

## CONVERSÃO DE UNIDADES 1

## Medidas Físicas



Na Física, são muito usados conceitos e aplicações de grandeza física. Exemplos de grandezas físicas: a quantidade de água de uma represa, a altura de uma pessoa, a velocidade de um avião, o comprimento de uma caneta, a idade de uma pessoa, o tempo de duração de uma aula, etc.

Portanto, grandeza física é toda e qualquer grandeza que pode ser medida. Muitas vezes é possível realizar diretamente uma medida, como é o caso de medirmos o comprimento de uma folha de papel com uma régua, ou ainda o tempo de duração de um evento com o auxílio de um relógio de pulso ou um cronômetro. Nesses dois casos, a medida consiste em comparar o seu valor com um valor padrão.

O valor padrão representa a medida de grandeza unitária. Quando medimos um comprimento com uma régua ou trena, simplesmente comparamos o nosso objeto com a escala do instrumento de medida utilizado. Podemos definir vários padrões de medida, por exemplo, podemos expressar o comprimento de uma cozinha com azulejos em unidades de azulejos ao invés de medi-la com uma trena. No entanto, para que uma medida possa ter maior utilidade, é conveniente a utilização de padrões bem reconhecidos e estabelecidos.

*Em ciência, a utilização de um instrumento apropriado de medida é tão importante quanto o próprio experimento em si. Dessa forma, para que possamos realizar a medida de uma grandeza física da maneira mais precisa possível, é necessário escolher um instrumento adequado e aprender a utilizá-lo.*

**Qual o órgão fiscaliza as medidas necessárias no comércio de uma cidade?**

Em Minas Gerais:



O sítio do Instituto de Metrologia e Qualidade do Estado de Minas Gerais - IPEM-MG adota práticas que visam proporcionar ao usuário um acesso às informações institucionais com privacidade e credibilidade.

Regional de Uberlândia:

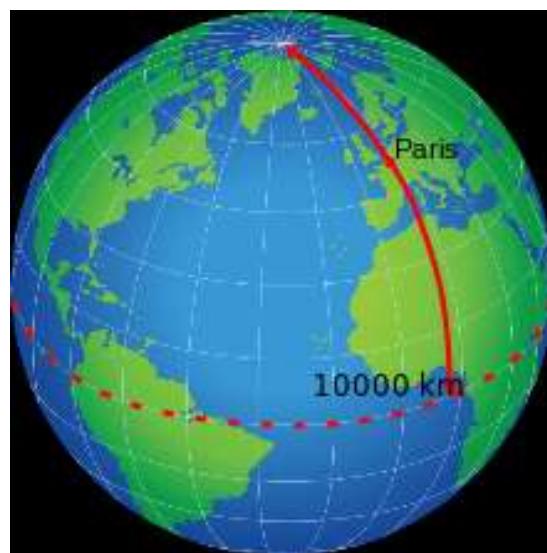
Contato: 08000 335 335

#### Serviços executados pela regional:

- Verificação periódica/eventual e fiscalização de instrumentos de medição:
  - ✓ Balanças comerciais: comércio, indústria, açougues, padarias;
  - ✓ Balança de feira-livre;
  - ✓ Instrumentos diversos (balança analítica, bombas medidoras de combustíveis e metro comercial);
  - ✓ Balanças rodoviárias;
  - ✓ Medidas de volume - 20 litros;
  - ✓ Taxímetros;
  - ✓ Medidor de pressão arterial tipo aneroide (esfigmomanômetro);
- Fiscalização e verificação metrológica em veículos-tanque (combustíveis);
- Fiscalização e verificação de Cronotacógrafos;
- Fiscalização da aval;
- Produtos com conformidade avaliada compulsória ne regulamentados.

#### Unidades de Comprimento

O metro foi criado na França por dois astrônomos, Jean-Baptiste-Joseph Delambre e Pierre-François-André Méchain, que tentaram definir uma medida equivalente a um décimo de milionésimo da distância entre o Pólo Norte e a linha do Equador. Os dois partiram de Paris em 1792 em sentidos diferentes, um para o sul e outro para o norte, com o objetivo de medir a porção do meridiano que ia de Dunquerque a Barcelona (Espanha) e, dessa forma, projetar a distância correta. A missão serviu para padronizar os sistemas de medidas que variavam entre as nações e até dentro dos países - a França da época chegou a empregar 250 mil unidades de pesos e medidas.



Em junho de 1799, finalmente, o metro padrão, uma barra de platina, foi apresentado à Assembleia Nacional, que oficializou o chamado sistema métrico na França. Hoje essa barra é mantida no Escritório Internacional de Pesos e Medidas (*Bureau International des Poids et Mesures*) na França.



