

FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES DE MATEMÁTICA

FUNDAÇÃO CECIERJ / CONSÓRCIO CEDERJ

COLÉGIO: Estadual Doutor José Bastos França

PROFESSOR: Liamar Luzia Silva Brum

MATRÍCULA: 283.315.0

SÉRIE: 9º Ano / turma 902

TUTOR (A): Maria Cláudia Padilha Tostes

PLANO DE TRABALHO SOBRE TEOREMA DE PITÁGORAS

Liamar Luzia Silva Brum

liamarbrum@hotmail.com

▪ Introdução:

Atualmente, um dos temas mais discutidos por estudiosos ligados a área de educação é a importância da contextualização na assimilação do conhecimento, e de que forma nós professores possamos utilizar esse processo de ensino-aprendizagem em sala de aula para uma melhor compreensão dos conteúdos por parte dos alunos.

Para que o processo de contextualização se desenvolva de uma forma enriquecedora é preciso que saibamos o que é contextualizar, tenhamos conhecimento dos caminhos que devemos seguir na utilização desse método e com qual objetivo estará sendo usado.

Precisamos envolver o aluno em situações-problema contextualizadas, sempre com o objetivo de leva-lo a desenvolver seu raciocínio matemático e construir o conhecimento partindo de situações que estão ligadas ao seu meio social. É de fundamental importância que não nos limitemos apenas levar os alunos a compreenderem o que está sendo estudado, mas também, que possamos mostrar-lhes que precisam atribuir significado ao que estão fazendo.

Na maioria das vezes os alunos tem grande dificuldade na compreensão do estudo do Teorema de Pitágoras e este é um assunto em que podemos utilizar a contextualização de forma bastante proveitosa.

Esse teorema revolucionou a engenharia e matemática na época. Hoje, milhares de cálculos de engenharia civil, como cálculo de telhados em forma de declives, descobrir o comprimento de que escada usar para determinada obra, entre outros.

▪ Estratégias adotadas no Plano de Trabalho:

Para iniciarmos nosso estudo sobre Teorema de Pitágoras será preciso rever os pré-requisitos para que os resultados desejados sejam alcançados e lançar mão de um recurso que motive o aluno a querer aprender sobre o conteúdo que estamos iniciando.

Todas as atividades precisam de uma motivação. Motivar é criar interesse pelo tema e vontade de saber mais sobre ele. É necessário que haja motivação desde o início até ao fim da aula. Quando nos apercebemos que o ritmo da aula já se alterou e que o interesse dos alunos pela mesma está a desvanecer-se, urge encontrar nova motivação que os incentive a ter novo interesse pela aula e gosto pela matéria lecionada. A motivação pode estar ligada ao uso de recursos didáticos que promovam a facilitação do entendimento, à percepção da utilidade do assunto, à possibilidade de aplicação prática na vida, ao reconhecimento dos resultados e ao interesse real e envolvimento emocional do professor. O estudo do Teorema de Pitágoras precisa passar pela revisão de alguns conteúdos anteriores, tais como: potenciação, radiciação e expressões numéricas e algébricas. A primeira etapa visa justamente fazer uma revisão desses conceitos numa lista de exercícios para facilitar a resolução das equações que aprenderão posteriormente.

Na segunda etapa, passarei um vídeo e distribuirei uma lista de exercícios com triângulos onde os alunos identifiquem os catetos, hipotenusa e ângulo reto.

Na terceira etapa, entregarei vários quebra-cabeças para que os alunos formem as figuras pedidas, fixando o conceito estudado.

Na quarta etapa, levarei os alunos para o laboratório de informática para se divertirem com o jogo online “Teorema de Pitágoras”.

Na quinta etapa, será trabalhada a fórmula para a resolução de problemas que envolvem o Teorema de Pitágoras.

▪ HABILIDADES ASSOCIADAS:

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.

H05 – Identificar figuras semelhantes mediante o reconhecimento de relações de proporcionalidade.

H52 – Resolver problemas com números reais envolvendo as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação).

