



## **O USO DO CELULAR COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA: UMA ANÁLISE DO APLICATIVO GEOGEBRA NO ENSINO DE MATEMÁTICA**

### **THE USE OF CELL PHONE AS A PEDAGOGICAL TOOL: AN ANALYSIS OF THE GEOGEBRA APPLICATION IN MATHEMATICS TEACHING**

Libny Sousa Lima<sup>1</sup>; Antonio Marcos da Costa Silvano<sup>2</sup>

#### **RESUMO**

As tecnologias digitais têm provocado mudanças significativas no cenário educacional, ressignificando novas formas de ensinar e aprender. O ensino de matemática, notadamente, tem se evidenciado um grande desafio para os professores e, a busca permanente por novas metodologias que despertem motivação aos alunos deve ser priorizada, no sentido de favorecer o processo de ensino e aprendizagem mais eficiente dessa área do conhecimento. Este estudo teve o objetivo de analisar como o uso do aparelho celular e aplicativo GeoGebra como recurso pedagógico influenciam o ensino de matemática, considerando os aspectos positivos, negativos e desafiadores na prática pedagógica. A metodologia de pesquisa adotada consiste em uma pesquisa com abordagem qualitativa, bibliográfica e descritiva pautada nos trabalhos publicados nas bases de dados: SciELO, Google Acadêmico e portal de periódico da CAPES. O período definido para a escolha dos trabalhos publicados foi de 2016 a 2022 para a constituição da pesquisa. A partir dos resultados obtidos na pesquisa, foi possível verificar que o uso do celular com o aplicativo GeoGebra concebido como recurso pedagógico, contribuiu significativamente na abordagem dos conteúdos matemáticos, especialmente dos conceitos de geometria e funções, sendo um recurso que permite auxiliar professores e alunos no desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem dos conceitos e procedimentos matemáticos. Foi possível observar que o uso do recurso favoreceu a percepção e exploração dos objetos algébricos e geométricos por meio das simulações, animações e visualizações, permitindo aos alunos compreensão dos conteúdos de função linear de uma maneira mais ampla, dinâmica e interpretativa. Ademais, propiciou uma aprendizagem significativa, autônoma e reflexiva em que o estudante, de forma ativa, assumiu o papel de protagonista na construção do seu conhecimento.

**Palavras-chave:** Tecnologias Digitais, Geogebra, Ensino de Matemática.

#### **ABSTRACT**

Digital technologies have caused significant changes in the educational scenario, giving new meaning to new ways of teaching and learning. The teaching of mathematics, notably, has proven to be a major challenge for teachers and the permanent search for new methodologies

<sup>1</sup> Licenciado em Matemática pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE Campus Cedro. Cedro, Ceará, Brasil. CEP.63.400-000. E-mail: [libny@ifce.edu.br](mailto:libny@ifce.edu.br)

<sup>2</sup> Doutor em Educação pela Universidade Estadual do Ceará (UECE). Professor colaborador do Programa Associado de Pós-Graduação em Ensino e Formação Docente (PPGEF UNILAB-IFCE). Professor do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará – Diretor de Ensino do IFCE Campus Cedro Cedro, Ceará, Brasil. CEP.63.400-000. E-mail: [marcos.silvano@ifce.edu.br](mailto:marcos.silvano@ifce.edu.br)

that awaken motivation in students must be prioritized, in order to favor the more efficient teaching and learning process in this area of knowledge. This study aimed to analyze how the use of the cell phone and GeoGebra application as a pedagogical resource influences mathematics teaching, considering the positive, negative and challenging aspects in pedagogical practice. The research methodology adopted consists of research with a qualitative, bibliographic and descriptive approach based on works published in the databases: SciELO, Google Scholar and CAPES journal portal. The period defined for choosing published works was from 2016 to 2022 for the constitution of the research. From the results obtained in the research, it was possible to verify that the use of cell phones with the GeoGebra application designed as a pedagogical resource, contributed significantly to the approach to mathematical content, especially the concepts of geometry and functions, being a resource that allows teachers and students to be helped in the development of the teaching and learning process of mathematical concepts and procedures. It was possible to observe that the use of the resource favored the perception and exploration of algebraic and geometric objects through simulations, animations and visualizations, allowing students to understand linear function content in a broader, dynamic and interpretative way. Furthermore, it provided meaningful, autonomous and reflective learning in which the student, actively, assumed the role of protagonist in the construction of their knowledge.

**Keywords:** Digital Technologies, Geogebra, Mathematics Teaching.

## Introdução

As tecnologias digitais têm provocado mudanças significativas no cenário educacional, ressignificando novas formas de ensinar e aprender. Os dispositivos móveis, como *smartphone*, *tablet*, *notebook* são ferramentas que podem contribuir com o processo educativo, pois permitem o acesso à informação, a interatividade e a mobilidade. No entanto, o uso desses dispositivos móveis nas escolas também apresentam desafios, como a infraestrutura, a formação docente e gestão pedagógica.

