



UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DO TEOREMA DE PITÁGORAS A PARTIR DE CONSTRUÇÕES GEOMÉTRICAS

A TEACHING SEQUENCE FOR TEACHING THE PYTHAGORAS THEOREM FROM GEOMETRIC CONSTRUCTIONS

Bruna Maria Vieira Gonçalves¹; Mikaelle Barboza Cardoso²; Jane Bezerra de Moraes³

RESUMO

O presente trabalho sugere uma sequência didática, com o objetivo de compreender as possibilidades metodológicas de ensino do Teorema de Pitágoras, mediante construções geométricas, com uso de régua e compasso. O estudo adota a abordagem qualitativa e parte de uma revisão bibliográfica acerca do ensino do Teorema de Pitágoras, realizada na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). O levantamento coletou 19 produções, das quais 13 foram selecionadas. Entre os autores que subsidiam a discussão, destacam-se: Silva (2014), Stegani (2014) e Cupaioli (2016). A proposta de ensino apresentada está ancorada na tendência História da Matemática e ressalta os quatro casos da construção de triângulos retângulos, propostos no livro *Traçados em Desenhos Geométricos*. Como resultado dessa pesquisa observa-se que, a partir das construções geométricas, ampliam-se as possibilidades de ensino-aprendizagem da Proposição, de modo a permitirem a abordagem de conceitos elementares da geometria, bem como o estudo dos ângulos. Conclui-se que é possível aproximar a Matemática dos alunos através de práticas docentes que conduzam uma aprendizagem significativa e que incentivem o protagonismo dos alunos na construção do saber. Defende-se, também, que o resgate histórico do Teorema de Pitágoras permite (re)significar o seu estudo para os discentes e compreende uma forma de evidenciar a presença da Matemática em nosso cotidiano. Compreende-se que o ensino precisa ser democratizado e a educação deve ser justa e igualitária e, portanto, é fundamental que o conhecimento matemático seja acessível a todos os alunos, reconhecendo, dessa forma, que a eles deve ser dado o direito de aprender.

Palavras-chave: Sequência Didática; Teorema de Pitágoras; Construções Geométricas; Ensino-Aprendizagem; História da Matemática.

¹ Licenciada em Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) – campus Cedro. Rua Sinhá de Alcântara, 621, Divisão, Cedro, Ceará, Brasil, CEP: 63400-000. E-mail: brunavieiral@outlook.com.

 ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-7556-5637>.

² Mestre em Educação pela Universidade Estadual do Ceará (UECE). Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), Sobral, Ceará, Brasil. Endereço para correspondência: Av. Dr. Guarani, 317, Derby Clube, Sobral, Ceará, Brasil, CEP: 62042-030. E-mail: mikaelle.cardoso@ifce.edu.br.

 ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-9465-917X>.

³ Licencianda em Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) – campus Cedro. Rua Raimundo Paiva da Silva, 50, Centro, Cedro, Ceará, Brasil, CEP: 63400-000. E-mail: jane.m.b@outlook.com.

 ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-5772-7591>.



ABSTRACT

The present work suggests a didactic sequence, in order to understand the methodological possibilities of teaching the Pythagorean Theorem, through geometric constructions, with the use of ruler and compass. The study adopts a qualitative approach and part of a bibliographic review about the teaching of the Pythagorean Theorem, carried out at the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD). The survey collected 19 productions, of which 13 were selected. Among the authors that support the discussion, the following stand out: Silva (2014), Stegani (2014) and Cupaioli (2016). The teaching proposal presented is anchored in the History of Mathematics trend and highlights the four cases of construction of right triangles, proposed in the book *Tracados em Geometric Drawings*. As a result of this research, it is observed that, from the geometric constructions, the teaching-learning possibilities of the Proposition are expanded, in order to allow the approach of elementary concepts of geometry, as well as the study of angles. We conclude that it is possible to bring mathematics closer to students through teaching practices that lead to meaningful learning and that encourage the protagonism of students in the construction of knowledge. It is also argued that the historical rescue of the Pythagorean Theorem allows (re) signifying its study for students and comprises a way of showing the presence of Mathematics in our daily lives. It is understood that teaching needs to be democratized and education must be fair and equal and, therefore, it is essential that mathematical knowledge is accessible to all students, recognizing, in this way, that they should be given the right to learn.

Keywords: Following teaching; Pythagorean theorem; Geometric Constructions; Teaching-Learning; History of Mathematics.



