy (1995, p. 21) “não se apresenta como uma proposta rigidamente estruturada, ela permite que a imaginação e a criatividade levem os investigadores a propor trabalhos que explorem novos enfoques”, e também exploratória. O que segundo o autor Gil (2002) tem como objetivo principal conseguir proporcionar maior familiaridade com o problema, sendo os exemplos mais conhecidos de pesquisas exploratórias as pesquisas bibliográficas e os estudos de caso. Trata-se ainda de uma revisão de literatura onde foram vistos os artigos publicados entre 2018 e 2022, que abordaram o uso prático do Geogebra nas aulas de matemática, que tinham como conteúdo ministrado a função do 1º grau, para alunos do ensino médio.

Análise de dados

Matos et al. (2020) realizaram a pesquisa com alunos do 1º ano do ensino médio, a quantidade de aluno não foi informada, primeiramente foi realizado um levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos, e selecionados os problemas sobre as funções contidos em livros didáticos para exploração com o GeoGebra, foi feita a primeira aplicação, onde foram percorridos acerca das funções em geral, como também “sua representação no plano cartesiano ortogonal/perpendicular e o posicionamento de pontos (x, y) no plano, de maneira a facilitar a interpretação e leitura dos gráficos.” (MATOS et al., 2020, p. 49042).

Em seguida foi realizada a aplicação com apresentação das definições formais acerca das funções afins, com regras e exemplos. Em um terceiro momento, foi dada ênfase nos gráficos no plano cartesiano, domínio e imagens das funções afins, e foi apresentado o GeoGebra. Em seguida os alunos foram divididos em grupos de cinco, e aplicado os exercícios de função com o auxílio do software.

Como forma de estruturação, foi proposto um conjunto de atividades para serem trabalhadas pelos alunos, com intuito de despertar o interesse dos alunos pela disciplina. a) Exploração no GeoGebra sobre as funções afins; b) Realização de estudos a partir do GeoGebra de propriedades das funções afins, com discussão dos resultados; c) Realização de avaliação, no início do estudo, sobre as temáticas propostas; d) Entrevistas com os estudantes para analisar os possíveis benefícios do GeoGebra no estudo de funções (MATOS et al., 2020, p. 49046).

Após a realização da proposta da pesquisa foi observado pelos autores que o uso do Geogebra, facilitou a elaboração de soluções para os exercícios que foram propostos, mas não apenas isso, também colaborou para uma maior compreensão do tema por parte dos alunos. E esse aprendizado foi bastante significativo, principalmente quando comparado com o conhecimento que eles obtiveram quando o conteúdo foi ministrado apenas com o uso do quadro branco. Os autores falam que houve:

um grande interesse por parte dos alunos que vislumbraram naquele momento, uma ferramenta a acrescentar de forma significativa em seu processo de aprendizagem, por tratar-se de um software livre, e de fácil acesso. O uso das tecnologias em salas de aula traz inúmeras vantagens como: aguçar a percepção, estimular a troca de informações, criar uma

motivação para que os alunos se interessem pelo conteúdo ministrado, etc (MATOS et al., 2020, p. 49046).

A experiência com o uso do software foi de tal relevância que os referidos autores destacaram vários pontos positivos para a aplicação do mesmo no ensino de função conforme quadro 01.

1	Melhor aproveitamento do tempo da aula, com esclarecimento de dúvidas surgidas no decorrer das aulas, pois no ambiente virtual os exercícios ficam mais precisos e as conclusões mais rápidas e evidentes;
2	Maior empenho, interesse, comprometimento e curiosidade por parte dos alunos, na realização dos exercícios propostos, pois a grande maioria dos alunos participava das atividades, fazendo as anotações e executando os exercícios exigidos;
3	Notou-se também uma cooperação maior entre os alunos na realização das tarefas. Eles se preocupavam não apenas com a sua equipe, mas em ajudar os demais colegas, auxiliando na compreensão do conteúdo, na apropriação e manuseio do software, bem como na interpretação dos conceitos abordados que requerem maior atenção;
4	Durante as aulas, foi possível articular e relacionar a função polinomial do primeiro grau a outros conceitos já vistos anteriormente (como por exemplo, plano cartesiano ortogonal/perpendicular), apropriando-se da ideia de relação entre os conteúdos.
5	Foi verificado um novo olhar para os conceitos matemáticos, como a melhor compreensão das propriedades, e interpretação do gráfico de uma função quadrática. Por fim, verificamos uma maior motivação por partes dos alunos

Quadro 01: Adaptado de Matos et al. (2020, p. 49047) Pontos positivos para a aplicação do software no ensino de função

Foi possível perceber na referida pesquisa que são várias as vantagens do uso do Geogebra, mas que infelizmente um dos grandes contratempos enfrentados pelos professores foi a falta ou parcial falta de estrutura da escola, ao que se refere ao uso de tecnologia. Sendo importante trazer as falas de Borba e Penteado (2019, 87):

No momento em que os computadores, enquanto artefato cultural e enquanto técnica, ficam cada vez mais presentes em todos os domínios da atividade humana, é fundamental que eles também estejam presentes nas atividades escolares. Na escola, a alfabetização informática precisa ser considerada como algo tão importante quanto a alfabetização na língua materna e em Matemática.

