

TEOREMA DE PITÁGORAS: UMA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA EM UMA ESCOLA PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE URUCUI-PI

TEOREMA DE PITÁGORAS: UNA INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA EN UNA ESCUELA PÚBLICA DE URUCUI-PI

PITAGORUS THEOREM: A PEDAGOGICAL INTERVENTION IN A PUBLIC SCHOOL IN URUCUI-PI

¹Lucas Martins Silva

Licenciatura em Matemática, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí-*Campus* Uruçuí, olucasmartins@gmail.com

²Jaysla Araújo de Oliveira

Licenciatura em Matemática, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí-*Campus* Uruçuí, jayslaaraujo@hotmail.com

³Jéssica Ribeiro Dias

Licenciatura em Matemática, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí-*Campus* Uruçuí, jessicaribdias@gmail.com

⁴Karol Rodrigues dos Santos

Licenciatura em Matemática, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí-*Campus* Uruçuí, hta4karolrodrigues@gmail.com

⁵Miguel Antônio Rodrigues

Professor mestre do curso de Licenciatura em Matemática do *campus* Uruçuí do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, miguel.rodrigues@ifpi.edu.br

Contato do autor principal:

olucasmartins@gmail.com

TEOREMA DE PITÁGORAS: UMA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA EM UMA ESCOLA PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE URUÇUI-PI

TEOREMA DE PITÁGORAS: UNA INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA EN UNA ESCUELA PÚBLICA DE URUÇUI-PI

PITAGORUS THEOREM: A PEDAGOGICAL INTERVENTION IN A PUBLIC SCHOOL IN URUÇUI-PI

Lucas Martins Silva¹; Jaysla Araújo de Oliveira²; Jéssica Ribeiro Dias³; Karol Rodrigues dos Santos⁴; Miguel Antônio Rodrigues⁵

RESUMO

Conforme a tradição pitagórica o número é o princípio de tudo, pois foi pelo estudo da aritmética e da geometria que os pitagóricos começaram a averiguar que determinados fenômenos poderiam ser comprovados através de termos numéricos ou quantitativos. Como exemplo desses fenômenos tem-se os ciclos da natureza, que se perpetuam, seja através da beleza numérica do girassol representado pela sequência de Fibonacci, ou os grandes padrões matemáticos que a própria natureza possibilita o ser humano presenciar constantemente. Nesse sentido, o teorema de Pitágoras atribui-se mediante seu valor significativo no ensino básico da matemática, além de contribuir em diversas situações-problema no cotidiano do ser humano. Este estudo teve como objetivo principal analisar como os estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental construíram a perspectiva do que seja o Teorema de Pitágoras de forma que atribuísem significados ao objeto matemático aprendido. A pesquisa foi realizada em novembro de 2018 na Unidade Escolar Arica Leal, localizada no município de Uruçuí-PI. Em um primeiro momento, aplicou-se pré-teste para analisar o nível de aprendizagem dos discentes acerca do Teorema. Em seguida, foram realizadas atividades lúdicas para que os mesmos pudessem confirmar a aplicabilidade e a veracidade por meio de material concreto (perigal, cordas, fita métrica e pequenos pedaços colorido de madeira). Além disso, realizou-se a corrida pitagórica com o uso do aplicativo (Dice 3D Free) disponível na Play Store. E, por fim, executou-se o pós-teste, juntamente com coleta de dados para averiguar o nível de conhecimento adquirido ao longo das atividades realizadas. Os resultados mostraram entusiasmo e evolução dos alunos em participarem ativamente do processo de construção do conhecimento com o uso de metodologias dinâmicas que favorecem a aprendizagem. Dessa forma, o ensino de matemática com ajuda de metodologias, demonstrações, dentre outras que envolva a prática, torna a aprendizagem mais significativa e atraente.

Palavras-Chave: Atividade lúdica. Teorema de Pitágoras. Intervenção pedagógica.

RESUMEN

Según la tradición pitagórica, el número es el comienzo de todo, ya que fue a través del estudio de la aritmética y la geometría que los pitagóricos comenzaron a determinar que ciertos fenómenos podían probarse en términos numéricos o cuantitativos. Como ejemplo de estos fenómenos están los ciclos de la naturaleza, que se perpetúan, ya sea a través de la belleza numérica del girasol representada por la secuencia de Fibonacci, o los grandes patrones matemáticos que la naturaleza misma permite al ser humano a presenciar constantemente. En este sentido, el teorema de Pitágoras se atribuye por su valor significativo en la enseñanza básica de las matemáticas, además de contribuir en varias situaciones problemáticas en la vida cotidiana del ser humano. El objetivo principal de este estudio fue analizar cómo los estudiantes del noveno grado de la escuela primaria construyeron la perspectiva del teorema de Pitágoras para que atribuyeran significados al objeto matemático aprendido. La investigación se realizó en noviembre de 2018 en la Unidad Escolar Arica Leal, ubicada en el municipio de Uruçuí-PI. Al principio, se aplicó una prueba previa para analizar el nivel de aprendizaje de los estudiantes sobre el Teorema. Posteriormente, se realizaron actividades lúdicas para que pudieran confirmar la aplicabilidad y la veracidad por medio de material de hormigón (perigal, cuerdas, cinta métrica y pequeñas piezas de madera de colores). Además, la carrera de Pitágoras se realizó utilizando la aplicación (Dice 3D Free) disponible en Play Store. Y finalmente, se realizó la prueba posterior, junto con la recopilación de datos para determinar el nivel de conocimiento adquirido a lo largo de las

actividades realizadas. Los resultados mostraron entusiasmo y evolución de los estudiantes para participar activamente en el proceso de construcción del conocimiento utilizando metodologías dinámicas que favorecen el aprendizaje. Por lo tanto, la enseñanza de las matemáticas con la ayuda de metodologías, demostraciones, entre otras prácticas, hace que el aprendizaje sea más significativo y atractivo.