A crescente demanda de mais precisão do referencial e possibilidade de sua reprodução mais imediata levaram os parâmetros da unidade básica a serem reproduzidos em laboratório e comparados a outro valor constante no universo, que é a velocidade de propagação eletromagnética. Assim sendo, a décima milionésima parte do quadrante de um meridiano terrestre, medida em laboratório, corresponde ao espaço linear percorrido pela luz no vácuo durante um intervalo de tempo correspondente a 1/299 792 458 de segundo, e que continua sendo o metro padrão.

A unidade principal de comprimento é o metro, entretanto existem situações em que essa unidade deixa de ser prática. Se quisermos medir grandes extensões ela é muito pequena, por outro lado se queremos medir extensões muito "pequenas", a unidade metro é muito "grande".

Os múltiplos e submúltiplos do metro são chamados de unidades secundárias de comprimento.

Na tabela abaixo são apresentadas as unidades de comprimento, seus símbolos e o valor correspondente em metro. Na tabela, cada unidade de comprimento corresponde a 10 vezes a unidade de comprimento imediatamente inferior (à direita). Em consequência, cada unidade de comprimento corresponde a 1 décimo da unidade imediatamente superior (à esquerda).

Quilômetro km	Hectômetro Hm	Decâmetro dam	Metro m	Decímetro dm	Centímetro cm	Milímetro mm
1000 m	100 m	10 m	1 m	0,1 m	0,01 m	0,001 m

#### Regras Práticas:

Para passar de uma unidade para outra imediatamente inferior devemos fazer uma multiplicação por 10.

Ex :  $1\text{ m} = 10\text{ dm}$

Para passar de uma unidade para outra imediatamente superior, devemos fazer uma divisão por 10.

Ex :  $1\text{ m} = 0,1\text{ dam}$

Para passar de uma unidade para outra qualquer, basta aplicar sucessivas vezes uma das regras anteriores.

Ex :  $1\text{ m} = 100\text{ cm}$

$1\text{ m} = 0,001\text{ km}$

Obs.: Apesar desta regra prática ou de alguma outra regra que você tenha aprendido anteriormente, o importante é que saiba fazer cálculos de conversão e, especialmente, que entenda a relação entre cada unidade. Por exemplo, você deve saber que em 1 cm há 10 mm, que em 1 metro há 100 centímetros e que em 1 km há 1000 metros.

Pegue uma régua e uma trena e verifique as divisões que cada uma contém.

Em Física, não é tão comum serem utilizadas as unidades de comprimento em hm, dam e dm, mas ainda assim é necessário saber fazer conversões relacionadas a elas.

**EXERCÍCIOS**

**QUESTÃO 01** - Estime as medidas de largura e comprimento do tampo de sua carteira. Utilize uma régua para verificar as medidas corretas em cm e converta-as para m.

**QUESTÃO 02** - Efetue as conversões de unidades de comprimento solicitadas:

- |               |                |                |               |               |
|---------------|----------------|----------------|---------------|---------------|
| A) 1 m em cm  | B) 5 m em cm   | C) 1 cm em m   | D) 1 cm em mm | E) 1m em mm   |
| F) 2 cm em mm | G) 1 mm em cm  | H) 3 km em m   | I) 3 km em cm | J) 1 hm em m  |
| K) 1 dam em m | L) 1 dam em cm | M) 1 cm em dam | N) 1 dm em m  | O) 1 dm em cm |
| P) 1 km em dm |                |                |               |               |

**Outras unidades de comprimento:**

Sistema de medidas imperiais:

- légua
- milha
- furlong
- corrente
- jarda
- pé
- polegada
- mil

**Légua:**

Légua era a denominação de várias unidades de medidas de itinerários (de comprimentos longos) utilizadas em Portugal, Brasil e em outros países, até à introdução do sistema métrico.

No estado de São Paulo, principalmente no interior, denomina-se "légua" à distância percorrida a pé (caminhada) por uma hora, sendo de aproximadamente 2 quilômetros. Também no estado de São Paulo, em algumas partes do interior, a légua terrestre é conhecida como o equivalente a 6 quilômetros.

No Nordeste brasileiro já foi uma unidade de medida muito utilizada, que equivalia a 6 km. Atualmente encontra-se em desuso. Porém, há algumas pessoas (principalmente as "mais antigas") que ainda utilizam essa denominação para referir-se ao comprimento de 7 km.

**Milha:**

A primeira vez que o termo *milha* foi usado para denotar distância foi na Roma Antiga, onde valia 1 000 passos (do latim, *mille passus*) dados pelo Centurião, ou 5 000 pés romanos. Essas medidas não eram precisas, visto que dependia do tamanho das pernas do centurião, pois uma mínima diferença na passada resultava em uma grande diferença ao final dos 1 000 passos. Em registros históricos, a milha romana variava entre 1 401 e 1 580 metros, aproximadamente.

