



## **A UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE GEOGEBRA PARA O ENSINO DA GEOMETRIA PLANA NO ENSINO FUNDAMENTAL: ALGUMAS DEMONSTRAÇÕES DO TEOREMA DE PITÁGORAS**

### **RESUMO**

Gabriel Junior Ferreira 1  
Mirtys Loranne de Araújo 2  
Raquel Tamires Lopes 3  
Francisca Nardelly de Moura Viana 4  
Janilson Claydson Silva Brito 5

### **RESUMO**

Observa-se que nos tempos atuais o uso da ferramenta Geogebra vem sendo amplamente utilizada para explorar conteúdo das geometrias como um todo e, sobretudo, como recurso didático facilitador do ensino. Este artigo tem como proposta apresentar os resultados referentes a um estudo de caso, motivado pela necessidade dos alunos da Licenciatura em Matemática do Campus São Paulo do Potengi/RN em aperfeiçoar sua formação inicial como professores da Educação Básica no curso. Esse é o objetivo âmagdo do Projeto de Residência Pedagógica (PRP) no qual eles estão inseridos. O Estudo de caso é realizado em uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual Senador Dinarte Mariz (EESDM), localizada na cidade de São Paulo do Potengi/RN. Nele os alunos residentes apresentam o software Geogebra como ferramenta de ensino para a demonstração do teorema de Pitágoras para os alunos do Ensino Fundamental. A metodologia desenvolvida, em sala de aula, apresenta os seguintes momentos: Inicialmente, os residentes orientam os alunos a como utilizar o software, observando os comandos básicos para construir figuras planas, dentre elas o triângulo retângulo. Em seguida, os residentes apresentam as definições e conceitos próprios do tema com o rigor matemático necessário, a fim de levar os alunos do Ensino Fundamental a terem um embasamento teórico exigido pelo currículo escolar. Espera-se que findado o estudo de caso os alunos tenham um melhor desempenho em assimilar as possibilidades do uso do teorema de Pitágoras, e terem habilidades na construção, bem como saber relacionar a figura geométrica com as que a definem.

Palavras-chave: Triângulo retângulo, Teorema de Pitágoras, Geogebra, Formação inicial e Continuada, PRP.



## INTRODUÇÃO

As tecnologias estão cada vez mais presentes na vida cotidiana das pessoas. Celulares, tablets e computadores, já são realidades na vida de crianças e adolescentes, e já se tornaram como algo pertencente ao "corpo humano". Nas escolas não deve ser diferente, enquanto aos seus usos em sala de aula, principalmente nas aulas de matemática. Desde a pandemia podemos afirmar que seu uso na sala de aula é importante para o aprendizado. Como podemos falar que um celular ou computador atrapalhe? De modo algum já que seu uso durante a pandemia foi essencial para que muitos alunos pudessem estudar e realizar as tarefas enviadas pelos professores. Os computadores e celulares no ensino podem ser aliados para que os alunos possam assimilar diversos conhecimentos matemáticos, como o do Teorema de Pitágoras no qual o professor pode utilizar da plataforma digital Geogebra a fim de uma melhor assimilação pelos alunos.

Os próprios documentos da educação desde os PCNs orientam que:

É esperado que nas aulas de Matemática se possa oferecer uma educação tecnológica, que não signifique apenas uma formação especializada, mas, antes, uma sensibilização para o conhecimento dos recursos da tecnologia, pela aprendizagem de alguns conteúdos sobre sua estrutura, funcionamento e linguagem e pelo reconhecimento das diferentes aplicações da informática, em particular nas situações de aprendizagem, e valorização da forma como ela vem sendo incorporada nas práticas sociais. (BRASIL, 1998, p.46).

Tal maneira permitirá que os alunos possam evoluir tanto na aprendizagem quanto nos conhecimentos tecnológicos, assim como assimilar o conteúdo de matemática que está sendo ministrado durante as aulas de matemática. Uma aula de matemática que proporciona tal condição se enriquece, como também traz um resultado positivo, e por quê? Isso ocorre porque saí do método tradicionalista de quadro e piloto e passa a deixar que os alunos possam ser os protagonistas de seus conhecimentos por meio de tecnologias.



Nosso estudo de caso foi desenvolvido na Escola Estadual Senador Dinarte Mariz precisamente na turma do 9º ano A. A escola é localizada no interior do Rio grande do Norte. O objetivo desse trabalho é utilizar o software do Geogebra para

Demonstrar o Teorema de Pitágoras, para que os alunos tivessem uma experiência diferenciada e melhor pudessem compreender a sua demonstração e a realização de cálculos futuros.