Silveira (2018, p.23) afirma que "é preciso repensar as práticas pedagógicas e as políticas públicas para integrar os dispositivos móveis na educação de forma efetiva e inclusiva". Nesta perspectiva, é imperativo estratégico repensar as práticas educativas e as concepções de ensino, considerando as potencialidades e limitações do uso das tecnologias digitais na educação. De acordo com Valente (2014, p.15), "a tecnologia pode ser um recurso poderoso para enriquecer o processo educativo, mas também pode ser um obstáculo se não for usada de forma adequada e crítica".

O crescente papel desempenhado a partir do uso das tecnologias digitais na educação reflete não apenas uma adaptação às demandas contemporâneas, mas também uma resposta à necessidade de engajar os alunos de maneira interativa e eficaz, aproveitando os recursos tecnológicos disponíveis. Neste contexto dinâmico, emerge a relevância de explorar ferramentas específicas, como o uso do *software* GeoGebra, que podem ser eficazes na promoção de práticas pedagógicas inovadoras e apropriação de novos conhecimentos.

O GeoGebra é um *software* livre que pode ser acessado nos dispositivos móveis como celular, *tablet*, *notebook* e integra geometria, álgebra, cálculo, estatística e planilhas eletrônicas, oferecendo recursos para a construção de gráficos, tabelas, animações e simulações, possibilitando a criação de objetos matemáticos dinâmicos e interativos.

Nesta direção, o uso do celular na escola pode ser um aliado na construção do conhecimento matemático, pois permite ao aluno interagir com diferentes recursos e aplicativos que facilitam a visualização e a manipulação de conceitos abstratos. O presente trabalho fundamenta-se na necessidade de compreender o impacto da tecnologia móvel no contexto educacional, direcionando o foco para uma aplicação específica e suas implicações no ensino de matemática, especialmente de geometria e funções.

Nesse sentido, é preciso investigar as competências pedagógicas, saberes e conhecimentos digitais dos professores para utilizarem o celular como recurso didático, bem como as potencialidades e dificuldades encontradas por eles no processo de ensino e aprendizagem de matemática, especificamente, dos conceitos de funções lineares.

O trabalho foi desenvolvido metodologicamente por meio de uma pesquisa com abordagem qualitativa, bibliográfica e descritiva pautada nos trabalhos publicados nas plataformas SciELO, Google Acadêmico e Portal de periódicos da CAPES. O objetivo da pesquisa foi analisar como o uso do aparelho celular e aplicativo GeoGebra como recurso pedagógico influenciam o ensino de matemática, considerando os aspectos positivos, negativos e desafiadores na prática pedagógica.

A escolha em investigar a temática, teve como ponto de partida os desafios e complexidade dos conteúdos matemáticos, enquanto disciplina fundamental nos currículos acadêmicos e, as dificuldades inerentes às formas de abordagens do processo de ensino e aprendizagem desse campo de conhecimento. A abordagem dos conceitos matemáticos, especialmente de geometria e funções, por exemplo, representa uma base sólida para o entendimento de conceitos mais avançados, tornando-se imperativo explorar ferramentas que possam aprimorar a compreensão e o interesse dos alunos por esses conteúdos.

O trabalho foi estruturado em seções, sendo a primeira abordando a introdução que traz a problemática e objetivo da pesquisa. Nas seções seguintes, explicita a integração das tecnologias digitais ao ensino de matemática, a metodologia utilizada

seguida das análises e resultados, considerações finais e referências utilizadas.

### **Integração das tecnologias digitais ao ensino de matemática**

A integração das tecnologias digitais ao ensino de matemática tem sido objeto de amplo interesse acadêmico, refletindo uma busca contínua por estratégias inovadoras que aprimorem a qualidade do processo educacional (Oliveira; Santos, 2018; Costa; Lima, 2020). As tecnologias digitais têm sido cada vez mais incorporadas ao contexto educacional, o que implica em mudanças nos métodos de ensino e aprendizagem para atender às demandas de uma sociedade em constante transformação digital (Hohenwarter; Lavicza, 2008). Nesta perspectiva, as tecnologias digitais podem contribuir significativamente para aprimorar as práticas pedagógicas, especialmente no ensino e aprendizagem de matemática. Drijvers *et al.* (2010) assinalam que,

A atenção à tecnologia no ensino e na aprendizagem da matemática reflete a necessidade de adaptar-se às mudanças tecnológicas que ocorrem na sociedade e no mundo do trabalho, bem como às novas formas de representação e comunicação do conhecimento matemático que a tecnologia possibilita (Drijvers *et al.*, 2010, p. 3).

Nos argumentos enfatizados pelos autores do trecho em destaque, percebe-se a relevância e necessidade da adoção de estratégias pedagógicas para o uso desses recursos em sala de aula, especialmente na apropriação operacional, pedagógica e cognitiva das formas de representação e comunicação dos conceitos matemáticos mediados pelas potencialidades das tecnologias digitais.

A apropriação operacional das tecnologias digitais envolve o desenvolvimento de habilidades e construção de novos conhecimentos para o manuseio e domínio das funcionalidades das interfaces digitais como celular, *softwares*, aplicativos, entre outros, (Jonassen, 2004; Almeida; Bertoncello, 2011; Reis; Negrão, 2022 ).