Palabras Clave: Actividad de juego. Teorema de Pitágoras. Intervención pedagógica.

ABSTRACT

According to the Pythagorean tradition, number is the beginning of everything, for it was through the study of arithmetic and geometry that Pythagoreans began to ascertain that certain phenomena could be proved by numerical or quantitative terms. As an example of these phenomena are the cycles of nature, which are perpetuated, either through the numerical beauty of the sunflower represented by the Fibonacci sequence, or the great mathematical patterns that nature itself enables the human being to constantly witness. In this sense, the Pythagorean theorem is attributed by its significant value in the basic teaching of mathematics, besides contributing in several problem situations in the daily life of the human being. The main objective of this study was to analyze how the students of the 9th grade of Elementary School built the perspective of Pythagorean Theorem so that they attributed meanings to the mathematical object learned. The research was conducted in November 2018 at the Arica Leal School Unit, located in the municipality of Uruçuí-PI. At first, a pretest was applied to analyze the students' learning level about the Theorem. Afterwards, playful activities were performed so that they could confirm the applicability and veracity by means of concrete material (perigal, ropes, tape measure and small colored pieces of wood). In addition, the Pythagorean race was performed using the application (Dice 3D Free) available on the Play Store. And finally, the post-test was performed, along with data collection to ascertain the level of knowledge acquired throughout the activities performed. The results showed enthusiasm and evolution of the students to actively participate in the process of knowledge construction using dynamic methodologies that favor learning. Thus, teaching mathematics with the help of methodologies, demonstrations, among others involving practice, makes learning more meaningful and attractive.

Keywords: Play activity. Pythagorean theorem. Pedagogical intervention.

INTRODUÇÃO

Ao passo que a humanidade evoluiu, a matemática, por conseguinte constituiu-se como algo indispensável na vida cotidiana do homem. Todavia, ao longo da história, o mesmo iniciou uma jornada na qual exigia de si, posicionamentos e questionamentos acerca da relevância de resolver determinadas situações vividas por ele. Entretanto, é do conhecimento geral que o ato de se comunicar dentre outros fatores, nos diferencia dos animais, assim, naquela época procurar meios que possibilitaram uma maneira de enumerar as coisas tornou-se algo primordial. Por conta disso, os números tiveram um papel essencial na história da humanidade. Desse modo, a matemática incorporou uma nova roupagem graças a grandes personagens que são tidas como referências até os dias atuais.

Dentre eles, podemos destacar a figura de Pitágoras que segundo Tartaglia Filho (2016, p. 15) “a fim de buscar novos conhecimentos, Pitágoras viajou pela Síria, Arábia, Caldeia, Pérsia, Índia e Egito. E foi no Egito, onde morou por mais de vinte anos, que observando as pirâmides, desenvolveu o ‘Teorema de Pitágoras’”. A importância desse teorema é devido ao seu valor educativo, bem como aplicações significativas em diversas

áreas de atuação do homem, seja por meio do ensino da matemática básica em conjunto com a resolução de problemas fundamentais na área da geometria plana e espacial, ou até mesmo nas construções civis, visto como uma base indispensável para medir determinados objetos ou um espaço qualquer.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN's apontam que "as atividades de Geometria são muito propícias para que o professor construa junto com seus alunos um caminho que a partir de experiências concretas, leve-os a compreender a importância e a necessidade da prova para legitimar as hipóteses levantadas" (BRASIL, 1998, p.126).

Ainda nessa perspectiva os PCN's (BRASIL, 1998, p.89) visando contribuir para uma aprendizagem expressiva em conteúdos que requerem mais experiências e menos partes teóricas, propõem-se, por exemplo, trabalhar o teorema de Pitágoras em demonstrações, aplicações e verificações experimentais.

Ao assumir uma postura profissional, o professor passa a ser idealizado como referencial para seus alunos, e muitas das vezes, o mesmo fica preso apenas aos materiais didáticos tradicionais, sendo sujeito a trabalhar apenas os conteúdos desvinculados da realidade vivenciada pelos alunos, bem como apresentar as fórmulas já prontas, sem demonstrá-las. Nesse contexto, os PCN's destacam que:

Outra distorção perceptível refere-se a uma interpretação equivocada da ideia de "cotidiano", ou seja, trabalha-se apenas com o que se supõe fazer parte do dia-a-dia do aluno. Desse modo, muitos conteúdos importantes são descartados ou porque se julga, sem uma análise adequada, que não são de interesse para os alunos, ou porque não fazem parte de sua "realidade", ou seja, não há uma aplicação prática imediata. Essa postura leva ao empobrecimento do trabalho, produzindo efeito contrário ao de enriquecer o processo ensino-aprendizagem (BRASIL, 1997, p. 23).

