

**GEOGEBRA COMO RECURSO
DIDÁTICO-METODOLÓGICO NO ENSINO DE RETAS
EM GEOMETRIA PLANA: FORMAÇÃO
CONTINUADA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA**

**GEOGEBRA COMO RECURSO
DIDÁCTICO-METODOLÓGICO EN LA ENSEÑANZA
DE RECTAS EN GEOMETRÍA PLANA: FORMACIÓN
CONTINUA DE PROFESORES DE MATEMÁTICAS**

**GEOGEBRA AS A DIDACTIC-METHODOLOGICAL
RESOURCE IN THE TEACHING OF STRAIGHT
LINES IN PLANE GEOMETRY: CONTINUOUS
TRAINING OF MATHEMATICS TEACHERS**

DOI: doi.org/10.31692/2595-2498.v8i3.314

Francisco Mauro de Sousa Santos

Licenciatura em Matemática, IFMA – Campus Caxias, franciscomauro750@gmail.com

Israel Costa dos Santos

Licenciatura em Matemática, IFMA – Campus Caxias, israel.c@acad.ifma.edu.br

Anne Laís de Almeida Matos Silva

Licenciatura em Matemática, IFMA – Campus Caxias, annesilva@acad.ifma.edu.br

Fabília da Silva Machado

Doutora, IFMA – Campus Caxias, fabricia.machado@ifma.edu.br



RESUMO

Este artigo investiga o uso do software GeoGebra como recurso didático-metodológico no ensino e aprendizagem de Retas em Geometria Plana, no âmbito de uma formação contínua com professores de Matemática do Ensino Médio de escolas públicas de Caxias-MA. A pesquisa se justifica pela necessidade de formação continuada dos professores no uso de tecnologias digitais, especialmente em áreas tradicionalmente resistentes à inovação metodológica, como a Matemática. A fundamentação teórica baseia-se na importância das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no processo educativo, na relevância da formação continuada docente e no potencial do GeoGebra para dinamizar o ensino de conceitos matemáticos. A metodologia adotou uma abordagem qualitativa, com pesquisa-ação, envolvendo quatro encontros de formação continuada com quatro professores de Matemática do Ensino Médio, utilizando questionários, entrevistas semiestruturadas e análise descritiva dos dados. Os resultados indicaram que, embora 100% dos professores reconheçam a importância das tecnologias digitais para novas abordagens pedagógicas, apenas 50% as utilizam "muitas vezes" ou "sempre" em suas aulas. As principais barreiras identificadas foram de natureza estrutural (falta de laboratório de informática, equipamentos e internet) e formativa (formação insuficiente para o uso pedagógico das TDIC). Após a formação continuada com o GeoGebra, os professores demonstraram disposição para incorporar o software em suas práticas, reconhecendo seu potencial para tornar as aulas mais dinâmicas, interativas e alinhadas às demandas contemporâneas. Conclui-se que a formação continuada específica em ferramentas como o GeoGebra é fundamental para viabilizar a integração tecnológica na educação matemática, apesar das limitações estruturais existentes nas escolas públicas.

Palavras-chave: GeoGebra; formação continuada; ensino de matemática; tecnologias digitais; geometria plana.

RESUMEN

El artículo investiga el uso del software GeoGebra como recurso didáctico-metodológico en la enseñanza y aprendizaje de Rectas en Geometría Plana, en el ámbito de una formación continua con profesores de Matemáticas del Ensino Medio de escuelas públicas de Caxias-MA. La investigación se justifica por la necesidad de formación continua de los profesores en el uso de tecnologías digitales, especialmente en áreas tradicionalmente resistentes a la innovación metodológica, como las Matemáticas. La fundamentación teórica se basa en la importancia de las Tecnologías Digitales de Información y Comunicación (TDIC) en el proceso educativo, en la relevancia de la formación continua docente y en el potencial de GeoGebra para dinamizar la enseñanza de conceptos matemáticos. La metodología adoptó un enfoque cualitativo, con investigación-acción, involucrando cuatro encuentros de formación continua con cuatro profesores de Matemáticas del Ensino Medio, utilizando cuestionarios, entrevistas semiestruturadas y análisis descriptivo de los datos. Los resultados indicaron que, aunque el 100% de los profesores reconocen la importancia de las tecnologías digitales para nuevas estrategias pedagógicas, solo el 50% las utiliza "muy a menudo" o "siempre" en sus clases. Las principales barreras identificadas fueron de naturaleza estructural (falta de laboratorio de informática, equipos e internet) y formativa (formación insuficiente para el uso pedagógico de las TDIC). Tras la formación continua con GeoGebra, los profesores mostraron disposición para incorporar el software en sus prácticas, reconociendo su potencial para hacer las clases más dinámicas, interactivas y alineadas con las demandas contemporáneas. Se concluye que la formación continua específica en herramientas como GeoGebra es fundamental para viabilizar la integración tecnológica en la educación matemática, a pesar de las limitaciones estructurales existentes en las escuelas públicas.

Palabras clave: GeoGebra; formación continua; enseñanza de matemáticas; tecnologías digitales; geometría plana.

ABSTRACT

This article investigates the use of GeoGebra software as a didactic-methodological resource in the teaching and learning of Straight Lines in Plane Geometry, within the scope of continuous training with Mathematics teachers from public high schools in Caxias-MA. The research is justified by the need for continuous teacher training in the use of digital information and communication technologies (DICT), especially in areas traditionally resistant to methodological innovation, such as Mathematics. The theoretical foundation is based on the importance of DICT in the educational process, the relevance of continuous teacher training, and the potential of GeoGebra to dynamize the teaching of mathematical concepts. The methodology adopted a qualitative approach with action research, involving four continuous training sessions with four high school Mathematics teachers, using questionnaires, semi-structured interviews, and descriptive data analysis. The results indicated that although 100% of the teachers recognize the importance of digital technologies for new pedagogical approaches, only 50% use them "often" or "always" in their classes. The main barriers identified were structural (lack of computer labs, equipment, and internet) and formative (insufficient training for the pedagogical use of DICT). After the continuous training with GeoGebra, the teachers demonstrated willingness to incorporate the software into their practices, recognizing its potential to make classes more dynamic, interactive, and aligned with contemporary demands. It is concluded that specific continuous training in tools like GeoGebra is essential to enable technological integration in mathematics education, despite the structural limitations existing in public schools.

