

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

MATEMÁTICA

Módulo 0

Unidades 9 e 10

2

Unidade 9

<pág. 1>

Um pouco de tabelas e gráficos

Para início de conversa...

Tabelas e gráficos são recursos bastante utilizados para representar resultados de pesquisas e informações de forma organizada. Com eles, podemos visualizar um grande número de informações numéricas em um pequeno espaço, o que facilita a leitura, a

interpretação e a utilização desses resultados.

Você já deve ter se deparado com gráficos e tabelas, como aqueles encontrados em jornais, revistas, propagandas de banco, contas de luz e folhetos informativos.

É comum, por exemplo, a gente ver os telejornais apresentarem gráficos, mostrando o crescimento ou diminuição da intenção de voto na época das eleições. Ou então vemos tabelas com o demonstrativo de gastos, como no cartão de crédito ou na conta de telefone.

4

Nesta unidade, você terá a oportunidade de aprimorar suas habilidades de ler e interpretar informações, contidas em tabelas e gráficos, além de saber utilizar os dados contidos neles para resolver problemas.



<pág. 2>

Objetivos de aprendizagem

.Ler e interpretar gráficos e tabelas.

.Utilizar dados de tabelas e gráficos para efetuar cálculos.

<pág. 3>

Seção 1 Conhecendo um tipo de gráfico

Situação-problema

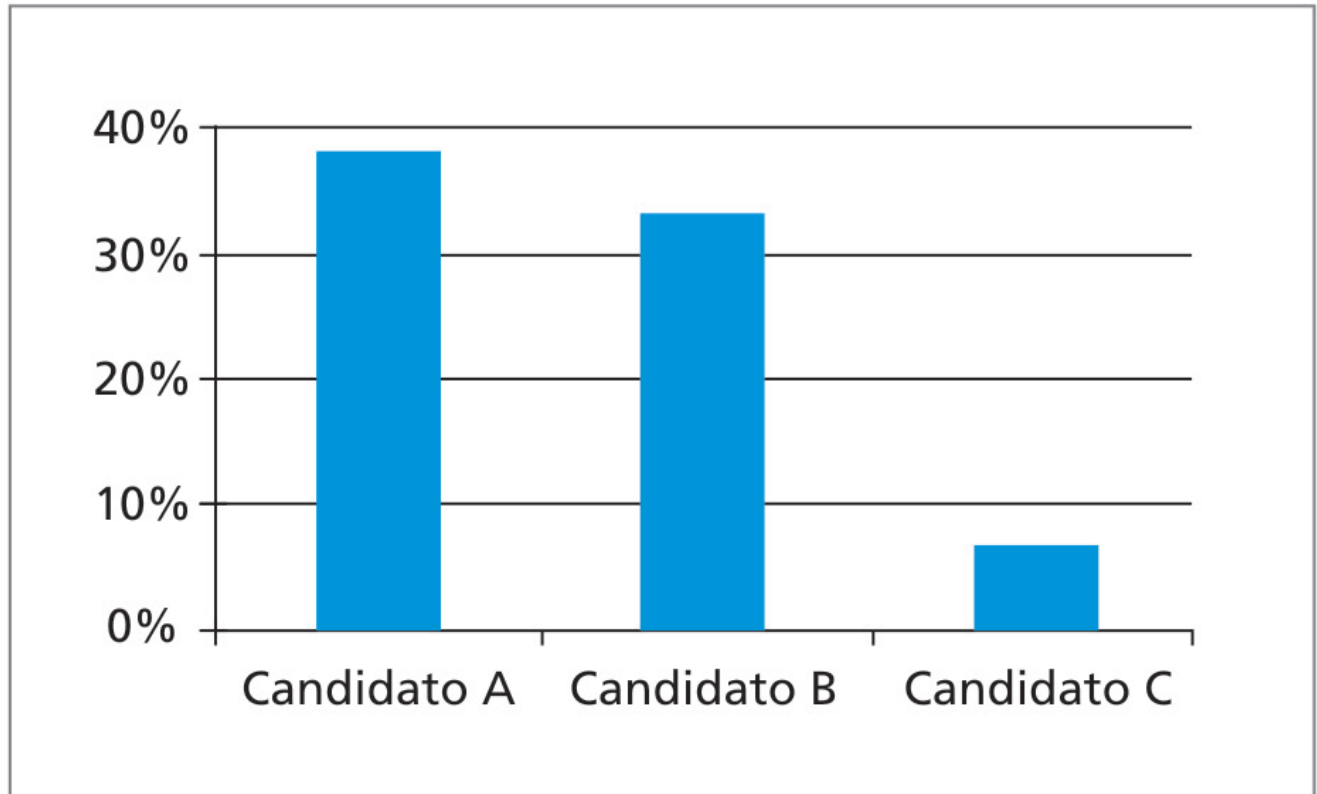
Em gráficos e tabelas, normalmente há muitas

6

informações e, se não prestarmos atenção, corremos o risco de passar por cima de algo que poderia acrescentar muito na interpretação de uma reportagem de revista ou jornal e influenciar nossas decisões.

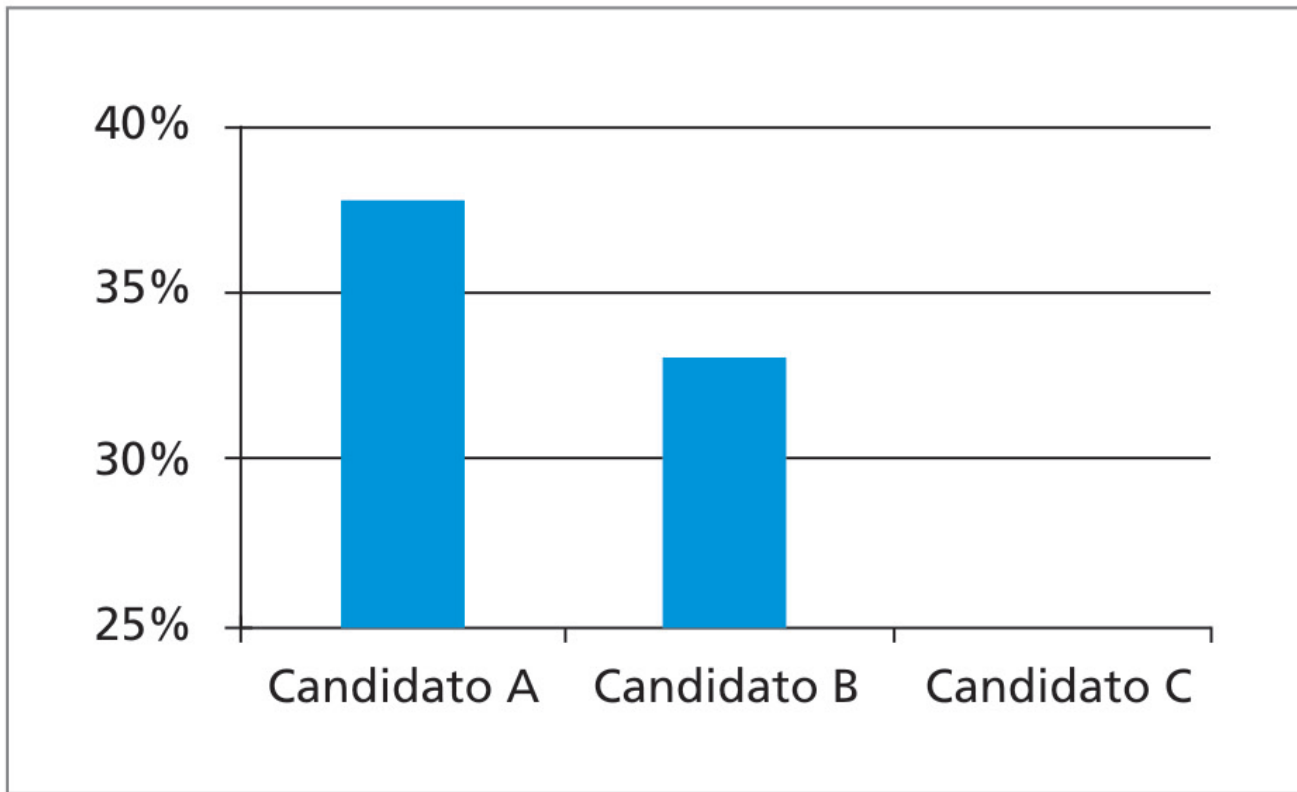
Vamos ver um exemplo: os gráficos a seguir representam o resultado da mesma pesquisa sobre intenções de voto em uma eleição para um cargo público. Apesar dos dois representarem a mesma coisa, há diferenças na escolha da escala.

Representação 1



8

Representação 2



a) Qual a diferença entre as duas representações?

b) Há erro em alguma delas?

c) Como interpretar cada uma?

d) Que representação cada um dos candidatos escolheria para mostrar?

Candidato A

Candidato B

<pág. 4>

Atividade 1

O quadro a seguir relaciona os nomes dos dez maiores artilheiros do campeonato brasileiro de futebol.

OS DEZ MAIORES ARTILHEIROS DO CAMPEONATO BRASILEIRO		
POSIÇÃO	JOGADOR	GOLS
1	Roberto	190
2	Romário	155
3	Edmundo	140
4	Zico	135
5	Túlio	125
6	Serginho	125
7	Dario	113
8	Evair	101
9	Careca	92
10	Reinaldo	90

OS DEZ MAIORES ARTILHEIROS DO CAMPEONATO BRASILEIRO		
CAMPEO- NATOS	PERÍODO	MÉDIA
20	(71-92)	9,50
14	(86-07)	11,07
14	(92-07)	10,00
17	(71-89)	7,94
11	(88-01)	11,36
14	(75-88)	8,93
13	(71-85)	8,69
10	(86-03)	10,10
6	(78-86)	15,33
14	(73-85)	6,43

Fonte:

www.netvasco.com.br

12

Várias são as informações que podemos retirar do quadro. Veja algumas delas e responda:

a) Quem fez mais gols? Quem fez menos gols? Qual a diferença entre os dois?

b) O que significam os valores que estão na coluna "média"? Como são calculados?

c) Observe que quem está na primeira posição não possui a maior média. Em sua opinião, quem é mais eficiente: quem fez mais gols ou quem possui a maior média? Por quê?

e) Somando todos os gols marcados por todos os artilheiros, quanto totalizam?

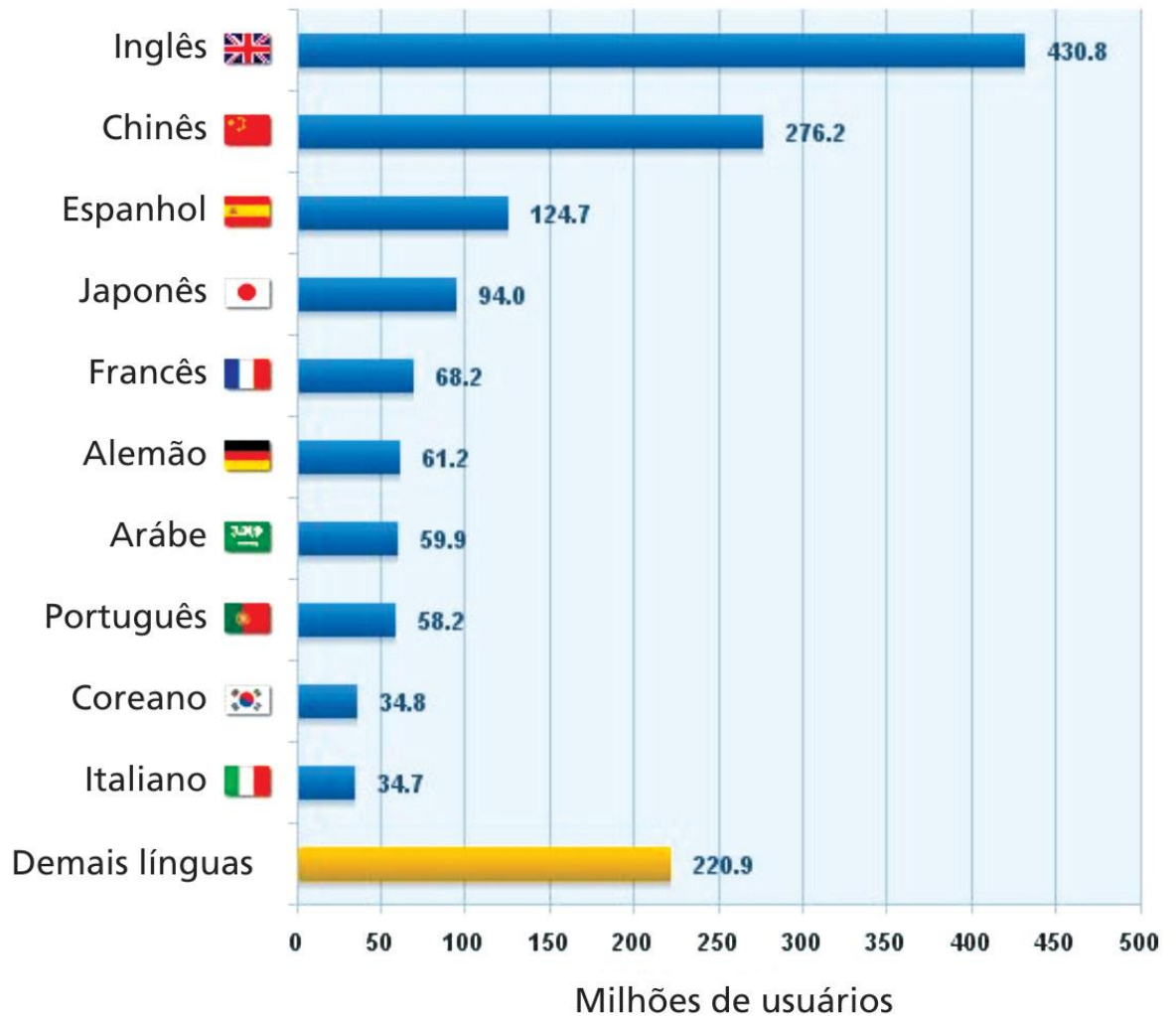
Atividade 2

Você sabe quais são as línguas mais utilizadas na internet? Pois bem, saiba que é muito complicado se chegar a valores exatos, mas a Internet World Stats (Estatísticas mundiais da internet), empresa especializada em estatística globais, tentou e em 2008 apresentou os resultados mostrados na tabela a seguir. Observe que os valores apresentados são

16

dados em milhões de usuários.