Já apropriação pedagógica se refere a compreensão de como as tecnologias digitais podem ser utilizadas para auxiliar docentes e alunos de maneira eficiente e eficaz relativo aos objetivos educacionais específicos e apropriação cognitiva é entendida como o desenvolvimento de habilidades e competências cognitivas bem como construção de novos conhecimentos e saberes de modo a compreender e ressignificar as informações apresentadas pelas interfaces digitais (Jonassen, 2004; Almeida; Bertoncello, 2011; Reis; Negrão, 2022 ).

A utilização das tecnologias digitais de forma planejada e adequada ao processo de ensino e aprendizagem de matemática, propicia ao professor desenvolver sua prática

pedagógica dos conteúdos disciplinares, possibilitando ao aluno desenvolver o raciocínio lógico, simular e resolver situações problemas, representar graficamente, analisar e inferir sobre os conceitos estudados (Oliveira; Santos, 2018; Costa; Lima, 2020).

As dificuldades de aprendizagem enfrentadas pelos alunos no processo de mediação pedagógica dos conteúdos disciplinares desse campo de conhecimento podem ser minimizadas ao se conceber uma abordagem de ensino apoiado pelo uso das tecnologias digitais, especialmente com o uso de *softwares* educativos como, por exemplo, o GeoGebra (Lima; Falcão; Veras, 2013).

Segundo Laborde (2006, p. 12), "o GeoGebra oferece oportunidades singulares para a exploração visual e interativa de conceitos matemáticos". O autor argumenta que essa ferramenta favorece uma compreensão mais aprofundada dos conceitos, estimulando uma abordagem mais investigativa e exploratória por parte dos alunos (Laborde, 2006). No entanto, essa afirmação não é totalmente verdadeira, pois o uso pedagógico do GeoGebra não garante por si só o aprendizado dos alunos.

É preciso que o professor planeje e oriente as atividades com o *software*, levando em conta os objetivos pedagógicos e as dificuldades dos estudantes. Além disso, o GeoGebra não é a única ferramenta que permite a exploração visual e interativa de conceitos matemáticos. Existem outros *softwares*, como por exemplo, *Cabri Géomètre* que também oferecem recursos semelhantes, contudo o nosso foco de investigação neste estudo foi analisar o uso do aparelho celular e aplicativo GeoGebra como recurso pedagógico influenciam o ensino de funções lineares, considerando os aspectos positivos, negativos e desafiadores na prática pedagógica

O uso do *software* GeoGebra no processo de ensino e aprendizagem de matemática tem sido objeto de diversas pesquisas, que apontam benefícios como o desenvolvimento do pensamento algébrico (Oliveira; Santos, 2018), a compreensão de conceitos geométricos (Costa; Lima, 2020) e motivação dos alunos (Silva, 2021). Além desses aspectos, permite a exploração de diferentes conceitos e representações de um mesmo objeto matemático, favorecendo a conexão entre os diversos campos da matemática (Hohenwarter; Lavicza, 2008).

O uso dos dispositivos móveis, especialmente, o celular em sala de aula pode gerar dificuldades e problemas para os professores e alunos, como distração, proibição da escola e falta de capacitação dos docentes para o uso e compreensão do uso desses recursos adequados à proposta pedagógica.

No entanto, o uso do celular também pode ser uma ferramenta educacional útil, que possibilita o acesso às informações, plataformas digitais de ensino, materiais digitais, *podcast*, vídeos, redes sociais, que podem incentivar a participação e colaboração dos estudantes. Portanto, é fundamental que a escola estabeleça orientações sobre o uso consciente e equilibrado do celular na sala de aula, levando em conta as indicações de tempo de tela por idade, os riscos de *cyberbullying* e valorização dos benefícios da tecnologia para o aprendizado.

## Metodologia

Neste trabalho, foi realizada uma pesquisa de abordagem qualitativa, na qual busca evidenciar os aspectos subjetivos e motivações explícitas relativo as percepções para o entendimento e interpretação do objeto de investigação (Gil, 2010).

Do ponto de vista dos procedimentos técnicos, foi realizada uma pesquisa bibliográfica para proceder no levantamento de dados a partir do planejamento sistemático na busca de trabalhos acadêmicos que propiciem análises das experiências já realizadas relativo à temática em foco que atendam ao objetivo proposto.

A pesquisa bibliográfica consiste em levantar, selecionar e analisar as principais produções acadêmicas que tratam do tema em questão, buscando compreender os conceitos, as características e as implicações do uso do celular e GeoGebra no ensino de Matemática. Segundo Gil (2010, p. 45), “a pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”.

Para proceder no levantamento bibliográfico, foram utilizados os procedimentos de busca e seleção de trabalhos relevantes sobre o tema nas bases de dados Google Acadêmico, SciELO e Portal de Periódicos da CAPES.

