

RELATÓRIO DO LEAMAT

TEOREMA DE PITÁGORAS: UM OLHAR HISTÓRICO

ENSINO E APRENDIZAGEM DE GEOMETRIA

Alexandre Gomes Barreto

Bruna Fagel Lage Fontoura

Kaylane Rodrigues Silva

CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ

2022.2

Alexandre Gomes Barreto

Bruna Fragel Lage Fontoura

Kaylane Rodrigues Silva

RELATÓRIO DO LEAMAT

TEOREMA DE PITÁGORAS: UM OLHAR HISTÓRICO

ENSINO E APRENDIZAGEM DE GEOMETRIA

Trabalho apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, *Campus* Campos Centro, como requisito parcial para conclusão da disciplina Laboratório de Ensino e Aprendizagem de Matemática do Curso de Licenciatura em Matemática.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Mylane dos Santos Barreto.

CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ

2022.2

SUMÁRIO

1 RELATÓRIO DO LEAMAT I	4
1.1 Atividades desenvolvidas	4
1.2 Elaboração da sequência didática	6
1.2.1 Tema	6
1.2.2 Justificativa	6
1.2.3 Objetivo Geral	7
1.2.4 Público Alvo	7
2 RELATÓRIO DO LEAMAT II	7
2.1 Atividades desenvolvidas	7
2.2 Elaboração da sequência didática	8
2.2.1 Planejamento da sequência didática	8
2.2.2 Aplicação da sequência didática na turma do LEAMAT II	11
3 RELATÓRIO DO LEAMAT III	12
3.1 Atividades desenvolvidas	12
3.2 Elaboração da sequência didática	12
3.2.1 Versão final da sequência didática	12
3.2.2 Experimentação da sequência didática na turma regular	13
4 CONCLUSÃO	17
REFERÊNCIAS	19
APÊNDICES	21
Apêndice A: Material didático aplicado na turma do LEAMAT II	22
Apêndice B: Material didático aplicado na turma regular	28

1 RELATÓRIO DO LEAMAT I

1.1 Atividades desenvolvidas

No dia 07 fevereiro de 2022, foi feita a introdução da matéria, seguida da explicação das futuras atividades, logo adiante foi disponibilizado o texto: “Ensino de Geometria: Rumos da Pesquisa (1991-2011)” das autoras SENA e DORNELES (2011).

No dia 14 fevereiro de 2022, foi realizada a discussão sobre o artigo passado, esse texto tem o objetivo de investigar em teses brasileiras, pesquisas que fazem referência a geometria, buscando saber quais rumos o ensino de geometria se encontra nas pesquisas, durante os anos de 1991 a 2011, para isso, foi necessário estudar a história da geometria no Brasil e entender o porquê desse descaso atual com a geometria, durante essa aula foram levantados pontos que mais chamaram atenção da turma e dentre eles o que mais se destacou foi a história da geometria no brasil. Em seguida, foi disponibilizado o texto: "O ensino de Geometria no Brasil: uma abordagem histórica".

No dia 21 fevereiro de 2022, foi realizada a discussão sobre o artigo passado, esse texto discute sobre como o estudo da geometria estava regredindo e não avançando, tendo em vista que, na licenciatura em matemática, muitos alunos apresentam dificuldades nesse conteúdo, para saber o porquê dessa dificuldade foi necessário estudar a história de geometria para saber de onde surge esse desprezo/ignorância com a geometria. Além disso, a turma levantou tópicos para discutir esse texto, dentre eles, o mais citado foi como a Geometria foi e ainda é deixada de lado. Em seguida, foi disponibilizado o texto: "O modelo de desenvolvimento do pensamento geométrico de Van Hiele e possíveis contribuições da geometria dinâmica".

No dia 7 março de 2022, foi realizada a discussão sobre o texto passado, durante essa aula foram levantadas questões para discussão como: a visão sob a classe dos professores ser tão desvalorizada, ao ponto de não haver investimentos contínuos para instrução dele, para assim passar por adiante seus conhecimentos. Outro ponto levantado, foi sobre a importância da história da geometria no Brasil, para o resgate dos estudos sobre pesquisas em educação Matemática que são destaques para o processo de ensino e aprendizagem da

Geometria. Em seguida, foi disponibilizado o texto: "Por que não ensinar geometria?".

No dia 14 março de 2022, foi realizada a discussão sobre o texto passado, durante essa aula foram levantadas questões para discussão como: o auge da importância do estudo da geometria ter sido apenas em âmbito militar, não importando em outras etapas da vida como na formação educacional de um indivíduo e mesmo tendo passado por várias modificações educacionais ainda assim, encontram-se muitas falhas no ensinamento desse assunto, o que comprovado pela pesquisa feitas nas duas últimas décadas que revelam, que o estudo dessa área (Geometria) não é uma das prioridades no ensino da Matemática.

No dia 21 março de 2022, apresentação dos seminários, no qual a turma foi dividida em quatro grupos, sendo dois para falarem sobre o que se diz respeito a geometria nos anos finais do ensino fundamental e do ensino médio na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento esse que traz um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento, basicamente sendo um documento norteador para o professor. Durante a apresentação desses 2 grupos foi mostrado que é extremamente necessário desenvolver o pensamento geométrico dos alunos para que os mesmos possam investigar propriedades, fazer conjecturas e produzir argumentos geométricos convincentes, para isso o documento sugere algumas abordagem como manipulação de sólidos e uso de recursos digitais como GeoGebra, porém outro tópico levantado foi a dificuldade em realizar o que o documento propõe tendo em vista que a educação atualmente não é igualitária. Os outros 2 grupos apresentaram trabalhos sobre o que se diz respeito a geometria nos anos finais do ensino fundamental e do ensino médio nos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN - (BRASIL, 1998).

No dia 28 março 2022, começamos a pensar no tema, e escolhemos "congruência de triângulos", porém ao começar a escrever o trabalho encontramos dificuldades em especificar um objetivo. Na semana do dia 4 abril de 2022 pensamos em trocamos o tema para semelhança de triângulos, construção de triângulos e quadriláteros ou construção de ângulos, até que foi decidido o tema "Teorema de Pitágoras: sob um olhar histórico", em seguida buscamos artigos a respeito do tema já escolhido. Na semana do dia 18 de abril de 2022, concluímos o objetivo geral, e começamos a edição da justificativa. Nessa mesma

semana criamos o corpo da justificativa e na semana do dia 25 de abril de 2022 fizemos as correções apontadas pela professora Poliana Cardoso Rodrigues, em específico a justificativa. Na semana do dia 02 de maio de 2022, a reunião via meet foi realizada sendo sanadas as dúvidas dos alunos a respeito dos slides, apresentações, e as marcações no documento da justificativa.

