



Uema
UNIVERSIDADE ESTADUAL
DO MARANHÃO

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA – BALSAS
CURSO DE MATEMÁTICA LICENCIATURA

EMANOEL ABREU ASSUNÇÃO

**ESTRATÉGIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM QUE FACILITAM A
COMPREENSÃO DOS ALUNOS DO ENSINO BÁSICO NO APRENDIZADO DO
TEOREMA DE PITÁGORAS**

Balsas - MA

2025

EMANOEL ABREU ASSUNÇÃO

**ESTRATÉGIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM QUE FACILITAM A
COMPREENSÃO DOS ALUNOS DO ENSINO BÁSICO NO APRENDIZADO DO
TEOREMA DE PITÁGORAS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
ao curso de Licenciatura em Matemática da
Universidade Estadual do Maranhão - Campus
Balsas, para obtenção do grau de licenciatura
em Matemática.

Orientador: Prof. Me. Olívio Crispim de
Medeiro

Balsas - MA

2025

A851e

Assunção, Emanuel Abreu

Estratégia de ensino e aprendizagem que facilitam a compreensão dos alunos do ensino básico no aprendizado do teorema de Pitágoras. Emanuel Abreu Assunção / . – Balsas, 2025.

54f.

Monografia (Graduação em Matemática) Universidade Estadual do Maranhão – UEMA / Balsas, 2025.

Orientador: Prof. Me. Olívio Crispim de Medeiros

1. Teorema de Pitágoras. 2. Estratégias de Ensino. 3. Metodologia de Ensino. 4. Recursos Didáticos. I. Título

CDU: 514.112

Elaborado pela bibliotecária Maria da Consolação Coelho Rocha CRB 13/604

EMANOEL ABREU ASSUNÇÃO

**ESTRATÉGIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM QUE FACILITAM A
COMPREENSÃO DOS ALUNOS DO ENSINO BÁSICO NO APRENDIZADO DO
TEOREMA DE PITÁGORAS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
ao Departamento de Matemática da
Universidade Estadual do Maranhão/UEMA -
Campus Balsas, para obtenção de nota parcial
para a Conclusão da licenciatura em
Matemática.

Orientador: Prof. Me. Olívio Crispim de
Medeiros

Aprovado em: 05/07/2025

BANCA EXAMINADORA



Prof. Me. Olívio Crispim de Medeiros (Orientador)
Mestre em Matemática
Universidade Estadual do Maranhão – UEMA



Prof. Dr. Sérgio Mello Tullius
Doutor em Engenharia Nuclear
Universidade Estadual do Maranhão – UEMA



Documento assinado digitalmente
LUSITONIA DA SILVA LEITE
Data: 05/07/2025 09:24:26-0300
Certifique em <https://validar.br.gov.br>

Prof. Dr. Lusitonia da Silva Leite
Doutora em Educação Ciências e Matemática
Universidade Estadual do Maranhão - UEMA

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer primeiramente à Deus que é fonte inesgotável de sabedoria e força, que me sustentou nos momentos de dificuldade, e me concedeu serenidade para enfrentar os desafios e perseverança para seguir adiante até a conclusão desta importante etapa da minha vida.

À minha amada esposa, Suelen Barros da Silva, dedico um agradecimento especial e carregado de emoção. Sua presença constante, apoio incondicional e dedicação desde o momento da inscrição no processo seletivo até a superação de cada disciplina e desafio enfrentado, foram fundamentais para que eu pudesse chegar até aqui. Sem o seu amor, paciência e incentivo, esta conquista não seria possível.

À minha mãe Maria de Jesus Abreu Assunção, meu pai Antônio Assunção e aos meus irmãos Adriano Abreu Assunção, Luciano Abreu Assunção, Tiago Abreu Assunção e Lourdes Maria Abreu Assunção, manifesto minha mais sincera gratidão pelo apoio, carinho e compreensão ao longo de toda essa jornada acadêmica. Cada palavra de encorajamento e cada gesto de apoio foram essenciais para que eu mantivesse a motivação e o foco em meus objetivos.

Ao meu orientador Olívio Crispim de Medeiros deixo registrados meus mais sinceros agradecimentos. A dedicação, o compromisso com o ensino e a transmissão generosa de conhecimentos foram determinantes para o meu crescimento intelectual e pessoal.

Por fim, aos colegas Cleyton dos Santos Sousa Moura, Bruna Divina de Paula da Silva, Gustavo Eduardo Araújo da Silva Sandes e Ana Beatriz Vieira de Sousa, com quem compartilhei aprendizados, desafios, alegrias e conquistas, expresso minha profunda gratidão. A convivência harmoniosa, a troca de experiências e o espírito de colaboração tornaram esta trajetória muito mais enriquecedora e memorável.

*A matemática é o alfabeto no qual Deus
escreveu o universo
Galileu Galilei.*

RESUMO

A Matemática, por vezes, é percebida pelos alunos como uma disciplina abstrata e de difícil compreensão, especialmente quando os conteúdos são apresentados de forma descontextualizada e excessivamente teórica. Essa percepção impacta negativamente o interesse e o desempenho dos estudantes, em especial no que diz respeito a conceitos fundamentais como o Teorema de Pitágoras. Diante dessa realidade, este trabalho tem como objetivo geral demonstrar as estratégias que facilitam a compreensão dos alunos do ensino básico no aprendizado do teorema de Pitágoras. Em que propõe uma reflexão sobre práticas pedagógicas que possam tornar o processo de ensino e aprendizagem acessíveis. E através de uma revisão bibliográfica, foram analisados recursos didáticos e metodologias inovadoras, com destaque para a utilização de recursos concretos e interativos, atividades lúdicas, histórias em quadrinhos e ferramentas tecnológicas como o GeoGebra. Observou-se que essas estratégias contribuem para o desenvolvimento do raciocínio lógico, da criatividade e da autonomia dos alunos, além de aproximar os conteúdos matemáticos do cotidiano escolar e social. O uso do GeoGebra, por exemplo, permite a construção visual e interativa dos elementos do teorema, facilitando a compreensão da relação entre os lados do triângulo retângulo. Já os jogos e HQs promovem o engajamento e o aprendizado de forma divertida e participativa. Assim, as experiências apresentadas evidenciam que a diversificação das práticas pedagógicas é fundamental para superar os obstáculos tradicionais no ensino da Matemática, fortalecendo a construção do conhecimento de forma crítica e reflexiva.

Palavras-chave: Teorema de Pitágoras; Estratégias de Ensino; Metodologia de Ensino; Recursos Didáticos.

ABSTRACT

Mathematics is often perceived by students as an abstract and difficult subject, especially when its content is presented in a decontextualized and overly theoretical manner. This perception negatively impacts student interest and performance, particularly in relation to fundamental concepts such as the Pythagorean Theorem. In light of this reality, this study aims to demonstrate strategies that facilitate the understanding of the Pythagorean Theorem by elementary school students. It proposes a reflection on pedagogical practices that can make the teaching and learning process more accessible. Through a bibliographic review, the research analyzed didactic resources and innovative methodologies, with an emphasis on the use of manipulatives, playful activities, comic strips, and technological tools such as GeoGebra. These strategies were found to contribute to the development of logical reasoning, creativity, and student autonomy, while also connecting mathematical content to the students' school and social contexts. The use of GeoGebra, for instance, allows for the visual and interactive construction of the elements of the theorem, making it easier to understand the relationship between the sides of a right triangle. Games and comics, on the other hand, promote engagement and learning in a fun and participatory way. Thus, the experiences presented demonstrate that diversifying pedagogical practices is essential to overcoming traditional obstacles in Mathematics education and to strengthening knowledge construction in a critical and reflective manner.

Keywords: Pythagorean Theorem; Teaching Strategies; Teaching Methodology; Didactic Resources.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Representação do gráfico do Teorema de Pitágoras	14
Figura 2: Uso do teorema pelo Egípcios.....	15
Figura 3: Demonstrações do teorema de Pitágoras ao longo do tempo.	16
Figura 4: Demonstração do Teorema de Pitágoras segundo Sócrates.	17
Figura 5: História em Quadrinhos.....	31
Figura 6: Demonstração visual do Teorema de Pitágoras.....	34
Figura 7: Iniciando o GeoGebra	35
Figura 8: 1- Passo da construção dos três pontos.....	36
Figura 9: 2- Passo da construção dos três pontos.....	36
Figura 10: 3- Passo da construção dos três pontos.....	37
Figura 11: Construção do Triângulo e quadrados.....	37
Figura 12: Traçando retas paralelas.....	38
Figura 13: Construindo Intersecção.....	38
Figura 14: Controle deslizante.....	39
Figura 15: Análise dos pontos.....	39
Figura 16: Adição de pontos.....	40
Figura 17: Atribuindo Vetores.....	41
Figura 18: Criação de polígonos e alteração visual.....	42
Figura 19: Translação do polígono vermelho ao vetor KZ.....	42
Figura 20: Translação do polígono amarelo ao vetor KX.....	43
Figura 21: Translação do polígono laranja ao vetor KY.....	44
Figura 22: Translação do polígono laranja ao vetor KW.....	44
Figura 23: Translação do polígono laranja ao vetor AU.....	45
Figura 24: Controle deslizante em posição 1.....	46
Figura 25: Ajuste visual	46
Figura 26: Movimento deslizante igual a 0.4.....	47
Figura 27: Movimento deslizante igual a 0.8.....	47
Figura 28: Movimento deslizante igual a 1.....	48

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. HISTÓRIA DO TEOREMA DE PITÁGORAS	11
3. METODOLOGIAS UTILIZADAS NO ENSINO DO TEOREMA DE PITÁGORAS	19
4. RECURSOS DIDÁTICOS NO ENSINO DO TEOREMA DE PITÁGORAS	25
5. ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO DO TEOREMA DE PITÁGORAS	30
5.1 DEMONSTRAÇÃO DO TEOREMA DE FORMA ATRATIVA	35
6. CONCLUSÃO	49
REFERÊNCIAS	50

1. INTRODUÇÃO

A matemática por muitos é considerado uma disciplina difícil, com isso, acaba criando alguns enigmas aos alunos. Que acabam rejeitando determinados conteúdos, um exemplo deles é o Teorema de Pitágoras, que é ensinada de uma forma mais abstrata e teórica. Com base nesta realidade, este trabalho pretende mostrar que o ensino desta disciplina pode ser feito de uma forma inovadora, o que torna a aprendizagem mais acessível e menos intimidante para os alunos.

Com isso, este estudo é relevante para a educação pois tem como objetivo identificar as soluções para melhorar a eficácia do ensino da Matemática e aumentar o envolvimento e a compreensão dos alunos. Par isso, é, portanto, necessário reexaminar os métodos ou ferramentas didáticas utilizadas para o ensino do teorema de Pitágoras.

Nesse sentido, tem como objetivo geral demonstrar as estratégias que facilitam a compreensão dos alunos do ensino básico no aprendizado do teorema de Pitágoras e como específico, conhecer a história do teorema de Pitágoras por meio de uma pesquisa bibliográfica, identificar metodologias utilizadas no ensino do teorema em salas de aulas, investigar recursos didáticos interativos que desenvolve o teorema com aplicações práticas para os alunos e apresentar estratégias para o ensino do teorema de Pitágoras, enfatizando a aplicação de recursos didáticos e a metodologia que conectem a teoria matemática ao cotidiano dos estudantes.

O uso de diferentes técnicas utilizadas pelos professores pode desempenhar um papel fundamental na melhoria do ensino e no envolvimento dos alunos. Com atividades complementares ao ensino teórico com base ao cotidiano pode-se encontrar uma melhor compreensão e partição dos estudantes.

A pesquisa justifica a utilização de ferramentas didáticas e métodos de ensino na aprendizagem do teorema de Pitágoras, a fim de enriquecer a relação dos alunos com o conteúdo e tornar as aulas leves e dinâmicas, uma vez que os alunos costumam ter dificuldades com temas matemáticos. É sempre importante lembrar que existem muitos métodos de ensino diferentes e só é necessário que o professor identifique e implemente as melhores estratégias para seus alunos.

Esse estudo busca analisar os métodos e ferramentas didáticas utilizadas no ensino e aprendizagem do Teorema de Pitágoras e destacar os pontos onde essas

técnicas são utilizadas de forma adequada, bem como mostrar os efeitos da aplicação dessas estratégias pedagógicas. Como pode o teorema de Pitágoras ser ensinado de forma mais eficaz utilizando métodos pedagógicos inovadores que promovam o envolvimento e a compreensão do aluno?

A integração de métodos pedagógicos inovadores, tais como: tecnologias digitais interativas, aprendizagem baseada em jogos e atividades práticas contextuais, tem grande potencial para melhorar a compreensão e o envolvimento dos alunos no estudo do Teorema de Pitágoras, complementando os resultados alcançados com os métodos tradicionais.

A metodologia de pesquisa é uma revisão bibliográfica que busca analisar estratégias pedagógicas que utilizem métodos e ferramentas didáticas que possam tornar as aulas mais interessantes para os alunos. Ao examinar as diferentes abordagens, pretende-se apresentar estratégias que facilitem a compreensão do teorema de Pitágoras pelos alunos do ensino básico.

As análises realizadas são orientadas pelos objetivos específicos e pelo problema de investigação, organizando sistematicamente os principais pontos para fundamentar as conclusões tiradas. O objetivo da proposta é contribuir para o desenvolvimento de práticas pedagógicas inovadoras que ampliem as possibilidades de ensino do teorema de Pitágoras e promovam uma aprendizagem mais eficaz e significativa.

Portanto, esta pesquisa propõe atividades baseadas na exploração de métodos e recursos didáticos voltados especificamente ao ensino do Teorema de Pitágoras, buscando alternativas que estimulem o interesse e promovam a compreensão do conteúdo. Para isso, foi feito um estudo bibliográfico exploratório. Neste tipo de pesquisa envolve uma revisão de trabalhos publicados relacionados ao tema principal a ser estudado e analisado. Após definição da questão norteadora, utilizamos como fontes de dados os seguintes estudos: Scientific Electronic Library Online (SCIELO), Periódicos CAPES, Biblioteca da UEMA, Google Scholar (Google Acadêmico) e o Repositório da UEMA.

Os trabalhos analisados trataram dos métodos e ferramentas didáticas utilizadas para ensinar o Teorema de Pitágoras para mostrar que novas estratégias utilizadas pelos professores promovem a compreensão, sempre com foco na linguagem verbal e não verbal. Matematicamente, a linguagem verbal refere-se às

questões problemáticas colocadas em relação à fórmula, e a linguagem não verbal refere-se à forma geométrica revelada no Teorema de Pitágoras.