▪ Pré-requisitos:

- ✓ Potenciação;
- ✓ Radiciação;
- ✓ Expressões numéricas;
- ✓ Operações com números reais;
- ✓ Triângulos;

▪ **Objetivos:**

- ✓ Construir, compreender os conceitos e aplicar as propriedades do Teorema de Pitágoras;
- ✓ Entender o Teorema de Pitágoras a partir de áreas de figuras semelhantes;
- ✓ Resolver problemas que envolvam o Teorema de Pitágoras.

▪ **Tempo de Duração:** 400 minutos (8 horas/aulas).

▪ **Recursos Educacionais Utilizados:**

- ✓ Quadro branco;
- ✓ Caneta para quadro branco;
- ✓ Computador com acesso à internet;
- ✓ Datashow;
- ✓ Cartolina;
- ✓ Tesoura;
- ✓ Lápis e borracha;
- ✓ Folha de atividades.

▪ **Organização da turma:**

As tarefas serão realizadas em duplas para que o trabalho seja colaborativo e que ninguém fique ocioso durante as aulas e sim participando, descobrindo e fixando o conteúdo apresentado.

▪ **Metodologia adotada:**

As atividades estão divididas em cinco etapas.

1ª etapa:

Na primeira etapa deste Plano de Trabalho, iremos revisar os conteúdos básicos necessários para a resolução de uma equação do segundo grau. Será distribuída uma folha com uma lista de exercícios para que o tempo seja mais bem aproveitado.

C. E. DRJOSÉ BASTOS FRANCA

Nome: _____ Nº: _____

Turma: _____ Data: ____/____/____ Prof^a.: Liamar Brum

Exercícios de Revisão

1. Calcule as seguintes potências:

a) $3^4 =$

b) $2^5 =$

c) $1^4 =$

d) $0^6 =$

e) $(-2)^2 =$

f) $\left(\frac{3}{4}\right)^3 =$

g) $\left(-\frac{2}{3}\right)^2 =$

h) $5^0 =$

2. Determine:

a) $\sqrt{49} =$

b) $\sqrt{100} =$

c) $\sqrt{121} =$

d) $\sqrt{196} =$

e) $\sqrt{-16} =$

f) $\sqrt{-64} =$

3. Calcule o valor das seguintes expressões:

a) $-3 + (+7) + [-8(-8)] =$

b) $-3 + [+1 (+4 - 1) + 1] =$

c) $-4^2 + (3 - 5) \cdot (2)^3 + 3^2 - (-2)^4 =$

d) $\{[(-3)^3 \cdot (+2)^2 + (-3)] + 100\} : \sqrt{121} =$

4. Determine o valor numérico de $b^2 - 4ac$, para $a = 1$, $b = 3$ e $c = 2$.

5. Determine o valor numérico de $5x + 3y$, para $x = 2$ e $y = 5$.

2ª etapa:

Na segunda etapa do Plano de Trabalho, o professor passará um vídeo “Teorema de Pitágoras” disponível nos endereços eletrônicos <http://www.youtube.com/watch?v=tKRjJFaKlf4> e <http://www.youtube.com/watch?v=NQjxroaxY8o>. Este vídeo é bem completo e fala sobre tipos de triângulos e sua importância em nosso dia-a-dia e uma demonstração simples sobre o Teorema de Pitágoras.

Nesta etapa, também será distribuída a lista de exercícios abaixo a qual contém triângulos retângulos que os alunos devem identificar os catetos, hipotenusa e ângulo reto para que tenham mais facilidade na resolução dos problemas que verão posteriormente em outra etapa deste Plano de Trabalho. Estes exercícios serão resolvidos, corrigidos e discutidos na sala de aula onde serão tiradas todas as dúvidas que surgirem.

C. E. DR. JOSÉ BASTOS FRANÇA

Nome: _____ Nº: _____

Turma: _____ Data: ____/____/____ Prof^ª: Lianar Brum

Exercícios de Fixação

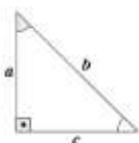
1. Em cada triângulo abaixo, identifique os catetos, a hipotenusa e o ângulo reto:

Observação:

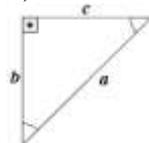
Os catetos são os dois lados que formam o ângulo reto.