Os livros didáticos de matemática de ensino fundamental apresentam os conteúdos formalizados e, conseqüentemente, com certa carência em relação a como se chegou a determinadas fórmulas, deixando, assim, questionamentos por parte dos alunos: "para quê vou usar isso?" "De onde vem isso?". Os professores como mediadores devem saber responder essas indagações não se preocupando apenas em transmitir o conhecimento teórico, já que, em tese, sua formação o capacitou a saber lidar com situações como essas. Embora se saiba o "poder" que a matemática tem em nível de conhecimento acerca do universo, a mesma se concretiza também por meio da teoria à prática. Isso ocorre quando desenvolvida com o intuito de transferir o conhecimento do aluno em situações vivenciadas por ele, a fim de que possa buscar soluções para problemas à sua volta.

No estudo de teoremas em sala de aula, por exemplo, quem nunca ouviu falar no "a área do quadrado cujo lado é a hipotenusa do triângulo é igual à soma das áreas dos quadrados

que tem como lado cada um dos catetos” (LIMA, 1991, p.52). Nesse sentido, uma constatação desse princípio matemático dar-se pela observação do triângulo retângulo feita pelo grande célebre personagem Pitágoras de Samos, que ao analisá-lo formalizou um teorema em que remete posteriormente o seu nome. Assim, a problemática do artigo volta-se para responder ao seguinte questionamento: como o uso de materiais concretos como ferramentas na demonstração de fórmulas podem influenciar no processo de ensino-aprendizagem do Teorema de Pitágoras? Hipoteticamente pode-se afirmar que: A utilização de material concreto corrobora para a compreensão de conteúdos matemáticos de forma significativa; Os conteúdos matemáticos, quando trabalhados de forma abstrata, são de difícil apropriação por alunos de ensino fundamental. O Teorema de Pitágoras é a base para a resolução de questões diversas no campo da geometria.

Vale ressaltar que somente a resolução de questões sobre o assunto aplicado é um pouco vaga. Para tanto, têm-se a necessidade de mostrar a prática ao aluno de forma lúdica, associando essa atividade ao real e refletindo sobre a teoria. Portanto, o objetivo principal deste trabalho é analisar como os estudantes construíram a perspectiva do que seja o Teorema de Pitágoras de forma que atribuíssem significados ao objeto matemático aprendido através de demonstrações em sala de aula, a fim de que o mesmo possa agregar o conhecimento teórico-prático, proporcionando, assim, a melhor compreensão do que está sendo estudado.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Sobre sua origem, Aranha e Martins (2013, p. 27) afirmam que “Pitágoras (século VI a.C) nasceu na ilha de Samos, na costa da Jônia, e posteriormente deslocou-se para Crotona, na Magna Grécia”. Com a perspectiva de que o número estabelece uma harmonia, o mesmo comanda uma escola voltada a uma noção de cosmo, regida por uma concepção de que o número era a substância de todas as coisas.

Há tempos que se têm registros do teorema de Pitágoras, e esses registros nos mostram que os primeiros a utilizá-lo, foram os babilônicos. O referencial mais antigo é a pedra *Plimpton 322* (Figura 1), que mostra as sequências de algarismos, chamada de “ternos pitagóricos”. Essa pedra (atualmente localizada na Universidade de Columbia) é apenas uma parte de um tablete, que de acordo com Tartaglia Filho (2016, p. 18) “A tábua conta com três colunas inteiras de números, sendo que a da extrema direita se refere a numeração das linhas, as outras duas com exceções, indicam valores para a hipotenusa e um dos catetos do triângulo retângulo.”



Figura 1- Pedra *Plimpton 322*.

Fonte: OLIVEIRA (2010)

Uma hipótese que os babilônios sabiam de como encontrar os números encontra-se no tablete guardado hoje no museu Britânico, nele está escrito:

4 é o comprimento

5 é a diagonal

Qual é a altura?

4 vezes 4 dá 16

5 vezes 5 dá 25

Tirando 16 de 25 o resto é 9

Quanto vezes quanto devo tomar para ter 9?

3 vezes 3 dá 9

3 é a altura

Observa-se, assim, que os Babilônios foram os primeiros povos a chegar a esses Algarismos pela demonstração dos lados do triângulo retângulo, porém não formalizaram o método.

Com o passar dos anos houve inúmeras provas matemáticas reunidas por diferentes civilizações (figura 2) para chegar-se a conclusão do postulado de Pitágoras, tornando-se, conseqüentemente uma verdade imutável. Dessa forma serão expostas algumas demonstrações que ecoaram por mentes brilhantes naquela época, inclusive a de Henry Perigal.

