CURSO TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO

03

MATEMÁTICA

Conhecendo as unidades de medidas (parte I)

Elizabete Alves de Freitas

Governo Federal
Ministério da Educação

Projeto Gráfico
Secretaria de Educação a Distância – SEDIS

EQUIPE SEDIS | UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE – UFRN

Coordenadora da Produção dos Materias
Marta Maria Castanho Almeida Pernambuco

Coordenador de Edição
Ary Sergio Braga Olinisky

Coordenadora de Revisão
Giovana Paiva de Oliveira

Design Gráfico
Ivana Lima

Diagramação
Ivana Lima
José Antônio Bezerra Júnior
Mariana Araújo de Brito
Vitor Gomes Pimentel

Arte e ilustração
Adauto Harley
Carolina Costa
Heinkel Huguenin

Revisão Tipográfica
Adriana Rodrigues Gomes

Design Instrucional
Janio Gustavo Barbosa
Luciane Almeida Mascarenhas de Andrade
Jeremias Alves A. Silva
Margareth Pereira Dias

Revisão de Linguagem
Maria Aparecida da S. Fernandes Trindade

Revisão das Normas da ABNT
Verônica Pinheiro da Silva

Adaptação para o Módulo Matemático
Joacy Guilherme de Almeida Ferreira Filho

Revisão Técnica
Rosilene Alves de Paiva

Você verá por aqui...

...um breve estudo sobre a leitura, a correta representação e como efetuar algumas operações com as unidades de medidas de tempo, de comprimento e medidas de área.

Esses conteúdos foram desenvolvidos através de uma teoria básica, ilustrada através de diversos exemplos, intercalada também com algumas atividades.

Essas atividades que se encontram em três blocos, ao longo desta aula, apresentam-se após cada parte do conteúdo, ou seja, temos uma atividade apenas sobre as unidades de tempo, uma segunda atividade somente sobre as unidades de medidas de comprimento e uma terceira e última atividade sobre as unidades de medidas de superfície.

Para fixar mais o conteúdo temos, ao final da aula, uma lista de exercícios envolvendo todo o conteúdo estudado nesta aula e, ocasionalmente, algum conteúdo de aulas anteriores.

Reserve um tempo para seus estudos e boa aula.

Objetivo

- Conhecer as medidas de tempo mais usuais e identificar os respectivos símbolos dessas medidas.
- Utilizar corretamente o símbolo de determinada unidade de medida.
- Saber identificar as unidades de medidas de tempo, de comprimento ou de superfície mais utilizadas.
- Resolver, sempre que se fizer necessário, situações práticas que envolvam a conversão de uma dada medida expressa em certa unidade em uma medida equivalente, expressa em outra unidade de mesma espécie.

Para começo de conversa...

A necessidade de medir é muito antiga e surgiu com a origem das civilizações.

Antigamente, quando se tratava de medir alguma coisa (a extensão de um terreno ou o comprimento de um pedaço de tecido), cada um usava o que estava mais próximo, fosse o tamanho do próprio pé ou a extensão do seu braço ou de seus passos etc., ou seja, não existiam as medidas padronizadas que temos hoje. E como essas medidas mudam de pessoa para pessoa, isso sempre causava confusão.

Com o passar do tempo, foram sendo criados padrões para essas medidas. Em cada comunidade, em cada região, foi sendo estabelecido um sistema de medidas próprio, tendo como base medidas de pouca ou nenhuma precisão, como as que têm como referência alguma parte do corpo humano, como, por exemplo, polegada, palmo, pé, braça e côvado.

Não precisamos dizer que isso gerava uma grande confusão no comércio, pois as pessoas de uma comunidade ou região nem sempre conheciam o sistema de medidas de outras comunidades, ou não havia equivalência entre diferentes unidades de medidas.

Havia a necessidade de se ter um sistema de medidas que reduzisse as confusões geradas pelas diferenças de padrões sobre uma mesma medida e, em 1789, surgiu o Sistema Métrico Decimal, a pedido do Governo Republicano Francês à Academia de Ciências Francesa.

O governo francês solicitou que fosse criado um sistema de medidas que tivesse uma “constante natural” como base. Assim, surgiu o Sistema Métrico Decimal, que foi adotado também por outros países posteriormente, inclusive pelo Brasil. Esse sistema adotou inicialmente três unidades básicas de medida: o metro, o litro e o quilograma.

Com o desenvolvimento científico e tecnológico que veio a seguir, era necessário criar as mais diversas medidas e estabelecer medidas cada vez mais precisas. Com esse propósito, em 1960, o Sistema Métrico Decimal foi substituído pelo **Sistema Internacional de Unidades (SI)**, mais amplo, complexo e sofisticado.

Esse sistema, o SI, foi adotado pelo Brasil em 1962 e, a partir de 1988, passou a ser obrigatório em todo o país.

Estudando as unidades de medidas

Unidades de tempo

O sol, por muito tempo, foi usado como referencial para medidas de tempo. O intervalo de tempo entre duas passagens sucessivas do sol por um mesmo meridiano é chamado de dia solar.

A unidade de tempo adotada como unidade padrão pelo Sistema Internacional (SI) é o **segundo (s),** que é equivalente a $\frac{1}{86\ 400}$ de um dia solar médio.

Algumas situações apresentam medidas maiores que o segundo. Nelas podemos observar alguns múltiplos do segundo. Eis alguns:

- o minuto (min), que é igual a $60\ s$;
- a hora (h), que é igual a $60\ min$, ou ainda, a $60 \cdot 60\ s = 3\ 600\ s$;
- o dia (d), que é igual a $24\ h$, ou seja, $24 \cdot 3\ 600\ s = 86\ 400\ s$.

Algumas situações apresentam medidas menores que o segundo. São os submúltiplos do segundo. Entre eles, temos:

- o décimo de segundo, que é igual a $0{,}1\ s$;
- o centésimo de segundo, que é igual a $0{,}01\ s$;
- o milésimo de segundo, que é igual a $0{,}001\ s$.

Uso correto das medidas de tempo

Ao escrevermos uma medida de tempo como $1{,}3\ h$, por exemplo, não devemos substituir por $1\ h\ 30\ min$, pois o sistema de medidas de tempo não é decimal.