Nos próximos capítulos vai ser apresentado a história do teorema de Pitágoras, métodos de ensino para sua utilização, recursos didáticos e estratégias que os professores podem utilizar em sala de aula. É bem sabido que o Teorema de Pitágoras é uma importante fórmula matemática que se originou há milhares de anos e que existem diferentes formas de ensinar esse teorema. Extensos estudos foram realizados sobre a fórmula, graças aos quais o teorema se tornou conhecido entre vários povos.

2. HISTÓRIA DO TEOREMA DE PITÁGORAS

A origem da Matemática na Babilônia deu-se a partir da necessidade prática de contar, medir e registrar, especialmente em atividades comerciais, na agricultura e na estruturação dos dias. Com o passar do tempo, essa ciência foi sendo desenvolvida e aprimorada por diversas civilizações e por grandes pensadores, que deram continuidade ao seu progresso. Assim, a Matemática evoluiu de um instrumento utilitário para uma disciplina teórica e abstrata, influenciando profundamente o desenvolvimento científico e tecnológico da humanidade.

No ensino da Matemática, é fundamental utilizar a História como base, pois, favorece a construção de competências e habilidades por intermédio de uma contextualização sociocultural que relaciona as diferentes etapas da evolução Matemática ao desenvolvimento humano.

Hoje, temos a Educação como peça chave do desenvolvimento do ser humano. E como uma evolução Biológica, aonde uma espécie vai sofrendo várias mutações e vai se adaptando ao ambiente novo e a formas de condição para existência, a educação também sofre todo esse processo de mudança com o passar dos anos juntamente com a evolução humana (Maia, 2015, pag. 11).

De acordo com citação, à medida que a sociedade se desenvolveu, também evoluíram as suas questões e necessidades. Isso favoreceu o aparecimento de grandes pensadores matemáticos, o que levou ao enriquecimento da Matemática, que se desenvolveu em uma ciência mais sistemática com o desenvolvimento de conceitos, teorias e teoremas que ainda hoje são utilizados.

Quando se trata dos grandes gênios dessa área, definitivamente temos que falar de Pitágoras de Samos, que foi um filósofo grego do século VI a.C, e que é considerado por muitos uma das figuras mais importantes da história da Matemática graças ao teorema que leva o seu nome, o Teorema de Pitágoras. Ele foi o interlocutor da Matemática Geométrica, na qual mobilizou todos os conhecimentos da antiguidade clássica.

A bibliografia dele ainda é considerada um mistério, pois é considerada por muitos como lenda e mistério, com isso impossibilitam a verificação da sua veracidade, mas, ainda temos dados e informações importantes sobre a sua vida.

De acordo com a pesquisa, ele nasceu na ilha de Samos, no Mar Egeu, Grecia, e viveu grande parte de sua vida no Egito, por volta do século VI a.C. Com base nos dados da pesquisa, é possível apontar que ele tenha sido aluno de Tales de Mileto,

pois era 50 anos mais novo que Tales. Na então Magna Grécia, colônia grega em Crotona, localizada na atual Itália, fundou a famosa escola pitagórica, uma sociedade secreta cujos membros viviam uma vida de estudos.

Em complementação Ribas e Mathias (2012) ressalta que tal sociedade seguia regras vegetarianas, já que Pitágoras, devido à sua crença na transmigração metempsíquica da alma de que se pode renascer tanto como animal quanto como humano, proibiu seus membros de matar animais, ou pelo menos os aconselhou a não o fazer, pois isso poderia matar o novo lar da alma de um ente querido de uma vida anterior.

A fonte mais relevante na qual Pitágoras é mencionado é no resumo de Eudemonicus de Proclo. Que viveu cerca de mais de um milênio depois de Pitágoras, mas, teve acesso a grandes obras históricas que se perderam no tempo. Este resumo está presente no livro de Proclo sobre o primeiro livro de Euclides que consiste em um breve resumo do desenvolvimento da Geometria Grega dos tempos anteriores até Euclides.

Na historiografia da Matemática, a escola pitagórica teve uma grande contribuição para a sociedade. Diz-se que os ensinamentos desta escola influenciaram outro importante matemático da época. Em algumas referências na literatura aponta Pitágoras como um dos primeiros Matemáticos gregos. No entanto, estas afirmações estão até então em análises e pesquisa pelos historiadores. Os Pitagóricos estudaram a Aritmética, Geometria, Música e Astronomia. Para ele tudo se resumia a números inteiros positivos, já que apenas esses números e os fracionários eram conhecidos na época.

Com isso, a filosofia dele se baseava-se na suposição de que a causa das várias propriedades do homem e da matéria são os números inteiros, com isso, levou-se à glorificação e ao estudo das propriedades dos números e da aritmética no sentido da teoria dos números, juntamente com a Geometria, Música e a Astronomia, que formatam as artes liberais básicas do currículo pitagórico.

Este conjunto de disciplinas ficou conhecido, na idade Média, como quadrivium, ao qual se somava o trivium, que consistia em Gramática, lógica e Retórica. Estas sete artes liberais gradualmente passaram a ser vistas como uma base cultural necessária para uma pessoa educada.

No início da Idade Média, até Abelardo, as artes liberais eram tidas como suficientes para uma educação completa, servindo de introdução também para o estudo da teologia, além da filosofia. Deste modo, as artes liberais

eram vistas como elemento ativo da formação do homem, do qual tornam-se o centro (Montagner, 2018, p.96).

Como a citação acima afirma, as artes liberais assumiam um papel central na formação do homem, colocando o indivíduo como foco central do processo educativo. Essa concepção refletia a ideia de que o conhecimento não apenas instruía, mas também moldava o caráter, a moral e a visão de mundo. Por isso, era essencial o domínio dessas artes.

Os pitagóricos adoravam números. Eles dividiram os números em números pares e ímpares, chamando os números ímpares de masculinos e os números pares de femininos. Eles descobriram números perfeitos, abundantes, amigáveis e imperfeitos. Onde de acordo com o pensamento de Ribas e Mathias (2012), o número um, diziam, é o gerador dos números e o número da razão; dois é o primeiro número par ou feminino, o número da opinião; três é o primeiro número masculino verdadeiro, o número da harmonia, composto de unidade e diversidade; quatro é o número da justiça ou retribuição, que se refere ao acerto de contas; cinco é o número do casamento, a união dos primeiros números femininos e masculinos verdadeiros; e seis é o número da criação.

Eles consideravam suas descobertas em segredo, mas relatos aponta que o integrante Hipaso de Metaponto revelou uma informação que lhe custou a vida, e foi jogado ao mar por revelar segredo que era para ser mantido em sigilo. Com o tempo, a influência e as tendências aristocráticas da Irmandade tornaram-se tão grandes que as forças democráticas no sul da Itália destruíram os edifícios escolares e a Irmandade foi dissolvida. Segundo um relato, Pitágoras fugiu para Metaponto, onde morreu, possivelmente assassinado, aos 75 ou 80 anos de idade. A Irmandade, embora dispersa, sobreviveu durante pelo menos dois séculos.

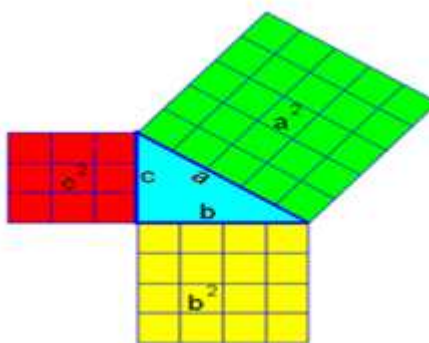
O teorema de Pitágoras, assim denominado em homenagem ao matemático e filósofo grego, é amplamente estudado e utilizado para realizar cálculos em triângulos retângulos, sendo um dos conceitos fundamentais no âmbito da Geometria. Hoje, ele é considerado o resultado matemático mais utilizado, seja no ensino fundamental ou médio, principalmente em problemas de Geometria e Trigonometria. Os pitagóricos garantiram seu lugar na história da Matemática principalmente pela introdução do rigor na prova e na generalização dos resultados.

Uma das grandes descobertas de Pitágoras foi a organização de argumentos para a prova de teoremas, sendo a mais importante delas, consequentemente, a prova

do teorema que leva o seu nome. Acredita-se também que foi ele quem deu os primeiros passos no desenvolvimento da teoria dos números, tentando explicar algumas das razões em termos das primeiras propriedades.

Porém, sua aplicação não se limita à escola, mas também em diversas áreas das ciências exatas, como Arquitetura e Engenharia. O teorema de Pitágoras afirma que em qualquer triângulo retângulo, a soma das áreas dos quadrados dos lados é igual à área do quadrado da hipotenusa, ou seja, relaciona as dimensões dos lados do triângulo retângulo.

Figura 1: Representação do gráfico do Teorema de Pitágoras



Fonte: Bressiani (201, p.13).

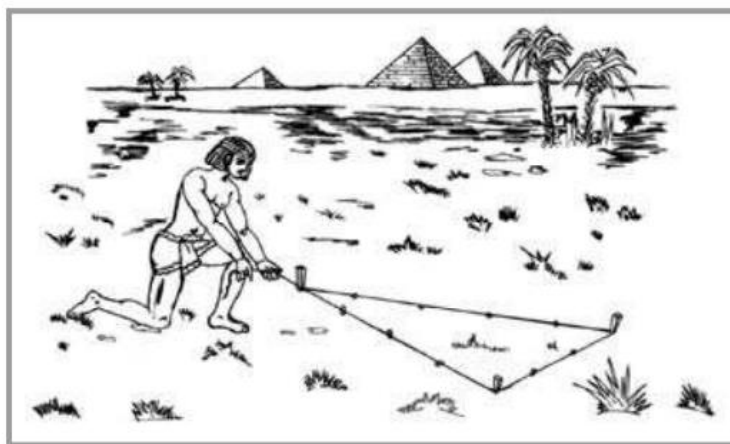
Conforme apresentado na figura 1. O Teorema demonstrado pela escola Pitagórica chegou-se à: $a^2 = b^2 + c^2$, onde (b) e (c) são os catetos e (a) a hipotenusa. Onde em um triângulo retângulo condiz que, a área do quadrado da hipotenusa é igual à soma das áreas dos quadrados dos lados. Segundo a história, Pitágoras descobriu e provou o teorema que passou a ser conhecido pelo seu nome. Na verdade, foi usado por muitos outros antes dele para resolver vários problemas.

O Teorema de Pitágoras, um dos pilares da Geometria euclidiana, afirma que, em um triângulo retângulo, o quadrado da hipotenusa é igual à soma dos quadrados dos catetos. Embora atribuído ao filósofo grego Pitágoras (c. 570–495 a.C.), evidências arqueológicas e históricas demonstram que esse conhecimento foi aplicado de forma empírica por diversas civilizações muito antes de sua formalização na Grécia Antiga.

Na Mesopotâmia, os babilônios já utilizavam relações pitagóricas por volta de 1900 a.C., como demonstrado pela tábua Plimpton 322. Essa tábua de argila contém registros de ternos pitagóricos, sugerindo que os babilônios aplicavam essas relações

para resolver problemas práticos, como a demarcação de terrenos agrícolas e a construção de edificações. Embora não apresentassem uma prova formal, sua aplicação era precisa e funcional

Figura 2: Uso do teorema pelo Egípcios.¹



Fonte: Urbaneja (2008, p. 108).

Os egípcios, por sua vez, empregavam técnicas geométricas semelhantes durante a construção das pirâmides. Utilizavam cordas com nós espaçados uniformemente para formar triângulos com proporções 3:4:5, garantindo ângulos retos nas fundações das estruturas. Essa técnica, conhecida como "medição com cordas", era essencial para a precisão arquitetônica das obras monumentais do Egito Antigo

Na Índia antiga, textos como o *Sulba Sutra* (c. 800 a.C.) já descreviam relações geométricas equivalentes ao Teorema de Pitágoras. Esses manuais de construção de altares religiosos demonstram um conhecimento avançado de Geometria, com instruções detalhadas para a criação de ângulos retos e proporções específicas, evidenciando uma aplicação ritualística e arquitetônica do teorema

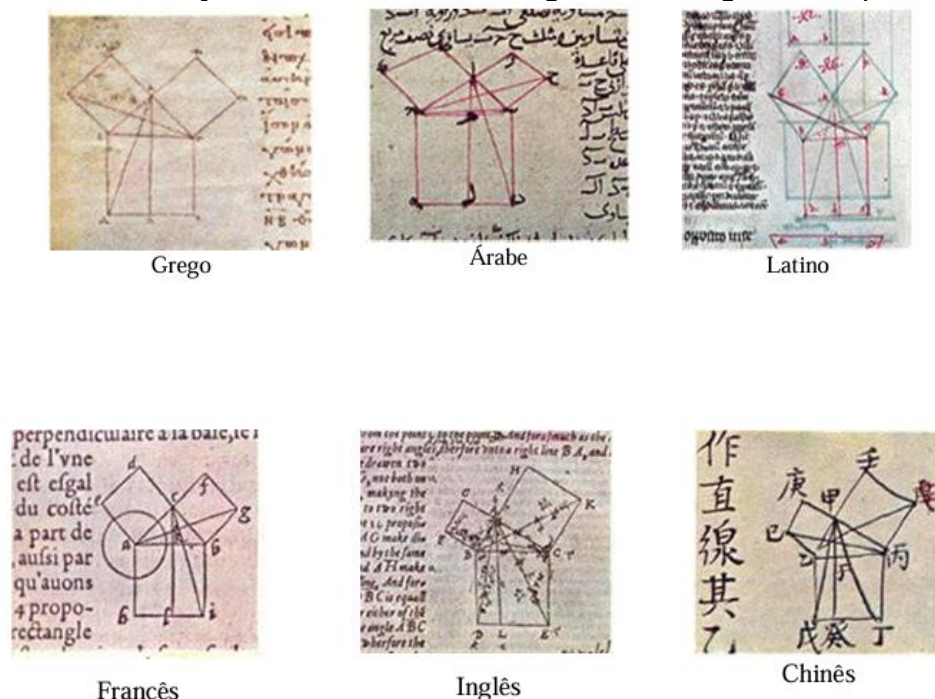
Na China, o matemático Zhao Shuang, no século III, apresentou uma demonstração visual do teorema em seu comentário sobre o clássico matemático *Zhoubi Suanjing*. A Geometria chinesa também era aplicada em construções e medições agrárias, refletindo uma tradição Matemática prática e visualmente orientada

¹ Para garantir que os ângulos fossem retos, os egípcios usavam a corda com 12 nós, que formava um triângulo com lados proporcionais 3, 4 e 5 unidades (o famoso triângulo 3-4-5), aplicando o princípio que hoje é conhecido como Teorema de Pitágoras para construir ângulos retos com precisão.