A produção dessa atividade se deu em dois momentos. O primeiro momento foi realizado em sala de aula onde usamos slides para apresentar um pouco da história de Pitágoras e sua contribuição para matemática, assim como a relação do teorema que leva seu nome. No segundo momento os alunos foram levados para o laboratório do IFRN - SPP (instituto federal do rio grande do Norte campus São Paulo do Potengi), pois o mesmo comporta a quantidade de alunos observados. Dessa forma cada aluno ficou em um computador para realizar a atividade, à medida que o residente Gabriel ministrava a aula. Assim, cada aluno pôde utilizar o software Geogebra e conseguiu compreender melhor a demonstração do Teorema de Pitágoras e suas aplicações.

Também foi entregue uma atividade impressa para que ao decorrer da aula os alunos fossem respondendo as questões que lhes eram propostas, apenas para comparar com o que já fora apresentado.

A atividade foi bastante produtiva no sentido de participação, e a avaliação se deu de forma contínua durante toda a aula. Os feedbacks feitos pelos próprios alunos, mostraram que as tecnologias realmente fazem a diferença no ensino e principalmente na disciplina de matemática.

## **METODOLOGIA**

O estudo de caso foi realizado pelos alunos da licenciatura em Matemática do Campus IFRN São Paulo do Potengi/RN, ao quais estão inseridos no PRP, Programa de Residência Pedagógica, na escola campo Estadual Senador Dinarte Mariz do mesmo município sob a responsabilidade da preceptora e do orientador. A proposta foi pensada pelos residentes (alunos da graduação) e acordada pelos demais membros para ser trabalhada com a turma de 9º ano “A” do turno matutino em dois momentos: em sala de aula por meio da aula expositiva do tema Teorema de Pitágoras (objeto de estudo) e no



laboratório de informática do IFRN com a utilização do software Geogebra. A cerca do uso dessa ferramenta, Geogebra. Percebe-se que essa ferramenta vem ganhando espaço cada vez maior nas aulas de matemática das escolas também de ensino básico.

O primeiro momento aconteceu no dia 20 de setembro de 2023 com carga horária de 2h/aula. A aula foi ministrada em sala com o uso do quadro branco, piloto e apresentação de slides, dividida em três partes: a explicação histórica do surgimento do Teorema de Pitágoras, a demonstração matemática do dispositivo algébrico e a resolução de questões abordando o tema. Cada residente ficou responsável por ministrar uma das etapas da aula. A ideia era observar a aprendizagem dos alunos sem e com o uso da ferramenta Geogebra e analisar os resultados coletados por meio de atividade impressa que foi realizada ao final da aula dada (os residentes fizeram a checagem individualmente, carteira a carteira).

No segundo momento, que ocorreu no dia 27 de setembro do mesmo ano, no laboratório de informática do IFRN campus SPP, com carga horária de 2h/aula, os alunos foram no ônibus escolar do município da escola campo até o local, onde foram direcionados até a sala de informática e cada um ficou em um computador. Na oportunidade, foi apresentada aos alunos a plataforma Geogebra e eles tiveram um tempo à vontade para apenas explorar os recursos oferecidos pelo software e se familiarizarem.

Em seguida, orientados por um residente, de fato, começaram a construir figuras geométricas de acordo com os comandos que lhes eram passados (construa um triângulo retângulo, defina o ângulo de  $90^\circ$ , escolha uma cor para cada lado,...) e depois de realizada a construção do triângulo retângulo, realizadas as devidas formatações e feita a construção de um quadrado em cima de cada lado do triângulo, pediu-se para que eles movessem o mouse do computador por cima de cada vértice do triângulo observando assim que a área do quadrado formado pelo lado maior do triângulo retângulo (hipotenusa) era exatamente igual a soma das áreas dos quadrados formados pelos lados menores do triângulo retângulo (catetos), ou seja, foi feita a verificação prática da fórmula do Teorema de Pitágoras. Nas imagens disponíveis é possível ver a construção do teorema de Pitágoras realizados pelos alunos com a utilização do Geogebra

