

GEOGEBRA PARA 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL DE ESCOLA PÚBLICA APLICANDO CONCEITOS GEOMÉTRICOS

GEOGEBRA FOR THE NINTH YEAR OF A PUBLIC ELEMENTARY SCHOOL APPLYING GEOMETRIC CONCEPTS

GEOGEBRA PARA EL 9º AÑO DE LA ENSEÑANZA PRIMARIA DE ESCUELA PÚBLICA APLICANDO CONCEPTOS GEOMÉTRICOS

Tiphani Ribeiro Duarte¹
Maria Tereza Xavier Cordeiro²

Resumo

Este trabalho aborda o GeoGebra para 9º ano do ensino fundamental de escola pública aplicando conceitos geométricos. Questiona-se qual a base necessária para que os professores apliquem geometria no GeoGebra, bem como os problemas que podem surgir com a utilização desse conteúdo com alunos do 9º ano de ensino público. Essa questão se justifica ao se concretizar o potencial do *software* e sua utilidade no ensino de geometria. O propósito central deste estudo é comprovar que o uso de tecnologia auxilia os professores. Para isso, foram empregados procedimentos de seleção e leitura dos artigos científicos para fundamentação dessa afirmação. A análise demonstrou que o GeoGebra como uso pedagógico foi visto positivamente eficaz como ferramenta de ensino, mostrando que pode ser simples e fácil aprender matemática pelos meios tecnológicos.

Palavras-chave: GeoGebra; ensino fundamental; 9º ano; matemática; geometria.

Abstract

This paper approaches the use of GeoGebra to teach geometry concepts in the ninth year of elementary school. The research questioned the necessary basis for teaching geometry with GeoGebra, and the problems that can arise when using these subjects with students from the ninth year of public school. This question is justified due to the recognition of the potential of this software and its application in geometry instruction. The primary objective of this investigation is to demonstrate that the utilization of technology can be advantageous to educators. To that end, scientific papers were selected and studied to substantiate this claim. The analysis demonstrated that the pedagogical use of GeoGebra was an efficient teaching tool, making it clear that it can be easy and simple to learn mathematics with technological means.

Keywords: GeoGebra; elementary school; ninth year; mathematics; geometry.

Resumen

Este trabajo aborda el GeoGebra para 9º año de la enseñanza primaria de escuela pública aplicando conceptos geométricos. Se cuestiona cual es la base necesaria para que los profesores apliquen geometría en el GeoGebra, así como los problemas que pueden surgir con la utilización de ese contenido con alumnos del 9º año de educación pública. Esa cuestión se justifica al concretizarse el potencial del *software* y su utilidad en la enseñanza de geometría. El propósito central de este estudio es comprobar que el uso de tecnología auxilia a los profesores. Para ello, se emplearon procedimientos de selección y lectura de los artículos científicos para fundamentación de esa afirmación. El análisis demostró que se ve el GeoGebra como uso pedagógico positivamente eficaz como herramienta de enseñanza, mostrando que puede ser simple y fácil aprender matemáticas por los medios tecnológicos.

Palabras clave: GeoGebra; enseñanza primaria; noveno año; matemáticas; geometría.

¹Acadêmica no Curso de Licenciatura em Matemática no Centro Universitário Internacional (UNINTER). E-mail: tiphani@hotmail.com.

²Docente no Centro Universitário Internacional (UNINTER). E-mail: maria.tereza@uninter.com

1 Introdução

Nos tempos atuais, percebemos o reflexo que a pandemia teve no meio escolar, sendo necessário enriquecer o modo como se ensina e se aprende. Pensando nisso, este artigo tem como objetivo apresentar o GeoGebra como uma ferramenta pedagógica para professores de matemática do ensino fundamental de escola pública, em particular do 9º ano. Hoje, a tecnologia está presente em quase tudo, e no meio escolar não poderia ser diferente. Inovar nas aulas e buscar um *software* como ferramenta pode trazer como resultado sair do meio tradicional de se ensinar matemática, trazer os alunos para um meio novo de se aprender e, com isso, diminuir o desinteresse e a dispersão nas aulas. Segundo Guimarães e Palanch (2022, p. 41), “particularmente quanto ao ensino de Matemática, em qualquer nível de ensino, é preciso sempre provocar os alunos para a reflexão”.