Observe:

$$1,3\,h = 1\,h + \frac{3}{10}\,h = 1\,h + \frac{3}{10}\cdot 60\,min = 1\,h + \frac{180}{10}\,min = 1\,h + 18\,min$$

Ou seja, $1{,}3\ h = 1\ h\ 18\ min$.

Ao escrever as medidas de tempo, observe o uso correto dos símbolos para hora, minuto e segundo.

Ao representar medidas de tempo, também observe a escrita correta dos símbolos correspondentes de cada unidade de medida.

Correto	$10\ h\ 32\ min$	$10\ h\ 32\ min\ 12s$
Errado	$10{:}32\ h$ $10\ hrs\ 32\ mins$	$10\ h\ 32'\ 12''$ $10\ h\ 32\ m\ 12\ seg$

Existem duas unidades de medidas angulares, a unidade **minuto**, representada pelo símbolo (‘), e a unidade **segundo**, representada pelo símbolo (“), medidas homônimas às unidades de tempo que vimos a pouco, porém somente devem ser utilizadas para medidas angulares e não para medidas de tempo.

Operações com medidas de tempo

Em algumas situações precisamos realizar operações com medidas de tempo. Vejamos algumas dessas situações:

Exemplo 1

As duas músicas preferidas de Carol têm $5\ min\ 32\ s$ e $4\ min\ 26\ s$. Qual é o tempo que ela leva para ouvir as duas músicas, uma após a outra, sem pausa entre elas?

$$\begin{array}{rrr} & 5\,min & 32\,s \\ + & 4\,min & 26\,s \\ \hline & 9\,min & 58\,s \end{array}$$

Para resolver essa questão basta somarmos as medidas, colocando os termos de mesma unidade um abaixo do outro.

Assim, o tempo total que Carol leva para ouvir as duas músicas, sem pausa entre elas, é de $9\ min\ 58\ s$.

Exemplo 2

Qual é a soma das medidas $3\ h\ 05\ min\ 20\ s$, $2\ h\ 03\ min$ e $1\ h\ 25\ s$?

$$\begin{array}{rrrr} & 3\,h & 05\,min & 20\,s \\ & 2\,h & 03\,min & 00\,s \\ + & 1\,h & 00\,min & 25\,s \\ \hline & 6\,h & 08\,min & 45\,s \end{array}$$

A soma das medidas é $6\ h\ 08\ min\ 45\ s$.

Nas duas situações acima, efetuamos uma adição de medidas de tempo. Como você pôde observar, nos dois exemplos anteriores, quando realizamos uma adição com esse tipo de medida, devemos somar as partes que têm as mesmas unidades entre si.

Vejamos outros exemplos:

Exemplo 3

Em um CD-R podem ser gravados até $80\ min$ de músicas. Se um CD-R já contém $50\ min\ 12\ s$ de música, quanto tempo de gravação tem disponível em seu espaço livre?

Para resolver essa questão, devemos “retirar” do tempo total de gravação do CD-R o tempo de gravação que já está ocupado. Assim, temos:

$$\begin{array}{rrr} & 80\,min & 00\,s \\ - & 50\,min & 12\,s \\ \hline & & ?\,s \end{array}$$

Para poder realizar essa operação, devemos “pedir emprestado” $1\ min$ e transformá-lo em $60\ s$, ou seja, substituímos $80\ min$ por $79\ min\ 60\ s$. Assim:

$$\begin{array}{rrr} & 79\,min & 60\,s \\ - & 50\,min & 12\,s \\ \hline & 29\,min & 48\,s \end{array}$$

O tempo de gravação disponível no CD-R é de $29\ min\ 48\ s$.

Exemplo 4

Em um treino de Fórmula 1, os tempos obtidos por dois pilotos foram (a) $1\ min\ 15\ s\ 306$ e (b) $1\ min\ 15\ s\ 978$. Qual a diferença entre esses dois tempos?

Para resolver essa operação tomamos o tempo maior (b) e subtraímos o tempo menor (a). Assim, temos:

$$\begin{array}{rrrr} & 1\,min & 15\,s & 978 \\ - & 1\,min & 15\,s & 306 \\ \hline & 0\,min & 00\,s & 672 \end{array}$$

A diferença entre os dois tempos é de 672 milésimos de segundos.

Nas duas situações anteriores, efetuamos a subtração de medidas de tempo. Também aqui efetuamos a operação entre termos que têm a mesma unidade. Sempre que necessário precisamos "pedir emprestado" de um termo que apresenta uma unidade maior.

Exemplo 5

Calcule $12\ h\ 15\ min\ 25\ s - 5\ h\ 23\ min\ 45\ s$.

Temos:

$$\begin{array}{rrrr} & 12\,h & 15\,min & 25\,s \\ - & 05\,h & 23\,min & 45\,s \\ \hline & & ?\,s & ?\,s \end{array}$$

Emprestando $1 min$ e convertendo-o em $60 s$, que são adicionados aos segundos já existentes, temos: $12\ h\ 14\ min\ 85\ s - 5\ h\ 23\ min\ 45\ s$. Ou:

$$\begin{array}{rrrr} & 12\,h & 14\,min & 85\,s \\ - & 05\,h & 23\,min & 45\,s \\ \hline & & ?\,s & 40\,s \end{array}$$

Entretanto, para efetuar a subtração entre os minutos, temos que pedir emprestado $1\ h$ e convertê-la em 60 minutos, adicionando-os aos minutos já existentes. Assim:

$$\begin{array}{rrrr} & 11\,h & 74\,min & 85\,s \\ - & 05\,h & 23\,min & 45\,s \\ \hline & 06\,h & 51\,min & 40\,s \end{array}$$

A diferença entre os tempos é de $6\ h\ 51\ min\ 40\ s$.

Às vezes, a operação a ser realizada com unidades de medidas é a multiplicação por um número real. Vejamos, agora, essa operação no exemplo a seguir:

Exemplo 6

Se, em um determinado circuito, um ciclista consegue percorrer cada volta em 12 minutos, quanto tempo levaria para percorrer seis voltas, nesse mesmo circuito, se mantivesse essa velocidade média?