Introdução

A Grécia Antiga foi uma civilização importante para a organização da Matemática. Destacaram-se grandes nomes, como Tales de Mileto, Euclides, Arquimedes e Pitágoras. Esse último foi o fundador da Escola Pitagórica, que tinha como membros os chamados pitagóricos. A eles foram atribuídos muitos conhecimentos, com destaque para a descoberta da existência de números racionais, o raciocínio postulado e a construção de figuras geométricas. Pioneiros em seus estudos, impulsionaram o processo de formalização e generalização da Matemática, uma vez que existia uma visão predominantemente empírica sobre essa ciência (BOYER; MERZBACH, 2012).

Apresenta-se, nesse trabalho, uma das mais célebres descobertas do Matemático e seus discípulos: o Teorema de Pitágoras. Tal proposição estabelece uma relação entre as medidas dos lados do triângulo retângulo. O seu enunciado afirma que: “Nos triângulos retângulos, o quadrado sobre o lado que se estende sob o ângulo reto é igual à soma dos quadrados sobre os lados que contêm o ângulo reto” (EUCLIDES, 2009, p. 132).

O Teorema de Pitágoras já era conhecido por babilônios, egípcios e chineses. Os últimos por exemplo, conheciam o caso particular do triângulo retângulo com lados 3, 4 e 5. Assim, a relevância que Pitágoras e os pitagóricos tiveram com seus estudos foi a generalização e demonstração do teorema, visto que “o conhecimento matemático empírico de egípcios e babilônicos” transformou-se “na ciência matemática grega, dedutiva, sistemática, baseada em definições e axiomas” (EUCLIDES, 2009, p. 83).

O Teorema de Pitágoras conta com mais de 400 demonstrações não se sabendo, precisamente, qual foi a desenvolvida pelo seu “criador”. Silva (2014) ressalta a importância da proposição e suas inúmeras aplicações, seja no cotidiano ou mesmo em outras ciências, como a Física, no estudo dos vetores, bem como sua contribuição para compreensão geométrica em distintas áreas do conhecimento.

O presente artigo propõe uma sequência didática, com o objetivo de compreender as possibilidades metodológicas de ensino do Teorema de Pitágoras a partir de construções geométricas, mediante utilização de régua e compasso⁴, adotando como tendência pedagógica a História da Matemática.

Para Lopes e Ferreira (2013), a História da Matemática enquanto metodologia de ensino pode ser compreendida como forma de negação dessa ciência exata como sendo

⁴ A construção, utilizando apenas régua e compasso, remota às construções gregas, porque isso tem toda uma forma de pensar a construção destes entes matemáticos.



pronta e acabada, de modo a possibilitar a previsão de erros e compreensão das dificuldades apresentadas pelos alunos. Tal tendência parte de uma contextualização do conhecimento, não apenas no que diz respeito à mera exemplificação de fatos cotidianos, mas à preservação das raízes dos saberes matemáticos.

O presente trabalho justifica-se pela possibilidade de ampliar o estudo acerca do Teorema de Pitágoras, a partir das construções com régua e compasso, de modo a proporcionar a compreensão não apenas algébrica da proposição, mas também geométrica. Defende-se, ainda, a importância da abordagem histórica do conteúdo, como estratégia para (re)significação do seu ensino e efetivação da aprendizagem.

Procedimentos Metodológicos

O presente trabalho, de abordagem qualitativa, consiste em uma revisão bibliográfica sobre o Teorema de Pitágoras, com ênfase nas possibilidades metodológicas de ensino, a partir da tendência pedagógica da História da Matemática. Segundo Gil (2002, p. 44) pesquisa bibliográfica é aquela “(...) desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”.

Para tanto, foi realizado um levantamento na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, BDTD, considerando-se o período de 2013 a 2018, haja vista a necessidade em priorizar as produções mais atuais. A expressão norteadora da busca, contida no título, foi “Teorema de Pitágoras”. A pesquisa resultou em 19 dissertações, das quais foram selecionadas 13 produções, para leitura e análise.

Os trabalhos selecionados tratam sobre as demonstrações e aplicações do Teorema de Pitágoras, bem como apresentam propostas metodológicas, mediante sequências didáticas que exploram a sua compreensão geométrica, a resolução de problemas, a utilização de jogos matemáticos e também de softwares educativos.

Apenas duas produções propuseram atividades utilizando régua e esquadro, contudo as construções por elas exploradas destinavam-se ao cálculo de área para demonstração do Teorema. Portanto, nenhum dos trabalhos desenvolveram metodologias que envolviam construções com régua e compasso com a mesma finalidade proposta nessa pesquisa. Foram descartados os trabalhos que não obedeciam ao período de busca estabelecido para o levantamento bibliográfico.

