

## AVALIAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO DE TRABALHO 2

### Teorema de Pitágoras.

Nathalie Grigorio da Costa  
[nathalie\\_grigorio@yahoo.com.br](mailto:nathalie_grigorio@yahoo.com.br)

### PONTOS POSITIVOS

Ao construir meu plano de trabalho, buscava sempre, elaborar aulas que facilitassem o entendimento do aluno, mas que ao mesmo tempo os desafiassem. Eles respondem positivamente a esse tipo de estímulo e o trabalho fica muito mais dinâmico. A primeira atividade, onde trabalhei com jogos de quebra-cabeça, foi a mais positiva. Os alunos gostaram bastante de manipular as peças e de construir o Tangram, além de apresentar uma excelente compreensão do assunto, todos demonstraram grande atenção, interesse e participação. E percebo, através de suas avaliações, que o assunto trabalhado, foi realmente absorvido.

### PONTOS NEGATIVOS

Encontro nos meus alunos, grande dificuldade de reproduzirem conceitos estudados em séries anteriores. E isso é um enorme obstáculo para o desenvolvimento do conteúdo atual. Como sabemos, o tempo disponível em cada bimestre é insuficiente para finalizá-lo com tranquilidade, e as sucessivas paradas para revisões torna o trabalho ainda mais difícil. Esses são os grandes vilões do processo de aprendizagem, nossa falta de tempo e a falta de compromisso deles. Seria de grande ajuda se eles dessem um pouco mais de atenção aos estudos fora dos limites da escola.

### IMPRESSÕES DOS ALUNOS

De uma forma geral, o retorno que recebi foi muito positivo. Os alunos gostaram muito de demonstrar um teorema, feito a vários anos antes, através de um simples jogo. Muitos deles resolveram pesquisar sobre Pitágoras, para saber como era a sua vida e de que forma ele havia chegado à conclusão desse teorema. O resultado foi muito interessante, pois eles

comentavam sobre o matemático, como se ele fosse um astro da atualidade, trocando informações entre os grupos. E isso, só os motivou a praticar, cada vez mais, a aplicação do teorema em diferentes problemas.

## ALTERAÇÕES NO PLANO DE TRABALHO

Diante dos resultados obtidos, pós Plano de Trabalho, dos comentários recebidos e das observações feitas no decorrer da aplicação deste, não vejo necessidade de efetuar qualquer alteração no que se diz respeito ao conteúdo em questão. Gostaria muito de ter mais tempo para poder aplicar mais atividades que fixassem o assunto, e para poder trabalhar algumas dificuldades, decorrentes de séries anteriores, que atrapalham em demasiado. Mas como tempo é artigo de luxo na educação, não há o que mudar.

FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES DE MATEMÁTICA FUNDAÇÃO CECIERJ/SEEDUC-RJ  
COLÉGIO ESTADUAL FREDERICO AZEVEDO

Professor (a): NATHALIE GRIGORIO DA COSTA

Série: 9º ANO – ENSINO FUNDAMENTAL (2º Bimestre)

Tutora: EMÍLIO RUBEM BAPTISTA JÚNIOR

## PLANO DE TRABALHO SOBRE TEOREMA DE PITÁGORAS.

Nathalie Grigorio da Costa  
[nathalie\\_grigorio@yahoo.com.br](mailto:nathalie_grigorio@yahoo.com.br)

### 1. INTRODUÇÃO

O objetivo desse plano de trabalho é levar os alunos a conhecer e utilizar o Teorema de Pitágoras, em diversas outras situações, que solicitem sua aplicação. Assim como a utilização das relações métricas em triângulos retângulos. Sabemos que este assunto é amplamente utilizado nas séries seguintes, o que exigirá, de nossos alunos, uma certa habilidade na utilização desses conceitos.

Uma das grandes dificuldades de nossos alunos é relacionar as situações-problemas que são apresentadas, com as técnicas de solução. Buscamos neste trabalho utilizar atividades que desafiem esses alunos, a fim de motivar o raciocínio lógico, permitindo a eles, buscarem caminhos diferentes ou mesmo associações com situações já vividas, para resolução de questões.

