

DOI: 10.31416/rsdv.v12i1.483

O *GeoGebra* sob a ótica de professores que lecionam Matemática no ensino médio no estado de Pernambuco

The GeoGebra from the perspective of teachers who teach mathematics in high school in the state of Pernambuco

BATISTA DE MELO, Cícera Noelir. Licenciada em Matemática.

Instituto Federal de Pernambuco - Polo Sertânia (EAD).

Telefone: (87) 99210.2577/ E-mail: cnoelirbmelo@gmail.com

DE MELO, Janicleide. Licenciada em Matemática.

Instituto Federal de Pernambuco - Polo Sertânia (EAD).

Telefone: (87) 99210.2577/ E-mail: janisertania@gmail.com

PACHÊCO, Franklin Fernando Ferreira. Mestre e Doutorando em Educação Matemática e Tecnológica.

Universidade Federal de Pernambuco - Recife. Telefone: (81) 98903.8820 / E-mail:

pacheco.franklin9@gmail.com

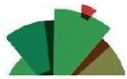
RESUMO

Este artigo se trata de um recorte de um trabalho de conclusão de curso de licenciatura em Matemática. Seu objetivo é analisar a visão de professores quanto ao uso do *GeoGebra* para o ensino de conteúdos matemáticos. A revisão da literatura contemplou pesquisas que discutissem esse *software*. A metodologia empregada é de ênfase exploratória. O instrumento para produção de dados foi um formulário eletrônico contemplando três questões. Participaram dez professores que lecionam Matemática no ensino médio no estado de Pernambuco. Os resultados mostram que do total de dez professores nove reconhecem o *GeoGebra* como um aliado para o processo de ensino de conteúdos na disciplina de Matemática. Quanto aos conteúdos, que foram mencionados pelos professores, têm-se o estudo das geometrias (plana, espacial e analítica), funções, área, perímetro, entre outras. Os conteúdos matemáticos citados pelos professores, com exceção da geometria analítica, podem ser vivenciados com o uso do *GeoGebra* no ensino fundamental - anos finais.

Palavras-chave: Educação básica; *Software*; Tecnologia.

ABSTRACT

This article is an excerpt from a conclusion work for a degree in Mathematics. Its objective is to analyze teachers' views regarding the use of *GeoGebra* for teaching mathematical content. The literature review included research that discussed *GeoGebra* and this *software*. The methodology used is exploratory in emphasis. The instrument for data production was an electronic form covering three questions. Participated ten teachers who teach mathematics in high school in the state of Pernambuco. The results show that out of ten teachers, nine recognize *GeoGebra* as an ally for the process of teaching content in the discipline of Mathematics. As for the contents, which were mentioned by the teachers, there is the study of geometries (flat, spatial and analytical), functions, area, perimeter, among others. The mathematical contents mentioned by the teachers, with the exception of analytical geometry, can be experienced with the use of *GeoGebra* in elementary school - final years.



keywords: Basic education; Software; Technology.

Introdução

Este artigo é um recorte do trabalho de conclusão de curso intitulado de “O *GeoGebra* como uma ferramenta tecnológica para o ensino de conteúdos de matemática: um estudo com professores de matemática” que foi produzido no curso de licenciatura em Matemática, na modalidade da Educação a Distância, do Instituto Federal de Pernambuco - Polo Sertânia.

Por ser tratar de um estudo menor, o presente artigo se centrou em analisar a visão de professores quanto ao uso do *GeoGebra* para o ensino de conteúdos matemáticos. Optou-se pelo *GeoGebra* porque ele é um *software* gratuito e adaptável para várias multiplataformas (*Windows*, *Linux* ou *Mac OS*). Suas ferramentas permitem ao usuário vivenciar distintos objetos matemáticos: gráficos, pontos, segmentos de reta, retas (paralelas e perpendiculares), figuras (planas e espaciais), expressões numéricas, sentenças algébricas, entre outros.

O uso de tecnologias no ambiente da sala de aula é uma das recomendações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para as disciplinas que compõem o currículo ao longo da Educação Básica. Esse documento de orientação curricular recomenda a vivência de dez competências gerais, sendo duas delas relacionadas ao uso de tecnologias. Enquanto uma se propõe a

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas (BRASIL, 2018, p. 9).