Após a sistematização e análise dos dados coletados, sugere-se uma sequência didática a fim de oferecer subsídios metodológicos para o professor, contribuindo assim



para o ensino do Teorema de Pitágoras, a fim de oportunizar uma aprendizagem significativa para os alunos. A seguir serão apresentados os resultados e discussões obtidos a partir do estudo das dissertações que fundamentam a pesquisa.

Ensino do Teorema de Pitágoras – o que mostram as pesquisas

A História da Matemática, enquanto tendência pedagógica, compreende uma maneira de envolver os alunos no conteúdo que está sendo estudado, de modo a (re)significá-lo, desconstruindo assim, a ideia de uma ciência puramente numérica, quando na verdade existe um processo histórico, significativo, por traz de toda abstração (SCHMIDT; PRETTO; LEIVAS, 2016; SOUSA, 2018; SANTOS; SOUSA, 2020).

No que tange ao ensino do Teorema de Pitágoras, resumi-lo apenas a uma relação entre as medidas dos lados de um triângulo retângulo parece provocar certa banalização de tudo que poderia ser aprendido a partir dele, uma vez que existem distintos conhecimentos que o cercam, desde sua origem até os dias atuais. Assim, é importante que os alunos compreendam sua abordagem algébrica, e também geométrica e todos os elementos matemáticos que o constituem, bem como seu aspecto histórico, ressaltando o contexto no qual foi criado e sua importância para as civilizações antigas.

Silva (2014, p. 25), ao realizar a análise de livros didáticos, percebeu a ausência de demonstrações do Teorema de Pitágoras e o tratamento desprezioso e superficial dado ao seu aspecto histórico, constatando que “nos livros dos ensinos fundamental e médio são abordagens pobres de informação histórica e falta de argumentação de provas, principalmente nos livros de ensino médio”.

Balbino Júnior (2014) ressalta, em sua pesquisa, a importância da aplicação dos Objetos de Aprendizagem⁵ no estudo do Teorema, visto que são ferramentas facilitadoras da aprendizagem do conteúdo, além de contribuírem para a motivação e interação dos estudantes. Oportunizam, também, a criação de novos recursos didáticos.

Tartaglia Filho (2016) desenvolveu atividades didáticas diferenciadas, nas quais foi possível constatar maior participação e protagonismo dos alunos. As propostas por ele sugeridas convidam o professor a assumir a condição de mediador do conhecimento, de

⁵ De acordo com Balbino Júnior (2014, p. 69) Objetos de Aprendizagem “são arquivos multimídia e interativos com base educacional, que devem ser organizados e catalogados para promover uma eventual reutilização”.



modo a desenvolver uma metodologia que busca minimizar, significativamente, a predominância do ensino tradicional, tão presente nas salas de aula.

Quanto às construções geométricas, observa-se a importância dos *softwares* educativos para experimentação e manipulação, enquanto ferramentas facilitadoras da aprendizagem e do desenvolvimento do raciocínio geométrico, possibilitando a visualização dos objetos de uma maneira realista e dinâmica (SETTE, 2013).

Gonçalves (2014, p. 22), ao desenvolver uma sequência didática utilizando o *software* SuperLogo, para trabalhar as construções de triângulos e o Teorema de Pitágoras, constatou que os alunos puderam aprender de forma ativa e efetiva, diante da possibilidade de “elaboração e formulação de conjecturas, a validação de suas hipóteses, bem como a aplicação do conhecimento adquirido a outros tipos de problemas”.

Observa-se que a geometria exige dos alunos uma maior sensibilidade para imaginar determinadas situações e organizar informações, a fim de construir objetos, para só então poder explorá-los em suas particularidades, uma tarefa que parece não ser fácil, uma vez que esse ramo da matemática representa um obstáculo tanto para quem ensina, quanto para quem aprende, seja no ensino fundamental ou médio. A partir das vivências nos estágios, percebe-se que a geometria é pouco ou não é estudada nas escolas, deixando assim, lacunas na aprendizagem dos discentes. Tal abandono foi constatado por Stegani (2014, p. 118) e segundo ele, essa situação “denota uma involução deste conhecimento”.

Almouloud et al. (2004) apontam três fatores que dificultam o processo de ensino-aprendizagem da geometria, são eles: o sistema educativo, a formação docente e os livros didáticos. Quanto ao terceiro aspecto, os autores corroboram com os resultados apresentados por Silva (2014), quando ressaltam que “os problemas geométricos propostos por esses livros privilegiam resoluções algébricas, e poucos exigem raciocínio dedutivo ou demonstração” (ALMOULOUD et al., 2004, p. 99).