No dia 24 maio de 2022 aconteceram as apresentações dos quatro grupos, com os temas: “Demonstrações e aplicações do Teorema de Pitágoras: uma abordagem significativa”, “Teorema de Pitágoras: sob um olhar histórico”, “Tipos de triângulos” e “Semelhança de triângulos: uma abordagem significativa”.

1.2 Elaboração da sequência didática

1.2.1 Tema

Teorema de Pitágoras: Um olhar histórico.

1.2.2 Justificativa

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018), assegura que o objetivo do Ensino da Matemática não é simplesmente levar o conteúdo ao aluno para resolução de problemas, mas instigar a reflexão e imaginação em grande proporcionalidade. Essa ideia é complementada por Duarte e Alves (2019), na qual, afirmam que “[...] o ensino mecanizado, através de aplicação direta de fórmulas predeterminadas produz uma grande rejeição aos conteúdos da matemática e a escolha de recursos didáticos e a maneira de manipulá-los é importante para mudar tal rejeição.” (DUARTE e ALVES, 2019 p.6). Os autores enfatizam que o ensino mecanizado e tradicionalista, não estimula a curiosidade do discente para práticas matemáticas, como por exemplo o ensino de geometria.

A motivação para a escolha do tratamento histórico do Teorema de Pitágoras neste trabalho ocorreu, pois segundo Miguel (1996), “[...] mostrar como a História pode operar em um nível temático específico da Matemática na tentativa de revelar todo o seu potencial sócio-cultural, humano e educativo mais amplo [...]” (GASPAR, 2003, p. 27 apud MIGUEL, 1996, p.48), afirmativa essa que é complementado por Brasil (2018).

Além dos diferentes recursos didáticos e materiais, como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de geometria dinâmica, é importante incluir a história da Matemática como recurso

que pode despertar interesse e representar um contexto significativo para aprender e ensinar Matemática. (BRASIL, 2018, p.298)

Portanto, além dos métodos tradicionais, recursos tecnológicos e lúdicos, entender sobre a história é fundamental para o processo de ensino e aprendizagem da matemática. Além do exposto, a opção por uma abordagem histórica está em consonância com a seguinte afirmação de Gonçalves *et al* (2020), “[...] 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” (GONÇALVES *et al*, 2020, p. 1). Ou seja, a escolha por usar a história do teorema de Pitágoras busca atrair os alunos através de curiosidades históricas, a fim de aprofundar o conhecimento sobre o tema e não apenas aplicar uma fórmula sem contextualização.

1.2.3 Objetivo Geral

Contribuir com a aprendizagem do Teorema de Pitágoras por meio da apresentação do contexto histórico desse teorema.

1.2.4 Público Alvo

9°. ano do Ensino Fundamental II.

2 RELATÓRIO DO LEAMAT II

2.1 Atividades desenvolvidas

Na semana do dia 11 de julho de 2022, demos início a segunda parte do projeto na linha de pesquisa de Geometria. Foi nos apresentado o Laboratório de Ensino de Aprendizagem de Matemática (LEAMAT), materiais didáticos, computadores, o ambiente e a orientadora entregou o cronograma do semestre.

Na semana do dia 20 de julho de 2022, revisamos o projeto do LEAMAT I e demos início a criação da sequência didática, slide, apostila, etc. O grupo abdicou da possibilidade de focar a sequência didática no uso de construções e decidiu apresentar o Teorema de Pitágoras com o viés histórico. A partir daí, o grupo realizou pesquisas sobre o aporte teórico do trabalho e para auxiliar na elaboração da sequência didática.

Entre os dias 31 de agosto de 2022 e 28 setembro de 2022 foram realizadas as aplicações da sequência didática do LEAMAT II. O objetivo destas aplicações é testar as sequências didáticas e analisar as sugestões dadas pelos licenciandos e professores orientadores.

A partir do dia 05 de setembro de 2022 as aulas foram destinadas a elaboração e correção dos relatórios.

2.2 Elaboração da sequência didática

2.2.1 Planejamento da sequência didática

A sequência didática foi elaborada com intuito de criar uma nova perspectiva ao trabalhar o teorema de Pitágoras em turmas da educação básica, deixando de apenas apresentar direto a fórmula, mas sim trazer o contexto histórico e a importância desse teorema para as mais diversas civilizações antigas.

Para a aplicação da sequência didática escolhemos uma turma de nono ano de uma instituição estadual do município de Campos dos Goytacazes, tendo em vista que o presente trabalho se destina a turmas dos anos finais do ensino fundamental.

A primeira etapa consiste em perguntar aos alunos como eles acham que surgiu o Teorema de Pitágoras e qual a utilidade possuiu e se ainda possui alguma utilidade atualmente, nesse momento, será dado aos alunos um espaço para refletir e discutir sobre o histórico desse teorema e suas aplicações.

Após esse debate será entregue uma apostila com aporte teórico, que servirá de apoio para acompanhar os slides, em seguida será iniciada a apresentação no canvas (Figura 1).

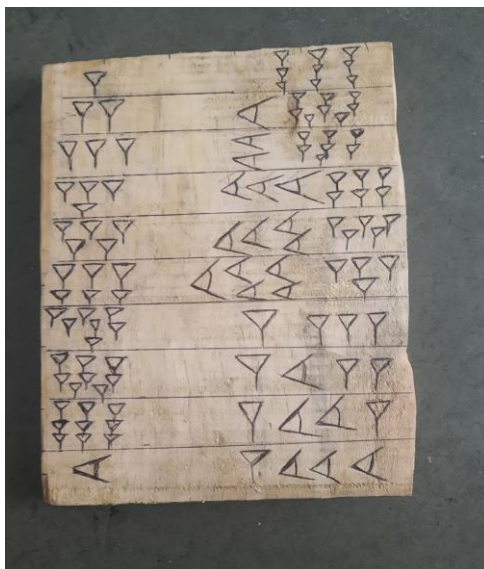
Figura 1 - Apresentação no canvas



Fonte: Elaboração própria

Nessa etapa será discutido como as civilizações babilônicas, egípcias e gregas contribuíram para o desenvolvimento do teorema como é atualmente conhecido. Ao apresentar cada civilização e dar o contexto histórico, será mostrado um objeto que representa cada povo, sendo: um tablete simulando argila para representar o sistema de base Sexagesimal dos babilônios (Figura 2), uma corda de treze nós dos egípcios (Figura 3) e o livro “Elementos” de Euclides para civilização grega (Figura 4) e para fechar a primeira etapa, será dado a definição do teorema atualmente.