Sua simplicidade aparente contrasta com a riqueza de abordagens que podem ser utilizadas para demonstrá-lo. De acordo com Santos (2011), ao longo da história, tem sido objeto de demonstração e estudo por diversas civilizações, que, mesmo separadas por barreiras geográficas e culturais, chegaram a concepções semelhantes sobre a relação existente entre os lados de um triângulo retângulo. Desde os antigos babilônios e egípcios, passando pelos matemáticos chineses e indianos, até atingir sua expressão mais sistematizada na Grécia Antiga, com Pitágoras e a escola pitagórica, o teorema consolidou-se como um marco da racionalidade e do pensamento lógico.

O legado dessas civilizações não se limita à mera aplicação empírica do teorema, mas se estende às várias tentativas de demonstração rigorosa, cada qual refletindo o grau de desenvolvimento e a visão de mundo de seu tempo. Na figura 3 evidencia algumas demonstrações desenvolvidas por tais civilizações.

Figura 3: Demonstrações do teorema de Pitágoras ao longo do tempo.

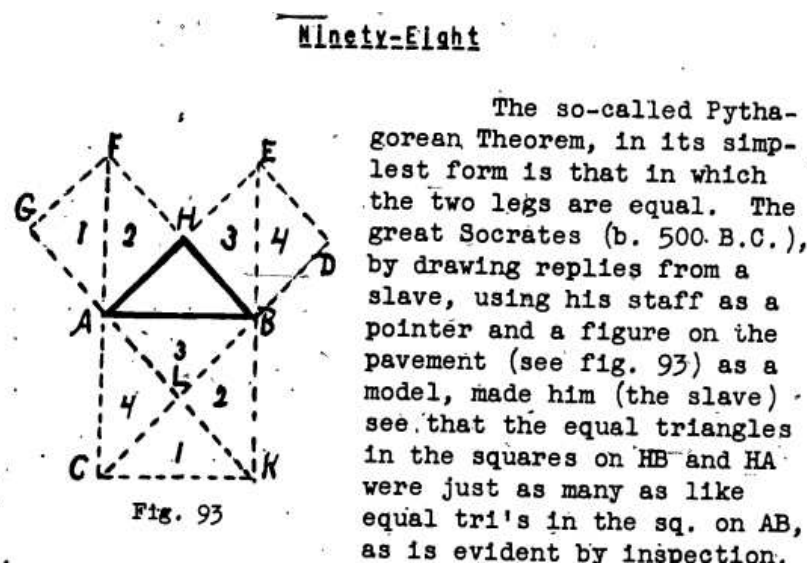


Fonte: Santos (2011, p.10).

Conforme a figura anterior, é possível perceber que diversas civilizações antigas utilizavam demonstrações do teorema. No entanto, o que chama a atenção é que essas demonstrações eram feitas, em sua maioria, de forma não verbal, ou seja, sem fórmulas. Elas se baseavam em representações visuais, por meio de desenhos geométricos. Isso mostra como o conhecimento era transmitido de maneira intuitiva e

visual, o que revela a importância da geometria e acredita-se que a demonstração realizada por Pitágoras tenha sido por com base à demonstração desse tipo. Contudo isso, não podemos apenas conhecer ou memorizar o Teorema como $(a^2+b^2=c^2)$. É importante conhecer toda sua história até a chegada dessa fórmula, pois nada se nasce do nada.

Figura 4: Demonstração do Teorema de Pitágoras segundo Sócrates.



Fonte: Loomis (1968, p. 86).

Segundo Loomis (1968), O filósofo Sócrates (nascido em aproximadamente 500 a.C.), por meio de um método dialético, utilizando seu bastão como ponteiro e uma figura desenhada no pavimento, conduziu uma pessoa à compreensão de que os triângulos congruentes formados nos quadrados construídos sobre os segmentos HB e HA onde as área desses quadrados são dividido ao meio, e que somados são equivalente ao quadrado sobre o segmento AB. Tal constatação se torna evidente pela simples observação geométrica.

Esses exemplos demonstram que o conhecimento geométrico associado ao Teorema de Pitágoras foi desenvolvido de forma independente por diversas culturas, sempre com um viés prático voltado à resolução de problemas cotidianos. A formalização grega do teorema, embora fundamental para a Matemática ocidental, representa apenas uma etapa na longa trajetória desse conhecimento.

Las referencias prehelénicas al Teorema no contienen, sin embargo, pruebas del mismo, mien tras que es generalizada la creencia de que fue Pitágoras el primero en proporcionarnos una demostración lógica del Teorema, lo que hará justo que éste haya pasado a la historia con su nombre (Urbaneja, 2008, p. 104).

Na citação anterior, relata que mesmo com os conhecimentos e utilização desse teorema por grandes civilizações, não apresentam provas formais dele. Mesmo que tenham encontrado vários fragmentos de aspectos do Teorema. Com isso, é aceito a ideia de que Pitágoras e seus membros da sociedade secreta foram os primeiros a fazer a demonstração lógica do teorema, o que justifica ele tenha entrado para a história com o seu nome.

Como foi possível perceber, o Teorema de Pitágoras vai muito além de uma simples fórmula matemática. Ele carga consigo uma rica passagem histórica, marcada pelo conhecimento e pelas práticas de civilizações antigas, como os babilônios, egípcios e indianos que já aplicavam seus princípios de forma empírica. No entanto, foi com Pitágoras de Samos que o teorema ganhou uma demonstração formal e passou a ser conhecido mundialmente com o seu nome. Esse percurso destaca como a matemática é fruto da construção coletiva da humanidade e como seu ensino pode ser enriquecido quando valorizamos também seu contexto histórico e cultural.

3. METODOLOGIAS UTILIZADAS NO ENSINO DO TEOREMA DE PITÁGORAS

O ensino passou por muitas transformações ao longo do tempo, especialmente nos métodos utilizados para transmitir conhecimentos e educar os alunos. Nesse contexto, sabe-se que um dos métodos mais utilizado é o método tradicional, ou seja, aulas teóricas com o uso apenas de quadro, pincel e livro, nas quais o conteúdo é repassado de forma expositiva e dialética.

Durante anos o Teorema não teve mudanças quanto à sua abordagem na educação básica. Todavia, no período do Movimento da Matemática Moderna, a geometria foi praticamente excluída e o simbolismo e uma terminologia excessiva ocuparam grande espaço no currículo escolar (NEVES, 2009). Diante disso, entendemos que tanto o Teorema de Pitágoras, como outros conhecimentos da geometria, ficou em segundo plano, afetando o ensino desse conteúdo até os dias atuais (Barreto, Alves e Neves, 2019).

Conforme exposto, a Geometria foi praticamente retirada dos currículos escolares durante o Movimento da Matemática Moderna, o que resultou em perdas significativas no ensino e na aprendizagem dos conteúdos da disciplina. Um desses conteúdos prejudicados foi o Teorema de Pitágoras.

Com o Geometria podemos trabalhar várias formas e contextos para despertar a curiosidade e o interesse dos alunos e dá sentido a muitas coisas que encontramos na natureza e no nosso dia a dia. Desde os primórdios da humanidade, trabalhamos com formas geométricas para dividir terras, construir ou como estratégias de sobrevivência. Dessa forma, ela combina muitos elementos que aos poucos foram sendo incorporados ao cotidiano das pessoas.

Além do estudo das grandezas geométricas e suas medidas, a Geometria também foi um desafio e tema de discussão para os grandes cientistas da antiguidade. Nesse período, os teoremas matemáticos, principalmente os de natureza geométrica, foram utilizados como desafio ou como meio de troca de conhecimentos e bens, Sánchez e Castillo (2022).

O estudo da representação das formas espaciais começa no final do ensino fundamental e deve ser consolidado na última etapa do Ensino do Ensino Médio. O estudo da Geometria no Ensino Médio deve capacitar os alunos a resolverem problemas práticos do dia a dia, como orientação espacial, leitura de mapas, estimativa e comparação de distâncias percorridas e reconhecimento das propriedades de formas geométricas básicas.

O teorema, por sua vez, permite diferentes formas de aplicação, o que possibilita ao professor diversas maneiras de trabalhá-lo em sala de aula, indo além do uso exclusivo de lápis e papel. É possível, por exemplo, aplicar atividades com o uso de recursos tecnológicos, diversificando as estratégias pedagógicas. As novas tecnologias da informação e comunicação combinam diferentes formas de armazenar, processar e distribuir informações que possam conectar o indivíduo ao cotidiano ou uma visão mais clara sobre a aplicação na vida real.

Conforme Ribas e Mathias (2012) a razão para ignorar a Geometria é que atribuímos demasiada importância ao livro didático, seja dificuldades na formação docente ou devido às exigentes horas de trabalho a que os professores estão expostos. O que eleva o professor a focar apenas no livro e não trazer novas abordagens de ensino.

Preocupados com a realidade da aprendizagem e o ensino, deu-se surgimento de vários estudos no âmbito da matemática e das ciências sociais para uma abordagem mais significativa para a realidade dos alunos, trazendo assim novas estratégias para o professor promover dentro da sala de aula. Visto que, a matemática é por muitos considerada uma disciplina difícil. Portanto, cabe ao professor promover essas estratégias de ensino para que os alunos possam interpretar, analisar, descrever, provar e resolver problemas de uma forma mais atrativa, atraindo assim, o interesse e a atenção deles.

As dificuldades dos alunos em aprender Matemática se devem ao fato do ensino ainda ser metodológico, ou seja, o conteúdo quase sempre nada tem a ver com o dia a dia dos alunos, e muitas vezes eles perdem o interesse pelo assunto. Muitos estudantes às vezes consideram a Matemática, especialmente o teorema de Pitágoras, abstrata e difícil. Técnicas pedagógicas inovadoras podem melhorar a compreensão e tornar a aprendizagem mais significativa.

As estratégias ou métodos de ensino estão relacionados às práticas que podem e devem ser implementadas, que por sua vez conectam o professor e o aluno, ou seja, é um processo que se desenvolve durante as aulas. Onde os professores identificam os melhores métodos para serem aplicados, visto que em uma sala de aula existem vários contextos sociais. Desse modo, eleva a liberdade para os professores elaborarem e aplicarem suas próprias atividades pedagógicas.

A liberdade pedagógica em sala de aula revelou-se um aspecto significativo durante o período de estágio e nas experiências como professor substituto. Nessas

vivências, tornou-se notório que a adoção de métodos que estimulam a autonomia e o interesse dos alunos contribui para uma aprendizagem mais significativa, tornando as aulas mais dinâmicas, participativa e centradas no estudante.

Refletindo sobre as dificuldades que os alunos enfrentam na aprendizagem da Matemática, fica claro que o ensino ainda se concentra frequentemente em métodos e ferramentas de ensino tradicionais, ou seja, centrada no professor e como recurso didático o livro e o quadro. Embora esta abordagem seja generalizada, ela precisa ser revista para incluir novas perspectivas que promovam uma aprendizagem mais significativa.

De acordo com Santos e Teles (2023) quando se trata de Matemática na sala de aula, o professor é frequentemente visto como o intermediário do conhecimento, a única pessoa com conhecimento nesse ambiente. Existe também uma ideia coletiva de que a Matemática é algo repetitivo, refletindo apenas descobertas históricas. Esta visão não corresponde ao pensamento de muitos teóricos.

Pensa-se que o principal objetivo da educação é criar pessoas que possam fazer coisas novas e não simplesmente repetir o que outras gerações fizeram. Os estudos matemáticos afirmam implicitamente que os alunos devem ter a oportunidade de expressar e defender as suas ideias, identificar problemas e, ao resolver esses problemas, submeter os resultados a críticas ponderadas.

A investigação pode, portanto, ser definida como um método de ensino e aprendizagem capaz de afastar as pessoas da ideia ilusória de que a Matemática se limita a identificar e resolver problemas.

[...] A atividade de investigação na matemática é extremamente importante porque permite aos alunos explorar a matemática de maneira ativa e criativa, descobrir novas ideias e relações, e desenvolver habilidades essenciais, como a capacidade de formular e testar hipóteses, resolver problemas, justificar argumentos e comunicar resultados (Faria, 2023, p.42).

Conforme citado, aplicar o método de investigação permite ao aluno assumir um papel ativo em sua própria aprendizagem, tornando-se protagonista do processo, essa abordagem estimula a busca por novas ideias, o desenvolvimento de habilidades cognitivas e a construção do conhecimento de forma crítica, reflexiva e significativa. A investigação é um método que exige muito tanto dos alunos quanto dos professores, mas os resultados são gratificantes, visto que a experiência mostra que as atividades investigativas realmente proporcionam um ambiente favorável à aprendizagem.

A Geometria, como campo de grandes descobertas e avanços históricos, mostra-se particularmente adequada para que o ensino se concentre em situações exploratórias e de pesquisa. Por meio dela, os alunos podem desenvolver o raciocínio lógico, a visualização espacial e a capacidade de resolver problemas de forma criativa, investigando propriedades, construindo conceitos e estabelecendo relações entre formas e estruturas.

A matemática está mudando e consequentemente as metodologias precisam tornar-se mutáveis para que se adeque as realidades socioculturais do meio onde está sendo aplicada. Neste sentido a investigação matemática surge como um componente de grande valia no ensino da disciplina visto que coloca o estudante como protagonista do seu saber (Barbosa, 2022, p.88).

Conforme ao pensamento de Barbosa (2022), com o avanço da matemática, torna-se necessário acompanhar esse desenvolvimento por meio de novas abordagens em sala de aula. Nesse contexto, a investigação matemática destaca-se como uma metodologia que coloca o aluno como protagonista do próprio processo de aprendizagem.

O uso de métodos como uso de meios digitais configura-se como uma estratégia que apoia o desenvolvimento dos alunos, ao mesmo tempo em que redefine o papel do professor, que passa a atuar como guia, facilitador e agente motivador no processo de aprendizagem. Maia (2015) corrobora que:

Então se o método tradicional não está funcionando, a solução é a utilização das novas tecnologias para auxiliar e facilitar a vida do professor em sala de aula. Muitos dos profissionais já aderiram a essa ideia de inovar suas aulas com recursos tecnológicos, mas a grande maioria se mantém ainda no método tradicional, mesmo estando cientes que esta não está mais funcionando (Maia, 2015, p.30).