Pode-se verificar ainda que tais fatores estão intimamente relacionados, uma vez que, diante de uma formação precária dos professores, esses acabam recorrendo aos livros didáticos, por não conseguirem criar ou perceber novas possibilidades metodológicas. Também sentem dificuldade em explorar a geometria na sua totalidade já que, aparentemente, não têm domínio do conteúdo e sentem-se inseguros quanto ao seu ensino (ALMOULOUD et al., 2004).

Silva Filho (2013) desenvolveu uma pesquisa na qual estabeleceu um comparativo entre um grupo de controle e um grupo experimental, de forma que o primeiro foi



submetido a aulas tradicionais acerca do conteúdo e o segundo teve acesso a uma aula diferenciada quanto à metodologia utilizada, de modo a ocuparem o laboratório de informática. Os resultados mostraram que os estudantes obtiveram melhor desempenho a partir das aulas diferenciadas, de forma que participaram, demonstraram melhor compreensão quanto ao Teorema de Pitágoras e sentiram-se motivados a aprender.

No estudo desenvolvido por Araújo (2016) constatou-se que, quanto às demonstrações, os alunos sentiram muita dificuldade, uma vez que tais práticas não são exploradas rotineiramente pelos professores durante as aulas. Outro obstáculo enfrentado pelos alunos diz respeito à leitura e interpretação dos enunciados que constituem as situações problemas (EVANGELISTA, 2014), uma questão recorrente nas salas de aula.

Cupaioli (2016, p. 83) concluiu que o ensino de Matemática precisa “estimular a capacidade de investigação lógica do educando, fazendo-o raciocinar [...] deve estar apoiado em experiências agradáveis”. O autor afirma que, “se a história insiste em mostrar as dificuldades, deve-se considerar que o cenário atual ainda precisa de intervenções” (CUPAIOLI, 2016, p. 83).

Pensando nisso defende-se a importância de incorporação da História da Matemática enquanto estratégia metodológica, como alternativa para viabilizar o processo de aprendizagem significativa, partindo da compreensão da Matemática como construção humana. Schmidt, Pretto e Leivas (2016, p. 46) afirmam que a partir dessa concepção de ensino “o conhecimento matemático pode ser apresentado aos educandos como historicamente construído e em permanente transformação”.

A História da Matemática “explica a natureza da Matemática. Explica o desenvolvimento do pensar matemático, [...] a partir de diversas historiografias. Dessa forma, nos permitimos ter dúvidas sobre as verdades matemáticas” (SOUSA, 2018, p. 57). Entende-se que ao permitir que os alunos questionem o saber matemático, abre-se espaço para criação e para evolução dessa ciência, de modo que “o aluno tem condições de atuar como um matemático e não apenas reproduzir o conhecimento dessa disciplina” (RORATTO; NOGUEIRA; KATO, 2011). Pondera-se que:

Mesmo que o professor não seja um especialista em história da matemática para incorporá-la à sua prática pedagógica, no simples fato de compartilhar com seus alunos algumas informações ou curiosidades históricas a respeito de um tema estudado, o professor já estará – em alguma medida – incorporando a história da matemática às suas aulas (SANTOS; SOUSA, 2020, p. 255).



Compreende-se que ao enfatizar o aspecto histórico, o docente tem a possibilidade de promover diálogos produtivos em sala de aula, que significam o conteúdo abordado e podem despertar nos alunos interesse pelo que está sendo estudado. Ressalta-se ainda que não basta apenas enfatizar que a Matemática está em toda parte, é fundamental que os discentes possam vivenciá-la, compreendendo que sua evolução é impulsionada pelo desenvolvimento da sociedade.

Diante do exposto, a proposta metodológica a seguir propõe um estudo mediante construções geométricas, utilizando-se de régua, compasso, lápis e papel, haja vista a importância da abordagem geométrica para compreensão do Teorema de Pitágoras. O diferencial desse artigo parte da possibilidade de aliar as situações problemas às construções geométricas, de modo que é mediante essa construção que o aluno pensa uma solução para o problema matemático sugerido.

Construções de triângulos retângulos com régua e compasso

A seguir, apresenta-se os quatro casos na construção de triângulos retângulos, extraídos do livro *Traçados em Desenhos Geométricos* (1986), de Felix O. Rivera, Juarenze C. Neves e Dinei N. Gonçalves, a fim de compreender o Teorema de Pitágoras a partir de construções geométricas.