As dez línguas mais faladas na internet



<pág. 6>

Baseando-se no gráfico
responda:

a) Qual a quantidade de usuários de Língua Portuguesa?

b) Qual a quantidade de usuários de Língua Inglesa?

c) Quantos usuários de Língua Inglesa existem a mais que usuários de Língua Chinesa?

d) Qual a quantidade total de usuários levantada?

Atividade 3

Segundo a Síntese de Indicadores Sociais 2004, entre 1993 e 2003, aumentou de 40,7% para 60,9% o número de adolescentes entre 15 e 17

18

anos de idade que tinham o estudo como atividade exclusiva. Porém, nas faixas etárias seguintes, a vantagem de somente estudar ainda é uma realidade para poucos.

Assim, 30,4% dos jovens de 18 e 19 anos de idade e 11,7% dos que têm entre 20 e 24 anos, apenas estudam.

(Fonte:

**www.ibge.gov.br/ibgeteen/
)**

Com isso, mais da metade dos jovens entre 15 e 24 anos ocupavam um posto no mercado de trabalho em 2003. Veja a tabela abaixo:

Jovens de 15 a 24 anos de idade segundo a condição de atividade – 2003

	15 e 17 anos	18 e 19 anos	20 a 24 anos
Só estuda	60,9	30,4	11,7
Trabalha e estuda	21,4	21,3	15,1
Só trabalha	7,7	26,9	47,7
Afazeres domésticos	7,0	16,3	20,6
Não realiza nenhuma atividade	2,9	5,1	4,9

Fonte: IBGE. Síntese de Indicadores Sociais 2004.

20

<pág. 7>

(Observação: os valores estão todos em porcentagem)

Qual a condição de atividade com maior porcentagem para cada uma das três faixas etárias? Faça um comentário a respeito desses dados.

Em qual condição de atividade, os dados são mais próximos entre si para as três faixas etárias?

Atividade 4

O Carnaval é tempo de festa e de alegria. to, o folião não pode se esquecer

das obrigações com o trânsito. Para esclarecer alguns números de trânsito durante o carnaval, o serviço de Acidentes e Infrações disponibiliza para o usuário algumas estatísticas de trânsito para o estado de Alagoas, durante esta época festiva do ano.

Comparativo de Acidentes de Trânsito no Carnaval em Alagoas no Período 2000 a 2003

ANO	Acidentes	
	Sem vítimas	Com vítimas
2003	37	40
2002	45	30
2001	29	33
2000	20	47

ANO	Total de acidentes	Vítimas	
		Feridos	Mortos
2003	77	176	11
2002	75	39	07
2001	62	21	12
2000	67	33	16

ANO	Total de vítimas
2003	
2002	
2001	
2000	

Adaptado de:

http://www.detran.al.gov.br/seguranca/estatisticas_carnaval.php

a) Na tabela acima, complete os valores da última coluna com o total de vítimas por ano.

b) O total de acidentes, ao longo dos anos, aumenta

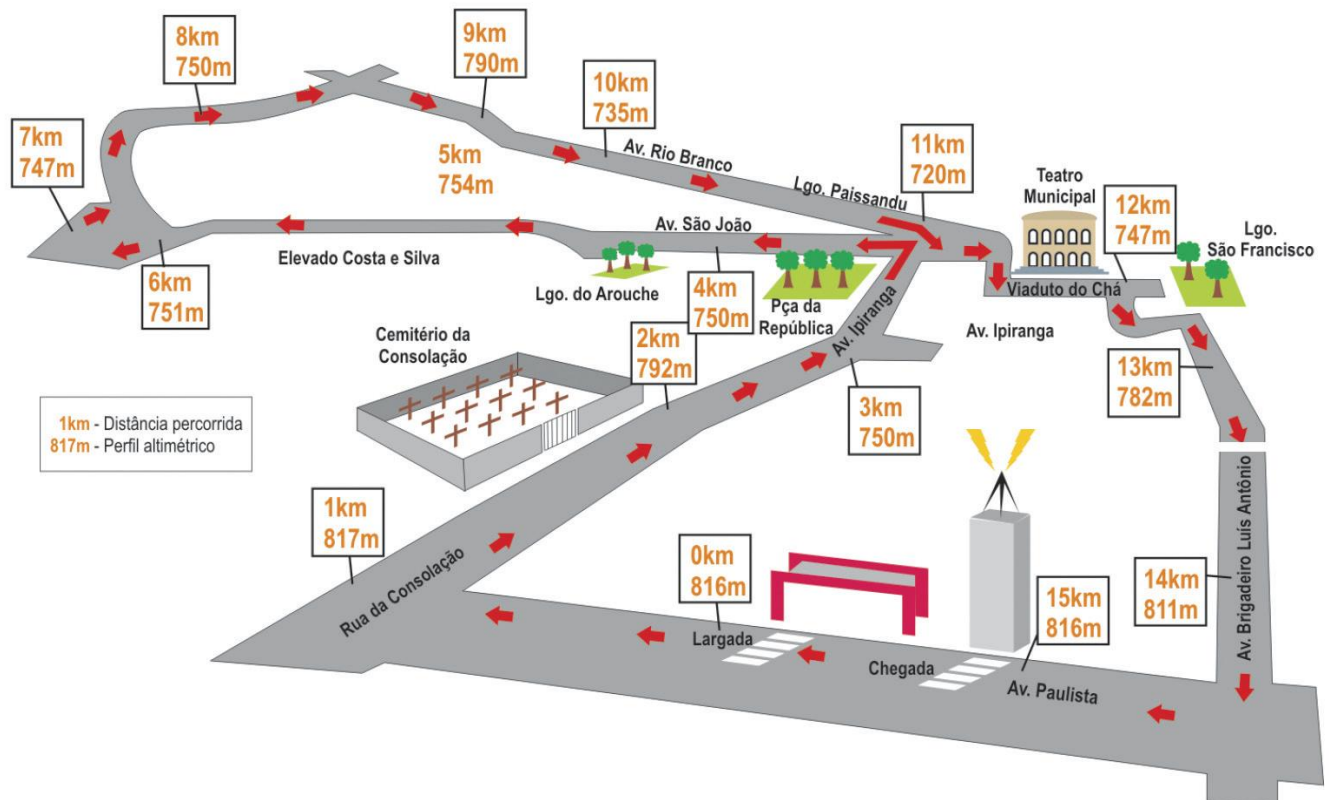
24

ou diminui com o passar dos anos? E o total de vítimas?

<pág. 8>

Atividade 5

Observe a ilustração a seguir sobre o trajeto da corrida de São Silvestre:



a) O que representa a ilustração?

b) Qual o local de maior altitude?

c) Qual o local de menor altitude?

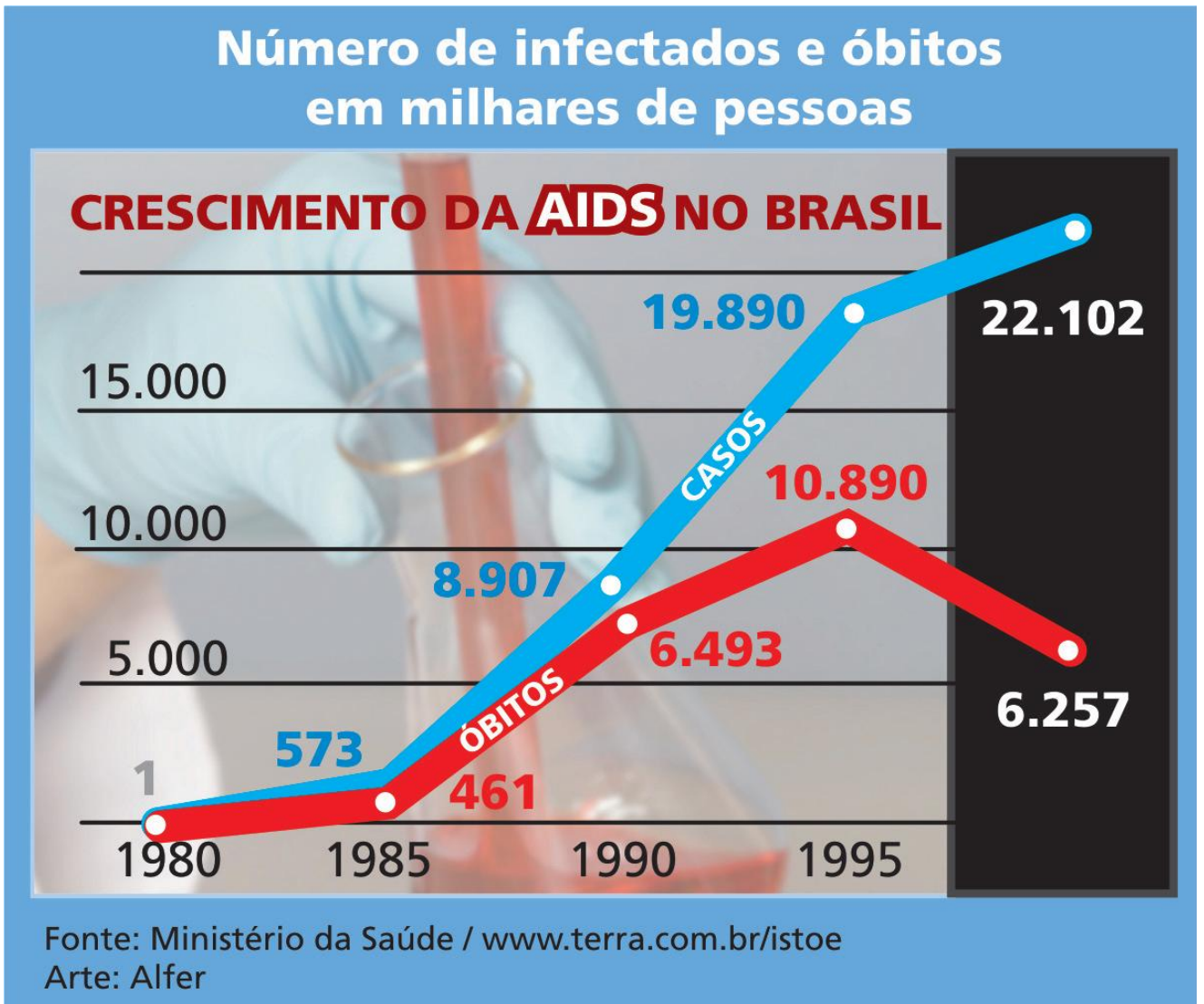
d) Quantos quilômetros tem o percurso total da corrida?

e) Qual a distância aproximada entre o Cemitério da Consolação e o Teatro Municipal? f) Qual a diferença de altitude entre ambos?

<pág. 9>

Atividade 6

Observe o gráfico:



a) A quantidade de óbitos sempre foi crescente?

b) Qual era o número de pessoas infectadas pela AIDS no ano de 1995?

c) Em que ano ocorreu a maior quantidade de óbitos? Qual foi o número?

d) Qual a diferença entre a quantidade de casos e a quantidade de óbitos em 1985?

e) Qual foi o aumento do número de casos de AIDS desde 1985 até a última informação do gráfico?

<pág. 10>

Momento de reflexão

Tabelas e gráficos, como já foi dito, são muito utilizados para ilustrar reportagens de jornais e revistas. Você já teve alguma dificuldade em interpretar algum dado

28

fornecido? Cite esse momento e que dificuldades foram essas? O que mais gostaria de saber sobre o assunto?

Voltando à conversa inicial...

O uso da pesquisa é bastante comum nas diversas atividades do ser humano. A realização de uma pesquisa envolve muitas etapas: a seleção da amostra, a coleta de dados, a organização desses dados, o resumo dos dados e a interpretação dos resultados. Esses resultados,

<pág. 11>

por sua vez, são representados, na maioria das vezes, em tabelas ou gráficos, como você pode ver nas atividades apresentadas nesta unidade. Essa discussão e outras formas de trabalhar os dados de pesquisa serão objetos de estudo dos outros semestres do curso. Saber interpretar dados e resultados de pesquisa de forma crítica é um aprendizado.

No site www.ibge.gov.br, você encontrará várias tabelas e gráficos. As

30

informações apresentadas são importantes para que nós, cidadãos, entendamos um pouco mais a respeito das nossas formas de organização e crescimento social. Além disso, na seção Canais Temáticos, você poderá encontrar o Brasil em Síntese, que apresenta dados de nosso país relativos à população, educação, trabalho, entre outros.

Referências

<pág. 12>

Bibliografia consultada

**CAZORLA, I. M. e
SANTANA, E. R. dos S.
Tratamento da informação
para o ensino fundamental e
médio. Itabuna: Via
Litterarum, 2006.**

**CORDANI, Lisbeth
Kaiserlian. Estatística para
todos. Disponível em
[http://redeabe.
org.br/OFICINA/site_educacao.pdf](http://redeabe.org.br/OFICINA/site_educacao.pdf). Acesso em
28/02/2012.**

PAIVA, M. A. V.; FREITAS, R. C. O. Matemática. In: SALGADO, Maria Umbelina Caiafa; AMARAL, Ana Lúcia.. (Org.). ProJovem. Ed. Brasilia DF: Governo Federal/Programa Nacional de Inclusão de Jovens, 2006, v. 1,2,3,4

PAIVA, M. A. V.; FREITAS, R. C. O. Matemática. In: SALGADO, Maria Umbelina Caiafa; AMARAL, Ana Lúcia.. (Org.). ProJovem Urbano. Ed. Brasilia DF: Governo Federal/Programa Nacional de Inclusão de Jovens, 2008, v. 1,2,3,4,5,6.