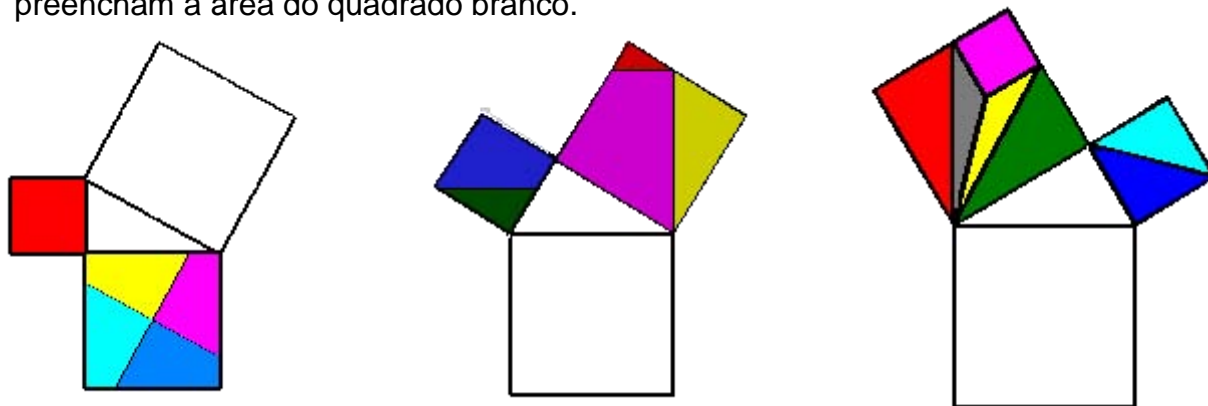
Para a realização de algumas atividades será exigido o conhecimento sobre área de figuras planas e radiciação, assuntos que foram estudados em momentos anteriores, mas que serão reforçados neste trabalho, caso haja necessidade. Serão necessários **oito tempos** de cinquenta minutos para a realização das atividades, e outros **dois tempos**, para a avaliação da aprendizagem que será realizada em dupla.

## 2. DESENVOLVIMENTO

### Atividade 1: demonstração do teorema.

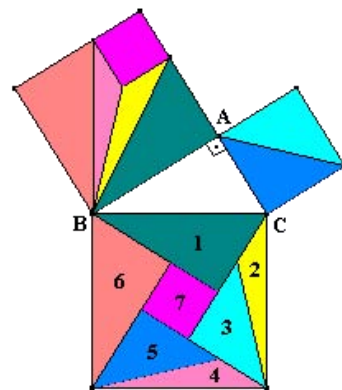
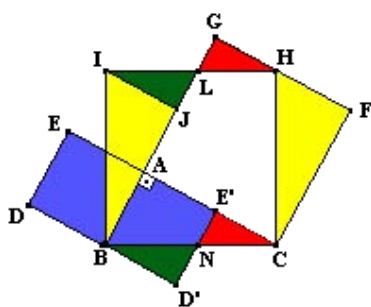
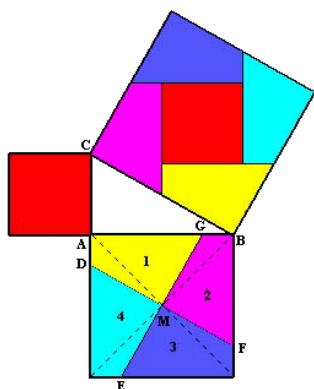
- ♦ **HABILIDADE RELACIONADA:** **H05** – identificar figuras semelhantes mediante o reconhecimento de relações de proporcionalidade; **H05 [C4]** – identificar a conservação ou modificação de medidas de áreas de quadriláteros ou triângulos.
- ♦ **PRÉ-REQUISITO:** conceito de medida de áreas de figuras planas.
- ♦ **TEMPO DE DURAÇÃO:** 100 minutos.
- ♦ **RECURSOS EDUCACIONAIS UTILIZADOS:** folhas coloridas, régua, tesoura, lápis, borracha e lousa.
- ♦ **ORGANIZAÇÃO DA TURMA:** em grupos de 5 alunos.
- ♦ **OBJETIVO:** apresentar ao aluno a diferença conceitual entre perímetro e área de uma figura plana, chamando a atenção para a independência dessas grandezas.
- ♦ **METODOLOGIA ADOTADA:**

Com a turma dividida em grupos, distribuir para cada um, uma versão de quebra-cabeça relacionada abaixo. Pedir que cada grupo organize as peças coloridas de forma que elas preencham a área do quadrado branco.



Após a execução da tarefa, os grupos apresentarão suas soluções. Levar os alunos a concluir que, a união das áreas dos quadrados, pequeno e médio, forma a área do quadrado maior. Fazer uma breve revisão sobre cálculo da área de um quadrado.