Figura 2 - Tablete dos babilônios



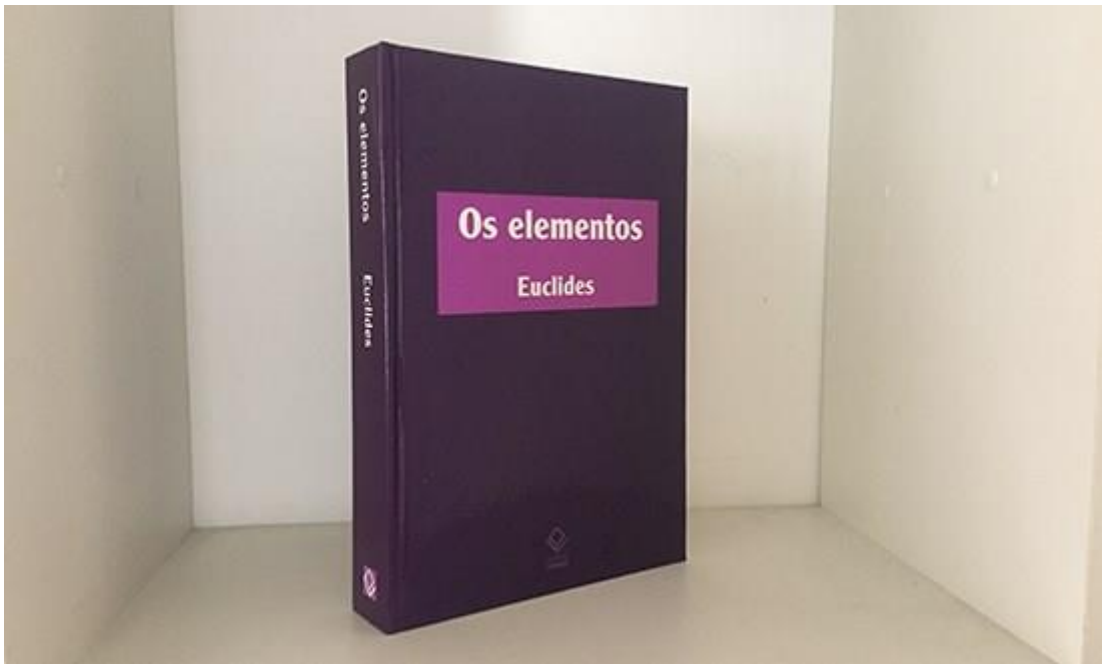
Fonte: Elaboração própria.

Figura 3 - Corda de Treze nós



Fonte: Elaboração própria.

Figura 4 - Livro “Elementos” de Euclides



Fonte: BICUDO, 2009.

Na segunda etapa da sequência, será realizada uma dinâmica que envolve resolução de questões envolvendo o Teorema de Pitágoras (Figura 5).

Figura 5 - Exemplo de questão

1. Se um triângulo retângulo apresenta 6 cm e 8 cm como medidas dos catetos, qual a medida da hipotenusa desse triângulo?

A diagram of a right-angled triangle. The right angle is at vertex A. The vertical leg is labeled BC and has a length of 6 cm. The horizontal leg is labeled AB and has a length of 8 cm. The hypotenuse is labeled AC and has a length of x. The vertices are labeled A, B, and C.

Fonte: Elaboração própria.

Inicialmente toda turma será dividida em dois grupos, em seguida será dado a cada grupo uma bandeira. Conforme as questões forem aparecendo no slide, os alunos deverão responder em equipe e levantar a bandeira quando

chegarem a uma resposta. Caso a resposta esteja correta, a equipe ganha um ponto, caso contrário a outra equipe ganhará o ponto, ao final a equipe que somar mais pontos será a vencedora.

2.2.2 Aplicação da sequência didática na turma do LEAMAT II

No dia 31 de agosto de 2022, foi realizada a aplicação da sequência didática, na turma do LEAMAT II. Demos início com a entrega de apostilas, e perguntas a respeito do Teorema de Pitágoras, “Como vocês acham que surgiu?”, “Qual a utilidade que este Teorema possuiu?” e “Será que ainda utilizamos nos dias de hoje?”. Num primeiro momento, a turma mostrou já ter conhecimento a respeito do assunto, devida a matéria história da matemática.

Em seguida, foi iniciada a contextualização histórica do teorema em cada civilização, na qual foi sugerido inserir datas e dar um maior aprofundamento histórico de cada povo. Na parte em que é comentado sobre o teorema atualmente foi sugerido: falar sobre o que são ternos pitagóricos, dar a definição de triângulo retângulo e os elementos que o formam, com ênfase em quem são os catetos e a hipotenusa, utilizando algum exemplo físico, como o esquadro que possui ângulo reto e dar uma breve revisão em potenciação em conjunto com um exercício para fixar a aplicação do Teorema. Outra sugestão foi adicionar um material manipulável de peças feitas de material emborrachado para mostrar de maneira lúdica que o teorema consiste em relacionar a área do quadrado construído sobre a hipotenusa com a soma das áreas dos quadrados construídos sobre os catetos.

Na realização da dinâmica, a turma foi dividida em quatro grupos de quatro pessoas e nesse momento as perguntas eram realizadas apenas entre dois grupos, na qual, uma pessoa era escolhida para representar o grupo e teria um objeto na mesa que daria o poder de responder à pergunta a quem o pegasse primeiro. Ao final dessa dinâmica foi sugerido dividir a turma em apenas dois grupos para ser mais dinâmico e para que a maior parte da turma conseguisse participar, além disso, também foi comentado para substituir o objeto a ser pego, por uma bandeira para evitar conflitos.