**Furlongs:**

As distâncias inferiores a uma milha nas corridas de cavalos no Reino Unido, Irlanda e Estados Unidos se medem em furlongs, mas a unidade caiu bastante em desuso. Equivale a 201,168 metros.



**Corrente:**

É uma unidade de comprimento utilizada para medir terrenos. Equivale a 20,1168 metros

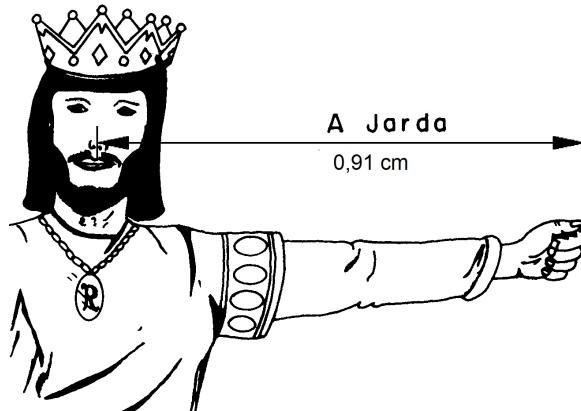
**Jarda:**

A jarda é a unidade de comprimento básica nos sistemas de medida utilizados nos Estados Unidos e no Reino Unido.

No século XII, o rei Henrique I da Inglaterra fixou a jarda como a distância entre seu nariz e o polegar de seu braço estendido.

Atualmente é usada na medida de campos de esportes como futebol, futebol americano, críquete e golfe.

O símbolo da jarda é  $yd$ , do inglês *yard*. Uma jarda vale 0,9144 metros e também é utilizada para medir tamanhos de barcos.

**Pés:**

Pé (símbolo:  $ft$  ou  $'$ ) é uma unidade de medida de comprimento. Um pé corresponde a 12 polegadas, e três pés são uma jarda. Esse sistema de medida é utilizado atualmente no Reino Unido, nos Estados Unidos e, com menor frequência, no Canadá.

Um pé correspondia a onze polegadas e meia. Hoje, a medida é doze polegadas. Esta medida é amplamente usada na aviação e atualmente equivale a 30,48 centímetros.

A crença popular diz que o valor original era o comprimento do pé de um homem. Em geral, isso é verdade, mas autoridades locais e leis nacionais começaram a ajustar e definir medidas; provavelmente não foi utilizado (como base) o pé de nenhum indivíduo em especial.

**Polegada:**

A polegada tem sua origem na idade antiga onde romanos mediam o comprimento com o próprio polegar. É a largura de um polegar humano regular, medido na base da unha, a qual, num ser humano adulto, é de aproximadamente 2,5 cm. Também houve tentativas de se ligar a medida com a distância entre a ponta do polegar e a primeira junta; porém, isso normalmente é especulativo.

A norma internacional ISO 80000-4, cuja versão brasileira atual é a ABNT NBR ISO 80000-4:2007 (Grandezas e Unidades. Parte 4: Mecânica), renega as unidades não recomendadas a anexos no final da norma, estando a polegada dentre elas.

Uma polegada é igual a 2,54 centímetros.

No Brasil, aparelhos de TV, monitores de computador, de celulares e de *tablets* ainda costumam ser vendidos com medidas da diagonal em polegadas. Para formatos 4:3, uma regra prática para converter para centímetros é usar 1 polegada *de diagonal* = 2 cm *de largura*. A polegada também é utilizada em aros de pneus, tanto de bicicletas quanto de veículos automotores.



#### Mil:

O mil é a mínima unidade de comprimento no sistema inglês de medidas. Equivale a 0,0254 milímetros; em outras unidades: 25,4 micrometros. Se usa para medir o comprimento de corpos vistos com microscópios e é bem requerida para medir espessuras em áreas técnicas (como na aplicação de pinturas).

Para efetuar medidas é necessário fazer uma padronização, escolhendo unidades para cada grandeza. As unidades de medida eram definidas de maneira arbitrária, variando de um país para outro, dificultando as transações comerciais e o intercâmbio científico entre eles.

Foi na França onde a ideia de um sistema unificado saiu do papel. A proliferação dos diferentes sistemas de medidas foi uma das causas mais frequentes de litígios entre comerciantes, cidadãos e cobradores de impostos. Com o país unificado com uma moeda única e um mercado nacional havia um forte incentivo econômico para romper com essa situação e padronizar um sistema de medidas. O problema inconsistente não era as diferentes unidades, mas os diferentes tamanhos das unidades.