Quando montados, os quadrados ficarão assim:

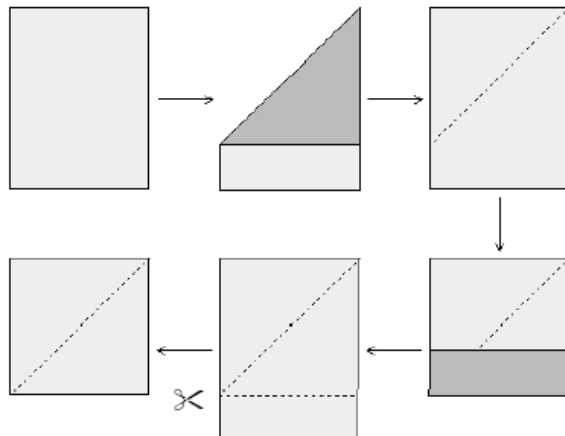


Ainda em grupo, construir com os alunos o Tangram, e mostrar-lhes que com ele podemos fazer a mesma demonstração anterior.

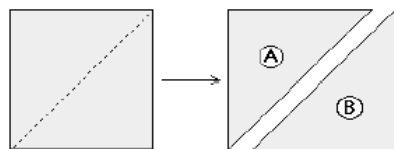
**Obs:** na segunda figura, desconsiderar as formas externas ao quadrado e encaixar o quadrilátero rosa no espaço branco.

### CONFECCIONANDO O TANGRAM

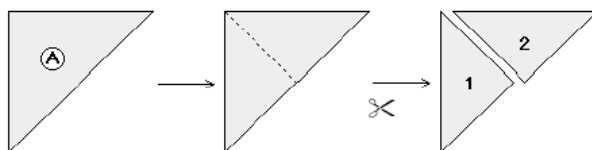
1) Pegue um papel sulfite e dobre a largura em cima do comprimento transformando –o em um quadrado.



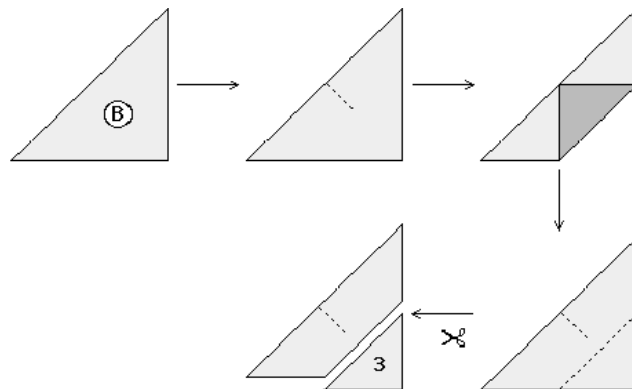
2) Dobra o quadrado ao meio e recorta-o de modo a obter dois triângulos (A e B).



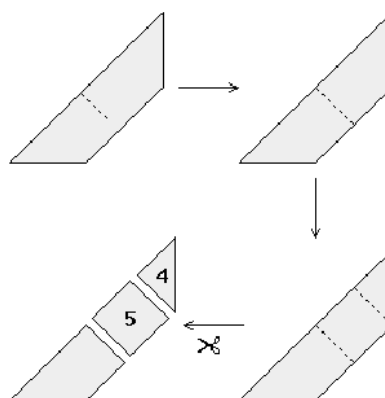
3) Dobra o triângulo A ao meio para obter dois triângulos menores.



4) No triângulo B, marca o meio, dobra o vértice oposto e recorta-o para obter o triângulo 3.



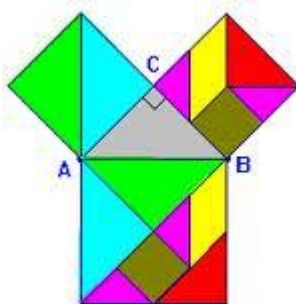
e) Dobra o trapézio ao meio, volta a dobrar uma das partes e recorta-o de modo a obter o triângulo 4 e o quadrado 5.



f) Dobra o trapézio e recorta para obter o triângulo 6 e o paralelogramo 7.



Os alunos pintarão as peças construídas da forma que acharem melhor. Orientá-los a organizar as peças da seguinte maneira, seguindo a ideia da atividade anterior.



**A ATIVIDADE SERÁ CONSIDERADA COMO AVALIAÇÃO!**

### Atividade 2: formalizando o conceito.

- ♦ **HABILIDADE RELACIONADA:** **H05** – identificar figuras semelhantes mediante o reconhecimento de relações de proporcionalidade; **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.

- ♦ **PRÉ-REQUISITO:** conceitos de áreas de figuras planas em geral e semelhança de figuras.
- ♦ **TEMPO DE DURAÇÃO:** 100 minutos.
- ♦ **RECURSOS EDUCACIONAIS UTILIZADOS:** livro didático adotado pela escola e lousa.
- ♦ **ORGANIZAÇÃO DA TURMA:** individual.
- ♦ **OBJETIVO:** apresentar o Teorema de Pitágoras.
- ♦ **METODOLOGIA ADOTADA:**

Com o auxílio do livro didático adotado pela escola e exemplos já trabalhados com a turma, abordar os tópicos seguintes.