Keywords: GeoGebra; continuous training; mathematics teaching; digital technologies; plane geometry.

INTRODUÇÃO

A contemporaneidade é marcada por uma profunda imersão nas tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), um legado da contínua evolução tecnológica que molda as dinâmicas sociais, profissionais e educacionais. Nesse cenário, a educação é convocada a transcender modelos tradicionais, baseados na mera transmissão de conteúdo, para se alinhar às novas exigências de uma sociedade em constante transformação. A implementação das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TICs) na educação tem o potencial de tornar o aprendizado mais dinâmico e interativo, favorecendo a construção do conhecimento de forma mais autônoma e colaborativa. Ferreira et. al (2025, p. 1)

O professor, como principal mediador do conhecimento, ocupa uma posição central nesse processo de transição. Para acompanhar as mudanças e efetivamente integrar as tecnologias em suas práticas, é imprescindível um movimento de atualização e desenvolvimento profissional contínuo. Muitas vezes, a formação inicial docente não contempla de maneira satisfatória a capacitação para o uso pedagógico das TDIC, gerando uma lacuna que precisa ser preenchida por meio da formação continuada. Em um cenário de constantes mudanças, práticas institucionais são essenciais para garantir a atualização

profissional e a adaptação às demandas contemporâneas da sala de aula. A formação continuada oferece aos professores a oportunidade de aprimorar seus saberes, possibilitando a qualificação de sua atuação docente nas escolas. Gurgel, Medeiros e Araújo (2024, p. 2)

Embora a necessidade de integração tecnológica seja amplamente reconhecida, sua implementação encontra barreiras, especialmente em áreas de conhecimento com forte tradição metodológica, como a Matemática. Santos et. al (2024, p. 2) afirma que com a evolução contínua da tecnologia, torna-se imperativo compreender os impactos e as possibilidades que essas ferramentas trazem para o ambiente educacional.

Essa necessidade de inovação é corroborada e oficializada pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que em sua Competência Geral 5 estabelece a importância de "compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética" (BRASIL, 2018, p. 8). A BNCC posiciona a cultura digital não como um acessório, mas como um elemento central para o exercício da cidadania e autoria na vida pessoal e coletiva. Portanto, a integração das TDIC transcende a mera instrumentalização, tratando-as como um objeto de conhecimento que potencializa a construção de saberes e a facilitação da aprendizagem.

Nessa perspectiva, softwares educacionais como o GeoGebra surgem como potentes aliados no ensino da Matemática, permitindo a exploração dinâmica de conceitos de geometria, álgebra e estatística. Contudo, para que essa ferramenta se torne uma realidade pedagógica efetiva, a capacitação docente é um pré-requisito. Diante desse imbróglio, a existência de tecnologias promissoras e a persistente dificuldade docente em sua apropriação, o presente estudo se justifica em capacitar os professores dando uma introdução aos docentes e como utilizá-lo.

A pesquisa tem como objetivo geral investigar o uso do software GeoGebra como recurso didático-metodológico no ensino e aprendizagem de Retas em Geometria Plana, no âmbito de uma formação contínua com professores de Matemática do Ensino Médio de escolas públicas de Caxias-MA. Como objetivos específicos, estabeleceu-se: explorar as ferramentas do software com os professores; analisar sua aplicação como recurso metodológico; demonstrar sua relevância para a formação continuada; identificar os limites e as possibilidades de seu uso no ensino do conteúdo de retas; e, por fim, apontar sugestões de usabilidade pedagógica do GeoGebra para o tema em questão.

O interesse pela temática surgiu a partir de vivências em um curso de extensão sobre o software, onde se observou seu vasto potencial para dinamizar e aprofundar a compreensão de conceitos matemáticos. Notou-se, contudo, uma carência de pesquisas e projetos de formação

voltados especificamente para a capacitação de professores no uso do GeoGebra, sendo a maioria dos estudos focada na sua aplicação com alunos. Assim, esta pesquisa busca contribuir para preencher essa lacuna, oferecendo resultados de uma proposta de formação continuada desenhada exclusivamente para a classe docente.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A educação passou por diversas transformações do decorrer do tempo. Na antiguidade, eram os grandes filósofos que ministravam as aulas de matemática, artes e filosofia. Na idade medieval, o ensino era direcionado pela igreja, focando não só nas habilidades sociais e políticas mas também direcionando ao ensino religioso, na qual as aulas eram ministradas em latim. Na modernidade, com a ascensão de movimentos históricos como o iluminismo levaram a uma certa democratização do conhecimento. Na revolução industrial, surgiu uma grande demanda de ampliação das escolas, pois a educação adentrava cada vez mais nas camadas mais baixas da sociedade. Na idade contemporânea, com os avanços tecnológicos, o processo de conhecimento tem sido adaptado a metodologias ativas, criando assim novas culturas de ensino e rompendo com conceitos tradicionais, na qual os alunos tornaram-se protagonistas do seu aprendizado e os professores mediadores do conhecimento.

Na matemática, as aulas expositivas sempre dominaram o ambiente escolar, já que o professor era tido como detentor absoluto do conhecimento. Segundo Oliveira (2019, p. 80) a educação matemática tradicional pode ser descrita como a prática em que o professor apresenta algumas ideias e técnicas matemáticas e depois os alunos trabalham na resolução de exercícios. Portanto, necessitou-se a adaptação de novas ideias e abordagens na construção do conhecimento, então, nesse necessário, a tecnologia se tornou um parceiro primordial, diante disso, Perius (2012, p. 11-12) afirma:

Referindo-se ao ensino da Matemática, é de extrema importância que o professor promova o desenvolvimento de atividades que explorem sua história e suas aplicações. Neste contexto, as novas tecnologias de informação e comunicação trazem em sua trajetória uma perspectiva inovadora, que tem como característica básica a inter-relação entre pesquisa, formação e prática com o uso das tecnologias.