Nesse caso, basta multiplicarmos por 6 o tempo de percurso, ou seja, o tempo total para as 6 voltas, com a mesma velocidade média, é de $6 \cdot 12\ min = 72\ min$.

Lembrando que $72\ min = 60\ min + 12\ min = 1\ h\, 12\ min$, podemos afirmar que o ciclista levaria $1\ h\, 12\ min$ para percorrer seis voltas.

No exemplo anterior, efetuamos uma multiplicação com medidas de tempo. Após a multiplicação, em algumas situações, devemos "arrumar" a medida que apresentar "excessos".

Algumas vezes, em determinadas situações, precisamos dividir uma medida de tempo por um número. Vejamos uma dessas situações:

Exemplo 7

Quando um medicamento é receitado pelo médico para ser tomado três vezes ao dia, fazemos a divisão de um dia $(24\ h)$ por três para saber com qual freqüência ele deverá ser tomado. Assim, fazemos: $1\ d \div 3 = 24\ h \div 3 = 8\ h$.

Ou seja, esse medicamento deve ser administrado a cada 8 horas.

Às vezes, a divisão pede um pouco mais de cuidado. Vejamos um exemplo para essa situação.

Exemplo 8

Efetuando a divisão $12\ h \div 5$, temos:

$$
\begin{array}{r|l}
12 & \ 5 \\ \cline{2-2}
-10 & 2{,}4 \\ \cline{1-1}
020 & \\
-20 & \\ \cline{1-1}
00 &
\end{array}
$$

$$2,4\,h = 2\,h + 0,4\,h = 2\,h + \frac{4}{10} \cdot 60\,min = 2\,h + \frac{240}{10}\,min\,2\,h + 24\,min = 2\,h\,24\,min$$

Praticando... 1

1. Leia as seguintes medidas de tempo e coloque-as em ordem crescente:

a. $11\ h\,03\ s$ **b.** $1\ min\,55\ s\,387$ **c.** $5\ h\,03\ min\,37\ s$

2. Em um torneio de bicicleta de certo bairro, um ciclista percorreu o circuito com os seguintes tempos: (1ª. volta) $12\ min\ 05\ s$; (2ª. volta) $11\ min\,55\ s$ e (3ª. volta) $12\ min\ 01\ s$. As três voltas foram feitas por esse atleta completando que tempo total?

3. Um piloto de Fórmula 1 fez com seu carro uma volta em $1\ min\ 35\ s\,896$, no primeiro treino livre de certo grande prêmio. Após alguns ajustes no motor, nesse mesmo treino, esse piloto conseguiu reduzir seu tempo para $1\ min\ 28\ s\,325$. Em quanto tempo foi reduzido, por esse piloto, o tempo de percurso de uma volta?

4. Considerando que o ponteiro de minutos de um relógio defeituoso dê uma volta completa em $1\ min\ 08\ s$, quanto tempo levará para que esse ponteiro dê 60 voltas completas?

5. Um torno produz, a cada minuto, um total de 600 rotações. Quantas rotações ele produz por segundo? Nessas condições, quanto tempo dura cada uma de suas rotações?

Unidades de comprimento

O SI adota o metro (m) como medida fundamental de comprimento, cujo nome vem do grego *métron* e significa "medida".

Inicialmente, foi instituído que a medida do metro seria $\frac{1}{10\ 000\ 000}$ da distância do Pólo Norte ao Equador, no meridiano que passa pela cidade de Paris (França).

No Brasil, essa medida (o metro) foi adotada oficialmente em 1928.

Existem outras unidades, além do metro, que utilizamos para representar uma medida de comprimento. Algumas unidades são consideradas múltiplos do metro e outras, seus submúltiplos. As que fazem parte desses dois grupos têm como radical a palavra *metro* e um prefixo que indica sua relação de multiplicidade como metro. São elas:

Múltiplos			Unidade Fundamental	Submúltiplos		
quilômetro	hectômetro	Decâmetro	metro	decímetro	centímetro	milímetro
km	hm	dam	m	dm	cm	mm
$1.000\ m$	$100\ m$	$10\ m$	$1\ m$	$0{,}1\ m$	$0{,}01\ m$	$0{,}001\ m$

Quando escrevemos grandes medidas, utilizamos os múltiplos do metro. Quando escrevemos pequenas medidas, utilizamos seus submúltiplos. Para medidas extremamente pequenas, que exige uma maior precisão, utilizamos:

$$\text{mícron } (\mu) = 10^{-6}\ m$$
$$\text{nanômetro } (nm) = 10^{-9}\ m$$
$$\text{angströn } (\text{Å}) = 10^{-10}\ m$$

Para distâncias muito grandes, utilizamos a unidade *Ano-luz* (distância percorrida pela luz em um ano) que é o mesmo que $9{,}5 \cdot 10^{12}\ km$.

Algumas unidades como o pé (ft), a polegada (in), a milha (mi) e a jarda (yd) são unidades não pertencentes ao sistema métrico decimal e que são mais utilizadas em países de língua inglesa. Observe as igualdades abaixo:

$$1 \text{ polegada} = 2{,}54\ cm$$
$$1 \text{ pé} = 30{,}48\ cm$$
$$1 \text{ jarda} = 91{,}44\ cm$$
$$1 \text{ milha terrestre} = 1\ 609\ m$$
$$1 \text{ milha marítima} = 1\ 852\ m$$

Leitura das medidas de comprimento

A leitura de uma medida de comprimento deve ser feita em algumas etapas.

Primeiramente, devemos lembrar a ordem das unidades de comprimento. Para isso, podemos construir um quadro de unidades.

Em seguida, localizamos o algarismo que deve ser colocado no quadro sob a unidade que acompanha a medida. Esse algarismo é o algarismo da parte inteira que se encontra mais próximo da vírgula. Ele e a vírgula são inseridos nessa casa.

Os demais algarismos são inseridos no quadro, ocupando a mesma ordem que ocupavam no valor numérico da medida a ser lida.