A hipotenusa se caracteriza por estar do lado oposto ao ângulo reto e é o maior lado do triângulo.

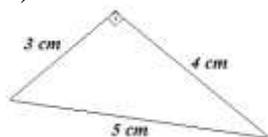
a)



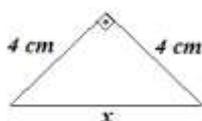
b)

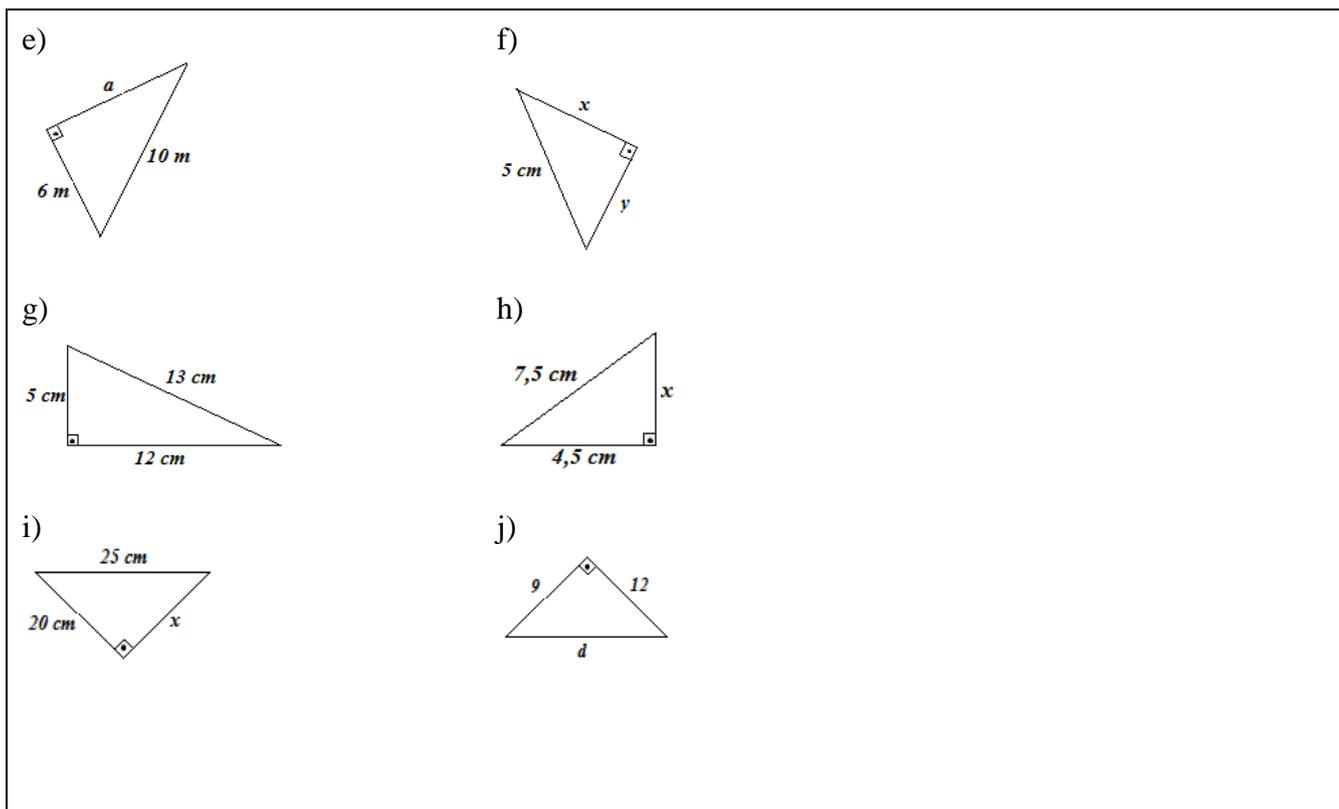


c)



d)