Entre essas tecnologias, se destacam os softwares voltados para a matemática criados junto ao desenvolvimento tecnológico, na qual tem sido utilizados em pesquisa e práticas educacionais, que, passaram a integrar o ensino tornando-se ferramentas imprescindíveis nas metodologias dos professores. Diante disso, Lima e Rocha (2022, p. 731) defendem que utilizar novas tecnologias e metodologias, podem trazer benefícios tanto para o educador quanto o educando, na qual, para o educador, pode auxiliar no processo de

construção de conceitos matemáticos.

Destaca-se como um software bastante utilizado o Geogebra, que é um software livre de matemática dinâmica criado em 2001 por Markus Hohenwarter, então estudante de doutorado na Universidade de Salzburg, na Áustria. Seu objetivo era desenvolver uma ferramenta que integrasse geometria, álgebra e cálculo de forma interativa e acessível para professores e estudantes. O GeoGebra reúne recursos de geometria, álgebra, tabelas, gráficos, probabilidade, estatística e cálculos simbólicos em um único ambiente. Assim, o GeoGebra tem a vantagem didática de apresentar, ao mesmo tempo, representações diferentes de um mesmo objeto que interagem entre si. Nascimento (2012, p. 113)

Portanto, o Geogebra como ferramenta didática apresenta bastante potencial no dia a dia do professor, servindo como uma metodologia a ser trabalhada na sala de aula, adaptando uma variedade de conteúdos de Matemática, de forma dinâmica e eficiente, mas, necessita também que o professor tenha uma formação adequada para trabalhar com esse tipo de metodologia.

Ressalta-se que, a formação do professor no Brasil com tecnologias educacionais ainda é escasso, visto que existem pesquisas que mostram como os professores ainda não estão aptos a novas tecnologias, logo, implementação de recursos tecnológicos na educação básica brasileira ainda enfrenta entraves significativos, principalmente relacionados à formação de professores. De acordo com a Agência Brasil (2023), *“a falta de formação continuada de professores é um entrave para a adoção de tecnologias em sala de aula”*. Ainda que haja disponibilidade de equipamentos, muitas vezes falta orientação sobre como utilizá-los de forma didática e integrada ao currículo.

Logo, destaca-se a importância de formação continuada para os professores, levando-os a adaptar-se as novas tecnologias e novas metodologias de ensino, ambientando-os as demandas do mundo contemporâneo. Araújo e Junger (2024, p.1450) ressaltam que:

[...] a formação contínua surge como uma solução para o professor aprofundar suas práticas e desenvolver novas habilidades. Portanto, a formação continuada se concentra na melhoria dos processos de ensino e aprendizagem, abrangendo aspectos como comunicação, postura, métodos, táticas, gestão e outras perspectivas relacionadas ao avanço profissional dos professores.

A formação continuada se constitui como um dos principais meios de aperfeiçoamento profissional. É um dos melhores caminhos para os professores adquirirem novos conhecimentos teóricos e práticos, a fim de aprimorar as suas práticas pedagógicas e melhorar a qualidade do ensino Santos e Sá (2021, p. 3). Assim, conclui-se que é de grande importância para os docentes, proporcionando grandes transformações e novas abordagens nas suas

metodologias, bem como o avanço como profissional e desenvolvimento constante como educador.

METODOLOGIA

O estudo foi feito mediante abordagem qualitativa, pois, segundo Bogdan e Biklen (1994), a investigação qualitativa caracteriza-se por englobar estratégias que buscam compreender os fenômenos em toda a sua complexidade, por meio de dados ricos em descrições sobre pessoas, locais e interações, analisados no contexto natural e a partir da perspectiva dos sujeitos envolvidos. Logo, a pesquisa busca um enfoque interpretativo do pesquisador com os participantes, analisando suas ideias e opiniões acerca do Geogebra no ensino da matemática. Moreira et. al (2023) acredita que o método qualitativo ajudará bastante no estudo das contribuições do software GeoGebra.

Iniciamos a pesquisa realizando um mapeamento de todas as escolas de Ensino Médio de Caxias – MA, após isso, foi requerido um ofício para permissão de execução e apresentação da pesquisa, e também, manter a transparência acerca da pesquisa e a sua finalidade. Foi utilizada a técnica de coleta de dados diário de campo, pois esta é de demasiada importância para a pesquisa a análise de resultados, pois a interação dos participantes evidencia uma experiência mais profunda com o estudo. O trabalho de campo é uma estratégia importante de pesquisa, uma vez que envolve a articulação de proposições teóricas com a experiência empírica na produção de saberes contextualizados. Kroeff, Gavillon e Ramm (2020, p.465)

Se tratando de uma pesquisa no âmbito educacional, destaca-se que esta se encaixa em uma pesquisa-ação. Pois, durante sua execução, o presente estudo é feito com ampla participação dos professores, logo, é identificada essa caracterização. Portanto, na pesquisa-ação o processo de investigação, de educação e de ação acontecem concomitantemente. Koerich et. al (2017, p.718) conclui que:

A pesquisa-ação visa fornecer aos pesquisadores e grupos sociais os meios de se tornarem capazes de responder com maior eficiência aos problemas da situação em que vivem, em particular sob a forma de estratégias de ação transformadora e, ainda, facilitar a busca de soluções face aos problemas para os quais os procedimentos convencionais têm contribuído pouco.