Os métodos utilizados em sala de aula têm como objetivo facilitar o trabalho do professor e tornar o processo de ensino mais eficaz. Nesse sentido, a integração de recursos tecnológicos torna-se fundamental, pois contribui para dinamizar as aulas, despertar o interesse dos alunos e promover uma aprendizagem mais significativa.

A utilização de recursos tecnológicos no ambiente escolar representa um avanço significativo no processo de ensino e aprendizagem. No entanto, é fundamental compreender que a responsabilidade por sua implementação não recai unicamente sobre o professor. Para que ela seja, de fato, integrada de maneira eficaz às práticas pedagógicas, é necessário o envolvimento de toda a rede escolar, incluindo a gestão, os setores administrativos e os órgãos responsáveis pela infraestrutura. O suporte técnico, a formação continuada dos profissionais e o acesso

adequados aos equipamentos são elementos indispensáveis para garantir que os recursos digitais não apenas estejam disponíveis, mas também sejam utilizados de forma pedagógica e intencional, promovendo uma educação mais dinâmica, inclusiva e significativa.

A evolução da tecnologia está de tal forma, que muitas instituições deixaram os livros de lado e adotaram os tablets, onde o estudante ao chegar no estabelecimento de estudo recebe imediatamente o conteúdo do dia nessa maquininha. Mais uma praticidade da tecnologia que facilita a vida do estudante, que deixou de carregar vários livros pesados, que poderiam até ter consequências em sua saúde física, e carrega um aparelho eletrônico que contém tudo o que ele precisa para estudar (Maia, 2015, p.16).

De acordo com Maia (2015), muitas escolas têm substituído o uso exclusivo dos livros didáticos por recursos digitais. Essa transição possibilita ao professor ampliar suas estratégias metodológicas, promovendo um ensino mais interativo, flexível e alinhado às demandas contemporâneas da educação.

Segundo Silva (2024) os jogos promovem concentração, destreza e confiança, desenvolvendo habilidades matemáticas como uma atividade divertida. Dessa forma, os jogos como uma nova abordagem em sala de aula ajudam a motivar os alunos e a tornar as aulas mais divertidas. Santos (2019, p. 16) afirma que “É importante a abordagem do uso dos jogos no ensino de Matemática e em especial os jogos de Geometria, pois os alunos por meio dessa metodologia têm a possibilidade de despertar interesse, prazer e a motivação de querer aprender”

A utilização de jogos no ensino da geometria proporciona aos alunos uma compreensão mais concreta e significativa dos objetos geométricos que os cercam no dia a dia. Essa abordagem lúdica favorece a construção do conhecimento por meio da experimentação, da observação e da resolução de problemas em contextos próximos à realidade dos estudantes. No entanto, para que essa prática seja realmente eficaz, é fundamental que o docente saiba articular bem o uso dos jogos aos objetivos pedagógicos, garantindo intencionalidade e coerência didática no processo de ensino-aprendizagem.

Desta forma, os métodos lúdicos são extremamente importantes para o desenvolvimento e motivação dos alunos. O aspecto lúdico do ensino de Matemática possibilita a compreensão de novos conteúdos. Faria (2023) ressalta que:

Ao falarmos da utilização de atividades lúdicas na matemática, não devemos voltar o olhar para um passatempo ou uma simples diversão. Devemos sim, compreender que o lúdico possibilita o entendimento de novos conteúdos, além do desenvolvimento da criatividade. O objetivo é educar e ensinar de forma prazerosa e divertida (Faria, 2016, p.16).

Desse modo, o uso de jogos como recurso pedagógico tem se mostrado uma estratégia eficaz no processo de ensino e aprendizagem. O ato de brincar possibilita ao aluno a construção de conhecimentos, o desenvolvimento da criatividade, da imaginação e das habilidades cognitivas e sociais. Desse modo, é preciso reconhecer que a brincadeira contribui significativamente para a compreensão de novos conteúdos, uma vez que estimula a participação ativa e o envolvimento dos alunos com o que está sendo ensinado. Ao integrar o lúdico as práticas pedagógicas para o ensino do Teorema de Pitágoras, o professor promove um ambiente de aprendizagem mais leve, significativo e motivador, no qual o principal objetivo é a aprendizagem.

4. RECURSOS DIDÁTICOS NO ENSINO DO TEOREMA DE PITÁGORAS

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) tem como objetivo estabelecer uma base unificada para a educação em todo o Brasil, assegurando aos estudantes um conjunto essencial de competências e aprendizagens. Está alinhada ao Plano Nacional de Educação (PNE) e é um documento voltado exclusivamente à educação escolar, conforme determina a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB).

A BNCC tornou-se um documento fundamental para assegurar o acesso e a continuidade das escolas, além de garantir uma aprendizagem compartilhada para todos os alunos do país. Pode-se afirmar que seu foco está em formalizar o que os estudantes devem aprender ao longo da trajetória escolar, por meio do desenvolvimento de competências, atitudes e valores.

As competências gerais definidas para a Matemática são trabalhadas em todos os níveis do ensino fundamental e são essenciais para a construção de uma educação matemática sólida e de alta qualidade. Segundo a BNCC, as competências específicas em Matemática incluem: utilizar diferentes formas de representação matemática para compreender e resolver problemas; desenvolver o raciocínio lógico, crítico e criativo; comunicar-se por meio da linguagem matemática; argumentar fundamentado em conhecimentos matemáticos; modelar situações cotidianas usando recursos matemáticos; estabelecer conexões entre conceitos matemáticos e outras áreas do saber; e empregar tecnologias digitais no processo de aprendizagem da Matemática.

O ensino da Geometria não deve ser limitado ao uso de fórmulas, principalmente no ensino do teorema de Pitágoras. Com isso, se faz necessárias novas abordagens de ensino que busquem formas de resolver problemas sem a ajuda de fórmulas prontas dadas sem justificativa adequada. Com isso, os alunos devem aprender a relacionar a Matemática com outras disciplinas e situações cotidianas e a compreender conceitos matemáticos básicos e as relações entre eles. O processo matemático é o conjunto de habilidades e estratégias que uma pessoa utiliza para resolver problemas matemáticos com eficiência e precisão. Esses processos incluem diversas fases como compreensão, investigação, representação, cálculo, verificação e comunicação.

Os processos matemáticos também são importantes para o desenvolvimento do pensamento crítico, do raciocínio e da comunicação clara e coerente de competências essenciais para a participação ativa e crítica na sociedade atual.

O professor é o protagonista na qual busca processos de ensino e aprendizagem. São eles que se educam para tornar possível o ensino e são eles que passam a maior parte do tempo transmitindo conhecimentos. As melhorias no auxílio ao desenvolvimento do conteúdo em sala de aula são alcançadas por professores que buscam novas estratégias de ensinar. Os auxílios didáticos são ferramentas importantes para o ensino e a aprendizagem, pois sabemos que é cada vez mais difícil tornar as aulas atrativas e dinâmicas para os alunos.

Estratégias pedagógicas são os métodos adotados pelos professores, com a finalidade de alcançar os objetivos definidos para sua turma (Ferreira; Ferreira, 2013). Esses métodos podem ser, por exemplo, o uso da musicalização, a contação de histórias, os jogos, as brincadeiras dirigidas ou livres, as interações em duplas, trios ou em grupos maiores, as brincadeiras de papéis sociais, a organização da sala de aula e a escolha sobre o ambiente de ensino. Tudo isso buscando o desenvolvimento das crianças, nos aspectos intelectual, cognitivo, afetivo e motor (Santos e Teles, 2023, p.)

Conforme o exposto acima, existem diferentes maneiras de tornar as aulas de Matemática divertidas, curiosa e provocar um maior interesse na turma. Com essa visão, à diversos materiais que podem servir como ferramentas de aprendizagem e assim facilitar a ligação entre os três principais sujeitos do ensino: o professor, os alunos e a aprendizagem.

As melhorias no desenvolvimento dos conteúdos dentro da sala de aula, se darão por intermédio do professor buscando novas formas de ensinar. Os recursos didáticos, são uma importante ferramenta no ensino e aprendizagem, pois sabemos que atualmente está cada vez mais difícil proporcionar aulas atrativas e dinâmicas para os alunos. A citação abaixo ressalta que:

Existem diversas formas de tornar uma aula prazerosa e que consiga chamar a atenção de uma turma para o ensino de matemática, uma dessas formas é a utilização dos inúmeros recursos didáticos. São diversos os materiais que podem servir como ferramentas para a construção da aprendizagem, facilitando assim a relação entre os três objetos máximos do ensino: Professor, aluno e conhecimento (Maia 2015, p.22).

O autor acima, relata que são inúmeras as formas que podem tornar as aulas dinâmicas utilizando os recursos didáticos. Logo, um dos recursos didáticos que podem ser utilizadas no desenvolvimento do ensino e aprendizagem dos alunos no Teorema de Pitágoras, são as histórias em quadrinho (HQs). Neto e Silva (2013)

ressaltam que, as histórias em quadrinho podem exercitar a mente, ampliando sua gama de conhecimento por meio da leitura ou criação dessas histórias. Elas podem envolver a mente e expandir o conhecimento por meio da leitura ou da criação de histórias. Essas histórias, são formas de grande conhecimento que permitem expressar diversos conteúdos por meio da linguagem verbal e não verbal.

A utilização de novas formas de ensino na matemática vem possibilitando (e facilitando) os processos de ensino e aprendizagem de conteúdo dessa disciplina. O gênero textual História em Quadrinhos (HQ) configura-se um recurso didático que vem a favorecer esse processo, construindo uma alternativa que, segundo Lorenzato (2010), promove o desenvolvimento da autonomia intelectual, criatividade, capacidade de ação, reflexão e crítica pelo aluno. É nesse aspecto que as HQs surgem como um excelente recurso didático que ainda é pouco utilizado na disciplina de matemática (Majoni e Neto, 2024, p.19).

As HQs são uma ferramenta didática simples e eficaz para ser utilizada em sala de aula, permitindo a exploração criativa de diversos conteúdo. Mas, segundo o exposto anterior, essas histórias ainda são poucas utilizadas no ensino da matemática. Mas, elas podem ser elaboradas com recursos didáticos acessíveis e do cotidiano, promovendo o engajamento e o interesse dos alunos de maneira lúdica e significativa.

Quando falamos sobre a utilização de atividades lúdicas na Matemática, não devemos pensar nisso como um passatempo ou simples entretenimento. Em vez disso, devemos reconhecer que a brincadeira nos permite compreender novos conteúdos e desenvolver a criatividade. O objetivo é ensinar e educar de uma forma divertida, Sánchez e Castillo (2022). O lazer é diferente da brincadeira porque lazer é divertir-se sem obter resultados, e enquanto a brincadeira se caracteriza pela presença de objetivos. No nosso contexto escolar o objetivo é a aprendizagem. É impossível inventar uma fórmula mágica para tornar qualquer conteúdo mais agradável. Assim, é possível utilizar o teorema nas histórias em quadrinhos, pois, os alunos podem criá-lo, ou o professor pode ajudar a desenvolvê-lo criando histórias em quadrinhos, utilizando o teorema de Pitágoras como base nos objetivos definidos em seus planos de aula Neto e Silva (2013).

Dadas as conhecidas dificuldades do ensino da Matemática, entendemos que é possível e desejável desenvolver atividades lúdicas nas escolas que além da alegria e o prazer do aluno à possibilidade de uma aprendizagem mais significativa, Neto e Silva (2013). Procuramos criar uma visão de futuro e afastar-nos da ideia de que a

matemática é uma ciência exata, formal e abstrata, o que leva a uma prática pedagógica desligada da realidade.

O método tradicional de trabalhar com pincel e quadro é importante e indispensável, mas não satisfaz todas as necessidades de aprendizagem dos alunos. Na Matemática, este método leva a uma abstração ainda maior e, portanto, a dificuldades na aprendizagem de determinados conteúdos, os alunos internalizam a ideia de que aprender matemática envolve acumular fórmulas, aplicar regras e memorizar algoritmos. Portanto, é de extrema importância que os professores encontrem formas de ajudar a construir o conhecimento e torná-lo significativo para que os alunos reconheçam que a Matemática está presente no seu dia a dia. É importante encontrar uma nova abordagem pedagógica, um novo paradigma educacional que substitua o ensino e a aprendizagem ultrapassados.

Com o avanço da tecnologia mundialmente, temos vários meios de software ou aplicativo que servem como recurso didáticos em sala de aula. Sánchez e Castillo (2022, p. 220) “Neste sentido, alertamos que não é para substituir o quadro e a explicação tradicional em entornos estáticos, é ir além disso, e utilizar as vantagens que estas Tecnologias Digitais nos oferecem”, ou seja, não é substituir os passos teóricos ou explicações dialéticas, e sim, trazer as tecnologias com auxílio para a conexão do conteúdo ao estudante.

Quando se fala em tecnologia para o ensino de matemática, logo vem à lembrança do GeoGebra, um software educativo e gratuito que foi amplamente utilizado pelos professores durante as aulas nesse período de formação. Como universitário, foi um momento marcante, pois possibilitou associar os métodos teórico a aplicações visuais. Ressalta-se que o uso desse software pelos professores despertou a atenção e o interesse.

O Geogebra disponível na versão online (Web) em (<https://www.geogebra.org/>) também em mais duas modalidades App para computador (Windows, Mac e Linux) e Apps móveis (disponível para Android em Play Store e iOS no App Store), ou seja, é possível trabalhar tanto por computador ou celular. Com a Plataforma é possível trabalhar cálculos, álgebra, funções, estatística, probabilidade e Geometria o que traz ampla funcionalidade para o software. Aves (2022, p. 13) corrobora que:

a Geogebra vincula a relação docente-discente-juntamente na Matemática. Através de métodos bem arquitetados, os benefícios ocorrerão para ambos. Propondo assim um momento dinâmico, com maiores possibilidades, onde não haverá limitações nas utilizações de instrumentos manuais como: régua, compasso, entre outros.

Nesse sentido, como o teorema de Pitágoras está inserido no estudo e nas aplicações da Geometria, o GeoGebra pode ser utilizado como um valioso recurso didático. Através dessa plataforma, é possível representar visualmente os elementos do teorema, facilitando a compreensão dos alunos. Ao permitir a construção e a manipulação de triângulos retângulos, por exemplo, ele ajuda os estudantes a perceberem a relação entre os lados e a aplicabilidade desse conhecimento em situações do cotidiano, como medições de distância, arquitetura e entre outros.