Foram utilizados descritores relacionados ao “uso das tecnologias digitais, especialmente o celular, como ferramenta pedagógica”, “utilização do GeoGebra no ensino de funções” e “ensino de matemática mediado por tecnologias digitais”, considerando o período definido para a escolha dos trabalhos publicados para a constituição da pesquisa, de 2016 até 2022, período no qual um dos autores estava concluindo sua pesquisa de graduação. Foram selecionados trabalhos acadêmicos a partir da adoção dos critérios de inclusão e exclusão: trabalhos que apresentavam relação com temática em questão e escolhido dentro do período.

Após as buscas realizadas dentro do marco temporal, leitura dos resumos, objetivos e adoção dos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados 07 (sete) trabalhos, conforme quadro 1, que serviram de subsídio para análise descritiva da pesquisa, que visou compreender os significados atribuídos pelos sujeitos envolvidos às suas práticas, bem como as relações entre elas. O método de análise da pesquisa descritiva caracteriza-se pelo uso de descrições detalhadas, pela interpretação dos fenômenos sociais e pela construção de significados a partir dos dados coletados (Bogdan; Biklen, 1994).

### Análise e Resultados

Nesta seção, foram apresentados os resultados da análise da pesquisa bibliográfica dos trabalhos selecionados pelos pesquisadores para elucidação do objetivo proposto na pesquisa, pautada na técnica de análise de pesquisa qualitativa descritiva.

No quadro 1, são apresentados o ano de publicação, os títulos dos trabalhos e autor(es) das publicações utilizados na análise da pesquisa que foram analisadas e tecidas as argumentações das evidências e indícios na perspectiva de compreender os fatos a luz dos aspectos teóricos, metodológicos e práticos.

**Quadro 1** - Trabalhos selecionados e analisados que abordam o uso do celular e GeoGebra no ensino de matemática.

Ordem	Ano	Título	Autores
1	2016	O uso das tecnologias digitais móveis para fins pedagógicos: O estudo de geometria por meio do <i>software</i> GeoGebra no celular.	Novi e Barbosa
2	2019	Uma abordagem com <i>mobile learning</i> : ensino de funções afim auxiliado pelo GeoGebra.	Mendes, Jolandek e Pereira
3	2020	O ensino de retas e planos com auxílio do <i>software</i> GeoGebra 3D Mobbile.	Feitosa, Aquino e Lavor
4	2020	Análise das contribuições das tecnologias digitais interativas nas práticas pedagógicas da Educação Básica: Um olhar para as pesquisas acadêmicas na área.	Jesuz e Pereira
5	2022	Tecnologias móveis: o uso do aplicativo GeoGebra na formação de conceitos de matemática nas séries finais do ensino fundamental	Lenares
6	2022	Experiências formativas potencializadas pelas tecnologias digitais nas aulas de matemática.	Oliveira e Amancio

7	2022	As tecnologias digitais no ensino de Matemática.	Lima e Rocha
---	------	--	--------------

**Fonte:** Elaborado pelo autor (2023).

Novi e Barbosa (2016) no trabalho intitulado “O uso das tecnologias digitais móveis para fins pedagógicos: O estudo de geometria por meio do *software* GeoGebra no celular” apresenta os resultados de um projeto de intervenção realizado em uma escola de ensino fundamental e médio, com alunos do 3º ano do Ensino Médio. O estudo tinha por diferencial a utilização do aplicativo GeoGebra e a resolução de problemas com a utilização do celular como estratégia pedagógica. A intervenção foi realizada com base em alguns passos e metodologias. No primeiro momento, a atividade consistia em apresentar os comandos básicos do aplicativo, suas janelas, funções, entradas; no segundo momento, os alunos deveriam se familiarizar com as ferramentas do GeoGebra, por meio de construções iniciais; o terceiro deveria ser um pouco mais avançado, pois os alunos deveriam utilizar controles deslizantes e entender de forma autônoma o comportamento de determinados polígonos e retas; no quarto momento, outros polígonos regulares deveriam ser construídos, sempre realizando suas observações; no quinto momento, os estudantes deveriam explorar o Triângulo de Sierpinski<sup>3</sup> a partir de suas propriedades; por último, os alunos deveriam apreciar o aplicativo de forma descontraída, através da construção de um *emoticon*.

O estudo relata as expertises dos professores com o uso das tecnologias digitais em sala de aula, principalmente o telefone celular pois segundo os autores negar a sua presença e caracterizá-lo como algo de uso recreativo não trará desenvolvimento para o processo de ensino e aprendizagem, pelo contrário, é preciso orientar, conscientizar, democratizar o uso e fazer da Matemática algo interativo, dinâmico e atualizado (Novi; Barbosa, 2016).

Novi e Barbosa (2016, p.5) enfatizam que “só as informações que os jovens adquirem ao utilizar as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) não são suficientes para ter um bom aprendizado”, pois o processo de utilização desses recursos, carece da mediação pedagógica do professor, no qual ela deixe a chamada zona de conforto e passe para zona de risco e utilize as tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem

<sup>3</sup> O Triângulo de Sierpinski é um modelo de fractal formado por composição geométrica de outros triângulos autosimilares. Ele recebe esse nome em homenagem ao matemático polonês *Waclaw Sierpiński*, que foi o primeiro a descrever essa estrutura (Novi, Barbosa, 2016).