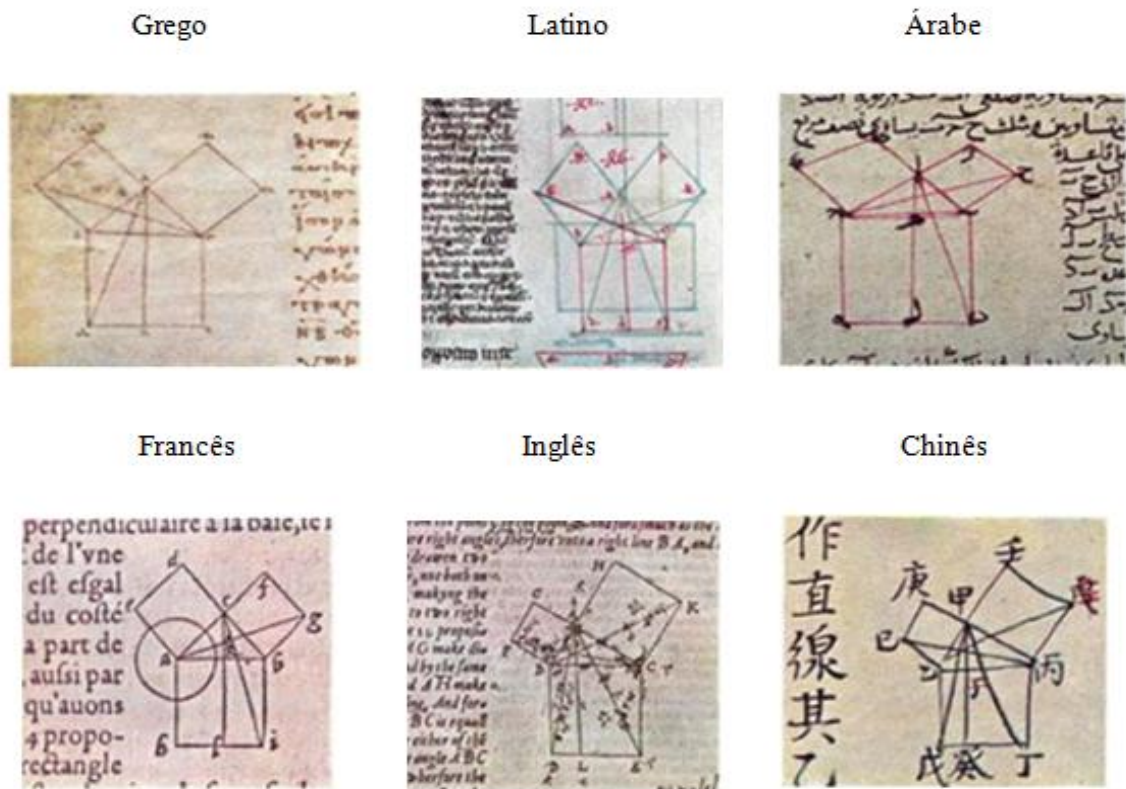


Figura 2: Demonstrações do Teorema de Pitágoras por diferentes civilizações
Fonte: SANTOS (2011)

Ainda sobre os conhecimentos passados, vale ressaltar a noção pitagórica dos antigos egípcios, no qual faziam uso de uma corda com 13 nós equidistantes, para demonstrar sua concepção matemática no dia a dia. Como se observa na figura abaixo:

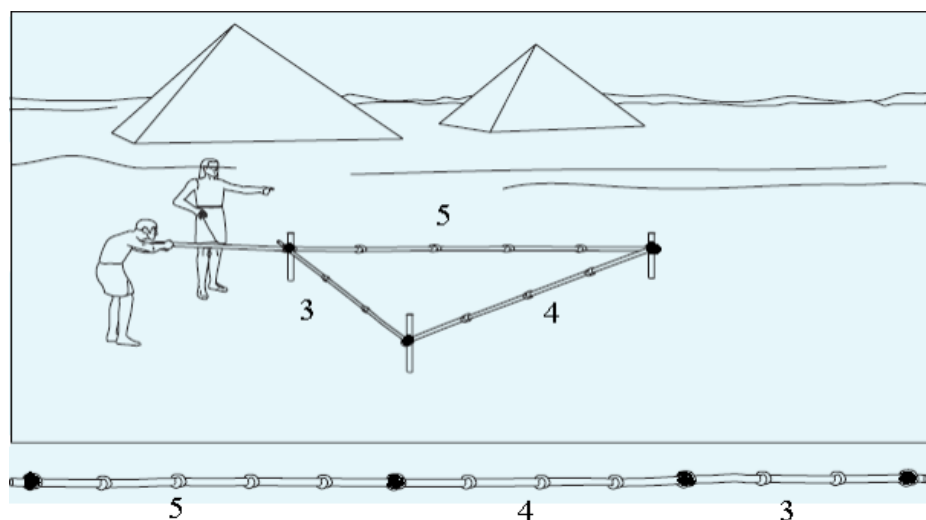


Figura 3– Corda de 13 nós utilizada pelos egípcios.
Fonte: KAMERS (2008).

Em consonância com o descrito na figura acima, Tashima (2007) destaca:

Um homem (A) segurava os dois nós extremos (o 1º e o 13º); um segundo homem (B) segurava o 4º nó; e um terceiro homem (C) segurava o 8º nó. Em seguida, afastavam-se de forma que a corda entre eles ficasse bem esticada. Quando isso acontecia, tinha-se formado um triângulo retângulo e, conseqüentemente, um ângulo reto. Esta técnica permite construir um triângulo cujos lados medem 3, 4 e 5 unidades de comprimento definidas por dois nós consecutivos (TASHIMA, 2007, p. 4).

Assim, observa-se que essa técnica refere-se ao terno pitagórico mais simples, ou seja, $3^2 + 4^2 = 5^2$ igualando-se a $9 + 16 = 25$. E, os valores atribuídos a essas medidas representam uma relação Pitagórica. Tomado esse conhecimento, os egípcios puderam solucionar diversos problemas chegados a eles.