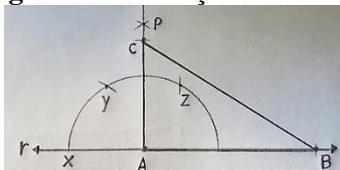
1º Caso: Construção de um triângulo retângulo, dados os dois catetos

- Construa uma reta r qualquer e marque o ponto A .
- Com o compasso, fixe a ponta seca em A . Com abertura qualquer, construa um semicírculo. Marque o ponto X , à esquerda de A , na intersecção entre a reta e o semicírculo.
- Com o compasso, respeitando a abertura inicial, fixe a ponta seca em X e marque o ponto Y sobre o semicírculo. Agora, com a ponta seca fixa em Y , marque o ponto Z , também sobre o semicírculo, à direita de Y .
- Fixe o compasso em Z e depois em Y e marque o ponto P .
- Trace a perpendicular à reta r , passando pelos pontos P e A .
- Com o compasso e abertura igual à medida do cateto maior dado (AB), fixe a ponta seca em A e marque o ponto B .
- Com o compasso e abertura igual à medida do cateto menor dado (AC), fixe a ponta seca em A e marque C , sobre a perpendicular.



- Construa um segmento de reta que liga o ponto B ao ponto C.

Figura 1 – Ilustração do 1º Caso

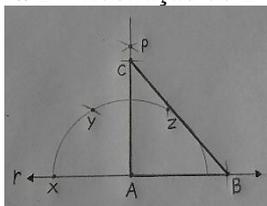


Fonte: Elaborada pelas autoras, 2018.

2º Caso: Construção de um triângulo retângulo, dados um cateto e a hipotenusa

- Construa uma reta r qualquer e marque o ponto A;
- Trace a perpendicular à reta r , passando por A, de modo análogo ao 1º caso;
- Com o compasso e abertura igual à medida do cateto dado (AB), fixe a ponta seca em A e marque o ponto B;
- Com o compasso e abertura igual à medida da hipotenusa dada (BC), fixe a ponta seca em B e marque o ponto C, sobre a perpendicular;
- Construa um segmento de reta que liga o ponto B ao ponto C.

Figura 2 – Ilustração do 2º Caso



Fonte: Elaborada pelas autoras, 2018.

3º Caso: Construção de um triângulo retângulo, dados um cateto e ângulo agudo adjacente

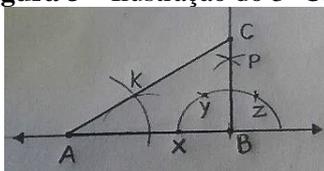
- Construa uma reta r qualquer e marque o ponto A;
- Com o compasso e abertura igual à medida do cateto dado (AB), fixe a ponta seca em A e marque o ponto B;
- Construa uma perpendicular à reta r , passando por B, como nos casos anteriores;
- Transporte⁶ o ângulo dado (α) e marque o ponto K;

⁶ Com abertura qualquer do compasso e a ponta seca fixada em seu vértice, construa um arco no ângulo agudo dado (α); com essa mesma abertura, fixe a ponta seca do compasso em A, pertencente à reta r , e



- Construa um segmento partindo de A, passando por K e marque o ponto C sobre a perpendicular.

Figura 3 – Ilustração do 3º Caso

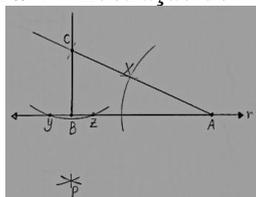


Fonte: Elaborada pelas autoras, 2018.

4º Caso: Construção de um triângulo retângulo, dados a hipotenusa e um ângulo agudo

- Construa uma reta r e marque o ponto A;
- Transporte o ângulo dado (α);
- Construa uma semirreta partindo de A e passando por X;
- Com o compasso e abertura igual à medida da hipotenusa dada (AC), fixe a ponta seca em A e marque ponto C sobre a semirreta;
- Trace a perpendicular à reta r , passando por C e marque o ponto B.

Figura 4 – Ilustração do 4º Caso



Fonte: Elaborada pelas autoras, 2018.

Uma proposta metodológica de ensino do Teorema de Pitágoras

A presente sequência didática⁷ tem como objetivo geral propor uma estratégia para o ensino do Teorema de Pitágoras, mediante construções geométricas, com régua e compasso. Objetiva, de forma específica: identificar uma possibilidade metodológica de ensino, significativa, para compreensão dessa Proposição; incorporar o aspecto histórico

construa um outro arco; agora, com abertura do compasso igual à distância entre os dois pontos em que o arco intersecta os lados do ângulo, marque o ponto K.

