



GEOGEBRA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES: A UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE NAS AULAS DE MATEMÁTICA

GEOGEBRA IN TEACHER EDUCATION: THE USE OF SOFTWARE IN MATHEMATICS CLASSES

Maria Elaine Martins de Lima¹, Gislaine Oliveira Silva²,
Rochelande Felipe Rodrigues³

RESUMO

A utilização de recursos tecnológicos como o GeoGebra é extremamente fundamental para integrar tecnologias e matemática de forma eficaz ao ensino. Além disso, por ser um software livre e dinâmico, torna-se bastante essencial no processo de ensino, pois permite que professores e alunos explorem conceitos de forma interativa. Este estudo teve como objetivo apresentar a importância da utilização do GeoGebra no processo de formação continuada de professores de matemática, buscando, ainda, mostrar mais uma forma de desenvolver um conteúdo matemático utilizando o software. A metodologia desenvolvida para este estudo é de cunho descritivo e qualitativo, a fim de selecionar e identificar textos pertinentes à pesquisa, bem como um mapeamento vertical e horizontal. Para melhor conclusão da pesquisa, tomando por base as pesquisas realizadas. Concluiu-se que, ao implementar o GeoGebra na formação de professores, é possível desenvolver habilidades pedagógicas eficazes promovendo, assim, resoluções de problemas e visualizações de elementos matemáticos. As leituras e a execução dos artigos nos permitiram concluir, também, que o GeoGebra é utilizado por um quantitativo considerável de professores da educação básica de ensino.

Palavras-chave: GeoGebra. Ensino. Formação de professores.

ABSTRACT

The use of technological resources such as GeoGebra is extremely fundamental to effectively integrate technology and mathematics into teaching. Furthermore, as it is free and dynamic software, it is quite essential in the teaching process, as it allows teachers and students to explore concepts interactively. This study aimed to present the importance of using GeoGebra in the process of continuing training of mathematics teachers, also seeking to show another way of developing mathematical content using the software. The methodology developed for this study is descriptive and qualitative, in order to select and identify texts relevant to the research, as well as vertical and horizontal mapping. For a better conclusion of the research, based on the research carried out. It was concluded that, by implementing GeoGebra in teacher training, it is possible to develop effective

¹ Universidade Federal do Cariri - (UFCA), Graduanda, Universidade Federal do Cariri (UFCA), Brejo Santo, Ceará, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Olegário Emídio de Araújo, s/n, centro, Brejo Santo, Brasil, CEP: 63260-000. E-mail: elaine.maria@aluno.ufca.edu.br
ORCID iD: <https://orcid.org/0009-0002-2095-7902>.

² Universidade Federal do Cariri - (UFCA), Graduanda, Universidade Federal do Cariri (UFCA), Brejo Santo, Ceará, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Olegário Emídio de Araújo, s/n, centro, Brejo Santo, Brasil, CEP: 63260-000. E-mail: gislayneoliveira653@gmail.com
ORCID iD: <https://orcid.org/0009-0005-8772-3758>.

³ Universidade Federal do Cariri - (UFCA), Docente, Universidade Federal do Cariri (UFCA), Brejo Santo, Ceará, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Olegário Emídio de Araújo, s/n, centro, Brejo Santo, Brasil, CEP: 63260-000. E-mail: rochelanderodrigues@ufca.edu.br
ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-4439-6425>

pedagogical skills, thus promoting problem solving and visualization of mathematical elements. The readings and execution of the articles also allowed us to conclude that GeoGebra is used by a considerable number of basic education teachers.

Keywords: GeoGebra. Teaching. Teacher training.

Introdução

As tecnologias digitais, no ensino de matemática, têm se tornado extremamente importantes para a compreensão dos conceitos matemáticos, principalmente, no mundo tecnológico em que estamos inseridos. A utilização de softwares educacionais proporciona inúmeras oportunidades para transformar a maneira como os alunos interagem com os conteúdos, tornando o método de ensino menos mecânico, mais envolvente e eficaz, atraindo, assim, o desejo dos alunos pelo momento de troca de saberes. Além disso, a utilização desses recursos possibilita a transformação de como o aluno absorve os conteúdos e de como o professor ensina matemática. Desse modo, Moran (2000, p. 56) discute, em suas obras, que: “Haverá uma integração maior das tecnologias e das metodologias de trabalhar com o oral, a escrita e audiovisual.”

Dada a relevância do estudo sobre a utilização do GeoGebra nas plataformas digitais dentro do ambiente escolar, a aproximação desses estudos com a formação de professores para a Educação Básica torna-se importante para o aprimoramento dos conhecimentos práticos e teóricos dos professores.

