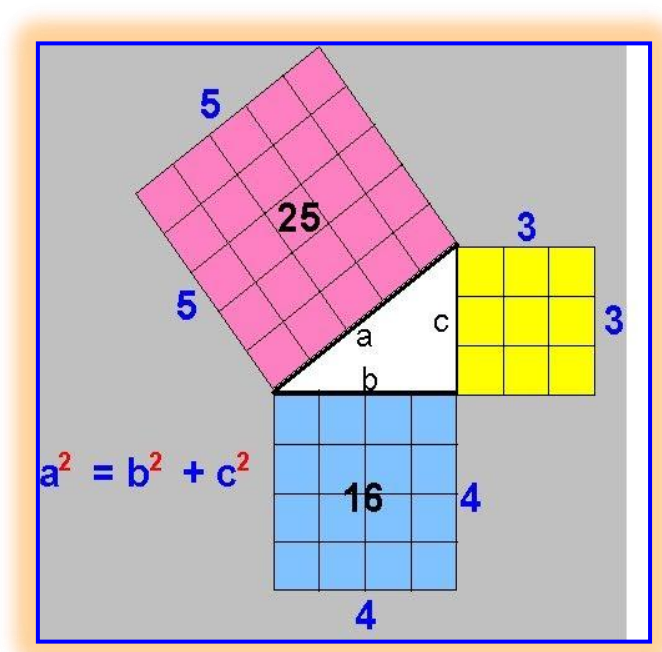


FORMAÇÃO CONTINUADA

MATEMÁTICA

FUNDAÇÃO CECIERJ / CONSÓRCIO
CEDERJ

Matemática - 9º ano - 2º Bimestre /2013
Plano de Trabalho-2



Cursista - KÍSSILA FERNANDES DA SILVA

Grupo - 01

Tutor - EMILIO RUBEM BATISTA JUNIOR

TEOREMA DE PITÁGORAS

*“A Matemática apresenta invenções tão sutis
que poderão servir não só para satisfazer
os curiosos como, também para auxiliar
as artes e poupar trabalho aos homens”.*

(Descartes)

Vários fatos marcantes aconteceram durante a implementação do plano de trabalho. Aos poucos, os alunos despertaram interesse pelas aulas de tal forma que possibilitou ressaltar alguns destaques:

Pontos Positivos:

A utilização de vídeos como recursos didáticos gerou um retorno positivo, pois os alunos prestaram mais atenção, demonstraram interesse e entusiasmo. Já observei que quando o tema em questão é explicado e/ou complementado com vídeos eles ficam mais agitados, mas o retorno é bem melhor. Teorema de Pitágoras é um assunto que encontra-se presente em toda parte, isto é, os alunos estão cercados por situações que necessitam da sua aplicação e muitas vezes não sabem e mostrar isso para os alunos gera uma maior interatividade entre eles. Alguns alunos voluntariamente explanaram para a turma a ideia principal do vídeo. Esse fato levou os alunos mais tímidos a uma maior desenvoltura, facilitando assim a aprendizagem.

Trabalhei bastante a ludicidade levando os alunos a um entendimento mais amplo e desmistificando a matemática como uma matéria vilã. O quebra-cabeça pitagórico: utilização de recortes de figuras de diferentes formatos desencadeou a formação de figuras geométricas já conhecidas dos alunos. Além disso, a gif animada e a avaliação através do quiz online fornecido por um colega do fórum promoveram um momento de descontração em que eles foram avaliados brincando, sem perceber, digo, sem dar aquele famoso “branco” na mente.

Pontos Negativos:

Foi um conteúdo muito proveitoso e os roteiros dinâmicos ajudaram a obter êxito nas atividades e alcançar os objetivos almejados. Só gostaria de ter tido mais tempo para explorar os outros roteiros de ação.

Melhoras a serem implementadas descritas explicitamente:

O lúdico atrai bastante o interesse e participação dos alunos e com isso desmistifica a matemática enquanto uma disciplina que envolve somente a memorização. Neste caso, propus a exposição das reflexões acerca dos trabalhos feitos partindo das experiências vivenciadas no período da sua prática, alcançando os objetivos almejados. Portanto, penso que "não se deve mexer em time que está ganhando". Como os resultados foram os melhores possíveis, com interesse e entusiasmo notáveis, não tive alterações a fazer: consegui fazer a diferença com a grande maioria.