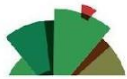
A outra sugere

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2018, p. 9).

Assim, o professor quando integra alguma tecnologia no ambiente da sala de aula contempla uma nova maneira de trabalhar o conteúdo. Neste sentido, “é fundamental que o professor incentive e crie espaços em sala de aula para o desenvolvimento da curiosidade intelectual, os porquês são fundamentais, mas também as deduções e hipóteses para alcançar as respostas esperadas” (SANTOS; SANTOS; ARAGÃO, 2017, p. 26).

Entende-se que o ensino baseado apenas no uso de livro didático, de quadro branco e de marcador tem se tornando menos apreciado por parte dos professores. Nos últimos anos¹, esses

¹ Em especial no período da Pandemia da Covid - 19, doença que surgiu na cidade de Wuhan (China) no ano de 2019. Ela alcançou diversos países do mundo. No Brasil, de maneira a sua disseminação, no âmbito escolar, as atividades presenciais foram adaptadas para o ensino remoto, isto é, as tecnologias se tornaram aliadas e ganharam melhor notoriedade no contexto escolar (SILVA; PACHÊCO, 2022).



profissionais buscam alternativas, com o uso de recursos tecnológicos, para tornar as suas aulas mais dinâmicas. Contudo, concorda-se com Santos (2010), que o uso desses materiais ao serem integrados pelo professor nas aulas devem ter finalidades pedagógicas, bem definidas, para promover a aprendizagem dos conceitos vivenciados no ambiente da sala de aula.

Esse debate, também, é retomado pelos pesquisadores Pachêco, Andrade e Silva (2019), pois embora seja relevante o trabalho com o uso de tecnologias no contexto educacional, alguns entraves podem ocorrer quando se pretende usar esses objetos, por exemplo, a ausência de laboratórios e/ou dispositivos, a falta de formação docente para manipular as tecnologias associadas ao conteúdo etc.

É nesse contexto que este artigo se situa: professor (profissional) - Matemática (conteúdo) - *GeoGebra* (tecnologia). Para a investigação desse tripé, adotou-se uma pesquisa do tipo exploratória com ênfase qualitativa. O foco deste artigo não recai sobre o aspecto quantitativo, mas nas especificidades de como o professor considera o *GeoGebra* uma ferramenta tecnológica pertinente para o ensino de conteúdos da disciplina de Matemática.

O *GeoGebra* em pesquisas do âmbito da Educação Matemática

O avanço tecnológico propiciou para o âmbito educacional ferramentas que podem ser utilizadas pelo professor em sua prática docente para auxiliar estudantes na aprendizagem de novos saberes. Possibilitando, assim, a vivência de conceitos e/ou de conteúdos por meio de um cenário diferente do mais usual que se centra no quadro - livro didático - professor.

Desde 1997, no que tange a disciplina de Matemática, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) já orientavam que os docentes deveriam usar recursos tecnológicos no ambiente da sala de aula, como facilitadores no processo de ensino e de aprendizagem (BRASIL, 1997). Essa abordagem, também, em tempos mais atuais, está proposta no mais recente documento de orientação curricular brasileiro, ou seja, na BNCC (BRASIL, 2018).

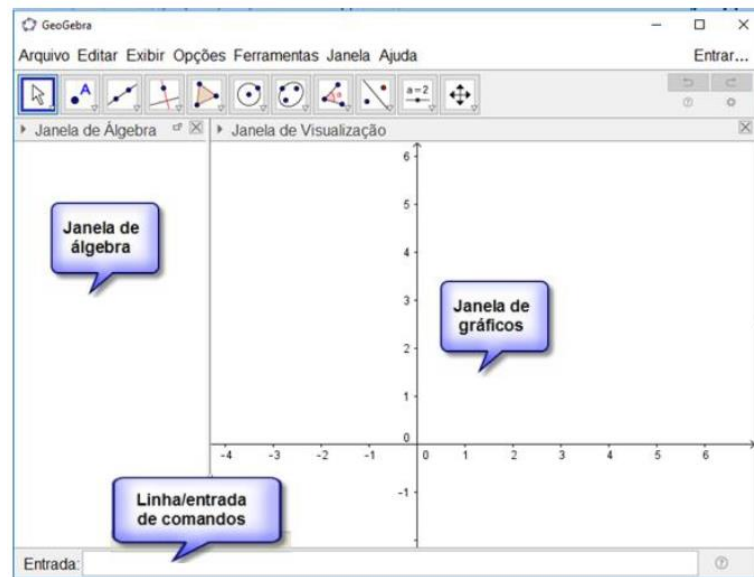
Na escola, espaço que estimula a promoção da educação, o professor pode adotar o uso de recursos distintos (*software*, celular, régua, papel, etc.) para lecionar conteúdos, tornando-se um auxílio para os alunos compreendê-los de maneira distinta do ambiente papel e lápis novos conhecimentos (SILVA *et al.*, 2013).