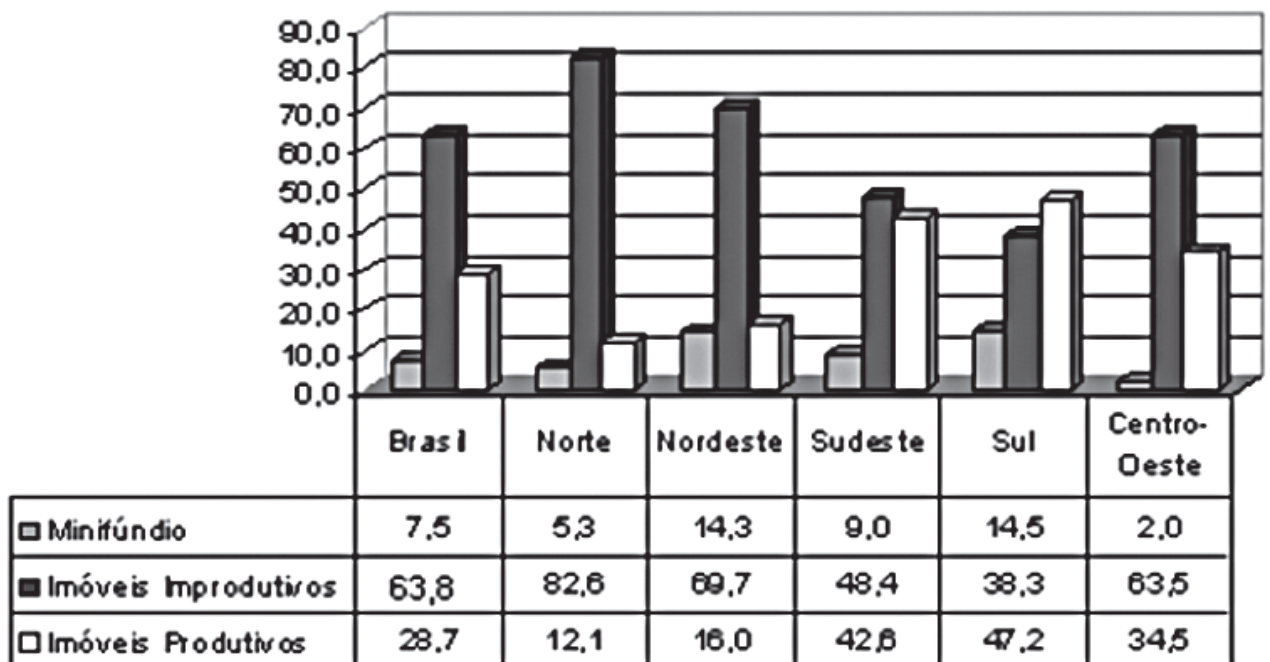
<pág. 13>

O que perguntam por aí?

Atividade 1 (ENEM 2009)

O gráfico mostra o percentual de áreas ocupadas, segundo o tipo de propriedade rural no Brasil, no ano de 2006.

Área ocupada pelos imóveis rurais



MDA/MCRA (DIEESE, 2006)

Disponível em: <http://www.sober.org.br>. Acesso em: 6 ago. 2009.

De acordo com o gráfico e com referência à distribuição das áreas rurais no Brasil, conclui-se que:

<pág. 14>

a) Imóveis improdutivos são predominantes em

relação às demais formas de ocupação da terra no âmbito nacional e na maioria das regiões.

b) O índice de 63,8% de imóveis improdutivos demonstra que grande parte do solo brasileiro é de baixa fertilidade, impróprio para a atividade agrícola.

c) O percentual de imóveis improdutivos iguala-se ao de imóveis produtivos somados aos infortúnios, o que justifica a existência de conflitos por terra.

d) A região Norte apresenta o segundo menor percentual de imóveis

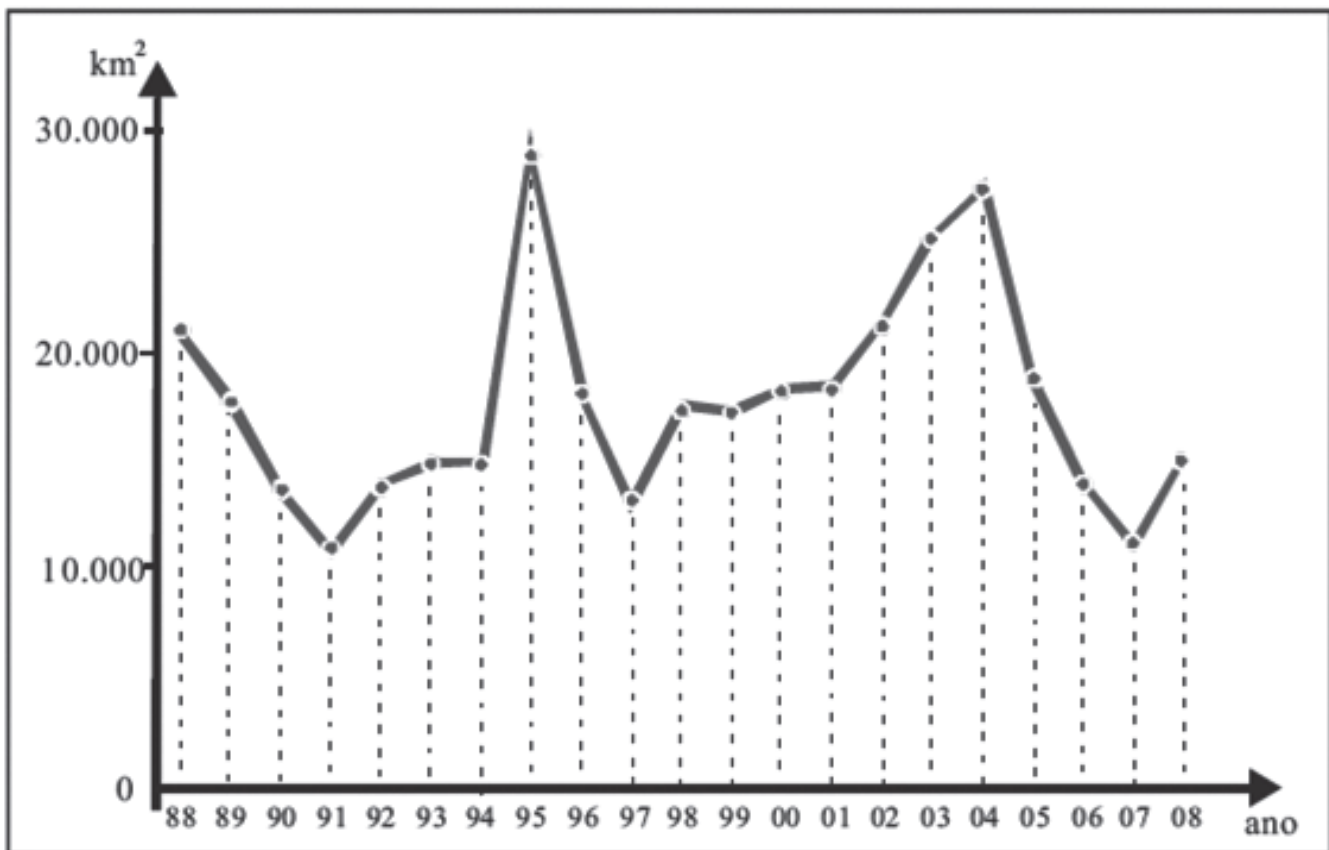
36

produtivos, possivelmente em razão da presença de densa cobertura florestal, protegida por legislação ambiental.

e) A região Centro-Oeste apresenta o menor percentual de área ocupada por minifúndios, o que inviabiliza políticas de reforma agrária nesta região.

Atividade 2 (ENEM 2008)

O gráfico abaixo mostra a área desmatada da Amazônia, em km², a cada ano, no período de 1988 a 2008.



Fonte: MMA.

As informações do gráfico indicam que

- (A) o maior desmatamento ocorreu em 2004.**
- (B) a área desmatada foi menor em 1997 que em 2007.**
- (C) a área desmatada a cada ano manteve-se**

constante entre 1998 e 2001.

(D) a área desmatada por ano foi maior entre 1994 e 1995 que entre 1997 e 1998.

(E) o total de área desmatada em 1992, 1993 e 1994 é maior que 60.000 km².

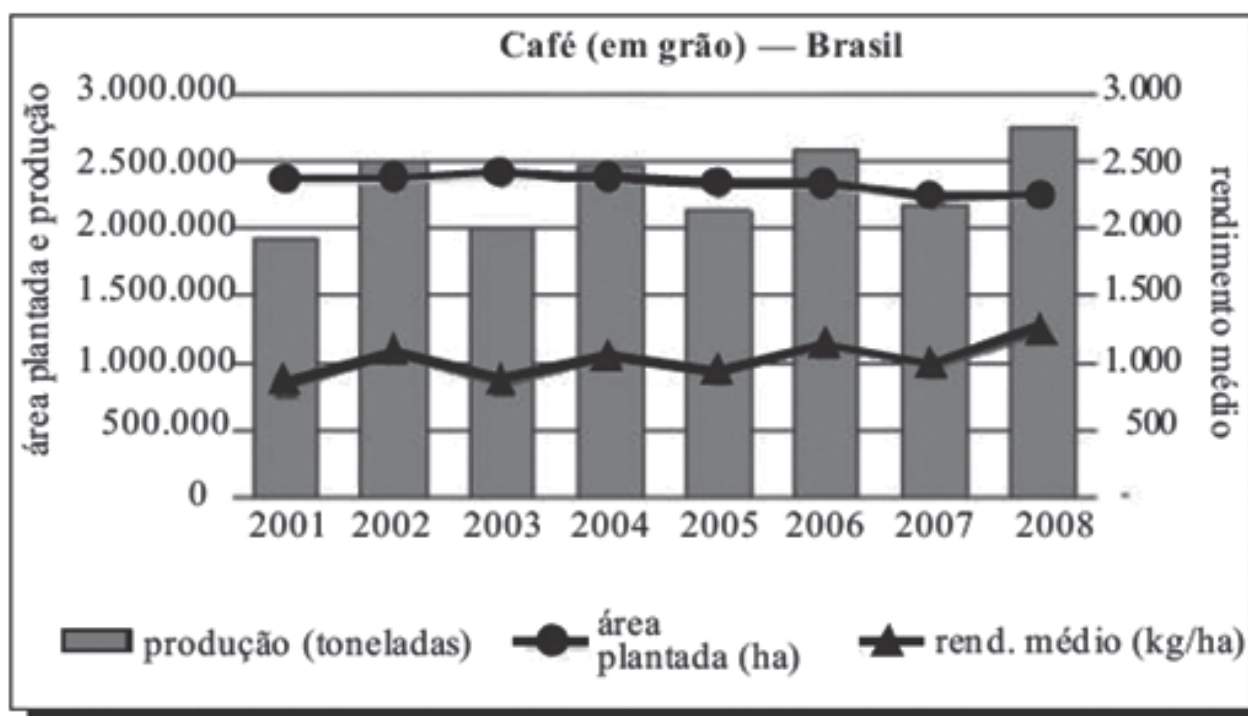
<pág. 16>

Atividade 3 (ENEM 2008)

No gráfico a seguir, estão especificados a produção brasileira de café, em

toneladas; a área plantada, em hectares (há); e o rendimento médio do plantio, em kg/ha, no período de 2001 a 2008.

A análise dos dados mostrados no gráfico revela que



(A) a produção em 2003 foi superior a

2.100.000 toneladas de grãos.

- (B) a produção brasileira foi crescente ao longo de todo o período observado.**
- (C) a área plantada decresceu a cada ano no período de 2001 a 2008.**
- (D) os aumentos na produção correspondem a aumentos no rendimento médio do plantio.**
- (E) a área plantada em 2007 foi maior que a de 2001.**

<pág. 17>

Caia na Rede!

Energia mais eficiente

De alguns anos para cá, todos os eletrodomésticos vêm com duas etiquetas coladas. Uma indicando o consumo de energia e outra mostrando que aquele aparelho é eficiente.

<p>Energia (Elétrica)</p> <p>Fabricante Marca</p> <p>Tipo de degelo Modelo /tensão(V)</p>	<p>REFRIGERADOR</p> <p>ABCDEF XYZ(Logo)</p> <p>ABC/Automático IPQR/220</p>	<p>→ Indica o tipo de equipamento</p> <p>→ Indica o nome do fabricante</p> <p>→ Indica a marca comercial ou logomarca</p> <p>→ Indica o modelo/tensão</p>
<p>Mais eficiente</p> <p>Menos eficiente</p>		<p>→ A letra indica a eficiência energética do equipamento / Veja a tabela correspondente na coluna ao lado</p>
<p>CONSUMO DE ENERGIA (kWh/mes) <small>(ajustado no teste clima tropical)</small></p> <p>Volume do compartimento refrigerado (l)</p> <p>Volume do compartimento do congelador (l)</p> <p>Temperatura do congelador (°C)</p>	<p>XY,Z</p> <p>000</p> <p>000</p> <p> -18</p>	<p>→ Indica o consumo de energia, em kWh/mês</p>
<p>Regulamento Específico Para Uso da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia Linha de Refrigeradores e Aparentados - RELSP/001-RELF</p> <p>Instruções de instalação e recomendações de uso, leia o Manual do aparelho.</p> <p> PROCEL PROGRAMA NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA</p> <p> INMETRO</p> <p>IMPORTANTE: A REMOÇÃO DESTA ETIQUETA ANTES DA VENDA ESTÁ EM DESACORDO COM O CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR</p>		

<pág. 18>

Essas etiquetas foram criadas para ajudá-lo na escolha de produtos que

consumam menos energia elétrica.



Selo PROCEL

Escolher aparelhos elétricos que tenham baixo consumo de energia, ajuda a

44

preservar o meio ambiente além de contribuir para a nossa economia pessoal.

Que tal conhecer o consumo de alguns equipamentos elétricos?

Para isso entre no site do Procel:

<http://www.eletoabras.com/elb/procel/main.asp?TeamID={2DEB4057-D085-49A8-A66E-5D946249DC56}#>

lá vocês poderão ver todos os produtos que podem levar esse selo PROCEL e os seus fabricantes premiados pela eficiência dos produtos:

Antes de comprar uma nova geladeira ou qualquer outro aparelho eletrodoméstico, dê uma olhada nesses dados e procure aquele que irá te atender de forma mais eficiente.

Respostas das atividades

Situação-problema

a) A primeira apresenta os resultados a partir de 0%, enquanto o segundo os apresenta a partir de 25%.

b) Não há erros, são opções de representações possíveis.

46

c) A primeira representação mostra o candidato A à frente na pesquisa em ambos os casos com percentual em torno dos 38% e o segundo com algo em torno dos 33%. Observe que a segunda representação não apresenta dados percentuais para o candidato C, isso porque ele possui menos de 10% das intenções de votos.

d) Candidato A – A segunda porque dá a impressão que a sua distância para o segundo candidato é maior.

Candidato B – A primeira porque dá a impressão que

está mais próximo do candidato A.

