

PLANO DE ENSINO ILUSTRADO PARA O ENSINO DO TEOREMA DE PITÁGORAS UTILIZANDO A PLATAFORMA HYPATIAMAT

Ruth Leia Pereira de Farias

Produto final vinculado à dissertação de mestrado intitulada “O uso da plataforma HYPATIAMAT no ensino do Teorema de Pitágoras no nono ano do ensino fundamental de uma escola municipal do estado de São Paulo” apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ensino de Ciências e Matemática, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, orientada pela Profa. Dra. Mariana Pelissari Monteiro Aguiar Baroni.

Tema:

Aprendendo Teorema de Pitágoras através da Plataforma Hypatiamat.

Objetivos gerais:

Compreender o Teorema de Pitágoras e sua aplicabilidade, utilizando as ferramentas básicas da Plataforma Hypatiamat de forma mediadora, propiciando aos alunos uma aprendizagem diferenciada e relevante.

Objetivos específicos:

- Exercitar a competência de leitura, interpretação, pesquisa e discussão;
- Conhecer o triângulo retângulo, seus catetos e sua hipotenusa;
- Determinar os lados desconhecidos em um triângulo retângulo;
- Aplicar o Teorema de Pitágoras no cálculo de áreas e perímetros;
- Resolver problemas tridimensionais;
- Visualizar na prática a relação existente entre os catetos e a hipotenusa de um triângulo retângulo.

Justificativa:

O Teorema de Pitágoras é um dos conteúdos mais importantes da matemática, pois é um recurso que serve de suporte nos cálculos mais variados e em problemas geométricos. Os alunos precisam entender que o Teorema de Pitágoras surgiu da necessidade humana de se resolver um problema, por isso a importância de se trabalhar esse conteúdo através da história, dos conceitos básicos e das aplicações no dia a dia.

Além disso, o desenvolvimento de competências e habilidades ligados à tecnologia é um fator muito importante na globalização, pois os alunos vivem em uma conexão direta com o mundo virtual. O professor é visto como facilitador do processo de ensino-aprendizagem e deve utilizar os instrumentos tecnológicos como facilitadores, levando o aluno a adquirir habilidades para buscar informações que promovam novas habilidades para interagirem com o conhecimento.

Recursos didáticos:

Computador, Datashow, caderno e lápis (para cálculos, caso o aluno prefira).

Tempo sugerido de aplicação:

10 aulas de 50 minutos.

O *feedback* da plataforma Hypatiamat:

Os alunos podem utilizar a plataforma sem fazer o login. No entanto, se estiverem logados na plataforma, o professor terá mais dados para ir acompanhando o desempenho deles durante o processo, como o número de vezes que utilizou a aplicação, tempo médio na aplicação, número de tarefas realizadas e a porcentagem de sucesso nas atividades. O skillómetro auxilia a verificar se as competências estão sendo atingidas através do número de questões resolvidas corretamente. O próprio aluno também pode acompanhar seu desempenho no escritório do aluno.

Metodologia:

Os alunos podem utilizar computadores ou celulares, que tenham acesso à internet, para acessar a plataforma.

Pode-se desenvolver o estudo individualmente, em dupla ou trio, de acordo com as condições da escola. Acreditamos que em dupla os estudantes alcancem esforços conjuntos para atingir metas e seus propósitos. Além de trazer resultados positivos, as atividades em dupla ou trios possibilitam a troca de conhecimentos e a formação de ideias.

Não é preciso estar inscrito na plataforma para estudar e acessar os conteúdos, porém se o professor e os alunos estiverem logados no site é possível ter acesso a um conjunto de recursos para monitorar o trabalho realizado pelos alunos e postar atividades para casa.

Para iniciar o trabalho com a plataforma não basta o professor conhecer o conteúdo Teorema de Pitágoras. É necessário que ele conheça e explore a plataforma Hypatiamat, para poder cumprir seu papel de facilitador do processo de ensino e aprendizagem.

Inicialmente para se registrar na plataforma Hypatiamat o professor precisa enviar um e-mail pedindo um código de inscrição e em seguida utilizar o código para se inscrever. Seguem abaixo as etapas com instruções básicas para realizar o registro do professor na plataforma¹:

¹ Texto adaptado e figuras retiradas de: http://www.hypatiamat.com/FAQS/FAQ_GERAL_20160406-souprofessor.pdf

- 1) Para iniciar o registro na plataforma Hypatiamat:
 - a) Enviar um e-mail para hypatiamate@gmail.com pedindo um código de inscrição no HypatiaMat (Hypatiamat code) e informar o nome oficial de sua escola, para que possa ser inserido na base de dados de escolas e assim ficar disponível no momento do registro;
 - b) Com este código, efetuar o registro na Plataforma, como indica a Figura A.1.
- 2) Crie as turmas dos seus alunos e oriente-os na inscrição (a seguir, maiores instruções deste processo).
- 3) Informe os alunos o seu Nome de Utilizador (a inserir no campo *Professor Code* no ato da inscrição do aluno).
- 4) Clique em **Login**, na página principal do portal;
- 5) Escolha **Registro professor** (veja Figura A.1);

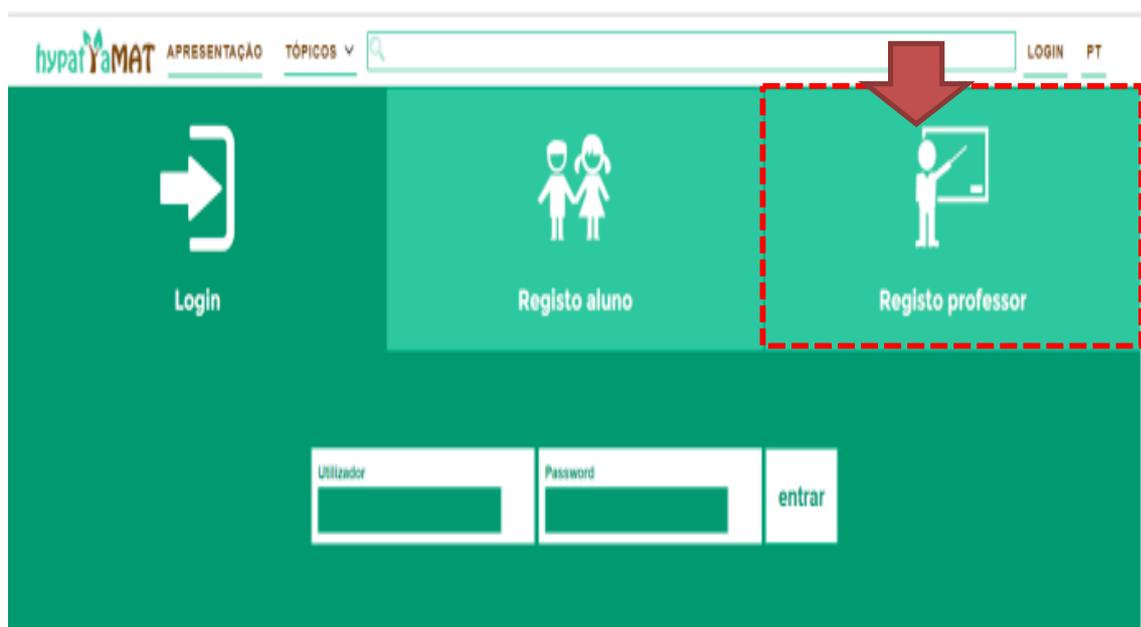


Figura A.1 – Página para login, registro do professor.
Fonte: Site Plataforma Hypatiamat.

- 6) Preencha as informações da janela seguinte (veja Figura A.2).

Figura A.2 – Página para realizar o registro do professor.
Fonte: Site Plataforma Hypatiamat.

Cada círculo da Figura A.2 correspondente a:

1. **Nome do utilizador:** escolha um nome para se identificar no sistema (*username* ou nome do usuário). **Os alunos utilizarão este nome para efetuar os seus registros.** Deve ser um nome curto e sem espaço em branco, por exemplo se o nome é José Martins, o utilizador pode ser *jmartins*, *josemartins*, *martinsj*, *jose1970* ou *zecamartins*;
2. Escreva duas vezes sua palavra-chave (senha, *password*)
3. Insira o seu e-mail e verifique se está correto (é preciso confirmar a inscrição clicando num link que receberá por e-mail).
4. Digite o código de inscrição (*Hypatiamat code*) que recebeu da equipe Hypatiamat (primeira etapa do registro).
5. Escolha a escola na qual leciona. Caso não a encontre, contate a equipe Hypatiamat.
6. Pode criar as turmas no ato da inscrição, para que os seus alunos se registem ou_criá-las posteriormente (consulte o FAQ de professor após o login, no Escritório do Professor).
 - a. Selecione o **ano de escolaridade** e a **letra** correspondente à turma;
 - b. Selecione o **ano letivo** no qual a turma usará o Hypatiamat

Observação: nos países do **Hemisfério Norte (por exemplo, Portugal)**, o ano letivo inicia-se no final do verão, em setembro, e termina no mês de junho do ano seguinte, no final da primavera. Portanto, o **ano letivo de 2019 inicia-se no ano civil de 2018** e será apresentado como **18/19**. Nos países do **Hemisfério Sul (por exemplo, Brasil)**, o ano letivo e o ano civil são coincidentes. Portanto, esteja atento para o último número de cada par exibido: para criar uma turma para o ano de 2019, escolha **18/19**.

- c. Caso tenha mais de uma turma com a mesma combinação de ano e letra (por exemplo, um 8º B da manhã e um 8º B da tarde), diferencie-os atribuindo o código 1, 2 ou 3;
- d. Para finalizar, clique no botão **Inserir Turma**. Repita a operação para cada nova turma.

Informe os alunos da identificação completa da turma para que se registrem na turma correta (por exemplo, “**8A 2018/19 – 1**”).

Após clicar no botão **Registro**, o portal enviará um e-mail de confirmação de inscrição, contendo um link de ativação da conta. O professor deverá clicar neste endereço para poder utilizar o portal.

ENTRETANTO, FIQUE ATENTO!!
Muitas vezes este e-mail vai parar ao SPAM.
É preciso estar atento ao SPAM para garantir que recebe esta comunicação do HypatiaMat.

A.1 Pré-Aula

Sugerimos que o professor verifique anteriormente as habilidades dos estudantes no uso de computadores. Neste sentido, um trabalho em conjunto com diferentes professores e coordenação pode ser realizado.

Além disso, sugerimos a aplicação de uma avaliação diagnóstica antes do início da utilização da plataforma com o intuito de verificar se os estudantes possuem os pré-requisitos que serão usados no conteúdo a ser apresentado aos alunos. Neste caso, podem ser necessárias aulas de retomada de conteúdo a partir da plataforma (supondo que os alunos já utilizam a plataforma no desenvolvimento de outros conteúdos) ou não.

A.2 Primeira Aula

A primeira aula utilizando a plataforma Hypatiamat deve ser utilizada, principalmente, para apresentar a sala de computadores para os estudantes, explicar com serão desenvolvidas as próximas aulas, dividir os estudantes em duplas ou grupos (verificar a disponibilidade de computadores), dentre outras atividades que o professor considerar pertinente.