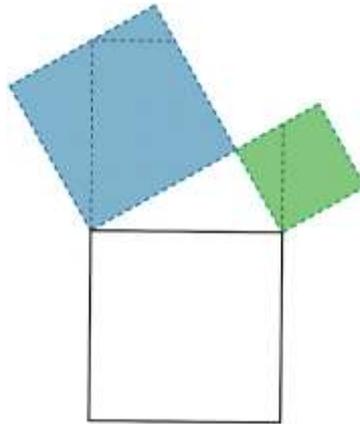


3ª etapa:

Nesta etapa, iremos utilizar 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. Estes recortes podem ser feitos de materiais, como: cartolina, papel cartão ou emborrachado, com cores diferentes, ou se usada a mesma cor, as peças devem ser numeradas como na atividade a seguir, e devem ser entregues aos alunos, antes do início da atividade.

Preparação das peças – passo a passo.

- a) *Imprimir as figuras, contidas no Anexo II.*
- b) *Na primeira imagem, recortar sobre as linhas pontilhadas os quadrados de cores azul e verde. Usá-las para fazer um molde para as peças de um quebra-cabeça.*
- c) *Após, distribuir para os alunos as peças que foram recortadas e a segunda imagem abaixo que deve ser ampliada, que será a base do quebra-cabeça.*



C. E. DR. JOSÉ BASTOS FRANÇA

Nome: _____ Nº: _____

Turma: _____ Data: ____/____/____ Prof^a.: **Liamar Brum**

Exercícios de Fixação

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

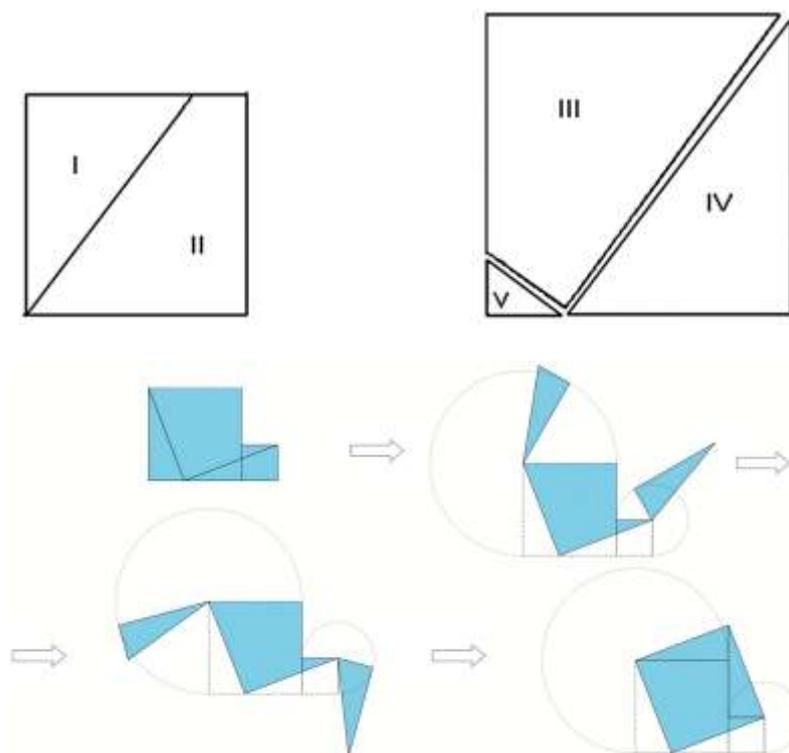
1. Utilize as peças que você recebeu para preencher o interior dos dois quadrados menores, como num quebra-cabeça.
2. Agora, usando todas as peças você consegue montar o quadrado maior?
3. Diante disso, você consegue perceber que relação existe entre as áreas dos três quadrados montados? Converse sobre 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			

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!