<pág. 19>

Atividade 1

a) Roberto fez mais gols. Reinaldo fez menos gols. A diferença foi de 100 gols.

b) São valores que indicam quantos gols o jogador teria feito por campeonato. São encontrados dividindo o número de gols pelo número de campeonatos.

c) É mais eficiente quem possui a maior média porque marcou mais gols por campeonato disputado.

d) Solução:

OS DEZ MAIORES ARTILHEIROS DO CAMPEONATO BRASILEIRO		
POSIÇÃO	JOGADOR	GOLS
1	Careca	92
2	Túlio	125
3	Romário	155
4	Evair	101
5	Edmundo	140
6	Roberto	190
7	Serginho	125
8	Dario	113
9	Zico	135
10	Reinaldo	90

OS DEZ MAIORES ARTILHEIROS DO CAMPEONATO BRASILEIRO		
CAMPEO- NATOS	PERÍODO	MÉDIA
6	(78-86)	15,33
11	(88-01)	11,36
14	(86-07)	11,07
10	(86-03)	10,10
14	(92-07)	10,00
20	(71-92)	9,50
14	(75-88)	8,93
13	(71-85)	9,69
17	(71-89)	7,94
14	(73-85)	6,43

e) Solução: 1266 gols.

50

Atividade 2

a) 58200000 de usuários

b) 430.800.000.

**c) 430.800.000 -
276.200.000 = 154.600.000.**

**d) 430,8 + 276,2 + 124,7
+ 94,0 + 68,2 + 61,2 + 59,9
+ 58,2 + 34,8 + 34,7 +
220,9 = 1.463,6 =
1.463.600.000 (um bilhão,
quatrocentos e sessenta e
três milhões e seiscentos
mil).**

Atividade 3

**a) 15 e 17 anos: só
estuda; 18 e 19 anos: só
estuda; 20 e 24 anos: só
trabalha.**

b) As três faixas se aproximam mais para a faixa Trabalha e estuda.

<pág. 20>

Atividade 4

ANO	Acidentes	
	Sem vítimas	Com vítimas
2003	37	40
2002	45	30
2001	29	33
2000	20	47

ANO	Total de accidentes	Vítimas	
		Feridos	Mortos
2003	77	176	11
2002	75	39	07
2001	62	21	12
2000	67	33	16

ANO	Total de víctimas
2003	87
2002	46
2001	33
2000	49

b) Pode-se observar na tabela que o total de acidentes sem vítimas teve um aumento de 2000 para 2002 com um decréscimo de 2002 para 2003. Os acidentes com vítimas caíram de 2000 para 2002 e aumentaram de 2002 para 2003. O total de vítimas caiu de 2000 para 2001 e aumentou de 2001 para 2003

Atividade 5

a) O gráfico representa a altitude de cada quilômetro do circuito onde é

disputada a corrida São

54

Silvestre.

b) A maior altitude fica no local de largada/chegada da prova (km 0 e km 15).

c) A menor altitude fica no Largo Paissandu (km 11)

d) O percurso total da corrida tem 15 km

e) A distância aproximada entre o Cemitério da Consolação e o Teatro Municipal é de 10 km.

f) A diferença de altitude entre eles é de 45 m.

Atividade 6

a) Não. Perceba que após 1995 a quantidade de óbitos começa a diminuir.

b) 19.890.

c) 1995. 10.890.

d) $573 - 461 = 112.$

e) $22.102 - 573 = 21.529.$

<pág. 21>

O que perguntam por aí?

Atividade 1

Resposta: Letra A

Atividade 2

Resposta: Letra D

Atividade 3

Resposta: Letra D

56

Unidade 10

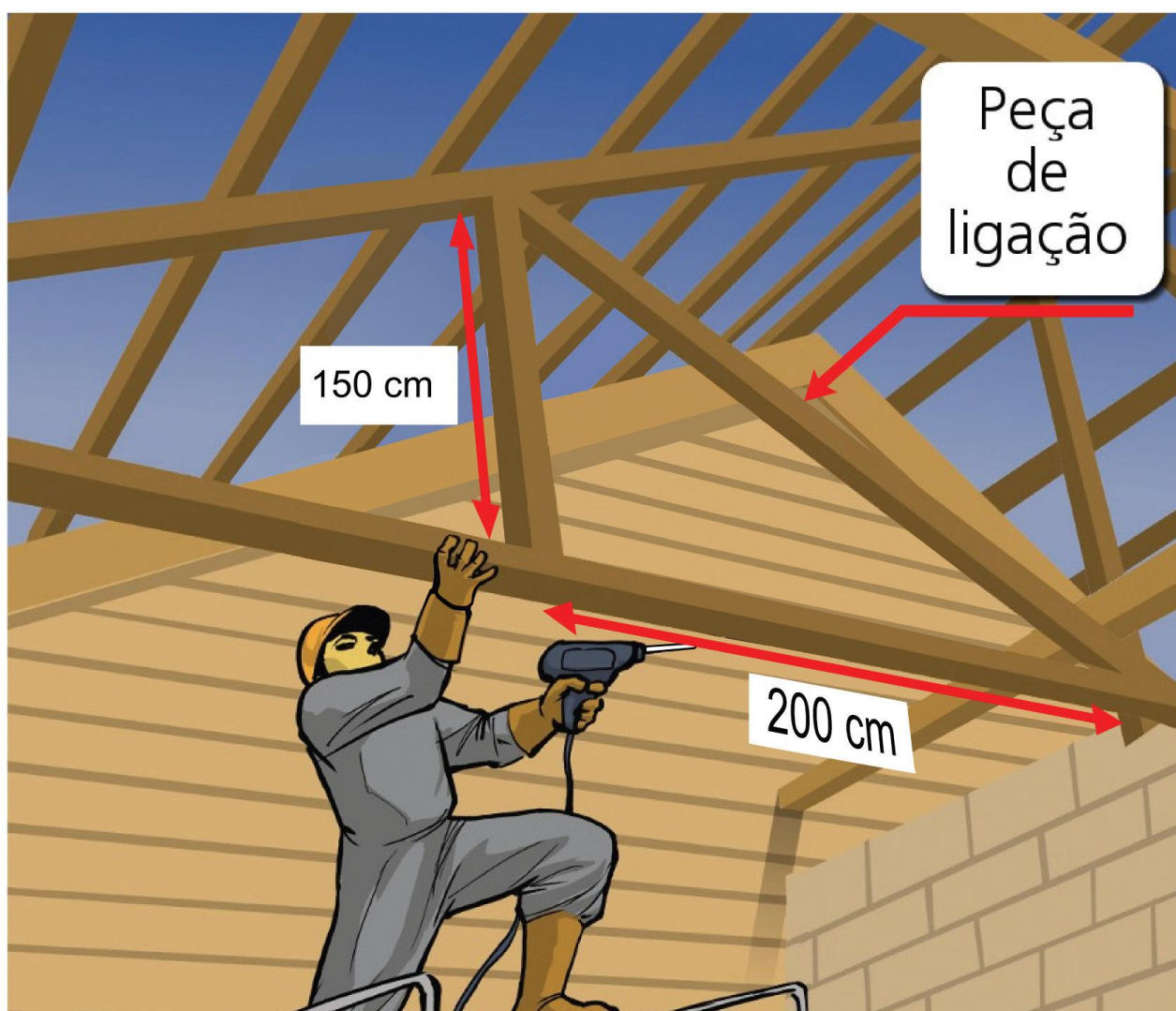
Teorema de Pitágoras

Para início de conversa...

Certamente, você já deve ter ouvido falar no Teorema de Pitágoras. Pois bem, nesta unidade, ele será o centro das atenções, mas vamos tentar fazer isso da forma mais natural possível, afinal esse famoso teorema é utilizado em muitas situações práticas. A ideia é apresentar, discutir e utilizar o teorema de Pitágoras para resolver problemas e relacioná-lo a algumas atividades de

trabalho, como na situação abaixo:

Observe o trabalhador, preparando a estrutura de um telhado:



<pág. 2>

Para que não haja falhas

58

na construção, é necessário que se calculem as medidas das peças com precisão.

Qual a sua sugestão para determinarmos a medida correta da peça de ligação, mostrada na figura acima?

Objetivos de aprendizagem

.Definir o conceito de ângulo reto;

.Reconhecer triângulos retângulos.

.Aplicar o Teorema de Pitágoras.

Seção 1 O Ângulo Reto e o Triângulo Retângulo

Você já ouviu falar de um triângulo retângulo?

Lembra-se dele? Triângulos retângulos são aqueles que possuem um ângulo de 90° , o chamado "ângulo reto".

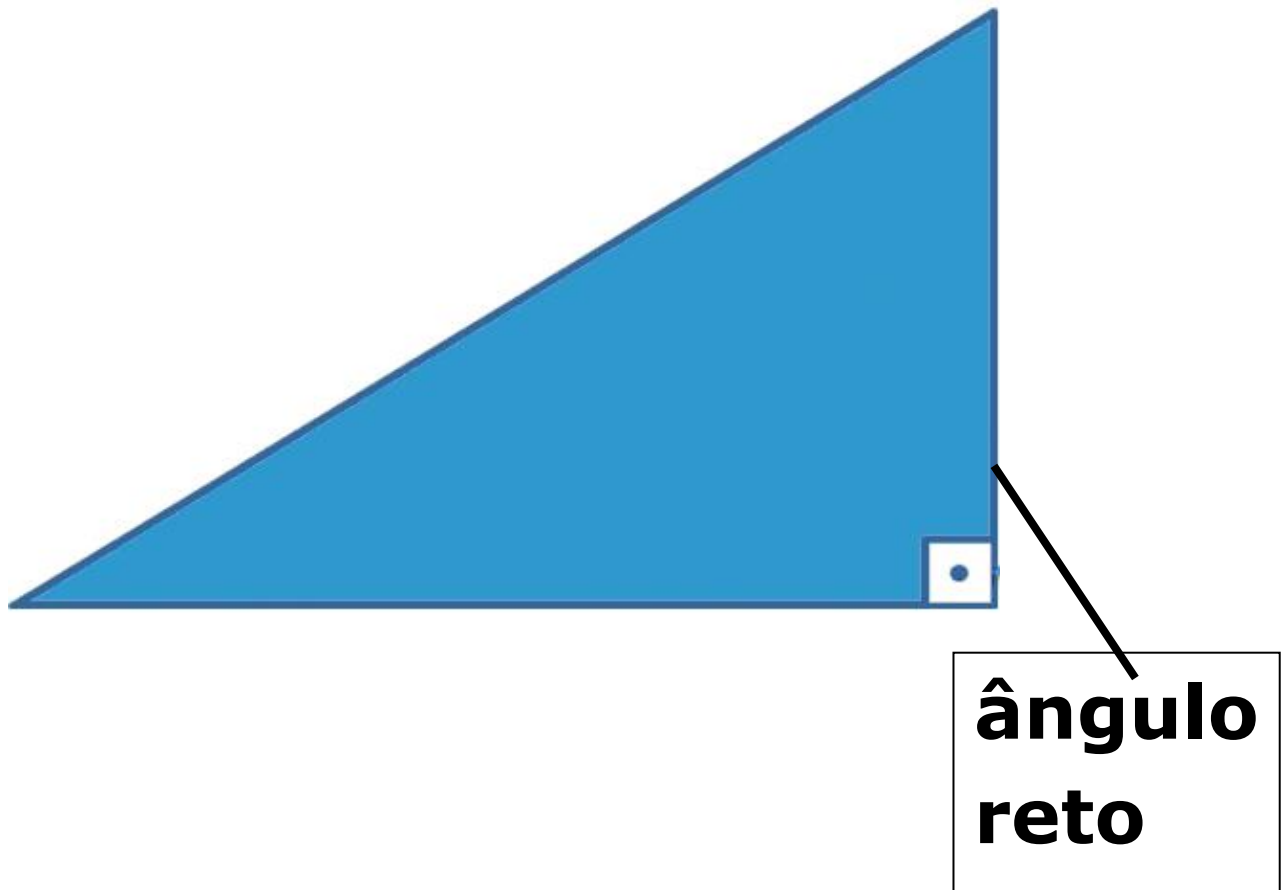


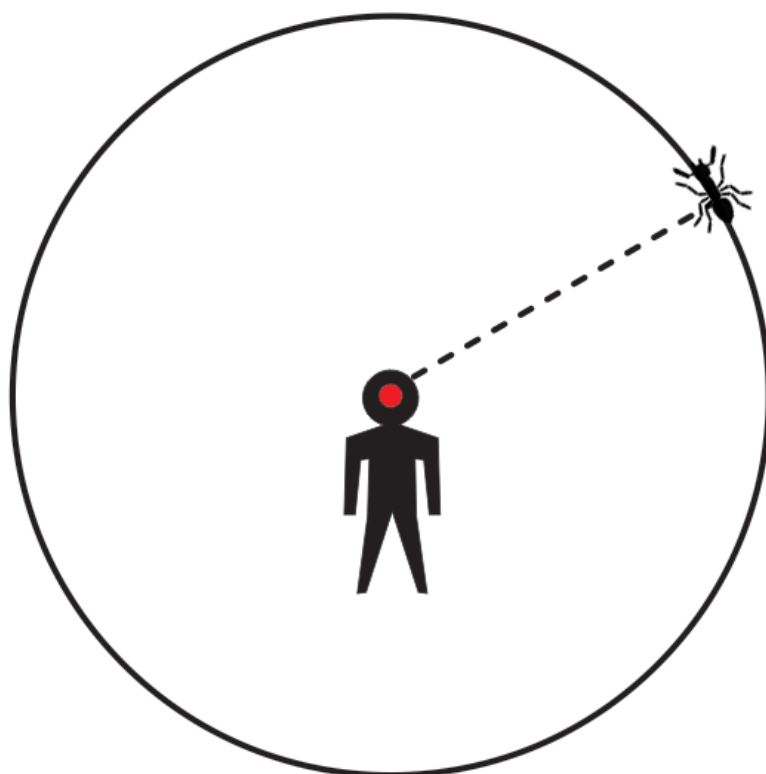
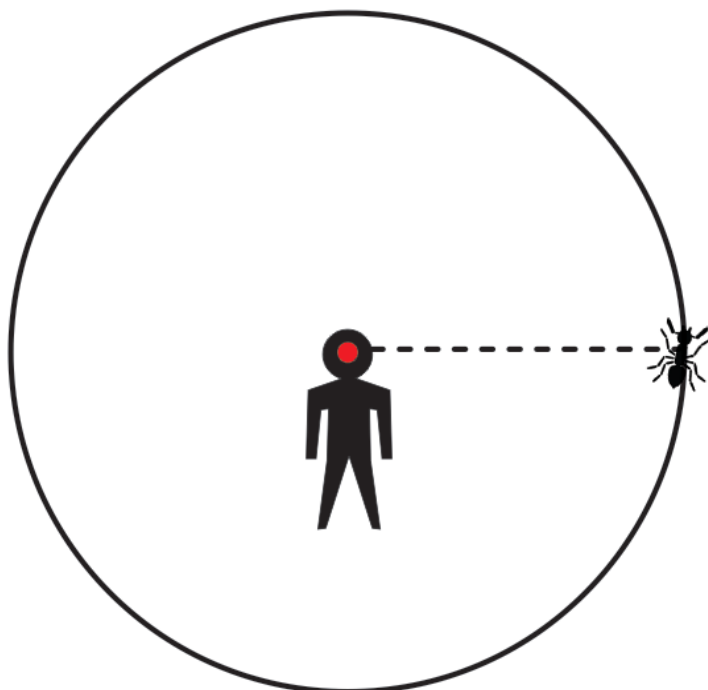
Figura 1: Os triângulos retângulos são aqueles que apresentam um de seus ângulos com 90° .