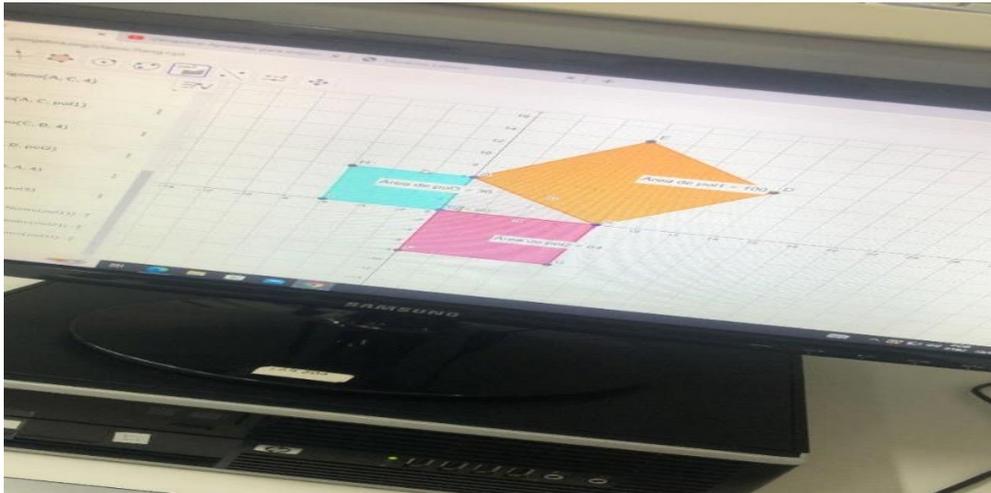


Imagem do triângulo retângulo e dos quadrados feitos pelo Geogebra. Autoria própria, 2023.



Imagem do triângulo retângulo e dos quadrados feitos pelos alunos no Geogebra. Autoria própria, 2023.

Por fim, foi entregue uma atividade impressa para cada aluno pudesse responder as perguntas abordadas da aula expositiva do laboratório. Na atividade impressa havia sete questões que deviam ser respondidas individualmente. Cada aluno iria responde a atividade de acordo com aula explicada no laboratório.

## REFERENCIAL TEÓRICO

A tecnologia na vida dos alunos no espaço educacional, na escola, é imprescindível, pois fazer com que estes sujeitos compreendam que estas ferramentas digitais são de suma importância não só para ensino da matemática, mas também para outros meios de conhecimento. BNCC (2018, p.09) afirma que:



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

Com base nesse pensamento, afirmamos que, ferramentas interativas, recursos online e plataformas educacionais podem enriquecer a experiência acadêmica, promovendo uma abordagem mais dinâmica e acessível ao conhecimento.

Na visão de Scortegagna (2015), as principais tecnologias utilizadas atualmente, no processo de ensino e aprendizagem da matemática são os softwares educacionais como o Geogebra, planilhas eletrônicas, vídeos, jogos online, e outros. A autora comenta sobre as tendências de uso das tecnologias no processo educacional, indicando que inicialmente haverá a adoção da educação híbrida.

"O GeoGebra é um software de matemática dinâmica, que reúne Álgebra e Geometria. É desenvolvido para aprender e ensinar matemática nas escolas por Markus Hohenwarter e uma equipe internacional de programadores". (Pacheco, 2019, p. 199). Pacheco relata que:

Com o uso do GeoGebra, é possível dinamizar e enriquecer as atividades no processo de ensino e aprendizagem da matemática, pois é um software de Geometria Dinâmica, onde são contempladas as construções de pontos, vetores, segmentos, retas e seções cônicas. Através do GeoGebra é possível analisar equações, relacionar variáveis com números, encontrar raízes de equações. Permite ainda associar uma expressão algébrica à representação de um objeto da Geometria.

Contudo, com a utilização do GeoGebra tivemos uma experiência enriquecedora com a turma do 9 ano A, proporcionando uma compreensão mais profunda dos conceitos matemáticos.

Além disso, foi uma oportunidade valiosa para nós licenciando em matemática, permitindo-nos aplicar e aprimorar nossas habilidades pedagógicas de forma eficaz. A integração dessa ferramenta demonstrou ser uma forma eficiente de abordagem e muito satisfatória no processo de aprendizado matemático.