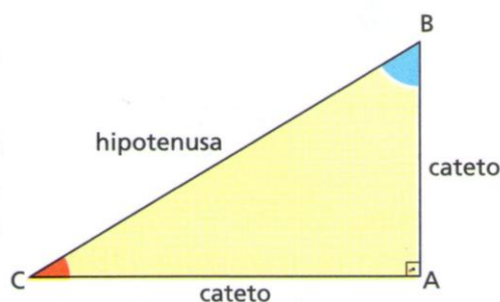
### Triângulos Retângulos

Utilizando o conhecimento de semelhança de triângulos, podemos verificar algumas relações e propriedades existentes no **triângulo retângulo**. Antes disso, porém, vamos relembrar alguns dos seus elementos.

Na figura ao lado, temos um triângulo retângulo.

Um triângulo retângulo é um triângulo que possui um ângulo reto, ou seja, de  $90^\circ$ .

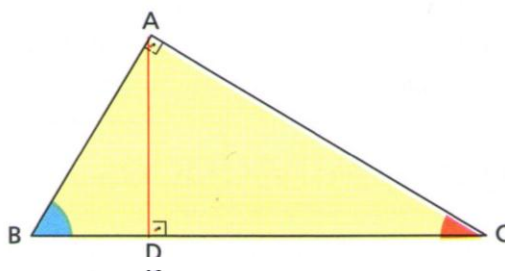
O lado maior de um triângulo retângulo é chamado **hipotenusa** e é o lado oposto ao ângulo reto. Os outros dois lados menores são chamados **catetos** e são os lados que formam o ângulo reto.



No triângulo **ABC** ao lado, temos que:

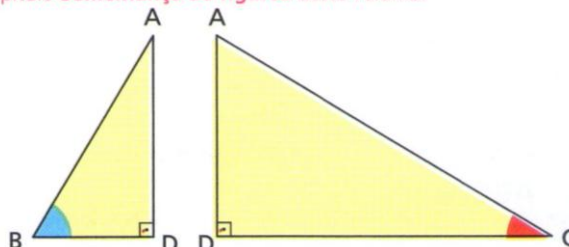
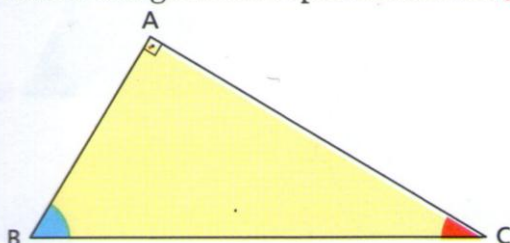
- $\overline{BC}$  é a hipotenusa;
- $\overline{AB}$  e  $\overline{AC}$  são os catetos.

Agora, observe esse mesmo triângulo **ABC**, no qual está traçada a altura relativa à hipotenusa:



Note que, traçando a altura, são formados três triângulos retângulos:  $\triangle ABC$ ,  $\triangle DBA$  e  $\triangle DAC$ . Podemos verificar que esses três triângulos são semelhantes entre si. Para isso, vamos imaginá-los separadamente.

Se julgar necessário, revise com os alunos os casos de semelhança estudados no capítulo **Semelhança de figuras** deste volume.





## Teorema de Pitágoras

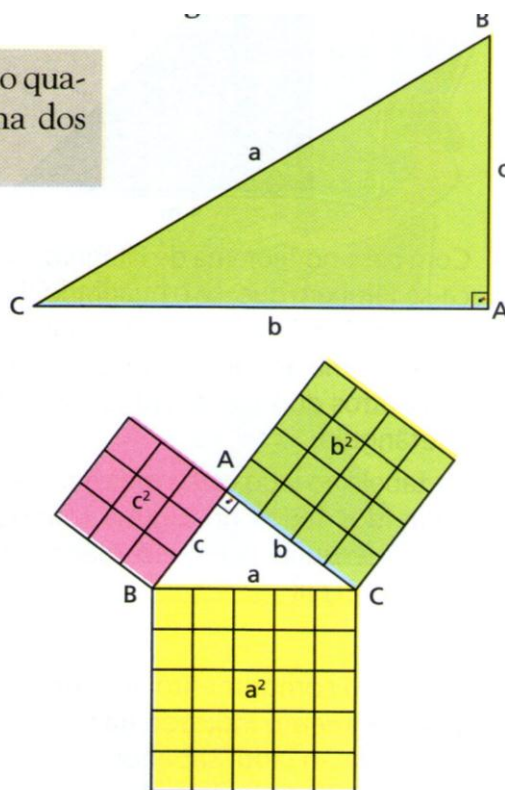
**Teorema:** Em qualquer triângulo retângulo, o quadrado da medida da **hipotenusa** é igual à soma dos quadrados das medidas dos **catetos**.

