

O TEOREMA DE PITÁGORAS A PARTIR DE MATERIAIS CONCRETOS PARA UMA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA MAIS SIGNIFICATIVA

Jardel de Castro Teixeira¹
Brunna Raquel Passos da Silva Rubem²

RESUMO

Este trabalho é fruto de um projeto de ensino desenvolvido ao final do curso de Licenciatura de Matemática na Universidade Norte do Paraná (UNOPAR) para o público-alvo de turmas da última etapa do ensino fundamental, 9º ano para estudo e aprendizagem do tema de Teorema de Pitágoras. A problemática pensada levou em consideração as dificuldades de aprendizagem enfrentadas por estudantes em assimilarem os conceitos geométricos e algébricos que o tema oferece e para isso objetivou-se desenvolver um projeto, que foi intitulado como “Teorema de Pitágoras aprendendo com a realidade e a manipulação de objetos concretos”. O principal intuito do projeto de ensino descrito é o de guiar os alunos por um caminho capaz de despertar uma compreensão mais significativa do tema, seguindo favorável a uma prática pedagógica pensada em uma matemática com uso de recursos concretos, objetos manipulativos de madeira com formatos de triângulos, retângulos e quadrados para os estudantes comprovarem a dedução da fórmula matemática $a^2 = b^2 + c^2$ e seguir após a manipulação para um problema real proposto. A situação real proposta consiste em entregar impresso aos estudantes, uma parte do mapa do centro da cidade que residem, com o mapa em mãos localizar três pontos estratégicos escolhidos previamente pelo(a) professor(a) a fim de que os alunos calculem a distância entre dois locais pedidos. Esses três pontos representam um triângulo retângulo e a distância pedida pode ser encontrada aplicando o conceito do Teorema de Pitágoras. Essa proposta não se limita apenas a sala de aula, pois também permite visitar o espaço escolhido e representado pelo mapa, desenvolvendo assim a capacidade de recriar, manipular criativamente o meio e está envolvido com os conceitos em estudo, favorecendo a construção do conhecimento e ampliando assim o saber matemático sobre o teorema de Pitágoras e certas propriedades do triângulo retângulo.

Palavras-chave: Teorema de Pitágoras, Ensino Fundamental, Projeto de Ensino, Aprendizagem Significativa.

¹ Graduado em Licenciatura de Matemática, pela Universidade Norte do Paraná - UNOPAR, jardelcastrop22021@gmail.com ;

² Mestra em Ensino de Ciências Naturais e Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, brunnarubem@gmail.com ;

INTRODUÇÃO

Os conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de Matemática no ensino fundamental, porque, por meio deles, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive. Porém ainda hoje é nítida a grade dificuldade encontrada pelos alunos em se apropriarem desses conhecimentos em especial os que desrespeitam ao teorema de Pitágoras, os mesmos oferecem uma grande resistência ao tratarem o tema, devido muita das vezes a falta de estímulo, a uma metodologia desinteressante oferecida pelo professor, ao distanciamento desses conceitos com suas realidades entre outros aspectos.

O teorema de Pitágoras é considerado uma das mais importantes relações da Matemática. Ele é utilizado como ferramenta no cálculo de perímetros, áreas e volumes de objetos relacionados ao estudo da Geometria. Na Trigonometria, é utilizado no cálculo de distâncias entre pontos no espaço, possuindo também grande aplicabilidade para a construção de expressões matemática na Geometria Analítica.

Usiskin (1982) relata que a Avaliação realizada nos Estados Unidos, em 1982, apresentou um resultado em que menos de 20% das crianças de 13 anos de idade conseguiram determinar a hipotenusa de um triângulo retângulo, dados os dois catetos e também que menos de 10% das crianças de 13 anos de idade sabiam determinar a medida do terceiro ângulo de um triângulo, dadas as medidas dos outros dois. Silva (2008) ainda mostra em sua pesquisa, que à medida que os alunos avançam para as próximas séries, o gosto pela matemática decresce, e a maioria, então, perde o desejo de aprender a matemática.

É notório e preocupante como a defasagem no processo de aprendizagem desse conteúdo persiste ao longo dos anos como é mostrado na dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Matemática da Universidade Federal do Vale do São Francisco pela Amorim (2015) defendendo a temática “uma abordagem da generalização do teorema de Pitágoras numa turma do 9ºano do ensino fundamental”.