Também sugerimos que a primeira aula seja utilizada para o registro dos alunos na plataforma. A seguir apresentamos as etapas necessárias para efetuar o registro no portal do aluno². Use o seu *username* (Código de Professor ou *Professor Code*). **É obrigatório ter o *Professor Code* para o registro no HypatiaMat.** Com esta informação o aluno deve seguir os seguintes passos:

- I. Clique em **Registro**, na página principal do portal;
- II. Escolha **Registro como aluno** (veja Figura A.3);

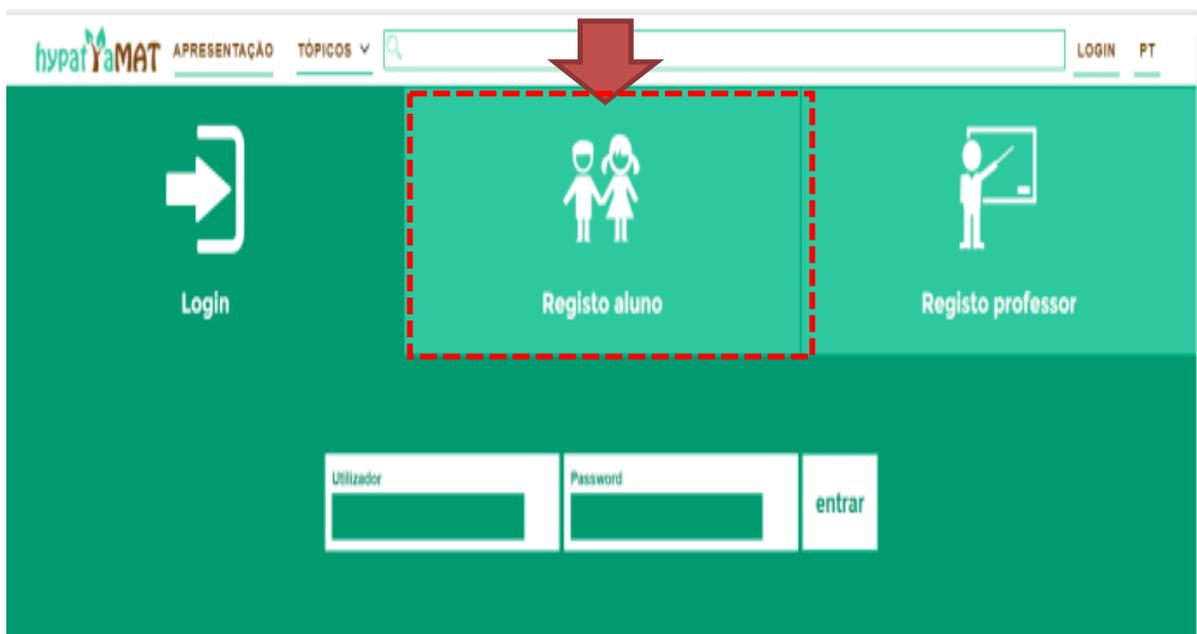


Figura A.3 – Página para login, registro do aluno.
Fonte: Site Plataforma Hypatiamat.

- III. Em seguida, peça para os alunos prosseguirem preenchendo a janela seguinte com os seguintes dados (veja Figura A.4):

² Texto adaptado e figuras retiradas de: http://www.hypatiamat.com/FAQS/FAQ_GERAL_20160406-soualuno.pdf

Utilizador*	1	Password*	Password (reescreva)*	2
Nome*	Data de nascimento (dd/mm/aaaa)*	Email*	3	
Pais*	4	Professor code*	5	Enviar

Figura A.4 – Página para realizar o registro do aluno.
Fonte: Site Plataforma Hypatiamat.

- 1) **Nome de utilizador:** escolher um nome para se identificar no sistema (username ou nome de utilizador). Explique que deve ser um nome curto, assim como foi na inscrição do professor, sem espaços em branco e de fácil memorização. Por exemplo, se o aluno se chama Marco Tobias, pode ser mtobias, marcotobias, tobiasm, tobias2005 ou tobymarco;
- 2) Escrever duas vezes a palavra-chave (senha/password);
- 3) Inserir o nome completo e o e-mail, e **verificar se está correto**. Será necessário confirmar a inscrição clicando em um link que os alunos receberão por e-mail;
- 4) Escolha o país e escreva a data de nascimento com dia/mês/ano (por exemplo, 13/04/2005);
- 5) Digite o código de identificação (Professor Code) do professor e clique no botão ENVIAR. Se o código estiver correto, verá os campos apresentados na Figura A.5;
- 6) Escolha a turma à qual pertence e coloque o seu número de aluno;
- 7) Clique no botão **Registro** para finalizar (Figura A.5).

Escola: Escola Básica de

Ano/Turma* 7A de 2015/16 - 1 6

Nº

Registo 7

Figura A.5 – Página para finalizar registro do aluno.
Fonte: Site Plataforma Hypatiamat.

A.3 Da Segunda à Nona Aula

As próximas aulas devem ser utilizadas para a exploração do Teorema de Pitágoras. A seguir, apresentamos algumas etapas e sugestões de metodologia de abordagem do conteúdo utilizando a plataforma Hypatiamat.

A.3.1 Acessando o conteúdo de Teorema de Pitágoras

Para acessar o conteúdo Teorema de Pitágoras na plataforma deve-se observar as seguintes etapas:

- I. Acessar Plataforma Hypatiamat (<https://www.hypatiamat.com>), Figura A.6, em seguida o tópico **Quero Aprender** (veja Figura A.7).

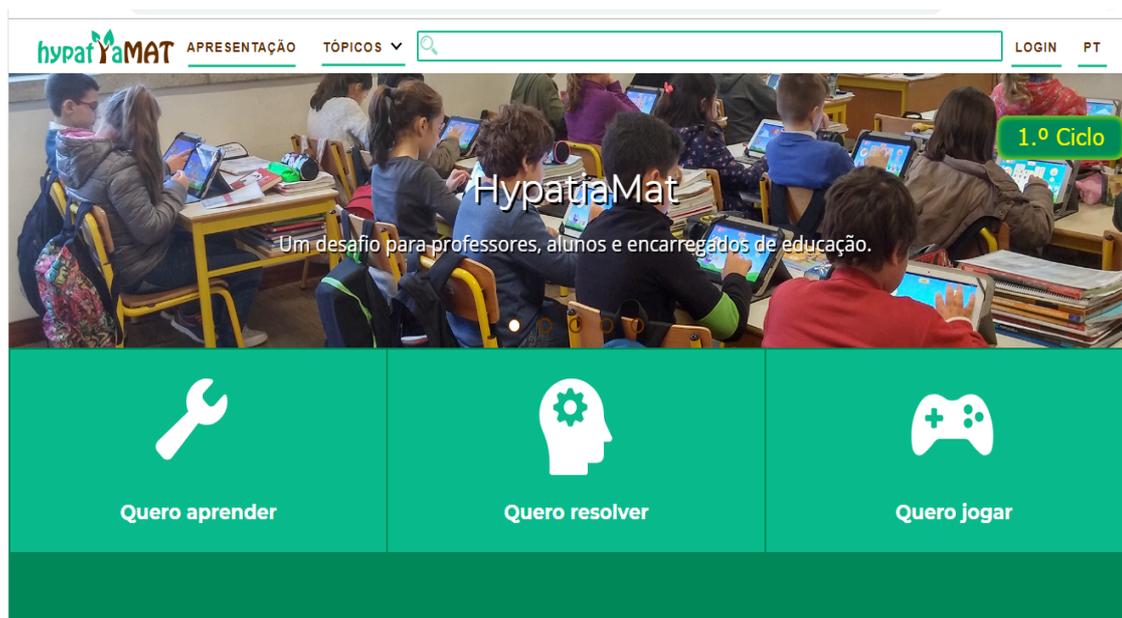


Figura A.6 – Tela inicial da plataforma Hypatiamat.
Fonte: Site Plataforma Hypatiamat.

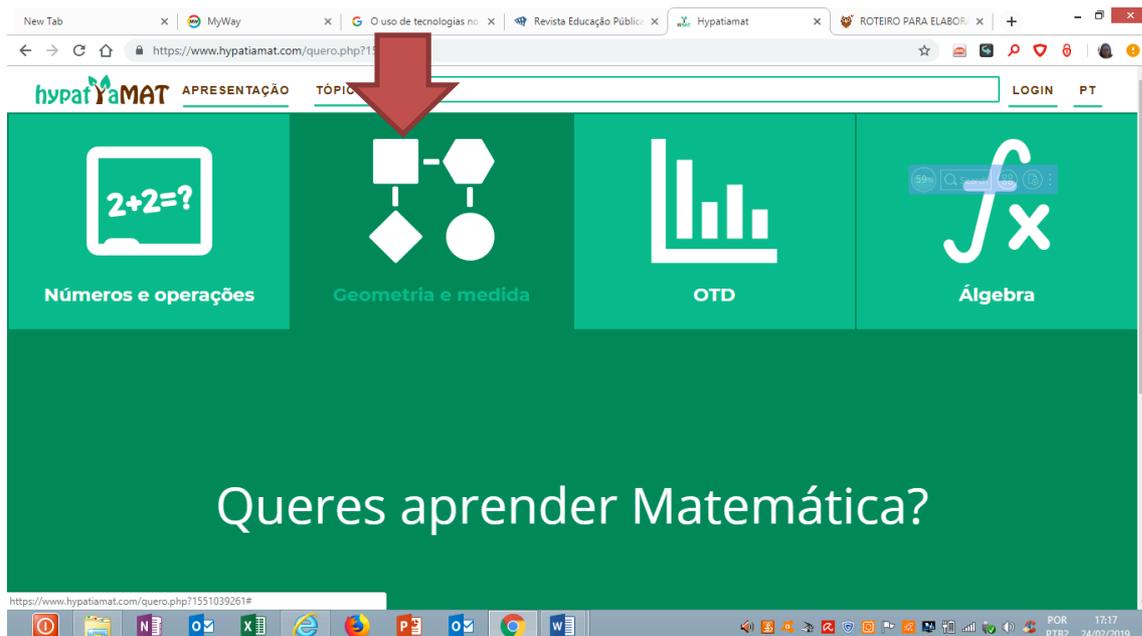


Figura A.7 – Tópicos do Queres aprender Matemática.
 Fonte: Site Plataforma Hypatiamat.