Nas etapas 1 e 2 desta atividade, devo estar atenta, pois os alunos podem encontrar alguma dificuldade em montar as figuras. Caso isso aconteça, devo utilizar a disposição dos quadrados na atividade 2 do texto. Pode-se também fazer uso do arquivo do Geogebra “Quebra-cabeça pitagórico”, para mostrar a montagem de forma dinâmica. Note que, girando o triângulo ABC de 270 graus no sentido horário e CFG de 270 graus no sentido contrário, cobrimos a área do maior quadrado. Outra dica é fazê-los observar as figuras na ficha de atividades e colocá-las sobre a mesa na mesma posição. Em seguida, basta orientá-los a fazer um movimento de translação com as respectivas peças para que os quadrados sejam formados. Eles encontrarão as seguintes respostas:



Nas etapas 3 e 4, é importante observar que talvez alguns alunos encontrem valores diferentes para a área dos quadrados, mesmo que as figuras distribuídas para eles sejam iguais. Deve-se explicá-los que isso acontece devido à imprecisão no ato de medir e nos instrumentos de medida, nesse caso a régua. Mas, que a relação poderá ser verificada a menos de pequenos erros de medição.

Na etapa 6, é importante incentivar a discussão entre os alunos, para que eles cheguem a conclusão em relação às peças justapostas. Ao realizar o item 5, eles irão notar que a medida do quadrado da hipotenusa é a igual a soma dos quadrados das medidas dos catetos. A conclusão sobre o Teorema de Pitágoras virá a partir do item 6 na qual eles poderão notar que a área do quadrado construído com todas as peças e justapostas na hipotenusa de comprimento a é igual a soma da área dos quadrados menores justapostos nos catetos de comprimentos b e c .

Isto é, considerando como “ a ” a medida da hipotenusa e de “ b ” e “ c ” a medidas dos catetos. A área da figura quadrada cujo lado tem por medida o comprimento da hipotenusa será a^2 e a área das figuras quadradas cujos lados têm por medida o comprimento dos catetos será b^2 e c^2 . Logo,

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

Neste momento, quando os alunos já tiraram suas conclusões, devo apresentar que:

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

Após realizar a atividade anterior, dar continuidade nos estudos sobre o Teorema de Pitágoras, apresentando a generalização sobre o teorema. Para isso, utilizaremos o conceito de figuras semelhantes.

Imprimir a figura que se encontra abaixo e distribuí-la para os alunos.

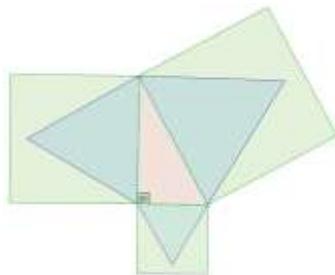
C. E. DR. DR. JOSÉ BASTOS FRANÇA

Nome: _____ N°: _____

Turma: _____ Data: ____/____/____ Prof^a.: Liamar Brum

Exercícios de Fixação

Observe a figura que seu professor entregou a você. Vamos pensar sobre os itens a seguir?



1. Você observou que existe um triângulo retângulo cercado por figuras de diferentes formatos? Observe, por exemplo, os triângulos que rodeiam o triângulo retângulo. Você consegue reconhecer alguma propriedade entre esses triângulos? Se precisar, utilize a régua para analisar o tamanho dos seus lados.

2. Agora que você percebeu que os triângulos citados na primeira questão são equiláteros, podemos afirmar que eles são semelhantes? Converse com seus colegas sobre isso, para justificarem a resposta de vocês.

3. O triângulo retângulo também está cercado por quadrados. Eles são polígonos semelhantes? Discuta com seu colega.

4. Com o auxílio de uma régua, meça os lados dos triângulos e dos quadrados e preencha as tabelas abaixo.

	Triângulo maior	Triângulo médio	Triângulo menor
Lado			
Área			

	Quadrado maior	Quadrado médio	Quadrado menor
Lado			
Área			

5. Verifique se é possível estabelecer uma relação entre as áreas dos triângulos justapostos aos lados do triângulo retângulo, como a obtida para os quadrados nos roteiros anteriores.

Na primeira etapa desta tarefa, devo buscar que o aluno perceba que os triângulos azuis são equiláteros.