Após isso, o pesquisador se dirigiu às escolas, apresentando ofícios aos gestores, para permissão de execução, então, foram consultados os professores de matemática presentes na escola, e lhes foi apresentado o projeto de pesquisa e houve um momento de interação acerca dos conhecimentos prévios e sua visão acerca de ferramentas educacionais. Foi debatido com

cada um deles sobre geogebra, além de questões voltadas às tecnologias digitais. Durante esses diálogos, foi feito o convite aos professores para a participação no curso de formação contínua. Foi seguido os seguintes critérios para que fosse possível participar desta pesquisa: 1) professores de matemática efetivos com mais de 5 anos de atuação da docência; 2) professores 8 que atuam no Ensino Médio Regular. 3) ter disponibilidade para participar dos encontros de formação. Contextualizando os objetivos da pesquisa, o objetivo geral busca investigar o uso do software como recurso didático metodológico no ensino e aprendizagem de Retas em Geometria Plana. Com ênfase no conteúdo de retas buscando especificamente explorar suas ferramentas com os professores de matemática. Examinando sua relevância ou não na difusão do ensino. E explorar seu potencial como ferramenta de ensino e fonte de investigação para estudos em outras áreas da matemática. O trabalho foi desenvolvido com os professores que se dispuseram a participar da pesquisa, após assinatura do TCLE. Os professores participantes eram duas mulheres e dois homens, todos com mais de 10 anos de docência, como referido nos critérios de seleção dos participantes. Foram feitos no total 4 encontros sendo divididos em tópicos, cada uma abordando detalhes da proposta da pesquisa e do Geogebra. Sendo utilizados questionários antes e depois, para obtenção de dados sobre conhecimentos prévios dos professores, obter informações sobre o seu perfil e análise de dados durante as oficinas, para análise de dados, além de entrevistas semiestruturadas, seguindo à risca a abordagem qualitativa. (Bardin, 2011) que é tida como um método de investigação específico e a classifica como diretivas (fechadas): entrevistas ou perguntas onde o entrevistador tem mais controle sobre o fluxo da conversa. As perguntas são mais específicas, geralmente fechadas, buscando respostas diretas ou limitadas. Nas não diretivas (abertas): o entrevistador tem menos controle, incentivando o entrevistado a explorar temas mais amplamente. As perguntas são abertas, permitindo respostas mais livres e detalhadas. Destacamos que durante as formações com os professores foi abordado o conteúdo de Retas em Geometria Plana, pois, é um dos conteúdos com maior praticidade para serem trabalhados no Geogebra, e a sua dinâmica transmiti uma metodologia diferente para os alunos, pois na maioria das vezes, estão acostumados com a visualização das figuras em lousas, e a sua interação com o conteúdo estudado se torna mais limitante. Foi utilizado durante as oficinas, primeiramente, a plataforma Google Formulários, onde foi aplicado um questionário antes das oficinas com os professores 9 participantes, com o objetivo de mapear os seus conhecimentos prévios e sua visão sobre as tecnologias educacionais difundidas no ensino. O elemento principal da pesquisa foi o Software Geogebra, criado por Markus Hohenwarter, destaca-se que o aplicativo foi utilizado em todos os encontros, com a meta de mostrar todas as suas

ferramentas e como o mesmo funciona na prática.

De início foi feita a aplicação do Termo de Consentimento Livre – TCLE, garantindo assim o consentimento dos envolvidos em participar da pesquisa, além de garantir a ética e perspicuidade do trabalho executado.

[...] a ética em pesquisa qualitativa consiste em buscar a compreensão do ser humano em sua singularidade; entender sua capacidade intersubjetiva como constitutiva de sua subjetividade (relações e contextos), e sua condição de igualdade de pensar, sentir, expressar-se em palavras e atos e agir com sentimentos e lógica frente aos acontecimentos (universalidade do ser humano e de seu lugar no mundo)”. (Minayo apud Schutz, 1987, p 531)

Para análise de dados, utilizou-se da análise descritiva, usando seus métodos para interpretar e analisar as informações obtidas por meio de entrevista e questionário, visando uma análise descrevendo os comportamentos e observando os padrões da pesquisa. A Análise Descritiva é a fase inicial deste processo de estudo dos dados coletados. Utilizamos métodos de Estatística Descritiva para organizar, resumir e descrever os aspectos importantes de um conjunto de características observadas ou comparar tais características entre dois ou mais conjuntos de dados. Reis e Reis (2002, p.31)

Desse modo, o pesquisador elaborou todas as etapas para coletas de dados, organizando momentos de interação com os participantes, e toda estrutura, modelos e todos os fatos mencionados pelos professores. Essa análise foi feita em três fases: Pré-análise, abordando os conhecimentos prévios dos professores acerca de tecnologias digitais, exploração do material, ou seja, a exploração do software Geogebra nas oficinas e a abordagem dos resultados – inferência e a interpretação.

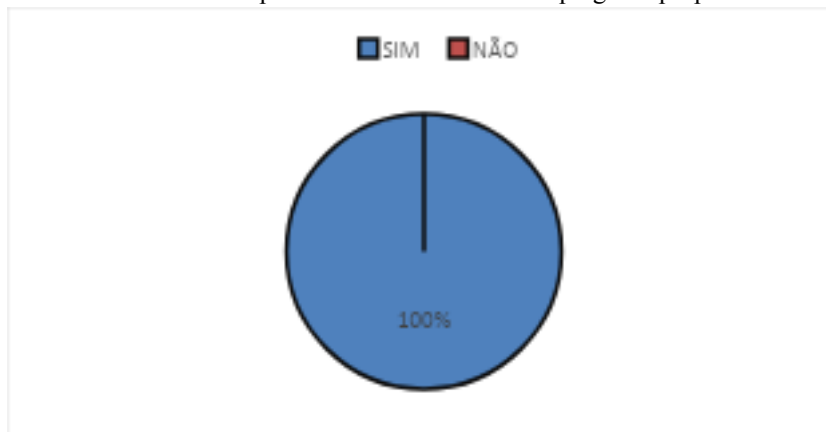
RESULTADOS E DISCUSSÃO

A) RELEVÂNCIA DO GEOGEBRA PARA FORMAÇÃO CONTÍNUA DOS PROFESSORES

A prática docente em sala de aula é composta por diferentes abordagens metodológicas que, atualmente, demandam do professor uma constante atualização para atender a novas perspectivas pedagógicas. Nesse contexto, este estudo buscou analisar a relação dos docentes com as tecnologias digitais, utilizando, como recurso central, o software GeoGebra. Para tanto, foram investigadas as percepções de professores de escolas públicas de Ensino Médio de Caxias-MA, no âmbito do projeto *“Software GeoGebra como recurso didático-metodológico: estudo de geometria plana com professores de Matemática do Ensino Médio de escolas públicas de Caxias-MA”*. As tecnologias digitais no campo educacional