II. Na tela seguinte, deve-se escolher o subtópico **Geometria Medida** (veja Figura A.8).

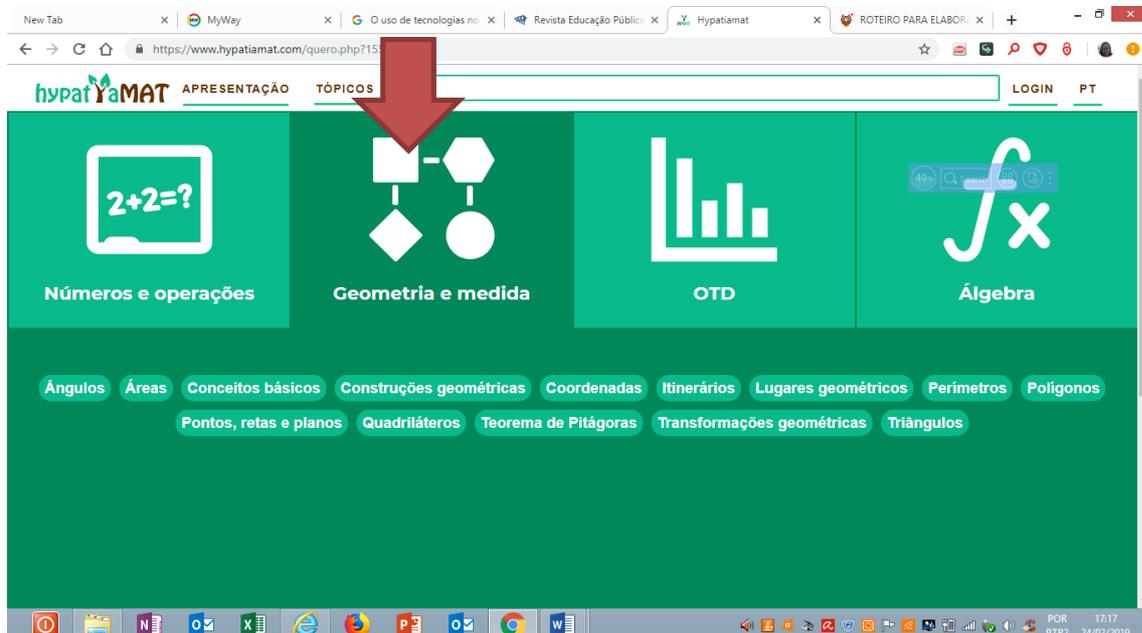


Figura A.8 – Subtópicos do Queres aprender matemática?
 Fonte: Site Plataforma Hypatiamat.

III. Para acessar o conteúdo de Teorema de Pitágoras, na tela seguinte clique no tópico **Teorema de Pitágoras** (veja Figura A.9).

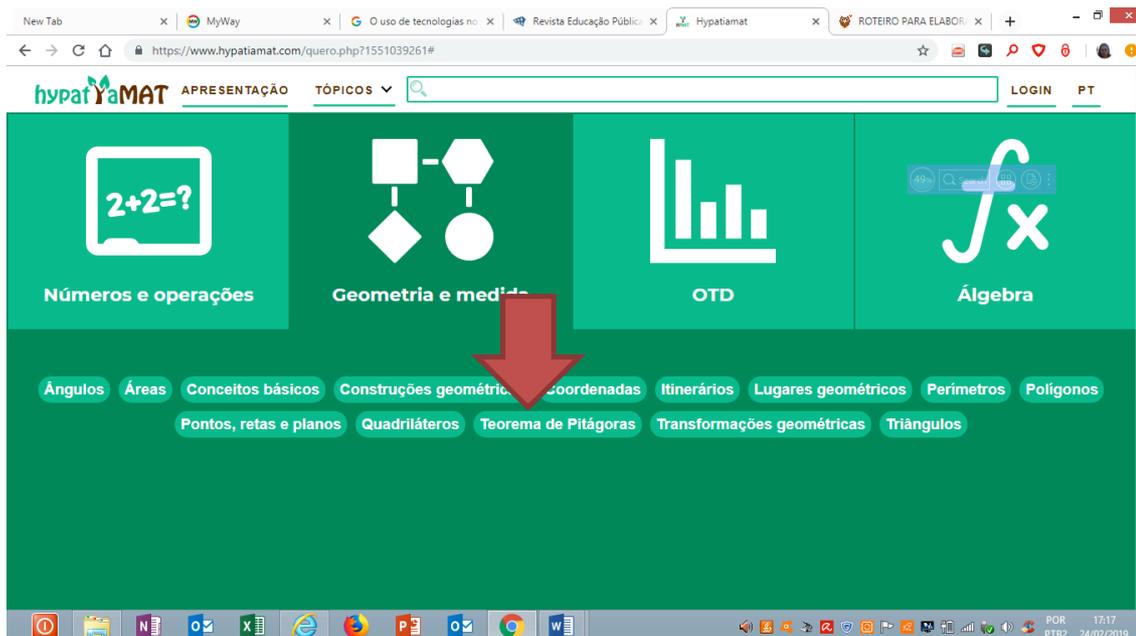


Figura A.9 – Temas dos subtópicos do Queres aprender matemática?
 Fonte: Site Plataforma Hypatiamat.

IV. Acessar o aplicativo Geometria no plano Teorema de Pitágoras (veja Figura A.10).



Figura A.10 – Aplicativo Geometria no plano – Teorema de Pitágoras da plataforma Hypatiamat.
 Fonte: Site Plataforma Hypatiamat.

V. Mesmo que o aluno já tenha realizado o *login*, para acessar o aplicativo precisará fazê-lo outra vez (veja Figura A.11).

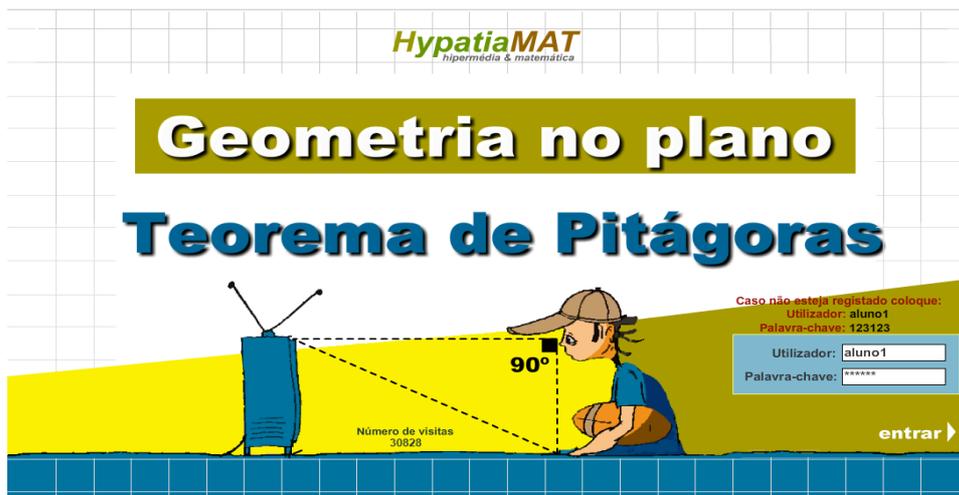


Figura A.11 – Página de login no aplicativo Geometria no plano – Teorema de Pitágoras.
Fonte: Site Plataforma Hypatiamat.

A.3.2 Explorando o Skillómetro e o Escritório do Aluno

A primeira tela do aplicativo é o *Skillómetro*, que contém as informações básicas para que o aluno acompanhe seu próprio rendimento, ou seja, concede um panorama do desempenho do aluno naquela aplicação específica.

A cada entrada no Skillómetro, o Tutor Digital apresenta (Figura A.12):

1. Um resumo do seu desempenho - **Atenção:** os conteúdos que não tiveram ainda nenhum exercício resolvido são entendidos como insuficientes.
2. O tempo dedicado naquela sessão;
3. Uma visão geral do desempenho, em relação às questões daquela aplicação (naquela sessão de utilização e no total de utilizações da aplicação), incluindo um resumo em % de respostas corretas;
4. Caso tenha realizado algum teste de conhecimentos da aplicação, serão apresentados quantos foram realizados e qual % média de acertos;
5. Finalmente, para as competências abordadas pela aplicação, são apresentados um conjunto de gráficos indicativos dos resultados em cada uma delas. Repare que estes gráficos serão construídos conforme se for avançando no conteúdo.

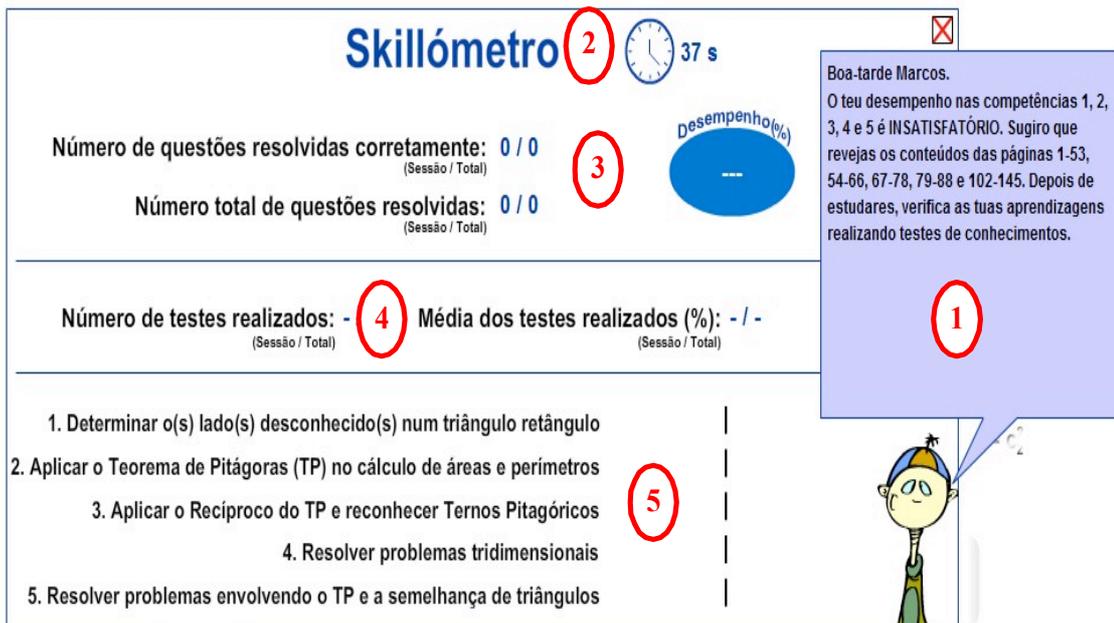


Figura A.12 – Tela skillómetro, apresenta o desempenho nas competências.
Fonte: Site Plataforma Hypatiamat.

Também é possível verificar o desempenho no escritório do aluno como apresentado na Figura A.13.