Portanto, visando a importância de diminuir o déficit de aprendizagem matemática no ensino fundamental e, ao mesmo tempo, trabalhar com uma ferramenta tecnológica com base científica, este trabalho tem como objetivo proporcionar uma reflexão sobre como aplicar atividades de geometria no GeoGebra e o quanto isso pode ter uma educação positiva para o professor e para os alunos de escola pública. Com isso, para o desenvolvimento desta pesquisa elaborou-se a seguinte questão: Qual a base necessária para os professores aplicarem geometria no GeoGebra e quais problemas podem surgir com a utilização desse conteúdo com alunos do 9º ano de ensino público?

O objetivo geral da pesquisa será verificar quais as possíveis contribuições do GeoGebra para aplicar conceitos geométricos no 9º ano do ensino fundamental em escolas públicas. Os objetivos específicos da pesquisa foram: compreender o uso do GeoGebra em geometria para 9º ano; viabilidade para os professores de matemática; possibilidades no ensino público; analisar a possibilidade de aplicação em sala de aula.

A questão que deu norte à pesquisa iniciou-se por meio do grupo de pesquisa do estágio obrigatório, cujo objetivo era a elaboração de um artigo científico para concluir as horas exigidas durante o estágio, em sua modalidade de iniciação científica. Durante o estágio, foram realizados cinco encontros do grupo, nos quais foram abordados diversos assuntos sobre tecnologia em sala de aula para transformar a atuação dos futuros professores. O GeoGebra foi introduzido como uma das ferramentas a serem pesquisadas, despertando interesse sobre a abordagem de conceitos geométricos com alunos do ensino fundamental por meio desse aplicativo.

Para responder à questão de pesquisa, foi realizada uma pesquisa bibliográfica no Google Acadêmico, em que foram encontrados vários artigos relevantes para a investigação inicial. A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa. O artigo apresenta os resultados da pesquisa desenvolvida, sendo organizado da seguinte maneira: introdução; metodologia; revisão bibliográfica; e considerações finais. No decorrer dos capítulos, refletimos sobre o GeoGebra para 9º ano do ensino fundamental de escola pública, aplicando conceitos geométricos.

2 Metodologia

Segundo Gravina (2015, p. 238), a aproximação avaliativa oferece “A possibilidade de interagir com sistemas dinâmicos de representação, que externalizam e internalizam novos pensamentos”. Para esclarecer o problema abordado neste artigo, foi realizada uma aproximação avaliativa, tendo como base para a pesquisa bibliográfica o Google Acadêmico, que apresenta pertinentes obras científicas.

Os dados foram coletados em pesquisa no Google Acadêmico usando o termo “GeoGebra ensino fundamental”, com mais de 10 mil resultados. Ao buscar por “GeoGebra para 9º ano” obteve-se 8 mil resultados. Dessa forma, um artigo de 2012 e um de 2015 foram considerados extremamente importantes para embasar essa pesquisa. Ao restringir a busca a partir de 2022 foram encontrados 482 artigos. Devido ao tempo disponível para realização da pesquisa, foram selecionados 30 artigos para a leitura, utilizando como critério a análise de títulos e resumos.

Devido ao prazo estabelecido para a pesquisa, foram selecionados seis trabalhos para análise. Utilizando como critério uma leitura aprofundada, observamos suas contribuições para enriquecer este artigo. Os seis artigos selecionados para análise sobre o conteúdo do GeoGebra no ensino de geometria para 9º ano do ensino fundamental em escolas públicas foram: Gravina (2015), Guimarães e Palanch (2022), Lima Junior (2022), Santos (2014), Santos (2022) e Souza (2012). Por meio de uma leitura detalhada desses trabalhos, buscamos estabelecer relações com o tema proposto, procurando associações para fundamentar o trabalho desenvolvido, além de considerar ideias diferenciadas mencionadas pelos autores supracitados.