Por último, fazemos a leitura da parte inteira seguida da unidade onde a vírgula se encontra e da parte decimal seguida da unidade onde se localiza seu último algarismo.

Exemplo 9

Para fazer a leitura da medida $8{,}14\ dm$, devemos seguir alguns passos:

1º. passo: Construir o quadro de unidades.

km	hm	dam	m	dm	cm	mm

2º. passo: Escrever a medida no quadro de unidades, inserindo primeiramente o último algarismo da parte inteira acompanhado da vírgula, logo abaixo da unidade correspondente, e os demais algarismos, um a um, abaixo de suas respectivas unidades.

km	hm	dam	m	dm	cm	mm
				8,	1	4

3º. passo: A parte inteira deve ser lida acompanhada da unidade de medida onde se encontra a vírgula e a parte decimal acompanhada da unidade de medida do último algarismo da mesma. Ou seja, a leitura dessa medida é oito decímetros e catorze milímetros.

Vejamos outro exemplo:

Exemplo 10

Fazendo a leitura da medida $13,\ 258\ hm$, temos:

1º. passo:

km	hm	dam	m	dm	cm	mm

2º. passo:

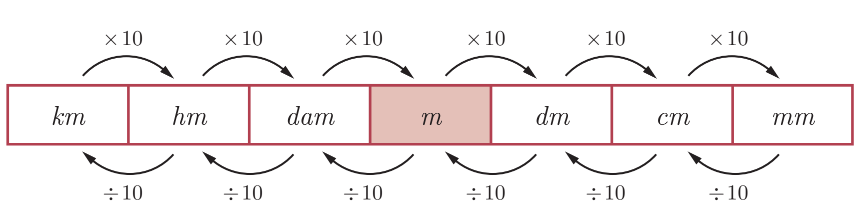
km	hm	dam	m	dm	cm	mm
1	3,	2	5	8		

3º. passo: A leitura da medida é treze hectômetros e duzentos e cinqüenta e oito decímetros.

Conversão de medidas

Converter medidas de comprimento é realizar a transformação de uma medida em outra equivalente, escrita com outra unidade. Para realizar essa conversão, precisamos lembrar-nos da relação de multiplicidade entre essas unidades. No sistema métrico, cada unidade é 10 vezes maior que a unidade a sua direita.

Quando convertemos uma medida para uma unidade menor que a unidade dada, devemos multiplicar o valor numérico que representa a medida por 10, sucessivamente, quantas vezes forem necessárias. Ou ainda, quando convertemos uma medida para uma unidade menor que a unidade dada é preciso dividir o valor numérico que a representa por 10, sucessivamente, quantas vezes forem necessárias.



Exemplo 11

Escreva a medida $72{,}146\ hm$ em metros (m).

Para transformar a unidade de medida de hectômetros (hm) para metros (m) (duas unidades à direita), devemos multiplicar o valor numérico dessa medida por $10 \cdot 10$, ou seja, por 100. Veja a figura:

		$\times 10$		$\times 10$		
km	hm	dam	m	dm	cm	mm

Então, temos: $72,\ 146$ x $100 = 7\ 214{,}6$.

Assim: $72,\ 146\ hm = 7\ 214{,}6\ m$

Exemplo 12

Transforme $17{,}185\ dam$ em centímetros (cm).

Observe a figura:

			$\times 10$	$\times 10$	$\times 10$	
km	hm	dam	m	dm	cm	mm

Para transformar a unidade de medida de decâmetro (dam) para cm (três unidades à direita), devemos multiplicar seu valor numérico por $10 \cdot 10 \cdot 10$, ou seja, devemos multiplicá-lo por $1\ 000$. Então, temos: $17,\ 185\ .\ 1.000 = 17\ 185$.

Assim: $17,\ 185\ dam = 17\ 185\ cm$.

Exemplo 13

Transforme $58{,}3\ m$ em decâmetros (dam).

Veja a figura:

km	hm	dam	m	dm	cm	mm
		$\div 10$				

Para transformar m em dam (uma unidade à esquerda) devemos dividir por 10. Então, temos: $58{,}3 \div 10 = 5{,}83$.

Assim: $58{,}3\ m = 5{,}83\ dam$.

Exemplo 14

Transforme $1\ 233\ m$ em quilômetros (km).

Observe a figura a seguir:

km	hm	dam	m	dm	cm	mm

$\div 10 \qquad \div 10 \qquad \div 10$

Para transformar m em km (três unidades à esquerda) devemos dividir seu valor numérico por 10 três vezes consecutivas, ou seja, devemos dividi-lo por 1.000. Então, temos: $1\ 233 \div 1\ 000 = 1,\ 233$.

Assim: $1\ 233\ m = 1,\ 233\ km$.

Atenção! Quando encontramos uma expressão que envolve a adição ou subtração de medidas de comprimento com diferentes unidades, devemos inicialmente transformá-las para que todos esses termos apresentem uma mesma unidade a fim de podermos efetuar essas operações.

Operações com medidas de comprimento

Em alguns momentos, é necessário efetuar algumas operações com medidas de comprimento. Aqui você verá a adição e a subtração de medidas de comprimento, a multiplicação de medidas de comprimento por um número e a divisão de medidas de comprimento por um número, através de algumas situações em que essas operações podem ser utilizadas.

Perímetro e semiperímetro de um polígono

Perímetro

Perímetro de um polígono é o nome dado à soma das medidas dos lados desse polígono.

Considere um retângulo cujas medidas de seus lados chamaremos de a e b.
O perímetro desse retângulo é dado pela expressão:

Perímetro $= a + b + a + b$

Perímetro $= 2 \cdot a + 2 \cdot b$, ou ainda, Perímetro $= 2 \cdot (a + b)$.

Na Geometria, o perímetro de um polígono recebe o símbolo $2p$, pois se representa o semiperímetro (medida muito utilizada) pela letra p.

Assim, o perímetro desse retângulo pode ser representado pela expressão $2p = 2 \,.\, (a + b)$ e seu semiperímetro pela expressão $p = a + b$.