Impressões dos alunos sobre as atividades:

Pude notar que os alunos estavam adorando as aulas. Ficaram surpresos ao ver o vídeo e como o conteúdo encontra-se tão próximos deles. Um dos comentários que me chamou a atenção foi quando um deles falou:

_ "Ah professora, então é por isso que meu pai atravessou um pedaço de pau no portão lá de casa que tava sambando". Pedi então para aproveitar e perguntar ao pai se ele sabe o motivo pelo qual ele teve essa ideia. Se não souber explique a ele e depois conte para a turma como foi.

Percebi que eles ficam mais entusiasmados quando a aula é mais "real", relacionada a coisas que eles conhecem, que lidam ou pelo menos vêm alguém utilizando no dia a dia. Até eu me senti mais animada e útil para eles.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	06
DESENVOLVIMENTO	08
AVALIAÇÃO	18
FONTES DE PESQUISA	21
ANEXOS	22

INTRODUÇÃO

O presente plano de trabalho tem por objetivo introduzir o Teorema de Pitágoras, que é um dos conteúdos direcionados ao 9º ano do Ensino Fundamental, destacando as suas aplicações nas concepções geométricas mediante situações contextualizadas e desenvolvendo um material lúdico para despertar o interesse dos alunos ao conteúdo.

A principal ideia é familiarizar o aluno com esse conteúdo através da resolução de atividades concretas explorando quebra-cabeças. Deste modo, o aluno deixará de ser mero espectador do ensino e se transformará num ser ativo, participante e capaz de construir, experimentar, investigar e fazer descobertas por si só, ou seja, apenas com a presença do professor como mediador do processo de ensino-aprendizagem.

Trata-se de um conteúdo que é muito presente no cotidiano do ser humano. Por toda parte vemos aplicações práticas do Teorema de Pitágoras. Nossos alunos acham que é apenas aplicação de fórmulas, o que não é verdade. Para desfazer essa idéia, é preciso que os professores apresentem situações-problemas dentro de um contexto real, onde eles possam identificar a necessidade de inserir o conceito em questão.

A proposta oferecida ao aluno envolve a interpretação de problemas, construção geométrica e utilização de jogos que serão apresentados como objetos de aprendizagem. E antes de começarmos o desenvolvimento, devemos “observar que o estudo de um determinado conteúdo por meio de várias formas/métodos permite um aprendizado mais significativo por parte dos alunos, pois as chances deles se identificarem com um desses métodos são bem maiores” (FANTI; SILVA; MARTINS; CUNHA, p10. 2006)

O plano será desenvolvido em doze tempos de cinquenta minutos para estudo do conceito abordado e seis tempos para a avaliação do conteúdo ministrado. Não esquecendo que em cada aula dada, haverá um tempo para fixação do que foi aprendido.

INTRODUÇÃO DE TEOREMA DE PITÁGORAS

Antes de iniciar o conteúdo propriamente dito, será apresentado o vídeo abaixo que mostra a importância do triângulo em atividades práticas do cotidiano. Logo após alguns alunos voluntariamente irão explicar para a turma a ideia principal do vídeo.



Disponível em:

http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=9G3ga_2yAxl

DESENVOLVIMENTO

O **Teorema de Pitágoras** é uma relação matemática entre os comprimentos dos lados de qualquer triângulo retângulo, onde **c** representa o comprimento da hipotenusa e **a** e **b** representam os comprimentos dos outros dois lados (catetos).

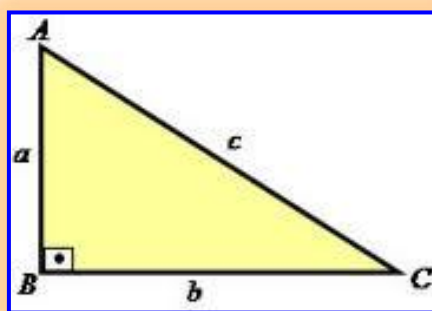


Figura 2

A hipotenusa é o lado oposto ao ângulo reto, e os catetos são os dois lados que o formam.

O teorema de Pitágoras leva o nome do matemático grego Pitágoras (570 a.C. – 495 a.C.), que tradicionalmente é creditado pela sua descoberta e demonstração, embora seja frequentemente argumentado que o conhecimento do teorema seja anterior a ele (há muitas evidências de que matemáticos babilônicos conheciam algoritmos para calcular os lados em casos específicos, mas não se sabe se conheciam um algoritmo tão geral quanto o teorema de Pitágoras).