3 Revisão bibliográfica/Estado da arte

A tecnologia está fazendo a diferença hoje em dia e no meio escolar não poderia ser diferente. Cada vez mais a tecnologia torna-se aliada dos professores e o simples quadro e giz

não são mais as únicas ferramentas de ensino-aprendizagem. Segundo Francisco de Souza (2012, p. 14), “a utilização de ferramentas tecnológicas em sala de aula, como um *software*, por exemplo, pode ajudar a preparar o educando para a sua futura carreira profissional”. O autor também comenta (2012, p. 17) o início da pesquisa sobre o GeoGebra com alunos do 9º ano, destacando que “a aplicação de *softwares* educativos na EM é uma ferramenta que possibilita a facilitação da aprendizagem do educando”.

Considerando os benefícios do uso de meios tecnológicos em sala de aula para complementar o conteúdo obrigatório, observa-se que o aprendizado vai além de apenas decorar uma fórmula. Um recurso digital, como um *software*, certamente complexifica o processo de ensino da matemática, pois ele não se limita a expandir nossas possibilidades de pensamento (Gravina, 2015).

Segundo Souza (2012), a tecnologia aprimora a didática do professor e o aprendizado dos alunos, tornando, assim, o conhecimento mais valioso. No entanto, é importante destacar os desafios que o professor pode enfrentar ao utilizar *softwares* como mediadores do conhecimento. Ainda há certo receio em disponibilizar essas ferramentas na sala de aula, por isso é essencial que o professor saiba utilizá-las como recursos pedagógicos. Mesmo assim, o professor pode, com facilidade, aprender a manuseá-los e, conseqüentemente, ensinar os alunos com fluência. Buscando ressaltar o *software* para o ensino fundamental, Souza (2012, p. 27) explica que “por essa facilidade de manusear esse *software*, entende-se que isso favorece seu uso em sala de aula, não sendo necessária a preocupação com aulas extras para instruir os alunos quanto ao manuseio do programa”. Sendo assim, torna-se interessante o estudo de como aplicar o programa em conteúdos geométricos do 9º ano.

Quando os professores buscam o conhecimento do *software* podem encontrar um grande aliado em pesquisas, trabalhos e até mesmo cursos de capacitação. Segundo Guimarães e Palanch (2022, p. 43), “desde que exista interesse por parte do docente em procurar e se inscrever em cursos de capacitação, ele estará em busca do seu crescimento profissional”. Assim, o professor que se capacita torna-se um profissional mais confiante e inovador na arte de ensinar, resultando em uma instrução superior para seus alunos e contribuindo para a redução do déficit de aprendizagem que ocorre atualmente em grande parte das escolas públicas.

De acordo com Santos (2022, p. 19), “aqueles docentes que não conseguem fazer bom uso dessas tecnologias podem estar fadados a um fracasso escolar no ambiente da sala de aula”. Para Guimarães e Palanch (2022, p. 21), “professores precisam, mais do que nunca, estimular a autonomia em seus alunos de forma rápida e eficiente, e os estudantes necessitam desenvolver esse estímulo de modo a construir o próprio aprendizado”.

O GeoGebra não só auxilia os alunos, mas também os professores. Guimarães e Palanch (2022) conseguiram capacitar professores que não sabiam usar o *software* em um curso realizado durante a pandemia. Alguns participantes dos cursos afirmaram não conhecer a plataforma, o que despertou curiosidade, levando-os a pesquisar mais e construir aulas cada vez mais interativas. Após a capacitação com o GeoGebra, a abordagem para ensinar geometria mudou significativamente para esses professores.

No entanto, sabemos que o GeoGebra ainda não é ofertado como um curso de capacitação gratuita pelo governo para professores de escolas públicas. Guimarães e Palanch (2022, p. 58) afirmam: “infelizmente, não são encontrados muitos cursos de capacitação, apesar da grande cobrança que existe em cima do corpo docente”. Durante a pandemia, os professores claramente ampliaram seu conhecimento, mesmo sem muitos recursos disponíveis. Isso demonstrou que a tecnologia pode sim transformar o ensino, principalmente da matemática. De acordo com Júnior (2022, p. 71), “vale lembrar que o uso de tecnologias digitais é inserido nas competências a serem desenvolvidas ao longo da Educação Básica de forma a propor ao discente um aprendizado mais significativo através dessa ferramenta”.