O material concreto na educação matemática é um método de ensino que visa contextualizar e dar sentido aos tópicos por meio da visualização, manipulação ou ilustração, na criação de fórmulas matemáticas, que estão entre os princípios mais abstratos para os alunos e são apresentadas de forma pronta, sem qualquer ligação com o cotidiano o que faz os alunos pensarem em como irão aplicar esse conteúdo em situações da vida real, Santos e Teles (2023).

A utilização de atividades lúdicas permite que os alunos interajam e se desenvolvam mais, sendo cada vez mais valorizada a sua aplicação em contextos de aprendizagem. A utilização destas atividades em Matemática dá aos alunos um papel ativo na construção e interpretação do seu conhecimento. Desta forma, os alunos formulam estratégias para aplicar os conhecimentos matemáticos existentes e, em seguida, desenvolvem hipóteses que lhes permitem tirar conclusões.

Como o teorema de Pitágoras é uma fórmula importante na matemática geométrica, mas geralmente é apresentado de forma fixa, resultando em sua aplicação de forma mecânica e repetitiva sem ter nenhum significado real, o uso de material concreto voltado ao dia a dia para provar e demonstrar a aplicação correta torna-se uma metodologia facilitadora e interessante.

Com base no significado e definições acima do termo lúdico, conclui-se que a utilização de atividades lúdicas e a tecnologia na educação matemática, como em qualquer outra disciplina escolar, deve ser cada vez mais valorizada e permite-nos alcançar uma maior interação e desenvolvimento dos alunos, bem como a sua aplicação em contextos de aprendizagem. Além disso, a utilização de atividades baseadas em jogos na educação matemática proporciona aos alunos um papel ativo na construção e interpretação do seu conhecimento.

5. ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO DO TEOREMA DE PITÁGORAS

A sociedade mudou muito ao longo dos anos, décadas e séculos, mas o processo de ensino e aprendizagem não mudou tanto Neto e Silva (2013). Desta forma, com a ajuda de um pequeno plano de aula, mostra-se como o processo de ensino e aprendizagem pode ser implementado de forma divertida e atrativa para os alunos.

Diante dos desafios que enfrentamos na educação atual, é fundamental que os professores repensem constantemente as estratégias que utilizam em sala de aula. Mais do que aplicar métodos prontos, é necessário refletir de forma crítica sobre quais abordagens realmente fazem sentido para os estudantes e para o objetivo da aprendizagem. Além disso, é essencial que os critérios de avaliação acompanhem essa coerência, valorizando não apenas o resultado, mas também o processo de construção do conhecimento, respeitando o ritmo e as particularidades de cada aluno.

Segundo Sánchez e Castillo (2022) o processo de ensino-aprendizagem é uma parceria entre professores e alunos, e os professores são responsáveis por transformar a vida dos alunos e capacitá-los para exercerem seus direitos como cidadãos. A educação matemática é importante na vida das pessoas porque, por meio dos conteúdos que aprendem, os alunos desenvolvem habilidades que lhes permitem avaliar e encontrar soluções para diversos acontecimentos do dia a dia.

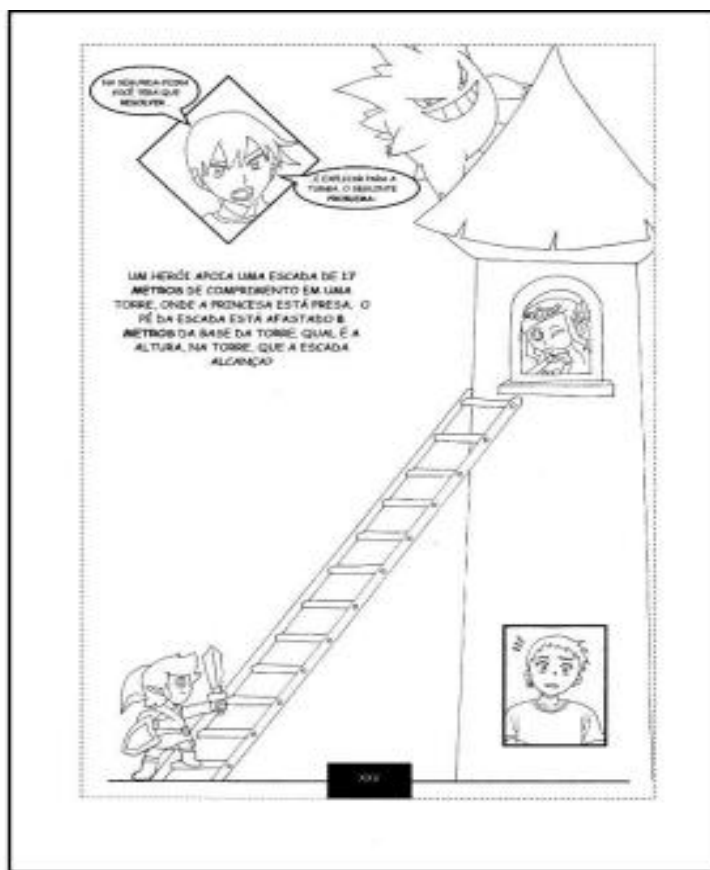
A Matemática pode contribuir para a educação para a cidadania ao desenvolver métodos que enfatizem o desenvolvimento de estratégias, a comprovação e verificação de resultados, a criatividade, a iniciativa, o trabalho em equipe e a independência, que advém da confiança nas próprias capacidades e ajuda a superar desafios.

As estratégias pedagógicas são os métodos em que os profissionais da educação utilizam para promover o ensino e a aprendizagem. A partir deste ponto, ele alia as estratégias aos objetivos definidos no plano de aula elaborado para facilitar o aprendizado e a participação dos alunos nas aulas. Recursos de aprendizagem como grades, ábacos, jogos, livros, vídeos, calculadoras, planilhas e softwares de Geometria dinâmica desempenham um papel fundamental na compreensão e na aplicação dos conceitos matemáticos. Porém, esses materiais devem ser integrados

em situações que levem à reflexão e à sistematização para que o processo de formalização possa ser iniciado.

A utilização de diferentes estratégias pedagógicas, como músicas, contação de histórias, jogos, brincadeiras sejam elas orientadas ou espontâneas, bem como atividades em duplas, trios ou grupos maiores, dramatizações, e até mesmo a organização do espaço físico da sala de aula e a escolha consciente dos ambientes de aprendizagem, desempenham um papel fundamental no processo educativo. Essas práticas contribuem de forma integrada para o desenvolvimento intelectual, cognitivo, afetivo, social e motor do aluno. Ao valorizar a diversidade de experiência em formas de interação, o professor promove um ambiente rico e estimulante, que respeita o ritmo individual e favorece a construção do conhecimento de maneira significativa e prazerosa.

Figura 5: História em Quadrinhos.



Fonte: Majoni (2021, p.106).

Na proposta de ensino por uma história em quadrinho conforme a figura 5, o autor desenvolve o ensino por meio de uma história em quadrinhos que apresenta situações atrativas e contextualizadas. Em uma das cenas, ilustrada na Figura 5, um

herói apoia uma escada de 17 metros de comprimento em uma torre onde uma princesa está presa. O pé da escada está a 8 metros de distância da base da torre. Sabendo que a escada foi posicionada exatamente na janela onde está a princesa, qual é a altura, em relação ao solo, em que ela se encontra na torre?

Resolvendo a questão de acordo com o teorema de Pitágoras:

$$a^2 = b^2 + c^2$$

Onde:

- c é a altura da princesa (a ser descoberta),
- $b = 8$ metros (distância do pé da escada até a torre),
- $a = 17$ metros (comprimento da escada, que funciona como a hipotenusa).

Substituindo os valores:

$$17^2 = 8^2 + c^2$$

$$17^2 - 8^2 = c^2$$

$$289 - 64 = c^2$$

$$225 = c^2$$

$$c = \sqrt{225}$$

$$c = 15$$

Portanto, a altura da princesa é exatamente 15 metros

Vale ressaltar que, as estratégias dependendo da forma que são empregadas dentro da sala de aula, ou até mesmo do conteúdo que o professor aplica, correlacionando com meios diversificados para o ensino, ajuda nas relações sociais, a citação abaixo menciona que:

[...] podemos perceber que a Música, além de ser uma atividade utilizada para o entretenimento, pode ser uma importante ferramenta para auxiliar no desenvolvimento das relações sociais. Ou seja, o uso da Música é indispensável na vida do ser humano, que pode ser usada tanto para diversão, quanto para estimulação do desenvolvimento de suas próprias características, evidenciando os estímulos sentidos através do som das melodias, auxiliando no desenvolvimento da disciplina de Matemática (SANTOS 2024, p. 21).

Podemos ver acima que o uso da Música no ensino da Matemática auxilia no desenvolvimento de relações sociais, e nos sentidos, além de diversificar o aprendizado deixando as aulas dinâmicas e divertidas. É possível perceber que os métodos utilizados para ensinar são amplos, tornando - se possível empregar diversos conteúdos dessas estratégias pedagógicas, como é o caso do Teorema de Pitágoras, objeto de estudo analisado dentro dessa pesquisa. Vale ressaltar que dependendo de como as estratégias são utilizadas em sala de aula, ou mesmo dependendo do conteúdo utilizado pelo professor, a conexão com diferentes ferramentas de ensino contribui para as relações sociais.

É importante mencionar que o Teorema de Pitágoras é uma fórmula matemática que tem sido estudada por muitos cientistas, portanto existem diferentes formas de ensinar o teorema. A utilização de um jogo denominado Trilha Pitagórica enfatiza que essa estratégia é eficaz porque traz uma perspectiva diferenciada ao ensino e promove uma compreensão visual e prática do assunto.

Assim como outras ferramentas que podem ser utilizadas para promover a aprendizagem, os jogos, se utilizados de acordo com a proposta pedagógica desenvolvida pelo professor, levam a bons resultados ao final do processo de ensino, Maia (2015).

O ensino da Matemática, especialmente da Geometria, tem se beneficiado significativamente do uso de recursos visuais e interativos. O Teorema de Pitágoras, um dos conceitos mais fundamentais da geometria euclidiana, pode ser demonstrado de diversas formas, e o uso de ferramentas lúdicas e digitais, como o software GeoGebra, tem se mostrado eficaz para tornar esse conteúdo mais acessível e envolvente para os estudantes.

Uma das formas mais intuitivas de demonstrar o Teorema de Pitágoras é por meio do rearranjo de áreas. Essa abordagem consiste em construir quadrados sobre os lados de um triângulo retângulo e mostrar, visualmente, que a área do quadrado sobre a hipotenusa é igual à soma das áreas dos quadrados sobre os catetos. Essa demonstração pode ser feita com materiais concretos, como papel colorido, blocos de montar ou peças de quebra-cabeça, permitindo que os alunos manipulem fisicamente as formas e compreendam a relação geométrica de maneira tangível.

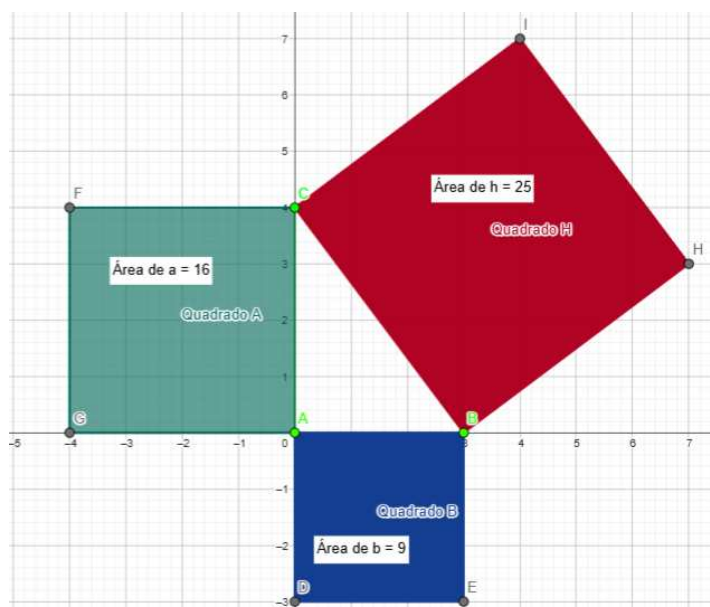
O software, por sua vez, oferece uma plataforma digital interativa onde é possível construir triângulos, quadrados e realizar transformações geométricas em

tempo real. Com ele, os alunos podem observar como as áreas se comportam ao alterar os comprimentos dos lados do triângulo, reforçando a compreensão do teorema por meio da experimentação. Além disso, o uso de animações e simulações permite explorar outras demonstrações, como a baseada na semelhança de triângulos ou na decomposição de figuras.

Essas abordagens lúdicas e tecnológicas não apenas facilitam a assimilação do conteúdo, mas também promovem o desenvolvimento do raciocínio lógico e da autonomia dos estudantes. Ao interagir com os conceitos matemáticos de forma visual e prática, os alunos constroem significados mais profundos e duradouros, superando a memorização mecânica de fórmulas.

Integrar recursos como o GeoGebra e materiais manipuláveis ao ensino do Teorema de Pitágoras representa uma estratégia pedagógica eficaz, que valoriza a diversidade de estilos de aprendizagem e estimula o interesse pela Matemática.

Figura 6: Demonstração visual do Teorema de Pitágoras.



Fonte: Elaboração própria com GeoGebra (2025).

O Teorema de Pitágoras é um dos conceitos mais fundamentais da Geometria, e sua compreensão pode ser significativamente enriquecida por meio de abordagens visuais e lúdicas. A utilização de recursos como o GeoGebra e materiais concretos permite que os estudantes visualizem e manipulem os elementos geométricos, promovendo uma aprendizagem mais significativa e intuitiva.