**Sistema Internacional de Unidades (sigla SI, do francês *Système international d'unités*)** é a forma moderna do sistema métrico e é geralmente um sistema de unidades de medida concebido em torno de sete unidades básicas e da conveniência do número dez. É o sistema de medição mais usado do mundo, tanto no comércio todos os dias e na ciência. O SI é um conjunto sistematizado e padronizado de definições para unidades de medida, utilizado em quase todo o mundo moderno, que visa a uniformizar e facilitar as medições e as relações internacionais daí decorrentes.

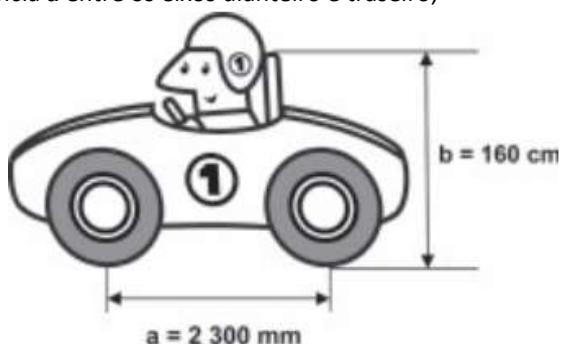
Definiram-se sete grandezas físicas postas como básicas ou fundamentais. Por conseguinte, passaram a existir sete unidades básicas correspondentes — as unidades básicas do SI

Grandezas	Unidade	Símbolo
Comprimento	metro	m
Massa	quilograma	kg
Tempo	segundo	s
Corrente elétrica	ampere	A
Temperatura termodinâmica	kelvin	K
Quantidade de substância	mol	mol <sup>[12]</sup>
Intensidade luminosa	candela	cd

**EXERCÍCIOS**

**QUESTÃO 01** - Um mecânico de uma equipe de corrida necessita que as seguintes medidas realizadas em um carro sejam obtidas em metros:

A) Distância **a** entre os eixos dianteiro e traseiro;



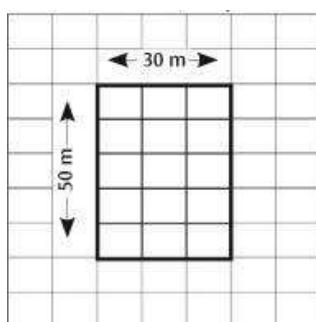
N) Altura **b** entre o solo e o encosto do piloto. Converta as medidas **a** e **b** para metros.

**QUESTÃO 02** - 1 decâmetro (dam) equivale a quantos milímetros (mm)?

**QUESTÃO 03** - Determine o valor em decímetros de 0,375 dam.

**QUESTÃO 04** - Em um teste de aptidão em um concurso da Polícia Militar de um determinado estado, o candidato deve percorrer uma distância de 2400 metros em um tempo de 12 minutos. Qual o valor de distância em km?

**QUESTÃO 05** - Ricardo anda de bicicleta na praça perto de sua casa, representada pela figura abaixo.



Se ele dá 10 voltas completas na praça, calcule a distância por ele percorrida no total em metros e em quilômetros.

**Unidades de Área**

Ao olharmos para o asfalto, para a pavimentação de uma calçada, para o revestimento da parede de uma casa podemos observar a superfície de uma área. Quando tratamos desse assunto, trabalhamos inicialmente com o retângulo e o quadrado, que são as duas formas mais usuais na construção de civil.

**Área** é um conceito matemático que pode ser definida como quantidade de espaço bidimensional, ou seja, de superfície.

O cálculo de áreas iniciou-se possivelmente pela prática da arrecadação de impostos pelos sacerdotes, os quais calculavam intuitivamente a extensão dos campos só pela observação visual, com o tempo observaram trabalhadores revestindo uma parte retangular do chão com pedras quadradas e perceberam que para determinar a quantidade de pedras, seria suficiente contar a quantidade de quadrados de uma fileira e multiplicar pelo número de fileiras existentes, dando origem assim à fórmula para o cálculo da área de um retângulo, sendo esta obtida a partir do produto da base pela altura.



Suponha que um engenheiro seja requerido para determinar o tamanho da placa solar que deverá ser instalada em uma casa, para que o gasto com a conta de luz seja reduzido à metade. Certamente esse engenheiro efetuará cálculos e chegará à conclusão da área da placa solar.

Suponha que um médico necessite realizar uma cirurgia para desentupir uma veia na qual está um coágulo. Esse médico terá que conhecer o que é chamada de área da secção transversal da veia para escolher um instrumento de tamanho adequado.

As situações anteriores são úteis para verificarmos a importância da utilização de medida de área no cotidiano.