Atividade 1: Conhecendo a relação pitagórica

▲ **Habilidade Relacionada:** Teorema de Pitágoras.

▲ **Pré-requisitos:** Conceitos de medidas, área de triângulos e quadrados.

▲ **Tempo de duração:** 100 minutos.

▲ **Recursos Educacionais Utilizados:** Folha de atividades, régua, lápis de cor ou caneta hidrográfica.

▲ **Organização da turma:** Individualmente.

▲ **Objetivos:** Apresentar o Teorema de Pitágoras.

▲ **Metodologia adotada:** Utilização de uma malha quadriculada e triângulos retângulos através do conceito de área e o reconhecimento de alguns elementos do triângulo retângulo.

▲ **Descritores Associados:**

- ❖ **H05 [C4]** – Identificar a conservação ou modificação de medidas das áreas de quadriláteros ou triângulos.
- ❖ **H11 [C1]** – Resolver problemas contextualizados, usando o Teorema de Pitágoras.



Primeiros passos rumo ao Teorema:

Na Figura 3, a seguir, quatro triângulos retângulos idênticos foram dispostos de duas maneiras diferentes, em um quadrado cujo lado tem medida igual à soma das medidas dos catetos desses triângulos. Na primeira situação, no interior do quadrado formou-se um único quadrilátero, tendo por lados as hipotenusas dos triângulos retângulos. Na segunda situação, formaram-se dois outros quadriláteros, tendo por lados os catetos dos triângulos retângulos.

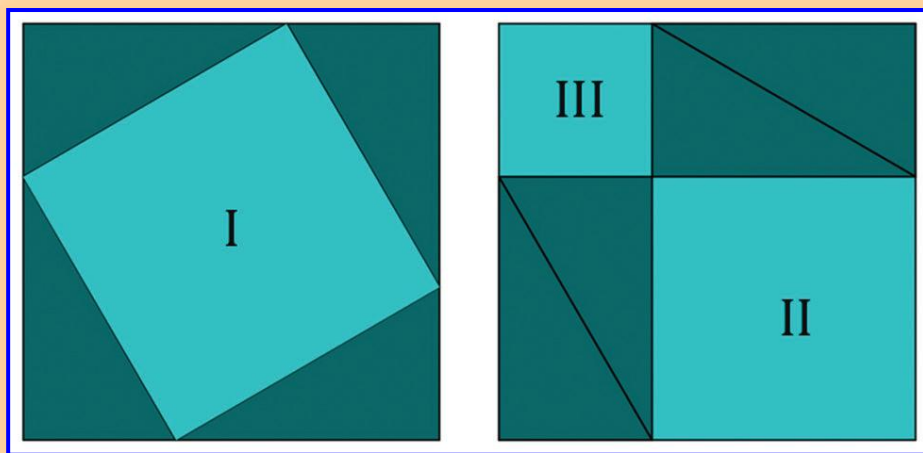


Figura 3

Fonte: André Silva.

- A. Mostre que os quadriláteros formados nas duas situações são quadrados.
- B. Suponha que os triângulos idênticos tenham catetos medindo b , e c e hipotenusa medindo a . Qual a área do quadrado onde dispomos os triângulos?
- C. Escreva a área do quadrado I formado, na primeira situação.
- D. Escreva a área dos quadrados II e III formados, na segunda situação.
- E. Que relação existe entre as áreas dos quadrados mencionados nos dois itens anteriores? Escreva-a.
- F. Observe que os lados dos quadrados I, II e III são iguais aos lados dos triângulos retângulos que geraram as figuras nas duas situações. Considere esta afirmativa e reescreva a referida relação na forma do Teorema de Pitágoras.



Utilizando a construção e análise das duas figuras da atividade acima:

Na sequência de atividades que faremos a seguir, vamos conhecer uma propriedade importante dos triângulos retângulos, mas utilizando o que

sabemos de área. Realize-a atentamente e descubra rapidamente esta propriedade! Para tanto, siga as instruções iniciais de seu professor: construa na malha quadriculada em anexo duas figuras.

Conseguiu construir as figuras solicitadas? Ficaram parecidas com as Figuras 4 e 5 abaixo?