Em um polígono regular, as medidas dos lados são todas iguais, então o perímetro de um polígono regular é o produto do número de lados pela medida do lado. Assim, se um polígono tem $\boldsymbol{n}$ lados de mesma medida (aqui representada por $\boldsymbol{a}$), dizemos que o perímetro e o semiperímetro do polígono são representados pelas expressões:

Perímetro: $2p = n \,.\, a$

Semiperímetro: $p = \dfrac{n \cdot a}{2}$

O quadro abaixo apresenta as expressões para os perímetros de alguns polígonos regulares:

Polígono	Perímetro	Semiperímetro
Triângulo eqüilátero	$2p = 3 \,.\, a$	$p = \dfrac{3 \cdot a}{2}$
Quadrado	$2p = 4 \,.\, a$	$p = \dfrac{4 \cdot a}{2} \Rightarrow p = 2 \cdot a$
Pentágono regular	$2p = 5 \,.\, a$	$p = \dfrac{5 \cdot a}{2}$
Hexágono regular	$2p = 6 \,.\, a$	$p = \dfrac{6 \cdot a}{2} \Rightarrow p = 3 \cdot a$
Octógono regular	$2p = 8 \,.\, a$	$p = \dfrac{8 \cdot a}{2} \Rightarrow p = 4 \cdot a$
Decágono regular	$2p = 10 \,.\, a$	$p = \dfrac{10 \cdot a}{2} \Rightarrow p = 5 \cdot a$

Em situações que envolvem o cálculo do perímetro ou do semiperímetro de algumas figuras geométricas, efetuamos, possivelmente, a adição de medidas de comprimento, a multiplicação de medidas de comprimento por um número e a divisão de uma medida de comprimento por um número.

Exemplo 15

Considere um retângulo que tem altura igual a $5\ cm$ e $12\ cm$ de comprimento. Calcule o perímetro desse polígono.

O perímetro desse retângulo é igual a $5\ cm + 12\ cm + 5\ cm + 12\ cm$, ou seja, é igual a $34\ cm$.

Aqui efetuamos a adição de medidas de comprimento, porém quando essas figuras geométricas são polígonos regulares, as operações efetuadas são a multiplicação e a divisão.

Exemplo 16

Calcule o perímetro de um quadrado, sabendo que cada um de seus lados mede $8{,}5\ cm$.

Um quadrado é um polígono regular (todos os seus lados têm a mesma medida), logo seu perímetro mede $4 \cdot (8{,}5\ cm)$, ou seja, mede $34\ cm$.

Exemplo 17

Sabendo-se que o perímetro de um hexágono mede $42\ cm$, calcule a medida de cada lado desse polígono.

Como o hexágono é um polígono regular de seis lados, seu perímetro pode ser representado pela expressão $6 \cdot a$. Quando igualamos essa expressão a $42\ cm$, podemos encontrar o valor de a, ou seja:

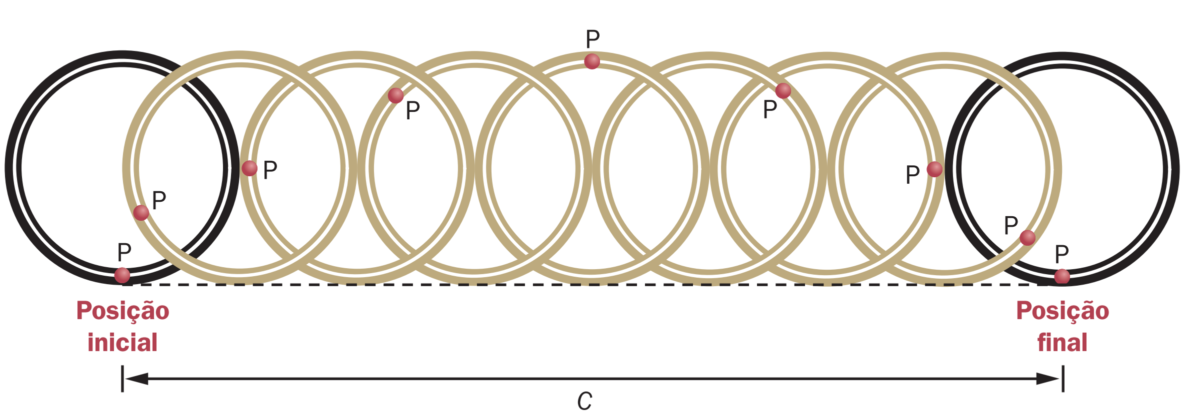
$$6 \cdot a = 42\ cm \Rightarrow a = 42\ cm \div 6 \Rightarrow a = 7\ cm$$

A medida de cada lado do hexágono é igual a $7\ cm$.

Comprimento da Circunferência

Em uma bicicleta, cada um dos pneus tem raio r igual a $26\ cm$. Cada volta desses pneus equivale, na horizontal, a quantos centímetros?

Marque um ponto em um dos pneus (pode ser na parte que encosta no chão) e desloque a bicicleta até que o ponto esteja na mesma posição. Marque o início e o fim dessa volta com a ajuda de um barbante.



Medindo o comprimento C correspondente ao deslocamento do pneu nessa volta, você terá aproximadamente $163{,}28\ cm$, que é um valor um pouco mais que o triplo do diâmetro (D) de cada pneu.

Lembre-se:

Diâmetro (D) é o dobro da medida do raio de uma circunferência.

Observe que, se dividirmos o comprimento C pelo diâmetro (D), teremos um valor próximo de $3{,}14$. Ou seja: $\frac{C}{D} \cong 3,14$

A esse valor $3,1415...$ que é encontrado na divisão de C por D, na Matemática, é associada a letra grega π (lê-se: "PI"). Assim: $\frac{C}{D} = \pi \Rightarrow C = D \cdot \pi \Rightarrow C = 2r\pi \Rightarrow C = 2\pi r$

Podemos aplicar a fórmula C=2π para determinar o comprimento de qualquer circunferência.

Exemplo 18

Quanto mede o comprimento da circunferência de raio igual a $10\ cm$?

Aplicando a fórmula do comprimento da circunferência, temos:

$$C = 2 \cdot \pi \cdot r \quad \Rightarrow \quad C = 2 \cdot 3{,}14 \cdot 10 \quad \Rightarrow \quad C = 62{,}8\ cm$$

A circunferência tem comprimento igual a $62{,}8\ cm$.