Existem várias unidades de medida de área, sendo a mais utilizada o metro quadrado ( $\text{m}^2$ ) e os seus múltiplos e sub-múltiplos. São também muito usadas as medidas agrárias: are, que equivale a cem metros quadrados; e seu múltiplo hectare, que equivale a dez mil metros quadrados. Outras unidades de medida de área são o acre e o alqueire.

No SI, a unidade de área é medida em  $\text{m}^2$ . Nota-se que  $1\text{m}^2$  é a área de um quadrado de 1 m de lado. O quadro a seguir indica as relações mais utilizadas:

Quilômetro quadrado $\text{km}^2$	Metro quadrado $\text{m}^2$	Centímetro quadrado $\text{cm}^2$	Milímetro quadrado $\text{mm}^2$
$1.000.000\text{ m}^2$	$1\text{ m}^2$	$0,0001\text{ m}^2$	$0,000001\text{ m}^2$

**Regras Práticas:**

Para converter uma unidade de área para outra como, por exemplo, de  $\text{cm}^2$  para  $\text{m}^2$ , basta considerar a conversão das unidades sem o expoente e elevá-la a o quadrado ao final, como indicado nos exemplos a seguir.

Ex : Conversão de  $1 \text{ m}^2$  para  $\text{cm}^2$ :

$$1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$$

$$(1 \text{ m})^2 = (100 \text{ cm})^2$$

$$1 \text{ m}^2 = 10000 \text{ cm}^2$$

Ex : Conversão de  $\text{cm}^2$  para  $\text{m}^2$ :

$$1 \text{ cm} = 0,01 \text{ m}$$

$$(1 \text{ cm})^2 = (0,01 \text{ m})^2$$

$$1 \text{ cm}^2 = 0,0001 \text{ m}^2$$

Ex : Conversão de  $\text{cm}^2$  para  $\text{mm}^2$ :

$$1 \text{ cm} = 10 \text{ mm}$$

$$(1 \text{ cm})^2 = (10 \text{ mm})^2$$

$$1 \text{ cm}^2 = 100 \text{ mm}^2$$

Obs.: Para efetuar corretamente as conversões de unidade de área é necessário que você saiba a relação entre as unidades de comprimento como, por exemplo, a conversão de metro em centímetro, para então elevar os números ao quadrado.

**EXERCÍCIOS**

**QUESTÃO 01** - Determine a medida do tampo de sua carteira em  $\text{cm}^2$  e converta essa medida para o SI, ou seja, para  $\text{m}^2$ .

**QUESTÃO 02** - Uma artéria entupida possui área da secção transversal de  $0,1 \text{ cm}^2$ . Em uma situação hipotética, o médico tenta decidir o calibre do instrumento que utilizará para efetuar o procedimento. Considerando que, por um problema de saúde do paciente, a artéria não suporte ter sua área consideravelmente alterada, determine, dentre as opções, qual instrumento deve ser escolhido:

- I-  $1 \text{ m}^2$
- II-  $0,1 \text{ m}^2$
- III-  $0,001 \text{ m}^2$
- IV-  $0,0001 \text{ m}^2$

**QUESTÃO 03** - Efetue as conversões de unidades de área solicitadas:

- |                                      |                                      |                                      |                                     |
|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| A) $1 \text{ m}^2$ em $\text{cm}^2$  | B) $1 \text{ cm}^2$ em $\text{m}^2$  | C) $2 \text{ m}^2$ em $\text{cm}^2$  | D) $2 \text{ cm}^2$ em $\text{m}^2$ |
| E) $1 \text{ cm}^2$ em $\text{mm}^2$ | F) $5 \text{ cm}^2$ em $\text{mm}^2$ | G) $1 \text{ mm}^2$ em $\text{cm}^2$ | H) $1 \text{ m}^2$ em $\text{mm}^2$ |
| I) $1 \text{ mm}^2$ em $\text{m}^2$  | J) $3 \text{ km}^2$ em $\text{m}^2$  |                                      |                                     |

**EXERCÍCIOS**

**QUESTÃO 01** - Um estudante mandou o seguinte e-mail a um colega: "No último fim de semana fui com minha família à praia. Depois de 2hrs de viagem, tínhamos viajado 110Km e paramos durante 20 MIN para descansar e fazer compras em um shopping. Meu pai comprou 2KG de queijo colonial e minha mãe 5ltrs de suco concentrado. Depois de viajarmos mais 2h, com uma velocidade média de 80KM/H, chegamos ao destino." Quais foram os erros referentes à grafia de unidades nesse e-mail?

**QUESTÃO 02** - Estime as medidas de largura e comprimento das folhas de seu caderno. Utilize uma régua para verificar as medidas corretas em cm e converta-as para m.