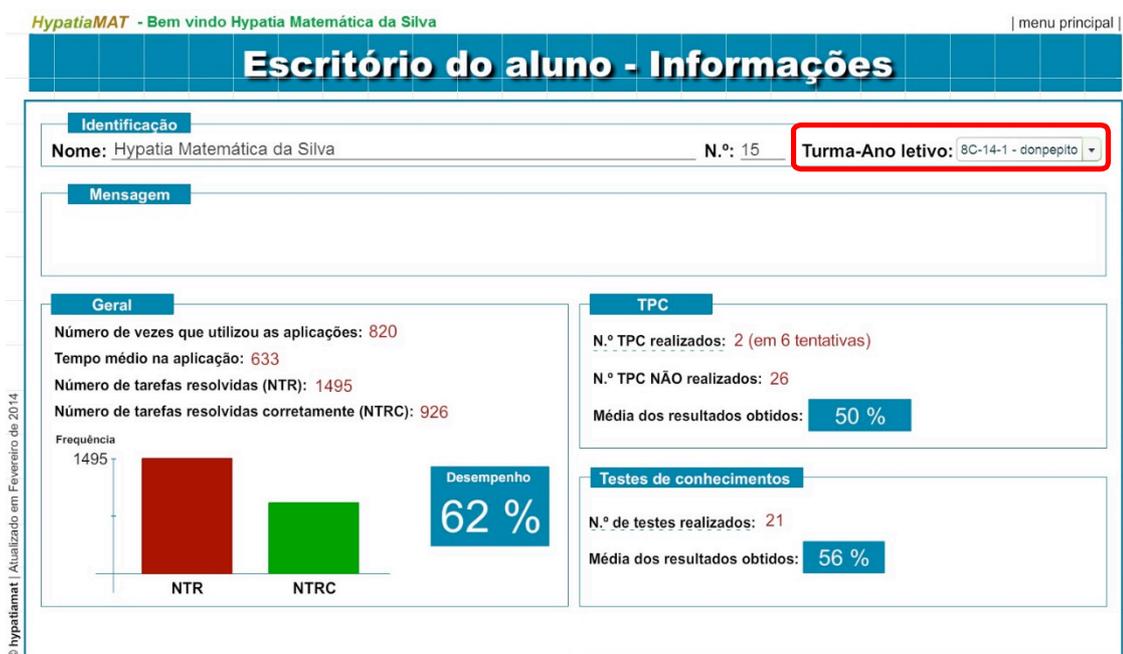


Figura A.13 – Escritório do aluno, informações sobre o desenvolvimento das atividades.
Fonte: Site Plataforma Hypatiamat.

O escritório do aluno apresenta informações como o número de vezes que utilizou as aplicações, tempo médio nas aplicações, número de tarefas resolvidas corretamente e média dos resultados obtidos nos trabalhos de casa e nos testes de conhecimento. Este instrumento estimula o interesse e motiva os alunos para maior esforço e aproveitamento do uso da plataforma. Como o aluno pode verificar seu desempenho, podemos também assumir que o escritório do aluno, desempenha o papel de auto-avaliação. É muito importante durante todo o processo de aprendizagem ter acesso às informações de seu próprio desempenho, pois assim é possível refletir sobre suas próprias práticas diárias.

A.3.3. Utilizando o tutor digital para verificar ou corrigir as tarefas.

A plataforma possui um tutor digital que auxiliará os alunos quando terminarem cada tarefa. Para isso, são apresentados os ícones verificar e corrigir no final das tarefas - algumas possuem os dois ícones e outras somente um dos dois.

É necessário clicar no ícone verde (V) para verificar se está correta a tarefa. Se sim, aparecerá o resultado ticado com símbolo verde (Figura A.14), ao contrário um símbolo em vermelho (Figura A.15).

Teorema de Pitágoras

Teorema de Pitágoras | introdução 2

Tarefa
Observa a figura e responde às questões.

- Indica as medidas (em cm^2) das áreas dos quadrados azul e laranja.
 $A_{\text{azul}} = 16$ ✓ $A_{\text{laranja}} = 9$ ✓
- Adiciona as medidas (em cm^2) das áreas dos quadrados azul e laranja.
 $A_{\text{azul}} + A_{\text{laranja}} = 25$ ✓
- Indica a medida (em cm^2) da área do quadrado amarelo.
 $A_{\text{amarelo}} = 25$ ✓
- Compare a área do quadrado amarelo com a soma das áreas dos quadrados azul e laranja.
 A área do quadrado amarelo é igual à soma das áreas dos outros dois quadrados. ✓

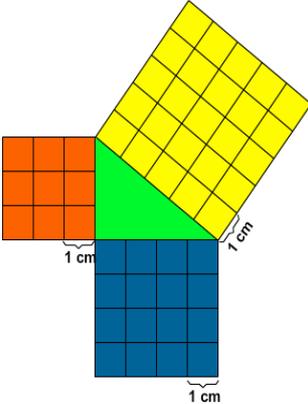
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Avançar para a página (1 - 144):

Figura A.14 – Verificação das tarefas da plataforma desenvolvidas corretamente.
Fonte: Site Plataforma Hypatiamat.

Teorema de Pitágoras

Teorema de Pitágoras | introdução 2

Tarefa
Observa a figura e responde às questões.



- Indica as medidas (em cm²) das áreas dos quadrados azul e laranja.

 $A_{\text{azul}} = 10$ ❌ $A_{\text{laranja}} = 9$ ✅
- Adiciona as medidas (em cm²) das áreas dos quadrados azul e laranja.

 $A_{\text{azul}} + A_{\text{laranja}} = 19$ ❌
- Indica a medida (em cm²) da área do quadrado amarelo.

 $A_{\text{amarelo}} = 25$ ✅
- Compare a área do quadrado amarelo com a soma das áreas dos quadrados azul e laranja.

 A área do quadrado amarelo é maior que a soma das áreas dos outros dois quadrados. ❌

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 E

Avançar para a página (1 - 144) |

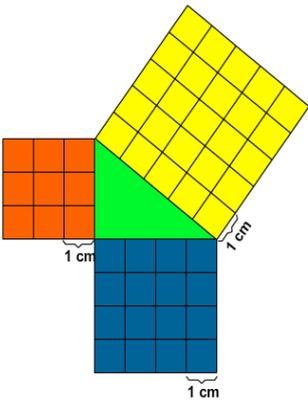
Figura A.15 – Verificação das tarefas da plataforma desenvolvidas corretamente e incorretamente.
Fonte: Site Plataforma Hypatiamat.

Se estiver incorreta a tarefa, o tutor digital oferecerá ajuda aos alunos (Figura A.16). Se aparecer os dois ícones na mesma tarefa, é preciso primeiro verificar a resolução da tarefa e tentar resolvê-la novamente, antes de acionar o vermelho (com C) para corrigir.

Teorema de Pitágoras

Teorema de Pitágoras | introdução 2

Tarefa
Observa a figura e responde às questões.



- Indica as medidas (em cm²) das áreas dos quadrados azul e laranja.

 $A_{\text{azul}} = 10$ ❌ $A_{\text{laranja}} = 9$ ✅
- Adiciona as medidas (em cm²) das áreas dos quadrados azul e laranja.

 $A_{\text{azul}} + A_{\text{laranja}} = 19$ ❌

Tenta resolver a questão novamente. ❌
 Queres ajuda? Sim Não

A área do quadrado amarelo é maior que a soma das áreas dos outros dois quadrados. ❌

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 E

Avançar para a página (1 - 144) |

Figura A.16 – Tutor digital oferece ajuda para correção da tarefa.
Fonte: Site Plataforma Hypatiamat.

Se os alunos aceitarem a ajuda o tutor questionará qual é a dificuldade dos alunos e apresentará quatro opções para poder auxiliá-los (Figura A.17).

Teorema de Pitágoras | introdução 2

Tarefa

Observa a figura e responde às questões.

Que dificuldade estás a sentir na resolução da tarefa?

- Não entendi o enunciado.
- Não entendo o que é pedido nesta tarefa ou quais são os dados.
- Não consigo encontrar uma estratégia para realizar a tarefa.
- Realizei a tarefa, mas devo ter cometido algum erro.

Avançar»

A área do quadrado amarelo é maior que a soma das áreas dos outros dois quadrados.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Avançar para a página (1 - 144):

Figura A.17 – Opções que o tutor digital oferece para auxiliar a resolução da tarefa.
Fonte: Site Plataforma Hypatiamat.

Se os alunos escolherem a primeira alternativa, “Não entendi o enunciado”, o tutor indicará os enunciados na tela e pedirá para lerem com atenção (Figura A.18).

HypatiaMAT - Bem vindo Ruth Leila Pereira de Farias | menu principal

Teorema de Pitágoras | introdução 2

Tarefa

Observa a figura e responde às questões.

Lê o enunciado com atenção para identificares os dados apresentados e o que te é perguntado.

- Indica as medidas (em cm^2) das áreas dos quadrados azul e laranja.
 $A_{\text{azul}} = 10$ ✗ $A_{\text{laranja}} = 9$ ✓
- Adiciona as medidas (em cm^2) das áreas dos quadrados azul e laranja.
 $A_{\text{azul}} + A_{\text{laranja}} = 19$ ✗
- Indica a medida (em cm^2) da área do quadrado amarelo.
 $A_{\text{amarelo}} = 25$ ✓
- Compare a área do quadrado amarelo com a soma das áreas dos quadrados azul e laranja.
 A área do quadrado amarelo é maior que a soma das áreas dos outros dois quadrados. ✗

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Avançar para a página (1 - 144):

Figura A.18 – Exemplo de encaminhamento do tutor, após aluno assinalar: não entendo o enunciado.
Fonte: Site Plataforma Hypatiamat.

Se optarem pela segunda, “Não entendo o que é pedido nesta tarefa ou quais são os dados”, aparecerá selecionado em vermelho os enunciados da tarefa (Figura A.19).

Teorema de Pitágoras

Teorema de Pitágoras | introdução

Tarefa
Observa a figura e responde às questões.

Indica as medidas (em cm^2) das áreas dos quadrados azul e laranja.

$A_{\text{azul}} = 10$ ✗ $A_{\text{laranja}} = 9$ ✓

Adiciona as medidas (em cm^2) das áreas dos quadrados azul e laranja.

$A_{\text{azul}} + A_{\text{laranja}} = 19$ ✗

Indica a medida (em cm^2) da área do quadrado amarelo.

$A_{\text{amarelo}} = 25$ ✓

Compare a área do quadrado amarelo com a soma das áreas dos quadrados azul e laranja.

A área do quadrado amarelo é maior que a soma das áreas dos outros dois quadrados. ✗

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Avançar para a página (1 - 144)

Figura A.19 – Exemplo de encaminhamento do tutor, após aluno assinalar: não entendo o que é pedido nesta tarefa ou quais são os dados.
Fonte: Site Plataforma Hypatiamat.

Se a dúvida for a terceira, “Não consigo encontrar uma estratégia para realizar a tarefa”, aparecerá uma dica para resolver o problema. No exemplo da figura, o tutor digital sugere que a área pode ser obtida pela soma das áreas dos quadrados mais pequenos que se encontram no interior dos quadrados coloridos (Figura A.20).

Teorema de Pitágoras

Teorema de Pitágoras | introdução

Tarefa
Observa a figura e responde às questões.

Indica as medidas (em cm) dos lados dos quadrados azul e laranja.

$A_{\text{azul}} = 10$ ✗ $A_{\text{laranja}} = 9$ ✓

A área pode ser obtida pela soma das áreas dos quadrados mais pequenos que se encontram no interior dos quadrados coloridos. ✗

Indica a medida (em cm²) da área do quadrado amarelo.

$A_{\text{amarelo}} = 25$ ✓

Compare a área do quadrado amarelo com a soma das áreas dos quadrados azul e laranja. ✗

A área do quadrado amarelo é maior que a soma das áreas dos outros dois quadrados. ✗

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Avançar para a página (1 - 144): []

Figura A.20 – Exemplo de encaminhamento do tutor, após aluno assinalar: não consigo encontrar uma estratégia para resolver o problema.
Fonte: Site Plataforma Hypatiamat.

Para a última alternativa, “Realizei a tarefa, mas devo ter cometido algum erro”, é proposto rever os passos e os cálculos resolvidos (Figura A.21).