3 RELATÓRIO DO LEAMAT III

3.1 Atividades desenvolvidas

No dia 21 de novembro de 2022 foi apresentado o cronograma do semestre com as respectivas datas para a execução das atividades. O semestre dividiu-se em quatro fases: reelaboração e correção da sequência didática; aplicação da sequência didática em uma turma regular; elaboração e correção dos relatórios e por fim a avaliação final.

Entre os dias 28 de novembro de 2022 a 19 de dezembro as aulas foram destinadas a correção da sequência didática que os colegas e a orientadora sugeriram. As aplicações na turma regular, começaram a ser realizadas no dia 16 de fevereiro de 2023.

No dia 06 de março de 2023 ocorreu a experimentação da sequência didática proposta nesse trabalho em uma turma regular. As próximas aulas foram destinadas à elaboração e correção da apresentação e do relatório do LEAMAT III.

3.2 Elaboração da sequência didática

3.2.1 Versão final da sequência didática

Durante a aplicação da sequência didática na turma do LEAMAT II foram sugeridas algumas alterações, e a principal mudança foi adicionar um material manipulável emborrachado, sobre o Teorema de Pitágoras, a fim de trazer maior visualização para os alunos.

3.2.2 Experimentação da sequência didática na turma regular

A aplicação da sequência didática na turma regular foi realizada no dia 06 de março de 2023, das 13 h às 15 h 30 min, em um colégio estadual, do município de Campos dos Goytacazes – RJ, em uma turma de nono ano do Ensino Fundamental. A escolha da turma se deu primordialmente, pois, previamente foi dito que a turma já havia visto o Teorema de Pitágoras.

No começo da aplicação a turma foi dividida em dois grupos para facilitar a dinâmica que viria a acontecer (Figura 6). Inicialmente, foi perguntado aos discentes se eles conheciam o Teorema de Pitágoras ou já escutaram falar sobre. A resposta, em massa, foi que não. Portanto, após apresentar a história do

teorema e alguns conceitos, foi dada uma revisão do Teorema de Pitágoras e tiradas as dúvidas dos alunos.

Figura 6: Sala dividida em duas equipes



Fonte: Elaboração própria.

Após as indagações do início, foram apresentadas as três principais civilizações que estão associadas ao Teorema de Pitágoras sendo, respectivamente, a Babilônia, o Egito e Grécia. Ao longo de parte histórica foi perguntado se os discentes estavam compreendendo, porém nenhum aluno sinalizou dúvidas. No momento que foi apresentado sua definição formal, passou-se o material emborrachado (Figura 7) e a partir disso a turma começou a apresentar algumas dúvidas, dentre elas, certa dificuldade com resolução de potências. A fim de solucionar isso, foi realizada uma revisão sobre potenciação, tendo em vista, que é conteúdo necessário para realizar atividades envolvendo o Teorema de Pitágoras. Em seguida, foram dados alguns exemplos de como resolver questões envolvendo o teorema.

Figura 7 – Material Manipulável



Fonte: Elaboração própria.

Logo após, foi apresentada a dinâmica (Figura 8), que funcionaria da seguinte forma: a turma dividida anteriormente em duas equipes, a cada rodada deveria escolher um representante para resolver a questão, e quem resolvesse e mais rápido deveria levantar a bandeira. A equipe que resolvesse corretamente seria vencedora e ganharia um ponto.

Figura 8: Dinâmica



Fonte: Elaboração própria.

A princípio a turma não quis participar da dinâmica por timidez. Porém, depois de alguns incentivos, os alunos aceitaram participar do jogo. Em uma das rodadas uma dupla de colegas, adversários no jogo, se ajudou em determinado momento.

É válido ressaltar que alguns dos discentes apresentaram dificuldades em compreender que o teorema só é válido em triângulos retângulos, pois durante a atividade tentaram aplicar em triângulos isósceles e equiláteros. Ademais, durante o tempo reservado para a brincadeira, muitos a utilizaram para praticar os conhecimentos obtidos na aula lecionada. Dessa forma, alguns aproveitaram o momento para tirar suas dúvidas particulares com a orientadora e com os orientandos presentes.

Nos *slides*, além da discussão sobre o Teorema de Pitágoras, haviam oito questões referentes à dinâmica (Figura 9), porém foram aplicadas apenas seis, visto que o tempo de aula se esgotou.

Figura 9: Participação dos alunos

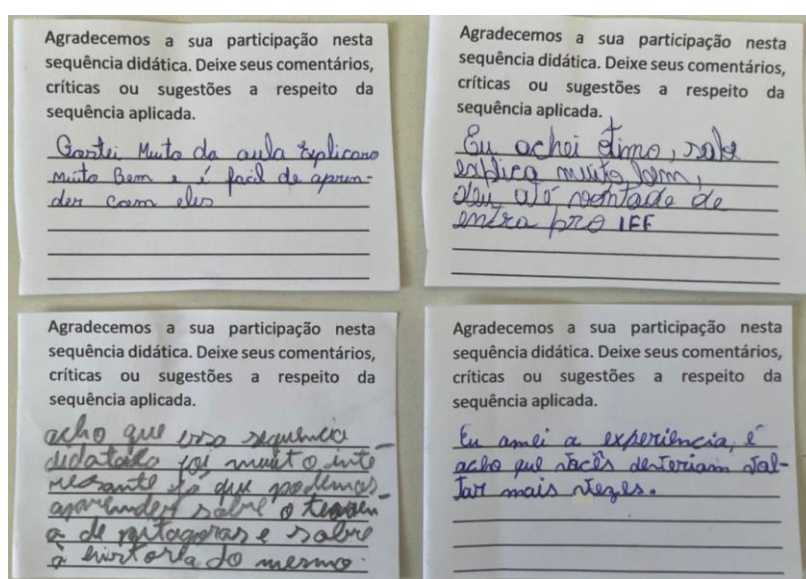


Fonte: Elaboração própria.