No triângulo ao lado, essa relação fica:

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

Para compreendermos melhor essa relação, podemos representá-la conforme mostra a figura ao lado, ou seja:

A área do quadrado construído sobre a hipotenusa é igual à soma das áreas dos quadrados construídos sobre os catetos.



Associar o teorema mencionado aos exemplos estudados na aula anterior.

**Exercícios de fixação:** utilizar o livro didático adotado pela escola para praticar os conceitos estudados até o momento.

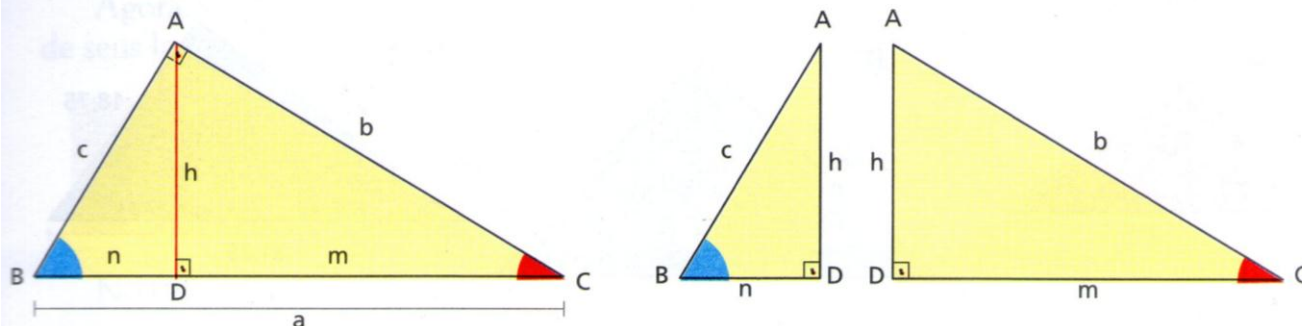
### Atividade 3: relações métricas.

- ♦ **HABILIDADE RELACIONADA:** **H05** – identificar figuras semelhantes mediante o reconhecimento de relações de proporcionalidade; **H05 [C4]** – identificar a conservação ou modificação de medidas de áreas de quadriláteros ou triângulos.
- ♦ **PRÉ-REQUISITO:** conceitos de áreas de figuras planas em geral e semelhança de figuras.
- ♦ **TEMPO DE DURAÇÃO:** 100 minutos.
- ♦ **RECURSOS EDUCACIONAIS UTILIZADOS:** livro didático adotado pela escola e lousa.
- ♦ **ORGANIZAÇÃO DA TURMA:** individual.
- ♦ **OBJETIVO:** verificar as relações métricas no triângulo retângulo com base na semelhança de triângulos; utilizar essas relações para resolver situações-problema envolvendo o triângulo retângulo.
- ♦ **METODOLOGIA ADOTADA:**

Utilizando o livro didático adotado pela escola, abordar os seguintes conceitos:

## Relações métricas

Utilizando a semelhança que verificamos anteriormente, vamos encontrar algumas relações entre as medidas dos lados desses triângulos. Para isso, vamos indicar com letras minúsculas as medidas de seus lados.



Note que, de acordo com o  $\triangle ABC$ , temos que  $a = m + n$ .

Como os lados correspondentes desses triângulos são proporcionais, temos as seguintes proporções:

1º Entre os triângulos  $ABC$  e  $DBA$ .

$$\frac{a}{c} = \frac{c}{n}$$

$$c^2 = a \cdot n$$

$$\frac{a}{c} = \frac{b}{h}$$

$$a \cdot h = b \cdot c$$

$$\frac{c}{n} = \frac{b}{h}$$

$$c \cdot h = b \cdot n$$

2º Entre os triângulos  $ABC$  e  $DAC$ .