Na próxima seção apresentamos os tópicos, seus objetivos, o número de telas de cada tópico e sugestões para o desenvolvimento da atividade. No entanto, cabe a cada professor decidir sobre a forma que lhe pareça mais coerente de acordo com sua realidade e tempo disponível.

É importante que o professor procure, durante todo o processo, acompanhar o desenvolvimento e a interação dos alunos com a plataforma Hypatiamat, ou seja, procure desenvolver o papel de mediador acompanhando os alunos durante as atividades. Entendemos por mediar o processo de facilitação para que a informação se transforme em conhecimento e gere novas aprendizagens. Neste sentido, precisamos procurar parar de dar respostas prontas e ao contrário fazer perguntas, incentivando-os a ler, interpretar e procurar resolver as tarefas apresentadas na plataforma, discutindo com pares. Daí a importância do trabalho em dupla ou trio.

Teorema de Pitágoras

Teorema de Pitágoras | introdução

Tarefa
Observa a figura e responde às questões.

© hypatiamat | Atualizado em janeiro de 2017

- Indica as medidas (em cm^2) das áreas dos quadrados azul e laranja.
 $A_{\square} = 10$ ❌ $A_{\square} = 9$ ✅
- Adiciona as medidas (em cm^2) das áreas dos quadrados azul e laranja.
 $A_{\square} + A_{\square} = 19$ ❌
- Revê os passos que seguiste para realizares a tarefa. Verifica se calculaste devidamente as áreas pretendidas. Verifica também se efetuaste corretamente todos os cálculos. ❌
- Compara a área do quadrado amarelo com a soma das áreas dos quadrados azul e laranja.
 A área do quadrado amarelo é maior que a soma das áreas dos outros dois quadrados. ❌

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Avançar para a página (1 - 144):

Figura A.21 – Exemplo de encaminhamento do tutor, após aluno assinalar: realizei a tarefa, mas devo ter cometido algum erro.
Fonte: Site Plataforma Hypatiamat.

A.3.4. Explorando os tópicos de conteúdo do Teorema de Pitágoras

A.3.4.1. Tópico 1: Teorema de Pitágoras - triângulos retângulos

Objetivo: identificar um triângulo retângulo e seus elementos.

Número de telas: 2

Desenvolvimento: solicitar aos alunos inicialmente que leiam, interpretem e procurem resolver a tarefa apresentada neste tópico. São apresentadas apenas duas telas, a primeira com a definição e a segunda acrescenta a tarefa.

Sugestão: Quando a tela apresentar palavras tracejadas, como a palavra hipotenusa e catetos (Figura A.22), incentive os alunos a clicarem em cima da palavra, neste caso, é apresentado na figura em vermelho onde se localiza a hipotenusa ou os catetos, como demonstra a Figura A.23.

HypatiaMAT - Bem vindo Ruth Leia Pereira de Farias | menu principal | on

Teorema de Pitágoras

Teorema de Pitágoras | triângulos retângulos 1

Relembra:
Um **triângulo** é um polígono com **três lados** (e portanto **três ângulos**). Num **triângulo retângulo**, **um dos ângulos é reto**. Os outros dois são agudos.

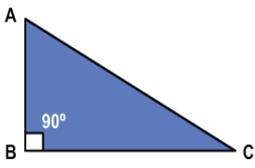


Figura - O triângulo [ABC] é retângulo em B.

Num **triângulo retângulo** chamamos:

- hipotenusa**
ao lado oposto ao ângulo reto;
- catetos**
aos lados que formam o ângulo reto.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Avançar para a página (1 - 144):

Figura A.22 – As palavras tracejadas são novos conceitos que podem estar apresentados em forma de definições ou representados através de figuras.
Fonte: Site Plataforma Hypatiamat.

HypatiaMAT - Bem vindo Ruth Leia Pereira de Farias | menu principal | on

Teorema de Pitágoras

Teorema de Pitágoras | triângulos retângulos 1

Relembra:
Um **triângulo** é um polígono com **três lados** (e portanto **três ângulos**). Num **triângulo retângulo**, **um dos ângulos é reto**. Os outros dois são agudos.

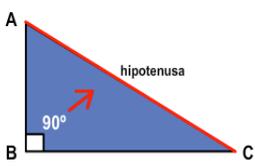


Figura - O triângulo [ABC] é retângulo em B.

Num **triângulo retângulo** chamamos:

- hipotenusa**
ao lado oposto ao ângulo reto;
- catetos**
aos lados que formam o ângulo reto.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Avançar para a página (1 - 144):

Figura A.23 – Clicando na palavra tracejada hipotenusa, é indicado na imagem onde se encontra a hipotenusa.
Fonte: Site Plataforma Hypatiamat

Uma segunda sugestão é pedir para que os alunos resolvam a tarefa quantas vezes achar necessário para entender o conceito desenvolvido. É importante salientar que cada tarefa apresenta um exemplo de exercício com alguns dados, mas é possível resolver a mesma tarefa gerando vários dados diferentes. Para isto, basta clicar nas flechas que aparecem no canto superior esquerdo da tarefa, como mostramos na Figura A.24.

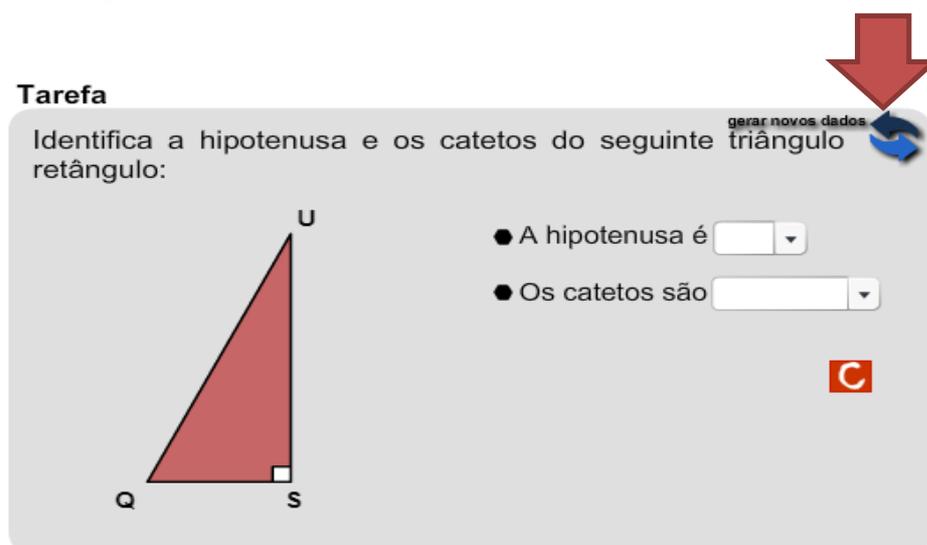


Figura A.24 – Primeira tarefa gerada pela plataforma Hypatiamat.
Fonte: Site Plataforma Hypatiamat

A seguir, alguns exemplos gerados por uma única tarefa (Figuras A.25 a A.27):

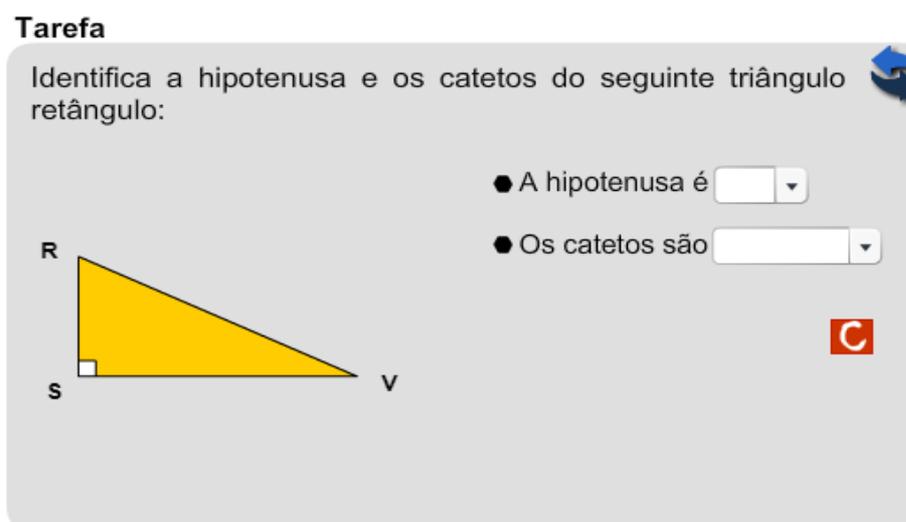
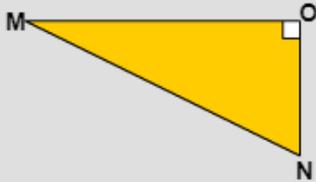


Figura A.25 – Segunda tarefa gerada pela plataforma Hypatiamat.
Fonte: Site Plataforma Hypatiamat

Tarefa

Identifica a hipotenusa e os catetos do seguinte triângulo retângulo:



● A hipotenusa é

● Os catetos são



Figura A.26 – Terceira tarefa gerada pela plataforma Hypatiamat.
Fonte: Site Plataforma Hypatiamat

Tarefa

Identifica a hipotenusa e os catetos do seguinte triângulo retângulo:



● A hipotenusa é

● Os catetos são



Figura A.27 – Quarta tarefa gerada pela plataforma Hypatiamat.
Fonte: Site Plataforma Hypatiamat

A.3.4.2. Tópico 2: Teorema de Pitágoras - introdução

Objetivo: deduzir o teorema de Pitágoras identificando que a soma das medidas dos catetos ao quadrado é igual a medida da hipotenusa ao quadrado.

Número de telas: 2

Desenvolvimento: observar a figura apresentada na primeira tela e completar as lacunas como sugere a atividade (Figura 28).

The screenshot shows a digital interface for a lesson on the Pythagorean Theorem. At the top, there is a blue header with the title 'Teorema de Pitágoras' and a sub-header 'Teorema de Pitágoras | introdução' with a page number '2'. On the left, there is a vertical sidebar with the word 'Índice'. The main content area is titled 'Tarefa' and contains the instruction 'Observa a figura e responde às questões.' Below this is a geometric diagram of a right-angled triangle with legs of length 3 and 4, and a hypotenuse of length 5. The legs are extended to form three squares: a blue square of side 3, an orange square of side 4, and a yellow square of side 5. The side lengths are labeled as '1 cm' for each unit. To the right of the diagram are four bullet-pointed questions in Portuguese, each followed by a blank space for an answer. The questions ask for the areas of the blue and orange squares, their sum, the area of the yellow square, and a comparison between the yellow square's area and the sum of the other two. At the bottom of the interface, there is a navigation bar with buttons numbered 1 through 10, and a small 'E' logo.