Cabe a nós professores buscar incrementar a tecnologia na escola. A integração da tecnologia na sala de aula pode melhorar o engajamento dos alunos e facilitar a aprendizagem. Ferramentas interativas, recursos online e plataformas educacionais podem enriquecer a experiência acadêmica, promovendo uma abordagem mais dinâmica e acessível ao conhecimento.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base na atividade impressa que foi entregue para os alunos, pode-se notar estatisticamente que as dificuldades presentes na sua resolução foram reduzidas. Quanto ao Software do Geogebra, não houve tantos empecilhos em seu uso para a construção do Teorema, já que os discentes tinham ajuda dos residentes para a auxiliar. O intuito do Software do Geogebra era deixar mais visível o comportamento das áreas, os vértices e seguimentos de reta, visto que no quadro branco isso não é tão chamativo.

Um questionário foi elaborado a fim de verificar como os alunos se saíram na compreensão de nossas aulas e se a aprendizagem se mostrou significativa. Também foram criados gráficos para apresentar os resultados desse questionário.

O primeiro gráfico mostra como os alunos definem o nível de dificuldade do conteúdo do Teorema de Pitágoras. O segundo exhibe a quantidade de acertos nas questões propostas na atividade. O terceiro gráfico trata da questão sete, a qual foi mais subjetiva.

**Gráfico 01:** Nível de dificuldade no conteúdo do Teorema de Pitágoras

### Gráfico 01: Nível de dificuldade no conteúdo do Teorema de Pitágoras

■ Difícil ■ Razoável ■ Fácil

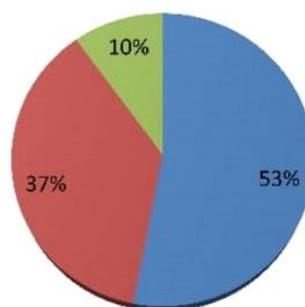


Figura 2 autorias própria, 2023.

Nota-se pelo gráfico que a maioria dos alunos ao responder à atividade, ainda, não tinha bom domínio no assunto passado em aula. Apenas, 10% dos alunos não tiveram dificuldades ao responder as questões.

Quanto ao nível de acertos das questões respondidas pelos alunos, obtemos o seguinte dados:

**Gráfico 02:** Nível de acertos das questões

**Gráfico 02: Nível de acertos das questões**

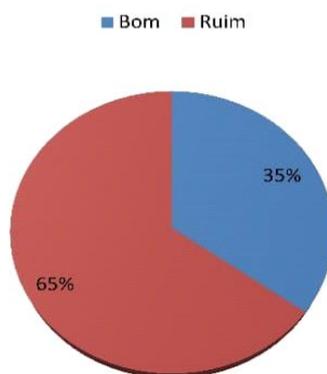


Figura 3 autorias própria

Acerca das respostas dos alunos, notamos que os educandos sentiram bastante dificuldade ao compreender algumas questões pela falta de compreensão e de interpretar ao ler dados trazidos na atividade impressa. Com base no gráfico 01, infere-se que sem os conhecimentos base de um triângulo retângulo e do teorema de Pitágoras, é impossível compreender o tal teorema. Mesmo com o auxílio do software de Geogebra, não foi possível uma boa quantidade de acertos das questões, frustrando nossas expectativas. Trabalhar desde cedo com as tecnologias na sala de aula com os conteúdos de Matemática faz com que os alunos se interessem por pesquisar mais sobre o assunto.

Sobre a pergunta 07 da atividade, a qual tratava de uma abordagem mais subjetiva, com relação ao uso do Geogebra para o ensino e aprendizagem do conteúdo do Teorema de Pitágoras, obtemos os seguintes dados:

### Gráfico 03: Nível de acertos na questão 07

### Gráfico 03: Nível de acertos na questão 07

■ Bom ■ Ruim

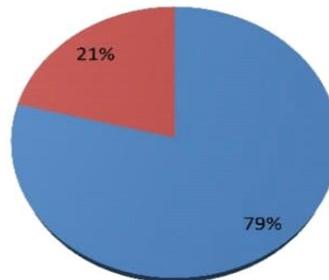


Figura 4 autorias própria 2023.

Esse gráfico trata-se de um aspecto mais subjetivo verificado na questão 07, no qual os alunos se saíram bem. 79% dos alunos conseguiram responder à questão sem ter tanta dificuldade. Apenas 21% não teve um bom aproveitamento. Com a base nessa questão que foi possível o bom desempenho dos alunos, evidenciado pela resposta positiva à questão 7, reflete a eficácia do método de ensino empregado. A compreensão profunda dos conceitos abordados é crucial, e esse resultado sugere que os alunos não apenas assimilaram o conteúdo, mas também conseguiram aplicá-lo de maneira efetiva. Isso não apenas valida a abordagem pedagógica, mas também destaca a capacidade dos estudantes de integrar e aplicar conhecimentos de maneira significativa.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização do software GeoGebra no ensino da geometria plana, com foco em demonstrações do Teorema de Pitágoras, oferece uma abordagem dinâmica e visualmente enriquecedora. Este método proporciona aos alunos uma compreensão mais tangível e interativa do teorema, promovendo o engajamento e facilitando a internalização dos conceitos geométricos.