Considerando que a educação faz parte da transformação do mundo em que vivemos hoje, procura-se reencontrar os saberes sobre temas diversos no ambiente escolar familiar. Nisso reside a importância da utilização do software GeoGebra nas aulas dos professores da Educação Básica, a fim de buscar maneiras diversificadas para uma melhoria no ensino de matemática.

Apesar das dificuldades dos estudantes na utilização de ferramentas digitais, que também podem ser encontradas no uso da plataforma do GeoGebra, é necessário utilizá-las da melhor forma para que se possa ter um bom desempenho e com isso inovar as aulas dos professores, trazendo uma boa relação entre professor e aluno. De acordo com Amaralet *al.* (2014, p. 03):

É de extrema importância a utilização de metodologias diferenciadas, no caso aqui, tecnológicas, tanto para os professores, que veem nelas uma oportunidade de proporcionar aos seus alunos uma aula que possa motivá-los na tentativa de fazer com que estes compreendam o assunto abordado. No caso específico dos alunos a utilização de um software educativo pode ser um meio de sanar suas dúvidas e

praticar o que foi ensinado em sala de aula (Amaral *et al.*, 2014, p. 03).

Desse modo, o presente trabalho emergiu do projeto de pesquisa desenvolvido no Programa de Iniciação Científica (PIBIC), intitulado: “Saberes Docentes e Tecnologias Digitais no ensino de matemática: Construção de um Modelo Epistemológico de Referência”. Tendo como objetivo principal analisar as praxeologias no ensino de resoluções de problemas matemáticos no âmbito da formação de professores de matemática ao utilizarem o software GeoGebra e como objetivos específicos: caracterizar as diferentes formas do uso do GeoGebra; verificar as contribuições do GeoGebra para o ensino de matemática e sua relevância durante o processo de formação. As próximas seções deste trabalho estão subdivididas em: revisão de literatura, metodologia, resultados e discussões e, por fim, considerações finais.

Através dessa perspectiva, foi realizada uma pesquisa sobre o uso do software GeoGebra na Educação Básica, especificamente, do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental, tomando como base para a coleta de dados no portal de periódicos da CAPES, bem como na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Para a nossa busca, utilizamos duas frases nas plataformas: a primeira, GeoGebra durante a formação de professores e, seguidamente, GeoGebra na formação de professores no Ensino Fundamental. Com a pesquisa realizada, buscamos compreender a utilização do software nas aulas de matemática e suas contribuições no ensino, além disso, verificar quais tipos de tarefas, técnicas, tecnologias e teorias presentes nas propostas de ensino dos conceitos matemáticos ao utilizar o software GeoGebra.

Revisão da literatura

O GeoGebra como ferramenta de apoio ao ensino

A utilização de plataformas digitais dentro de uma aula de matemática pode propiciar momentos de aprendizagem, inovando com tecnologias que serão utilizadas como fonte de estudo por professores, dinamizando e interagindo de forma ativa e gradual com alunos, mudando, assim, o seu olhar e atraindo o seu desejo por uma educação cada vez mais inovadora.

A inserção de ferramentas digitais como computadores, tablets e celulares irá permitir tanto para a escola quanto para sociedade a dinamização de informações que, por sua vez, contribuirá para formação docente. Cabe à comunidade envolvida utilizá-las de forma precisa e com isso implementar novas formas de ensino para formar cidadãos críticos e

determinados a usufruírem de um ensino de qualidade.

De acordo com Pereira (2012, p. 16):

O trabalho com computadores mostra uma nova relação professor e aluno, marcado por uma maior proximidade, interação e colaboração, o que interfere na postura desde professor, cuja formação tende a ser permanente ao longo de sua vida profissional (Pereira, 2012, p. 16).

A matemática vem sofrendo diversas mudanças e é comum vivenciarmos algumas dessas mudanças em nosso dia a dia. Dessa forma, a utilização de plataformas educativas nos ajudará a minimizar problemas encontrados em nosso cotidiano, com isso, é preciso formar professores críticos e determinados a desenvolverem, em sua formação, conhecimentos tecnológicos para que, assim, haja a interação e uso das tecnologias no processo de ensino.

Acredita-se que a socialização do uso do GeoGebra irá facilitar a compreensão dos conceitos matemáticos por parte dos alunos, trazendo para os professores, cada vez mais, a dinamização e melhorias em suas aulas. Desenvolver atividades com o auxílio de um software educativo, por exemplo, resoluções de situações-problema envolvendo funções afins e quadráticas, casos de triângulos, equações, entre outras, poderá fazer diferença durante as aulas.