Pode-se também demonstrar de forma algébrica, conforme abaixo:

$$a^2 + b^2 + \frac{ab}{2} + \frac{ab}{2} + \frac{ab}{2} + \frac{ab}{2} = c^2 + \frac{ab}{2} + \frac{ab}{2} + \frac{ab}{2} + \frac{ab}{2}$$

$$a^2 + b^2 + \frac{4ab}{2} = c^2 + \frac{4ab}{2}$$

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

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

No entanto, presentemente o que se aprende na escola é apenas a utilização da fórmula em resolução de questões, sem saber o contexto histórico do teorema em estudo. A fórmula ensinada nas escolas é $a^2 = b^2 + c^2$, nos quais **a** é a hipotenusa e **b** e **c** são os catetos. Como vemos na figura 4 abaixo:

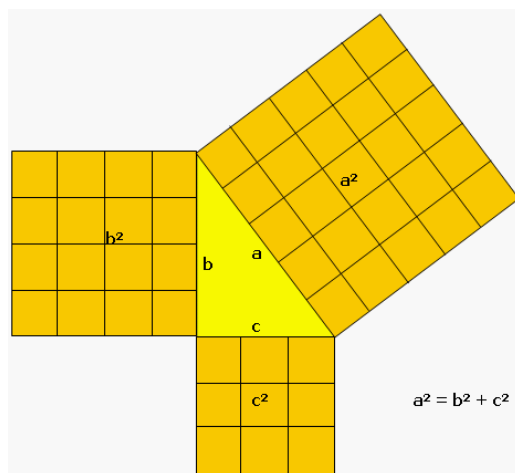


Figura 4: Demonstração do teorema de Pitágoras.

Fonte: <http://www.taringa.net/post/cienciaeducacion/16515584/Historia-del-Teorema-de-Pitagoras.html>.

O uso de material concreto, de atividades lúdicas colaboram para uma maior facilidade

em aprender determinados conteúdos. Na opinião de Almeida (2006):

O professor precisa vivenciar a licenciatura desde o início da graduação com projetos que envolvam trabalhos com alunos de escolas públicas e particulares. Por meio da experiência e de projetos nessa área, torna-se mais harmoniosa a passagem do professor pela sala de aula, uma vez que este já conviveu com alunos de diversas realidades e o auxilia a pensar em maneiras de lidar com a criatividade e o raciocínio dos alunos. (ALMEIDA, 2006, p. 10).

Desse modo, o professor teria mais facilidade no seu ambiente de trabalho, bem como uma melhor compreensão por parte seus alunos, servindo como um verdadeiro potencializador na aprendizagem dos mesmos.

METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado na Escola Municipal Arica Leal do município de Uruçuí-PI, sendo uma pesquisa com estudantes de 9º ano “C” do ensino fundamental, com total de 27 alunos. Na tentativa de analisar o conhecimento dos educandos sobre o teorema de Pitágoras, através de um questionário e demonstração lúdica, constituiu-se o questionário com 5 questões, onde se mensurou o nível de conhecimento dos discentes acerca do assunto aplicado.

Na sala havia 14 alunos do sexo masculino e 12 do sexo feminino. Sobre não gostar de matemática, 17 afirmaram gostar e 9 deles, não. Para o levantamento de dados, foi feita uma pesquisa de cunho bibliográfico. A alternativa metodológica proposta foi a pesquisa de campo envolvendo uma abordagem qualitativa como instrumento de estudo para a situação vivenciada no referido lócus pesquisado. Nesse sentido, aplicou-se o questionário como diagnóstico para avaliar os níveis de conhecimento dos estudantes, ou seja, os conceitos que foram aprendidos pelos mesmos.

Para a execução do estudo, utilizaram-se os seguintes materiais:

- ✓ Perigal madeirado (confeccionado manualmente);
- ✓ Perigal madeirado, com vidro e areia;
- ✓ Corda;
- ✓ Fita métrica;
- ✓ Papel A4, 75g/m² e papelão;
- ✓ Pequenos pedaços de madeira coloridos;
- ✓ Bolas de gude (petecas);
- ✓ Questionário avaliativo.

O ponto central da investigação foi o Teorema de Pitágoras trabalhado nos livros

didáticos, tendo como foco, a utilização de novas metodologias; para isso, foi feita uma demonstração do teorema em estudo, juntamente com os alunos. De modo mais amplo, o uso do material que foi confeccionado manualmente, visou facilitar a compreensão dos discentes e trazendo uma visão mais norteadora dos mesmos acerca do teorema.

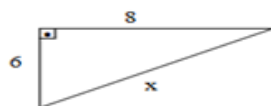
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Primeiramente, caracteriza-se a análise da aplicação do pré-teste, cujo propósito foi analisar o nível de conhecimento dos alunos em relação ao teorema de Pitágoras. Vale ressaltar que esse assunto havia sido ministrado recentemente pela professora de matemática, com isso é possível afirmar que os discentes já tinham conhecimento prévio do conteúdo trabalhado.

Análise de rendimento por questão

Para se ter uma visão mais ampla dos resultados obtidos, consideraram-se os critérios de certo ou errado para a correção das questões aplicadas. Aquelas incompletas foram consideradas erradas, para efeito da metodologia desse estudo. As questões abordadas no pré-teste seguem na figura 5.