Ao concluir a aplicação, foram entregues “mimos” a todos os alunos, e um papel para que eles pudessem dar *feedback* (Figura 10) sobre a sequência didática aplicada. Nesse *feedback*, poderia conter: opinião, reclamação, sugestão,

críticas, entre outros. Abaixo destacamos algumas das mensagens que foram entregues, na qual mostram o quanto a turma em geral ficou satisfeita.

Figura 10: feedback dos alunos



Fonte: elaboração própria.

4 CONCLUSÃO

Iniciamos esta seção, retomando o objetivo da sequência didática: “Contribuir com a aprendizagem do Teorema de Pitágoras por meio da apresentação do contexto histórico desse teorema”. Após a aplicação da sequência, foi percebido que é imprescindível dar o contexto histórico ao aluno, para que ele crie um olhar mais crítico a respeito da Matemática e não se limite a meros processos mecânicos e repetitivos, envolvendo aplicação de fórmulas.

A introdução da aula com as perguntas sobre o conhecimento que os discentes possuíam sobre o Teorema de Pitágoras e a opinião deles colaborou para entender, se já tinham visto o conteúdo ou algo correlacionado.

Em seguida, ao falar sobre as três civilizações que contribuíram para a construção do Teorema de Pitágoras, buscou-se remontar o passado, despertando o interesse e conseqüentemente, um olhar mais crítico e minucioso dos discentes. Foi uma parte importante, mas a meta não foi alcançada por completo, pois apenas uma pequena parcela da turma demonstrou interesse. No entanto, ao serem abordados a aplicação e a resolução de exercícios, foi possível perceber as dificuldades dos alunos, que consistiam basicamente em entender a definição do Teorema de Pitágoras, “A área do quadrado construído sobre a hipotenusa é igual a soma das áreas dos quadrados construídos sobre os catetos”.

Diante de tudo que foi comentado, conclui-se que o objetivo foi parcialmente alcançado, pois dos 24 alunos presentes, metade se interessou pela aplicação dos exercícios e menos da metade pela parte histórica. No geral os *feedbacks* foram positivos, visto que segundo os discentes foi uma aula diferente das tradicionais. Assim, foi obtida uma participação ativa e significativa que contribuiu para a aplicação da sequência didática de forma positiva.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação. 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf. Acesso em: 21 out. 2022.

DUARTE, Cauê; ALVES, Rozane da Silveira. Estudo sobre o uso do geogebra e sólidos geométricos. **Redin-Revista Educacional Interdisciplinar**, v. 8, n. 1, 2019. Disponível em: <http://seer.faccat.br/index.php/redin/article/view/1427>. Acesso em: 05 nov. 2022.

GASPAR, Maria Terezinha Jesus. **Aspectos do desenvolvimento do pensamento geométrico em algumas civilizações e povos e a formação de professores**. 2003. vi, 307 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2003. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/102085>. Acesso em: 11 fev. 2023.

GONÇALVES, Bruna Maria Vieira; CARDOSO, Mikaelle Barboza; DE MORAES, Jane Bezerra. Uma sequência didática para o ensino do teorema de pitágoras a partir de construções geométricas. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, v. 8, n. 22, p. 102-116, 2021. Disponível em: <https://www.revistas.uece.br/index.php/BOCEHM/article/view/3935/3915>. Acesso em: 12 mai. 2022.

MARQUES, Sofia Cardoso. A descoberta do teorema de Pitágoras/Sofia Cardoso Marques. **São Paulo: Livraria da física**, 2011.

OLIVEIRA, Gisele Pereira. O uso da história da matemática e dos objetos de aprendizagem como ferramentas pedagógicas na formação de professores de matemática. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, v. 7, n. 20, p. 126-138, 2020. Disponível em: <https://www.revistas.uece.br/index.php/BOCEHM/article/download/2860/3024>. Acesso em: 21 out. 2022.

Campos dos Goytacazes (RJ), ____ de _____ de 2023.

APÊNDICES

Apêndice A: Material didático aplicado na turma do LEAMAT II

Diretoria de Ensino Superior das Licenciaturas

Licenciatura em Matemática

Disciplina: Laboratório de Ensino e Aprendizagem em Matemática

Linha de Pesquisa: Geometria

Licenciandos: Alexandre Gomes, Bruna Lage, Kaylane Rodrigues e Pedro Braga

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Mylane dos Santos Barreto

Nome: _____

Data: ____/____/____

TEOREMA DE PITÁGORAS: SOB UM OLHAR HISTÓRICO

Babilônia: A Babilônia foi uma cidade situada na Mesopotâmia, atualmente Iraque, que teve grande importância no meio da Matemática e principalmente na história do Teorema de Pitágoras. O povoado da Babilônia, usava um sistema numérico de base 60 (sessenta), o sistema sexagesimal (Figura 1), diferente do nosso sistema de numeração que é de base 10. Além disso, os babilônios calculavam por tentativa e erro, uma civilização que não se importava em saber o porquê, simplesmente aceitavam as suas descobertas.

Figura 1: Sistema Sexagesimal

1	∩	11	∩∩	21	∩∩∩	31	∩∩∩∩	41	∩∩∩∩∩	51	∩∩∩∩∩∩
2	∩∩	12	∩∩∩	22	∩∩∩∩	32	∩∩∩∩∩	42	∩∩∩∩∩∩	52	∩∩∩∩∩∩∩
3	∩∩∩	13	∩∩∩∩	23	∩∩∩∩∩	33	∩∩∩∩∩∩	43	∩∩∩∩∩∩∩	53	∩∩∩∩∩∩∩∩
4	∩∩∩∩	14	∩∩∩∩∩	24	∩∩∩∩∩∩	34	∩∩∩∩∩∩∩	44	∩∩∩∩∩∩∩∩	54	∩∩∩∩∩∩∩∩∩
5	∩∩∩∩∩	15	∩∩∩∩∩∩	25	∩∩∩∩∩∩∩	35	∩∩∩∩∩∩∩∩	45	∩∩∩∩∩∩∩∩∩	55	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩
6	∩∩∩∩∩∩	16	∩∩∩∩∩∩∩	26	∩∩∩∩∩∩∩∩	36	∩∩∩∩∩∩∩∩∩	46	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	56	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩
7	∩∩∩∩∩∩∩	17	∩∩∩∩∩∩∩∩	27	∩∩∩∩∩∩∩∩∩	37	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	47	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	57	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩
8	∩∩∩∩∩∩∩∩	18	∩∩∩∩∩∩∩∩∩	28	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	38	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	48	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	58	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩
9	∩∩∩∩∩∩∩∩∩	19	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	29	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	39	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	49	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	59	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩
10	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	20	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	30	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	40	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	50	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩		

Fonte: <https://mundoeducacao.uol.com.br/matematica/sistema-numeracao-babilonico.htm>.