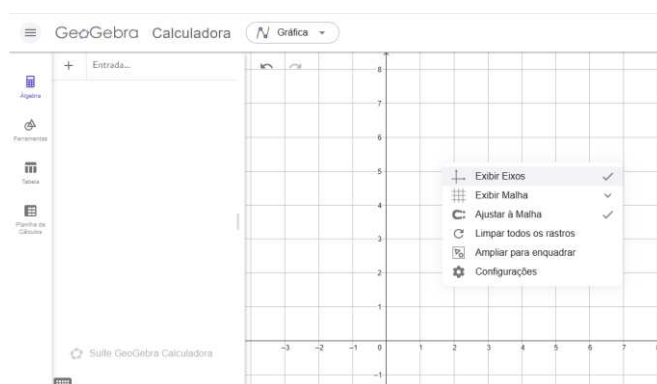
Uma forma clássica de demonstrar o teorema é por meio da construção de um triângulo retângulo, como o triângulo ABC, com vértices em A(0,0), B(3,0) e C(0,4). Nesse triângulo, os catetos medem 3 e 4 unidades, e a hipotenusa, calculada pela relação segmento $(B-A)^2 + (C-A)^2 = (C-B)^2$, sendo assim, $3^2+4^2 = 5^2$, desse modo encontra-se que a hipotenusa mede 5 unidades. Sobre cada lado do triângulo, constroem-se quadrados: azul cuja o nome (Quadrado B) sobre o cateto AB, verde nomeado com (Quadrado A) sobre o cateto AC e vermelho (Quadrado H) sobre a hipotenusa BC.

A área de cada quadrado é calculada com base no comprimento de seus lados: o quadrado azul tem área $3^2=9$, o verde $4^2=16$ e o vermelho $5^2=25$. A soma das áreas dos quadrados dos catetos ($9 + 16$) é igual à área do quadrado da hipotenusa (25), confirmando visualmente o Teorema de Pitágoras.

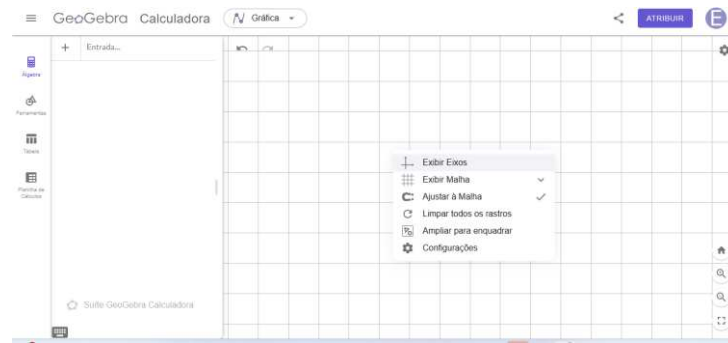
5.1 DEMONSTRAÇÃO DO TEOREMA DE FORMA ATRATIVA

Utilizando o software GeoGebra, é possível explorar diferentes formas de apresentar o Teorema de Pitágoras e realizar demonstrações interativas. No vídeo de Gomes (2023) e no trabalho de Alves (2022), é apresentado um passo a passo detalhado para a construção de uma demonstração visual e atrativa desse teorema. A seguir, será apresentado esse processo de forma prática e clara.

Figura 7: Iniciando o GeoGebra²



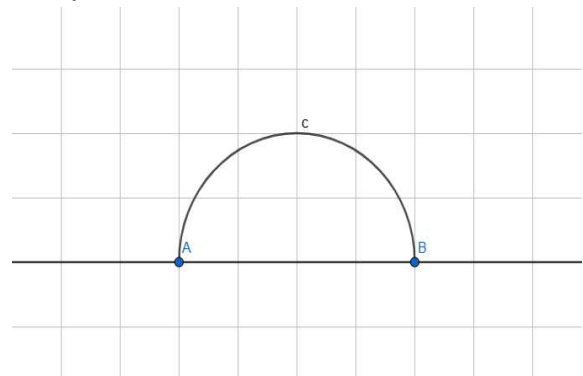
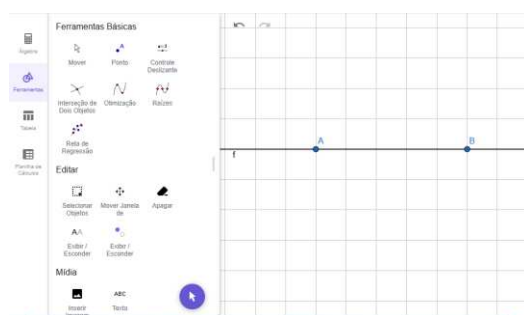
² O GeoGebra é um software livre e gratuito de matemática dinâmica que integra geometria, álgebra, cálculo e estatística em uma única plataforma. Ele permite criar construções geométricas, gráficos de funções, manipular vetores, estudar transformações e muito mais, tudo de forma interativa e visual. É amplamente utilizado no ensino e aprendizagem da matemática por estudantes e professores, facilitando a compreensão de conceitos matemáticos por meio de visualizações e experimentações.



Fonte: GeoGebra (2025).

No software GeoGebra, inicia-se ocultando os eixos X e Y, mantendo visível apenas a malha principal, de modo a tornar o ambiente mais limpo e adequado para a construção da demonstração.

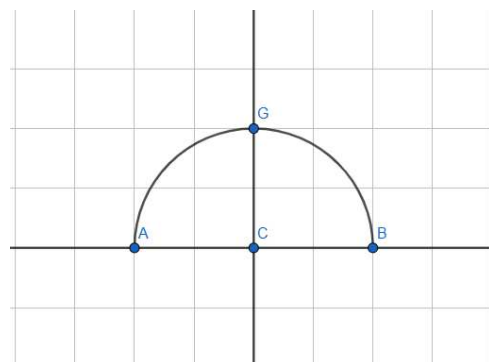
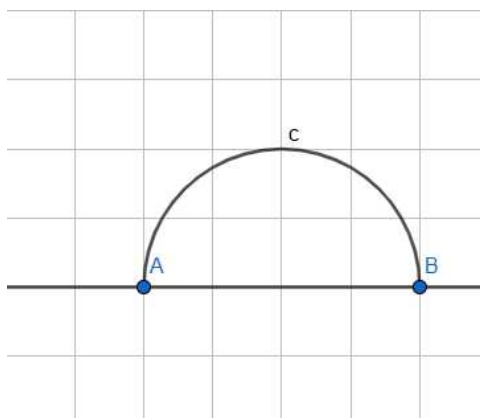
Figura 8: 1- Passo da construção dos três pontos.



Fonte: GeoGebra (2025).

Cria-se de forma retilínea dois pontos, denominados **A** e **B**. Em seguida, traça-se uma **reta** que passa por esses dois pontos. Posteriormente, utiliza-se a ferramenta **Semicírculo** para traçar um semicírculo sobre o **segmento AB**, determinando como **centro** o ponto médio do segmento, e posicionando um ponto **C** sobre o **semicírculo**.

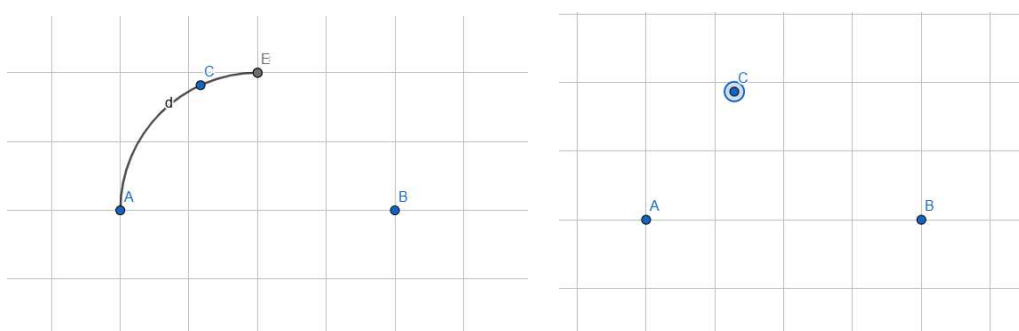
Figura 9: 2- Passo da construção dos três pontos.



Fonte: Geogebra (2025).

Observa-se a criação de um ponto no centro do semicírculo, identificado com a letra "C". Em seguida, traça-se uma **reta** que passa por esse ponto e pelo ponto médio do segmento **AB**. Utilizando a ferramenta "**Arco Circular** (Centro, Ponto e Ângulo)". constrói-se um arco de 90° . Para isso, seleciona-se como início o ponto médio de AB, depois indica-se o **ponto G** como segundo ponto de referência e, por fim, o **ponto A** como terceiro ponto, completando assim o arco.

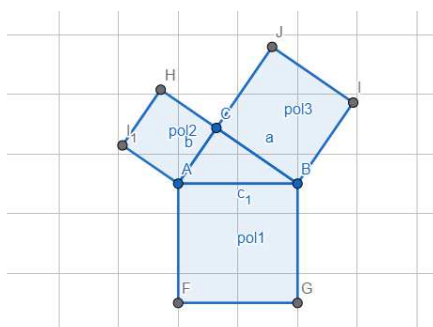
Figura 10: 3- Passo da construção dos três pontos.



Fonte: Geogebra (2025).

Em seguida, para facilitar a visualização da construção, ocultam-se alguns elementos auxiliares: a **reta** que passa pelos pontos A e B, o **semicírculo** e o **ponto E**. Sobre o arco de 90° previamente criado, insere-se um novo ponto, que será nomeado como **ponto C**. Após essa adição, oculta-se o próprio arco (identificada automaticamente pela letra "d"). Por fim, observa-se que o ponto C pode ser movimentado livremente ao longo da circunferência, mantendo sempre a formação de ângulo de 90° em relação ao segmento AB, o que garante a integridade geométrica da construção.

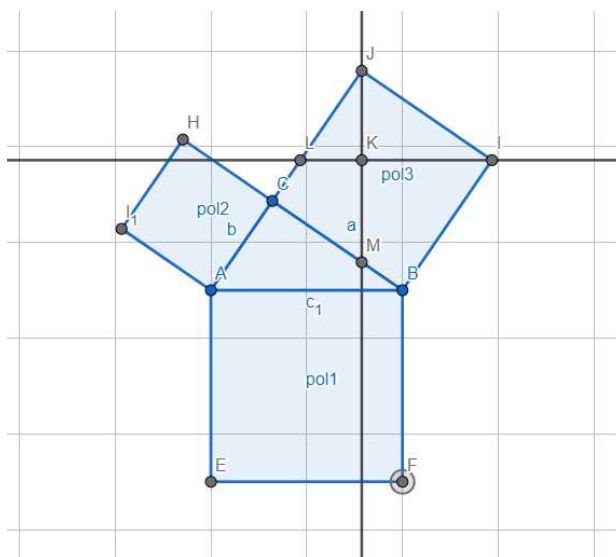
Figura 11: Construção do Triângulo e quadrados.



Fonte: GeoGebra (2025).

Utilizando a ferramenta **Polígono**, construiu-se o triângulo ABC. Em seguida, com a ferramenta **Polígono Regular**, foram elaborados os quadrados nomeados como **Pol3** sobre a hipotenusa BA, **Pol2** nos catetos AC e **Pol1** CD.

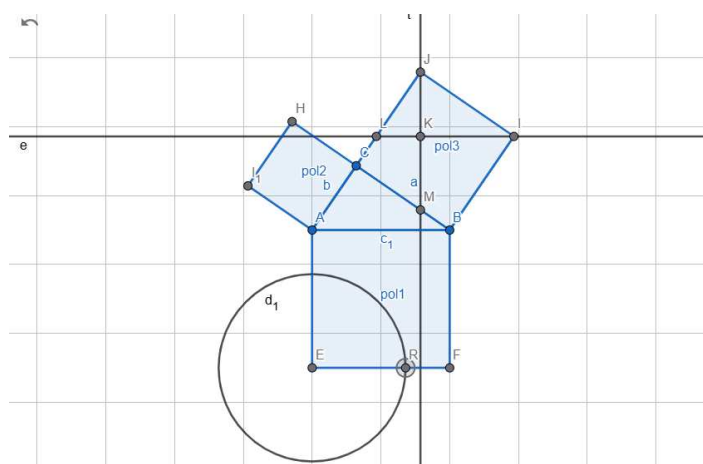
Figura 12: Traçando retas paralelas.



Fonte: GeoGebra (2025).

Utilizando a ferramenta **Retas Paralelas**, traçou-se uma reta paralela ao segmento BG que passa pelo ponto J. Em seguida, construiu-se outra reta paralela ao segmento AB, passando pelo ponto I. No ponto de interseção dessas duas retas paralelas, determinou-se o **ponto K**. Além disso, identificou-se o **ponto L** na interseção da reta paralela com o segmento CJ e o **ponto M** na interseção da reta paralela com o segmento CB, completando, assim, a construção geométrica.

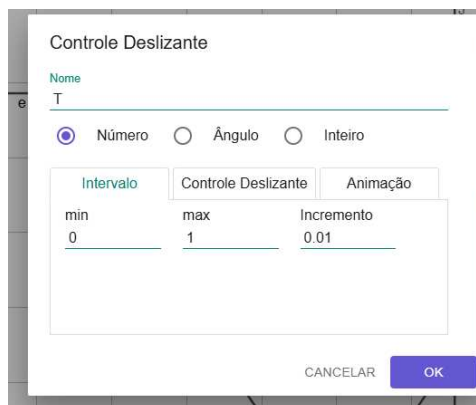
Figura 13: Construindo Intersecção.



Fonte: GeoGebra (2025).

Com a ferramenta **Compasso**, construiu-se uma circunferência com centro no segmento IK. Em seguida, deslocou-se o centro dessa circunferência para o **ponto E**. Utilizando a ferramenta **Intersecção de Dois Objetos**, determinou-se o **ponto R** na interseção da circunferência com o segmento EF. Até este momento, foi construída a base necessária para a demonstração do **Teorema de Pitágoras**.

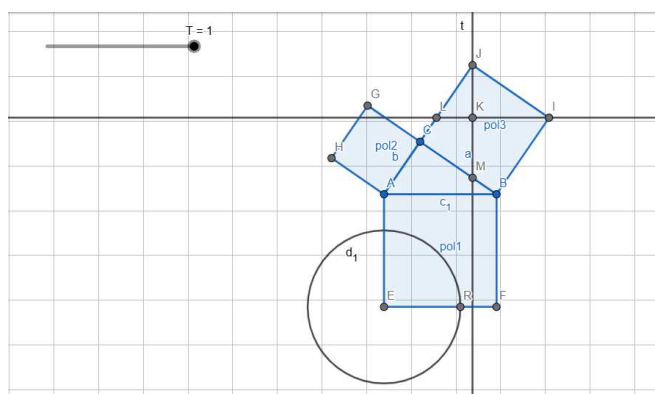
Figura 14: Controle deslizante.



Fonte: GeoGebra (2025).

Adicionou-se um **controle deslizante**, denominado **T**, com intervalo mínimo de **0**, máximo de **1** e incremento de **0,01**.