3º Entre os triângulos  $DBA$  e  $DAC$ .

$$\frac{h}{m} = \frac{n}{h}$$

$$h^2 = m \cdot n$$

$$\frac{c}{b} = \frac{h}{m}$$

$$c \cdot m = b \cdot h$$

$$\frac{c}{b} = \frac{n}{h}$$

$$c \cdot h = b \cdot n$$

### Para você saber

Em um triângulo retângulo, temos as seguintes relações métricas:

$$a = m + n$$

$$c \cdot h = b \cdot n$$

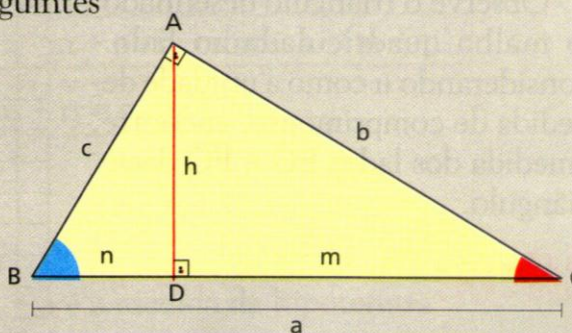
$$c^2 = a \cdot n$$

$$a \cdot h = b \cdot c$$

$$b^2 = a \cdot m$$

$$c \cdot m = b \cdot h$$

$$h^2 = m \cdot n$$



**Exercícios de fixação:** utilizar o livro didático adotado pela escola para praticar os conceitos estudados até o momento.



### Atividade 4: aplicando o que aprendeu.

- ♦ **HABILIDADE RELACIONADA:** **H05** – identificar figuras semelhantes mediante o reconhecimento de relações de proporcionalidade; **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.
- ♦ **PRÉ-REQUISITO:** conceito de medida de áreas de figuras planas e semelhança de figuras.
- ♦ **TEMPO DE DURAÇÃO:** 100 minutos.
- ♦ **RECURSOS EDUCACIONAIS UTILIZADOS:** folhas de atividade.
- ♦ **ORGANIZAÇÃO DA TURMA:** em duplas ou trios.
- ♦ **OBJETIVO:** revisão e fixação dos conceitos estudados através de questões extras.
- ♦ **METODOLOGIA ADOTADA:**

Resolução de questões passadas anteriormente e investigação oral para detectar e sanar possíveis dúvidas, através de exemplos e troca de idéias.

Dividir a turma em pequenos grupos – máximo de 3 alunos – para a solução de exercícios em folha separada.

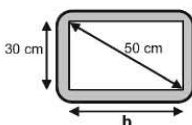
Os exercícios foram retirados do site do Saerj.



Protocolo : 561010



Escola: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_  
Aluno : \_\_\_\_\_ Turma/Série: \_\_\_\_\_  
Disciplina : Matemática  
Professor: NATHALIE GRIGORIO DA COSTA

<p><b>Questão 1</b></p> <p>(M090106ES) A tela retangular de uma televisão está representada na figura abaixo.</p>  <p>Quanto mede a largura h dessa tela?</p> <p>A) 30 cm B) 40 cm C) 50 cm D) 80 cm</p>
---

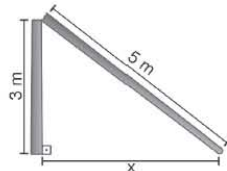
**Questão 2**

(PAMA11180MS) Num triângulo retângulo, as projeções dos catetos sobre a hipotenusa medem 3 metros e 12 metros. A altura desse retângulo em relação à hipotenusa mede

- A) 4 metros.
- B) 6 metros.
- C) 9 metros.
- D) 15 metros.
- E) 36 metros.

**Questão 3**

(PAMA08029AC) Um poste de 8 m de altura quebrou. Veja a ilustração abaixo.



Qual é o comprimento de x indicado nessa figura?

- A) 4
- B) 5
- C) 8
- D) 11

**Questão 4**

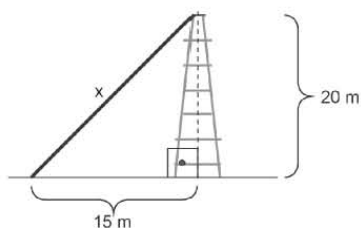
(PAMA08030AC) Uma rampa que dá acesso à entrada de um palácio tem 5 metros de altura na sua parte mais alta, e o início da rampa está a 12 metros do palácio.

Uma pessoa precisa caminhar quantos metros sobre a rampa para atingir a entrada desse palácio?

- A) 12 m
- B) 13 m
- C) 17 m
- D) 60 m

**Questão 5**

(PAMA08028AC) Uma antena é presa ao chão por um cabo de aço (x), conforme mostra a figura abaixo.

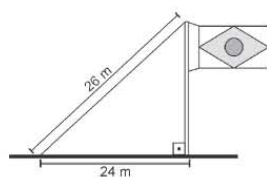


De acordo com essa figura, qual é o comprimento do cabo de aço?

- A) 15 m
- B) 20 m
- C) 25 m
- D) 35 m

**Questão 6**

(PAMA08098MS) Observe o desenho abaixo.