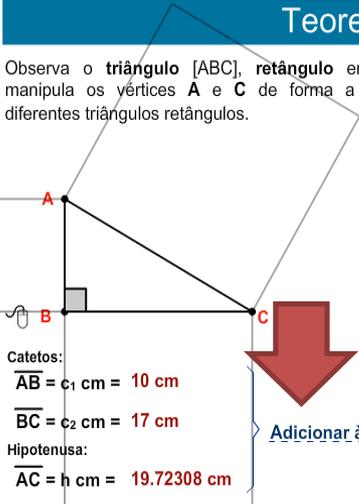
Figura A.28 – Introdução ao teorema de Pitágoras, conceitos.
Fonte: Site Plataforma Hypatiamat

É necessário para preencher a tabela da segunda tela (Figura A.29), que os alunos cliquem em **Adicionar a tabela**, serão preenchidas três colunas da tabela (próxima figura) com os dados do triângulo apresentado na figura, a última coluna deve ser preenchida pelos alunos, para que estes identifiquem que a medida da hipotenusa é a soma dos quadrados dos catetos.

Teorema de Pitágoras

Teorema de Pitágoras | introdução

Observa o **triângulo** [ABC], **retângulo** em B, e manipula os vértices **A** e **C** de forma a obteres diferentes triângulos retângulos.



Catetos:
 $\overline{AB} = c_1 \text{ cm} = 10 \text{ cm}$
 $\overline{BC} = c_2 \text{ cm} = 17 \text{ cm}$

Hipotenusa:
 $\overline{AC} = h \text{ cm} = 19.72308 \text{ cm}$

[Adicionar à tabela](#)

triângulo retângulo [ABC]	quadrado das medidas dos lados do triângulo			$c_1^2 + c_2^2$
	c_1^2	c_2^2	h^2	
1	100	289	389	
2				
3				
4				
5				
6				

O _____ da medida da hipotenusa de um triângulo retângulo é igual à soma dos _____ das medidas dos catetos.

V C

Com as medidas dos lados do triângulo preenche a tabela ao lado e exprime a tua conjectura.

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

Figura A.29 – Introdução ao teorema de Pitágoras, atividades.
 Fonte: Site Plataforma Hypatiamat

Para preencher a próxima linha e modificar as medidas da figura, basta clicar sobre os pontos (A e C) que são os vértices do triângulo e arrastá-los, o ponto A desliza na vertical e o ponto C na horizontal, é preciso salientar que o ponto B é fixo. Após preencher os alunos devem completar a frase, e clicar em verificar..

Sugestão: Os alunos podem estar com caderno e lápis para fazer suas anotações ou contas, mas é bom colocar para eles que a plataforma Hypatiamat oferece alguns recursos para facilitar a interação do aluno com as tarefas, como lápis, marca texto, borracha e calculadora, ambos estão no canto superior da tela.

A.3.4.3. Tópico 3: Teorema de Pitágoras - demonstração

Objetivo: compreender a demonstração geométrica do teorema de Pitágoras.

Número de telas: 6

Desenvolvimento: este tópico apresenta a demonstração do teorema. É importante que os alunos procurem acompanhar a demonstração e interpretá-la de forma correta. Isso facilitará a compreensão e a aplicação do conceito, além da resolução das tarefas (Figura A.30).

Teorema de Pitágoras

Teorema de Pitágoras | demonstração

Podes agora mostrar que a tua conjectura é verdadeira.
 [ABC] é um triângulo retângulo: [AB] e [BC] são os catetos e [AC], a sua hipotenusa.
 Escolheu-se uma unidade de comprimento, mediram-se os comprimentos dos lados [AB], [BC] e [AC] e obtiveram-se as medidas a, b e c, respetivamente.

1. Constroem-se dois quadrados congruentes cujos lados medem a + b.

Medida da área de

Medida da área de

Ou seja:

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

Figura A.30 – Demonstração do teorema de Pitágoras.
 Fonte: Site Plataforma Hypatiamat.

A.3.4.4. Tópico 4: Teorema de Pitágoras - algumas aplicações do teorema

Objetivo: interpretar e resolver algumas situações com aplicações do teorema de Pitágoras.

Número de telas: 28

Desenvolvimento: os alunos devem ler, interpretar e resolver as tarefas utilizando a fórmula do teorema.

A primeira tela apresenta um exemplo que determina a hipotenusa do triângulo retângulo, conhecidos os catetos (Figura A.31).

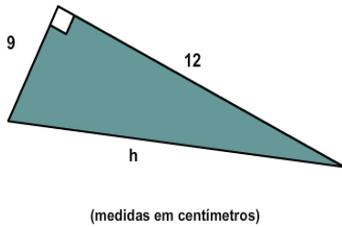
Teorema de Pitágoras

Teorema de Pitágoras | algumas aplicações do Teorema

Vamos agora estudar algumas aplicações diretas do Teorema de Pitágoras.

1 - Determinação da hipotenusa de um triângulo retângulo, conhecidos os catetos

Calcula a **hipotenusa** do triângulo retângulo:



Aplicando o Teorema de Pitágoras

$$h^2 = 9^2 + 12^2$$

$$h^2 = 81 + 144$$

$$h^2 = 225$$

$$h = \sqrt{225} \quad \text{ou} \quad h = -\sqrt{225}$$

Como se trata de uma medida de comprimento, $h > 0$

$$h = \sqrt{225} = 15$$

R: A hipotenusa é igual a 15 cm.

Figura A.31 – Exemplo de aplicação do teorema de Pitágoras.
Fonte: Site Plataforma Hypatiamat.

Em seguida, seguem sete tarefas para que os alunos calculem a medida da hipotenusa dados as medidas dos catetos (Figura A.32).

Teorema de Pitágoras

Teorema de Pitágoras | algumas aplicações do Teorema

Tarefa
 Determine a hipotenusa do triângulo retângulo [ABC], em centímetros, conhecidos os seus catetos.

R: A hipotenusa do triângulo [ABC], após arredondamento, é _____ cm.

a)

Caso geral >>>

(medidas em centímetros)

Nota: Arredonda às centésimas.

Teorema de Pitágoras

Teorema de Pitágoras | algumas aplicações do Teorema

Tarefa
 No Jardim de Infância da freguesia ViverSem foi colocado um baloiço.

R: O comprimento da tábua, após arredondamento, é _____ cm.

Observando os dados do esquema, qual é o comprimento, em centímetros, da tábua desse baloiço?

b)

(medidas em centímetros)

Nota: Arredonda às unidades.

Teorema de Pitágoras

Teorema de Pitágoras | algumas aplicações do Teorema

Tarefa
 O Tobias colocou em cima de uma mesa a planificação da superfície de um cubo com aresta igual a 23 cm. Uma aranha deslocou-se de B até G pelo caminho mais curto. Qual o comprimento, em centímetros, desse caminho?

R: O comprimento do caminho mais curto, após arredondamento, é _____ cm.

c)

Nota: Arredonda às unidades.

Teorema de Pitágoras

Teorema de Pitágoras | algumas aplicações do Teorema

Tarefa
 Qual a distância, em metros, percorrida pelo automóvel nesta prova de perícia (ao longo da linha assinalada a vermelho)?

R: A distância percorrida, após arredondamento, é _____ metros.

d)

(medidas em metros)

Iniciar perícia

Nota: Arredonda às unidades.

Teorema de Pitágoras

Teorema de Pitágoras | algumas aplicações do Teorema

O seguinte problema foi adaptado do livro chinês "Nove Capítulos da Arte da Matemática", do século I a.C.

Tarefa
 Um bambu partiu-se a uma altura do chão de 0,8 zhang, e a parte de cima, ao cair, tocou o chão a 3 chih da base do bambu. Qual era a altura do bambu, em chih, antes de se partir? (arredonda às centésimas).

R: A altura do bambu, após arredondamento, era _____ chih.

e)

Nota: 1 zhang = 10 chih.

Teorema de Pitágoras

Teorema de Pitágoras | algumas aplicações do Teorema

Tarefa
 O porquinho Nico (que não sabe saltar nem consegue passar entre as estacas) está preso a uma estaca por uma corda. As estacas, da vedação, colocadas na vertical são igualmente espaçadas. A distância entre duas estacas consecutivas é 70 cm. Qual o comprimento mínimo, em metros, que a corda deve ter para que o porco Nico possa comer as maçãs (colocadas na última estaca da vedação)?

R: O comprimento mínimo, após arredondamentos, é _____ metros.

f)

Nota: Em todos os passos, arredonda às centésimas.

Teorema de Pitágoras

Teorema de Pitágoras | algumas aplicações do Teorema

Tarefa
 Na escola do Tobias existe uma rampa de acesso para as pessoas portadoras de deficiência. Observa, na seguinte figura, um esquema dessa rampa e calcula o seu comprimento, em metros.

R: O comprimento da rampa, após arredondamentos, é _____ m.

g)

(medidas em metros)

Nota: Em todos os passos, arredonda às centésimas.

Figura A.32 – a) A hipotenusa do triângulo b) O comprimento da tábua c) O comprimento do caminho mais curto d) A distância percorrida e) A altura do bambu f) O comprimento mínimo da corda g) O comprimento da rampa. Algumas aplicações do teorema de Pitágoras para calcular a hipotenusa.

Fonte: Site Plataforma Hypatiamat.

A nona tela deste tema, apresenta um exemplo de tarefa em que é apresentado a medida da hipotenusa e um dos catetos, e os alunos precisam calcular a medida do outro cateto (Figura A.33).

Teorema de Pitágoras | algumas aplicações do Teorema

2 - Determinação de um cateto de um triângulo retângulo, conhecidos a hipotenusa e o outro cateto

Calcula a medida c do **cateto** do triângulo retângulo, tomando como unidade o centímetro:

Aplicando o Teorema de Pitágoras

$$11^2 = c^2 + 7^2$$

$$121 = c^2 + 49$$

$$c^2 = 121 - 49$$

$$c^2 = 72$$

$$c = \sqrt{72} \text{ ou } c = -\sqrt{72}$$

Como se trata de uma medida de comprimento, $c > 0$

$$c = \sqrt{72}$$

R: A medida c do cateto é igual a $\sqrt{72}$, tomando como unidade o centímetro.

(medidas em centímetros)

© hypatiamat | Atualizado em Janeiro de 2017

Avançar para a página (1 - 144):

Figura A.33 – Exemplo de aplicação do teorema de Pitágoras para calcular um cateto.
Fonte: Site Plataforma Hypatiamat.

Em seguida são apresentados dezoito problemas que precisam de cálculos e a última tarefa para assinalar as afirmações consideradas verdadeiras, para os alunos resolverem utilizando o conceito do teorema. Procure incentivar os alunos a resolver todas as tarefas pois são todas com aplicações diferentes, o que auxiliará os alunos a demonstrar se entenderam o conceito e estão atingindo os objetivos esperados. Alguns exemplos são apresentados na Figura A.34.

Teorema de Pitágoras | algumas aplicações do Teorema

Tarefa
 Observe a figura e calcule a distância, em metros, a que a irmã do Tobias está da vertical do ponto de partida (quando as cordas do balanço estão perpendiculares ao chão).
 R: A irmã do Tobias está, após arredondamento, a _____ metros da vertical do ponto de partida.

$\overline{AC} = 2.5 \text{ m}$
 $\overline{BC} = 1.7 \text{ m}$

a)

Teorema de Pitágoras | algumas aplicações do Teorema

Tarefa
 De acordo com os dados, determine as medidas x e y , tomando como unidade o metro.
 R: $x =$ _____ $y =$ _____

(medidas em metros)

b)

Teorema de Pitágoras | algumas aplicações do Teorema

Tarefa
 Observe a figura. Repara que os triângulos $[ABD]$ e $[BCD]$ são retângulos em D .
 1) Calcule a altura ED do escorregador, em metros.
 R: A altura do escorregador, após arredondamento, é _____ m.