Dentre as diversas ferramentas tecnológicas que podem auxiliar na prática docente, destaca-se o *software* que se caracteriza como sendo um programa que contribui para facilitar os saberes das instituições de ensino para os alunos (MORAIS, 2003). Na disciplina de Matemática, por exemplo, têm-se o *Aplusix*, o *Apprenti Géomètre 2*, o *Cabri Géomètre*, o *GeoGebra*, etc.

Entende-se que todos eles são importantes diante de suas diversidades, por exemplo, com o *Aplusix* é possível trabalhar conteúdos de números (aritmética) e álgebra (equações); com o *Apprenti Géomètre 2* e o *Cabri Géomètre* conteúdos relacionados à geometria (figuras planas e figuras espaciais) e grandezas e medidas (área, comprimento, etc.); com o *GeoGebra* é possível explorar conteúdos de geometria (plana, espacial e analítica), grandezas e medidas (área, comprimento, volume, abertura de ângulo, etc.), álgebra (funções), por exemplo.

Deles, este texto se voltou para o estudo do *GeoGebra*². Sendo criado “pelo prof. Dr. Markus Hohenwarter da Flórida Atlantic University, em 2001, o *GeoGebra* é um *software* de Matemática dinâmica para ser utilizado em Educação Matemática nas escolas de Educação Básica e de Ensino Superior (...)” (BRANDT; MONTORFANO, 2008, p. 9). A Figura 1, por exemplo, ilustra uma possibilidade da interface do *GeoGebra*.

Figura 1 - Interface do *GeoGebra*



Fonte: Leme (2017, p. 57)

Na Figura 1, é mostrado uma possibilidade da configuração da interface do *GeoGebra*. Nela, observa-se a presença de três janelas: da álgebra, da linha/entrada de comandos e dos gráficos.

Janela de Álgebra, onde aparecem indicações dos objetos criados, tais como, coordenadas de pontos, equações, comprimentos, áreas e volumes; Janela de Visualização Gráfica, onde aparecem os pontos, figuras geométricas e outros objetos. Apresenta um sistema de eixos coordenados. Campo de Entrada, esta zona é destinada a entrada dos comandos, que definem os objetos. Uma vez digitado o comando e teclando ENTER, aparece automaticamente a expressão algébrica na Janela de Álgebra e sua representação gráfica na Janela de Visualização (LEME, 2017, p. 57).

Além dessas janelas, têm-se a Barra de Menu e a Barra de Ferramentas. As ferramentas da Barra de Menu são: Arquivo, Editar, Exibir, Opções, Ferramentas, Janela e Ajuda. As ferramentas da Barra de Ferramentas contam no Quadro 1.

²Podem ser feitos *downloads* pelo endereço eletrônico: <https://www.geogebra.org/>

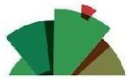











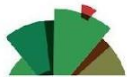
**Quadro 1 - Funções que integram a Barra de Ferramentas do *GeoGebra***