Por meio da intervenção desenvolvida, foi possível verificar que o aplicativo GeoGebra tem um potencial pedagógico para exploração dos conceitos matemáticos, quebrando o paradigma do uso do celular em sala de aula como recurso pedagógico, demonstrando que esta ferramenta faz a diferença na evolução do aprendizado dos estudantes, possibilitando maior autonomia na resolução de problemas, favorecendo a concentração na realização das atividades e colocando os estudantes como protagonistas na construção de sua aprendizagem.

Mendes, Jolande e Pereira (2019) no trabalho intitulado “Uma abordagem com *mobile learning*: ensino de funções afim auxiliado pelo GeoGebra” é um artigo científico que busca apresentar uma proposta para o ensino de função linear usando o aplicativo GeoGebra, cuja utilização é aplicado o *mobile learning*, termo relacionado à aprendizagem com mobilidade através do uso de *smartphones* e *tablets*, além disso, é adotada a estratégia *bring your own device* (BYOD), onde cada indivíduo deve utilizar o seu próprio dispositivo móvel.

Mendes, Jolande e Pereira (2019) partem de uma pesquisa bibliográfica e após análise dos textos selecionados é elaborada uma proposta de ensino: a princípio todos os alunos devem ter o GeoGebra instalado no celular.

Neste momento introdutório as funções iniciais básicas do aplicativo foram exploradas, como a inserção de uma função matemática na caixa de entrada do GeoGebra. O primeiro passo a ser trabalhado é o zero da função com o uso do recurso no qual torna-se mais intuitivo descobri-lo.

O segundo passo consistiu em analisar o coeficiente angular da função, ou seja, identificar o número que está multiplicando a variável  $x$  na função e; o terceiro passo, foi analisar o coeficiente linear, no qual deve ser observado na representação do gráfico, o ponto onde a reta passa pelo eixo  $y$ .

O quarto passo compreendeu à análise do sinal da função, observando qual valor está interceptando o eixo  $x$ , e por fim, o quinto e último passo visou descobrir se o sinal da função é positivo (gráfico da função crescente) ou negativo (gráfico da função decrescente), bastando identificar o sinal do valor do coeficiente angular.

Com o uso do aplicativo GeoGebra, observou-se que é possível uma percepção concreta, não apenas abstrata, das funções. Nesta perspectiva o aluno foi capaz de visualizar e compreender os conceitos de função de forma mais ampla, dinâmica e interpretativa.

Foi possível verificar, a partir deste trabalho, que buscar novas metodologias de ensino e aprendizagem para promoção de novas propostas de ensino, poderá propiciar aos professores e alunos um ambiente de ensino e aprendizagem mais significativo pautado na motivação, interação cooperativa e colaborativa.

Feitosa, Aquino e Lavor (2020) no trabalho intitulado “O ensino de retas e planos com auxílio do *software* GeoGebra 3D Mobbile” se trata de uma pesquisa que teve por objetivo investigar como o uso das TICs, especialmente o GeoGebra Mobbile, pode ser benéfico para a aprendizagem. O estudo feito por Feitosa, Aquino e Lavor (2020) tem como metodologia a divisão em dois grupos dos discentes matriculados em turmas de geometria analítica de graduação, sendo estes: grupo experimental e grupo de controle. Os discentes do grupo experimental seriam submetidos a aulas com a utilização do aplicativo, enquanto o grupo de controle seria submetido a aulas sem o uso do aplicativo, usando somente os métodos tradicionais de ensino. Ao final, todos os alunos seriam submetidos a um teste de verificação de aprendizagem, na qual verificou-se que os discentes do grupo experimental, que tiveram acesso a todas as funcionalidades da ferramenta, obtiveram melhores resultados.

Observa-se que a utilização das tecnologias digitais, especialmente o uso do *software* GeoGebra, propiciou maior interação e participação dos alunos em sala de aula, evidenciando o ensino de Matemática mais dinâmico, ressaltando que os recursos tecnológicos são fortes aliados na interação do professor, aluno e conteúdo. Segundo Feitosa, Aquino e Lavor (2020, p. 375), “passos importantes na construção do conhecimento matemático podem ser dados utilizando a tecnologia como mecanismo auxiliar na apresentação, interpretação e dedução de conceitos.”

Jesuz e Pereira (2020) no trabalho intitulado “Análise das contribuições das tecnologias digitais interativas nas práticas pedagógicas da Educação Básica: Um olhar para as pesquisas acadêmicas na área” aborda a importância das tecnologias digitais interativas no contexto educacional, com foco na Educação Básica. O estudo analisa pesquisas acadêmicas que destacam como as práticas pedagógicas mediadas por tecnologias digitais promovem a aprendizagem significativa, despertam o interesse dos alunos, e contribuem para o desenvolvimento da autonomia e do processo de aprender a aprender. A pesquisa foi realizada a partir do portal de Teses e Dissertações da Capes e de periódicos brasileiros, resultando na identificação de 198 estudos relacionados ao tema. O estudo destaca 20 obras que enfocam as tecnologias digitais interativas, com destaque para áreas como Matemática, Física e Química. A análise das contribuições

das práticas pedagógicas mediadas por tecnologias digitais revela a importância dessas ferramentas no processo educativo, promovendo melhorias na aprendizagem dos estudantes e mudanças positivas na dinâmica das aulas.