**QUESTÃO 03** - Para muita gente, as unidades em problemas de Física representam um mero detalhe sem importância. No entanto, o descuido ou a confusão com unidades pode ter consequências catastróficas, como aconteceu recentemente com a NASA. A agência espacial americana admitiu que a provável causa da perda de uma sonda enviada a Marte estaria relacionada com um problema de conversão de unidades. Foi fornecido ao sistema de navegação da sonda o raio de sua órbita em METROS, quando, na verdade, este valor deveria estar em PÉS. O raio de uma órbita circular segura para a sonda seria  $r=210000$  m, mas o sistema de navegação interpretou esse dado como sendo em pés. Como o raio da órbita ficou menor, a sonda desintegrou-se devido ao calor gerado pelo atrito com a atmosfera marciana. Calcule, para essa órbita fatídica, o raio em metros. Considere 1pé = 0,30m.

**QUESTÃO 04** - Determine a medida das folhas de seu caderno em  $\text{cm}^2$  e converta essa medida para o SI, ou seja, para  $\text{m}^2$ .

**QUESTÃO 05** - Uma artéria entupida possui área da secção transversal de  $0,1 \text{ cm}^2$ . Em uma situação hipotética, o médico tenta decidir o calibre do instrumento que utilizará para efetuar o procedimento. Considerando que, por um problema de saúde do paciente, a artéria não suporte ter sua área consideravelmente alterada, determine a área da artéria em  $\text{m}^2$ .

**A multiplicação da imundície**

Aproximadamente 60.000 turistas visitam anualmente a montanha mais alta do mundo, o Monte Everest, localizada na fronteira entre a região chinesa do Tibete e o Nepal.

Tanto os turistas como os 1.300 alpinistas que tentam a escalada até o cume da montanha todos os anos deixam pelo caminho dezenas de toneladas de lixo, que inclui desde barracas de acampamento e colchonetes até embalagens plásticas e garrafas de oxigênio.

Para subir o Everest, cada alpinista precisa levar mais de 100 quilogramas de bagagens – entre roupas, comida e equipamentos. A escalada exige cinco paradas e várias viagens entre elas para levar toda a carga. A primeira parada é feita em acampamento-base, localizado a cerca de 5.200 metros de altitude. Até essa escalada o lixo é recolhido periodicamente pelo governo dos dois países. Depois desse ponto, a sujeira deve ser transportada pelos alpinistas. Para financiar a limpeza do monte Everest, tanto a China quanto o Nepal cobram de cada grupo de alpinistas uma taxa de lixo reembolsável de 500 a 4.000 dólares. Isto quer dizer que se os funcionários dos governos que fiscalizam as expedições constatarem que o lixo foi trazido de volta, o dinheiro é devolvido. Porém, nenhuma dessas medidas consegue evitar o acúmulo de imundície no Everest.

Adap. Rev. Veja. São Paulo: Abril, 09 jul. 2008, p. 116-117.

**QUESTÃO 01** - Sabendo-se que o Monte Everest tem a altitude de 8.850 metros, por quantos metros um alpinista que pretende chegar ao topo do monte terá que carregar sozinho a sua bagagem?

**QUESTÃO 02** - A quantos quilômetros corresponde essa distância?

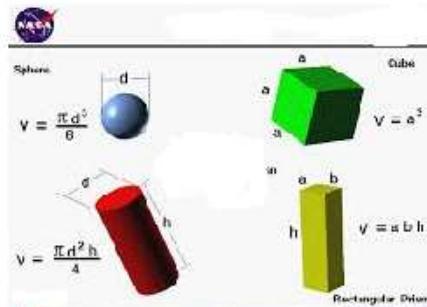
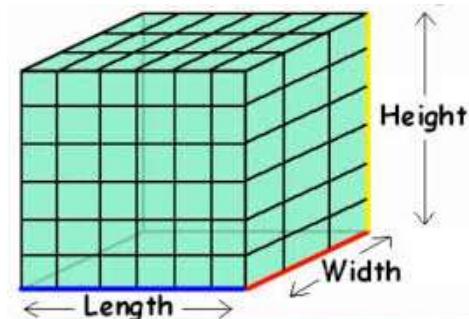
**QUESTÃO 03** - Do lado da China são 40.000 turistas anualmente e a quantidade de lixo acumulado em 2007 no lado chinês foi de 120 toneladas. A quantos quilogramas corresponde 120 toneladas?

**QUESTÃO 04** - Qual é a quantidade média de lixo recolhido, por pessoa, no ano de 2007 no lado da China?

**QUESTÃO 05** - Para fazer um vestido, Carolina comprará 2 metros de tecido. O preço do tecido é R\$12,30 o metro. Ela leva na bolsa R\$50,00. Qual será seu troco após a compra?