Figura	Função
	1) Mover; 2) Girar em torno de um ponto; e 3) Gravar para a planilha de cálculos
	1) Novo ponto; 2) Interseção de dois objetos; e 3) Ponto médio ou centro
	1) Retra definida por dois pontos; 2) Segmento definido por dois pontos; 3) Segmento com comprimento fixo; 4) Semirreta definida por dois pontos; 5) Vetor definido por dois pontos; e 6) Vetor a partir de um ponto
	1) Retra perpendicular; 2) Retra paralela; 3) Mediatriz; 4) Bissetriz; 4) Tangentes; 5) Retra polar ou diametral; 6) Retra de regressão lineal; e 6) Lugar geométrico
	1) Polígono; e 2) Polígono regular
	1) Círculo definido pelo centro e um de seus pontos; 2) Círculo dados centro e raio; 3) Compasso; 4) Círculo definido por três pontos; 5) Semicírculo definido por dois pontos; 6) Arco circular dados o centro e dois pontos; 7) Arco circuncircular dados três pontos; 8) Setor circular dados o centro e dois pontos; e 9) Setor circuncircular dados três pontos
	1) Elipse; 2) Hipérbole; 3) Parábola; e 4) Cônica definida por cinco pontos
	1) Ângulo; 2) Ângulo com amplitude fixa; 3) Distância ou comprimento; 4) Área; e 5) Inclinação
	1) Reflexão em relação a uma reta; 2) Reflexão com relação a um ponto Inversão; 3) Girar em torno de um ponto por um ângulo; 4) Transladar objeto por um vetor; e 5) Ampliar ou reduzir objeto dados centro e fator da homotetia
	1) Seletor; 2) Caixa para exibir/esconder objetos; 3) Inserir texto; 4) Incluir imagem; e 5) Relação entre dois pontos
	1) Deslocar eixos; 2) Ampliar; 3) Reduzir; 4) Exibir/esconder objeto; 5) Exibir/esconder rótulo; 6) Copiar estilo visual; e 7) Apagar objeto

Fonte: Acervo da pesquisa

Entende-se que o conhecimento matemático não é algo do domínio puramente técnico. Com isso, considera-se que o professor ao conhecer o ambiente e as ferramentas que integram esse *software* favorece o trabalho com o conhecimento matemático de maneira mais fluída, sem possíveis empecilhos quando ao seu manuseio, para a construção da aprendizagem do aluno.

O *GeoGebra* foi objeto de estudo de diversos pesquisadores, tais como em: Fanti (2010), Silva (2015), Volpatto, Fortes e Silveira (2018) e Silva, Ribeiro e Araújo (2018) os quais afirmam que quando



associado com conteúdos de matemáticos é um recurso relevante para a reflexão e construção do conhecimento.

O estudo de Fanti (2010) descreve que o *GeoGebra* pode ser trabalhado com distintos conteúdos matemáticos, tais como polígonos, funções, estudo das cônicas, etc. Sendo, portanto, um recurso que transita da Geometria a álgebra e outros campos de saber da Matemática.

Para Silva (2015), o *GeoGebra* é uma ferramenta tecnológica que auxilia o professor no processo de ensino de conteúdos da disciplina de Matemática. Sendo uma possibilidade a mais para dinamizar as atividades e as aulas dessa disciplina, em que alguns alunos a consideram chatas.

Os autores Volpato, Fortes e Silveira (2018) realizaram um estudo de caso voltado aos alunos de 3º ano do ensino médio envolvendo a aplicação do *GeoGebra* no estudo da Geometria Espacial. Os resultados mostraram que os estudantes verificaram propriedades e compreenderam definições que são referentes às figuras geométricas espaciais.

Na Educação Básica, concorda-se com Silva, Ribeiro e Araújo (2018) que o *GeoGebra* é o mais usual *software* entre os professores de Matemática pelo fato de ser gratuito, de fácil manipulação, e já possuir toda sua estrutura e plataforma traduzida para a língua portuguesa. Além disso, pode ser acessado pelo celular e tem uma versão *online*. Tem recursos gráficos em 2D e 3D, e pode ser utilizado como ferramenta educacional em todas as etapas do ensino básico.

Ferreira e Costa (2021) discutem, por meio de um recorte de uma dissertação, o debate da função exponencial e *GeoGebra* em artigos publicados em periódicos brasileiros referente a área de ensino, integrado ao escopo de ensino de Matemática e/ou ensino de ciências. Os resultados mostraram que a abordagem da função exponencial é mediada a partir da aplicação de situações de contextos sociais sendo o *GeoGebra* um recurso útil para o trabalho no ambiente da sala de aula.

De modo diferente aos estudos expostos, Makiadi Adão *et al* (2021) apresentam um relato de experiência envolvendo alunos do 8º ano do ensino fundamental, em um contexto angolano, ao usarem o *GeoGebra* para a composição e decomposição de figuras geométricas planas. Os resultados apontaram que o *software* se mostrou um recurso possível para o professor trabalhar esses saberes matemáticos com os seus alunos.