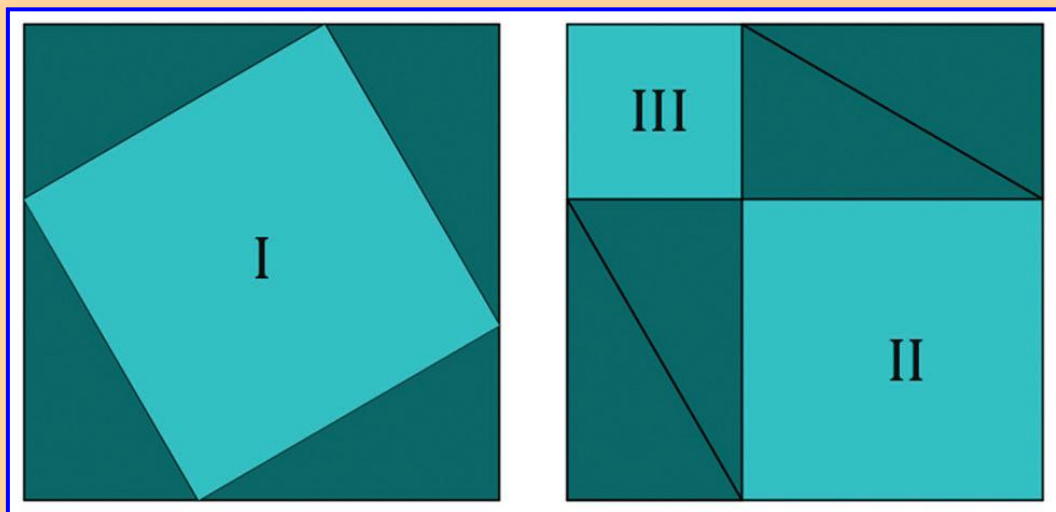


Figura 4

Figura 5

Observe a primeira figura construída por você, a que se parece com a Figura 4, e responda os itens a seguir.

1. No interior ao quadrado que você desenhou na malha, colocando os quatro triângulos, há outro quadrilátero. Ele é um quadrado? Justifique.

A área deste quadrado interior, indicada como I na Figura 4, pode ser obtida da área do quadrado maior menos a soma das áreas dos quatro triângulos retângulos.

2. Qual a área do quadrado maior?
3. Qual a soma das áreas dos quatros triângulos retângulos?
4. E, então, qual seria a área I do quadrado interior?

Observe a segunda figura construída por você, a que se parece com a Figura 5, e responda os itens a seguir.

5. No interior da segunda figura, onde estão os quatro triângulos retângulos idênticos, estão também dois quadrados. O que podemos afirmar sobre a medida do lado do menor quadrado e a medida do menor cateto dos triângulos retângulos?
6. E sobre o lado do maior quadrado interior e a medida do maior cateto dos triângulos retângulos da figura?
7. Qual é a área de cada um desses quadrados?
8. A soma das áreas desses dois quadrados interiores também pode ser obtida, calculando-se a área do quadrado maior menos a soma das áreas dos quatro triângulos retângulos?
9. Qual é a relação entre a área do quadrado interior na primeira figura e a soma das áreas dos quadrados interiores na segunda figura? Converse com seus colegas e descubra se com as figuras que eles criaram isso também acontece.
10. Escreva algebricamente esta relação, considerando a medida dos lados do triângulo retângulo. Para isso, chame a hipotenusa deste triângulo de a , e os catetos de b e c .

Ao final dessas atividades, buscamos que os alunos consigam chegar à seguinte relação entre as áreas dos quadrados de área I, II e III, indicados nas Figuras 4 e 5:

$$\text{Área 1} = \text{Área 2} + \text{Área 3}$$



Exercitando:

11. Se um triângulo retângulo tem catetos, medindo 12 e 9, quanto mede a hipotenusa desse triângulo?

12. Se um triângulo retângulo tem hipotenusa, medindo 20 e um cateto, medindo 13, quanto mede o outro cateto desse triângulo?



Enunciando o Teorema:

13. A relação encontrada $a^2 = b^2 + c^2$, independe das medidas dos catetos do triângulo retângulo que você escolheu. Com a ajuda do seu professor enuncie este Teorema.

Atividade 2: Quebra-cabeça pitagórico

▲ **Habilidade Relacionada:** Teorema de Pitágoras.