Um estudo parecido foi realizado por Silva, Sousa e Sousa (2018), os autores também fizeram o uso do Geogebra nas aulas de função com alunos do 1º ano, em uma turma de 44 alunos, onde foram realizadas aulas de revisão sobre funções quadráticas, utilizando como ferramenta didática o software Geogebra, livro didático e quadro branco, como também foi aplicado um questionário com 10 questões, sendo 7 sobre funções quadráticas e 3 para verificar a opinião dos mesmos sobre o programa.

O mesmo procedimento foi realizado com outra turma, com 42 alunos, porém o Geogebra não foi utilizado. Sendo importante destacar que ambas as turmas já tiveram aulas sobre funções no 9º ano. Ao final os autores perceberam que a turma que houve o uso do Geogebra, os alunos obtiveram certa regularidade nos índices percentuais de acertos, o que não foi percebido na outra turma “viu-se que o percentual de acertos, na maioria das questões, foi inferior ao da turma 1º “B”.

Isso, e a falta de regularidade, mostram que esses alunos não tinham domínio do conteúdo, ou não estavam tão atentos às explicações do conteúdo”. (SILVA; SOUSA; SOUSA, 2018, p.8).

Sobre o questionário aplicado por eles, teve como resultado que 100% dos alunos não tinham ouvido falar sobre o Geogebra, outro ponto foi que de 90% dos alunos aprovaram o uso do software nas aulas. Por fim, os autores concluem que “o trabalho com o Geogebra foi bem mais significativo, pois os alunos estavam mais atentos e pareciam gostar mais da aula, por essa está sendo diferente.” (SILVA; SOUSA; SOUSA, 2018, p.9).

Braz e Castro (2018) também fizeram o uso do Geogebra para ensinar funções no ensino médio integral, participaram da pesquisa 9 alunos do 2º ano. Primeiramente se buscou saber se os alunos já tinham vivenciado aulas de matemática no laboratório de informática, e se já conheciam o Geogebra, e em ambas as perguntas os alunos foram unânimes em dizer que não.

Os alunos foram separados em três duplas e um trio, após foi explicado o funcionamento do software, nesse momento ainda inicial, já era possível de acordo com os autores, perceber o envolvimento e entusiasmo dos alunos. No segundo dia foi desenvolvido a atividade, ou seja, estudar as funções afim e quadrática, no terceiro dia trabalharam a função quadrática. E após a realização da atividade, foi aplicado um questionário para identificar o que os alunos acharam da proposta. (BRAZ, CASTRO, 2018)

Os autores perceberam que durante as aulas os alunos ficaram motivados e envolvidos com a atividade, e começaram a trabalhar nas propostas que eram feitas pela professora. Para os autores Moreira e Massini (2011) a presença da motivação despertada no aluno o desejo pela contribuição o que contribui para o processo de ensino e aprendizagem. Como os autores relatam: “A motivação foi uma característica marcante durante toda a realização da atividade. Os alunos se mostravam interessados, engajados com a proposta e o tempo todo estavam atentos e participativos nas discussões que eram levantadas” (BRAZ, CASTRO, 2018, p.14).

Logo, pode-se concluir que o uso do software conseguiu despertar nos alunos a motivação, que por consequência ajuda o aprendizado do aluno e no desenvolvimento da aula e melhor desempenho do professor. Ao final os autores falam que não é apenas fazer uso do Geogebra, mas também “o planejamento da atividade de forma que a metodologia adotada favorece a construção do próprio conhecimento por parte do aluno (BRAZ, CASTRO, 2018, p.19). De acordo com Lima (2010, p. 57):

Durante a vida profissional do professor o seu fazer e sua formação devem se tornar objetos permanentes de discussão, por meio de questionamentos de seus fazeres revisitados, pelas contribuições dos pares, pelas modificações e inovações necessárias na novidade da aula de cada dia, pela necessidade do vir a ser na construção de si e do seu aluno e sobretudo pela responsabilidade e coparticipação na problematização da formação dos cidadãos em formação, que constituem o porquê das ações escolares, representados pelo coletivo escolar: tanto alunos quanto todos os atores sociais da escola e seu entorno.