Os resultados desses estudos convergem que o *GeoGebra* é um recurso que pode ser integrado pelo professor na sala de aula para explorar distintos conteúdos da disciplina de Matemática, de modo a favorecer à aprendizagem de seus alunos.

Procedimentos metodológicos

O presente artigo abrange um estudo do tipo exploratório em que os resultados foram analisados sob uma ótica qualitativa. Essa opção ocorreu porque a pesquisa exploratória busca compreender os saberes dos participantes, sem interferir e modifica-los, diante de uma abordagem de conteúdo. Quanto a ênfase qualitativa, ela possibilita a exploração e a reflexão das características e especificidades do estudo não se concentrando apenas na ênfase quantitativa.

O trabalho de conclusão de curso, desenvolvido no estado de Pernambuco, foi realizado no



ano de 2021 período em que algumas escolas estaduais estavam adotando o sistema de ensino remoto por causa da pandemia da covid-19. Diante disso, convidou-se, por meio do aplicativo *WhatsApp*, professores que estivessem lecionando a disciplina de Matemática na Educação Básica. De maneira voluntária, aceitaram participar do trabalho de conclusão de curso o total de 15 professores, sendo eles: Dois professores do Ensino Fundamental - Anos Iniciais; Três professores do Ensino Fundamental - Anos Finais; Dez professores(as) do ensino médio. Não participaram professores que lecionavam na Educação Infantil, apesar disso é válido destacar que o convite foi lançado para esse público por considerar que eles poderiam trabalhar mostrando para as crianças alguns conhecimentos matemáticos que estão relacionados ao Campo de experiências “espaços, tempos, quantidades, relações e transformações”.

Por se tratar de um recorte, este artigo se debruçou em discutir apenas as respostas dos 10 professores que estavam atuando na rede pública do ensino médio do estado de Pernambuco. Eles responderam um formulário eletrônico constituído por três questões, que consta no Quadro 2, em que foi produzido pelo *Google forms*.

Quadro 2 - Instrumento de produção de resultados do artigo

1	Descrição	Professor(a), você conhece ou já utilizou o <i>GeoGebra</i> ?
	Objetivo	Identificar se o(a) professor(a) conhecia ou não o <i>GeoGebra</i>
2	Descrição	Professor(a), quais os conteúdos da Matemática que podem ser explorados com o <i>GeoGebra</i> ?
	Objetivo	Verificar os conteúdos explorados na sala de aula pelos(as) professores(as) com o uso do <i>GeoGebra</i>
3	Descrição	Na sua opinião, professor(a), como você avalia o uso do <i>software GeoGebra</i> para promover o processo de ensino de conteúdos da Matemática?
	Objetivo	Analisar a visão dos(as) professores(as) em relação ao uso do <i>GeoGebra</i> para promover o processo de ensino de conteúdos de Matemática

Fonte: Acervo da pesquisa

Para responder essas questões, solicitou-se que os participantes usassem, a seu critério, pseudônimos. Diante disso, obteve-se: Andriel, Donny; Fred; Ane; Ivan Nogueira; Sr. Pedro; Apollo; Maria; Aninha e Colaborador. Optou-se por essas três questões porque elas possibilitam refletir sobre o entendimento e o uso pelos professores quanto ao *GeoGebra* no ensino remoto.

Resultados

Os resultados deste artigo foram organizados por questão. As respostas da primeira questão (*Professor (a), você conhece ou já utilizou o GeoGebra?*) revelaram que do total de dez professores, nove conheciam o *GeoGebra* e apenas Maria alegou não ter familiaridade com o *software*.



Considerou-se pertinente que quase todos os professores conhecessem o *GeoGebra*, pois isso pondera que eles têm um repertório de recursos tecnológicos para o favorecimento de conteúdos da disciplina de Matemática. Assim, podendo usá-lo para propiciar aulas diversificadas daquelas vivenciadas em contextos mais habituais: professor - quadro - marcador - livro didático, promovendo aulas mais dinâmicas como propõe Silva (2015) e Santos, Santos e Aragão (2017).