Nas etapas 2 e 3, deve-se afirmar que os polígonos com mesmo número de lados são semelhantes, pois se formos comparar as figuras duas a duas, os lados correspondentes são proporcionais, assim como os ângulos são congruentes, ou seja, possuem a mesma medida. Aproveitar para rever com os alunos o conceito de semelhança de polígonos.

Na etapa 5, devo incentivar a discussão acerca deste último item. O uso da régua neste caso, onde o aluno irá medir os lados dos polígonos semelhantes e calcular a área desses polígonos, seria importante no estabelecimento de uma relação entre as áreas, mas deve ficar atento para pequenas diferenças entre medidas que podem surgir. Essas se devem a aproximações no ato de medir e diferenças técnicas dos instrumentos de medidas.

Pode ser que os alunos sintam dificuldades no cálculo da área dos triângulos equiláteros. O professor deve aproveitar para fazer uma nova revisão com eles.

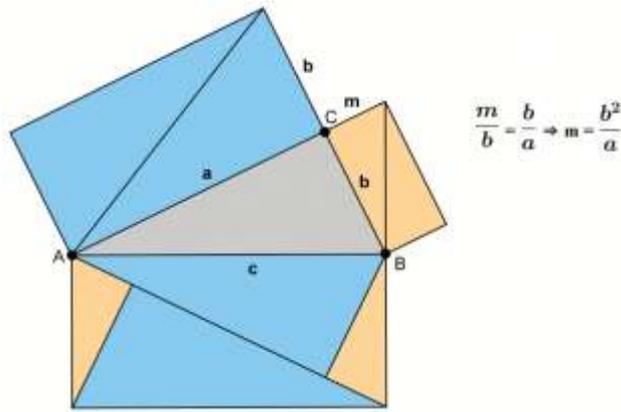
A área de um triângulo qualquer é calculada pela fórmula:

$$A = \frac{b \cdot h}{2}$$

Em um triângulo equilátero, sabemos que sua área é calculada pela fórmula $A = \frac{l^2 \cdot \sqrt{3}}{4}$.

O aluno poderá observar que a soma das áreas dos polígonos justapostos aos catetos do triângulo retângulo é igual à área do polígono justaposto à sua hipotenusa, ou seja, vale o Teorema de Pitágoras para esses polígonos. O Teorema de Pitágoras é válido para quaisquer polígonos semelhantes cujos lados estão dispostos sobre os lados do triângulo retângulo.