Atualmente, voltando às salas de aula e tendo mais acesso ao laboratório de informática, podemos dizer que o *software* analisado pelos docentes e modificado juntamente com o plano pedagógico se transforma em uma ferramenta atrativa. De acordo com Guimarães e Palanch (2022, p. 58), “os *softwares* educativos podem ser grandes aliados dos professores de Matemática, pois despertam a curiosidade e a criatividade dos estudantes”. Completa Santos:

Um professor que consegue ganhar habilidade técnica e confiança ao utilizar a tecnologia digital irá associar mais facilmente o seu currículo a inovação tecnológica, permitindo aos alunos trabalhar com mais criatividade e objetividade, pois o seu plano de aula e a inovação irão beneficiar o conhecimento (Santos, 2022, p. 19).

Além de uma apresentação mais completa aos próprios professores quando levada aos seus alunos, o GeoGebra torna a disciplina mais rica. Problemas que a princípio eram apresentados apenas no quadro, com desenhos feitos com giz, transformam-se ao serem passados para o *software*. Isso proporciona uma absorção do conhecimento de maneira muito mais completa. De acordo com Santos (2014, p. 7), “a experiência vivenciada pelos professores suscitou a vontade de aprender a usar o *software* GeoGebra para planejar aulas mais dinâmicas e interativas, buscando estimular no seu aluno a busca pelo conhecimento”.

O professor que incorpora o GeoGebra e o adapta para suas aulas, proporcionando aos alunos uma ferramenta diferente para lidar com os problemas propostos em sala, torna-se um profissional com uma didática aprimorada, alinhada ao novo mundo da tecnologia. De acordo

com Santos (2014, p. 7), “foi a motivação que os professores adquiriram em acompanhar o avanço do uso das tecnologias educacionais e trazer para a sala de aula novas experiências”.

Nesse contexto, afastando um pouco o foco do parâmetro didático, chegamos à aplicação de conceitos geométricos. Nesse contexto, Souza (2012) apresenta uma pesquisa de campo impecável com o 9º ano do ensino fundamental. Por meio de atividades de geometria, o GeoGebra demonstrou-se eficaz como ferramenta didática. Para Souza, por o *software* GeoGebra ser “uma ferramenta que possibilita diferenciar e dinamizar os processos de ensino e de aprendizagem”, supunha-se que “os alunos aprovassem a aplicação do GeoGebra para o estudo de funções quadráticas” (2012, p. 68).

O autor utilizou duas turmas para o estudo, sendo que uma delas não teve contato com o GeoGebra. Isso confirmou a eficácia do *software*, pois por meio de questionários aos alunos foram obtidas muitas respostas positivas. Essas respostas permitiram ao autor validar algumas teorias, como as de que o *software* facilitou a aprendizagem; é de fácil manuseio; foi utilizado fora de sala de aula para outras atividades; e deveria ser usado com mais frequência em sala de aula (Souza, 2012).

Atualmente o GeoGebra é um dos aplicativos educacionais de geometria mais acessados que engloba 73 recursos de geometria, álgebra e cálculo. Além de ser gratuito, têm uma ótima interface e apresenta uma linguagem acessível a qualquer nível de escolaridade podendo ser usado tanto no computador quanto em *smartphone* e *tablets*, em diversos sistemas operacionais (Lima Junior, 2022, p. 49).

Portanto, nesse contexto, os alunos aprendem mais facilmente com situações do cotidiano. Para Souza (2012, p. 45), “a utilização de situações-problema é essencial para permitir que o educando possa se aproximar das formas de como utilizar os conhecimentos adquiridos em sala de aula em seu cotidiano”. Assim, o aluno se interessa mais pelo que está aprendendo e desenvolve um pensamento crítico para problemas além da sala de aula. O autor também afirma que “na resolução de situações-problema, o *software* de Matemática Dinâmica GeoGebra pode ser uma importante ferramenta auxiliar” (Souza, 2012, p. 45). A resolução de uma situação-problema com o GeoGebra pode moldar um excelente e completo conhecimento do assunto abordado. Nesse contexto, o autor apresenta como o *software* esclarece e facilita o conhecimento do conteúdo abordado. Em sintonia com esse entendimento:

A utilização de um *software* no desenvolvimento de conhecimentos pode proporcionar que novas indagações, antes não observadas nem mesmo pelo professor, venham a surgir. Nesse tipo de ocasião, o próprio *software* poderá ser utilizado para facilitar que tal questionamento seja esclarecido (Souza, 2012, p. 50).