Figura 15: Análise dos pontos.³

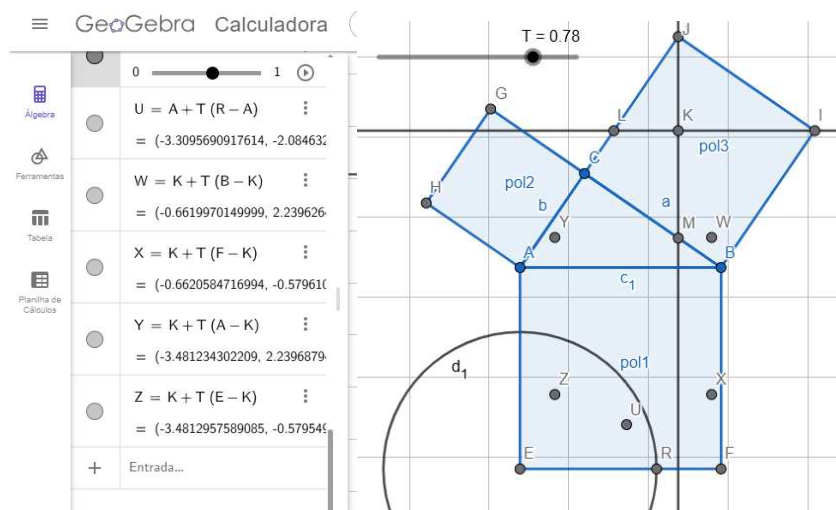


Fonte: GeoGebra (2025).

Antes de prosseguir para o próximo passo, é fundamental certificar-se de que os pontos estão corretamente correspondentes conforme a figura 15, garantindo a precisão da construção. O triângulo deve ser **ABC**; o quadrado sobre o segmento **AC** (**pol2**) deve conter os pontos **A C, G e H**; o quadrado sobre o segmento **CB** (**pol3**)

deve apresentar os pontos **C**, **B**, **I** e **J**; e, por fim, o quadrado sobre a hipotenusa (**pol1**) deve ser formado pelos pontos **A**, **B**, **F** e **E**.

Figura 16: Adição de pontos.



Fonte: GeoGebra (2025).

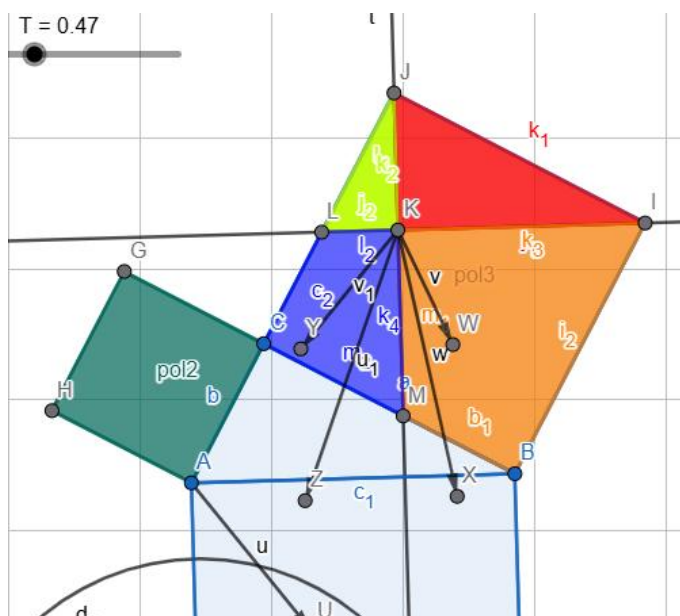
Na interface **Álgebra**, adicionaram-se os seguintes pontos utilizando a relação vetorial⁴ com o controle deslizante **T**:

- $U = A + T(R - A)$
- $W = K + T(B - K)$
- $X = K + T(F - K)$
- $Y = K + T(A - K)$
- $Z = K + T(E - K)$
-

Em seguida, deve-se certificar que, à medida que o controle deslizante **T** varia de **0** a **1**, o ponto **U** se desloca de **A** até **R**; o ponto **W**, de **K** até **B**; o ponto **X**, de **K** até **F**; o ponto **Y**, de **K** até **A**; e o ponto **Z**, de **K** até **E**.

⁴ A relação vetorial diz respeito à maneira como os vetores interagem entre si. Um vetor é uma entidade matemática que representa quantidade com direção, sentido e intensidade (módulo). É usado em várias áreas, como Física, Engenharia e Matemática, para representar força, velocidade, deslocamento, entre outros

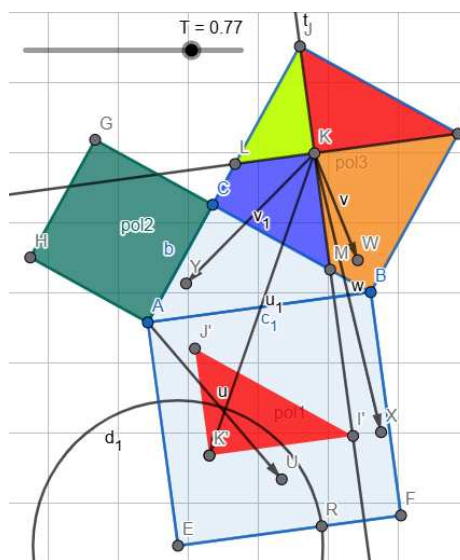
Figura 18: Criação de polígonos e alteração visual.



Fonte: GeoGebra (2025).

No ambiente de construção geométrica utilizando Polígono, foi configurada a construção e visualização dos polígonos conforme as seguintes especificações de cores: o polígono **JKI** foi destacado com vermelha, o polígono **JKL** recebeu amarela, o polígono **KIBM** foi definido com a cor laranja e o polígono **KMCL** com a cor azul. Além disso, o polígono correspondente ao objeto **pol2** foi configurado para apresentar a cor verde, diferenciando-se dos demais polígonos e facilitando a identificação visual durante a análise geométrica.

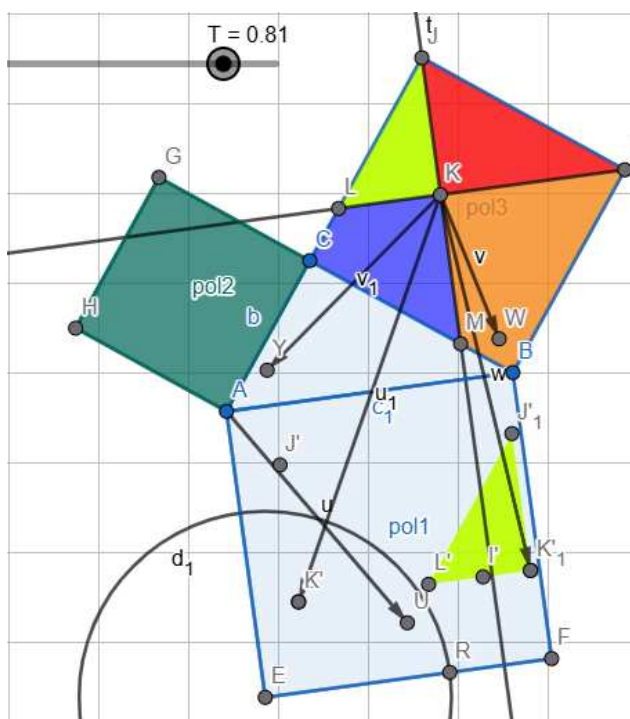
Figura 19: Translação do polígono vermelho ao vetor KZ.



Fonte: GeoGebra (2025).

Utilizando a opção de **translação por um vetor**⁶, o polígono de cor vermelha foi deslocado conforme o vetor definido pelos pontos **K** e **Z**. Esse procedimento consiste em aplicar a translação do polígono original, replicando sua forma e tamanho, porém deslocado na direção e sentido determinados pelo vetor **KZ**. Assim, a figura foi posicionada no novo local correspondente ao movimento indicado, mantendo suas propriedades geométricas intactas.

Figura 20: Translação do polígono amarelo ao vetor KX.

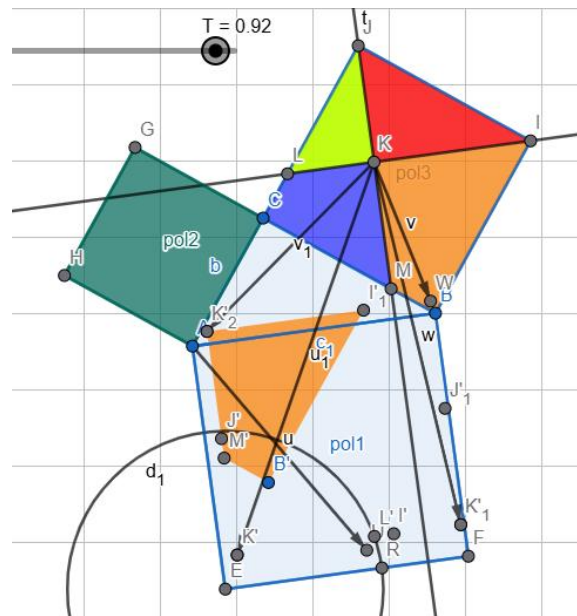


Fonte: GeoGebra (2025).

Utilizando a ferramenta de **translação por um vetor**, o polígono de cor amarela foi deslocado ao longo do vetor definido pelos pontos **K** e **X**. Esse procedimento permitiu copiar o polígono original, preservando suas características geométricas, e posicioná-lo em uma nova localização correspondente ao deslocamento indicado pelo vetor KX. A translação garante que a figura mantenha seu formato e tamanho, facilitando a análise comparativa entre a posição inicial e a transladada.

⁶ A translação por um vetor é uma transformação geométrica do plano (ou do espaço) que consiste em mover todos os pontos de uma figura ou do plano inteiro de forma uniforme, isto é, cada ponto é deslocado na mesma direção, no mesmo sentido e pela mesma distância especificados pelo vetor de translação.

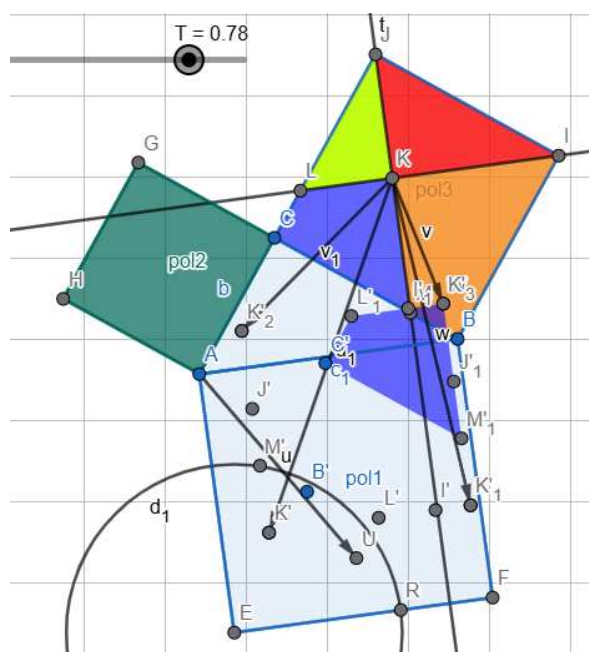
Figura 21: Translação do polígono laranja ao vetor KY.



Fonte: GeoGebra (2025).

Por meio da opção de **translação por um vetor**, o polígono de cor laranja foi transladado utilizando o vetor definido pelos pontos **K** e **Y**. Esse processo consistiu em copiar o polígono original e deslocá-lo na direção e sentido do vetor KY, mantendo seu formato e dimensões originais. A translação possibilitou a análise da posição relativa do polígono em diferentes locais do plano, preservando suas propriedades geométricas.

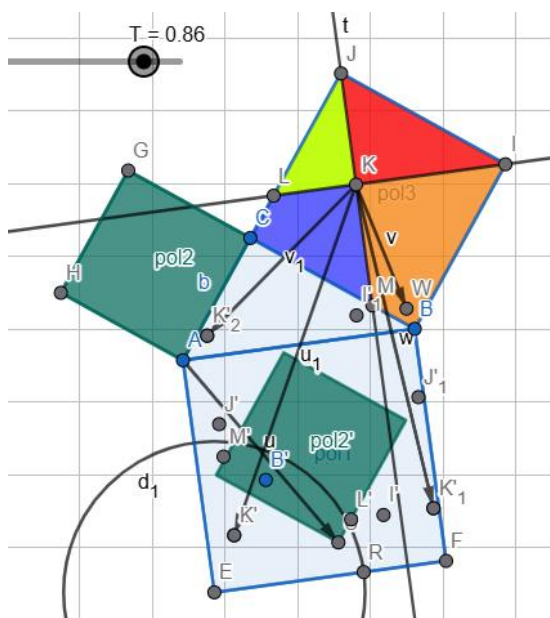
Figura 22: Translação do polígono laranja ao vetor KW.



Fonte: GeoGebra (2025).

Utilizando a opção de **translação por um vetor**, o polígono de cor azul foi transladado conforme o vetor definido pelos pontos **K** e **W**. Esse procedimento consistiu em deslocar uma cópia exata do polígono original na direção e sentido do vetor KW , preservando suas propriedades geométricas, tais como forma e tamanho. A translação permitiu analisar o comportamento e a posição do polígono em diferentes áreas do plano cartesiano.

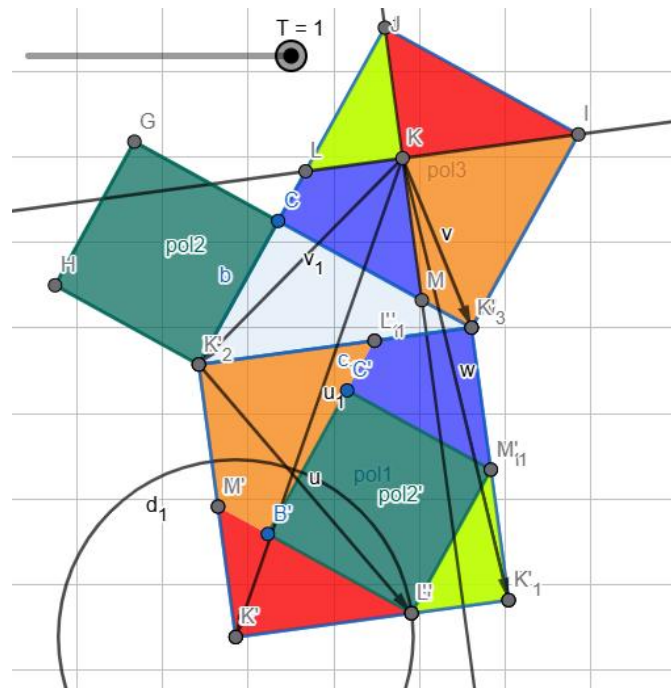
Figura 23: Translação do polígono laranja ao vetor AU.