Acreditamos na relevância de práticas pedagógicas e didáticas que tornam o processo de aprendizagem envolvente pois com o desejo de aprender dos alunos é possível estabelecer melhores relações com a matemática sendo, e a partir desse foi desenvolvido um projeto para ser aplicado com turmas da última etapa do ensino fundamental, 9º ano e assim estes estudantes mudem a realidade do distanciamento da

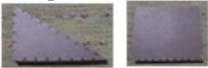
disciplina de matemática através de aulas mais estimulantes, atrativas e instigadoras, de modo que o aluno encontre, mas significado no que lhes é ensinado, aproximando os conceitos pitagóricos com suas realidades, saindo da rotina da sala de aula visando uma ideia mais ativa e provocante onde os mesmos são postos a construir seus conhecimentos através da exploração do meio em que vivem e da manipulação de objetos concretos experimentando de maneira prática a dedução da fórmula do teorema de Pitágoras através de materiais concretos fazendo abstrações desses conhecimentos com a realidade vivenciada. Compreendendo dessa forma que a matemática não se limita apenas a sala de aula, desenvolvendo a capacidade de manipular de forma criativa o meio e os conceitos em estudo, construindo um conhecimento de forma mais sólida ampliando assim o saber matemático com relação ao teorema de Pitágoras e certas propriedades do triângulo retângulo. Cada atividade será desenvolvida visando cativar, incentivar e mostrar ao alunado que todo conhecimento transmitido em sala de aula se faz presentes e são fundamentais em suas realidades, assim encontraram, mas significado nos seus aprendizados mudando dessa forma os índices e o cenário da educação.

METODOLOGIA

O projeto de ensino será realizado ao longo de 8 encontros descritos na tabela a seguir:

Tabela: Descrição das atividades propostas para cada encontro

| Encontro 1: Levantamento histórico sobre o teorema de Pitágoras. | Encontro 2: Questionamentos a partir do levantamento histórico. | Encontro 3: Estudo sobre o ângulo reto, prática e teoria. | Encontro 4: Conhecendo o triângulo retângulo. |
|--|--|---|---|
| Momento oportuno para despertar a curiosidade e ao mesmo tempo instiga os alunos a se familiarizarem com o tema. Os mesmos terão acesso a materiais impresso e vídeos. | Nesse momento a turma será dividida em grupos para que por meio de um questionário, discutam os conhecimentos levantados. Será destinado um tempo para que com o intermédio do professor façam uma pequena expedição dentro do ambiente escolar. | Será destinado um tempo para que com o intermédio do professor façam uma pequena expedição dentro do ambiente escolar, vendo o quão presente esse ângulo se faz na arquitetura do espaço que os cercam. Ao mesmo tempo se debruçaram com explicações a partir de curiosidade que venham a surgir. Encerrando com demais explicações na sala de aula por meio de imagens e teorias | Neste encontro será visto com os alunos a definição do triângulo retângulo assim como suas propriedades. Tendo como foco sua grande importância em especial na arquitetura das construções de moradias. |

| | | | |
|---|--|---|--|
| | | tratando da importância e definições desse ângulo. | |
| <p>Encontro 5: Teorema de Pitágoras. Após as explicações teóricas acerca do teorema de Pitágoras, é lançada a seguinte problemática levando em consideração um pensamento pelos egípcios. Como se organizar os trezes nós de um cordão para que se forme um triângulo retângulo. Nessa atividade cada grupo receberá um pedaço de cordão, uma taboa de madeira, 3 pregos e um martelo.</p> | <p>Encontro 6: Apresentação das conclusões obtida Com o desafio. Cada grupo terá um tempo destinado a apresentar como e o porquê de terem tomado as conclusões que tomaram para a organização dos nós. Essa etapa é imprescindível para que se amadureça o entendimento de que se a soma de dois lados ao quadrado de um triângulo é igual ao quadrado do terceiro lado, então se caracteriza um triângulo retângulo. Os alunos que melhor executarem essa tarefa terão de ensinar aqueles que ainda não tiveram um bom entendimento.</p> | <p>Encontro 7: Demonstração do teorema de Pitágoras através da manipulação de matérias concretos. Com os grupos já formados desde o início do projeto e com todos os materiais distribuídos entre eles, deveram confeccionar as seguintes peças: Grupo A   Grupo B   Sendo diferentes de um grupo ao outro apenas no tamanho. Trilhando uma sequência de passos aberto a discursões e provocações direcionadas aos grupos, fazendo com que eles cheguem nas seguintes disposições: Grupo A  Grupo B  Na qual oportunizara que cada aluno possa se apropriar desse teorema de forma mais profunda e significativa.</p> | <p>Encontro 8: Testando os conhecimentos adquiridos</p> <p>Objetivando sanar possíveis dúvidas e verificar o aprendizado, os grupos serão desafiados a descobrirem a distância entre duas praças de sua cidade.</p>  Essas praças estão situadas de tal modo que ao ligá-las forma-se um triângulo retângulo onde a distância desejada é a hipotenusa. Depois que cada grupo encontrar uma resposta teram que verificá-la a partir da escala dada no mapa. Pretendesse nessa etapa fazer um levantamento dos principais acertos e possíveis erros que ainda possam a vir ser cometidos, sendo observadas as principais limitações dos alunos para que se possa traçar as melhores estratégias e caminhos visando preencher essas lacunas. |