permitem inovar as práticas de ensino e enriquecer a aprendizagem, ao mesmo tempo que estimulam a autonomia e a colaboração entre os estudantes e educadores (Zanin, 2017 apud Noronha e Lacerda Junior, 2022). Diante disso, apresentamos aos partícipes o seguinte questionamento: **Na sua perspectiva, na atualidade, o uso da tecnologia é importante para uma nova abordagem de ensino?**

Gráfico 1 - Respostas dos docentes sobre a pergunta proposta.

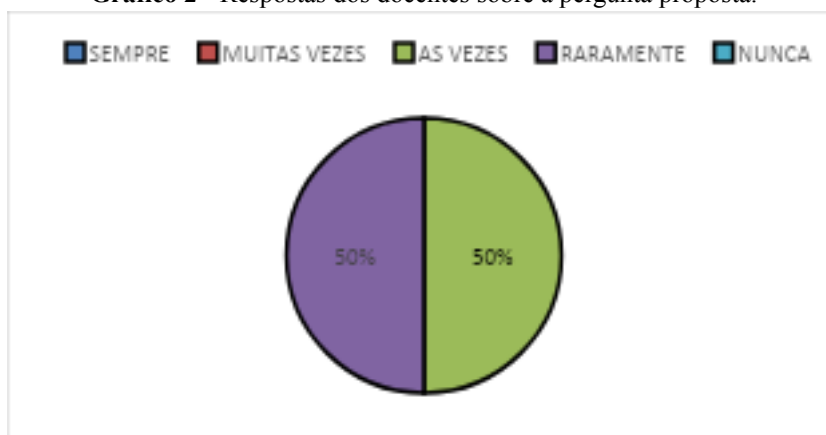


Fonte: própria (2024).

Logo, de acordo com o gráfico acima referido às respostas dos docentes, conclui-se que todos que responderam a esta pergunta acreditam em uma nova abordagem de ensino, e em novas metodologias mediante o uso da tecnologia, haja vista que [...] os professores sempre procuraram o melhor caminho para levar o conhecimento aos educandos. Ribeiro e Paz (2012, p. 13)

Mas, mesmo diante dessa perspectiva, foi perguntado aos professores com que frequência eles utilizavam Softwares Matemáticos em suas aulas, já que foi apresentado conceitos do Geogebra para os mesmos. Mas, de acordo com os dados obtidos, é possível notar uma discrepância com as afirmações da pergunta anterior com os dados obtidos da próxima pergunta: **Com que frequência você utiliza softwares tecnológicos em suas aulas de Matemática?**

Gráfico 2 - Respostas dos docentes sobre a pergunta proposta.



Fonte: própria (2024).

Portanto, mesmo os docentes considerando viável o uso de tecnologias como uma nova abordagem de ensino, é identificado pouca aplicação por partes deles, como mostra o **Gráfico 1** com esse tipo de ferramenta em suas aulas. Então, infere-se que há barreiras que podem contribuir para que isso não se torne realidade, como por exemplo, resistência docente para desenvolver habilidades e técnicas necessárias sobre o uso das tecnologias digitais em sala de aula, além da falta de capacitação docentes para usar tecnologias de ensino. Conceição e Ferreira (2022, p. 131)

Diante disso, foi perguntado o porquê de os professores não colocarem em prática a utilização de Software em suas aulas e quais seriam seus desafios para utilizar esses recursos. As respostas dos entrevistados serão representadas por nomenclaturas para indicar cada professor. (**PROFESSOR 1**); (**PROFESSOR 2**); (**PROFESSOR 3**); (**PROFESSOR 4**).

Quais desafios você enfrenta para a utilização de recursos tecnológicos em sala de aula?

*“Formação do docente insuficiente para atuar com esses recursos tecnológicos, falta de laboratório de informática nas escolas, falta de Internet nas salas”. – Relatou o **Professor 1**.*

*“Disponibilidade de tempo, algumas vezes, e falta de habilidade de manuseio” - **Professor 2**.*

*“Falta de estrutura (equipamentos) da escola”. - **Professor 3**.*

*“Fazer com que esses recursos sejam vistos pelos alunos como ferramenta de aprendizagem.” – **Professor 4**.*

Partindo do exposto, é destacado que os docentes encontram dificuldades estruturais e de recursos para a usabilidade de outras alternativas que possam auxiliá-los durante as aulas, tais como: “[...] a falta de capacitação docentes para usar tecnologias de ensino, falta de investimento em infraestrutura nas escolas públicas para instalar a internet nos espaços escolares, inexistência de política de incentivo da escola para o uso de tecnologias, ausência de laboratório de informática nas escolas, entre outros”. Conceição e Ferreira (2022, p. 131).

B) USO DO GEOGEBRA COMO RECURSO METODOLÓGICO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Durante as oficinas de formação continuada, trabalhou-se a unidade temática de Geometria Plana, com foco no conteúdo de Retas. Para alguns participantes, o contato inicial com o GeoGebra demandou suporte técnico, incluindo orientações sobre instalação e uso básico do software.