Jesuz e Pereira (2020) observaram que a utilização das interfaces digitais interativas contribui para a obtenção dos objetivos educacionais, proporcionando aprendizagem significativa e modificando qualitativamente as aulas, ampliando o aprendizado e proporcionando diferentes habilidades e novos saberes. Além disso, introduz dinâmica e interação às aulas, despertando o interesse dos alunos e modificando a percepção das aulas, antes consideradas monótonas e entediantes. Outra vantagem da utilização desses recursos é a promoção do desenvolvimento autônomo dos estudantes e do processo de aprender a aprender, favorecendo um estudo exploratório e experimental, por meio de testes de conjecturas e hipóteses, permitindo que os alunos construam conceitos de forma ativa, reflexiva e participativa.

No trabalho de Lenares (2022), cujo título é “Tecnologias móveis: o uso do aplicativo GeoGebra na formação de conceitos de matemática nas séries finais do ensino fundamental”, é uma pesquisa de natureza qualitativa do tipo exploratória, realizada com estudantes de 8º e 9º ano do Ensino Fundamental.

O trabalho teve o objetivo geral, “analisar as estratégias e o envolvimento de estudantes ao lidar com o uso do aplicativo GeoGebra em *smartphones*, auxiliado por um roteiro orientado para o ensino, no aprendizado de conceitos matemáticos” em atividades investigativas nos anos finais do ensino fundamental (Lenares, 2022, p.18).

Como metodologia, foram realizadas cinco oficinas, visando estimular o desenvolvimento de conceitos matemáticos. A primeira oficina tinha por objetivo a instalação do aplicativo GeoGebra no celular dos participantes e uma abordagem inicial para familiarização. Na segunda oficina foi apresentado um roteiro de atividades orientadas sobre o conceito de segmento de reta. Na terceira oficina, o conteúdo de semirreta foi abordado, nessa etapa os alunos já estavam bem familiarizados com a ferramenta. Na quarta e quinta oficina foi dada continuidade com assuntos relacionados com ângulos, triângulos e representação geométrica.

Na pesquisa de Lenares (2022) foi constatado que os alunos nunca haviam tido contato com o aplicativo GeoGebra, sendo, portanto, uma tecnologia nova, comprovando a limitada utilização da tecnologias digitais por docentes de matemática. O uso da tecnologia móvel, aliado à ferramenta, mostrou-se capaz de promover o protagonismo do educando, tendo em vista não se tratar apenas de seguir passos, mas

uma reflexão, discussão e proposta de alternativas mais eficazes. Nesse sentido, o professor é o orientador do processo. Além disso, há uma potencialização da aprendizagem, pois há o aumento da interação, dinamismo, iniciativa e, sobretudo, a motivação dos discentes.

Oliveira e Amancio (2022) no trabalho intitulado “Experiências formativas potencializadas pelas tecnologias digitais nas aulas de matemática” aborda a integração de tecnologias digitais no ensino de Matemática para promover a formação dos alunos. São descritas diversas práticas, como a criação de histórias em quadrinhos, uso de aplicativos para reconhecimento de conteúdos matemáticos, elaboração de infográficos, produção de vídeos e jogos digitais. Além disso, são destacadas ferramentas como *Wordwall*, *Nearpod*, *HP Reveal* e *Canva*, que auxiliam na criação de atividades pedagógicas interativas. O estudo ressalta a importância e desafios do professor compreender e utilizar as tecnologias digitais de forma crítica e autônoma, visando aprimorar a aprendizagem dos alunos. As experiências formativas apresentadas buscam ampliar o universo de sentidos dos estudantes e promover uma educação mais dinâmica, reflexiva, atual e inovadora.

Conforme preconiza Oliveira e Amancio (2022), foi possível destacar que a utilização das tecnologias digitais favorece a participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem, permitindo momentos de reflexão e discussão, evidenciando a preocupação dos sujeitos na construção do conhecimento de forma ativa, isso por meio da interação com as tecnologias digitais. Ademais, a introdução dos aplicativos nas aulas de Matemática, possibilitou aos discentes e docentes explorar diferentes formas de apresentação e visualização de conteúdos, desenvolvendo habilidades de elaboração, análise e avaliação de ideias, intensificando o processo de ensino e aprendizagem.

Lima e Rocha (2022) no trabalho intitulado “As tecnologias digitais no ensino de Matemática” discute a importância do uso de tecnologias digitais, como jogos educacionais e *softwares*, no ensino de Matemática. Destaca-se que essas ferramentas podem tornar as aulas mais atrativas, dinâmicas e significativas para os alunos, auxiliando na construção de conceitos matemáticos, na resolução de problemas e no desenvolvimento de habilidades. Além disso, a utilização de *softwares* dinâmicos permite a visualização de conceitos abstratos, a experimentação, a personalização do aprendizado e a motivação dos estudantes. O texto ressalta a importância de os educadores se manterem atualizados sobre as novas tecnologias e destaca a relevância

da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) no incentivo ao uso de tecnologias digitais no ensino de Matemática.