Praticando... 2

1. Faça a leitura de cada medida a seguir e escreva-as abaixo, em ordem crescente:

a. $12{,}6\ dam$

b. $105{,}38\ m$

c. $2{,}306\ hm$

d. $125{,}8\ dm$

2. Complete as igualdades a seguir, apresentando uma medida equivalente à medida dada:

a. $12{,}6\ dam =$ .... cm

b. $105{,}38\ m =$ .... hm

c. $2{,}306\ hm =$ .... dm

d. $125{,}8\ dm =$ .... dam

3. O perímetro de um octógono é igual a $12\ cm$. Quanto mede cada lado desse polígono?

4. O semiperímetro de um terreno retangular é igual a $32\ m$. Sabendo que a largura desse terreno está para a sua profundidade, assim como três está para cinco, quais são as dimensões desse retângulo?

Responda aqui

Unidades de área

Quando, em nosso cotidiano, deparamos com questões como “qual é a área desse cômodo?”, “quantos metros quadrados de cerâmica são necessários para revestir esse piso?” ou “preciso calcular a área das paredes desse apartamento” estamos nos preocupando com a área de uma superfície.

Algumas pessoas confundem área e superfície, mas devemos lembrar que superfície é uma grandeza com duas dimensões, enquanto área é um número que representa a medida dessa grandeza.

A unidade fundamental para medidas de superfície é o **metro quadrado** (m^2), que corresponde à medida da superfície de um quadrado com 1 metro de lado.

Múltiplos			Unidade Fundamental	**Submúltiplos**		
quilômetro quadrado	hectômetro quadrado	decâmetro quadrado	**metro quadrado**	decímetro quadrado	centímetro quadrado	milímetro quadrado
km^2	hm^2	dam^2	m^2	dm^2	cm^2	mm^2
$1.000.000\ m^2$	$10.000\ m^2$	$100\ m^2$	$1\ m^2$	$0{,}01\ m^2$	$0{,}0001\ m^2$	$0{,}000001\ m^2$

Para medir pequenas superfícies recorremos ao dm^2, o cm^2 e o mm^2, enquanto o dam^2, o hm^2 e km^2 são utilizados para medir grandes superfícies.

Vejamos como podemos fazer a leitura de medidas com essas unidades nos exemplos a seguir.

Leitura das medidas de comprimento

Para fazer a leitura de medidas de superfície, vamos construir um quadro de unidades, inserir o valor numérico dessa medida e, finalmente, fazer a leitura da medida dada.

Vejamos como podemos fazer a leitura das medidas de superfície nos exemplos a seguir:

Exemplo 19

Leia a seguinte medida: $75{,}18\ m^2$.

Devemos estabelecer algumas etapas para fazer a leitura de uma medida de superfície:

1º. Passo – Primeiramente devemos construir o quadro de unidades.

km^2	hm^2	dam^2	m^2	dm^2	cm^2	mm^2

2º. Passo – Inserir os dois últimos números da parte inteira (juntamente com a vírgula) sob a unidade indicada ao lado da medida, neste caso o metro quadrado (m^2). Os demais algarismos serão inseridos dois a dois sob as unidades das casas vizinhas, de acordo com suas posições no valor numérico da medida dada.

km^2	hm^2	dam^2	m^2	dm^2	cm^2	mm^2
			75,	18		

3º. Passo – Fazemos a leitura: setenta e cinco metros quadrados de dezoito decímetros quadrados.

Exemplo 20

Leia a seguinte medida: $931{,}8\ m^2$.

Construindo o quadro de unidades **(1º. passo)** e inserindo os algarismos nos devidos espaços **(2º. passo)**, obtemos:

km^2	hm^2	dam^2	m^2	dm^2	cm^2	mm^2
		9	31,	80		

A medida $931{,}8\ m^2$ tem a seguinte leitura: novecentos e trinta e um metros quadrados e oitenta decímetros quadrados.

Exemplo 21

Leia a seguinte medida: $0,\ 425\ dam^2$.

Construindo o quadro de unidades **(1º. passo)** e inserindo os algarismos nos devidos espaços **(2º. passo)**, obtemos:

km^2	hm^2	dam^2	m^2	dm^2	cm^2	mm^2
		0,	42	50		

A leitura da medida $0{,}425\,dam^2$ é: quatro mil duzentos e cinqüenta decímetros quadrados.

Medidas Agrárias

Nas regiões agrícolas, as medidas mais utilizadas para medição de superfícies de plantio ou de propriedades são as medidas agrárias. A principal unidade das medidas agrárias é o **are** (a), que possui um múltiplo, o hectare (ha) e um submúltiplo, o centiare (ca).

Múltiplo	Principal unidade	Submúltiplo
hectare (ha)	are (a)	centiare (ca)
$100\ a$	$1\ a$	$0{,}01a$
$1\ hm^2$	$1\ dam^2$	$1\ m^2$

Outras medidas como o alqueire, por exemplo, também são utilizados nessas regiões, porém têm padrões variáveis de uma região para outra. Esse tipo de medida é utilizado onde você mora? Que tal pesquisar na Internet sobre esse assunto?

Conversão de medidas de superfície

No sistema métrico decimal, devemos lembrar que, na transformação de unidades de superfície, **cada unidade de superfície é 100 vezes maior que a unidade imediatamente inferior**.

Na conversão de medidas, se a unidade na qual a medida vai ser expressa está à direita da unidade da medida original, devemos multiplicar seu valor numérico por 100, tantas vezes quantas forem as posições entre as unidades. Para a conversão para uma unidade à esquerda da unidade da medida original, devemos dividir seu valor numérico por 100, tantas vezes quantas forem as posições entre as unidades.

km^2		hm^2		dam^2		m^2		dm^2		cm^2		mm^2
	$\times 100$		$\times 100$		$\times 100$		$\times 100$		$\times 100$		$\times 100$	
	$\div 100$		$\div 100$		$\div 100$		$\div 100$		$\div 100$		$\div 100$	

Observe as transformações realizadas nos exemplos a seguir:

Exemplo 22

Escreva a medida $5{,}41\ m^2$ em mm^2.