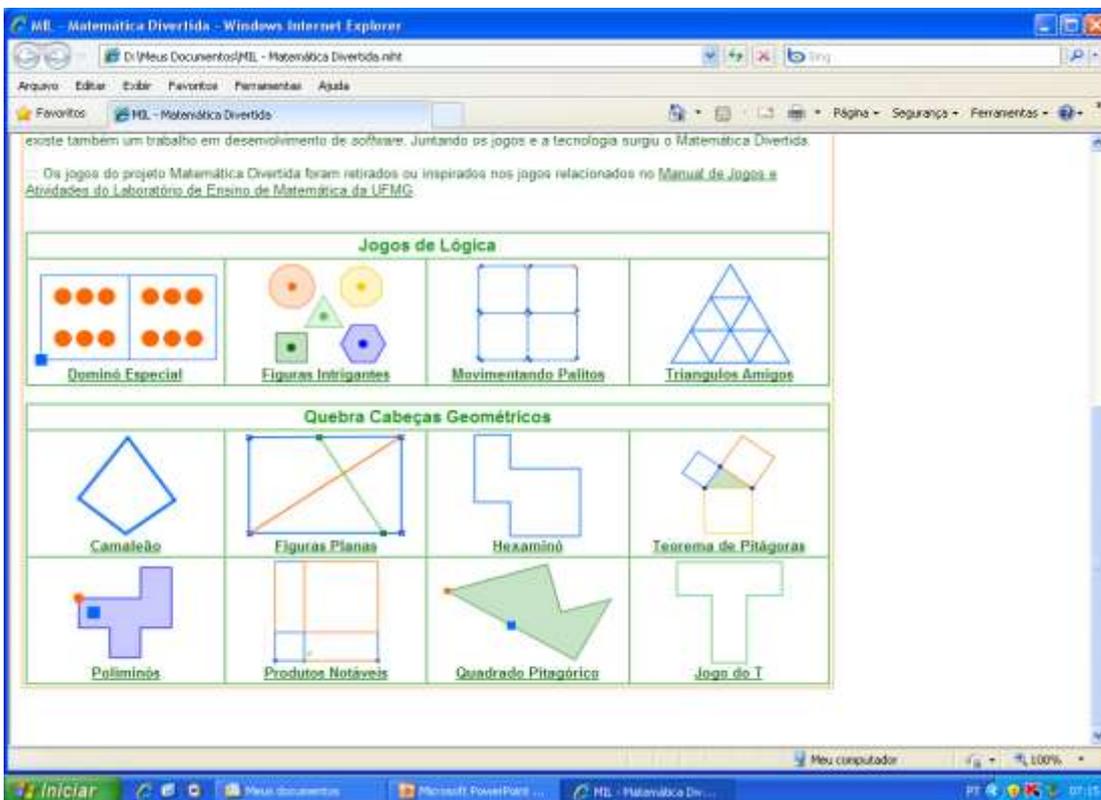
Outra sugestão para apresentar esta generalização é que o podemos construir jogos de encaixe como foi feito na lista de atividades anterior, representando as mesmas ideias geométricas apresentadas no quebra-cabeça com quadrados, substituindo as peças que formam os quadrados por quatro peças com formas de triângulos ou retângulos, por exemplo. No caso dos retângulos, pode-se seguir o exemplo da figura a seguir.



Os quebra-cabeças podem ser construídos com emborrachado ou cartolina colorida. Propõe-se aos alunos que eles construam com duas peças um retângulo, por exemplo. Depois, utilizando as peças restantes, que eles construam outro retângulo. E finalizando, que os alunos façam com todas as peças outro retângulo. Assim, peça para eles desenharem um triângulo retângulo que tenha os lados desses retângulos como catetos e hipotenusa, respectivamente.

4ª etapa:

Na quarta etapa, levar os alunos para o laboratório de informática para se divertirem com o jogo “Teorema de Pitágoras” que se encontra no endereço eletrônico <http://mil.codigolivre.org.br/projetos/matematica-divertida/index.html>.



Os jogos do projeto Matemática Divertida foram retirados ou inspirados nos jogos relacionados no Manual de Jogos e Atividades do Laboratório de Ensino de Matemática da UFMG. Os alunos podem tentar operar o jogo. Deixar que os mesmos estabeleçam relações na construção de seus conhecimentos é o principal objetivo do uso deste recurso didático. Esse jogo é um quebra-cabeça de uma das demonstrações do teorema. Com ele fica mais fácil e divertido entender o teorema.

5ª etapa:

Na quinta etapa, será trabalhada a fórmula para a resolução de problemas que envolvem o Teorema de Pitágoras através de exercícios que levem o conteúdo estudado à realidade dos alunos.

C. E. DR. JOSÉ BASTOS FRANCA

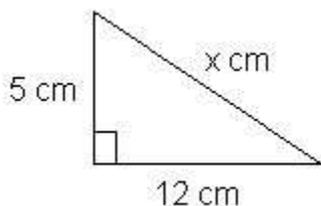
Nome: _____ Nº: _____

Turma: _____ Data: ____/____/____ Prof^ª: Liamar Brum

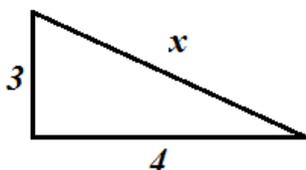
Exercícios de Fixação

1. Calcule o valor de x em cada um dos triângulos retângulos:

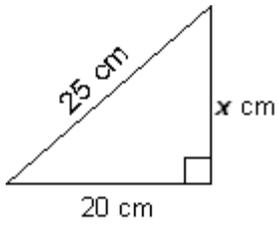
a)