É preciso compreender que apenas o uso do Geogebra não é suficiente, o professor precisa ter cuidado ao elaborar suas aulas, e a escola, também precisa fornecer as condições necessárias para realizar suas aulas. Ramos et al (2018), realizou uma pesquisa com dois grupos de 10 alunos,

do 3º ano do Ensino Médio regular, onde foi realizado uma sequência didática, e apresentado o Geogebra aos alunos, uma Avaliação Diagnóstica e aplicação de formulário, com o intuito de conhecer a percepção dos estudantes sobre o uso do software GeoGebra no estudo de funções elementares.

Ao final da pesquisa Ramos et al (2018) conta que todos os alunos concordaram que o uso do GeoGebra auxiliou na compreensão do conceito de funções elementares, concordaram também com o uso do mesmo para potencializar o ensino de matemática e que deveria ser usado com mais frequência pelos professores. Os estudantes também falaram que tiveram dificuldades em realizar as atividades, no entanto o uso do software trouxe mais confiança no momento da resolução das mesmas.

O uso do software também ajudou para a melhor compreensão do conteúdo, que também foi encontrado na pesquisa de Matos et al. (2020), Silva, Sousa e Sousa (2018) e Braz e Castro (2018). Ramos et al (2018, p.51) acredita que “a experiência foi extremamente positiva, pois, percebeu-se que o software GeoGebra é aceito pelos estudantes, inclusive para aqueles que apresentam dificuldades de aprendizagem”.

Como pode ser percebido, os softwares educativos trazem uma melhor visualização do conteúdo abordado pelo professor, ajudando na melhor compreensão do aluno sobre o tema a ser aprendido. Para Sá e Machado (2017) esses softwares são uma importante ferramenta que auxilia tanto o professor (ao que se refere a explicação) quanto o aluno (para a sua melhor compreensão dos conteúdos). Além de tornar as aulas mais dinâmicas e criativas. Para D’Ambrósio (1989, p. 5):

O ensino de Matemática por meio de recursos tecnológicos informatizados tem o poder de dar ao aluno a autoconfiança na sua capacidade de criar e fazer matemática. Com essa abordagem a Matemática deixa de ser um corpo de conhecimentos prontos e simplesmente transmitidos aos alunos e passa a ser algo em que o aluno faz parte integrante no processo de construção de seus conceitos.

Criado em 2001, GeoGebra é um software gratuito de matemática, que pode ser utilizado para todos os níveis de ensino, como geometria, álgebra, tabelas, gráficos, estatística. O mesmo é usado em aproximadamente 190 países, já foi traduzido em 55 idiomas diferentes, recebeu prêmios pelo seu desempenho como software educacional em lugares como Europa e EUA (GEOGEBRA.ORG, 2022, s/n), entre eles estão:

Archimedes 2016: MNU Award in category Mathematics (Hamburg, Germany); Microsoft Partner of the Year Award 2015: Finalist, Public Sector: Education (Redmond, WA, USA); MERLOT Classics Award 2013: Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching (Las Vegas, Nevada, USA); NTLC Award 2010: National Technology Leadership Award (Washington D.C., USA); Tech Award 2009: Laureat in the Education Category (San Jose, California, USA); BETT Award 2009: Finalist in London for British Educational Technology Award (GEOGEBRA.ORG, 2022, s/n).

De acordo com o Instituto Geogebra do Rio de Janeiro - PUCSP (2022, s/n) algumas das principais qualidades do mesmo são: possuir gráficos, álgebra e tabelas interligados com características dinâmicas; ter uma interface amigável, com vários recursos sofisticados; possuir ferramenta de produção de aplicativos interativos em páginas WEB; ser um software gratuito e de código aberto, o Geogebra é:

Além dos aspectos didáticos, o GeoGebra é uma excelente ferramenta para se criar ilustrações profissionais para serem usadas no Microsoft Word, no Open Office ou no LaTeX. Escrito em JAVA e disponível em português, o GeoGebra é multiplataforma e, portanto, ele pode ser instalado em computadores com Windows, Linux ou Mac OS (PUCSP, 2022).

Entre os materiais didáticos disponíveis para o uso de Geogebra é possível encontrar mais de 1 milhão de atividades todas gratuitas que envolvem simulações, exercícios, aulas e jogos para matemática e ciência. O Geogebra contempla diversas áreas do conhecimento da matemática como aritmética, geometria, trigonometria, cálculo, probabilidade, álgebra, funções e estatística (GEOGEBRA.ORG, 2022).