1. Aplicando o Teorema de Pitágoras, determine o valor de x que representa a medida da hipotenusa do triângulo retângulo abaixo.



2. Magali e Mônica estão brincando em uma gangorra, como indica a figura abaixo. A altura máxima a que pode subir cada uma das amigas é de 7 cm. Qual o comprimento da balancê (gangorra)?



3. Num triângulo retângulo, a hipotenusa é igual a 11cm e um dos catetos é igual a 9cm. Calcule o outro cateto. Marque a opção correta.

☐ $\sqrt{20}cm$ ☐ $\sqrt{40}cm$ ☐ 20cm ☐ 45cm

4. O perímetro de um triângulo equilátero é 24 cm. Determine a medida da altura desse triângulo.

a) $2\sqrt{3}$
b) $4\sqrt{3}$
c) 2
d) 4

5. Analisando a sentença a seguir, verifique se equivale ao que determina o Teorema de Pitágoras:

$$10^2 = 6^2 + 8^2$$

Figura 5: Questões aplicadas no pré-teste

Fonte: Própria (2018).

O objetivo destas foi examinar se os alunos percebem de maneira simples a identificação dos elementos do triângulo retângulo, bem como a relação entre eles, associada

ao Teorema de Pitágoras.

Como se pode observar, trata-se de questões simples, cuja resolução requer somente a aplicação do Teorema de Pitágoras. Como apresentado na tabela 01, os resultados do pré-teste foram muito insatisfatórios, visto que se trata de um procedimento matemático básico do Teorema (figura 5), voltado para a determinação de variáveis desconhecidas, a partir da informação sobre outras que permitem chegar às respostas a partir da aplicação do Teorema.

Tabela 1 – Resultado da questão 01 do pré-teste.

Questão	Erros	Acertos
Nº. 01	84,62%	15,38%
Nº. 02	84,62%	15,38%
Nº. 03	76,92%	23,08%
Nº. 04	92,30%	7,70%
Nº. 05	79,49%	20,51%

Fonte: Própria (2018)

Os percentuais de acertos no pré-teste variaram entre 7,70% e 23,08%, o que representa um dado muito crítico considerando a simplicidade das questões abordadas (figura 5), apontando para a necessidade de intervenção por meio do uso de metodologias mais dinâmicas, que consigam chamar a atenção dos alunos.

Após o pré-teste foi proposta uma intervenção pedagógica através de 04(quatro) atividades lúdicas referentes ao Teorema de Pitágoras, para melhor compreender o assunto. O foco desta intervenção foi evoluir as competências e habilidades do alunado em estudo, para que assim o processo de ensino-aprendizagem se construa de forma eficaz e produtiva.

Atividade um: Demonstrando com a corrida pitagórica

- *Objetivo*

O objetivo desta atividade foi resolver problemas básicos por uma pequena trilha sobre o teorema de Pitágoras, para a melhor compreensão ao assunto proposto na pesquisa. O jogador teria de percorrer toda a trilha para ganhar o jogo. Para começar, os jogadores deveriam lançar o dado com o uso do aplicativo exposto para obter uma relação pitagórica e teriam que utilizar a fórmula para a resolução do problema criado. E assim todos os jogadores deveriam fazer esses cálculos a cada rodada.

- *Confecção do Material*

Tanto a trilha quanto o baralho foram confeccionados com papelão e folha A4 branca 75g/m². Já o dado foi utilizado com o uso de celular através de um aplicativo (Dice 3D Free) disponível no Play Store e as instruções de jogo foram confeccionados em papel A4 75g/m². Para representar os jogadores foram utilizados pequenos pedaços de madeira, um de cada cor, de acordo com o número de jogadores de cada grupo. Na figura 6 é possível visualizar todo o material necessário para realização do jogo: a trilha, as regras, o dado, as cartas e os botões.



Figura 6: Alunos participantes da pesquisa no momento da corrida Pitagórica
Fonte: Própria (2018)

▪ *Desenvolvimento da atividade*

Após aplicação do pré-teste, a turma foi dividida em grupos para que pudesse haver uma socialização com as demonstrações no dia seguinte. Com isso, foi orientado que os mesmos estudassem coletivamente para que pudessem partilhar conhecimentos entre si. No dia da aplicação das atividades lúdicas foram separados 4(quatro) representantes de cada grupo no centro da sala, para que pudessem orientar os demais na brincadeira, sendo que cada um deveria estar com seu caderno, o lápis e a borracha à disposição para efetuar os possíveis cálculos. Assim, houve uma pequena simulação para esclarecer todas as dúvidas dos alunos sobre a brincadeira, direcionando-os a efetuar de maneira sistemática, ou seja, na medida em que o representante escolhia um membro de sua equipe o mesmo conduzia-se ao centro para escolher um dos baralhos dispostos à mesa e, em seguida, desenvolveria toda a questão no quadro, como mostra a figura 7.



Figura 7: Participação dos alunos na resolução de questões das atividades
Fonte: Própria (2018).

▪ *Concluindo a atividade*

Durante o processo de resolução das questões, os alunos tiveram algumas dúvidas. No entanto, não precisou da ajuda dos executores para esclarecê-las, pois os grupos acabaram se ajudando de forma coletivizada e democrática, tornando cada vez mais fácil lidar com os problemas que antes pareciam complexos para eles, porque cada integrante do grupo contribuiu substancialmente para o melhor desempenho dos seus colegas de turma.