Ferreira (2020, p. 24), afirma, em seu texto, que:

Nas aulas de matemática, acreditamos que a utilização do GeoGebra faça a diferença, pois necessita de um conhecimento prévio do professor e do interesse dos alunos, e por experiências, sabe-se que o conteúdo matemático abordado na sala de aula com o auxílio dessa ferramenta nunca é imitado, pois ela por si só gera curiosidade nos alunos quanto aos conhecimentos matemáticos. (Ferreira, 2020, p. 24).

Com a utilização de plataformas digitais em sala de aula, faz-se necessário a introdução de novos recursos, por exemplo, o GeoGebra, para implementar novos conhecimentos de forma interativa. Segundo Palhano e Klock (2013), o software GeoGebra além de proporcionar uma aula mais dinâmica, permite apresentar ao aluno uma nova maneira de estudar, ou seja, guia o aluno não só para o entretenimento que a mídia oferece, mas para todo o conteúdo didático que ela armazena. Além disso, Bretas (2020) defende, em seu texto, que:

O uso do Geogebra conectada à realidade dos alunos, com vistas a dar condições para que os alunos adquiram habilidades no trabalho com gráficos de funções usando o software, e por consequência passem a entender o que é uma função e suas múltiplas formas de representá-las e interpretá-las com clareza por meio dos seus gráficos (Bretas, 2020, p. 25).

Desse modo, destacamos a importância da utilização desse recurso tecnológico, como

apoio ao ensino e a compreensão de conteúdos diversos por meio dos quais o professor pode personalizar materiais de aprendizagem com o intuito de adaptá-los para determinadas finalidades.

Formação de professores com o uso de tecnologias

É notório que muitos professores não estão aptos ao uso de recursos tecnológicos e isso pode refletir no seu desenvolvimento enquanto docente. Segundo García (2005), a formação de professores ocorre de forma contínua, passando pela formação inicial e se desenvolvendo ao longo da carreira docente. Nesse sentido afirma, ainda, que professores e futuros professores desenvolvem-se:

Individualmente ou em equipe, em experiências de aprendizagem através das quais adquirem ou melhoram seus conhecimentos, destrezas e disposições, e que lhes permitem intervir profissionalmente no desenvolvimento do ensino, do currículo e da escola, com o objetivo de melhorar a qualidade da educação que recebem os alunos (García, 2005, p. 26).

Professores são destinados a sofrer por constantes mudanças e acabam adquirindo algumas falhas durante as suas novas adequações, e por sua vez podem não se adequar às inovações tecnológicas, com isso acabam não utilizando os recursos tecnológicos por falta de domínio e, muitas vezes, por falta de uma formação continuada.

A formação continuada também perpassa situações emergenciais quanto à erada tecnologia digital e, embora a maioria dos recursos tecnológicos não tenha sido planejada com um propósito educacional, a formação de professores não pode ficar desvinculada da preparação para o uso das tecnologias digitais como recurso pedagógico. (Coelho, 2019, p. 6).

Possivelmente, o uso das plataformas educativas digitais é importante na vida e na formação de alunos, pois está cada vez mais comum nos depararmos com situações em que é necessário fazer a utilização de recursos tecnológicos. Nesse contexto, torna-se mais fácil lidar durante a sua formação enquanto cidadão e aluno. Além disso, parte dos professores terá momentos propícios de troca e de saberes sobre assuntos que cada um conhece voltado à tecnologia que está presente no nosso dia a dia.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), Samara (et.al 2020), comenta que:

Ao longo do Ensino Fundamental – Anos Finais, os estudantes se deparam com desafios de maior complexidade, sobretudo devido à necessidade de se apropriarem das diferentes lógicas de organização dos conhecimentos relacionados às áreas. Tendo em vista essa maior especialização, é importante, nos vários componentes curriculares, retomar e ressignificar as aprendizagens do Ensino Fundamental. (BNCC, 2018, p. 60).

A matemática requer consigo algumas habilidades durante o seu estudo e utilizar

alguns recursos tecnológicos irá ajudar na sua compreensão, para tanto o uso do GeoGebra é importante no processo de formação de professores. A inserção de cursos metodológicos na formação de professores de matemática pode contribuir para um docente com poucas lacunas na formação, podendo se adequar a um novo ensino que, por sua vez, acarreta algumas modificações. Com isso, a utilização de plataformas no desenvolvimento de suas atividades, colabora para uma melhor resposta das dúvidas dos alunos como também para a troca de informações e aprendizagens uns com os outros.

Entretanto, mesmo sem uma plataforma para mediar o desenvolvimento de atividades com softwares dinâmicos em sala de aula, ainda nos parece possível a criação de ambientes colaborativos, em que alunos aprendam uns com os outros e os professores avaliem a aprendizagem de seus alunos nesse processo. (Tereza Maria 2018, p. 281).