Os autores Lima e Rocha (2022), corroboram com os autores Oliveira e Amancio (2022); Lenares (2022); Jesuz e Pereira (2020); Feitosa, Aquino e Lavor (2020); Mendes, Jolandek e Pereira (2019) e, Novi e Barbosa (2016) reafirmando que a utilização das interfaces digitais interativas, com o uso de aplicativos dinâmicos como o GeoGebra, melhora a compreensão dos conteúdos matemáticos pelos alunos, pois estes possibilitam uma visualização de conceitos abstratos, como gráficos de funções ou figuras geométricas, além de favorecer uma experimentação e exploração, alterando variáveis, testando hipóteses e observando as mudanças nos resultados. De fato, há uma personalização do aprendizado, pois os *softwares* podem ser adaptados para atender às necessidades individuais dos alunos.

Conforme os dados analisados, observa-se a necessidade de uma: apropriação operacional, pedagógica e cognitiva das tecnologias digitais, especialmente das interfaces digitais interativas dos dispositivos móveis, sendo estas alcançadas através de um processo gradual de familiarização, treinamento/qualificação e prática (Jonassen, 2004; Almeida; Bertoncello, 2011; Reis; Negrão, 2022 ).

### Considerações Finais

O presente trabalho, desenvolvido através de uma pesquisa bibliográfica, buscou investigar o uso do celular como ferramenta pedagógica, analisando o aplicativo GeoGebra no ensino de matemática. Além disso, fundamenta-se na necessidade de compreensão do impacto das tecnologias digitais móveis no contexto educacional e as competências dos professores em utilizar os recursos tecnológicos, bem como os benefícios e limitações enfrentados no processo de ensino e aprendizagem.

Os objetivos do estudo foram alcançados, visto que, foi possível analisar o uso do aparelho celular com o aplicativo GeoGebra, como recurso pedagógico, e sua influência no ensino dos conceitos de matemática, especialmente de geometria e funções, considerando os aspectos positivos, negativos e desafiadores para a prática pedagógica, o qual mostrou-se um aliado para auxiliar aos professores e alunos, sendo utilizado da maneira correta, no processo de ensino e aprendizagem.

Por meio da investigação baseada nas produções acadêmicas e materiais já elaborados, constatou-se que as tecnologias digitais podem contribuir significativamente na abordagem de conteúdos matemáticos, especialmente de geometria e funções, pois o

uso de tais recursos, como o celular, possibilita uma alternativa de superação aos métodos tradicionais de ensino, que por vezes acabam não sendo suficiente para a compreensão de determinados conteúdos, além disso, o uso do aplicativo GeoGebra favoreceu uma percepção concreta por meio de simulações, animações e visualizações, permitindo que o aluno compreenda os conceitos matemáticos de uma maneira mais ampla, dinâmica e interpretativa.

Cabe salientar que a utilização das tecnologias digitais, sobretudo o uso do celular e aplicativo GeoGebra, produz resultados satisfatórios para o processo de ensino e aprendizagem, contudo, a utilização da tecnologia no ensino traz desafios que precisam ser superados para garantir uma integração eficaz e significativa no processo educacional.

Nas análises, percebeu-se que a utilização dos recursos digitais como GeoGebra favoreceu a aprendizagem dos alunos, pois as pesquisas apresentam o potencial desse recurso ao auxiliar professores e alunos de modo a gerar maior autonomia na resolução e compreensão dos problemas matemáticos, desenvolver o raciocínio, experimentar novas situações colocando o educando como protagonista na construção do conhecimento.

Diante disso, vale salientar que a tecnologia por si só não é capaz de propiciar tais benefícios, assim, o professor deve assumir o papel de mediador e incentivador no processo de mediação pedagógica, buscando sempre atualizar-se e implementar inovações em sua prática docente.

Tendo em vista que nenhum conhecimento é finito e ainda há poucos trabalhos sobre a temática na literatura científica, recomenda-se que sejam realizadas revisões e investigações pertinentes ao tema, assim, as contribuições poderão ser melhor exploradas promover sucessiva e permanente evolução significativa do sistema educacional.

## Referências

ALMEIDA, M. E. B.; BERTONCELLO, L. **Integração das Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação: novos desafios e possibilidades para o desenvolvimento do currículo.** In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 10., 2011, Curitiba. Anais... Curitiba: [s.n.], 2011. Disponível em: . Acesso em: 18 mar. 2016.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Dados qualitativos**. In BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. *Investigação qualitativa em educação – uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora, 1994.

COSTA, A. L.; LIMA, M. S. **O uso de softwares de simulação no ensino de matemática: uma revisão sistemática**. *Revista Brasileira de Educação Matemática*, v. 40, n. 2, p. 97-114, 2020.

DRIJVERS, P.; DOORMAN, M.; BOON, P.; REED H.; GRÄVEMEIJER K. **The teacher and the tool: instrumental orchestrations in the technology-rich mathematics classroom**. *Educational Studies in Mathematics* 75(2), 213-234, 2010.