Os babilônios gravavam suas informações matemáticas por meio de tabletes de argila. Um conhecido exemplo é o Plimpton 322 (Figura 2).

Figura 2: Tablete Plimpton 322

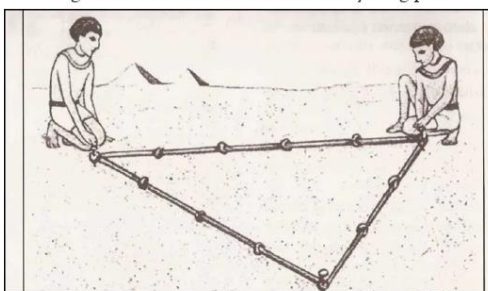


Fonte: <https://rcristo.com.br/2018/11/13/conheca-plimpton-322-um-tablete-de-argila-com-escrita-cuneiforme-babilonica-datado-em-3800-anos/>

Em seu livro, Marques (2011), mostra a visão de alguns historiadores, acerca do que seria o Plimpton 322 e alguns deles afirmam estar relacionados ao Teorema de Pitágoras. O tablete continha uma tabela de 15 linhas e 3 colunas, contendo ternos pitagóricos, ou seja, medidas dos três lados de um triângulo retângulo. A civilização babilônica já possuía o conhecimento da relação existente no Teorema de Pitágoras, no entanto, não sabiam como funcionava.

Egito: A civilização egípcia assim como a babilônica se importava apenas com a aplicação prática de conceitos matemáticos, com base na tentativa e erro, sem o rigor da demonstração. Em períodos específicos, o Rio Nilo transbordava. Assim, após o alagamento, o povoado egípcio utilizava uma corda com treze nós (terno pitagórico 3, 4 e 5). O faraó redistribuia as terras proporcionalmente ao tamanho das famílias com a utilização desta corda de treze nós (Figura 3).

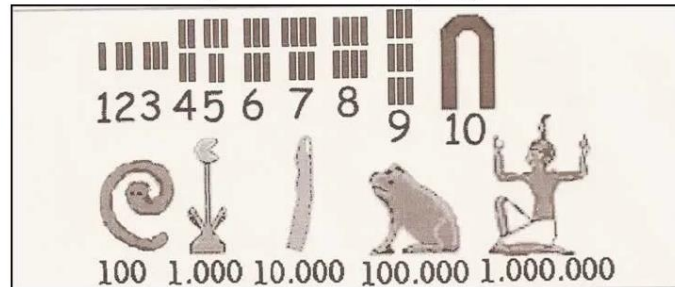
Figura 3: Corda de treze nós - Civilização Egípcia



Fonte: <https://meuartigo.brasilecola.uol.com.br/matematica/o-sistema-numeracao-egipcio.htm>

Segundo Roque (2012), o sistema de numeração utilizado pelos egípcios era de base 10 (dez) e era representado por imagens, por exemplo, o número 10 é uma alça; 100, uma espiral; 1 mil, a flor de lótus; 10 mil, um dedo; 100 mil, um sapo; e 1 milhão, um deus com as mãos levantadas (Figura 4).

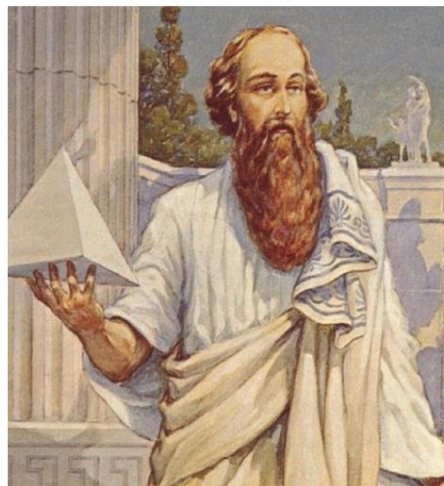
Figura 4: Sistema de numeração egípcia



Fonte: <https://meuartigo.brasilecola.uol.com.br/matematica/o-sistema-numeracao-egipcio.htm>

Grécia: A Grécia tem imensa importância na história do Teorema de Pitágoras, porque foi neste país que nasceu o matemático, músico, filósofo e astrônomo, Pitágoras de Samos, o fundador da escola Pitagórica (Figura 3).

Figura 3: Pitágoras de Samos



Fonte: <https://voupassar.club/pitagoras/>

Para este matemático, todas as coisas são números e o princípio fundamental de tudo seria a estrutura numérica. Foi na Grécia Antiga que também surgiu o livro **Os Elementos**,

uma coletânea composta por 13 livros, na qual Euclides (Figura 4), considerado por muitos como “Pai da Geometria”, reuniu todo o conhecimento matemático de sua época.

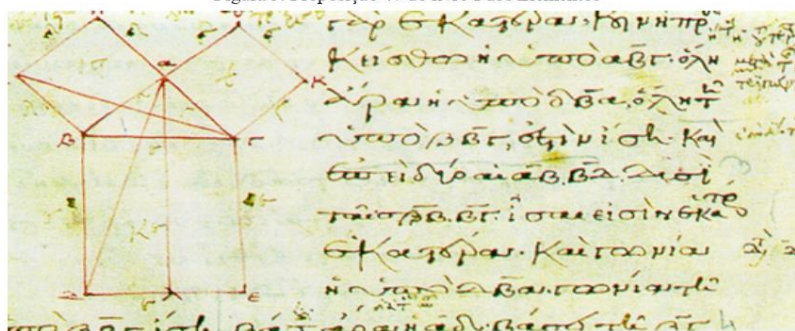
Figura 4: Euclides, pai da Geometria



Fonte: <https://clubespm.pt/news/1146>

A proposição 47 do Livro I dos Elementos trata da demonstração do Teorema da Hipotenusa, atualmente conhecido como Teorema de Pitágoras (Figura 5).