O Teorema de Pitágoras é válido para qualquer

60

triângulo retângulo. Antes, portanto, de falarmos nele, vamos lembrar o que caracteriza um triângulo retângulo. Começemos com a questão do ângulo. Imagine uma formiguinha andando sobre um aro circular. Imagine também que você estivesse no centro do aro e pudesse olhar este deslocamento a partir desse ponto de vista, como no desenho:

<pág. 3>



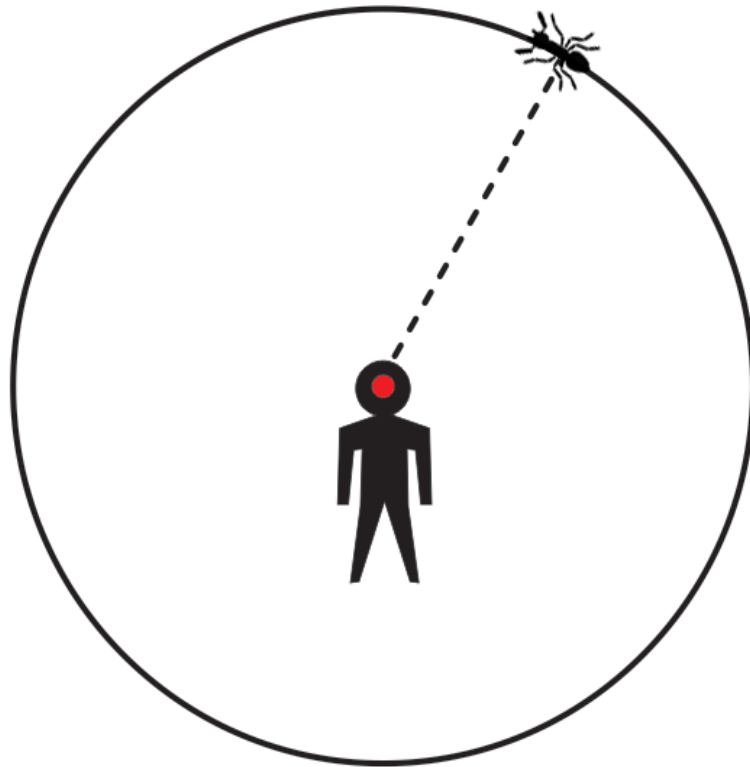
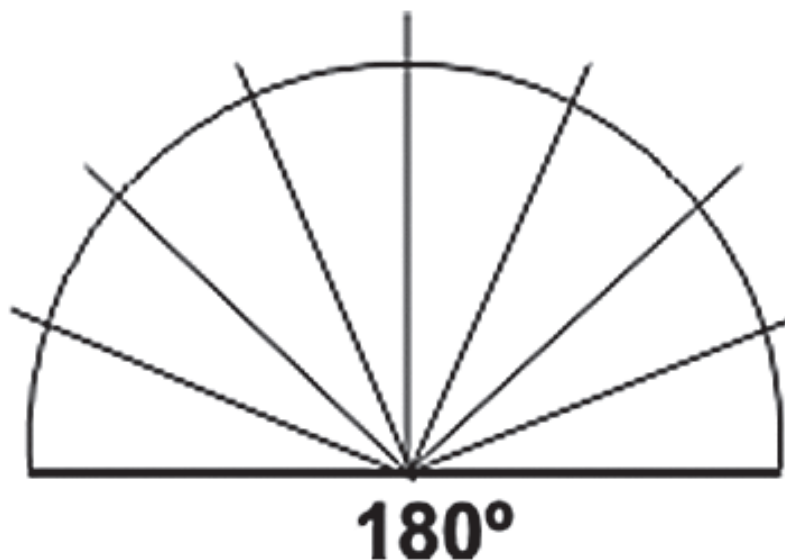


Figura 2: Os três círculos representam você observando a trajetória circular de uma pequena formiguinha andando sobre um aro.

Ao realizar o movimento de giro com a cabeça para acompanhar o movimento da formiguinha, você está executando uma variação do

seu ângulo de visão. Ao percorrer todo o aro, a formiguinha terá dado uma volta de 360° . Sendo assim, se ela percorrer metade do aro terá percorrido metade do caminho, ou mudado sua direção em 180° .



Se percorrer $1/4$ da volta, terá formado um ângulo de 90° . Este ângulo é conhecido como ângulo reto. Você já utilizou esse

conceito, quando trabalhou com retas perpendiculares.

Observe ao seu redor e veja as formas que possuem ângulos retos. Perceba que o ângulo reto é muito utilizado pelo homem em suas construções, em móveis e na arte.

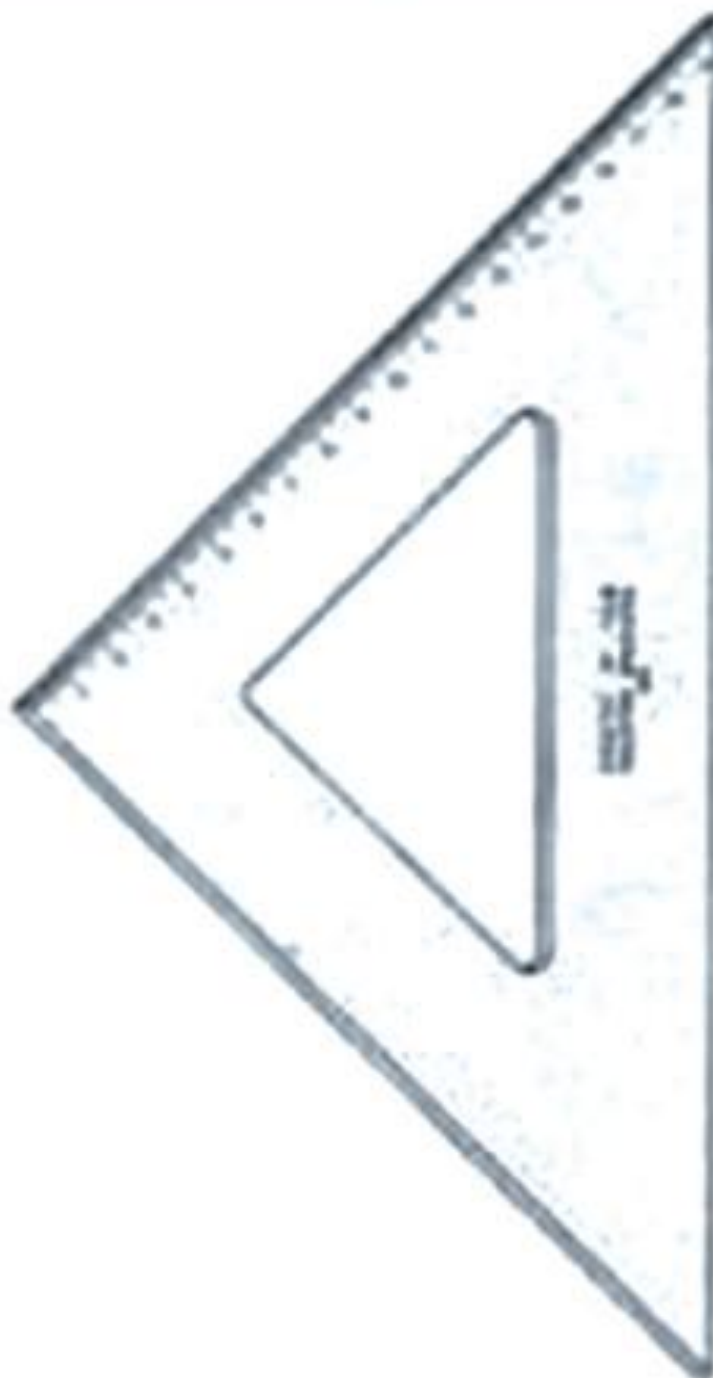
Agora que você já relembrou o ângulo reto, voltemos para o triângulo retângulo.

Como foi dito, trata-se de um triângulo que possui o ângulo de 90° .

Alguns instrumentos podem ser utilizados para medir e traçar ângulos de 90° ; um deles é o esquadro.

<pág. 4>

Esquadros de desenho





Esquadro de pedreiro

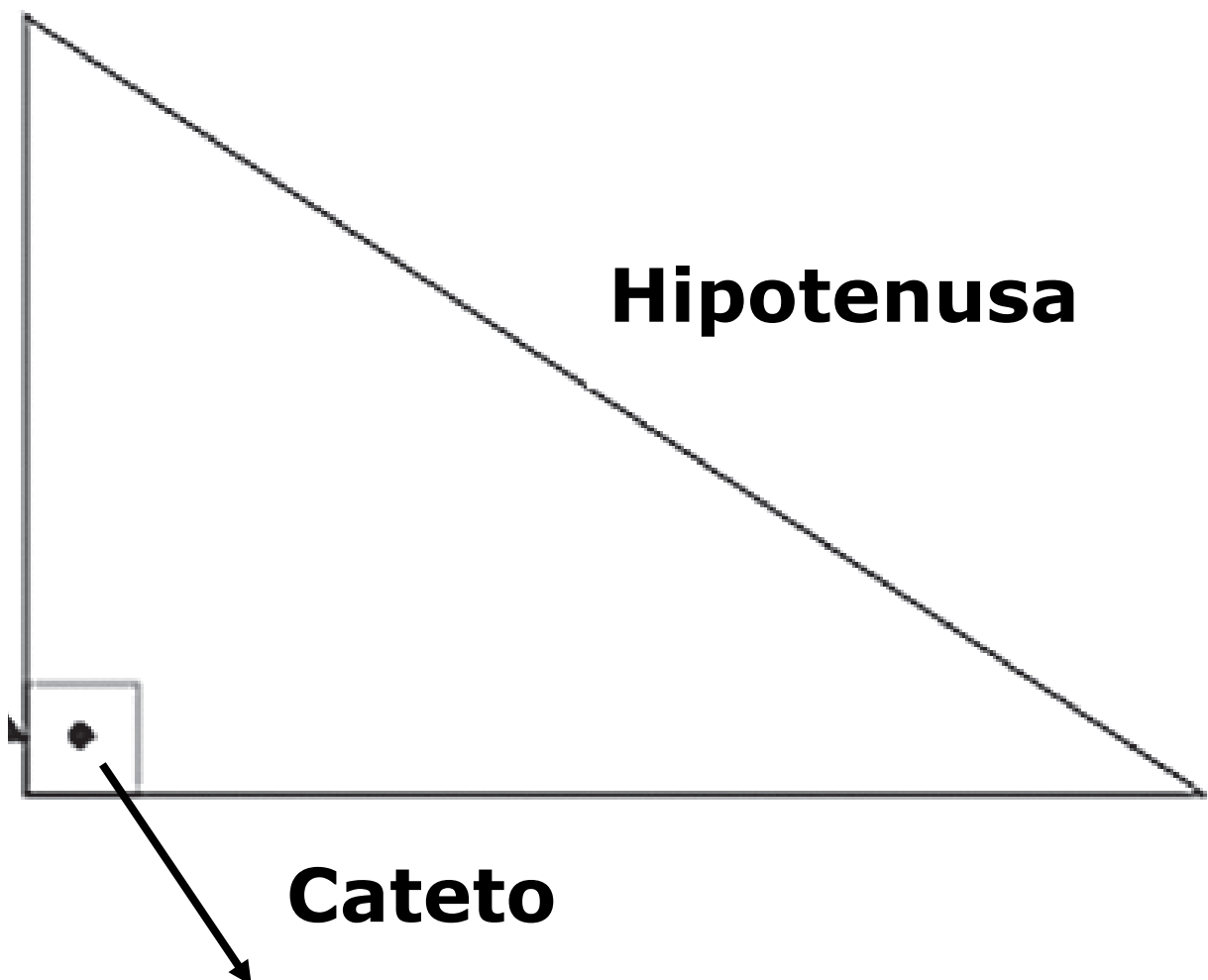


Figura 3: diferentes tipos de esquadros, utilizados para se desenhar um ângulo de 90°

Observe que, apesar de servirem a propósitos semelhantes, o esquadro de desenho e o de pedreiro possuem certa diferença. Os esquadros de desenho encontrados no mercado

68

possuem a forma de triângulo retângulo. Os lados deste tipo de triângulo possuem nomes especiais (veja a figura).



Esta representação indica um ângulo de 90° .

Figura 4: esquema de um triângulo retângulo com os nomes de seus lados

As propriedades deste tipo de triângulo foram estudadas pelos povos antigos. Você já ouviu falar sobre a relação estabelecida por Pitágoras e seus discípulos, envolvendo as medidas dos catetos e da hipotenusa de um triângulo retângulo? Isto ocorreu há mais de 2000 anos na Grécia e você vai estudar essa relação na seção 2. Antes, porém, vamos à nossa situação-problema inicial.