▲ **Pré-requisitos:** Conceitos de medidas, frações, polígonos e seus elementos e razão.

▲ **Tempo de duração:** 100 minutos.

▲ **Recursos Educacionais Utilizados:** Folha de atividades, papel com os recortes das figuras, régua ou paquímetro, lápis.

▲ **Organização da turma:** Turma organizada em pequenos grupos (3 a 4 alunos), propiciando trabalho organizado e colaborativo.

▲ **Objetivos:** Apresentar o Teorema de Pitágoras ao aluno a partir de áreas de figuras semelhantes.

▲ **Metodologia adotada :** Utilização de recortes de figuras de diferentes formatos, a fim de formar figuras geométricas já conhecidas dos alunos e, com o manuseio delas, apresentar o Teorema de Pitágoras, a partir do conceito de área.

▲ Descritores Associados:

- ❖ H05 [C4] – Identificar a conservação ou modificação de medidas de áreas de quadriláteros ou triângulos.
- ❖ H11 [C1] – Resolver problemas contextualizados usando o Teorema de Pitágoras.



Preparação das peças – passo a passo:

- i) Imprima as figuras, contidas no Anexo.
- ii) Na primeira imagem, recorte sobre as linhas pontilhadas os quadrados de cores azul e verde. Use-as para fazer um molde para as peças de um quebra-cabeça.
- iii) Após, distribua para os seus alunos as peças que você recortou e a segunda imagem do Anexo, que será a base do quebra-cabeça.

Nesta sequência de atividade, vamos construir juntos a demonstração do Teorema de Pitágoras, utilizando o quebra-cabeça disponibilizado pelo seu professor.

1. Utilize as peças que você recebeu para preencher o interior dos dois quadrados menores, como num quebra-cabeça.
2. Agora, usando todas as peças você consegue montar o quadrado maior?



Eles encontrarão as seguintes respostas:

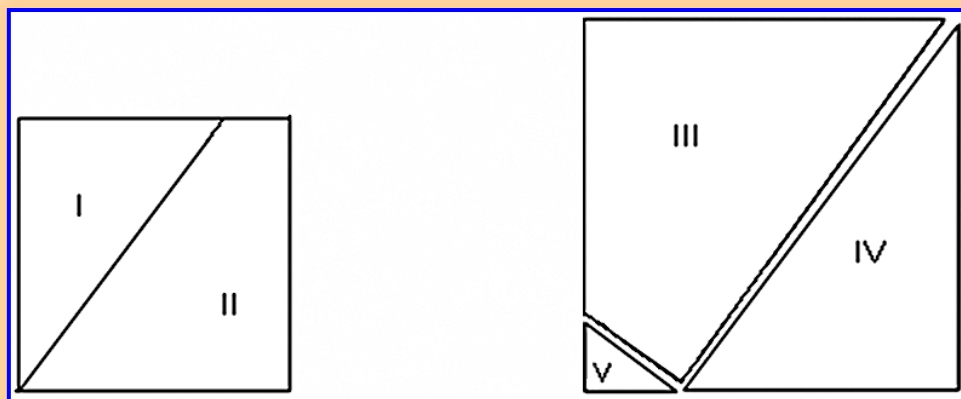


Figura 6

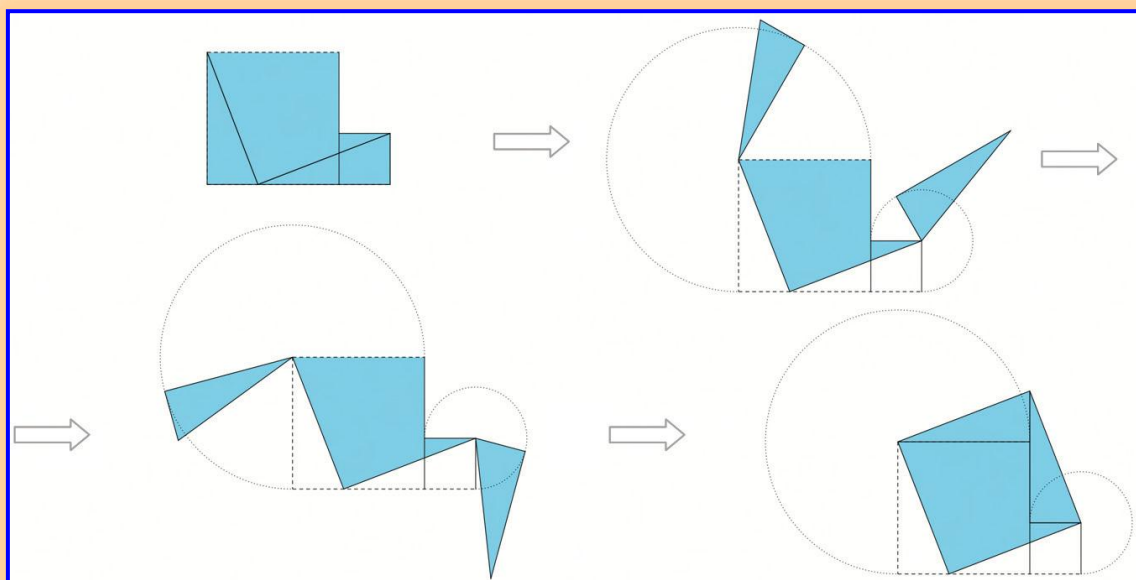


Figura 7

3. Diante disso, você consegue perceber que relação existe entre as áreas dos três quadrados montados? Converse sobre isso com seus colegas.
4. Com o auxílio da régua, meça os lados dos quadrados construídos, calcule suas áreas e preencha a tabela a seguir. Você encontrou a mesma relação que pensou anteriormente?

	Quadrado maior	Quadrado médio	Quadrado menor
Lado			
Área			

Figura 8

5. O que você pode observar em relação aos lados dos três quadrados construídos e os lados do triângulo retângulo? Caso precise, utilize uma régua para auxiliá-lo.
6. Agora, vamos supor que o triângulo retângulo da folha de atividades tenha hipotenusa, medindo a unidades, cateto maior, medindo b unidades e cateto menor, medindo c unidades. Você consegue escrever a relação entre as áreas dos quadrados, encontrada nos itens anteriores, utilizando essas informações? Pense junto com seus colegas!

Em um triângulo retângulo qualquer, o quadrado do comprimento da hipotenusa é igual à soma dos quadrados dos comprimentos os catetos.

Você sabia que também podemos afirmar o contrário?

Se o quadrado do comprimento da hipotenusa é igual à soma dos quadrados dos comprimentos os catetos; então, o triângulo é retângulo.

Figura 9

7. Agora vamos fechar essa atividade com chave de ouro! Se os catetos do triângulo retângulo da folha de atividade tivessem medidas iguais 3 cm e 4 cm, qual seria a medida da hipotenusa daquele triângulo? E se as medidas dos catetos fossem 5 cm e 12 cm?



PARA VOCÊ QUE É CURIOSO...

A seguir, apresento uma outra demonstração do Teorema de Pitágoras, também obtida a partir da decomposição do quadrado. Essa demonstração é atribuída a Bháskara, matemático hindu do século XII.

A gif animada foi pinçada da Wikipedia. Clique na imagem, aguarde alguns segundos e divirta-se!