Observe a figura:

$\times 10$ $\times 10$

km	hm	dam	m	dm	cm	mm

Para transformar m^2 em mm^2 (**três** posições à **direita**) devemos multiplicar o valor numérico da medida por $100 \cdot 100 \cdot 100$, portanto o multiplicaremos por $1\ 000\ 000$. Ou seja, $5{,}41 \cdot 1\ 000\ 000 = 5\ 410\ 000$.

Assim: $5{,}41\ m^2 = 5\ 410\ 000\ mm^2$.

Exemplo 23

Converta a medida $108{,}6\ dam^2$ para outra medida equivalente em km^2.

km^2	hm^2	dam^2	m^2	dm^2	cm^2	mm^2

$\div 100$ $\div 100$

Para transformar dam^2 em km^2 (**duas** posições à **esquerda**) devemos dividir o valor numérico da medida por $100 \cdot 100$, ou seja, devemos multiplicá-lo por $10\ \ 000$. Logo, faremos $108{,}6 \div 10\ 000 = 0,\ 01086\ km^2$.

Assim: $108{,}6\ dam^2 = 0{,}01086\ km^2$.

Praticando... 3

1) Leia as seguintes medidas de área abaixo e escreva-as em ordem crescente:

a. $11{,}8\ m^2$
b. $819{,}34\ dam^2$
c. $0{,}215\ km^2$
d. $2{,}5\ dm^2$

2) Transforme cada uma das medidas a seguir em outra equivalente com a unidade apresentada:

a. $11{,}8\ m^2 =$ .... mm^2.
b. $819{,}34\ dam^2 =$ .... m^2.
c. $0{,}215\ \mathrm{km}^2 =$ ....dm^2.
d. $2{,}5\ dm^2 =$ .... m^2.

3) A medida $125\ ha$ é o mesmo que

a. $1{,}25\ km^2$.
b. $12{,}5\ hm^2$.
c. $125\ dam^2$.
d. $1\ 250\ m^2$.

Responda aqui

Se você sentiu alguma dificuldade na resolução de alguma atividade anterior, não se preocupe. Releia a seção do conteúdo correspondente, inclusive com mais atenção aos detalhes apresentados nos exemplos e tente resolver novamente as atividades.

Se você fez todas as atividades e não sentiu dificuldades, parabéns! Agora, que tal passar para a resolução dos exercícios a seguir?

Exercícios

1. A leitura “doze hectômetros e quinhentos e vinte e seis decímetros” corresponde à medida:

a. $12\ h$ 526 dm

b. $12,\ 526\ dm$

c. $12,\ 526\ hm$

d. $12,\ 0526\ hm$

2. Podemos ler a medida $72,\ 098\ dam$ como sendo

a. setenta e dois decímetros e noventa e oito décimos de milímetros.

b. setenta e dois decâmetros e noventa e oito milímetros.

c. setenta e dois decâmetros e noventa e oito centímetros.

d. setenta e dois decâmetros e noventa e dois decímetros.

3. O quádruplo de $325{,}1\ mm$ é o mesmo que

a. $13,\ 004\ dm$.

b. $130,\ 04\ dm$.

c. $1\ 300{,}4\ dm$.

d. $13\ 004\ dm$.

4. A quinta parte da medida $12{,}5\ km$ é

a. $2\ 500\ hm$

b. $250\ hm$

c. $25\ hm$

d. $2{,}5\ hm$

5. Se convertermos a medida $103{,}58\ dam^2$, encontramos:

a. $10\ 358$ metros quadrados.

b. $10\ 358$ decímetros quadrados.

c. $10\ 358$ centímetros quadrados.

d. $10\ 358$ milímetros quadrados.

6. A leitura da medida da área do quadrado cujo lado mede $12{,}5\ m$ é

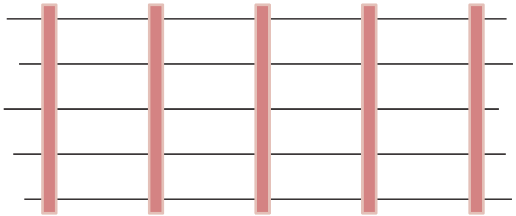
a. cento e cinqüenta e seis metros quadrados e vinte e cinco decímetros quadrados.

b. cento e vinte e cinco metros quadrados e vinte e cinco centímetros quadrados.

c. cem metros quadrados e oitenta e cinco centímetros quadrados.

d. quarenta e oito metros quadrados e cinqüenta decímetros.

7. Considere um terreno cujas medidas são as seguintes: $4{,}25\ m$, $625\ cm$, $0{,}5\ dam$ e $4\ 800\ mm$. Qual é o comprimento mínimo de arame necessário para cercar esse terreno, utilizando uma cerca de cinco fios?



Exemplo de cerca de 5 fios

Resumo

Você viu, nesta aula, como representar medidas adequadamente, como fazer a leitura e uma correta conversão de medidas de tempo, de comprimento e de superfície, observando, também, como efetuar operações dessas medidas, quando necessário ou solicitado.

Auto-avaliação

1. Quais são as unidades de medidas de tempo mais utilizadas no seu dia-a-dia?

2. Procure um artigo ou notícia em seu jornal local ou em revistas que apresente ao menos uma medida de tempo. Verifique se a representação dessa medida está correta.

3. Com a ajuda de uma régua, descubra as dimensões dos seguintes objetos pessoais:

a. celular
b. agenda
c. calculadora
d. caneta
e. lápis
f. borracha

4. Determine as dimensões de seu quarto e calcule

a. o perímetro desse cômodo.

b. o semiperímetro desse cômodo.

c. a área do piso desse cômodo.

5. A medida $3{,}2\ min$ é o mesmo que

a. 3 minutos e 22 segundos.
b. 3 minutos e 20 segundos.
c. 3 minutos e 12 segundos
d. 3 minutos e 2 segundos.

6. A medida $12,\ 625\ dam$ é o mesmo que

a. $12\ 625\ cm$.
b. $12\ 625\ dm$.
c. $12\ 625\ m$.
d. $12\ 625\ km$.