Figura 1 - Ferramentas do Geogebra.



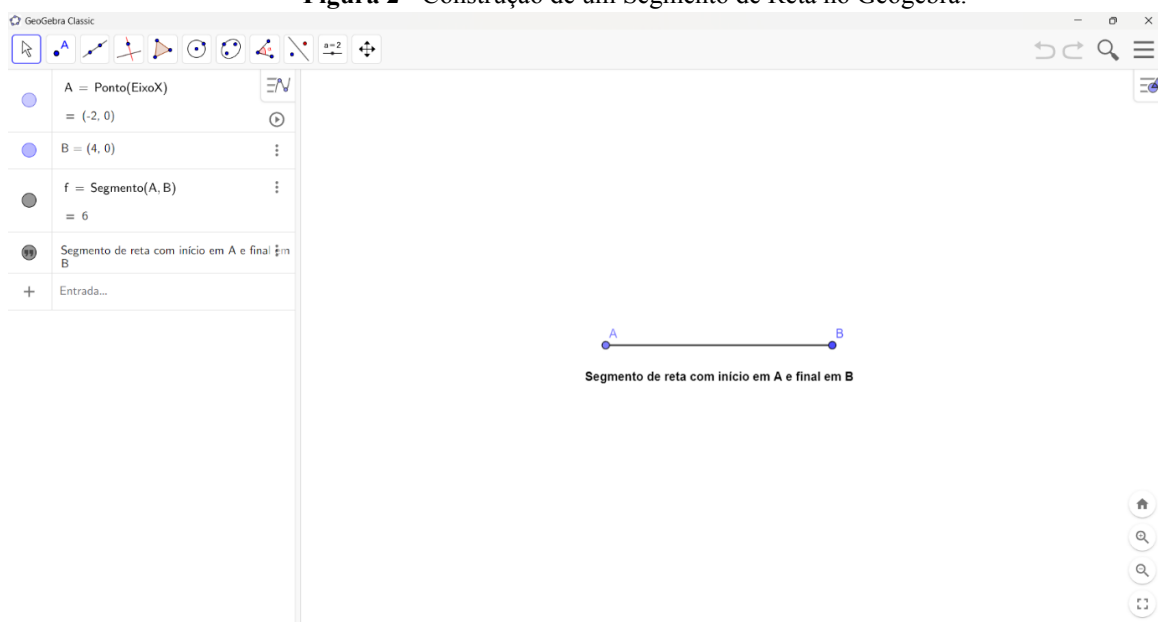
Fonte: própria (2024).

Na etapa prática, foram apresentadas as principais ferramentas do GeoGebra e suas funcionalidades. Inicialmente, os professores relataram certa dificuldade de compreensão, reconhecendo a necessidade de prática para familiarização com os comandos.

*“Não consigo usá-lo pois estou sem computador”, afirmou o **Professor 2***

Os encontros tiveram como objetivo explorar, de forma prática, as potencialidades do software, abordando tópicos como Retas, Segmentos, Retas Paralelas e Perpendiculares, Triângulos, Circunferências e Côncavidades. A cada construção, demonstrou-se o passo a passo para criar figuras geométricas, inserir pontos, personalizar elementos e adicionar nomenclaturas que facilitassem a compreensão dos alunos.

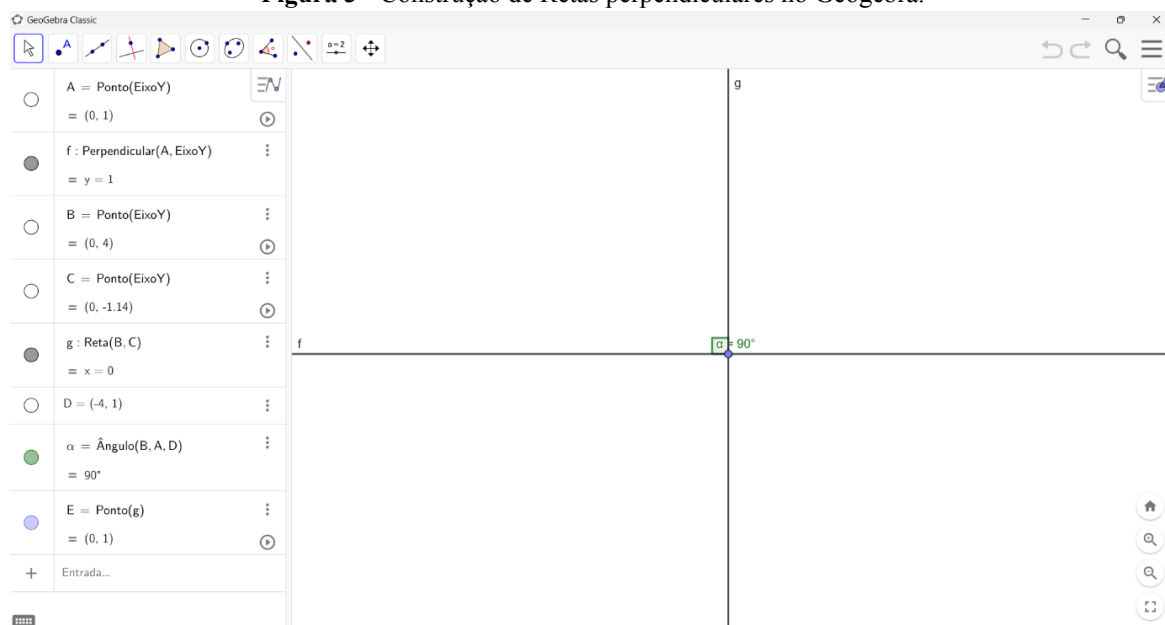
Figura 2 - Construção de um Segmento de Reta no Geogebra.



Fonte: própria (2024).

Além dos conceitos básicos, discutiram-se conteúdos mais avançados, como a construção de retas perpendiculares, explorando a aplicação de ângulos por meio das ferramentas disponíveis.