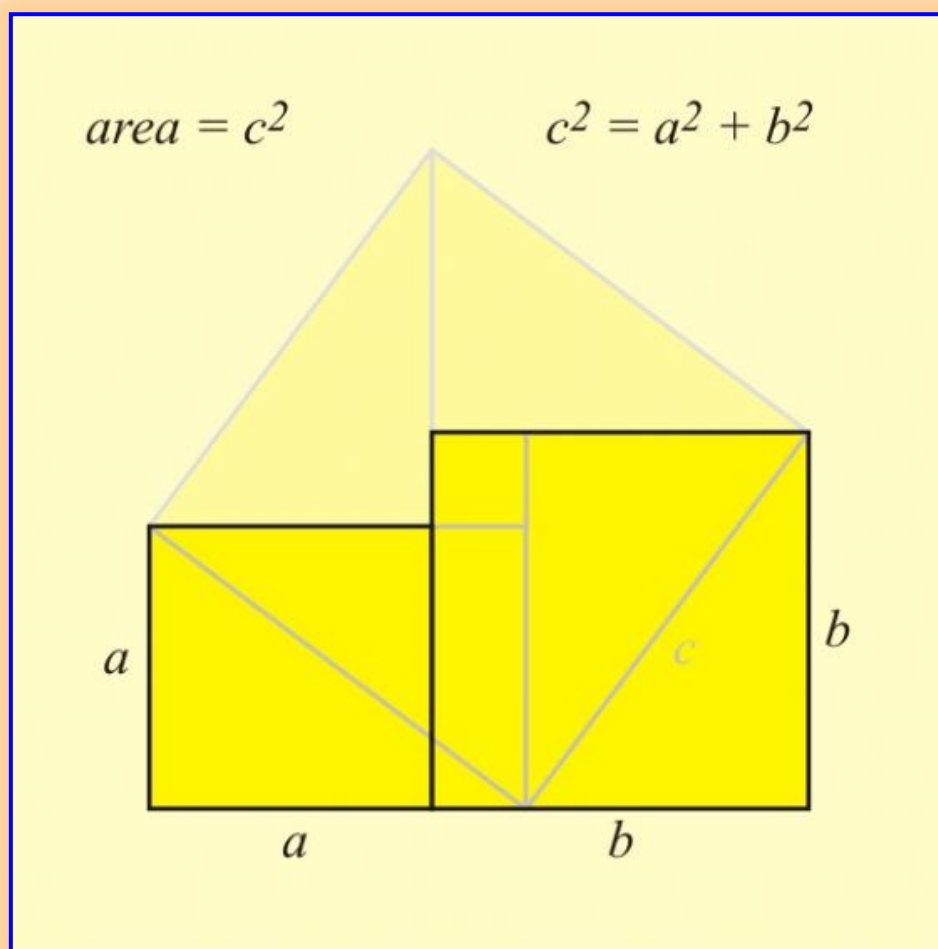


Figura 10

Disponível em: <<http://www.matematicamania.com.br/2008/teorema-de-pitagoras/>>

AValiação

É um processo contínuo e diário. Avalio em cada aula, em cada atividade seja individual ou não, se o aluno está desenvolvendo as competências necessárias em relação ao conteúdo ministrado.

Nesse nível, o que se espera do aluno é que ele seja capaz de expressar com clareza o significado geométrico do enunciado do teorema e que saiba utilizá-lo na resolução de situações-problema simples, contextualizados ou não.



Exemplo de questão aberta que permite ao professor avaliar essa capacidade:

1)Um jardineiro foi encarregado de comprar uma certa quantidade de metros quadrados de grama e plantá-la num jardim. Para isso ele recebeu o desenho visto na figura com a informação de que a área a ser plantada está colorida de cinza. Ele quer saber de você quantos metros de grama ele deve comprar. Responda ao jardineiro e explique para ele, por escrito, como você chegou ao resultado.

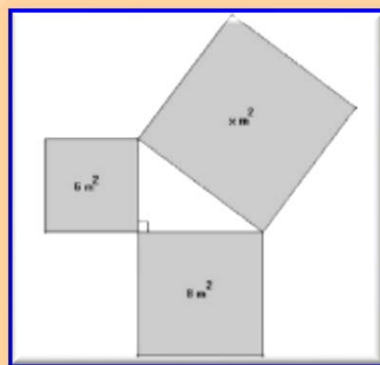


Figura 11

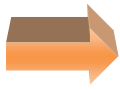


Exemplo de questão fechada de aplicação direta do teorema de Pitágoras em um problema não contextualizado é:

2)A hipotenusa de um triângulo retângulo mede 15 cm e um de seus catetos 9 cm. A área desse triângulo em centímetros quadrados é:

- A) 54
- B) 67,5

- C) 90
D) 108



Exemplo de questão fechada de aplicação direta do teorema, agora numa situação contextualizada:

3) A figura a seguir representa um trecho de uma cerca. A estaca E deve ser sustentada por dois pedaços de madeira PA e PB que serão obtidos, cortando-se uma única peça ao meio.

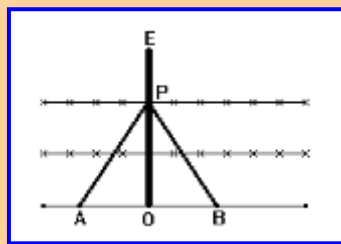


Figura 12

- O menor comprimento, em metros, dessa peça única é um número entre:
- A) 1 e 1,5
B) 2 e 2,5
C) 2,5 e 3
D) 4 e 4,5



QUE TAL TESTAR SEUS CONHECIMENTOS BRINCANDO?

Esse **quiz** online envolve os conceitos do Teorema de Pitágoras. É só acessar e boa sorte!! Compartilhe o seu resultado com a turma!