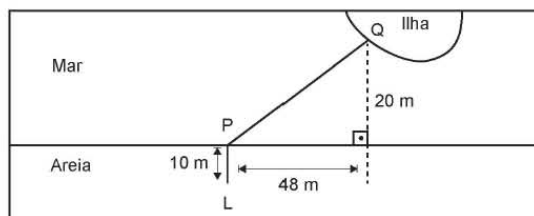


De acordo com os dados apresentados nesse desenho, a altura do mastro da bandeira é igual a

- A) 2 m
- B) 10 m
- C) 35 m
- D) 50 m

**Questão 7**

(M08047SI) Na figura a seguir, LPQ representa o percurso realizado por participantes de uma competição.

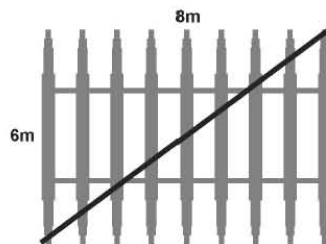


De acordo com os dados dessa figura, é **CORRETO** afirmar que o comprimento total do percurso é de

- A) 52 m
- B) 62 m
- C) 68 m
- D) 78 m

#### Questão 8

(M08009SI) Gabriel comprou um portão com as dimensões de 6m de largura por 8 m de comprimento. Para reforçar o portão, Gabriel irá soldar uma chapa de ferro em diagonal. Veja a figura:

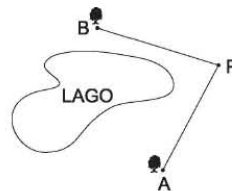


Qual será o comprimento dessa chapa de ferro?

- A) 10 m
- B) 12 m
- C) 13 m
- D) 14 m

#### Questão 9

(M08084SI) Joana queria medir a distância entre as duas árvores, localizadas em **A** e **B**, como se vê na figura.

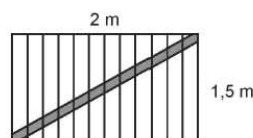


Para isso, traçou linhas retas e perpendiculares entre si: **AP** e **BP**. Mediu as distâncias **AP = 30 m** e **BP = 40 m**. Joana concluiu que a distância entre essas árvores é:

- A) 10 m
- B) 50 m
- C) 70 m
- D) 120 m

#### Questão 10

(M08083SI) Paulo vai construir um portão formado por ripas de madeira. Para que o portão não desmonte, ele deve colocar um reforço na diagonal, conforme indicado na figura a seguir:

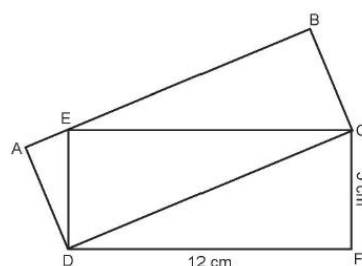


De acordo com as medidas indicadas na figura, a medida aproximada do reforço de madeira que Paulo deve colocar é:

- A) 2,5 m
- B) 3 m
- C) 3,5 m
- D) 6,25 m

#### Questão 11

(M08325SI) Tiago desenhou uma figura formada por dois retângulos, sendo que o comprimento de um deles era exatamente a diagonal do outro. Observe a figura desenhada por Thiago.

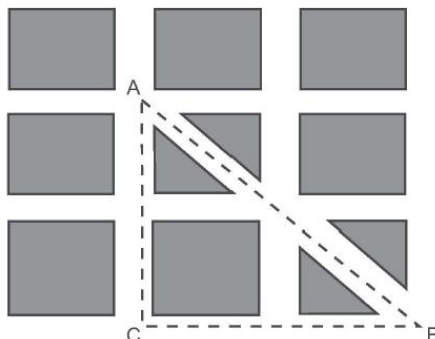


As dimensões do retângulo DECF são iguais a 5 cm e 12 cm.  
Qual é a medida do maior lado do retângulo ABCD?

- A) 7 cm
- B) 11 cm
- C) 13 cm
- D) 17 cm

#### Questão 12

(M09019SI) A ilustração abaixo representa um mapa de uma pequena região central de uma cidade.

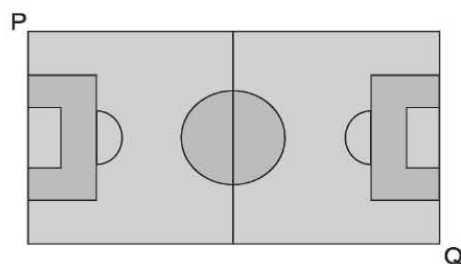


Sabe-se que o comprimento do percurso para ir do ponto A ao ponto C, passando por B, é 350 m. Se o comprimento do trajeto de B até C é de 150 m, qual é a distância do percurso de A até C em linha reta?