REFERENCIAL TEÓRICO

Levando em conta os resultados das avaliações do ENEM, SAEB e INAF, as quais tem a geometria presente como um dos componentes específicos da área de matemática, verifica-se um rendimento muito abaixo do esperado. Sendo observável que o ensino da geometria, bem como todo o Sistema Educacional, deve ser analisado, aprofundando a investigação em busca de um diagnóstico para tomada de decisões mais eficazes (SOCIEDADE BRASILEIRA DE MATEMÁTICA, 2003; MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2004).

Tais problemas, correlacionados à aprendizagem da geometria, ocorrem de forma semelhante também em outros países, onde vários artigos publicados em 1987 no National Council of Teachers of Mathematics (Conselho Nacional de Professores de Matemática) dos Estados Unidos destacam as dificuldades encontradas pelos alunos frente à geometria (LINDQUIST; SHULTE, 1994).

É relatado por Usiskin (1982) em um desses artigos que a Avaliação realizada nos Estados Unidos, em 1982, apresentou um resultado em que menos de 20% das crianças de 13 anos de idade conseguiram determinar a hipotenusa de um triângulo retângulo, dados os dois catetos e também que menos de 10% das crianças de 13 anos de idade sabiam determinar a medida do terceiro ângulo de um triângulo, dadas as medidas dos outros dois.

Segundo relatos de Bastian (2000) onde é apresenta em seu trabalho o resultado de uma pesquisa francesa sobre a aplicação do Teorema de Pitágoras realizada por Annie Berté (1995), onde foi feito um levantamento-diagnóstico e identificou os erros mais frequentes apresentados por alunos franceses. De acordo com a pesquisadora, alguns dos erros citados por Berté foram:

1. Utilização do teorema para calcular o terceiro lado de um triângulo não retângulo;
2. Sendo c o comprimento da hipotenusa e a e b catetos, $c = \sqrt{a^2 + b^2} = a + b$, sem perceberem que essa conclusão contradiz a condição de existência de triângulo;
3. Ao calcular um dos catetos, alguns alunos escrevem que o quadrado desse lado é igual à soma dos quadrados da hipotenusa e do outro cateto;
4. Os alunos escrevem essa relação corretamente (item 3), mas justificam dizendo que aplicaram o “recíproco” do Teorema;

Seguindo os passos proposto pela pesquisadora francesa, Bastian (2000) aplicou o questionário diagnóstico visando investigar as concepções dos alunos sobre o Teorema de Pitágoras e detectar se alguns dos erros apontados por Berté seriam cometidos também pelos alunos brasileiros. Fato que realmente ocorreu, segundo o comentário feito por ela.

Na verdade, 14 alunos perceberam o triângulo retângulo, porém não conseguiram chegar à resposta em virtude de incorreções na transformação de unidades de comprimento ou na comparação no resultado obtido e a distância entre o teto e chão. Duas questões que exibiam configurações mais complexas apresentaram menor índice de acerto (23% para ambas).

É notório e preocupando como essa defasagem no processo de aprendizagem desse conteúdo persiste ao longo dos anos como é mostrado na Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Matemática da Universidade Federal do Vale do São Francisco pela Amorim (2015) defendendo a temática “uma abordagem da generalização do teorema de Pitágoras numa turma do 9ºano do ensino fundamental”.