FEITOSA, M. C.; *et al.* **O ensino de retas e planos com auxílio do software Geogebra 3D Mobbie**. Cuiabá, 2020. Disponível em: <<https://periodicoscientificos.ufmt.br/>>. Acesso em: 22 fev. 2024.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2010.

HOHENWARTER, M., & LAVICZA, Z. **GeoGebra: Um software dinâmico para o ensino e aprendizagem da Matemática desde a Educação Básica até o Ensino Superior**. *Revista Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da PUC-SP*, 2012.

JEZUZ, D. A. F.; PEREIRA, A. L. **Análise das contribuições das tecnologias digitais interativas nas práticas pedagógicas da Educação Básica: Um olhar para as pesquisas acadêmicas na área**. IX Congresso Internacional de Formación de Profesores de Ciencias, Bogotá, 2021. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/358369253/>>. Acesso em: 05 mar. 2024.

JONASSEN, D. H. **Computadores, ferramentas cognitivas**. Porto: Porto Editora, 2004.

LABORDE, C. **The role and uses of technologies in mathematics classrooms: Between challenge and modus vivendi**. *ZDM Mathematics Education*, 2006.

LENARES, E. C. **Tecnologias móveis: O uso do aplicativo Geogebra no aprendizado de conceitos de matemática nos anos finais do ensino fundamental**. Disponível em: <<http://www2.uesb.br/ppg/ppgen/wp-content/uploads/2023/03/Dissertacao-EMANOEL-22-12-4-1.pdf>>. Acesso em: 23 fev. 2024.

LIMA, I. P.; FALCÃO, M. F. F.; VERAS, J. F., **O ensino de matemática e a formação do licenciando em Matemática: Contribuições do PIBID**. In: LIMA, I. P.; COSTA, M. Z.; BARRETO, M. C.; REGIS, M. A. G. (Org.). *A formação de professores de matemática sob diferentes perspectivas teóricas*. Teresina-PI: EDUFPI, 2013.

LIMA, *et al.* **Exploração do uso do GeoGebra nas aulas de função do ensino médio**. p. 1-9, 2023.

LIMA, M. G.; ROCHA, A. A. S. **As tecnologias digitais no ensino de matemática.** Revista Ibero-Americana De Humanidades, Ciências E Educação, v. 8 n. 5 (2022). Disponível em: <<https://doi.org/10.51891/rease.v8i5.5513>>. Acesso em 05 mar. 2024.

MACHADO, R. M.; RODRIGUES, A. C. F. **Metodologias ativas e tecnologias digitais como potencializadoras do processo de ensino-aprendizagem no Ensino Médio Integrado.** Revista Semiárido de Visu, v.8i3-38, 2020. Disponível em: <<https://revistas.ifsertaope.edu.br/index.php/rsdv/article/download/38/174>>. Acesso em: 05 mar. 2024.

MENDES, L. O. R.; *et al.* **Uma abordagem com mobile learning: ensino de funções afim auxiliado pelo Geogebra.** Florianópolis, 2019. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/>>. Acesso em: 22 fev. 2024.

NOVI, V. C. N.; BARBOSA, S. M. **O uso das tecnologias digitais móveis para fins pedagógicos: o estudo de geometria por meio do software geogebra no celular.** Paraná, 2016. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/>>. Acesso em: 22 fev. 2024.

OLIVEIRA, E. S.; SANTOS, R. C. **A utilização de softwares de exercício-e-prática no ensino de frações: um estudo de caso.** Educação Matemática Pesquisa, v. 20, n. 1, p. 65-84, 2018.

OLIVEIRA, C. A.; AMANCIO, J. R. S. **Experiências formativas potencializadas pelas tecnologias digitais nas aulas de Matemática.** Revista Docência e Cibercultura, [S. l.], v. 6, n. 3, p. 165–179, 2022. DOI: 10.12957/redoc.2022.63254. Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/re-doc/article/view/63254>>. Acesso em: 05 mar. 2024.

OLIVEIRA, A. A. S. **Aplicativos móveis para o fortalecimento da gestão das informações turísticas : estudo aplicado ao município de Estância-SE.** 2022. 144 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão da Informação e do Conhecimento) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2022.

REIS, D.; NEGRÃO, F. C. **O uso pedagógico das tecnologias digitais.** Revista da FAEEBA- Educação e contemporaneidade, v. 31, p. 174-187, 2022.

SILVA, D. L. R. **Aplicação de tecnologias móveis na aula de história.** Tese de Doutorado, 2021. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10451/53984>>. Acesso em: 05 mar. 2024.

SILVEIRA, N. R. W. **Dispositivos móveis na educação: desafios e o processo de ensino e aprendizagem.** Monografia (Especialização em mídias na educação) – Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, UFRG, Porto Alegre, 2018.

VALENTE, J. A. **A comunicação e a educação baseada no uso das tecnologias digitais de informação e comunicação.** UNIFESO-Humanas e Sociais, v. 1, n. 01, 2014.

**Recebido em:** 07 / 07 / 2024

**Aprovado em:** 01 / 10 / 2024