Os conteúdos que podem ser abordados por professores com o uso do GeoGebra são: geometria analítica, geometria plana, teorema de Tales, teorema de Pick, entre outros. Nesse sentido, as tecnologias podem contribuir para o aprendizado do aluno. Segundo Guimarães e Palanch, “o estudante terá capacidade crítica para analisar e interferir positivamente em seu meio, com a possibilidade de mudar a sua realidade e a do meio em que vive” (2022, p. 59).

Neste momento, já se sabe o quanto o GeoGebra auxilia a aprendizagem. Trata-se de uma ferramenta completa, didática, de fácil manuseio e que chama a atenção dos adolescentes no ensino de geometria. Segundo Júnior (2022, p. 73), “o GeoGebra contribui em diversas situações para o processo ensino-aprendizagem na matemática, em especial com o ensino da geometria, o que o torna bastante didático e prazeroso”. Assim, ao sair um pouco do ensino tradicional presente no cotidiano escolar e incorporar a tecnologia ao meio educativo, proporciona-se um ensino de maior qualidade.

As escolas públicas brasileiras começaram a mudar o paradigma de não aceitar novas tecnologias e vislumbraram um novo ambiente de uso, que seria tão natural quanto o uso de quadro e giz, pois, não se pode esquecer que não basta contar com as novas tecnologias, mas sim formular uma política de formação permanente. [...] Portanto, quando o professor interage com os alunos e estabelece uma relação de comunicação intencional, ele promove a troca de conhecimentos a fim de mediar a compreensão dos alunos sobre conteúdo específicos e conciliar a construção de novos conhecimentos (Santos, 2022, p. 20-21).

A pesquisa de Souza (2012) tinha como objetivo analisar o uso do *software* GeoGebra como ferramenta pedagógica no estudo de funções quadráticas em turmas de 9º ano do ensino fundamental do Colégio Militar de Fortaleza (CMF). O autor conduziu uma pesquisa com alunos, utilizando o *software* GeoGebra no ensino de funções. Durante duas semanas, os alunos foram divididos em dois grupos: um permaneceu na sala de aula com o ensino tradicional, enquanto o outro foi para o laboratório de informática, onde lhe foi apresentado o *software* GeoGebra. Nesse ambiente, foram introduzidas algumas funções afins para que os alunos compreendessem seu uso por meio das ferramentas do GeoGebra.

Inicialmente, os alunos demonstraram facilidade para manusear o *software*. Em um segundo momento, foram introduzidas as funções quadráticas, relacionando-as a situações do cotidiano. Foram propostas atividades como: trajetória de uma bola, de uma bomba solta por um avião, antena parabólica, entre outras. Ao longo de sua pesquisa, o autor descreve várias experiências com os alunos durante o trabalho de campo. Ele aborda tanto a facilidade quanto a dificuldade de alguns alunos ao usar o *software*, assim como o desempenho deles nas atividades propostas. A aprovação dos alunos ao realizar atividades diferenciadas demonstra a

eficácia dos estudos conduzidos. Além disso, evidencia-se o interesse dos alunos em explorar mais o aplicativo, bem como outras ferramentas tecnológicas, o que reflete uma crescente curiosidade e disposição para ampliar seu conhecimento nesse âmbito.

Dessa forma, foram fornecidos exemplos e explicações de como realizar os cálculos. Segundo Souza (2012), apesar das dificuldades enfrentadas por alguns alunos, a maioria concluiu que era fácil utilizar o GeoGebra e que ele facilitou a compreensão de funções quadráticas. Além disso, mais de 50% dos alunos continuaram a usar o *software* para realizar atividades fora do horário de aula. Esses resultados indicam que o GeoGebra foi útil no processo de ensino de funções.