Fonte: GeoGebra (2025).

Por meio da opção de **translação por um vetor**, o polígono de cor verde foi transladado utilizando o vetor definido pelos pontos **A** e **U**. Esse processo consistiu em copiar o polígono original e deslocá-lo na direção e sentido do vetor AU , mantendo seu formato e dimensões originais. A translação permitiu observar a posição relativa do polígono em um novo local do plano, preservando suas características geométricas.

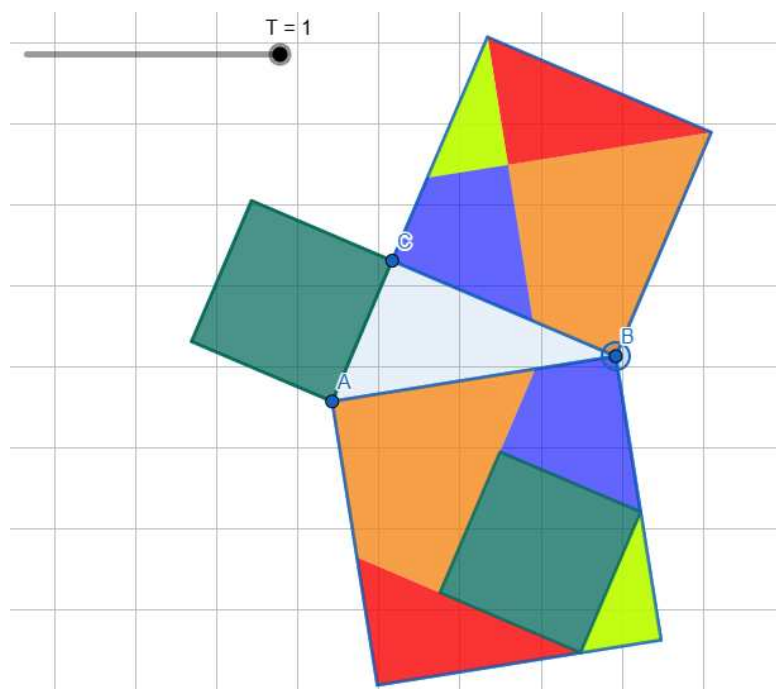
Figura 24: Controle deslizante em posição 1.



Fonte: GeoGebra (2025).

Ajustando o controle deslizante para o valor **1**, observa-se que o quadrado correspondente à hipotenusa fica completamente construído, evidenciando a relação métrica proposta no estudo.

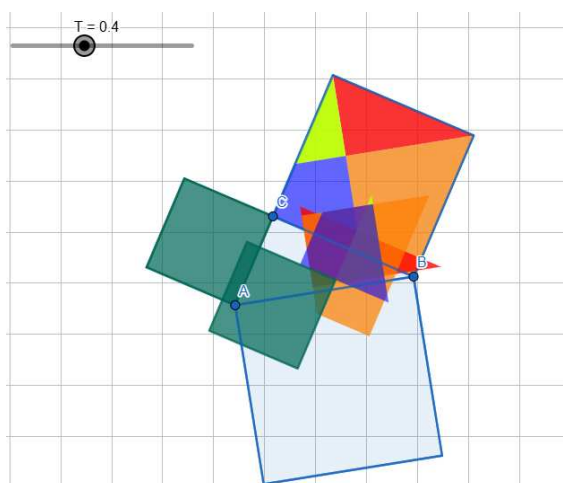
Figura 25: Ajuste visual



Fonte: GeoGebra (2025).

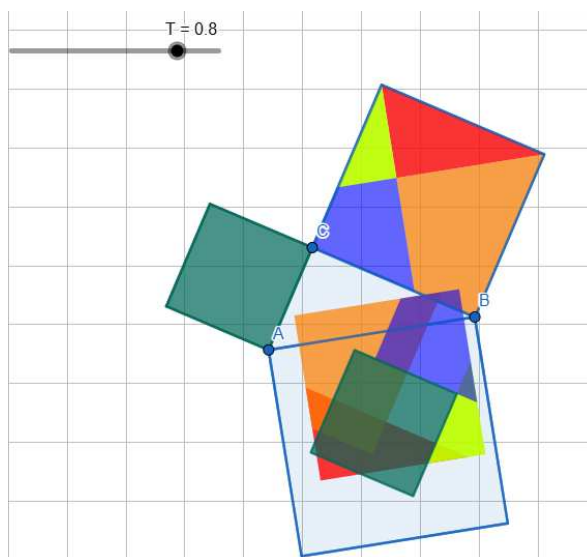
Para garantir uma apresentação visual mais clara e objetiva, recomenda-se ocultar os elementos que não são essenciais para a demonstração do trabalho. Dessa forma, o projeto fica mais organizado e facilita o entendimento da prova. Com essa organização, o estudo está preparado para a demonstração do Teorema de Pitágoras, que estabelece que a soma dos quadrados dos catetos é igual ao quadrado da hipotenusa.

Figura 26: Movimento deslizante igual a 0.4.



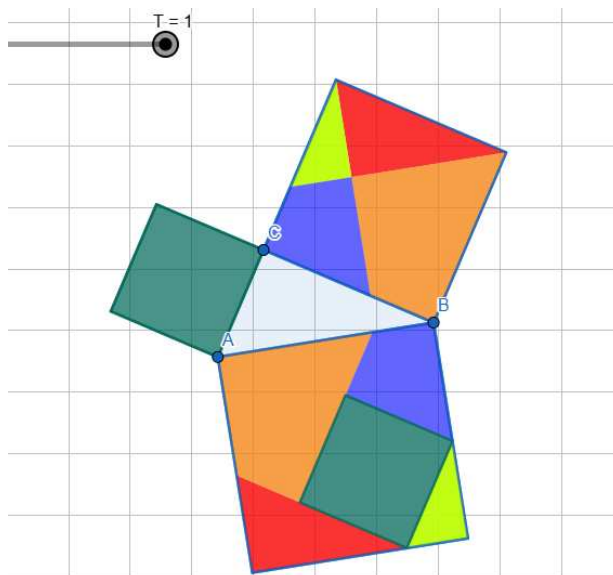
Fonte: GeoGebra (2025).

Figura 27: Movimento deslizante igual a 0.8.



Fonte: GeoGebra (2025).

Figura 28: Movimento deslizante igual a 1.



Fonte: GeoGebra (2025).

Conforme as Figuras 22, 23 e 24, observa-se que, por meio do uso do software GeoGebra, é possível realizar uma apresentação mais atrativa e dinâmica do teorema aos alunos, facilitando a visualização e promovendo, assim, a transição do conhecimento teórico para a prática.

Além disso, o uso de materiais concretos, como papel colorido, blocos de montar ou peças de quebra-cabeça, como no método de Perigal, permite que os estudantes explorem o conceito de forma tátil e visual. Essas abordagens lúdicas tornam o aprendizado mais envolvente e acessível, especialmente para alunos com estilos de aprendizagem mais visuais ou cinestésicos.

Portanto, a combinação de recursos digitais e materiais manipuláveis oferece uma poderosa estratégia pedagógica para o ensino do Teorema de Pitágoras, promovendo não apenas a compreensão conceitual, mas também o interesse e a curiosidade dos estudantes pela Matemática.

Dessa forma, fica claro que as novas estratégias utilizadas para o ensino do Teorema de Pitágoras ajudam os alunos a compreenderem e desenvolver sua compreensão sobre a origem e a utilidade do teorema em assuntos relacionados ao estudo da Geometria e em questões cotidianas, promovendo experiências diversas e influenciando diretamente a aprendizagem dos alunos.

6. CONCLUSÃO

É inegável que o mundo hoje passa por um processo de desenvolvimento acelerado, tanto em termos de progresso tecnológico e científico como de educação. Perante este processo, é fundamental que a prática educativa se adapte a esta evolução, de modo que a educação matemática também deve passar por esta transformação e adaptar-se às novas expectativas educativas no que diz respeito ao envolvimento cívico e à educação crítica.

Nas análises feitas para fundamentar o trabalho, foi possível conhecer algumas metodologias e recursos didáticos que estão em crescente utilização dentro da sala de aula que garante uma conexão entre o ensino teórico, prático e concreto. Promovendo assim uma aprendizagem significativa e estimulante, garantindo que novas estratégia de ensino são essenciais para a educação.

É muito importante utilizar estratégias e ferramentas que possibilitem uma melhor interação entre professor e aluno em sala de aula, pois acredita-se que não apenas os alunos ficam motivados a aprender, mas também que existe uma relação recíproca entre aluno e professor sobre os métodos utilizados para a compreensão do conteúdo, apoiando assim um melhor desempenho na aprendizagem da Matemática.

Fazendo uma analogia com o período de estágio, foi possível perceber que muitos alunos consideravam a Matemática uma disciplina difícil, especialmente por associá-la a um excesso de fórmulas abstratas. Ficou evidente que grande parte deles não conseguia compreender a aplicação prática desses conteúdos em situações do cotidiano. Diante disso, pode-se afirmar que as estratégias apresentadas ao longo deste trabalho sejam por meio de tecnologias, como o uso do GeoGebra, seja por recursos manipuláveis, como as Histórias em Quadrinhos (HQs), entre outras propostas, revelam-se fundamentais para promover uma aprendizagem mais significativa, contextualizada e prazerosa.

Por fim, percebeu-se que as novas estratégias pedagógicas não substituem os métodos tradicionais, mas se configuram como complementos essenciais para uma mediação eficaz e para a construção significativa do conhecimento. Ao integrar novas estratégias o professor amplia as possibilidades de aprendizagem, respeitando as diferentes formas de compreender e interagir com a Matemática. Dessa forma, contribui-se para o desenvolvimento integral dos alunos, promovendo uma educação mais inclusiva, dinâmica e alinhada às demandas da sociedade contemporânea.

REFERÊNCIAS

Alves, Nilvan Ferreira. **O ENSINO DA TRIGONOMETRIA: A aplicação do software GeoGebra como ferramenta metodologia para ajudar os déficits no ensino da trigonometria na 3ª série do Ensino Médio no Centro de Ensino Didácio Santos na cidade de Balsas – MA.** Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Balsas, 2021.

BARBOSA, Geovane dos Santos. **Investigação matemática no ensino do Teorema de Pitágoras frente à metodologia tradicional.** In: EDUCAÇÃO E ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA: pesquisa, aplicação e novas tendências. Vol. 2. Editora Científica Digital, 2022. ISBN 978-65-5360-172-7.

BRASIL. **Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências.** *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 26 jun. 2014.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.** *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 23 dez. 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: educação básica.** Brasília, DF: Ministério da Educação, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 16 de novembro de 2024.

BRESSIANI, Lara. **TEOREMA DE PITÁGORAS: abordagem em Mídias Digitais. Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção de título de Especialista em Matemática, Mídias digitais e Didática ao Departamento de Matemática Pura e Aplicada da Universidade Federal do Rio grande do sul, Porto Alegre 2011.**

FARIA, Giovana Amelini. **EXPLORANDO O TEOREMA DE PITÁGORAS: UMA ANÁLISE CRÍTICA DE MATERIAIS DIDÁTICOS E UMA PROPOSTA DE ENSINO UTILIZANDO DOBRADURA.** Monografia de conclusão de curso de Licenciatura em Matemática na Universidade Federal de São Carlos - Campus Sorocaba, São Paulo, 2023.

FERREIRA, Janara Cunha; FERREIRA, Valéria Silva. Planejamento e prática de estratégias pedagógicas na Educação Infantil. **Imagens da Educação**, v. 3, nº 1, p. 83-93, 14 mar. 2013.

GOMES, Adriano. **Geogebra: Teorema de Pitágoras (Demonstração).** YouTube, 22 set. 2023. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=K6hbRlpwfzA>. Acesso em: 28 maio 2025.

LOOMIS, Elisha Scott. The Pythagorean Proposition, Classics in Mathematics Education Series. 1968.

MAIA, Francisco Egídio Simão Brasil. **OS RECURSOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA**. Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Ceará, como requisito para a obtenção do Título de Graduado em Licenciatura em Matemática, Aracoiaba - CE 2015.

MAJONI, Higor Soares; NETO, João Majoni. O USO DE UMA HISTÓRIA EM QUADRINHOS NO ENSINO DO TEOREMA DE PITÁGORAS. **Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco**, [S. l.], v. 13, n. 1, p. 17–30, 2024.

MONTAGNER, Airtton Ceolin. Linguagem e ensino na Idade Média. *Principia*, v. 18, n. 10, p. 94–103, 2018.

NETO, Elydio S.; SILVA, Marta R. P. (orgs). **Histórias em Quadrinhos e Práticas Educação: o trabalho com universo ficcional e fanzines**. 1. ed. São Paulo: Criativo, 2013.

RIBAS, Gláucia Regina; MATHIAS, Carmen Vieira. **Alternativas para a abordagem do Teorema de Pitágoras em sala de aula**. *Disciplinarum Scientia| Naturais e Tecnológicas*, v. 13, n. 2, p. 179-192, 2012.

SÁNCHEZ, Ivonne C.; CASTILLO, Luis Andrés. **Uma antiga demonstração do teorema de Pitágoras desde a perspectiva da geometria dinâmica**. *Boletim Cearense de Educação e História da Matemática*, v. 9, n. 26, p. 214-226, 2022.

SANTOS, Livia Sales dos; TELES, Fabrícia Pereira. **Estratégias pedagógicas na Educação Infantil no contexto de ensino remoto em uma escola da rede municipal de Parnaíba/PI**. *Revista Educação Pública*, Rio de Janeiro, v. 23, nº 29, 1

SANTOS, Marconi Coelho dos. *Teorema de Pitágoras: suas diversas demonstrações*. 2011. 42 f. Monografia (Especialização em Educação Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2011.

SANTOS, Vagno Bandeira dos. **Matemática e música: percepção de alunos do ensino fundamental anos finais**. *Monografia (Licenciatura em Matemática)* — Universidade Estadual do Maranhão, Balsas, 2022.

URBANEJA, P. M. **El Teorema chamado de Pitágoras. Una história geométrica de 4.000 años**. 2008.