70

Situação-problema

O seguinte problema foi retirado de um manuscrito alemão de Peter van Halle, escrito em 1568. Nós o transcrevemos, adaptando suas unidades de medida para nossas medidas

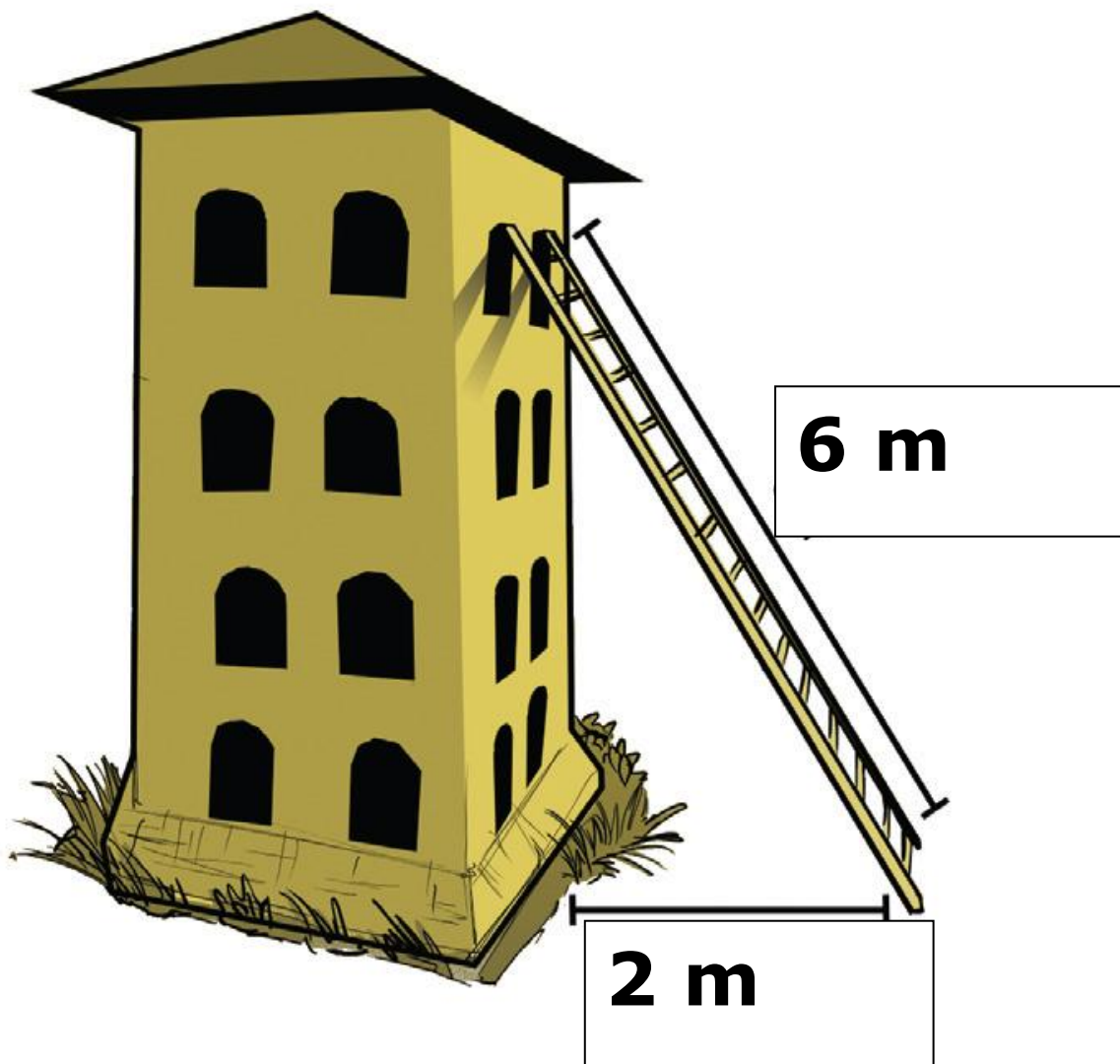
<pág. 5>

atuais. Esta é uma típica situação-problema que envolve, para a sua solução, a aplicação do Teorema de Pitágoras.

Importante

Há uma torre com 10 metros de altura e em volta da torre

há um canal com 3 metros de largura. Alguém precisa fazer uma escada que passe por cima da água até ao topo da torre. A pergunta é: que comprimento deve ter a escada? Citado por Marjolein Kool



72

Adaptado de Fonte:

www.malhatlantica.pt/mathis/Problemas/Pitagoras/Pitagoricos.htm . Você consegue perceber o triângulo retângulo na situação-problema acima?

Aprofundaremos agora o estudo do Teorema de Pitágoras para que você consiga solucionar a situação-problema proposta!

<pág. 6>

Seção 2

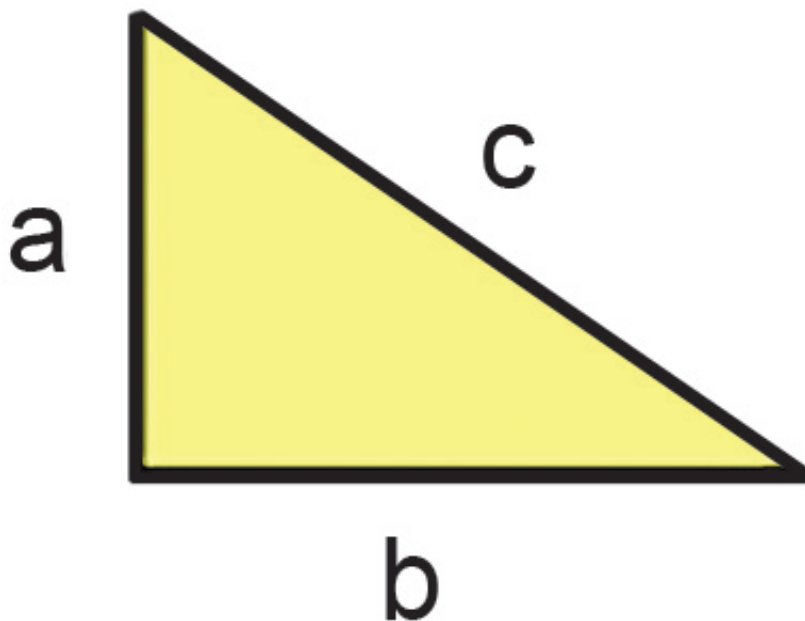
O Teorema de Pitágoras

A demonstração do teorema sobre triângulos retângulos é atribuída a Pitágoras. Esse teorema diz que o quadrado sobre a hipotenusa de um triângulo retângulo é igual à soma dos quadrados sobre os catetos. Na verdade, esse teorema já era conhecido pelos babilônios mais de um milênio antes, mas sua primeira demonstração pode ter sido dada por Pitágoras e, por isso, o teorema leva seu nome. Embora não se tenha certeza sobre o método utilizado por ele, algumas evidências indicam que pode ter sido feita por

74

decomposição, da seguinte maneira:

Denotemos por a e b os catetos e por c a hipotenusa de um triângulo retângulo.



Consideremos dois quadrados de lados $a + b$:

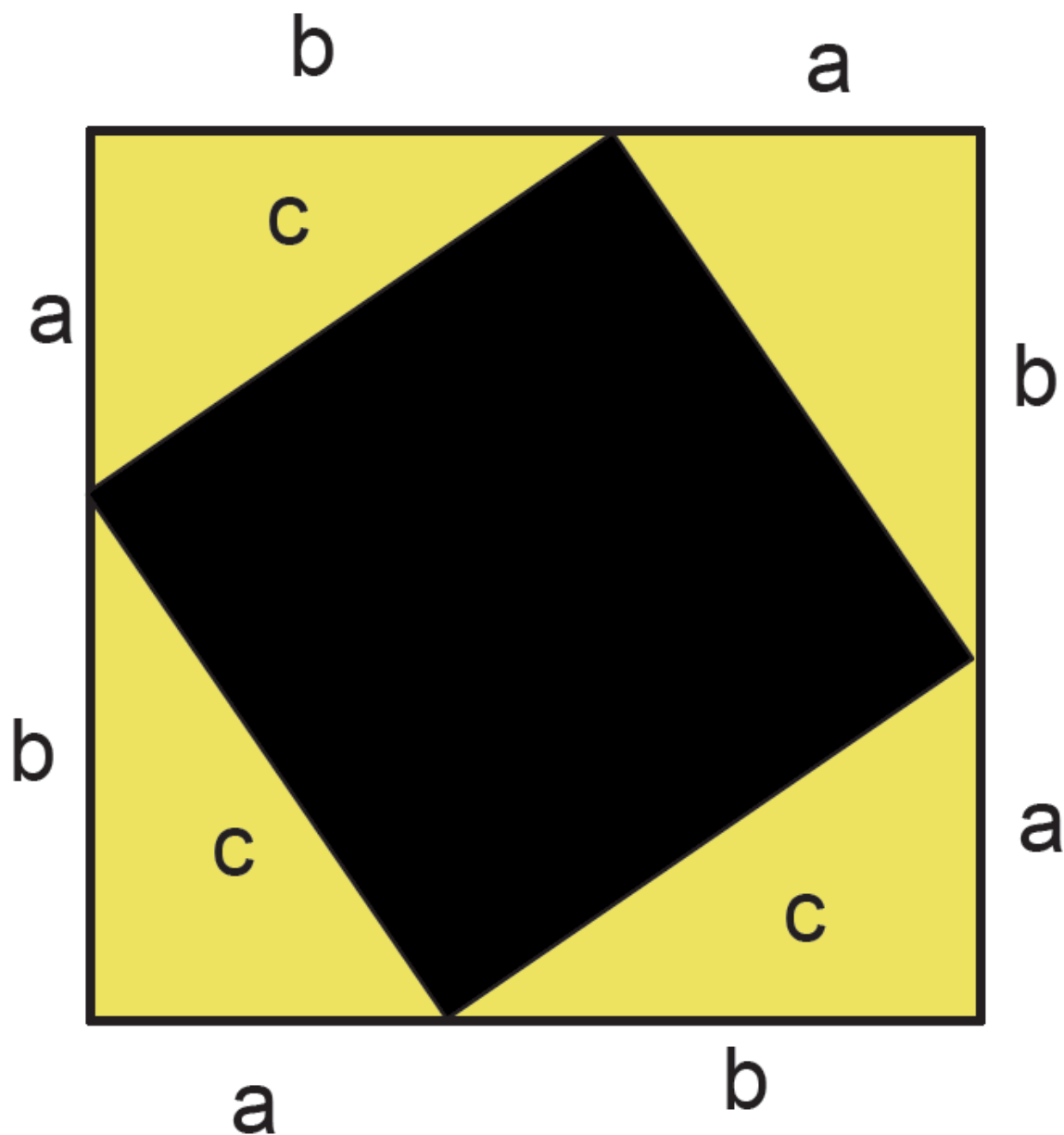
$a + b$  $a + b$ 

Decompõe-se o primeiro quadrado em cinco partes da seguinte forma (veja a figura a seguir):

<pág. 7>

**.quatro triângulos
retângulos com mesmas
medidas que o triângulo
dado, e**

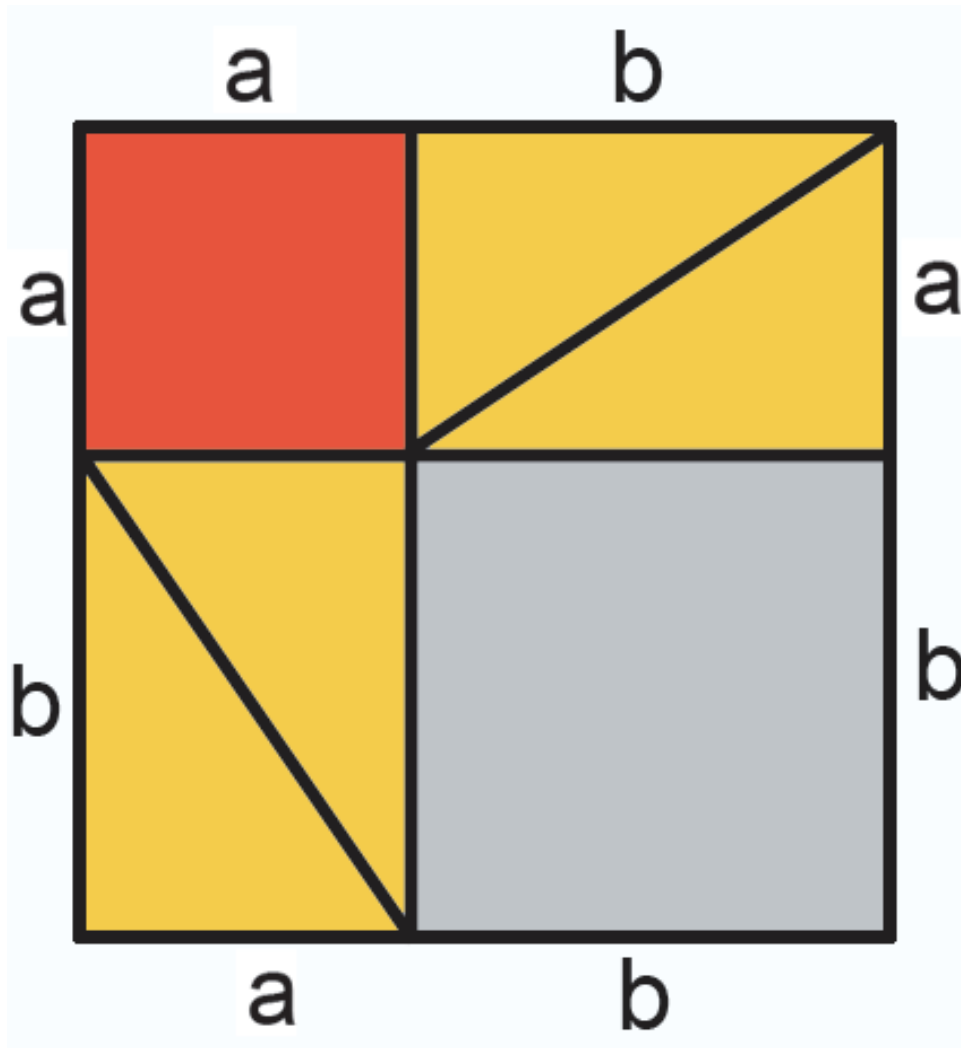
**.um quadrado de lado c
(sobre as hipotenusas dos
triângulos):**



Decompõe-se o segundo quadrado em seis partes: quatro triângulos retângulos com mesmas medidas ao triângulo dado, um quadrado de lado a (sobre

78

um dos catetos) e um quadrado de lado b (sobre o outro cateto), conforme a figura a seguir:



Tínhamos dois quadrados geometricamente iguais (de lados $a+b$). Ambos contêm quatro triângulos geometricamente iguais ao

triângulo retângulo dado. Se retirarmos esses quatro triângulos dos dois quadrados iniciais, o que sobra de área em um será igual ao que sobra de área no outro.