Segundo Souza (2012), “com ele [o GeoGebra] foi possível proporcionar ao educando uma compreensão mais ampla e, conseqüentemente, uma melhor aprendizagem dos conceitos matemáticos trabalhados em sala de aula” (Souza, 2012, p. 87). Já o trabalho de Gravina (2015) tem como objetivo demonstrar a possibilidade de atividades mais complexas de geometria para ensino superior e ressaltar a importância dos registros de representação no processo de aprendizagem da geometria, visando o desenvolvimento do pensamento geométrico de natureza dedutiva. Embora seja um artigo direcionado ao meio acadêmico, destaca a lacuna existente entre os conhecimentos da graduação e a capacidade de interagir com esses conceitos. No entanto, o estudo enfatiza que, independentemente da idade em que é introduzido, o GeoGebra se mostra um *software* completo e cheio de possibilidades para os professores de todas as áreas matemáticas.

Sua interface interativa, aberta à exploração e à experimentação, provoca experimento de pensamento, diferentes daqueles que acontecem com o suporte do lápis e papel. Diríamos que são tais experimentos que o vão constituindo como uma *ferramentaparapensamento* (Gravina, 2015, p. 252).

Santos (2014) busca mostrar a formação de professores com o uso do *software* GeoGebra, focando na metodologia de ensino Sequência Fedathi. O curso foi realizado em uma instituição privada durante uma semana, com o objetivo de introduzir uma nova ferramenta aos professores, destacando seu potencial e utilidade em aprimorar os conteúdos matemáticos em sala de aula. Inicialmente, os professores trabalharam com geometria na plataforma e, à medida que se familiarizavam com o *software*, passaram a adotar a abordagem da Sequência Fedathi. Apesar de enfrentar algumas dificuldades, conseguiram realizar as atividades propostas durante o curso, alcançando um aprendizado significativo. Ao final, acreditaram que o GeoGebra seria uma excelente ferramenta para ser utilizada em sala de aula, em diversas atividades que fazem parte do currículo escolar.

De acordo com Santos (2014, p. 90), “a valorização de cada ideia e a participação na estruturação das soluções, motiva-os a colaborar ativamente em busca do novo conhecimento”. Em Guimarães e Palanch (2022), evidencia-se a preocupação com a atuação dos professores durante a pandemia. O artigo consiste em um estudo de campo de um curso gratuito oferecido a alguns professores do ensino público. Apesar de alcançar um público reduzido, foi perceptível o impacto positivo que teve, auxiliando os professores em um período desafiador durante a pandemia. Mesmo diante das adversidades, os docentes não hesitaram em oferecer aos seus alunos um conteúdo de qualidade.

Segundo Guimarães e Palach (2022), “com esse minicurso, aprendemos o quanto ferramentas para a criatividade podem ser oferecidas para o desenvolvimento de estratégias didáticas e, principalmente, para a melhoria do ensino”. Santos (2022) busca analisar a inclusão da tecnologia em atividades relacionadas aos jogos na educação, abordando diversos problemas que podem ocorrer em escolas públicas, bem como os benefícios para a aprendizagem. Assim, a tecnologia desperta a criatividade e favorece a autoaprendizagem por meio da exploração e da investigação, contribuindo para a construção do conhecimento (Santos, 2022).

Na pesquisa de Lima Junior (2022), o foco é demonstrar o teorema de Pick utilizando o GeoGebra e, em segundo plano, desenvolver atividades para uma turma do 8º ano do ensino fundamental. O artigo oferece uma base abrangente sobre cálculos de área a partir da decomposição de polígonos e regiões irregulares. Apresenta uma estrutura detalhada para o uso do GeoGebra e do Google Earth, além de um plano de aula completo para aplicar o teorema de Pick no contexto da educação básica. A intenção é abordar uma geometria interessante e prazerosa, motivando alunos cada vez mais inseridos no mundo virtual (Lima Junior, 2022).

4 Considerações finais

O objetivo da pesquisa desenvolvida era demonstrar o impacto que o GeoGebra pode causar nas salas de aula. Para isso, delimitou-se a seguinte questão: Qual a base necessária para os professores aplicarem geometria no GeoGebra e quais problemas podem surgir com a utilização desse conteúdo com alunos do 9º ano de ensino público? Ao analisar os resultados encontrados, concluiu-se que o *software*, além de ser uma ferramenta completa para o ensino destinado aos docentes, pode ser eficaz no ensino fundamental. Foi surpreendente encontrar uma gama tão vasta de trabalhos enriquecedores sobre a ferramenta. Assim, a pesquisa resultou em um aprendizado mais profundo sobre o assunto, indo além do que se dominava.