Além disso, a utilização de plataformas educativas permite que professores investiguem conceitos matemáticos de forma dinâmica, fornecendo, assim, a maneira de avaliar visualmente o aluno e diversificar os tipos de conteúdo.

A importância do uso do GeoGebra para o ensino da matemática

O GeoGebra não se trata apenas de um software matemático, mas também de um recurso tecnológico que ajuda professores a aprimorarem seus conhecimentos adquiridos no processo de formação e que poderá contribuir no desenvolvimento dos conceitos matemáticos.

O uso do GeoGebra pode apresentar algumas dificuldades para alguns professores, por exemplo, a resolução de situações-problema envolvendo diversos conteúdos matemáticos. Essa dificuldade pode estar ligada a não dominância da interface do software, pelo fato do professor não ter contato e utilizado o GeoGebra durante a sua formação inicial ou continuada. Rezende (2012) diz que:

Softwares de geometria dinâmica estão na ordem do dia da prática docente dos professores de matemática da educação básica. Softwares como o C.a.R. (Régua e Compasso), o Cabri Géomètre (Cabri), o Geoplan, o Cinderella, o Tabulae e o GeoGebra, entre outros, tornam-se cada vez mais presentes em cursos e minicursos oferecidos para professores de matemática, seja em eventos de educação ou ensino de matemática, ou mesmo no processo de formação continuada desses profissionais. (Rezende, 2012, p. 77).

O GeoGebra trata-se de um software interativo e dinâmico que pode ser utilizado nas aulas introdutórias de formação inicial a fim de que obtendo contato com a plataforma e suas principais funções, alunos e professores interajam da forma interativa e com isso

desenvolvam técnicas e habilidades para melhor elaboração de uma aula.

Dessa forma, a importância de utilizar recursos tecnológicos durante as aulas de matemática, revela-se pela melhora da interação dos professores, apresentando um avanço na aprendizagem e na sua relação em sala de aula. Andrade, Alencar e Coutinho (2019), argumentam, em seus trabalhos, ideias defendidas por Misha e Koehler: A base de um bom ensino com tecnologia e requer uma compreensão de conceitos usando tecnologias; técnicas pedagógicas que usam tecnologias de maneiras construtivas para ensinar o conteúdo; conhecimento do que faz conceitos difíceis ou fáceis de aprender e como a tecnologia pode ajudar a corrigir alguns dos problemas que os alunos enfrentam; entendimento dos conhecimentos e teorias de epistemologia prévios dos alunos; e entendimento de como as tecnologias podem ser usadas para construir com base no conhecimento existente e desenvolver novas epistemologias ou fortalecer as antigas (Mishra; Koehler, 2006, p. 1028, tradução nossa apud Andrade, 2019, p. 48).

O ensino de matemática vem passando por constantes mudanças durante o seu desenvolvimento, além disso, a matemática é uma disciplina que requer atenção extra do professor e dos estudantes, portanto, a utilização de recursos tecnológicos pode auxiliar no processo de ensino dos conceitos matemáticos. Dessa forma, é necessário sempre estar buscando inovações para a prática da disciplina em que utilização do GeoGebra auxiliaráno processo de ensino, uma vez que é um software educativo. O GeoGebra é um software livre e possui diversas propostas metodológicas para a sua utilização no ensino. A sua interface possibilita uma visualização e utilização de maneira fácil para desenvolver conteúdos propostos nas aulas.

O GeoGebra trata-se de um programa de geometria dinâmica que pode realizar diversas construções utilizando pontos, vetores, segmentos, retas, seções cônicas, bem como funções e alterar todos esses objetos dinamicamente, após a construção estar finalizada. Por se tratar de Software livre e dinâmico ainda pode construir gráficos de funções de 1º e 2º grau, resolver equações e criar imagens interativas para execução de suas aulas. Borges (2009, p. 38) afirma:

o Geogebra possui todas as ferramentas tradicionais de um software de geometria dinâmica: pontos, retas, segmentos, circunferências, arcos, seções cônicas, além de uma janela de álgebra que mostra as equações e as coordenadas de um ponto. Por isso apresenta a vantagem didática de mostrar ao mesmo tempo a conversão entre duas representações diferentes de um mesmo objeto, as representações gráficas e algébricas. (Borges2009, p. 38)

O Geogebra oferece, também, grande suporte aos professores durante a elaboração de suas aulas, podendo criar tarefas e desenvolver atividades que possam envolver os alunos de forma atrativa e colaborativa a fim de diversificar diversos conteúdos como também adaptar os alunos às aulas e compreender suas necessidades individuais.