<pág. 8>

Isto significa que a área do quadrado de lado c é igual a soma das áreas dos quadrados de lado a e b .

Logo:

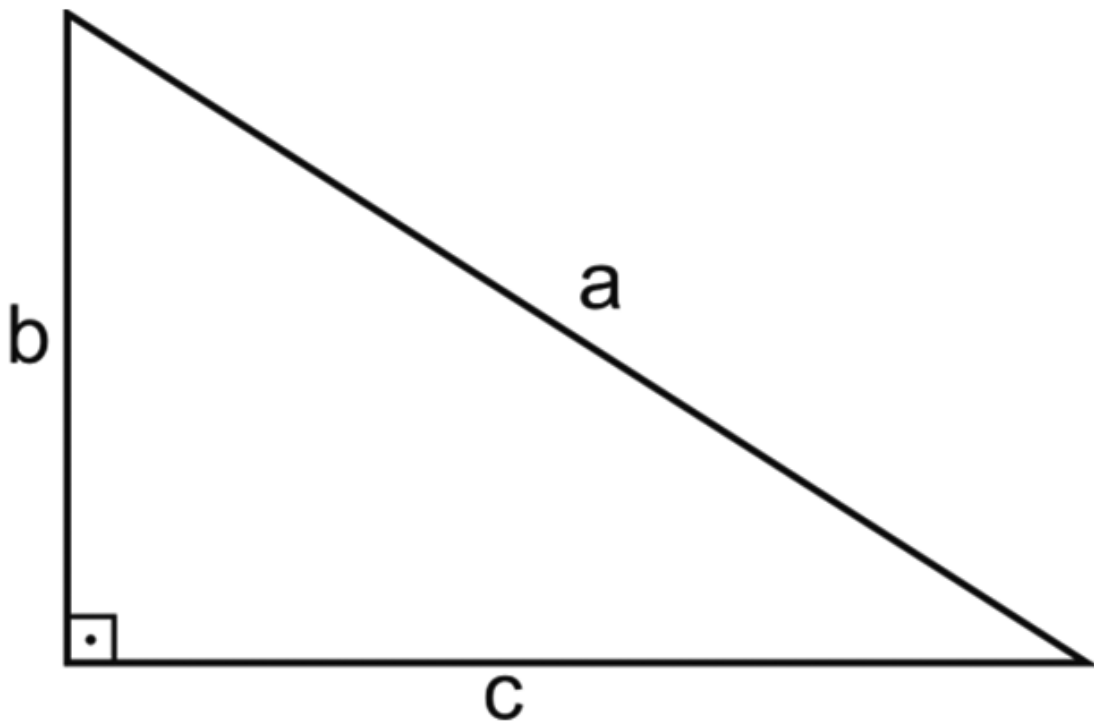
$$c^2 = a^2 + b^2$$

80

Saiba Mais

Resumindo! Seja um triângulo retângulo qualquer com medidas a , b e c , como mostra o desenho:

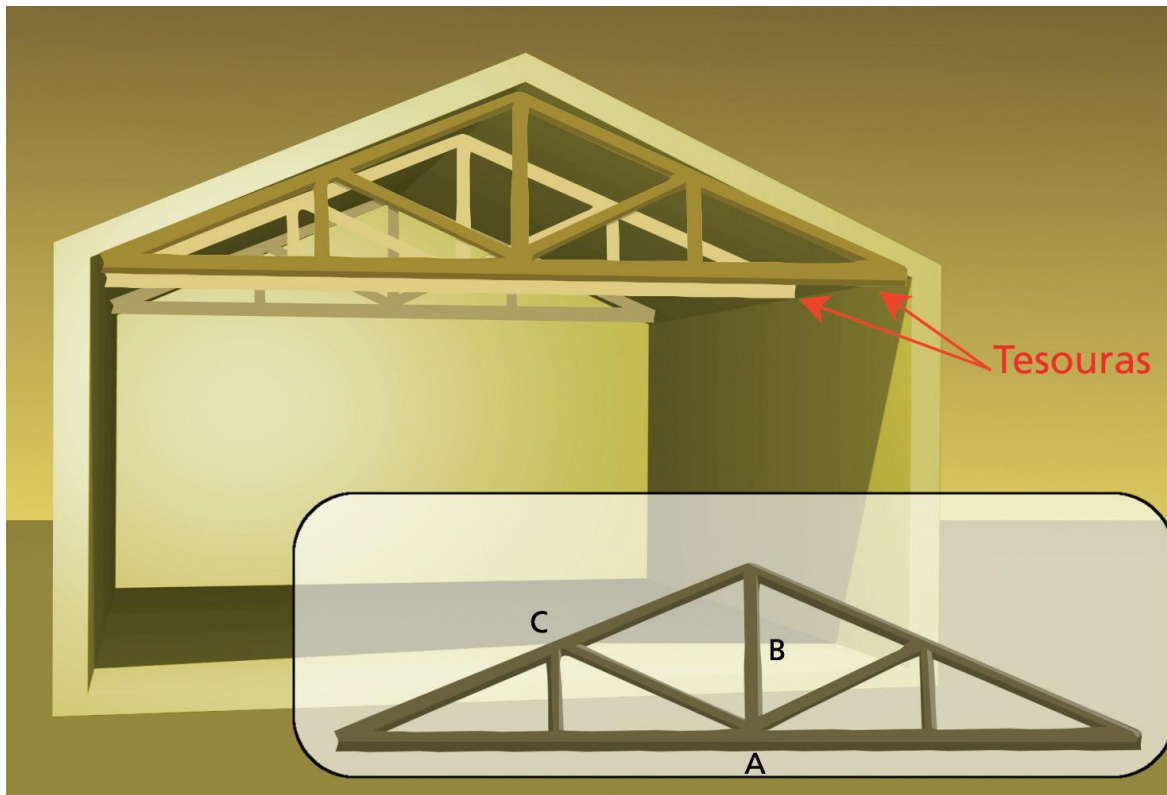
<pág. 9>



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

Atividade 1

Na construção de alguns telhados, podem ser encontradas estruturas, chamadas tesouras, como as da figura a seguir. Observe um esquema de uma tesoura e responda as perguntas a seguir:



82

a) Quantos triângulos retângulos podem ser observados?

b) Se a peça A (inteira) mede 8m e a peça B mede 1,8m , é possível que a peça C meça 5m, sabendo que o ângulo formado pelas peças A e B é reto? Justifique.

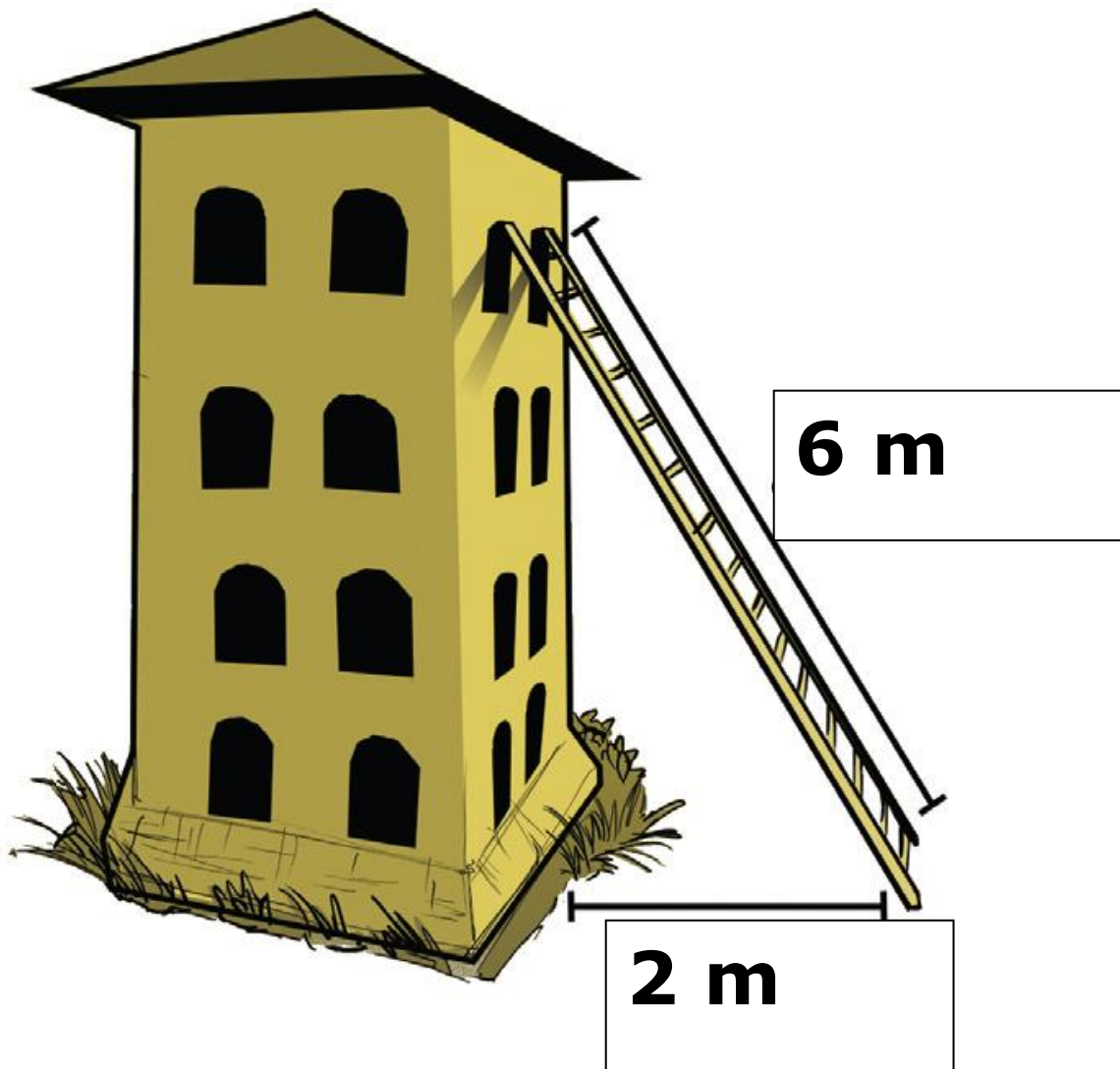
c) Calcule a medida da peça C.

<pág. 10>

Atividade 2

Resolva agora um problema parecido com o de Per Van Halle, apresentado na situação-problema desta seção. Uma escada possui 6

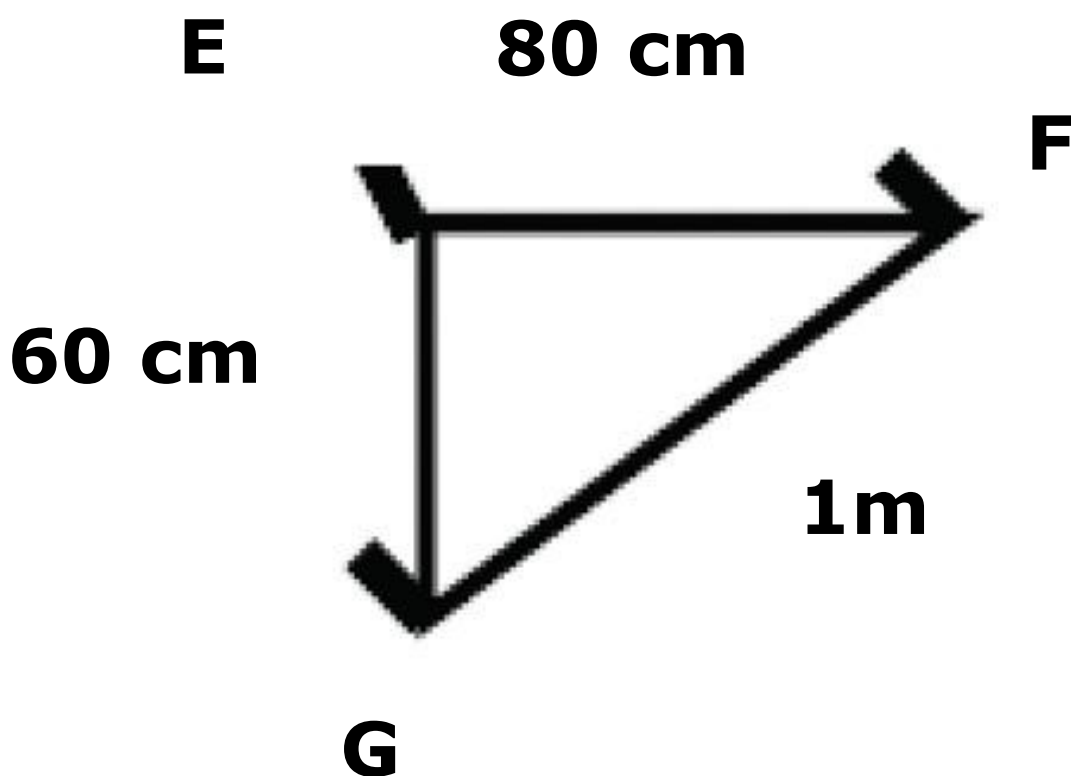
metros e deverá ser posicionada de tal forma que fique afastada 2 metros de uma torre. Qual a altura máxima que a escada deverá atingir na torre?