A aplicação do seu trabalho foi realizada com 22 alunos da turma do 9º ano A do ensino fundamental na Escola Municipal Quinze de Julho, localizada no distrito de Maniçoba em Juazeiro – BA, no período de 06/11/2014 a 02/12/2014. De acordo com esse trabalho foi utilizada uma atividade individual, elaborado com o auxílio do livro texto adotado pela escola e aplicada pela professora da turma. Esta atividade tinha como objetivo identificar qual o grau de conhecimento dos alunos com relação ao Teorema de Pitágoras e algumas de suas aplicações.

De acordo com Amorim (2015) a primeira questão da atividade pedia para os alunos identificarem de acordo com a imagem disponibilizada quais os catetos do triângulo retângulo e qual segmento recebe o nome de hipotenusa. Na segunda questão foram indagados se lembravam da fórmula do teorema de Pitágoras devendo escrevê-la. Na terceira era preciso interpreta um quadro que indicava as medidas dos lados de alguns triângulos, onde utilizando o teorema de Pitágoras, deveriam verificar quais deles são retângulos. Quarta questão os alunos tiveram a tarefa de interpretar três triângulos retângulos fazendo a aplicação do teorema de Pitágoras para determinar a medida x em cada um deles. Já a quinta questão abrangia aspectos da realidade, onde os alunos tinham que interpreta o seguinte problema; o portão de entrada de uma casa tem 4m de comprimento e 3m de altura. A partir disso eles deveriam dizer que comprimento

teria uma trave de madeira que se estendesse do ponto A até o ponto C sendo que essa extensão se referenciava a hipotenusa do triângulo retângulo formado. A sexta e última questão apresentava a figura de uma ilha em escala reduzida, sendo informado no problema que o lado de cada quadradinho do mapa equivale a 1 km no tamanho real, então se perguntava qual seria a distância, em linha reta, entre os pontos A e B.

Segundo os relatos de Amorim (2015) sobre essas questões onde ela enfatiza que na primeira questão a qual foi pedido para identificar os catetos e a hipotenusa de cada um dos quatro triângulos retângulo. Foi visto que a maioria dos alunos conseguiu se desenvolver bem, levando em conta que os triângulos estavam rotacionados e somente o quarto triângulo tinha seus catetos paralelos aos lados da folha, facilitando a identificação. Porém dos 18 alunos que acertaram a primeira questão apenas 10 acertaram completamente, caracterizando que eles não tinham tanta segurança no que estavam fazendo. E ainda os 8 que erraram em algum ponto da questão, também erraram o quarto triângulo, sendo surpreendente uma vez que este seria o de menor dificuldade.

A segunda questão demandava que os alunos escrevessem a fórmula do Teorema de Pitágoras, no entanto foi visto que poucos não conseguiram escrever corretamente, visto que dos 4 que não acertaram 3 queriam escrever uma proporção e 1 colocou duas igualdades na fórmula.

Enquanto a terceira questão ficou evidente que mesmo lembrando a fórmula muitos dos alunos não sabem aplicá-la, não entendendo completamente a relação entre esta e o triângulo retângulo. Mais uma dificuldade enfrentada pelos educandos é identificar quem são os catetos e a hipotenusa quando não há o desenho do triângulo, tendo em vista que eles associam a hipotenusa apenas ao lado oposta ao ângulo reto, esquecendo que esta, também é o maior lado do triângulo. Esta questão pedia para que eles dissessem se os triângulos eram ou não retângulos, apenas conhecendo a medida dos seus lados, grande parte da turma se quer respondeu, dos 16 que não acertaram a questão, 14 nem tentaram resolver.

A quarta questão pedia que eles encontrassem o lado desconhecido do triângulo, nesta questão existia o desenho do triângulo retângulo, de modo que eles tivessem menos dificuldade que na terceira para aplicar a fórmula, porém apresentaram outras dificuldades para realizar com sucesso a questão. Ainda assim ninguém acertou completamente a questão, mesmo sendo esta, uma aplicação muito simples do teorema.