Atividade 2: Demonstrando com o uso do Perigal

Com o uso de dois perigais madeirados, um com a utilização de areia e outro com bolas de gude, explicou-se a sua relevância, através da equivalência de áreas (figura 8). Nesse momento, foi frisado que "o quadrado da hipotenusa é igual à soma dos quadrados dos catetos". O perigal apresentado despertou grande curiosidade dos discentes, pois segundo os mesmos não tinham conhecimento de tal objeto.

Essa atividade teve o objetivo de demonstrar o que a fórmula pitagórica quer dizer, para que os alunos compreendessem o verdadeiro significado de "a soma dos quadrados dos catetos é igual à hipotenusa ao quadrado". Os alunos mediram os lados do perigal e aplicaram o teorema de Pitágoras. Logo em seguida, perceberam que a quantidade de bolas de gude presente nos dois quadrados (quadrado dos catetos) coube perfeitamente no quadrado com maior lado (hipotenusa).



Figura 8: Demonstração do Teorema de Pitágoras com uso de perigais com areia e bolas de gude
Fonte: Própria (2018).

Atividade 3: Desafio da corda

A princípio foram desenvolvidas noções de ternas pitagóricas para que a atividade tivesse fins proveitosos com os alunos. Depois disso, planejou-se um desafio no qual os mesmos teriam de forma coletiva, que montar um triângulo retângulo com o uso da corda. Os discentes começaram a dar os nós na corda, e assim conseguiram formar a terna pitagórica mais simples 3,4 e 5.

De modo geral, a atividade 3(três) foi muito produtiva, pois os alunos, além de se divertirem, compreenderam um pouco mais sobre a definição do Teorema de Pitágoras.



Figura 9: Uso da corda para explicação do Teorema de Pitágoras
Fonte: Própria (2018).

Atividade 4: Aplicando medições

Inicialmente, indagou-se aos alunos se havia como saber a medida da diagonal de

[145]

uma porta ou janela. Após algumas respostas apresentadas por eles, deu-se início a essa atividade com a ajuda dos discentes em relação à medição dos catetos para se buscar a hipotenusa. Para essa medição, utilizou-se uma fita métrica como base fundamental para a montagem dos cálculos.

Nessa atividade, os alunos perceberam que o teorema de Pitágoras pode ser aplicado tanto nas atividades escolares como na vida real, associando que o mesmo é importante na trajetória escolar, já que é abordado a partir dos anos finais do ensino fundamental.



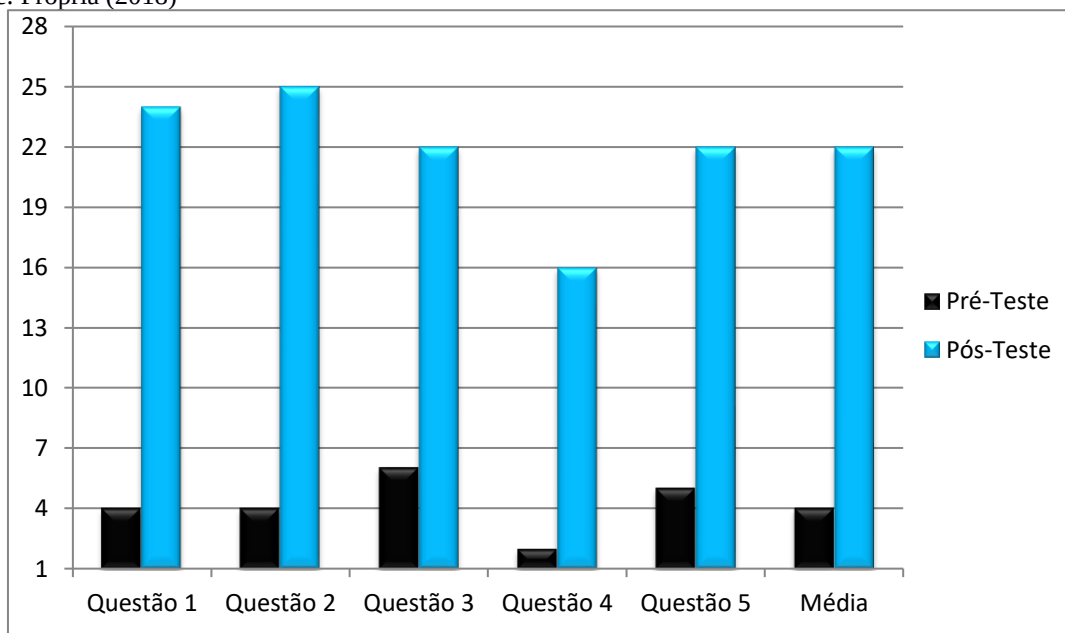
Figura 10: Alunos medindo a porta para calcular a diagonal (hipotenusa).
Fonte: Própria (2018)

Pós-teste

O pós-teste teve a função comparativa referente ao pré-teste visando dimensionar a influência da intervenção na evolução dos alunos participantes. Para tanto, cinco questões do mesmo nível foram aplicadas, e os resultados mostraram evolução significativa (figura 11).