7. A medida $62\ 400\ mm^2$ é o mesmo que

a. $00,\ 624\ km^2$.
b. $0,\ 624\ m^2$.
c. $6{,}24\ dm^2$.
d. $62{,}4\ cm^2$.

Para Consulta

Unidades de medidas de tempo:

Segundo (s) = Unidade fundamental		
1 minuto ($1\ min$) = $60\ s$;	1 hora ($1\ h$) = $60\ min$ = 3 600 s;	1 dia ($1\ d$) = $86\ 400\ s$

Submúltiplos do segundo:

- décimo de segundo ($= 0{,}1\ s$);
- centésimo de segundo ($= 0{,}01\ s$);
- milésimo de segundo ($= 0{,}001\ s$).

Unidades de medidas de comprimento

Múltiplos			Unidade Fundamental	Submúltiplos		
quilômetro	hectômetro	Decâmetro	metro	decímetro	centímetro	milímetro
km	hm	dam	m	dm	cm	mm
$1.000\ m$	$100\ m$	$10\ m$	$1\ m$	$0{,}1\ m$	$0{,}01\ m$	$0{,}001\ m$

Outras medidas:

mícron (μ) = $10^{-6}\ m$
nanômetro (nm) = $10^{9}\ m$
angströn (Å) = $10^{-10}\ m$

1 polegada = $2{,}54\ cm$
1 pé = $30{,}48\ cm$
1 jarda = $91{,}44\ cm$
1 milha terrestre = $1\ 609\ m$
1 milha marítima = $1\ 852\ m$

Leitura das medidas de comprimento

Leia a parte inteira do número seguida da unidade onde a vírgula se encontra e, logo depois, a parte decimal seguida da unidade onde se localiza seu último algarismo no quadro de unidades.

km	hm	dam	m	dm	cm	mm

Conversão de medidas de comprimento

$$km \underset{\div 10}{\overset{\times 10}{\rightleftarrows}} hm \underset{\div 10}{\overset{\times 10}{\rightleftarrows}} dam \underset{\div 10}{\overset{\times 10}{\rightleftarrows}} m \underset{\div 10}{\overset{\times 10}{\rightleftarrows}} dm \underset{\div 10}{\overset{\times 10}{\rightleftarrows}} cm \underset{\div 10}{\overset{\times 10}{\rightleftarrows}} mm$$

Aplicações de operações com medidas de comprimento:

Perímetro de um retângulo: $\boldsymbol{2 \cdot (a + b)}$, $\boldsymbol{a}$ e $\boldsymbol{b}$ são as medidas dos lados.

Perímetro e semiperímetro de alguns polígonos regulares:

Polígono regulares	Perímetro	Semiperímetro
Triângulo eqüilátero	$2p = 3 \cdot a$	$p = \dfrac{3 \cdot a}{2}$
Quadrado	$2p = 4 \cdot a$	$p = \dfrac{4 \cdot a}{2} \Rightarrow p = 2 \cdot a$
Pentágono regular	$2p = 5 \cdot a$	$p = \dfrac{5 \cdot a}{2}$
Hexágono regular	$2p = 6 \cdot a$	$p = \dfrac{6 \cdot a}{2} \Rightarrow p = 3 \cdot a$
Octógono regular	$2p = 8 \cdot a$	$p = \dfrac{8 \cdot a}{2} \Rightarrow p = 4 \cdot a$
Decágono regular	$2p = 10 \cdot a$	$p = \dfrac{10 \cdot a}{2} \Rightarrow p = 5 \cdot a$

Comprimento da Circunferência: $\dfrac{C}{2r} = \pi \Rightarrow C = 2\pi r$

Unidades de medidas de superfície:

Múltiplos			Unidade Fundamental	Submúltiplos		
quilômetro quadrado	hectômetro quadrado	decâmetro quadrado	**metro quadrado**	decímetro quadrado	centímetro quadrado	milímetro quadrado
km^2	hm^2	dam^2	m^2	dm^2	cm^2	mm^2
1.000.000 m^2	10.000 m^2	100 m^2	1 m^2	0,01 m^2	0,0001 m^2	0,000001m^2

Leitura de medidas de superfície:

Leia a parte inteira seguida da unidade de medida onde a vírgula está localizada e, logo depois, leia a parte decimal seguida da unidade onde se encontra o último algarismo à direita no quadro de unidades.

km^2	hm^2	dam^2	m^2	dm^2	cm^2	mm^2

Medidas Agrárias:

Múltiplo	Principal unidade	Submúltiplo
hectare (ha)	are (a)	centiare (ca)
$100\ a$	$1\ a$	$0{,}01\ a$
$1\ hm^2$	$1\ dam^2$	$1\ m^2$

Conversão de unidades de medidas de superfície

$$\begin{tikzcd}
km^2 \arrow[r, bend left, "\times 100"] & hm^2 \arrow[l, bend left, "\div 100"] \arrow[r, bend left, "\times 100"] & dam^2 \arrow[l, bend left, "\div 100"] \arrow[r, bend left, "\times 100"] & m^2 \arrow[l, bend left, "\div 100"] \arrow[r, bend left, "\times 100"] & dm^2 \arrow[l, bend left, "\div 100"] \arrow[r, bend left, "\times 100"] & cm^2 \arrow[l, bend left, "\div 100"] \arrow[r, bend left, "\times 100"] & mm^2 \arrow[l, bend left, "\div 100"]
\end{tikzcd}$$

REFERÊNCIAS

INMETRO. **Unidades legais de medidas**. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/unidLegaisMed.asp#n_letra>. Acesso em: 28 jun. 2008.

SÓ MATEMÁTICA. **Medidas de comprimento**. Disponível em: <http://www.somatematica.com.br/fundam/comprimento/comprimento.php>. Acesso em: 21 jun. 2008a.

______. **Medidas de superfície**. Disponível em: <http://www.somatematica.com.br/fundam/medsup.php>. Acesso em: 21 jun. 2008b.

SOUZA, Maria Helena; SPINELLI, Walter. **Matemática**: 5ª a 8ª séries. São Paulo: Ática, 2003.

Anotações