Figura 5: Proposição 47 do livro I dos Elementos



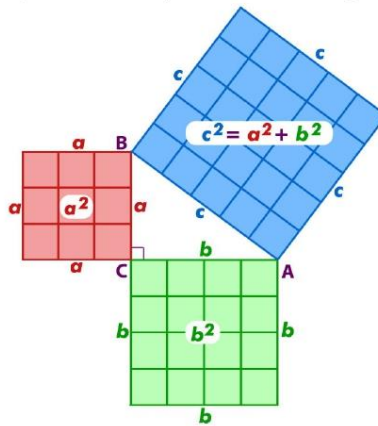
Fonte: <http://matematica.hi7.co/o-teorema-de-pitagoras--segundo-euclides----a-proposicao--i-47--57ac271ae2eb0.html>

A proposição afirma que “Em um triângulo retângulo, o quadrado sobre o lado oposto ao ângulo reto é igual à soma dos quadrados sobre os lados que formam o ângulo reto”. Diante disso, as demonstrações eram feitas em papéis e o objetivo era mostrar porque dava certo, porque funcionava.

Teorema de Pitágoras - Demonstração atual

Como bem visto, o Teorema de Pitágoras (Figura 6) foi demonstrado por diversos matemáticos e curiosos. O Teorema consiste em relacionar área do quadrado construído sobre a hipotenusa com a soma das áreas dos quadrados construídos sobre os catetos. Vale salientar que, esta relação é utilizada apenas em triângulos retângulos.

Figura 6: Demonstração do Teorema de Pitágoras



Fonte: <https://view.genial.ly/5f843da1488e550d3336e441c/presentation-teorema-de-pitagoras>

Apêndice B: Material didático aplicado na turma regular

Diretoria de Ensino Superior das Licenciaturas

Licenciatura em Matemática

Disciplina: Laboratório de Ensino e Aprendizagem em Matemática

Linha de Pesquisa: Geometria

Licenciandos: Alexandre Gomes, Bruna Lage, Kaylane Rodrigues e Pedro Braga

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Mylane dos Santos Barreto

Nome: _____

Data: ____/____/____

TEOREMA DE PITÁGORAS: SOB UM OLHAR HISTÓRICO

Babilônia: A Babilônia foi uma cidade situada na Mesopotâmia, atualmente Iraque, que teve grande importância no meio da Matemática e principalmente na história do Teorema de Pitágoras. O povoado da Babilônia, usava um sistema numérico de base 60 (sessenta), o sistema sexagesimal (Figura 1), diferente do nosso sistema de numeração que é de base 10. Além disso, os babilônios calculavam por tentativa e erro, uma civilização que não se importava em saber o porquê, simplesmente aceitavam as suas descobertas.

Figura 1: Sistema Sexagesimal

1	∩	11	∩∩	21	∩∩∩	31	∩∩∩∩	41	∩∩∩∩∩	51	∩∩∩∩∩∩
2	∩∩	12	∩∩∩	22	∩∩∩∩	32	∩∩∩∩∩	42	∩∩∩∩∩∩	52	∩∩∩∩∩∩∩
3	∩∩∩	13	∩∩∩∩	23	∩∩∩∩∩	33	∩∩∩∩∩∩	43	∩∩∩∩∩∩∩	53	∩∩∩∩∩∩∩∩
4	∩∩∩∩	14	∩∩∩∩∩	24	∩∩∩∩∩∩	34	∩∩∩∩∩∩∩	44	∩∩∩∩∩∩∩∩	54	∩∩∩∩∩∩∩∩∩
5	∩∩∩∩∩	15	∩∩∩∩∩∩	25	∩∩∩∩∩∩∩	35	∩∩∩∩∩∩∩∩	45	∩∩∩∩∩∩∩∩∩	55	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩
6	∩∩∩∩∩∩	16	∩∩∩∩∩∩∩	26	∩∩∩∩∩∩∩∩	36	∩∩∩∩∩∩∩∩∩	46	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	56	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩
7	∩∩∩∩∩∩∩	17	∩∩∩∩∩∩∩∩	27	∩∩∩∩∩∩∩∩∩	37	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	47	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	57	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩
8	∩∩∩∩∩∩∩∩	18	∩∩∩∩∩∩∩∩∩	28	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	38	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	48	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	58	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩
9	∩∩∩∩∩∩∩∩∩	19	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	29	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	39	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	49	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	59	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩
10	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	20	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	30	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	40	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	50	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩		

Fonte: <https://mundoeducacao.uol.com.br/matematica/sistema-numeracao-babilonico.htm>.

Os babilônios gravavam suas informações matemáticas por meio de tabletes de argila. Um conhecido exemplo é o Plimpton 322 (Figura 2).

Figura 2: Tablete Plimpton 322

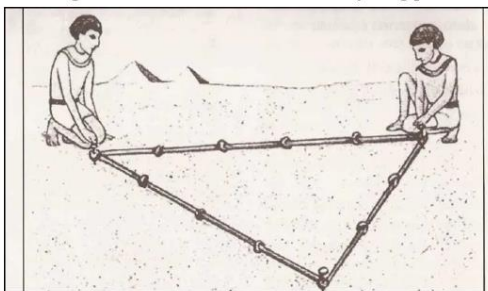


Fonte: <https://rcristo.com.br/2018/11/13/conheca-plimpton-322-um-tablete-de-argila-com-escrita-cuneiforme-babilonica-datado-em-3800-anos/>

Em seu livro, Marques (2011), mostra a visão de alguns historiadores, acerca do que seria o Plimpton 322 e alguns deles afirmam estar relacionados ao Teorema de Pitágoras. O tablete continha uma tabela de 15 linhas e 3 colunas, contendo ternos pitagóricos, ou seja, medidas dos três lados de um triângulo retângulo. A civilização babilônica já possuía o conhecimento da relação existente no Teorema de Pitágoras, no entanto, não sabiam como funcionava.

Egito: A civilização egípcia assim como a babilônica se importava apenas com a aplicação prática de conceitos matemáticos, com base na tentativa e erro, sem o rigor da demonstração. Em períodos específicos, o Rio Nilo transbordava. Assim, após o alagamento, o povoado egípcio utilizava uma corda com treze nós (terno pitagórico 3, 4 e 5). O faraó redistribuia as terras proporcionalmente ao tamanho das famílias com a utilização desta corda de treze nós (Figura 3).