Metodologia

Nosso trabalho possui uma abordagem qualitativa-descritiva, na qual foi realizada a pesquisa denominada Estado do Conhecimento, feita através de um mapeamento vertical e horizontal, objetivando analisar textos que nos ajudassem na coleta de dados e possibilitando assim uma melhor compreensão dos textos a serem analisados. De acordo com Vale (2019 p. 67), “o mapeamento vertical pode ser descrito como sendo um mapeamento mais analítico dos artigos”. Já o mapeamento horizontal, “consiste em um método mais descritivo, para apresentar e descrever os trabalhos identificados, e o mapeamento horizontal para realizarmos uma análise mais aprofundada e crítica dos elementos identificados nas publicações” (Vale, 2019, p. 61). Desse modo, esse modelo de mapeamento descreve elementos mais aprofundados que caracterizam os trabalhos.

Os estudos dos textos pesquisados nos permitiram a compreensão do que se refere ao modelo epistemológico de referência. Além disso, foram realizados estudos e a elaboração de resumos extraídos dos textos estudados para ajudar na fundamentação de ideias principais e, com isso, relacionar as discussões teóricas com as práticas propostas. Ressalto, aqui, que o foco partiu de uma realização de um mapeamento vertical e horizontal de textos que nos direcionassem à temática: GeoGebra na formação de professores dos anos finais do Ensino Fundamental. Para melhor selecionar os artigos, utilizamos dois focos de território, sendo eles artigos e dissertações, além disso, as escolhas se deram a partir do mapeamento horizontal dos achados, que consiste na escolha a partir da identificação das contribuições do GeoGebra no ensino de matemática. A partir disso, partimos para o mapeamento vertical identificando a temática a ser investigada, os instrumentos metodológicos e as abordagens teóricas relacionadas ao saber, mais especificamente, ao GeoGebra.

A partir dessa perspectiva, foram realizadas algumas pesquisas a fim de observar a quantidade de textos relacionados à temática. Tendo em vista essa análise, utilizando a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) onde foram encontradas 758 teses e dissertações, para a busca: GeoGebra e a formação de professores. Em seguida, realizou-se uma nova busca, utilizando: GeoGebra na formação de professores no Ensino Fundamental, na qual encontramos 100 teses e dissertações. Por fim, utilizando GeoGebra na formação de professores do Ensino Fundamental foi encontrado um total de 8 textos, dentre eles, artigos e dissertações relacionados à temática. Utilizando o mesmo método anterior, tendo como foco o portal do periódico da Capes, nos foi apresentado como resultado da

pesquisa 2.246 artigos. Já utilizando a segunda busca, obtivemos como resultado para a pesquisa 119 artigos. Por fim, utilizando a última busca obtivemos 145 resultados.

Resultados e Discussões

É notória a quantidade de textos encontrados que por sua vez tornaria inviável o estudo. Foram realizados alguns recortes utilizando o uso do mapeamento, como também a prática do GeoGebra como proposta de ensino que será mostrada na tabela seguinte. Além disso, para este momento, iremos analisar o território dos artigos e dissertações de forma parcial, para estudos futuros serão incluídas teses e dissertações. Vale ressaltar que a tabela 1 traz algumas informações das pesquisas realizadas. Na tabela 2, está feita a descrição dos artigos selecionados e enumerados.

Tabela 1 – Dados de levantamento dos artigos analisados

<i>Buscas realizadas</i>	<i>Dados encontrados</i>
GeoGebra	100
GeoGebra na formação de professores	60
GeoGebra na formação de professores ensino fundamental	4

Fonte: Autores (2024).

A partir dos dados pesquisados realizou-se a seleção de artigos que estão descritos no quadro abaixo:

Quadro 2 – Dados selecionados

ARTIGOS e DISSERTAÇÃO ENUMERADOS	TÍTULO
Dissertação 01	Tecnologias digitais na educação: possibilidades para a formação de professoras dos anos iniciais do ensino fundamental
ARTIGO 02	Elaboração de objetos de aprendizagem com o software GeoGebra
ARTIGO 03	Investigando a articulação entre objetos de aprendizagem, história da matemática e formação de professores por meio de levantamentos bibliográficos em plataformas nacionais e internacionais
ARTIGO 04	Interdisciplinaridade Matemática com o GeoGebra na Matemática Escolar

Fonte: Autores (2024).

Apesar da quantidade de dados adquiridos, foram selecionados alguns artigos e dissertações para nos fundamentar a pesquisa e analisar as possibilidades pedagógicas para a formação de professores que ensinam na área de matemática.