Conclusão

Apesar de o Software Geogebra, ter características muito importantes, interessantes e até mesmo fundamental para a realização de aulas de matemática no ensino básico, o que pode ser observado na presente pesquisa é que infelizmente no Brasil ele ainda é muito pouco explorado como recurso pedagógico, afinal todos os alunos que participaram das pesquisas destacadas aqui, ou a sua maioria, não tinha o conhecimento do software ou simplesmente nunca tiveram aulas no laboratório de informática.

A presença da tecnologia é importante nas aulas, pois os jovens de hoje cresceram em um mundo de internet e tecnologia, isso faz com que as aulas se tornem mais parecidas com o que eles vivem no cotidiano, além de contar com o fato de que esses jovens já possuem uma aptidão nata para lidar com tecnologia.

Por meio dos estudos realizados, é possível concluir que o uso da tecnologia no ensino de Matemática trata-se de um recurso que tem grande potencial para contribuir para o desempenho do professor, mais principalmente para o processo de ensino e aprendizagem dos alunos, diminuindo a dificuldade que os alunos possuem em entender o conteúdo, e ajudando os mesmos a esquecerem um pouco do medo que eles possuem em aprender matemática, por acharem ser uma disciplina chata por muitas vezes chata e difícil compreensão.

Referências

BORBA, Marcelo Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e educação matemática**. Autêntica Editora, 2019

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, DF, MEC: 2018.

BRAZ, Lúcia Helena Costa; CASTRO, Gustavo Teixeira. O uso do software geogebra no ensino das funções afim e quadrática: uma experiência com alunos do 2º ano do ensino médio. **ForScience**, v. 6, n. 1, 2018.

D'AMBRÓSIO, Beatriz S. Como ensinar matemática hoje. *Temas e debates*, v. 2, n. 2, p. 15-19, 1989.

GEOGEBRA.ORG. **Materiais Didáticos**. Disponível em: <https://www.geogebra.org/materials> Acesso em: 02 jul. 2022.

GIL, Antonio Carlos et al. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GODOY, Arlida Schmidt. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de administração de empresas**, v. 35, p. 57-63, 1995.

INSTITUTO GEOGEBRA DO RIO DE JANEIRO. **Geogebra**. Disponível em: <http://www.geogebra.im-uff.mat.br/> Acesso em: 02 jul. 2022.

LIMA, Paulo Gomes. **Formação de professores**: por uma ressignificação do trabalho pedagógico na escola. / Paulo Gomes Lima. – Dourados, MS : Editora da UFGD, 2010.

MATOS, Fernando Cardoso et al. Funções afins elucidadas no software geogebra. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 7, p. 49039-49049, 2020.

MOREIRA, Marco Antônio.; MASINI, Elcie F. Salzano A **aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. 2. ed. São Paulo: Centauro, 2011.

PEREIRA, Leonardo Romão et. al., **O uso da tecnologia na educação, priorizando a tecnologia móvel**. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Elcio-Schuhmacher/publication/336529464_O_USO_DA_TECNOLOGIA_NA_EDUCACAO_PRIORIZANDO_A_TECNOLOGIA_MOVEL/links/5da46f21a6fdcc8fc34fe870/O-USO-DA-TECNOLOGIA-NA-EDUCACAO-PRIORIZANDO-A-TECNOLOGIA-MOVEL.pdf Acesso em: 26 jun. 2022.

RAMOS, David Martins et al. **Investigação do uso de ambientes gráficos no ensino de funções elementares no ensino médio**: explorando o software geogebra. Dissertação Mestrado de Matemática. Unidade Acadêmica Especial de Matemática e Tecnologia da Regional Catalão da Universidade Federal de Goiás, Catalão, 2018.

RÊGO, Rogéria Gaudêncio. **Um estudo sobre a construção do conceito de função**. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, 2000.

REIS, Simone Regina dos; BARICHELLO, Leonardo; MATHIAS, Carmen Vieira. **Novos conteúdos e novas habilidades para a área de Matemática e suas Tecnologias**. In: *International Journal for Research in Mathematics Education*. RIPEM, v. 11, n.1, pp. 37-58, 2021.

SÁ, Adriana Lourenço; MACHADO, Marília Costa. **O Uso do Software Geogebra do Estudo de Funções**. XIV EVIDOSOL e XI CILTEC 2017. Disponível em: http://www.periodicos.letras.ufmg.br/index.php/anais_linguagem_tecnologia/article/viewFile/12142/10362 Acesso em: 01 jul. 2022.

SILVA, Genilson Soares; SOUSA, Karen Suely; SOUSA, Bruno Oliveira. O uso do geogebra na compreensão de funções quadráticas no 1º ano do ensino médio. **Anais V CONEDU**. 2018.