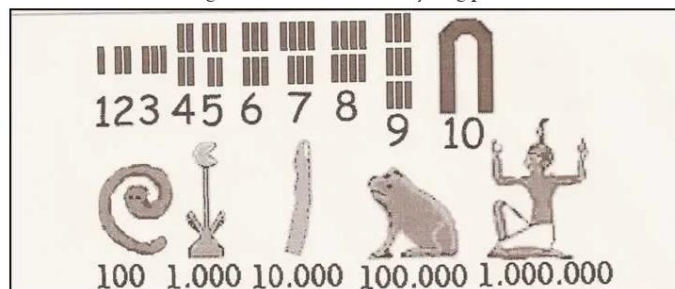
Figura 3: Corda de treze nós - Civilização Egípcia



Fonte: <https://meuartigo.brasilecola.uol.com.br/matematica/o-sistema-numeracao-egipcio.htm>

Segundo Roque (2012), o sistema de numeração utilizado pelos egípcios era de base 10 (dez) e era representado por imagens, por exemplo, o número 10 é uma alça; 100, uma espiral; 1 mil, a flor de lótus; 10 mil, um dedo; 100 mil, um sapo; e 1 milhão, um deus com as mãos levantadas (Figura 4).

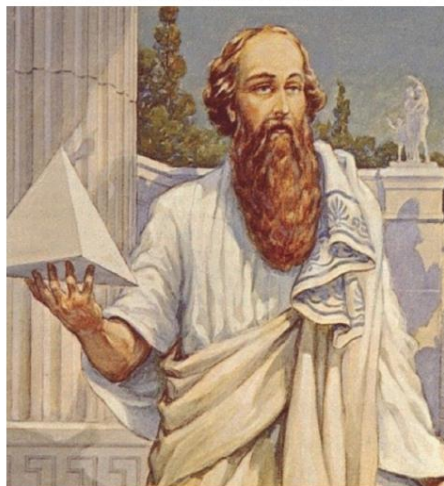
Figura 4: Sistema de numeração egípcia



Fonte: <https://meuartigo.brasilecola.uol.com.br/matematica/o-sistema-numeracao-egipcio.htm>

Grécia: A Grécia tem imensa importância na história do Teorema de Pitágoras, porque foi neste país que nasceu o matemático, músico, filósofo e astrônomo, Pitágoras de Samos, o fundador da escola Pitagórica (Figura 3).

Figura 3: Pitágoras de Samos



Fonte: <https://voupassar.club/pitagoras/>

Para este matemático, todas as coisas são números e o princípio fundamental de tudo seria a estrutura numérica. Foi na Grécia Antiga que também surgiu o livro **Os Elementos**,

uma coletânea composta por 13 livros, na qual Euclides (Figura 4), considerado por muitos como “Pai da Geometria”, reuniu todo o conhecimento matemático de sua época.

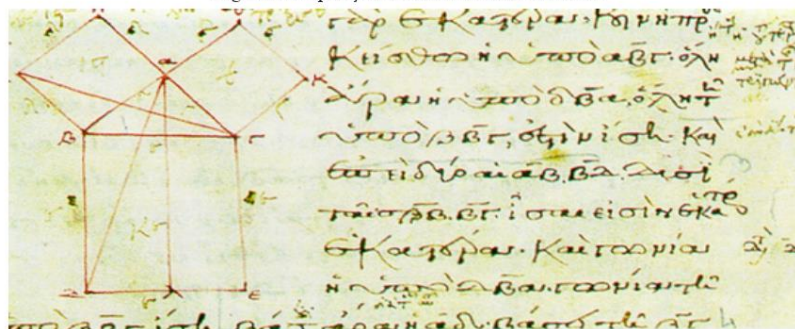
Figura 4: Euclides, pai da Geometria



Fonte: <https://clubespm.pt/news/1146>

A proposição 47 do Livro I dos Elementos trata da demonstração do Teorema da Hipotenusa, atualmente conhecido como Teorema de Pitágoras (Figura 5).

Figura 5: Proposição 47 do livro I dos Elementos



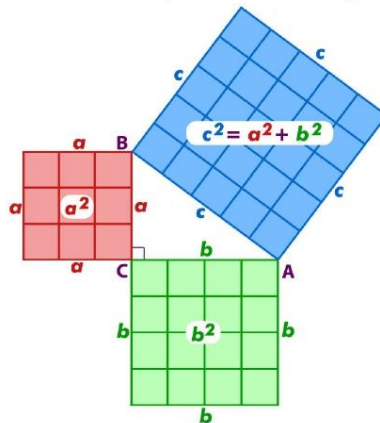
Fonte: <http://matematica.hi7.co/o-teorema-de-pitagoras--segundo-euclides-----a-proposicao--i-47--57ac271ae2eb0.html>

A proposição afirma que “Em um triângulo retângulo, o quadrado sobre o lado oposto ao ângulo reto é igual à soma dos quadrados sobre os lados que formam o ângulo reto”. Diante disso, as demonstrações eram feitas em papéis e o objetivo era mostrar porque dava certo, porque funcionava.

Teorema de Pitágoras - Demonstração atual

Como bem visto, o Teorema de Pitágoras (Figura 6) foi demonstrado por diversos matemáticos e curiosos. O Teorema consiste em relacionar área do quadrado construído sobre a hipotenusa com a soma das áreas dos quadrados construídos sobre os catetos. Vale salientar que, esta relação é utilizada apenas em triângulos retângulos.

Figura 6: Demonstração do Teorema de Pitágoras



Fonte: <https://view.genial.ly/5f843da1488e550d336e441c/presentation-teorema-de-pitagoras>

Relembrando potenciação

- **Multiplicação pelo mesmo fator várias vezes**

$$5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 = 5^4$$

↖ Base ↗ Exponente

- **Potência de expoente fracionário**

$$4^{\frac{1}{2}} = \sqrt[2]{4^1} = 2$$

Referências

MARQUES, Sofia Cardoso. **A descoberta do teorema de Pitágoras**. São Paulo: Livraria da física, 2011.

ROQUE, Tatiana. **História da matemática**. Editora Schwarcz-Companhia das Letras, 2012.