## CONVERSÃO DE UNIDADES 2

## Unidades de Volume



Com relação à conversão de unidades de volume, neste momento, bastará que você conheça aquelas que são mais utilizadas no cotidiano.

## Litro

O litro (l) é uma medida de volume muito comum e que corresponde a  $1000\text{cm}^3$  ou 1000 ml.

Assim,

$$1\text{l} = 1000\text{ ml}$$

e

$$1\text{l} = 1000\text{ cm}^3$$

Note que  $1\text{ ml} = 1000\text{ cm}^3$ .

Para ter uma ideia do espaço ocupado por um volume de 1 l, imagine uma caixinha de leite. Nela é possível colocar 1000 ml de leite.

Para ter uma ideia do espaço ocupado por um volume de 1ml, procure em sua casa um copinho de medida de xarope, verifique a graduação em sua lateral e coloque 1ml de água no copinho.

 m<sup>3</sup>(Metro Cúbico)

O metro cúbico (m<sup>3</sup>) é uma medida utilizada para indicar grandes volumes como, por exemplo, a quantidade de água necessária para encher uma piscina olímpica, ou a quantidade de água consumida no colégio Olimpo mensalmente. Um metro cúbico corresponde ao volume ocupado por um cubo de 1 metro de lado.

1 m<sup>3</sup> corresponde ao volume ocupado por mil litros, ou seja,

$$1\text{ m}^3 = 1000\text{ l (litros)}$$

## EXERCÍCIOS

**QUESTÃO 01** - Veja a indicação de volume de um copo da sua casa. Converta o volume encontrado para l.

**QUESTÃO 02** - Efetue as conversões de unidades de área solicitadas:

- A) 1 l em ml      B) 2 l em ml      C) 1 ml em cm<sup>3</sup>      D) 3 l em cm<sup>3</sup>      E) 1 ml em l  
 F) 3 cm<sup>3</sup> em l      G) 1m<sup>3</sup>em l      H) 1 l em m<sup>3</sup>      I) 1 m<sup>3</sup> em ml      J) 1 m<sup>3</sup> em cm<sup>3</sup>

**QUESTÃO 03** - Uma piscina de 5 metros de comprimento, 3 metros de largura e 2 metros de profundidade está cheia de água. Determine o volume de água contido na piscina em unidades do SI. Converta esse volume para litros.

**Unidades de Massa:****A unidade de massa do SI é o kg.**

Quando é dito que uma pessoa tem 50 kg, isso significa que sua massa é 50 vezes maior do que 1 kg.  
Em geral, as conversões estão relacionadas mg (miligrama), g (grama), kg e ton (toneladas).

**Principais conversões:**

1 g = 1000 g	e	1 mg = 0,001 g
1 kg = 1000 g	e	1 g = 0,001 kg
1 kg = 1.000.000 mg	e	1mg = 0,000001 kg
1 ton = 1000 kg	e	1 kg = 0,001 ton

**EXERCÍCIOS****QUESTÃO 01** - Qual é a sua massa em kg? Converta sua massa para gramas, miligramas e toneladas.**QUESTÃO 02** - Quantos kg há em 1 tonelada?**QUESTÃO 03** - Quantos gramas há em 1 kg?**QUESTÃO 04** - Quantos gramas há em 1 tonelada?**QUESTÃO 05** - Quantos miligramas há em 1 g?**QUESTÃO 06** - Quantos miligramas há em 1 kg?**QUESTÃO 07** - Efetue as seguintes conversões:

- A) 4 g em mg      B) 1 mg em g      C) 10 kg em g      D) 1 g em kg

**Tempo:**

O **tempo** é uma grandeza física presente não apenas no cotidiano como também em todas as áreas e cadeiras científicas. Uma definição do mesmo em âmbito científico é por tal não apenas essencial como também, em verdade, um requisito fundamental. Contudo isto não significa que a ciência detenha a definição absoluta de tempo: ver-se-á que tempo, em ciência, é algo bem relativo, não só em um contexto cronológico - afinal, as teorias científicas evoluem - como em um contexto interno ao próprio paradigma científico válido atualmente.

Em física, tempo é a grandeza física diretamente associada ao correto sequenciamento, mediante ordem de ocorrência, dos eventos naturais; estabelecido segundo coincidências simultaneamente espaciais e temporais entre tais eventos e as indicações de um ou mais relógios adequadamente posicionados, sincronizados e atrelados de forma adequada à origem e aos eixos coordenados do referencial para o qual define-se o tempo.

Definido desta forma, o tempo parece algo simples, mas várias considerações e implicações certamente não triviais decorrem desta, mostrando mais uma vez que este companheiro inseparável de nosso dia a dia é mais misterioso e sutil do que se possa imaginar. Medir o tempo envolve geralmente bem mais do que apenas justapor um relógio a um evento e anotar sua indicação.