⁷ Sequência didática é um conjunto de atividades ligadas entre si, planejadas para ensinar um conteúdo, etapa por etapa, organizadas de acordo com os objetivos que o professor quer alcançar para aprendizagem de seus alunos e envolvendo atividades de avaliação que pode levar dias, semanas ou durante o ano (PERETTI; TONIN DA COSTA, 2013, p. 6).



do Teorema ao desenvolvimento do raciocínio algébrico e geométrico; auxiliar e motivar os professores de Matemática a pensarem novas formas de ensinar, a fim de fortalecer a atividade docente, bem como a aprendizagem dos discentes.

A escolha da régua e do compasso para construção dos triângulos retângulos se deu pela possibilidade de explorar o Teorema de Pitágoras mediante uma abordagem geométrica, bem como fazer um resgate histórico, visto que essa técnica teve grande importância para o desenvolvimento da Matemática. As situações problemas sugeridas justificam-se por exigir dos alunos muito mais que uma mera aplicação da fórmula, mas a leitura e interpretação de enunciados, bem como relacionar tais problemas aos quatro casos para construção do triângulo retângulo de forma contextualizada.

A avaliação será realizada mediante as construções geométricas e também resolução das situações-problemas propostas. A sequência didática destina-se aos alunos do 1º ano do Ensino Médio e estima-se a necessidade de quatro aulas para o seu desenvolvimento, com duração de 60 minutos cada uma.

Constituem-se como conhecimentos prévios, podendo ser revisados no decorrer das aulas pelo professor, junto aos alunos: conceito de proporcionalidade, elementos do triângulo retângulo, cálculo de área do triângulo e do quadrado, classificação dos ângulos, posições relativas de duas retas, potenciação, radiciação e equação do 2º grau.

Quadro 1 – Síntese da Sequência Didática

Aula nº 1/Duração: 60 min.			
Objetivo da Aula	Ação do Professor	Ação do Aluno	Material Utilizado
Apresentar o Teorema de Pitágoras, com ênfase em seu contexto histórico, enunciado e demonstração.	Apresentar, com o auxílio de slide ou vídeos, a origem do Teorema de Pitágoras, enunciá-lo e demonstrá-lo.	Registrar no caderno o enunciado e demonstração do teorema.	Notebook, projetor, quadro branco, pincel, caderno e caneta.
Aula nº 2/Duração: 60 min.			
Objetivo da Aula	Ação do Professor	Ação do Aluno	Material Utilizado
Conhecer os quatro casos na construção de triângulos retângulos.	Apresentar os quatro casos na construção de triângulos retângulos e auxiliar na utilização da régua e do compasso.	Construir triângulos retângulos com o auxílio de régua e compasso, de acordo com os quatro casos apresentados pelo professor.	Quadro branco, pincel, caderno, lápis, borracha, régua e compasso.
Aulas nº 3 e 4/Duração: 60min. cada			
Objetivo de Aula	Ação do Professor	Ação do Aluno	Material Utilizado
Resolver situações-problemas, antigas e atuais, envolvendo triângulos retângulos e o Teorema de	Mediar o conhecimento, de modo a propor aplicações do Teorema de Pitágoras, bem como auxiliar na identificação dos casos na	Ler e interpreta as situações-problemas; identificar os casos de construção de triângulos retângulos;	Material impresso com as situações-problemas, folha branca, lápis,

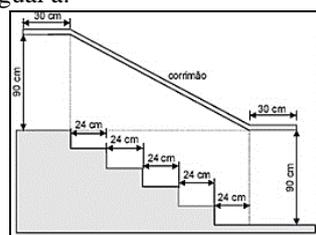


Pitágoras, a partir das construções geométricas com régua e compasso.	construção de triângulos retângulos.	construí-los com o auxílio de régua e compasso; e solucionar os problemas propostos.	borracha, régua e compasso.
---	--------------------------------------	--	-----------------------------

Sugestões de Situações-Problemas⁸ envolvendo o Teorema de Pitágoras

Problema 1: No alto de um bambu vertical está presa uma corda. Sabe-se que a altura do bambu é de 12 m e que a parte da corda em contato com o solo mede 3 m. Quando a corda é esticada, sua extremidade toca no solo a qual distância do pé do bambu?

Problema 2: Na figura acima, que representa o projeto de uma escada com 5 degraus de mesma altura, o comprimento total do corrimão é igual a:



Fonte: Prova do ENEM 2006.