Como destaca Amorim (2015) na letra A da questão 4 a medida desconhecida é a hipotenusa, e mesmo assim, dos 8 alunos que acertaram parcialmente a questão apenas 4 fizeram este quesito corretamente, apresentando muito dificuldade também em resolver as raiz quadrada dos números. Considerando os quesitos b e c as dificuldades ainda eram maiores, pois eles tinham que encontrar a medida de um dos catetos conhecendo a hipotenusa e o outro cateto, somente 2 alunos acertaram o quesito b completamente e 1 aluno errou apenas na hora de encontrar a raiz de 49, o que é bastante preocupante. O principal erro dos alunos era relacionar o valor desconhecido sempre à hipotenusa, para a maioria, a questão estava querendo saber o valor da hipotenusa. Com relação à letra c, dos 8 alunos que acertaram parcialmente a questão 4, 3 não a fizeram, 1 colocou o valor desconhecido como hipotenusa e os outros 4 aplicaram a fórmula corretamente, mas erraram em alguma etapa, ou seja, ninguém acertou completamente a letra c.

A quinta foi a que apresentou melhor resultado dos alunos, em relação às outras questões de aplicação do Teorema, essa questão apresentava uma situação do dia a dia como elemento facilitador da questão. O resultado dessas condições foi que 50% da turma acertou completamente a questão, um número bom em relação às outras questões de aplicação da fórmula, mas por outro lado, um número baixo levando-se em conta o grau de dificuldade da questão. Dentre os 11 alunos que não acertaram a questão, 6 nem tentaram fazê-la e os outros 5 que fizeram apresentaram cálculos que estava muito distante do que se esperava. Desses 11 alunos apenas dois não responderam a segunda questão, que pedia a fórmula, do teorema de Pitágoras, logo eles conheciam a fórmula e mesmo assim não conseguiram aplicá-la e os outros dois que erraram a fórmula na segunda questão, conseguiram êxito na quinta questão.

Na sexta questão foi observado os piores resultados dentre os 22 alunos apenas 1 acertou a questão, e o mais preocupante é que dos 21 que não acertaram apenas 8 tentaram resolver e mesmo assim apresentaram resoluções muito distante do esperado, apesar da questão ter vários pontos facilitadores, pois apresentava uma figura quadriculada e a medida procurada era a hipotenusa. Mesmo assim os alunos não conseguiram respondê-la.

Levando em consideração os resultados apresentados por Amorim (2015) na atividade, foi bem visto que os alunos conseguem identificar com sucesso os catetos e a hipotenusa no triângulo retângulo quando lhes é disponibilizado a figura, e eles conhecem a identidade $a^2=b^2+c^2$ sabendo que esta representa a fórmula do Teorema de

Pitágoras. No entanto, é nítido que quando não existe o desenho do triângulo os alunos apresentam uma maior dificuldade em identificar corretamente a hipotenusa e os catetos e não conseguem perceber que se aquelas medidas satisfazem o Teorema de Pitágoras este triângulo é retângulo. O mais contraditório é que eles não conseguem solucionar com sucesso os problemas envolvendo o Teorema, mesmo sabendo identificar os lados do triângulo e conhecendo sua fórmula, ou seja, eles parecem conhecer a fórmula, mas não sabem o que cada incógnita dela significa.

São estudos como esse e tantos outros que nos mostra a fragilidade do sistema educacional em destaque no ensino de conhecimentos matemáticos tão importantes na vida de cada aluno. Dai a grande importância da busca por inovações no meio educacional na aplicação de metodologias que instiguem os alunos a interiorizarem o que lhes é ensinado para que se possa ter pessoas cada vez mais preparadas para solucionar os problemas encontrados e darem respostas brilhantes para as dificuldades existente em suas vidas..

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A eficácia do projeto de ensino ocorrerá de forma qualitativa por meio de observações periódicas e registros em diários de classe onde esses registros serão feito ao final de cada encontro pelo professor onde o mesmo terá que se atentar as principais dificuldades encontradas pelos alunos no decorrer de cada encontro, buscando sempre de maneira eficaz e flexível as melhores formas de contorna essas falhas no processo de ensino e aprendizado.