Ao longo deste processo, observamos que, a combinação da teoria tradicional com ferramentas tecnológicas modernas pode ampliar a eficácia do ensino, tornando-o mais acessível e atraente. Foi evidente perceber que a tecnologia na sala de aula pode melhorar o engajamento dos alunos e facilitar a aprendizagem. Ferramentas interativas, recursos online e plataformas educacionais podem enriquecer a experiência acadêmica, promovendo uma abordagem mais dinâmica e acessível ao conhecimento.



Com a utilização do GeoGebra foi possível explorar diferentes configurações e casos, enriquecendo a compreensão do Teorema de Pitágoras.

Contudo, é crucial destacar que o uso do GeoGebra não deve substituir totalmente o ensino convencional, mas sim complementá-lo. O papel do educador permanece fundamental para orientar os alunos, estimulando a reflexão e garantindo que a aprendizagem seja significativa.

Em conclusão, foi visto que, a utilização do GeoGebra revelou-se uma experiência enriquecedora para a turma do 9 ano A, proporcionando uma compreensão mais profunda dos conceitos matemáticos. Além disso, foi uma oportunidade valiosa para os nós licenciados em matemática, permitindo-nos aplicar e aprimorar nossas habilidades pedagógicas de forma eficaz. A integração dessa ferramenta demonstrou ser uma abordagem eficiente e satisfatória no processo de aprendizado matemático.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. PAR METROS CURRICULARES NACIONAIS, Matemática, Brasília: MEC, 1998. Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2023.

BNCC NA PRÁTICA: COMO APLICAR A TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA. SAE DIGITAL, 2020. Disponível em: <https://sae.digital/bncc-na-pratica/>. Acesso em: 17 nov. 2023.

LIMA, Marília. ARAÚJO Jefferson. **A utilização das tecnologias de informação e comunicação como recurso didático-pedagógico no processo de ensino-aprendizagem.** Disponível em: : <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/23/a-utilizacao-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-como-recurso-didatico-pedagogico-no-processo-de-ensino-aprendizagem> .> Acesso em: 15 nov. 2023.

OLIVEIRA, Edvaldo Ramalho de; CUNHA, Douglas da Silva. **O uso da tecnologia no ensino da Matemática: contribuições do software GeoGebra no ensino da função do 1º grau.** Revista Educação Pública, v. 21, nº 36, . Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/36/o-uso-da-tecnologia-no-ensino-da-matematica-contribuicoes-do-software-geogebra-no-ensino-da-funcao-do-1-grau#:~:text=O%20GeoGebra%20%C3%A9%20um%20software%20bastante%20utilizado%20pelos%20educadores%20no,com%20a%20aprendizagem%20dos%20alunos> .> Acesso em: 16 nov. 2023

PACHECO, Erica Farias. Utilizando o software GeoGebra no ensino da Matemática: uma ferramenta para construção de gráficos de parábolas e elipses no 3º ano do Ensino Médio. Debates em Educação, Maceió, v. 11, nº 24.

Plataforma do GeoGebra 2023. Disponível em

<https://www.geogebra.org/about?lang=pt-PT> .> Acesso em: 14 Setem. 2023.



SCORTEGAGNA. L. Informática na Educação. Juiz de Fora: Universidade Federal de Juiz de Fora, 2015.

Site do GeoGebra 2023. Disponível em : <https://www.geogebra.org/classic?lang=pt>  
Acesso em: 13 setem. 2023.

SOUSA, Jakson . USO DO GEOGEBRA NO ENSINO DA MATEMÁTICA.  
Universidade do vale do taquari - univates curso de pós-graduação stricto sensu  
mestrado em ensino. Lajeado, Dezembro de 2018. Disponível  
em<<file:///D:/user%20raquel%20ssd/Downloads/DISSERTA%C3%87%C3%83O%20DE%20MESTRADO%20SOBRE%20GEOGEBRA.pdf>>Acesso em: 14 nov. 2023.