Orientações: Os alunos deverão, ao realizarem a leitura dos problemas matemáticos, identificar os elementos do triângulo retângulo, as medidas dadas e a medida desconhecida. Após esse primeiro momento, deverão reconhecer qual caso de construção dos triângulos retângulos corresponde ao problema e assim, construí-lo, com auxílio da régua e do compasso, para melhor visualização da situação, concluindo a sua resolução com a aplicação do Teorema de Pitágoras. O professor poderá sugerir, aos discentes, mais alguns problemas matemáticos, de modo a abordar todos os casos estudados.

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2020.

Considerações Finais

A partir desse trabalho ressalta-se a importância do Teorema de Pitágoras e atenta-se para os conhecimentos omitidos durante o processo de ensino, visto que é predominante a sua abordagem algébrica, em detrimento do seu enfoque geométrico.

Tendo em vista a precarização da formação inicial do professor de Matemática (FIORENTINI; OLIVEIRA, 2013; CRISTOVÃO, 2016), entende-se que cabe aos docentes conhecer o seu alunado e buscar aprimorar-se em sua prática em sala de aula, haja vista as necessidades que surgirão com o cotidiano. Não obstante, a formação continuada é indispensável e precisa acontecer, como forma de amparar os profissionais no exercício da docência e na sua capacitação progressiva.

Ressalta-se ainda que, à medida que o professor busca (re)significar o ensino de Matemática, de maneira particular o Teorema de Pitágoras, para seus alunos, ele tem a possibilidade de (re)descobrir o conteúdo, sob uma nova perspectiva.

⁸ O Problema 1 é uma adaptação de um problema contido no livro chinês de Jiuzhang Suanshu, *Os Nove Capítulos sobre a Arte Matemática*. O Problema 2 foi extraído da prova de Matemática e suas Tecnologias do Exame Nacional do Ensino Médio, ENEM, do ano de 2006.



Quanto ao ensino de geometria e a utilização de construções geométricas, embora haja certa insegurança, tanto por parte dos discentes, quanto dos docentes, como constatou Almouloud et al. (2004), defende-se que seu ensino não pode ser negligenciado, dada a sua importância para o desenvolvimento da Matemática.

A partir da sequência didática sugerida espera-se que os alunos tenham a oportunidade de desenvolver o raciocínio geométrico acerca da referida Proposição, amparados pelas construções com régua e compasso, bem como oferecer ao professor uma possibilidade de ensino que oportunize a participação dos estudantes e ampliação do estudo para além da fórmula pronta. Defende-se o desenvolvimento de metodologias de ensino que viabilizem a construção do conhecimento matemático acessível a todos os alunos, garantindo-lhes a aprendizagem e assegurando-lhes o direito de aprender.

Referências

ALMOULOUD, Saddo Ag. Et al. A geometria no ensino fundamental: reflexões sobre uma experiência de formação envolvendo professores e alunos. **Revista Brasileira de Educação**, n. 27, p. 94-210, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n27/n27a06.pdf>. Acesso em: 29 out. 2018.

ARAUJO, Anesio Amansio de. **Teorema de Pitágoras: história, demonstrações e aplicações**. 2016. 33 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática), Universidade de Brasília, Brasília, 2016. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/handle/10482/21136>. Acesso em: 08 out. 2018.

BALBINO JÚNIOR, Valci Rodrigues. **Teorema de Pitágoras: Aplicações em Objetos de Aprendizagem**. 2015. 94 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática), Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2015. Disponível em: <http://www.athena.biblioteca.unesp.br/exlibris/bd/cathedra/03-05-2016/000864558.pdf>. Acesso em: 08 out. 2018.

BOYER, Carl B.; MERZBACH, Uta C. **História da Matemática**. São Paulo: Blusher, 2012.

CRISTOVÃO, Eliane Matesco. Que Práticas “Praticar” na Formação Inicial? O Uso de Memoriais na Prática de Ensino de Matemática. **Educação Matemática em Revista**, n. 48, 2016. Disponível em: <http://www.sbem.com.br/revista/index.php/emr/article/view/582>. Acesso em: 09 fev. 2018.

CUPAIOLI, Marcos Eder. **O Teorema de Pitágoras em uma abordagem experimental**. 2016. 90 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática), Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, São José do Rio Preto, 2016. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/143890/cupaioli_me_me_sjrp.pdf?sequence=3&isAllowed=y. Acesso em: 26 jul. 2019.



ENEM 2006 – Exame Nacional do Ensino Médio. **INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira**. Ministério da Educação. Disponível em: http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2006/2006_amarela.pdf. Acesso em: 23 nov. 2020.