Atividade 3

Um pedreiro, quando precisa de um ângulo reto, na maioria de vezes para fazer a locação de uma obra,

utiliza linhas e estacas da seguinte maneira:



<pág. 11>

a) Como se pode garantir que o triângulo assim

86

**construído é retângulo?
Justifique sua resposta
matematicamente.**

**b) Se o pedreiro
modificar as medidas das
linhas para: $EF=90\text{cm}$ e
 $EG=1,20\text{m}$, qual deve ser a
distância entre as estacas F
e G para que ele tenha
certeza de haver construído
um ângulo reto?**

Momento de reflexão

**Qualquer triângulo
retângulo que possui lados
com medidas 3, 4 e 5 para
seus dois catetos e
hipotenusa,**

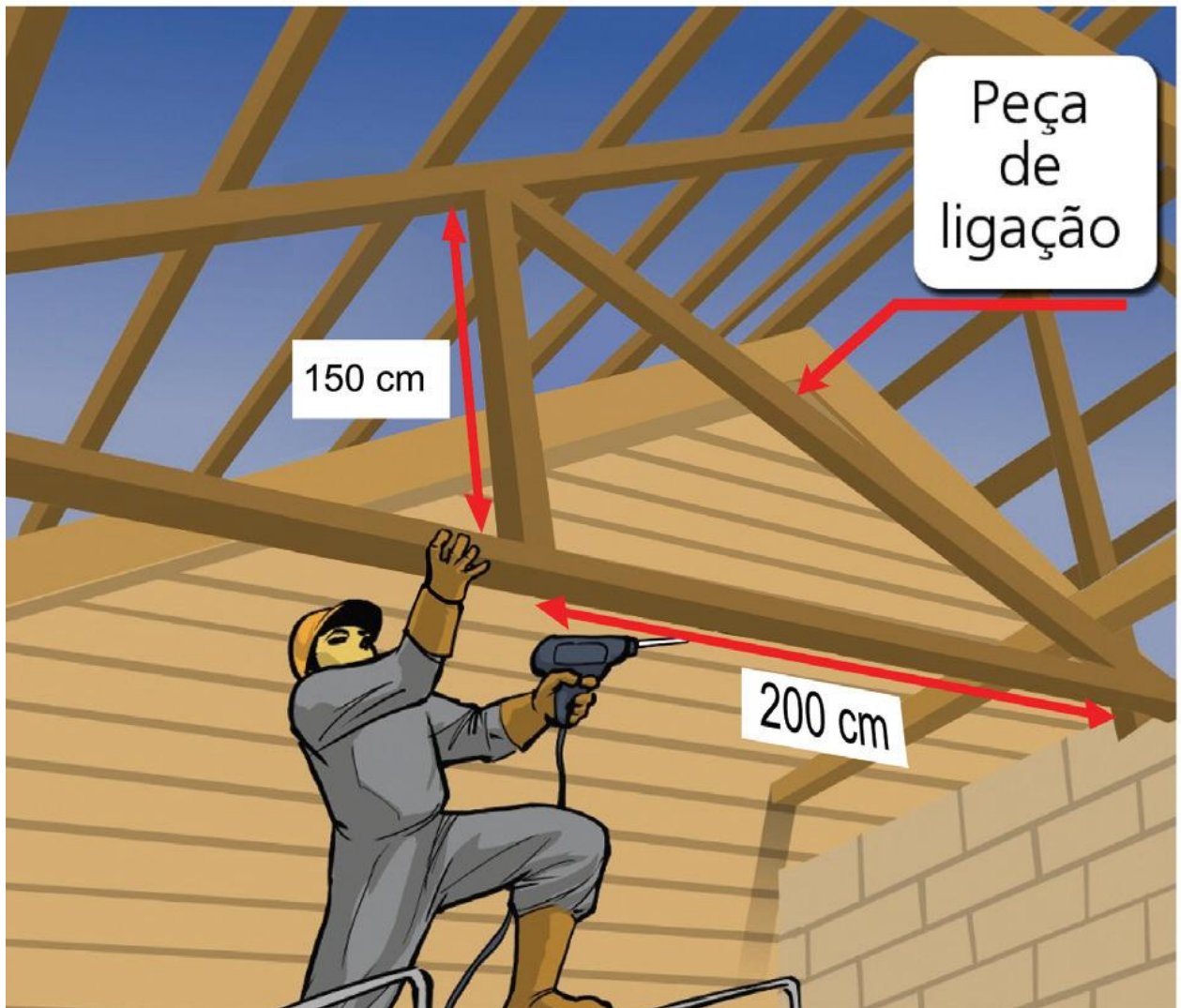
respectivamente, é retângulo. Na verdade, essa afirmativa não é verdadeira apenas para essas medidas, mas para qualquer combinação dessas três medidas, multiplicadas por qualquer número. Por exemplo, se multiplicamos essas medidas por 2, teremos 6, 8 e 10, e temos também um triângulo retângulo. Experimente para outras multiplicações e veja se realmente isso é verdade. Aproveite para registrar suas conclusões e suas dúvidas.

Voltando à conversa inicial...

Os conceitos de ângulo, ângulo reto e área foram trabalhados nesta unidade com o intuito de entendermos um teorema famoso da Matemática, o Teorema de Pitágoras. Pudemos verificar concretamente que esse teorema - apresentado, na maioria das vezes, com uma linguagem estritamente algébrica: $a^2 = b^2 + c^2$ - possui uma interpretação geométrica que relaciona a área dos quadrados que estão sobre os lados do

triângulo retângulo - a área do quadrado sobre a hipotenusa é igual à soma das áreas dos quadrados que estão sobre os catetos.

A importância do Teorema de Pitágoras dá-se pelas muitas questões que ele permite resolver em nosso dia a dia, como o caso mostrado no problema inicial desta unidade. Para lembrar, a ideia era calcular a medida da peça de ligação da estrutura do telhado.



Poderíamos calcular a medida, fazendo:

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

Onde a é a medida da peça de ligação (hipotenusa do triângulo retângulo) e b e c são as medidas dos catetos, 150cm e 200cm,

respectivamente. Assim teremos:

<pág. 13>

$$a^2 = 150^2 + 200^2$$

$$a^2 = 22500 + 40000$$

$$a^2 = 62500$$

$$a = \sqrt{62500}$$

$$a = 250\text{cm}$$

O barato de Pitágoras

Conta a história que Pitágoras nasceu na Ilha de Samos, no mar Egeu, e criou uma sociedade mística secreta, denominada Escola Pitagórica, cujos membros

92

tentavam explicar racionalmente o mundo. Na Filosofia dos membros dessa Escola, os números tinham um papel fundamental.

No site Domínio Público, você poderá assistir ao vídeo *O barato de Pitágoras*. Assim, poderá ampliar o que já sabe sobre o assunto.

Veja o endereço:

(http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetaileObraForm.do?select_action=&co_obra=146434)

Referências

Bibliografia consultada

.IMENES, M. Luiz; LELIS, M. Descobrimo o Teorema de Pitágoras. São Paulo: Scipione. 2000.

.PAIVA, M. A. V.; FREITAS, R. C. O. Matemática. In: SALGADO, Maria Umbelina Caiafa; AMARAL, Ana Lúcia.. (Org.). ProJovem. Ed. Brasilia DF: Governo Federal/Programa Nacional de Inclusão de Jovens, 2006, v. 1,2,3,4

.PAIVA, M. A. V.; FREITAS, R. C. O. Matemática. In: SALGADO,

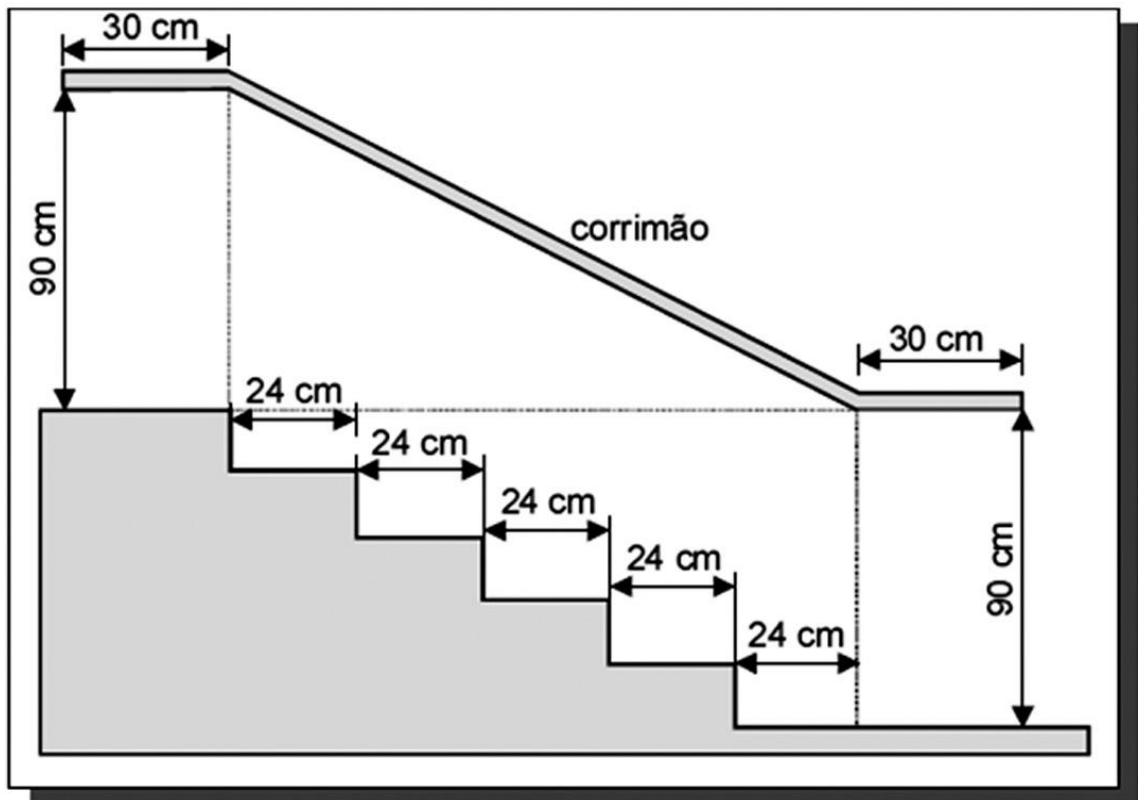
94

**Maria Umbelina Caiafa;
AMARAL, Ana Lúcia..
(Org.). ProJovem Urbano.
Ed. Brasília DF: Governo
Federal/Programa Nacional
de Inclusão de Jovens,
2008, v. 1,2,3,4,5,6.**

<pág. 15>

O que perguntam por aí?

Exercício 01



Na figura acima, que representa o projeto de uma escada com 5 degraus de mesma altura, o comprimento total do corrimão é igual a:

- (A) 1,8 m.**
- (B) 1,9 m.**
- (C) 2,0 m.**

96

(D) 2,1 m.

(E) 2,2, m.

Exercício 02

O tangram é um jogo oriental antigo, uma espécie de quebra-cabeça, constituído de sete peças: 5 triângulos retângulos e isósceles, 1 paralelogramo e 1 quadrado. Essas peças são obtidas recortando-se um quadrado de acordo com o esquema da figura 1. Utilizando-se todas as sete peças, é possível representar uma grande diversidade de formas, como as exemplificadas nas figuras 2 e 3.



Figura 1

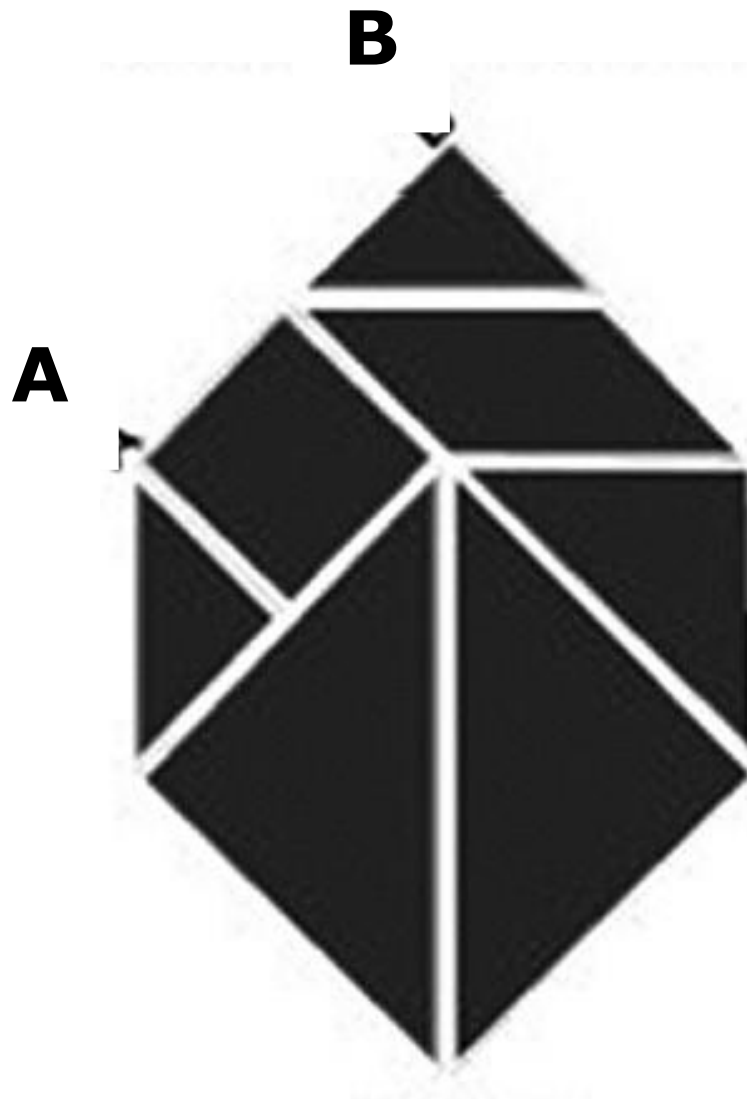


Figura 2



Figura 3

Se o lado AB do hexágono mostrado na figura 2 mede 2 cm , então a área da figura 2, que representa uma "casinha", é igual a:

- (A) 4 cm^2 .**
- (B) 8 cm^2 .**
- (C) 12 cm^2 .**

100

(D) 14 cm².

(E) 16 cm².

<pág. 17>

Situação-problema

**A escada medirá
aproximadamente 208,8
pés.**

**Pergunte aos alunos se
sabem quanto vale a medida
"1 pé". Peçam que
investiguem e socializem
com seus colegas.**

1 "pé" = 12 polegadas.

**1 polegada = 2,54
centímetros,
aproximadamente.**

**Logo, 1 "pé" = 12 x 2,54
cm = 30,48 centímetros,
aproximadamente**

Atividade 1

**a) 6 triângulos
retângulos**

**b) Só é possível se a peça
B não estiver exatamente no
meio. Se estiver no meio
não poderá.**

**Observe: $5^2 = 25$; $4^2 = 16$;
 $1,8^2 = 3,24$. $16 + 3,24 =$
 $19,24$, este valor é menor
que 25; logo, o triângulo
não pode ser retângulo,**

102

podendo até afirmar que ele será obtusângulo.

c) A peça C medirá aproximadamente 4,4m, considerando que a peça B está no meio da peça A.

Atividade 2

A torre mede 5,66 m, aproximadamente.

Atividade 3

a) $1002 = 802 + 602$

Logo, o triângulo é retângulo e o ângulo \hat{E} mede 90° .

b) As estacas F e G deverão estar 150cm (1,20m) distantes uma da outra.

<pág. 18>

Exercício 01

Resposta: Letra D.

Exercício 02

Resposta: Letra B.