O texto I trata-se de uma dissertação, sob a autoria de Carla Helena Ladeira Fonseca, desenvolvida no ano de 2021, na qual a autora discute como as tecnologias digitais podem ser aliadas ao processo de ensino e aprendizagem em diversos conteúdos, utilizando o software GeoGebra para alfabetização matemática. O principal objetivo dessa pesquisa foi investigar as possibilidades do uso do software GeoGebra para alfabetização matemática na perspectiva das professoras de matemática do Ensino Fundamental, anos iniciais. Em uma experiência informativa, o artigo visa compreender quais os desafios enfrentados pelas professoras com o uso das tecnologias no contexto escolar e com isso investigar como as professoras se engajam na realização de atividades matemáticas por intermédio do software GeoGebra.

A metodologia deste trabalho está organizada em subseções. Realizou-se uma pré-análise dos dados concomitantemente à sua produção, organizando-os de maneira a identificar questões emergentes. Com isso, foram elencadas as seguintes categorias de análise: o uso das tecnologias digitais nas escolas dos anos iniciais do Ensino Fundamental; o letramento digital docente; e a mobilização de conhecimentos matemáticos. Tais categorias foram debatidas por meio de artigos que compõem a presente dissertação.

Durante a análise desse texto, observou-se que a utilização do software GeoGebra pôde enriquecer o ensino nos anos iniciais, permitindo, então, que os alunos pudessem conhecer alguns conceitos matemáticos de forma interativa e com isso desenvolver uma compreensão mais abstrata. Desse modo, ao fazer a análise desse texto, trouxeram algumas dessas discussões destacadas anteriormente. Antecedendo as discussões destes artigos, as autoras realizaram uma pesquisa denominado Estado do Conhecimento a fim de identificar as pesquisas de Mestrado e Doutorado que abordaram a temática da formação continuada docente nos anos iniciais do Ensino Fundamental a respeito das tecnologias digitais. Para melhor compreensão dos dados propostos, utilizaram os encontros síncronos e assíncronos, uma vez que durante a elaboração deste trabalho estava acontecendo a pandemia COVID-19.

O texto II trata-se de um artigo intitulado: “Elaboração de objetos de aprendizagem com o software GeoGebra”, de autoria de Rafael Enrique Gutiérrez Araujo. Trata-se da perspectiva dos professores de matemática que utilizam os objetos de aprendizagem

(OA), e a partir disso o autor enfatizou a elaboração desse recurso utilizando o GeoGebra. A elaboração desse OA envolveu documentos curriculares sobre congruência de triângulos e demonstrações de propriedades de quadriláteros. “Especificamente elaborou esse recurso, para apoiar o ensino da propriedade relacionada à congruência entre as diagonais de todo trapézio isósceles usando o critério de congruência Lado-ângulo-Lado (LAL)” (Araújo, 2018, p. 01). Para a elaboração do OA foi necessário envolver três momentos: (i) a construção do trapézio; (ii) a criação e (iii) a programação da animação. Considera-se que a utilização de OA permite aos estudantes o desenvolvimento de processos de exploração, visualização e investigação de ideias e relações geométricas

O texto III trata-se de um artigo, sob autoria de Gisele Pereira Oliveira, intitulado: “Investigando a articulação entre objetos de aprendizagem, história da matemática e formação de professores por meio de levantamentos bibliográficos em plataformas nacionais e internacionais”. O objetivo desse texto foi conhecer o potencial didático do uso do software GeoGebra como Tecnologia Digital de Informação e Comunicação (TDIC) para o ensino de alguns conceitos geométricos durante o ensino remoto. A metodologia foi delineada a partir da engenharia didática, na qual foram feitas análises preliminares, a realização de levantamentos bibliográficos que forneceram informações quanto a um determinado contexto de pesquisa. A autora utilizou como fonte de pesquisa para seleção dos textos o portal de periódicos CAPES e a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), vale ressaltar que houve a utilização de ambientes de natureza internacional, como o Networked Digital Library of Theses and Dissertations (NDLTD) e JSTOR. O levantamento foi mediado através da pesquisa com o uso de determinadas palavras-chave/descriptores de busca, usando conectivos booleanos de interseção e critérios para refinamento.