Desse modo, é possível se trabalhar em sala de aula com material concreto, formando essas figuras e possibilitando que os alunos desenvolvam o raciocínio crítico, corroborando com o pensamento de Silva *et al* (2014), quando afirma que o trabalho em sala de aula com a utilização do material concreto influencia na aprendizagem dos alunos desde a educação infantil até o ensino fundamental, favorecendo o desenvolvimento do raciocínio lógico, coordenação motora, rapidez no pensamento dedutivo, socialização, organização do pensamento. Seguindo esse mesmo raciocínio Oshima e Pavanello (2015) afirmam que a utilização dos materiais manipuláveis desenvolve o poder criativo nos alunos, como também facilita na compreensão dos conhecimentos da Geometria e sua aplicabilidade no mundo em que vivemos.

Figura 11: Comparativo do desempenho dos alunos em valor absoluto em cada questão antes e após intervenção
 Fonte: Própria (2018)



Os resultados apresentados na figura 11 são significativos, uma vez que a comparação do desempenho dos alunos na resolução das questões no pré-teste com o pós-teste, compostos por questões do mesmo nível deixa isso claro. Entretanto, é importante destacar que em matemática, para que a contextualização seja um instrumento útil, é preciso vincular a uma interpretação mais ampla e não empregada de modo artificial e forçado, não se limitando exclusivamente ao cotidiano dos alunos, é necessário está concatenada com os conhecimentos teóricos, para que possa fazer sentido no âmbito das Instituições formais de educação (FERNANDES; ROCHA, 2006).

CONCLUSÕES

É possível inferir que o trabalho docente requer sensibilidade para compreender que a matemática, apesar de ser exata, não carece de um rigor que distancie o aluno do professor, pois o mesmo precisa sentir-se amparado para fazer os seus questionamentos e só assim poderá fazer a aquisição integral dos conhecimentos matemáticos apresentados em sala de aula. Por isso, a utilização de material concreto que possa ser utilizado na dinamização das aulas deve fazer parte da rotina da prática docente, uma vez que além darem suporte metodológico, aquele momento de prática aproxima o professor do aluno.

Esse raciocínio foi concretizado no presente estudo, à medida que se pode observar o avanço no desempenho dos alunos por meio dos testes aplicados, considerando a intervenção

promovida junto ao grupo de 27 (vinte e sete) alunos.

Por fim, destaca-se a necessidade do cuidado em não perder o vínculo do conhecimento contextualizado com a teoria, pois aquele sem esta é nulo no ambiente de educação formal. Logo, somente surtirá o efeito aqui intencionado quando concatenado com o conhecimento científico.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Cínthia. **Dificuldades de aprendizagem em Matemática e a percepção dos professores em relação a fatores associados ao insucesso nesta área**, 2006, p. 10.

ARANHA, Maria Lúcia de Arruda; MARTINS, Maria Helena Pires. **Filosofando Introdução à Filosofia** Volume: Único (1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio). Editora: EDITORA MODERNA LTDA. São Paulo - 1993. Edição: 2ª.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília : MEC / SEF, 1998, p. 23 a 126.

FERNANDES, Susana da Silva; ROCHA, Vilmondes. **A contextualização no ensino de matemática** – um estudo com Alunos e professores do ensino fundamental da rede particular de Ensino do Distrito Federal. Disponível em <<https://www.ucb.br/sites/100/103/TCC/22006/SusanadaSilvaFernandes.pdf>>. acesso em 24 jul. 2018.

KAMERS, Fernando. **Pitágoras de Samos e o Teorema de Pitágoras**. Florianópolis, dezembro de 2008.

LIMA, Elon Lages. **Meu professor de Matemática e outras histórias**. Rio de Janeiro: SBM, 1991. p, 52.

OLIVEIRA, Jaqueline de. **Tópicos Selecionados de Trigonometria e sua História**. São Carlos - SP 2010.

OSCHIMA, Isabel Satiko; PAVANELLO, Maria Regina. **O laboratório de ensino de matemática e a aprendizagem da geometria** (2015). Disponível em: file:///C:/Users/Windows/Downloads/O_laboratorio_de_ensino_de_matematica_ea_aprendiza.pdf. Acesso em: 09 ago. 2018.

SANTOS, Marconi Coelho dos. **Teorema de Pitágoras: Suas Diversas Demonstrações**. Campina Grande – PB. Outubro/2011.

SILVA, Francisca Marlene da. **O uso do material concreto no ensino da matemática** (2014). Disponível em: http://www.editorarealize.com.br/revistas/fiped/trabalhos/Trabalho_Comunicacao_oral_idinsc_rito_947_7fc2304382477fcd9bed7819c1fb39e8.pdf. Acesso em: 08 ago. 2018.

SOUZA, Joamir Roberto de; GARCIA, Jacqueline da Silva Ribeiro. **#Contato matemática**, 1º ano - 1. ed. - São Paulo: FTD, 2016.

TARTAGLIA FILHO, Leonardo. **Teorema de Pitágoras, aplicações de demonstrações em sala de aula**. – São Carlos: UFSCar, 2016.

TASHIMA, Marina. **Projeto Folhas – Matemática**. Disponível em: <
http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/md_marina_massaco_tashima.pdf> Acesso em: 25 de out. p.4.

Submetido em: 03.08.2020

Aceito em: 30.08.2020

Publicado em: 31.08.2020