(medidas em metros)

c)

Teorema de Pitágoras | algumas aplicações do Teorema

Tarefa
 Observe a figura e, de acordo com os dados, determine a medida y , tomando como unidade o centímetro.
 R: $y =$ _____ (em cm).

(medidas em centímetros)

d)

Teorema de Pitágoras | algumas aplicações do Teorema

Tarefa
 O esquema seguinte representa uma planificação da superfície de uma das caixas utilizadas na loja do Sr. André para embrulhar presentes. O Sr. André pretende conhecer o volume total de um certo número de caixas empilhadas.
 Observe os dados no esquema e responda às questões:
 1) O Sr. André empilhou 31 caixas numa prateleira. Qual o volume das caixas?
 dimensões da caixa: comprimento 29 cm, largura 22 cm, altura 12.5 cm.
 R: As caixas têm de volume _____ cm^3 .

e)

Figura A.34 – Algumas aplicações do teorema de Pitágoras para calcular medida dos catetos e hipotenusa: a) Distância do ponto de partida b) Medida da aste do barco c) A altura do escorregador d) Hipotenusa do triângulo maior e) A largura da caixa.

Fonte: Site Plataforma Hypatiamat.

Assim que o aluno apresenta o resultado da tarefa e acessa o ícone verificar aparece uma proposta de resolução, incentive os alunos a compararem com a resolução feita por eles (Figura A.35).

Teorema de Pitágoras

Teorema de Pitágoras | algumas aplicações do Teorema

Tarefa
 Determina a hipotenusa do triângulo retângulo [ABC], em centímetros, conhecidos os seus catetos.

R: A hipotenusa do triângulo [ABC], após arredondamento, é 22.47 cm. ✓

→ proposta de resolução

Aplicando o Teorema de Pitágoras

$$h^2 = 12^2 + 19^2$$

$$h^2 = 144 + 361$$

$$h^2 = 505$$

$$h = \sqrt{505}$$

(como se trata de uma medida de comprimento consideramos apenas a solução positiva)

$$h \approx 22.47$$

Caso geral

(medidas em centímetros)

Nota: Arredonda às centésimas.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Avançar para a página (1 - 144):

Figura A.35 – Exemplo de solução do exercício apresentado na Figura 32a.
 Fonte: Site Plataforma Hypatiamat.

Sugestão: um dos problemas apresentados na resolução das tarefas, supondo que os alunos entenderam o conteúdo do teorema de Pitágoras, na maioria das vezes é o arredondamento que aparece no canto inferior direito das telas (Figura A.36), pedindo para arredondar às unidades ou centésimas. Procure relembrar este conteúdo para que os alunos possam resolver as aplicações sem problemas.

Teorema de Pitágoras | algumas aplicações do Teorema

Tarefa
 No Jardim de Infância da freguesia ViverBem foi colocado um baloiço.
 Observando os dados do esquema, qual é o comprimento, em centímetros, da tábua desse baloiço?

R: O comprimento da tábua, após arredondamento, é _____ cm.

Nota: Arredonda às unidades.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Avançar para a página (1 - 144):

Figura A.36 – Tarefa com aplicação do teorema de Pitágoras e arredondamento às unidades.
 Fonte: Site Plataforma Hyptiamat.

Uma segunda sugestão para este tópico é realizar os testes de conhecimento que aparecem na última tela deste tópico (Figura A.37).

Teorema de Pitágoras | algumas aplicações do Teorema

Tarefa
 Assinala as afirmações que consideras verdadeiras.

- Pitágoras nasceu em Samos.
- Pitágoras nasceu em Roma.
- Os catetos de um triângulo retângulo são iguais a 3 cm e 4 cm. A hipotenusa é igual a 5 cm.
- Num triângulo retângulo, o quadrado da medida da hipotenusa é igual à soma das medidas dos catetos.
- Pitágoras viajava muito.
- A hipotenusa é o maior lado de um triângulo retângulo.
- Os catetos de um triângulo retângulo são iguais a 6 cm e 8 cm. A hipotenusa é igual a 10 cm.
- Num triângulo retângulo isósceles, os catetos são congruentes.
- Um triângulo escaleno não pode ser retângulo.

realizar teste de conhecimento

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Avançar para a página (1 - 144):

Figura A.37 – Ícone para realizar teste de conhecimento.
 Fonte: Site Plataforma Hyptiamat.

Clicando no ícone que aparece a mão da Figura 37, aparecerá, neste caso, 5 (cinco) testes de conhecimento (Figura A.38).

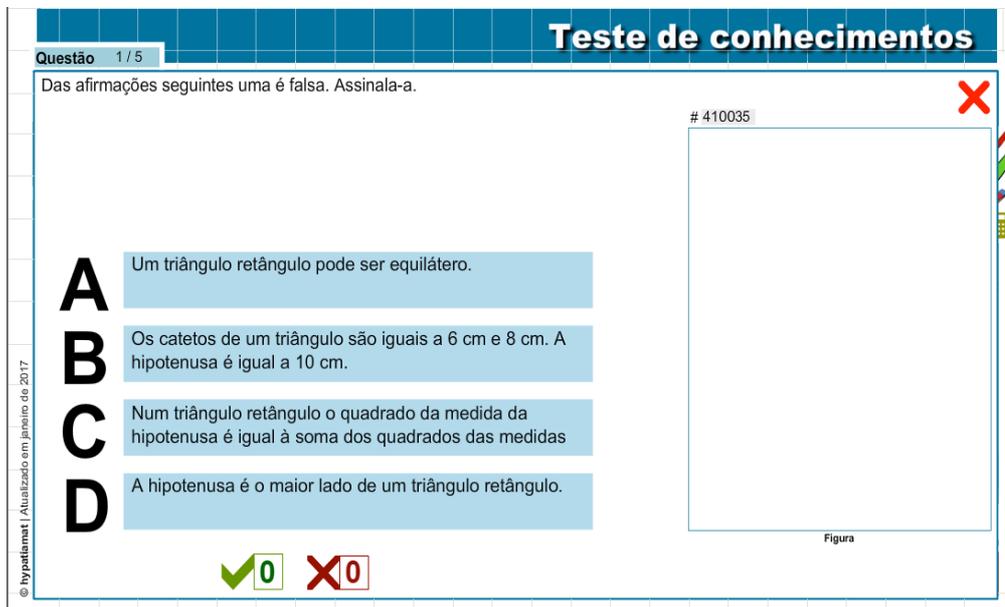


Figura A.38 – Teste de conhecimento sobre teorema de Pitágoras.
Fonte: Site Plataforma Hypatiamat.

A.3.4.5. Tópico 5: Teorema de Pitágoras - aplicações do teorema no cálculo de áreas e perímetro

Objetivo: utilizar o teorema de Pitágoras no cálculo de área e perímetro.

Número de telas: 11.

Desenvolvimento: para desenvolverem esse tópico é necessário que os alunos saibam os conceitos de perímetro e área das figuras geométricas. São onze tarefas que envolve ambos os conceitos. Um exemplo é apresentado na Figura A.39.

Sugestão: Se os alunos não lembrarem das fórmulas, incentive-os a pesquisarem na internet ou na própria plataforma.

Teorema de Pitágoras

Teorema de Pitágoras | aplicações do Teorema no cálculo de áreas e perímetros

Tarefa
 Observa a figura e, de acordo com os dados, determina o seu **perímetro**, arredondado ao centímetro, e a sua **área**.

[PQRS] é um quadrado

P 17 Q 21 R S

(medidas em centímetros)

O perímetro, **após arredondamento**, é _____ cm.

A área da figura é igual a _____ cm².

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Avançar para a página (1 - 144):

Figura A.39 – Tarefa com aplicação do teorema de Pitágoras no cálculo de áreas e perímetros.
 Fonte: Site Plataforma Hypatiamat.

A.3.4.6. Tópico 6: Teorema de Pitágoras - situações tridimensionais

Objetivo: resolver problemas com situações tridimensionais que envolvem o teorema de Pitágoras.

Número de telas: 13.

Desenvolvimento: solicitar aos alunos que inicialmente leiam atentamente as 6 primeiras telas, que apresentam um exemplo de como resolver um problema tridimensional considerando o conceito de diagonal. Os alunos precisam com atenção acompanhar o desenvolvimento da atividade. A Figura A.40 apresenta a tela 6.

Teorema de Pitágoras | situações tridimensionais 6

Índice O Teorema de Pitágoras permite a resolução de muitos problemas, no **plano** ou no **espaço**.

Exemplo de uma resolução de um problema no espaço

O pai do Tobias alugou uma carrinha para transportar os materiais necessários à construção de um barracão. De acordo com as dimensões do camião (ver figura) será possível transportar tábuas com 7 m de comprimento, totalmente dentro da caixa?

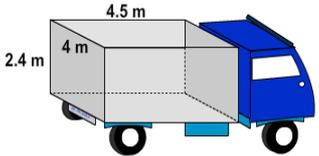
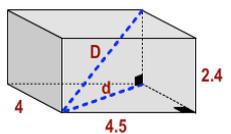


Figura - Camião para o transporte de material

O espaço destinado ao transporte de material tem a forma de um paralelepípedo



O comprimento máximo das tábuas é dado pela **diagonal do paralelepípedo**, cuja medida **D** satisfaz a igualdade:

$$D^2 = d^2 + 2.4^2$$

Assim, para calcular a medida **D** da diagonal do paralelepípedo precisamos de determinar **d**².

Então,

$$d^2 = 4.5^2 + 4^2$$

$$d^2 = 20.25 + 16$$

$$d^2 = 36.25$$

$$D^2 = d^2 + 2.4^2$$

$$D^2 = 36.25 + 5.76$$

$$D^2 = 42.01$$

$$D = \sqrt{42.01} \approx 6.48 < 7$$

R: As tábuas não cabem no camião.

© Hyptiamat | Atualizado em janeiro de 2017

Figura A.40 – Aplicações de situações tridimensionais do teorema de Pitágoras e o cálculo da medida da diagonal do paralelepípedo.
 Fonte: Site Plataforma Hyptiamat.

Em seguida peça que resolvam as sete tarefas que seguem, para alcançarem o objetivo da aula (Figura A.41).

Sugestão: Caso a maioria dos alunos não consigam resolver algum problema o professor pode discutir e resolvê-lo com a turma toda.

Teorema de Pitágoras

Teorema de Pitágoras | situações tridimensionais

Tarefa - Diagonal de um cubo
 Calcule a diagonal, em centímetros, de um cubo com 54 cm de aresta.

R: A diagonal do cubo, após arredondamento, é _____ cm.

a)

(medidas em centímetros)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Teorema de Pitágoras

Teorema de Pitágoras | situações tridimensionais

Tarefa - Diagonal de um paralelepípedo
 Mostra que o quadrado da medida da diagonal de um paralelepípedo qualquer é igual à soma dos quadrados das medidas das arestas.

b)

$D^2 = c^2 + l^2 + a^2$

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Teorema de Pitágoras

Teorema de Pitágoras | situações tridimensionais

Tarefa
 A figura representa uma caixa com a forma de um prisma quadrangular reto. Qual é o comprimento máximo, arredondado ao centímetro, de um lápis que se pode colocar no interior da caixa?