As respostas referentes à segunda questão (*Professor(a), quais os conteúdos da Matemática que podem ser explorados com o GeoGebra?*), que constam no Quadro 3, mostram uma diversidade de conteúdos que os professores já exploraram com o uso desse recurso tecnológico no ambiente da sala de aula.

Quadro 3 - Conteúdos ensinados com o uso do *GeoGebra* pelos professores

Professor	Uso do <i>GeoGebra</i>	Conteúdo
Andriel	X	Geometria, álgebra e cálculo
Donny	X	Geometria euclidiana, geometria das transações e geometria analítica
Fred	X	Figuras geométricas (planas e espaciais), áreas, perímetro, frações e funções
Ane	X	Álgebra, funções, probabilidade e estatística
Ivan Nogueira	X	Volume de paralelepípedo, área, volume de cilindro, cone, esfera, funções de 1 e 2 graus, ângulos, geometria analítica, estudo de circunferência entre outros objetos de aprendizagem
Sr. Pedro	X	Funções de 1 e 2 graus, ângulos, geometria analítica, estudo de circunferência, etc.
Apollo	X	Funções do 1º e 2º grau
Maria	Não	Nunca usou o <i>GeoGebra</i>
Aninha	X	Álgebra, funções, geometria analítica, geometria plana entre outros
Colaborador	X	Área, perímetro, figuras planas, dentre outras

Fonte: Acervo da pesquisa

Diante das respostas, notou-se que Maria (professora que enfatizou não conhecer o *GeoGebra* na primeira questão) pondera que em sua prática de sala de aula nunca usou o *software* no ambiente da sala de aula.

Os outros nove professores(as), conforme mostra o Quadro 2, apresentam uma diversidade de conteúdos que podem ser vivenciados no ambiente escolar com esse *software*, o que corrobora com o estudo de Fanti (2010) no qual ressalta que o *GeoGebra* pode ser utilizado pelo professor no ambiente da sala de aula com distintos conteúdos matemáticos.

Observou-se, quanto ao conteúdo, que eles destacam com mais ênfase o estudo de função e das geometrias, o que no ensino médio pode ser trabalhado o auxílio do *GeoGebra*. Ideias como



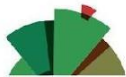
área, perímetro, probabilidade, estatística, cálculo são destacados, com menos ênfase, mas que no contexto deste artigo se torna relevante porque se entende que esses profissionais associam o uso desse *software* com algum saber da Matemática. Isso porque, entende-se que ele pode auxiliar os professores a tornar as suas aulas mais dinâmicas como pontuam Morais (2013), Silva *et al.* (2013) e Leme (2017). Esses resultados possibilitam verificar uma diversidade de conceito e conteúdos que podem ser explorados com o uso do *GeoGebra*.

É válido destacar que esses conteúdos matemáticos citados pelos professores, com exceção da geometria analítica, podem ser vivenciados com o uso do *GeoGebra* no Ensino Fundamental - Anos finais. No 9º ano do Ensino Fundamental, por exemplo, de acordo com a BNCC (BRASIL, 2018) se estuda de maneira formal o conceito de função, função polinomial do primeiro grau e função quadrática, bem como os seus gráficos. Essa abordagem no ambiente da sala de aula pode ser explorada por meio desse *software*.

As respostas da terceira questão (*Na sua opinião, professor(a), como você avalia o uso do software GeoGebra para promover o processo de ensino de conteúdos da Matemática?*) constam no Quadro 4. Assim como nas questões anteriores, Maria ressaltou que não possuía interação profissional com esse recurso tecnológico.

Quadro 4 - Respostas dos professores da terceira questão

Professor	Conteúdo
Andriel	A utilização é de grande valia
Donny	Todo recurso didático que promova a aprendizagem mais significativa e que ajude a mostrar a aplicabilidade da Matemática na vida acredito que são de grande valia...
Fred	São recursos tecnológicos excelente para promover o ensino de conteúdos de Matemática. Além de grátis, ele disponibiliza para o usuário distintas ferramentas que podem ampliar o entendimento de conceitos matemáticos. Uso muito <i>GeoGebra</i> para explorar funções do 1º e 2º grau.
Ane	Excelente
Ivan Nogueira	Ótimo...acredito que muitos estudiosos não enxergaram uma mudança relevante para a educação, em todos os sentidos e com essa pandemia os professores estão se renovando e as plataformas de ensino estão dando uma nova roupagem para educação e acredito que tenha vindo para renovar e melhorar as diversas formas de ensino, sejam exatas ou humanas.
Sr. Pedro	Sempre que usei gostei bastante. Recomendo.
Apollo	Excelente para aprimorar a visualização. Ajuda na compreensão
Maria	Nunca utilizei então não tenho como avaliar
Aninha	Promove a compreensão de conceitos matemáticos e possibilita fazer demonstrações das propriedades e teoremas geométricos.