Nesse processo, observou-se o quanto a Tecnologia Digital (TD) tem sido um divisor de águas. Infelizmente, uma pandemia foi necessária para compreendermos o quão ricos somos em conhecimento quando utilizamos a tecnologia como aliada no nosso cotidiano e no ensino, tanto para professores quanto para alunos. Dessa forma, percebemos que muitos professores desconhecem a existência dessa plataforma e, ao serem apresentados a ela, um mundo de oportunidades se abre em meio a tantas atividades didáticas e criativas que podem surgir com o uso do GeoGebra.

O GeoGebra se mostrou eficaz, simples, didático e atrativo. Apesar das ressalvas em relação ao ensino público atual, podemos contar com colégios que possuem laboratórios com pelo menos 15 máquinas disponíveis aos alunos. Isso evidencia que o professor tem a possibilidade de trabalhar de uma maneira diferente para ensinar geometria. Hoje, o aplicativo é facilmente manuseado pelo celular, juntamente à liberação de internet pela escola. A ferramenta pode ser utilizada como forma de material didático em sala quando não for possível acessar o laboratório.

Algumas escolas públicas contam com notebooks com acesso à internet, e isso facilita a aula do professor. Assim, o ensino com tecnologia é alcançável pelos professores. Ao compreender a riqueza do material abordado, surge um interesse futuro em explorar outros programas que possam auxiliar os professores de matemática, como o WolframAlpha, capaz de abranger desde cálculos simples até integrais e formas alteradas. Trata-se de uma ferramenta completa. Por outro lado, temos o TrainBrain, um jogo interativo que desenvolve o pensamento lógico. Utilizando essas ferramentas, não apenas no ensino de geometria, mas também em muitas atividades propostas pela base curricular, como números, álgebra, tratamento de informações, grandezas e medidas, entre tantos outros assuntos, a tecnologia se mostra extremamente útil no processo de ensino-aprendizagem.

Referências

- LIMA JUNIOR, José Valdeci de Santana. **O teorema de Pick no ensino fundamental: uma abordagem com o uso do GeoGebra.** 2022. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) — Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2022. Disponível em: https://sca.proformat-sbm.org.br/proformat_tcc.php?id1=6540&id2=171055665. Acesso em: 4 dez. 2023.
- GRAVINA, Maria Alice. O potencial semiótico do GeoGebra na aprendizagem da geometria: uma experiência ilustrativa. **Vidya**, Santa Maria, v. 35, n. 2, p. 237-253, jul./dez. 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/605/561>. Acesso em: 27 nov. 2023.

GUIMARÃES, Y. P. B. Q.; PALANCH, W. B. L. Análise da proposta de um curso de capacitação em GeoGebra para professores de Matemática da rede pública de ensino oferecido de forma remota. **Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo**, v. 11, n. 1, p. 37-60, 2022. DOI: <https://doi.org/10.23925/2237-9657.2022.v11i2p037-060>. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/54626/39806>. Acesso em: 27 nov. 2023.

SANTOS, A. P. R. A. Análise de uma formação de professores à luz da Sequência Fedathi: o uso do *software* GeoGebra no ensino da matemática. In: FÓRUM INTERNACIONAL DE PEDAGOGIA, 6., 2014, Campina Grande. **Anais [...]**. Campina Grande: Realize Editora, 2014.

SANTOS, Jilmar dos. **A tecnologia e os jogos como recursos de aprendizagem**. 2022. Monografia (Licenciatura em Computação) — Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, Valença, 2022. Disponível em: http://repositorio.ifba.edu.br/jspui/bitstream/123456789/180/1/TCC_Os_jogos_como_recursos_de_aprendizagem.pdf. Acesso em: 4 dez. 2023.

SOUZA, F. A. L. **O uso do *software* GeoGebra como ferramenta pedagógica no estudo de funções quadráticas em turmas de 9º ano do ensino fundamental do CMF**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) — Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/4250/1/2012_dis_faldesouza.pdf. Acesso em: 4 dez. 2023.