**Relógio:**

O tempo marcado pelo relógio não é universal, mas sim uma construção histórica. Medir o tempo significa em princípio registrar coincidências. Quando alguém marca um compromisso, digamos às 13:00 horas do presente dia, está informando que ela estará no local combinado quando o ponteiro grande do relógio colocado naquele local coincidir com a marca no dial sobre a qual há a inscrição "12", e o ponteiro pequeno coincidir com a marca associada à inscrição "1".

A medida de tempo requer, portanto, um aparelho que produza eventos repetitivos e regulares - o relógio. A igualdade esperada entre o intervalo de tempo que separa quaisquer dois eventos especificados no relógio e os intervalos que separam as associadas repetições destes mesmos dois eventos é alcançada mediante a simetria propositalmente estabelecida na construção do mecanismo físico que irá funcionar como "base de tempo" do relógio - normalmente um oscilador de alguma natureza: mecânico, elétrico, ou outro. Em particular, esforço deve ser despendido para garantir que cada ciclo se processe sob condições análogas às presentes nos ciclos anteriores, tanto no que se refira às condições iniciais do ciclo - particularmente no que tange à energia total, configuração e distribuição de massa, e mesmo à carga elétrica total, do sistema - tanto no que se refira à evolução do ciclo - com destaque para garantias quanto à constância das leis físicas que governem o mesmo.

Nos relógios mecânicos o oscilador normalmente é constituído por um sistema massa mola, ou em casos de alguns relógios, por pêndulos. Nos relógios elétricos o oscilador pode ser construído apenas com componentes elétricos, mas por questões de precisão, é muito comum que as oscilações deste sejam controladas por um cristal piezelétrico, cristal no qual as vibrações mecânicas de sua estrutura são acompanhadas pela produção de cargas elétricas nas superfícies do mesmo em virtude de suas propriedades estruturais a nível molecular.

**Unidades de Tempo:**

A unidade de massa do SI é o s.

Em geral, as conversões estão relacionadas ms (milissegundo), s (segundo), min (minuto) e h (hora).

O sistema de medidas para tempo é um sistema sexagesimal, pois cada unidade é 60 vezes maior do que a unidade imediatamente inferior, ou seja:

$$1\text{h} = 60\text{min}$$

$$1\text{min} = 60\text{s}$$

$$1\text{h} = 3600\text{s}$$

$$1\text{s} = 1000\text{ ms}$$

e

$$1\text{ ms} = 0,001\text{s}$$

**EXERCÍCIOS**

**QUESTÃO 01** - Quantos milésimos de segundo há em um segundo?

**QUESTÃO 02** - Quantos minutos há em 2 horas?

**QUESTÃO 03** - Quantos segundos há em 2 horas?

**QUESTÃO 04** - Quantos segundos há em 1 dia?

**QUESTÃO 05** - Thaís sai de sua casa às 6h da manhã e chega à escola às 6h40min. Quanto tempo a garota gasta em seu trajeto, em unidades do SI?

**QUESTÃO 06** - Um ônibus demora meia hora para ir da cidade A para B. Quanto tempo em horas o ônibus gasta no trajeto?

**QUESTÃO 07** - Um carro viaja de São Paulo a Campinas, distantes de 90 km, parando durante 30 min num posto à beira da estrada, para refeição e abastecimento. De São Paulo até o posto gasta 1 h 30 min fazendo o percurso do posto a Campinas em mais 30 min.

Qual é o tempo de viagem de São Paulo a Campinas em minutos e em horas?

**QUESTÃO 08** - Um ônibus sai de São Paulo às 8 h e chega a Jaboticabal, que dista 350 km da capital, às 11 h 30 min. No trecho de Jundiaí a Campinas, que fica entre os pontos de partida e de chegada, de aproximadamente 45 km, o ônibus gastou 2 h.

Determine o tempo gasto no trajeto de São Paulo a Jaboticabal em minutos.

**QUESTÃO 09** - Quanto tempo, em minutos, você gasta em seu trajeto para o colégio?

**QUESTÃO 10** - Converta o tempo do exercício anterior para horas.

**QUESTÃO 11** - A avó de uma garotinha que gosta muito de doces decidiu preparar um bolo para a netinha. A senhora disse que ela deveria ser paciente, pois entre o preparo e a retirada do bolo do forno passaria cerca de 90 minutos.

Considerando a informação do texto, assinale a alternativa que indica o tempo, em horas, que a menina deveria esperar para poder comer o bolo quente:

- A) 0,5
- B) 0,9
- C) 1
- D) 1,5
- E) 1,9