Colaborador	É uma ferramenta de fundamental importância para despertar o interesse do aluno em busca do conhecimento científico
-------------	---

Fonte: Acervo da pesquisa

As respostas mostram que nove professores de Pernambuco avaliaram o *GeoGebra* como um recurso relevante para explorar conteúdos da disciplina de Matemática no ensino médio. Esses dados confirmam o que trazem as pesquisas de Fanti (2010), Morais (2013), Silva *et al.* (2013), Silva (2015), Leme (2017), Volpato, Fortes e Silveira (2018), Silva, Ribeiro e Araújo (2018) que caracterizam esse *software* como um aliado à prática docente.

Diante da afirmativa de Apollo e Aninha, quanto a visualização e demonstrações de propriedades e teoremas, respectivamente, infere-se que a ênfase é no reconhecimento dos objetos matemáticos, suas propriedades, relações, entre outros, que o *GeoGebra* pode possibilitar no seu ambiente (interface). Assim, ao trabalhar figuras geométricas planas, por exemplo, o professor pode usar o aspecto dinâmico e alterar a ideia da posição prototípica “mais usual” dos objetos geométricos, sem mudar as suas propriedades. As informações disponibilizadas por esse professor, sendo assim, corrobora com os apontamentos de Volpato, Fortes e Silveira (2018) quando frisam que alunos do 3º ano do ensino médio usando esse *software* verificaram propriedades e estudaram definições quanto as figuras geométricas espaciais.

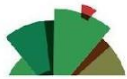
Esses resultados mostram que os nove professores reconhecem esse *software* como aliadas para o processo de Ensino e de aprendizagem da disciplina de Matemática, bem como é possível frisar que ele pode se fazer presente na sala de aula da disciplina de Matemática, sendo um aliado na metodologia de ensino do professor da Educação Básica.

Ao considerar que nove do total de dez professores usam o *GeoGebra* como um aporte para o ensino de conteúdos (figuras geométricas planas e espaciais, funções, etc.) da disciplina de Matemática, torna-se possível frisar que ele é um *software* bastante usual no ambiente da sala de aula.

Considerações finais

Ao considerar o contexto das tecnologias o processo de ensino e de aprendizagem tem sido enriquecido, visto que elas estão cada vez mais presentes no ambiente escolar. A metodologia tradicional de ensino, que é centrada no uso do quadro - livro - marcador pelo professor na sala de aula, tem ganhado outros enfoques: uso de recursos tecnológicos, de modo a propiciar aulas dinâmicas, diferenciadas e que estimulem o aluno a compreensão de conceitos matemáticos por meio de um ambiente tecnológico.

Aulas que utilizam dos recursos tecnológicos possibilita a compreensão do aluno por ter um caráter dinâmico e prático. Os resultados desta pesquisa mostram que de dez professores investigados nove deles reconhecem o *GeoGebra* enquanto um recurso tecnológico relevante para o trabalho de conceito e conteúdos matemáticos no ensino médio. Quanto a professora Maria, única



participante que respondeu não ter conhecimento algum do *software*, infere-se que essa não familiaridade se deve ao fato dela não ter tido algum contato com ele em sua formação inicial ou continuada ou vida profissional.

Em relação aos conteúdos, verificou-se uma diversidade com o qual o *GeoGebra* já foi trabalhado em aulas pelos nove professores. Por exemplo, Funções de 1 e 2 graus, ângulos, geometria analítica, estudo de circunferência, área de figuras planas, figuras geométricas (planas e espaciais), etc.