Disponível em:

<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/bitstream/handle/mec/10479/PIT%C3%81GORAS.swf?sequence=1>

Ao final do ciclo ele é avaliado individualmente, através de uma avaliação escrita onde posso juntar com as avaliações diárias e concluir se o mesmo alcançou os objetivos propostos em relação ao conteúdo ministrado naquele período.

Além disso, também avalio se está desenvolvendo competências e habilidades para a realização da prova do Saerj com questões de múltiplas escolhas e com os objetivos bem definidos. Aplico questões de Saerjinho, Prova Brasil e Saerj anteriores para descobrir se estão em sintonia com as habilidades pedidas. No final do Plano de Trabalho (Anexos), apresento uma das atividades de avaliação aplicada na turma.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Roteiros de Ação: 1 e 2 – Teorema de Pitágoras – Curso de Formação Continuada oferecido pelo CEDERJ/CECIERJ, em parceria com a SEEDUC – 2º bimestre.

[HTTP://projeto seeduc.cecierj.edu.br/](http://projeto.seeduc.cecierj.edu.br/) acessado em 20/05/13.

Endereços eletrônicos acessados entre 10/05/13 a 22/05/13.

<http://crv.educacao.mg.gov.br/aveonline40/banco_objetos_crv/%7B45377CA4-6D47-4102-BE5A-0D72E5CE2A42%7D_fund_19.pdf>

<http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=9G3ga_2yAxl>

<<http://www.matematicamania.com.br/2008/teorema-de-pitagoras/>>

<http://pt.wikipedia.org/wiki/Teorema_de_Pit%C3%A1goras>

<<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/bitstream/handle/mec/10479/PIT%C3%81GORAS.swf?sequence=1>>

ANEXOS

I)

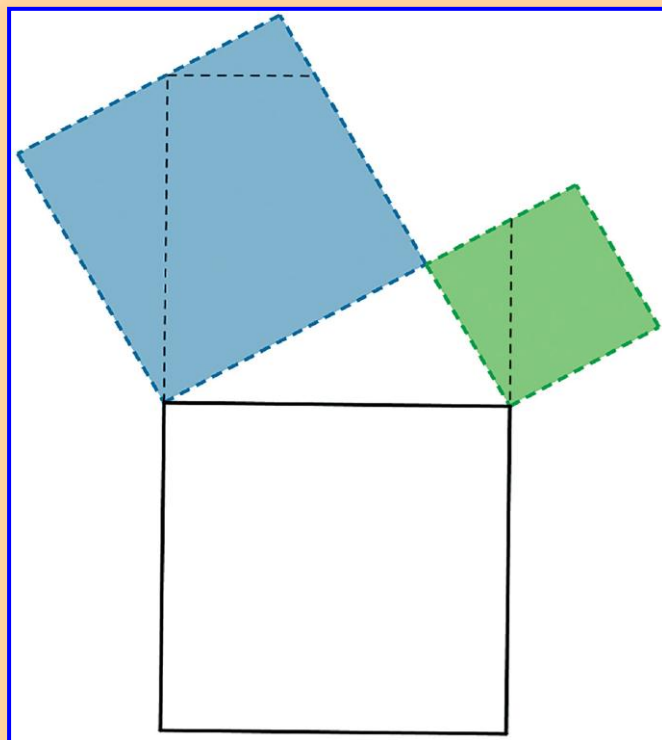


Figura 13

II)

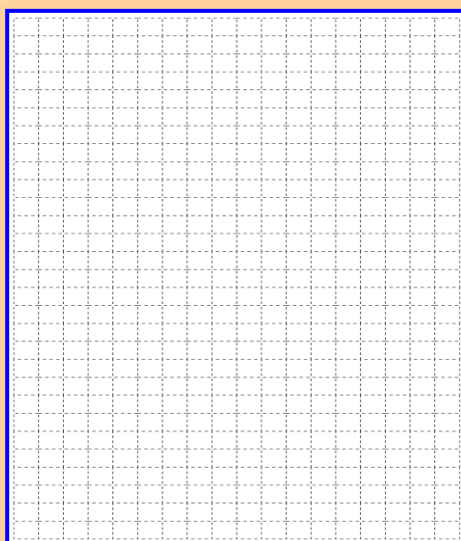


Figura 14