Os resultados apresentado ao longo do projeto pelos alunos devem sempre esta em sintonia com os objetivos proposto, o desempenho, as dificuldades, as facilidades, duvidas e acertos serão registrados a cada encontro para que dessa forma tenham-se as informações necessárias do aproveitamento e de quais medidas e estratégias a serem tomadas para a efetividade do mesmo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A matemática é imprescindível na formação geral dos indivíduos e ainda assim as avaliações nacionais sobre o ensino têm mostrado baixos índices ao seu respeito, sendo que a mesma poder se determinante no fracasso escolar de muitos alunos que

podem se sentirem desestimulados e incapazes de prosseguir com o seu estudo. Dai se tira a grande importância das escolas e professores inovadores e comprometidos com o processo de ensino aprendizagem, professores que busquem práticas e estratégias que enriqueça cada aula com o objetivo de atingir cada aluno sendo determinantes para o seu futuro.

Essa realidade trás a tona a grande importância desse projeto de ensino como uma metodologia de caráter inovador capaz de atingir de maneira ativa e direta transformando a forma com que os alunos de turmas da última etapa do ensino fundamental, 9º ano enxergam os conceitos estudados, em especial as relações métricas nos triângulos retângulos com foco no teorema de Pitágoras através da manipulação de objetos concretos assim como atividades fora da sala de aula que para melhor ser executada é necessário algumas visitas em alguns locais da cidade, desenvolvendo assim a capacidade de recriar e manipular criativamente o meio a partir de seus conhecimentos. Enriquecendo cada aula tornando-as, mais atrativas e estimulantes além de transmitir aos alunos como esses conhecimentos se fazem tão presentes em suas vidas diárias e o quanto foram e são importantes para o desenvolvimento da humanidade. Favorecendo a construção do conhecimento e ampliando assim o saber matemático sobre o teorema de Pitágoras e certas propriedades do triângulo retângulo.

REFERÊNCIAS

DRECHSEL, Denise. -GAZETADOPOVO- **3 de cada 4 alunos não sabem matemática do 9º ano em 85% dos municípios.** 2017. [internet] Disponível em:<<https://www.gazetadopovo.com.br/educacao/3-de-cada-4-alunos-nao-sabem-matematica-do-9-ano-em-85-dos-municipios-b3li68hlf8hmqlsgpfat84l2r/>>. Acesso em: 21 de setembro. 2020

FERREIRA, Anderson Portal.- **Um Diagnóstico da Aprendizagem de Relações Métricas no Triângulo Retângulo.** 2016. [internet] Disponível em: <https://jem.unifesspa.edu.br/images/2JEM/ANAIS/PO/UM_DIAGNOSTICO_DA_APRendizagem_DE_RELAES_MTRICAS.pdf>. Acesso em: 14 de setembro. 2020

INÁCIO, Rangel Freitas. - **A importância do Teorema de Pitágoras na antiguidade e como pode ser ensinado nos dias atuais.** [internet] Disponível em:<[file:///C:/Users/user/Downloads/7165-Texto%20do%20artigo-33692-1-10-20180921%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/user/Downloads/7165-Texto%20do%20artigo-33692-1-10-20180921%20(4).pdf)>. Acesso em: 03 de setembro. 2020

MASSACO, Marina Tashima. - **As Lacunas No Ensino-Aprendizagem Da Geometria.** 2008. [internet] Disponível em:<http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_marina_massaco_tashima.pdf>. Acesso em: 08 de setembro. 2020

OLIVEIRA, Diego de Pinto.- **LYCEUM- Aprendizagem Baseada em Projetos: tudo o que você precisa saber.** 2018. [internet] Disponível em:<<https://blog.lyceum.com.br/aprendizagem-baseada-em-projetos/>>. Acesso em: 11 de setembro. 2020

PAZ, Maria Nunes de Amorim.- **Uma Abordagem da Generalização do Teorema de Pitágoras numa turma do 9ºano do Ensino Fundamental.**

2015. [internet] Disponível em:<<http://www.univasf.edu.br/~tcc/000005/000005d2.pdf>>. Acesso em: 17 de setembro. 2020

PONTES, Mateus da Silva.- **Uma Proposta Para o Ensino do Teorema de Pitágoras.** 2017. [internet] Disponível em:<http://editorarealize.com.br/editora/anais/conapesc/2018/TRABALHO_EV107_MD1_SA10_ID381_02062018182118.pdf>. Acesso em: 15 de setembro. 2020

VERRI, Irma bastian.- **O Teorema de Pitágoras.** 200. [internet] Disponível em:<https://tede.pucsp.br/bitstream/handle/18486/1/dissertacao_irma_verri_bastian.pdf>. Acesso em: 10 de setembro. 2020.