- A) 200 m
- B) 250 m
- C) 350 m
- D) 500 m
- E) 625 m

#### Questão 13

(M08046SI) Uma quadra de futebol está representada na figura abaixo.



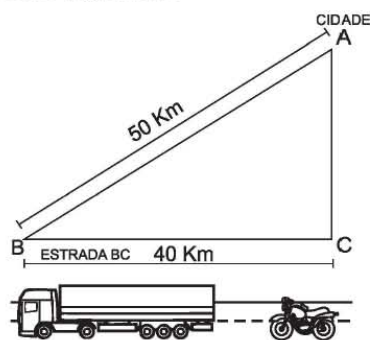
Essa quadra retangular tem 20 m de comprimento e 15 m de largura.  
Duas pessoas estão colocadas nos vértices P e Q.

A distância entre as duas pessoas é

- A) 25 m
- B) 35 m
- C) 70 m
- D) 300 m

#### Questão 14

(M08156SI) Observe a figura abaixo:

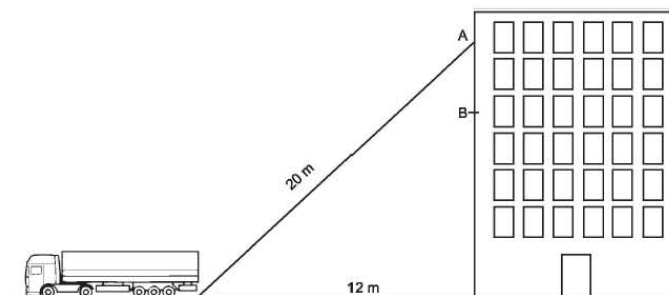


Deseja-se construir uma estrada que ligue a cidade A ao ponto C da estrada BC. Essa estrada medirá:

- A) 15 km
- B) 20 km
- C) 25 km
- D) 30 km

#### Questão 15

(M08120SI) O pé da escada de um carro de bombeiro encontra-se a 12 m da parede de um edifício. Essa escada está estendida 20 m, atingindo o ponto A do edifício. Veja na figura abaixo.



Para atingir um ponto B, 7 m abaixo do ponto A, é preciso recolher quantos metros da escada?

- A) 5 m
- B) 6 m
- C) 7 m
- D) 8 m

**A atividade será considerada uma forma de avaliação, somando pontos na média bimestral da dupla.**

### 3. Avaliação

O processo de avaliação é extremamente delicado, pois devemos ter em mente que cada aluno tem características ímpares, que jamais devem ser confundidas ou subestimadas pelos professores. É importante ressaltar que a avaliação é um instrumento que tem por objetivo aumentar as potencialidades do aluno, tornando-o mais crítico e perceptivo na resolução de problemas, tanto daqueles em sala de aula como dos enfrentados diariamente fora do âmbito escolar.

Serão utilizados como instrumentos de avaliação: trabalho em grupo e interação na **Atividade 1 – pag. 4 a 6**; a resolução da folha de exercícios da **Atividade 4 – pags. 11 a 15**. Além da avaliação individual (**prova**) e dos acertos nas questões relativas ao tema na prova do SAERJ.

### 4. Referências Bibliográficas

Para saber Matemática, 9º ano/ Luiz G. Cavalcante...[et al.] – 1ª ed. – São Paulo: Saraiva, 2006.



Novo Praticando Matemática, 9º ano/Álvaro Andrini, Maria José C. de V. Zampirolo. – 1ª ed. – São Paulo : Editora do Brasil, 2002.

Matemática, 9º ano/Edwaldo Bianchini – 6ª ed. – São Paulo : Moderna, 2006.

ROTEIROS DE AÇÃO – Teorema de Pitágoras – Curso de Aperfeiçoamento oferecido por CECIERJ referente ao 9º ano do Ensino Fundamental – 2º bimestre/2013  
<http://projetoseeduc.cecierj.edu.br/> acessado de 08/05/2013 a 26/05/2012.

**Endereços eletrônicos acessados entre 22/05/2013 e 26/05/2013.**

[http://www2.mat.ufrgs.br/edumatec/atividades\\_diversas/ativ23/pitagoras.html](http://www2.mat.ufrgs.br/edumatec/atividades_diversas/ativ23/pitagoras.html)

<http://www.saerj.caedufjf.net/diagnostica/>

<http://expressaomatematica.blogspot.com.br/2012/08/teorema-de-pitagoras-e-o-tangram.html#!/2012/08/teorema-de-pitagoras-e-o-tangram.html>

<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1725-6.pdf>