R: O comprimento máximo, arredondado ao centímetro, do lápis que se pode colocar dentro da caixa é igual a _____ cm.

c)

(medidas em centímetros)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Teorema de Pitágoras

Teorema de Pitágoras | situações tridimensionais

Tarefa
 Um cubo de aresta igual a 12 cm é cortado como mostra a figura. Observe-a e descubra o comprimento de [AC], em centímetros.

R: A diagonal AC, após arredondamento, é _____ cm.

Nota: Arredonda às décimas.

A figura não está à escala

d)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Teorema de Pitágoras

Teorema de Pitágoras | situações tridimensionais

Tarefa
 [VABCD] é uma pirâmide quadrangular reta. Em relação a uma unidade de comprimento previamente escolhida:

- a_1 é a medida do comprimento das arestas da base;
- a_2 é a medida do comprimento das arestas laterais;
- h_1 é a medida do comprimento da altura das faces laterais;
- h_2 é a medida do comprimento da altura da pirâmide;
- d é a medida do comprimento da diagonal da base.

Aplicando o Teorema de Pitágoras a um dos seguintes triângulos retângulos, identifica o que permite responder à questão:
 Se $a_1 = 10$ e $a_2 = 13$. Determina h_1 .

e)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Teorema de Pitágoras

Teorema de Pitágoras | situações tridimensionais

Tarefa
 A figura representa uma pirâmide reta, cuja base é um quadrado. Sabendo que a medida do comprimento da diagonal da base é 5 e que a medida do comprimento da altura da pirâmide é 6 (em relação a uma unidade de comprimento, previamente escolhida), qual é a medida da área lateral da pirâmide, na unidade de área associada. Apresenta o resultado arredondado às décimas.

R: A medida da área lateral da pirâmide, após arredondamento, é _____.

A figura não está à escala

f)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Teorema de Pitágoras

Teorema de Pitágoras | aplicações do Teorema no cálculo da diagonal de um paralelepípedo

Tarefa
 A figura representa um cubo e a interseção deste pelo plano determinado pelos vértices E, F e G. Representamos por a a medida do comprimento da aresta do cubo, tomando como unidade o centímetro. Sabendo que a área da superfície da pirâmide [VEFG] é igual a 20 cm², determina a medida a do comprimento, arredondada às unidades, da aresta do cubo.

R: A aresta do cubo, após arredondamento, é _____ cm.

Nota: Nos cálculos intermédios, arredonda às centésimas.

g)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Figura A.41 – Tarefas com situações tridimensionais do teorema de Pitágoras: a) Diagonal do cubo b) Demonstração do cálculo da diagonal c) Diagonal do paralelepípedo d) Diagonal de um cubo cortado e) Cálculo de arestas f) Área lateral de uma pirâmide g) Tarefa com área da superfície.
 Fonte: Site Plataforma Hypatiamat.

A.3.4.7. Outros conteúdos relacionais apresentados pela plataforma Hypatiamat.

Sabemos da importância de desenvolver os dez tópicos que a plataforma apresenta, mas conhecemos também a realidade da sala de aula. Como o trabalho será desenvolvido de acordo com o desenvolvimento de cada dupla ou trio, é importante que o professor incentive a realização desses quatro últimos tópicos em sala ou se estiver com as aulas programadas e não for possível, em casa, como trabalho. Os quatro últimos tópicos são:

- Recíproco do teorema;
- Ternos Pitagóricos;
- Teorema de Pitágoras - Interpretação geométrica de radicais de números naturais;
- Teorema de Pitágoras e semelhança de triângulos.

Acreditamos que até o sexto tópico, apresentado nesse plano, conseguimos desenvolver o conteúdo básico que a BNCC propõe e o que os livros didáticos apresentam. No entanto, não devemos limitar o interesse e o conhecimento dos nossos alunos. Assim, recomendamos também o trabalho com os demais tópicos.

Se a escola tiver reforço ou clube de matemática em período inverso das aulas o professor pode aproveitar este momento para explorar estes demais conteúdos relativos também.

A.4 Décima Aula (Última Aula)

Na última aula prevista (consideramos a décima aula devido ao tempo sugerido, o que pode ser regulado pelo professor conforme a sua demanda), sugerimos uma aplicação de atividades de avaliação. Lembramos que, a partir da execução das tarefas, o estudante pode realizar a sua auto-avaliação a partir do Skillómetro e do Escritório do Aluno.

A.4.1. Avaliação de aprendizagem

A avaliação do processo de aprendizagem deve ser realizada de forma contínua ao longo de todo o processo de ensino. O professor, como mediador, pode

acompanhar o desenvolvimento dos alunos através dos recursos da plataforma, das discussões durante as aulas e de outras ferramentas que já possui e utiliza. No entanto, é interessante aplicar também uma avaliação formativa.

Neste sentido, a plataforma oferece um caderno de apoio com 33 questões (Figura A.42), que segundo a plataforma são tarefas de exames de países como Portugal, Austrália, Canadá, Espanha, Finlândia e outros. O professor pode escolher algumas destas tarefas e montar sua avaliação.



Figura A.42 – Caderno de apoio.
Fonte: Site Plataforma Hypatiamat.

Uma outra possibilidade de avaliação através da própria plataforma é a resolução de problemas. Entre na plataforma e clique em **Quero resolver** (Figura A.43).

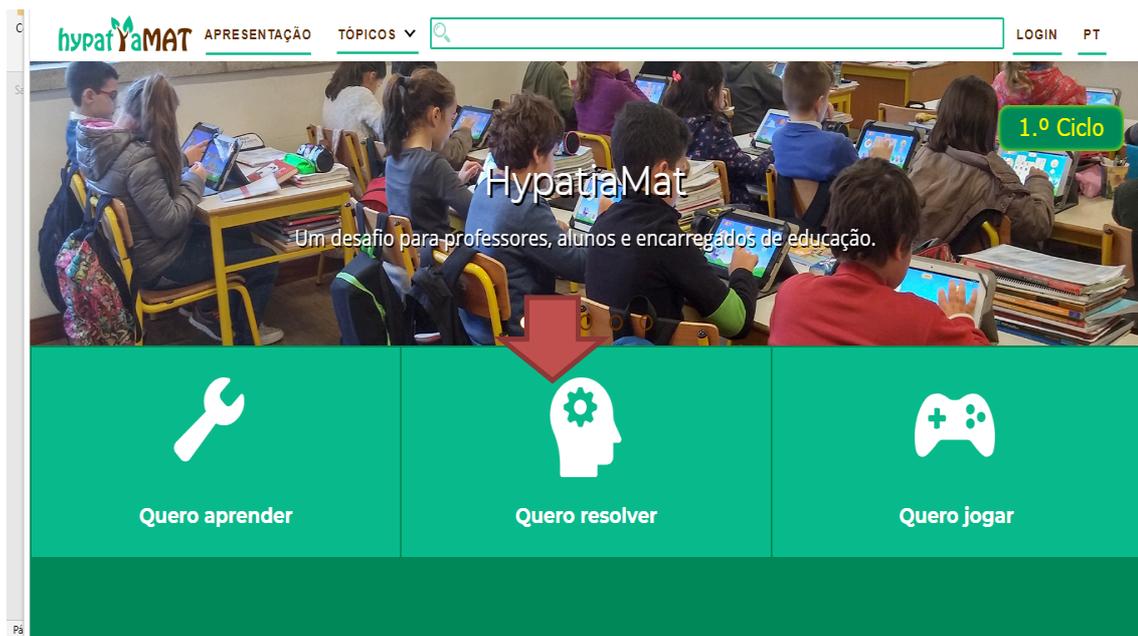


Figura A.43 – Página quero resolver
Fonte: Site Plataforma Hypatiamat.

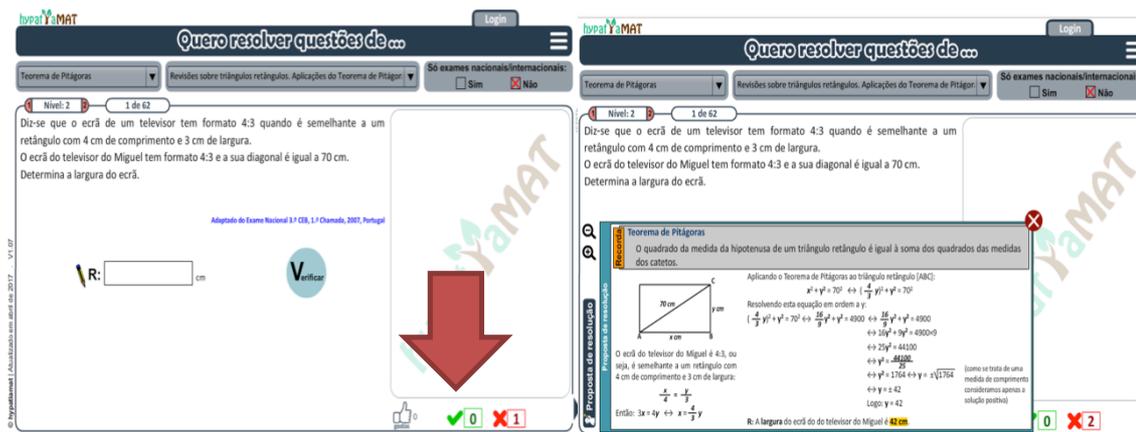
Em seguida selecione o tema Teorema de Pitágoras e um dos subtemas (Figura A.44):

- Revisões sobre triângulos retângulos. Aplicações do Teorema de Pitágoras (62 questões);
- Aplicações do Teorema de Pitágoras no cálculo de áreas e perímetros (46 questões);
- A recíproca do Teorema de Pitágoras, Ternos Pitagóricos (25 questões);
- Problemas envolvendo situações 3D (51 questões);
- Teorema de Pitágoras e a semelhança de triângulos (16 questões).



Figura A.44 – Quero resolver tema teorema de Pitágoras escolha de um subtema.
Fonte: Site Plataforma Hypatiamat.

O professor pode selecionar alguns problemas ou deixar que aos alunos resolvam na ordem que aparecem. A plataforma apresenta o *feedback* de quantas questões os alunos acertam ou erram (Figura A.45).



a)

b)

Figura A.45 – a) Questão adaptada Exame Nacional de Portugal. b) *Feedback* da resolução da questão adaptada Exame Nacional de Portugal.

Fonte: Site Plataforma Hypatiamat.

A plataforma também oferece a proposta de resolução dos problemas. A utilização desse material amplia o repertório de aplicação do conteúdo aprendido.

A.4.2. Aprendizagem esperada

Esperamos que, após esta sequência de aulas utilizando a plataforma Hypatiamat, os alunos tenham compreendido a demonstração geométrica do Teorema de Pitágoras, bem como sejam capazes de aplicar esse conceito na resolução de problemas simples que envolvam o cálculo da medida de um dos lados do triângulo retângulo, quando se conhecem as outras duas medidas.