Espera-se que os resultados deste artigo possam incentivar, ainda mais, os professores de Matemática a incluírem o uso do *GeoGebra* em suas aulas de Matemática na Educação Básica. Além disso, espera-se que este artigo seja relevante para a sociedade, meio acadêmico e educacional, além de estimular novos pesquisadores a estudarem o *GeoGebra*, enquanto ferramenta tecnológica de apoio para o trabalho do professor que leciona Matemática.

Referências

BRANDT, S. T. J. MONTORFANO, C. **O *software* GeoGebra como alternativa no ensino da geometria em um minicurso para professores.** Cianorte, p. 1 - 20, 2008.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática.** Brasília, DF: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Base Nacional Curricular Comum- BNCC.** Brasília, 2018.

FANTI, E. L. C. Utilizando o *software* *GeoGebra* no ensino de certos conteúdos matemáticos. In: Biental da SBM Sociedade Brasileira de Matemática, V, 2010, João Pessoa - PB. **Anais...** João Pessoa, Universidade Federal da Paraíba, 2010.

FERREIRA, R. S.; COSTA, A. P. Função exponencial e *GeoGebra*: o que vem sendo discutido na literatura brasileira?. **Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo**, v. 10, n. 1, p. 108-128, 2021.

FORTES, P. R.; SILVEIRA, S. R. Um estudo de caso envolvendo a aplicação de um *software* educacional de geometria espacial. **Revemat**, v. 12, n. 1, p. 76-90, 2018.

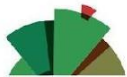
GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

LEME, C. B. **O uso do *GeoGebra* no ensino da geometria espacial para alunos do 2º ano do ensino médio.** 125 f. Dissertação (Mestrado em Matemática), Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2017.

MAKIADI ADÃO, J.; ANDRÉ JOÃO, K. S.; PIRES ROCHA SILVEIRA, A.; DOS SANTOS, J. M. D. S. O uso do *GeoGebra* para a composição e decomposição de figuras geométricas: uma experiência com os alunos da 8ª classe no contexto angolano. **Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo**, v. 10, n. 2, p. 129-146, 2021.

MORAIS, R. X. T. ***Software* educacional: a importância de sua avaliação e do seu uso nas salas de aula.** 52 f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Ciências da computação), Faculdade Lourenço Filho, Fortaleza, 2003.

PACHÉCO, F. F. F.; ANDRADE, R. L. de; SILVA, A. S. da. O APPRENTI GÉOMÈTRE 2 COMO UM



RECURSO TECNOLÓGICO PARA O ESTUDO DA COMPARAÇÃO DE ÁREAS DE FIGURAS PLANAS: a apropriação de licenciandos em matemática. REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, v. 7, n. 1, p. 125-146, 2019.

SANTOS, E. **Educação Online para além da EAD: um fenômeno da cibercultura**. In: SILVA, M.; PESCE, L.; ZUIN, A.; (orgs). **Educação Online: cenário, formação e questões didático-metodológicas**. Rio de Janeiro: Wak ed. 2010.

SANTOS, J. L. B., SANTOS, G. B., ARAGÃO, I. G. Possibilidades e Limitações: as dificuldades existentes no processo de ensino e aprendizagem da matemática. In: 6º Encontro de Formação de Professores de Sergipe, Edição Internacional, Sergipe. **Anais...** Sergipe, Universidade do Vale do Aracajú, 2013.

SILVA, I. B. da; PACHÊCO, F. F. F. A visão de professores sobre o uso de smartphone na disciplina de Matemática: uma análise comparativa sobre o período antes e durante a pandemia da Covid-19. **Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática**, v. 6, n. 3, p. 428-444, 2022.

SILVA, J. P. M.; RIBEIRO, A. C.; ARAÚJO, T. S. **O uso de softwares no ensino da matemática: entre o modismo e o uso inteligente**. In: Congresso Nacional de Educação, V, 2018, Olinda. **Anais...** Olinda, Realize Editora, 2018.

SILVA, J. C. E. **A aprendizagem baseada em problemas e o software GeoGebra no ensino das funções matemáticas**. 29 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2015.

VOLPATTO, A. R. T.; FORTES, P. R.; SILVEIRA, S. R. Um Estudo de Caso Envolvendo a Aplicação de um *Software* Educacional de Geometria Espacial. **REVEMAT**, Florianópolis, v. 13, n. 1, p. 76 - 90, 2018.