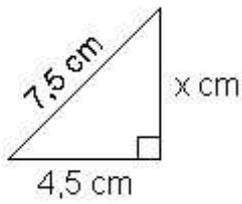
b)



c)



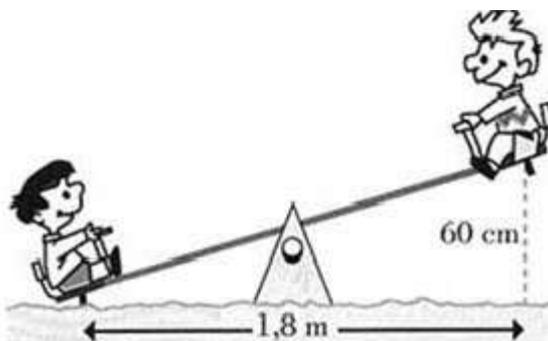
d)



2. Qual era a altura do poste?

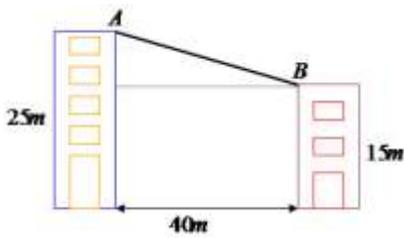


3. O Pedro e o João estão andando de balanço, como indica a figura:

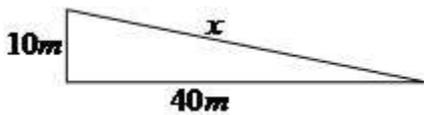


A altura máxima a que pode subir cada um dos amigos é de 60 cm. Qual o comprimento do balanço?

4. Um ciclista acrobático vai atravessar de um prédio a outro com uma bicicleta especial, percorrendo a distância sobre um cabo de aço, como demonstra o esquema a seguir:



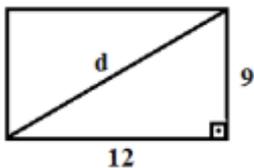
Qual é a medida mínima do comprimento do cabo de aço?



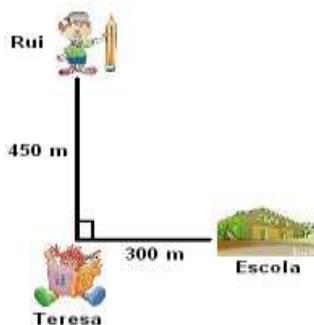
5. A TV de plasma do Rui mede 112 cm de comprimento e a respectiva diagonal mede 175 cm. Qual é a altura do aparelho?



6. Calcule a medida da diagonal de um retângulo de dimensões 9 m e 12 m.



7. O Rui antes de ir para a Escola passa pela casa da Teresa, percorrendo o caminho indicado na figura ao lado. Que distância percorreria a menos se fosse diretamente para a Escola?



3. Avaliação:

A avaliação do processo consiste na auto avaliação e/ou avaliação mútua. A avaliação dispensa qualquer processo formal, tais como: nota, exames, etc. Além do mais, neste processo, tanto o professor quanto o aluno saberão suas dificuldades e, também seus progressos. O professor pode observar a evolução do aluno, isto é, se ele construiu seu conhecimento com relação ao que se propõe.

A avaliação levará em conta a participação de cada aluno na execução de cada tarefa proposta, tentativa de resolução dos exercícios de fixação e entendimento do aluno perante o volume dos conceitos assimilados.

É importante que o aluno saiba resolver Teorema de Pitágoras, mas, sobretudo é necessário que saibam aplicar este conceito em diferentes situações para que este conhecimento matemático seja construído e não esquecido.

▪ Referências bibliográficas

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília – DF: MEC/SEF, 1998.

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática**. 1 ed. São Paulo: Editora Ática. 2008. p. 13.

BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática – 5ª a 8ª série**. Brasília, 1998.

GENOVA, C. **Origami, contos e encantos**. São Paulo: Escrituras Editora, 2008.