Figura 3 - Construção de Retas perpendiculares no Geogebra.



Fonte: própria (2024).

Por fim, abordou-se a biblioteca do GeoGebra, destacando a possibilidade de acessar materiais prontos elaborados por outros professores, o que contribui para otimizar o tempo de preparação das aulas. Apesar dos desafios, os docentes demonstraram disposição para adotar o software, reconhecendo seu potencial para tornar as aulas mais dinâmicas, interativas e alinhadas às demandas contemporâneas.

C) LIMITAÇÕES PARA O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS EM SALA DE AULA

Durante a análise do nosso estudo foi indicado pelos professores que os estudantes, ao serem expostos a uma nova metodologia, mostrariam mais interesse pelo assunto.

Professor 1: “Qualquer proposta de metodologia saindo da velha aula expositiva, geralmente desperta maior interesse dos alunos”.

Professor 2: “Demonstram, mas ainda há quem não ache interessante”.

Professor 3: “Algumas funções são mais complexas, mas em geral seu manuseio é relativamente fácil, é possível encontrar dificuldades, mas principalmente por não utilizar com muita frequência”.

Professor 2: “A princípio sim, com uma certa prática se consegue utilizar bem a ferramenta”.

Observa-se que mesmo que a maioria dos alunos demonstre interesse pela aula dada de uma forma diferente, ainda há resistência por parte de alguns estudantes. Visto que, alguns ainda apresentam dificuldades em aprender por outros moldes, pois as dificuldades dos alunos

na utilização dos recursos revelam a importância de a escola propiciar o acesso e propor momentos que possibilitem o trabalho com tecnologias digitais, considerando que saber lidar com a tecnologia é imprescindível atualmente para a formação dos estudantes. Kaminski et al. (2019, p. 109)

Um dos pontos em destaque do estudo foi identificar que as lacunas, as limitações e dificuldades do docente em adequar sua aula para uma nova metodologia se encontra principalmente na falta de estrutura do ensino público. As escolas muitas vezes não possuem equipamentos, assistência e nem técnicos capacitados para auxiliar nas atividades envolvendo tecnologia. Durante as investigações de outras literaturas, foi possível destacar por outros pesquisadores, como Conceição e Ferreira (2022, p. 132) afirma:

Muitos professores sentiam-se, desanimados, desestimulados a desenvolver atividades que envolvem tecnologias, apesar de afirmar que consideram importante utilizar essas ferramentas. Outro entrave que merece atenção, diz respeito à infraestrutura física das escolas. Estas se mostram precárias e isso prejudica o avanço e aplicabilidade das tecnologias educacionais nas escolas públicas brasileiras, principalmente as que se localizam em áreas rurais e de difícil acesso.

Ao ser perguntado se era possível a aplicação do Software mesmo com a limitação estrutural, o **Professor 1** respondeu:

“Sim, mas vai requerer que o professor utilize equipamentos próprios e nem todos podem adquirir”.

O mesmo ainda apontou numa fala anterior que a falta de laboratórios de informática nas escolas também dificulta novas formas de ensinar. Para que as novas tecnologias no ensino da Matemática possam ser satisfatórias é preciso equipar e manter nossos estabelecimentos de ensino com condições adequadas para o pleno atendimento da demanda escolar, oferecer qualificação profissional aos professores e, promover mudanças culturais, valorizando o educador. Ribeiro e Paz (2012, p.16).

Apesar das dificuldades relatadas, os professores demonstraram abertura para o uso de ferramentas digitais, reconhecendo o potencial do GeoGebra para enriquecer as aulas de Geometria Plana, ampliar o interesse dos estudantes e diversificar a prática pedagógica.

CONCLUSÕES

A presente pesquisa teve como objetivo investigar o uso do software GeoGebra como recurso didático-metodológico no ensino e aprendizagem de Retas em Geometria Plana, no âmbito de uma formação contínua com professores de Matemática do Ensino Médio de escolas públicas de Caxias-MA. Os resultados obtidos corroboram as hipóteses iniciais que

apontavam para a necessidade de formação continuada dos professores no uso de tecnologias digitais, especialmente em áreas tradicionalmente resistentes à inovação metodológica, como a Matemática.

De fato, constatou-se que, embora todos os professores participantes reconheçam a importância das tecnologias digitais para uma nova abordagem de ensino, há uma discrepância significativa entre essa percepção e sua efetiva aplicação em sala de aula. Enquanto 100% dos professores afirmaram ser importante o uso da tecnologia para novas abordagens pedagógicas, apenas 50% relataram utilizá-las "muitas vezes" ou "sempre" em suas aulas, com os demais indicando uso esporádico ou inexistente. Este cenário confirma as observações de Conceição e Ferreira (2022), que destacam que "muitos professores se sentem desanimados, desestimulados a desenvolver atividades que envolvem tecnologias, apesar de afirmar que consideram importante utilizar essas ferramentas".

Os principais obstáculos identificados foram de natureza estrutural (falta de laboratório de informática, equipamentos e internet) e formativa (formação insuficiente para o uso pedagógico das TDIC), alinhando-se às constatações de Gurgel, Medeiros e Araújo (2024), que apontam para "a falta de formação continuada de professores como um entrave para a adoção de tecnologias em sala de aula". Contudo, após a formação continuada com o GeoGebra, os professores demonstraram disposição para incorporar o software em suas práticas, reconhecendo seu potencial para tornar as aulas mais dinâmicas, interativas e alinhadas às demandas contemporâneas.

O presente estudo reforça a importância da formação continuada que considerem não apenas o domínio técnico do software, mas também sua integração pedagógica significativa ao currículo, como defendem Araújo e Junger (2024). Além disso, evidencia a necessidade de investimentos em infraestrutura escolar, conforme alerta Ribeiro e Paz (2012), para que as tecnologias possam ser efetivamente implementadas.