A pesquisa foi caracterizada pela realização de levantamentos bibliográficos que forneceram informações quanto a um determinado contexto de pesquisa. Entre os resultados, no filtro temporal de 2016 a 2022, intervalo em que as autoras coletam, dentro dos critérios, tratar obrigatoriamente de OA e contemplar mais um dos outros dois descritores pontuados. De um total de 20.841, sem repetição de materiais e sem reduções por critérios. Já com esses refinamentos, obtivemos 1.773 e, após análises previamente determinadas, selecionaram cinco materiais, sendo quatro dissertações e uma tese, que se adequam às orientações. Desses cinco, todos faziam parte da esfera nacional, pois internacionalmente não foram encontrados nenhum que se adequasse. Por fim, Oliveira et al. (2023) observaram uma fragilidade de

discussões científicas em relação a estudos que articulem as tecnologias de OA com a história da matemática e a formação de professores de matemática no âmbito nacional e internacional. DOAJ Open Access Journals.

O texto IV trata-se de um artigo intitulado: “Interdisciplinaridade: matemática com GeoGebra na matemática Escolar”, sob autoria de Faria et.al (2019). Neste artigo, as autoras discutem o trabalho interdisciplinar na matemática escolar e traz evidências do uso do GeoGebra, que favorece os questionamentos dos estudantes. A metodologia utilizada pelas autoras é de cunho qualitativo e analisa uma atividade de exploração do raciocínio proporcional desenvolvida com professores de matemática que atuavam nos anos finais do Ensino Fundamental. Essa análise indica que o GeoGebra oportuniza a exploração de múltiplas representações que destacam particularidades das ramificações matemáticas por meio de seus diversos recursos e janelas que apresentam os objetos matemáticos dinamicamente conectados.

Percebemos que muitas instituições não fazem o uso de plataformas educativas durante a formação de professores e é cada vez mais notório o quanto professores enfrentam dificuldades com a falta de prática, ou seja, utilização dos softwares educativos, durante as suas aulas, é pequena tornando, assim, suas aulas menos dinâmicas.

Tendo em vista a noção de tecnologias que utilizamos no meio estudantil, é de grande relevância a implementação de atividades tecnológicas educativas no meio social e educacional, uma vez que essa forma de utilização irá trazer várias melhorias enquanto aprendizagem. Analisando as pesquisas realizadas vimos que ainda há a necessidade de criar atividades educativas com o uso do GeoGebra, a fim de buscar a prática em variados ambientes e mostrar a sua importância durante a vida de cada indivíduo.

A partir dessa perspectiva de estudo pedagógica, vimos que a formação proposta na pesquisa pode promover a conscientização da necessidade de mudança de postura dos professores participantes frente ao desafio de ensinar matemática, incorporando o uso do GeoGebra na formação de professores de matemática. Aliada à mudança das práticas pedagógicas vem a necessidade de continuidade do processo formativo dos professores para que possamos usufruir de um ensino cada vez mais satisfatório diante do que nos é exigido pela educação na atualidade.

Considerações finais

O GeoGebra desempenha um papel relevante no que tange o processo de formação

de professores, proporcionando uma abordagem prática e interativa para o ensino de matemática. Além disso, por se tratar de um software livre e dinâmico, está presente em diversos momentos durante a elaboração de aulas dos professores de matemática proporcionando um melhor entendimento e uma melhor compreensão dos conteúdos estudados, possibilitando uma abordagem e a criação de ambientes envolventes, incentivando a exploração e a compreensão conceitual.

Dessa forma, compreendemos que as pesquisas analisadas, que utilizam o GeoGebra na formação de professores, podem desenvolver habilidades pedagógicas, promovendo assim resoluções de problemas e visualizações matemáticas. Por fim, a utilização desse software não apenas aprimora a compreensão de conceitos matemáticos, mas capacita os professores a cultivarem uma abordagem mais inovadora durante suas práticas educacionais.

Durante a análise dos trabalhos selecionados, é notório o quanto se trabalhar com softwares educativos em sala de aula é algo extremamente desafiador no que tange o desenvolvimento e manuseio do software, visto que há recursos, em sua interface, que necessitam de domínio. No que tange os resultados encontrados na pesquisa, todos tratam da utilização do software GeoGebra como ferramenta pedagógica para o ensino de matemática. Nesses estudos, as autoras enfatizam a importância de se utilizar essa ferramenta durante as aulas, como também, o quanto o aprendizado pode ser modificado através desse software.

Portanto, espera-se que pesquisas futuras sobre essa temática possam intensificar e enaltecer a importância da utilização desses recursos durante as aulas de matemática, como também desenvolver oficinas que contribuam para o aperfeiçoamento das práticas pedagógicas.

Referências

AMORIM, A. DOS S. **Entre o formal e o intuitivo: atitudes dos estudantes em atividades de investigação matemática sobre pontos notáveis de triângulos.** [s.l.] Universidade de São Paulo, Agência USP de Gestão da Informação Acadêmica (AGUIA), 2023.