EUCLIDES. **Os Elementos**. Tradução de Irineu Bicudo. São Paulo: UNESP, 2009.

EVANGELISTA, Luís Antonio. **O Teorema de Pitágoras: alternativas de demonstrações**. 2014. 55 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática), Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2014. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/122208>. Acesso em: 08 out. 2018.

FIORENTINI, Dario. OLIVEIRA, Ana Teresa de Carvalho Correia de. O lugar das Matemáticas na Licenciatura em Matemática: que Matemáticas e que práticas formativas? **Bolema**, v. 27, n. 47, Rio Claro, p. 917-938, dez. 2013. Disponível em: <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/8286/5867>. Acesso em: 12 jan. 2018.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GONÇALVES, Maria Dias. **Uma abordagem para construção de triângulos e do Teorema de Pitágoras mediada pelo software SuperLogo**. 2014. 145 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2014. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/11004>. Acesso em: 27 set. 2018.

LOPES, Lidiane Schimitz; FERREIRA, André Luis Andrejew. Um olhar sobre a história nas aulas de Matemática. **Abakós**, Belo Horizonte, v. 2, n. 1, p. 75-88, nov. 2013. Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/abakos/article/view/P.2316-9451.2013v2n1p75>. Acesso em: 20 jan. 2020.

RIVERA, Félix O.; NEVES, Juarenze C.; GONÇALVES, Dinei N. **Traçados em desenho geométrico**. Rio Grande: Furg, 1986.

RORATTO, Cauê; NOGUEIRA, Clélia Maria Ignatius; Kato, Lílian Akemi. Ensino de Matemática, História da Matemática e aprendizagem significativa: uma combinação possível. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16(1), p. 117-142, 2011. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/250/175>. Acesso em: 22 nov. 2020.

SOUSA, Maria do Carmo de. O movimento lógico-histórico enquanto perspectiva didática para o ensino de Matemática. **Revista de Didática e Psicologia Pedagógica**, Uberlândia, v. 2, n. 1, p. 40-68, jan./abr., 2018. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/Obutchenie/article/view/42533/22221>. Acesso em: 22 nov. 2020.

SANTOS, Andréia Nunes dos; SOUSA, Juciane de. A História da Matemática como instrumento de ensino e aprendizagem na educação básica. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, Fortaleza, v. 7, n. 20, p. 451-458, 2020.



Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/BOCEHM/article/view/2832/3013>.
Acesso em: 22 nov. 2020.

SCHMIDT, Giovani Marcelo; PRETTO, Valdir; LEIVAS, José Carlos Pinto. História da Matemática como recurso didático-pedagógico para conceitos geométricos. **Caderno Pedagógico**, Lajeado, v. 13, n. 1, p. 41-57, 2016. Disponível em: <http://www.meep.univates.br/revistas/index.php/cadped/article/view/986>. Acesso em: 22 nov. 2020.

SETTE, Pollyanna Fiorizio. **A aula de matemática no Projeto UCA: o Geogebra e o Teorema de Pitágoras**. 2013. 217f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática), Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2013. Disponível em: <http://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/3475>. Acesso em: 01 nov. 2018.

SILVA, Daniel Emanuel Bruno. **O Teorema de Pitágoras: abordagem no cotidiano da educação matemática e suas diversas demonstrações**. 2014. 56 f. Dissertação (Mestrado em Matemática), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/25068>. Acesso em: 08 out. 2018.

SILVA FILHO, Edivânio Machado da. **Uma abordagem didática diferenciada para o Teorema de Pitágoras**. 2013. 52 f. Dissertação (Mestrado em Matemática), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/5759>. Acesso em: 08 out. 2018.

STEGANI, Ozilde Peter. **O Teorema de Pitágoras no oitavo ano do ensino fundamental**. 2014. 206 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/5961>. Acesso em: 27 set. 2018.

PERETTI, Lisiane; TONIN DA COSTA, Gisele Maria. Sequência Didática na Matemática. **Revista de Educação do Ideau**, Rio Grande do Sul, v. 8, n. 17, 2013. Disponível em: https://www.bage.ideau.com.br/wp-content/files_mf/7ff08743d52102854eaaf22c19c4863731_1.pdf. Acesso em: 22 ago. 2020.

TARTAGLIA FILHO, Leonardo. **Teorema de Pitágoras, aplicações de demonstrações em sala de aula**. 2016. 138 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/8566>. Acesso em: 27 set. 2018.

Recebido em: 03 / 09 / 2020
Aprovado em: 02 / 12 / 2020