Como sugestão para pesquisas futuras, recomenda-se ampliar o estudo para avaliar o impacto do uso do GeoGebra diretamente no processo de aprendizagem dos alunos, além de investigar modelos sustentáveis de formação continuada que superem as limitações estruturais identificadas. Estudos como o de Kaminski et al. (2019) podem servir de referência para abordar as dificuldades específicas de implementação em contextos diversos.

Essa investigação contribuiu para o campo ao demonstrar que, mesmo diante das limitações estruturais, a formação continuada específica em ferramentas como o GeoGebra é fundamental para viabilizar a integração tecnológica na educação matemática, alinhando-se às diretrizes da BNCC que estabelecem a cultura digital como elemento central para o exercício

da cidadania.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, Manoel Messias Pereira; JUNGER, Alex Paubel. **Dialogando a formação continuada de professores: uma revisão sistemática da literatura**. Cuadernos de Educación y Desarrollo, v. 16, n. 1, p. 1446-1463, 2024.

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

BRASIL. **Formação de professores é entrave ao uso de tecnologia em sala de aula**. Agência Brasil, 10 abr. 2023. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2023-04/formacao-de-professores-e-entrave-ao-uso-de-tecnologia-em-sala-de-aula>

CONCEIÇÃO, J. L. M. da; FERREIRA, F. N. **As novas tecnologias da informação na educação: desafios, possibilidades e contribuições para ensino e aprendizagem**. Revista Educar Mais, [S. l.], v. 6, p. 126–138, 2022. DOI: 10.15536/reducarmais.6.2022.2624.

DE SOUSA OLIVEIRA, Marcelo. **Uma reflexão sobre a ideia de superação do ensino tradicional na educação matemática: a dicotomia entre a abordagem clássica e abordagens inovadoras em foco**. Revista BOEM, v. 7, n. 14, p. 79-93, 2019.

FERREIRA, Manuela Andrade; PINTO, Jacyguara Costa; LIMA, Wollacy Esquerdo; MORAES, Vilma Suely Duarte de; SILVA, Tiago Ruan Pereira e; SILVA, Yanna Caroline da Silva e. **Impactos do uso de tecnologias digitais no ensino em tempos de pandemia**. *Beyond Borders: A Multidisciplinary Journey*, [S.l.], v. 1, n. 1, p. 8-21, 2025. DOI: [10.56238/sevened2025.008-021](https://doi.org/10.56238/sevened2025.008-021).

GURGEL, Vanessa de França Almeida; MEDEIROS, Emerson Augusto de; ARAÚJO, Osmar Hélio Alves. **Formação continuada de professores para o uso das tecnologias digitais: percepções de docentes de escolas públicas do Município de Assú – RN**. Debates em Educação, [S. l.], v. 16, n. 38, p. e18429, 2024. DOI: 10.28998/2175-6600.2024v16n38pe18429.

KAMINSKI, Márcia Regina; RIBEIRO, Rhuan Guilherme Tardo; LÜBECK, Marcos; BOSCARIOLI, Clodis. **TECNOLOGIAS DIGITAIS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NAS ESCOLAS INDÍGENAS: IMPORTÂNCIA E DIFICULDADES**. e-Mosaicos, Rio de Janeiro, v. 8, n. 17, p. 98–113, 2019. DOI: 10.12957/e-mosaicos.2019.40937.

KROEFF, Renata Fischer da Silveira; GAVILLON, Póti Quartiero; RAMM, Laís Vargas. **Diário de Campo e a Relação do(a) Pesquisador(a) com o Campo-Tema na Pesquisa-Intervenção**. Estudos e Pesquisas em Psicologia, Rio de Janeiro, v. 20, n. 2, p. 464–480, 2020. DOI: 10.12957/epp.2020.52579.

LIMA, Marta Gomes; ROCHA, Adriano Aparecido Soares da. **AS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE MATEMÁTICA**. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, [S. l.], v. 8, n. 5, p. 729–739, 2022. DOI: 10.51891/rease.v8i5.5513

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **Ética das pesquisas qualitativas segundo suas características**. Revista Pesquisa Qualitativa, [S. l.], v. 9, n. 22, p. 521–539, 2021. DOI: 10.33361/RPQ.2021.v.9.n.22.506.

MOREIRA, I.; MARTINS, I. .; ANDRADE, R. B. .; SENA, S. **Teorema de Pitágoras com recurso ao software GeoGebra e GeoGebra Classroom**. Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo, [S. l.], v. 12, n. 3, p. 017–036, 2023. DOI: 10.23925/2237-9657.2023.v12i3p017-036.

NASCIMENTO, Eimard GA do. **Avaliação do uso do software GeoGebra no ensino de geometria: reflexão da prática na escola**. In: Acta de la Conferencia Latinoamericana de Geogebra. Uruguay. ISSN. 2012. p. 2301-0185.

NORONHA, Evelyn Lauria; LACERDA JUNIOR, José Cavalcante. **AS TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS NA FORMAÇÃO DOCENTE**. Contexto & Educação, Ijuí, v. 37, n. 117, p. 232-240, 2022.

PERIUS, Ana Amélia Butzen. **A tecnologia aliada ao ensino de matemática**. 2012.

REIS, Edna Afonso; REIS, Ilka Afonso. **Análise descritiva de dados**. Relatório Técnico do Departamento de Estatística da UFMG, v. 1, 2002.

RIBEIRO, Flávia Martins; PAZ, Maria Goretti. **O ensino da matemática por meio de novas tecnologias**. Revista Modelos, v. 2, n. 2, 2012.

SANTOS, Taís Wojciechowski; SÁ, Ricardo Antunes de. **O olhar complexo sobre a formação continuada de professores para a utilização pedagógica das tecnologias e mídias digitais**. Educar em Revista, v. 37, p. e72722, 2021.

Submetido em: 16/10/2025

Aceito em: 20/10/2025

Publicado em: 30/12/2025

Avaliado pelo sistema *double blind review*