AMARAL, Aruana do; NOGUEIRA, Raíra Elberhardt; MUNHOZ, Regina Helena. O uso do geogebra no estudo da função quadrática. In: **Congresso Nacional de Formação de Professores.** Universidade Estadual Paulista (Unesp), 2014. p. 4274-4286.

ANDRADE, Mariel José Pimentel de; ALENCAR, Anderson Fernandes de; COUTINHO, Clara Pereira. O TPACK e a taxonomia dos tipos de atividades de aprendizagem: frameworks para integração da tecnologia na educação. **Revista Educação e Cultura Contemporânea**, v. 16, n. 43, p. 169-189, 2019.

ARAÚJO, Rafael Enrique Gutiérrez; PAZUCH, Vinícius. Elaboração de objetos de aprendizagem com o software GeoGebra para o ensino de geometria. **Revista BOEM**, v. 6, n. 12, p. 55-74, 2018.. DOI: 10.5965/2357724X06122018055.

Disponível em: <https://www.revistas.udesc.br/index.php/boem/article/view/13828>. Acesso em: 20 dez.2023.

BORGES, Carlos Francisco. **Transição das razões trigonométricas do triângulo retângulo para o círculo trigonométrico**: uma sequência para o ensino. 2009. 151 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009.

BRASIL. **Ministério da Educação**. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018

BRETAS, Adriane Muraro Rode. **O uso do software educacional GeoGebra para a aprendizagem do conteúdo matemático de quadriláteros**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Inovação e Tecnologias na Educação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2020.

FARIA, Rejane Waiandt Schuwartz de Carvalho; MALTEMPI, Marcus Vinicius. Intradisciplinaridade matemática com GeoGebra na matemática escolar. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 33, n. 63, p. 348-367, 2019.

FELCHER, Carla Denize Ott. **Tecnologias digitais**: percepções dos professores de matemática no contexto do desenvolvimento profissional docente. 2020.

GARCIA, C. M. **Formação de professores – Para uma mudança educativa**. Tradução Isabel Narciso. Porto – Portugal: Porto Editora, 1999.

LEITE, Carlinda; BERAZA, Miguel Ángel Zabalza. Ensino Superior, Inovação e qualidade na docência. **Ensino Superior, Inovação e qualidade na docência**, 2012.

MISHRA, Punya; KOEHLER, Matthew J. Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. **Teachers college record**, v. 108, n. 6, p. 1017-1054, 2006.

MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos T; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e medição pedagógica**. Campinas: Papyrus, 2008.

OLIVEIRA, Gisele Pereira; PEREIRA, Ana Carolina Costa. Investigando a articulação entre objetos de aprendizagem, história da matemática e formação de professores por meio de levantamentos bibliográficos em plataformas nacionais e internacionais. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, v. 10, n.28, p. 1-16, 2023.

PALHANO, A. A. V.; KLOCK, M. C. L. **Aprendendo geometria plana com o uso do Geogebra**. Curitiba: SEED, 2013.

PATRIANI, Fernanda Ferreira. **Dislexia: as Percepções dos Professores dos Anos Iniciais**

do Ensino Fundamental. 2022. Dissertação de Mestrado. Universidade Fernando Pessoa (Portugal).

PANZO, João Boaventura Ima. **As representações dos professores sobre o português língua Segunda.** Linhas de actuação: Programa De formação contínua Para ProfessoresDo Ensino primário Em Angola. 2014. Tese de Doutorado. Universidade da Beira Interior (Portugal).

PEREIRA, Thales de Lélis Martins. **O uso do software Geogebra em uma escola pública:** interações entre alunos e professor em atividades e tarefas de geometria para o ensino fundamental e médio. Juiz de Fora: UFJF, 2012.

SILVA, Maria Deusa Ferreira; LYRA, Anni Barreto. O Uso do GeoGebra em Atividades Matemáticas na Formação Docente. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 10, n. 2, 2020.

SPADETO, Samara Côra; DE AMORIM LEAL, Moyanne André; DE ASSIS PEREIRA, Selma Lúcia. Estágio supervisionado: experiências e aprendizados por meioda atuação em sala de aula. **LínguaTec**, v. 5, n. 2, p. 248-257, 2020.

VALE, Maria Luceilda de Oliveira do. **A relação ao saber matemático de professores dos anos iniciais: um olhar a partir da realidade do município de Caruaru-PE.** 2019. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

ZAMPIERI, Maria Teresa; JAVARONI, Sueli Liberatti. A Constituição de Ambientes Colaborativos de Aprendizagem em Ações de Formação Continuada: abordagem experimental com GeoGebra. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 32, p. 375-397, 2018.

Recebido em: 10 / 07 / 2024
Aprovado em: 07 / 09 / 2024