

## O SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI)

O Sistema Internacional de Unidades (SI) foi criado em 1960 pela 11ª Conferência Geral de Pesos e Medidas (CGPM) e adoptado em Portugal pelo Decreto-Lei n.º 427/83, de 7 de Dezembro, revisto posteriormente pelo Decreto-Lei nº 238/94, de 19 de Setembro e pelo Decreto-Lei nº 254/2002, de 22 de Novembro, como o sistema legal de unidades de medida. Foi determinado igualmente o uso dos múltiplos e submúltiplos daquele sistema, bem como as regras para a escrita dos símbolos. Alterações posteriores, aprovadas pela CGPM em 1995, justificam agora esta Publicação.

O SI é composto por (20ª CGPM de 1995, Resolução n.º 8, BIPM): unidades de base e unidades derivadas.

Unidades de Base		
Grandeza	Unidade SI	Símbolo
Comprimento	metro	m
Massa	quilograma	kg
Tempo	segundo	s
Intensidade de corrente eléctrica	ampere	A
Temperatura termodinâmica	kelvin	K
Quantidade de matéria	mole	mol
Intensidade luminosa	candela	cd

Exemplos de unidades derivadas do SI expressas a partir das unidades de base

Grandeza derivada	Unidade derivada do SI	Símbolo
Superfície	metro quadrado	m <sup>2</sup>
Volume	metro cúbico	m <sup>3</sup>
Velocidade	metro por segundo	m/s
Aceleração	metro por segundo quadrado	m/s <sup>2</sup>
Massa volúmica	quilograma por metro cúbico	kg/m <sup>3</sup>
Densidade de corrente	ampere por metro quadrado	A/m <sup>2</sup>

### Unidades não SI em uso com o Sistema Internacional

Nome	Símbolo	Valor em unidade SI
minuto	min	1 min = 60 s
hora	h	1 h = 60 min = 3 600 s
dia	d	1 d = 24 h = 86 400 s
grau	°	1° = (π/180) rad
minuto	ç	1 ç = (1/60) ° = (π/10 800) rad
segundo	²	1 ² = (1/60) ç = (π/648 000) rad
litro	l ou L	1 l = 1 dm <sup>3</sup> = 10 <sup>-3</sup> m <sup>3</sup>
tonelada	t	1 t = 10 <sup>3</sup> kg
neper	Np	1 Np = 1
bel	B	1 B = (1/2) ln 10 (Np)

in <http://www.ipq.pt/museu/sistema/UnidNSI.htm>

# GRANDEZAS E MEDIDAS

## MEDIDAS DE COMPRIMENTO

Nas **medidas de comprimento** temos o milímetro, o centímetro, o decímetro, o metro, o decâmetro, o hectómetro e o quilómetro.

Sabemos que, por exemplo, um centímetro tem dez milímetros.

Então 1 centímetro (cm) = 10 milímetros (mm)

1 metro (m) = 10 decímetros (dm) = 100 centímetros (cm) = 1000 milímetros (mm)

1 dm = 10 cm = 100 mm

1 cm = 10 mm

1 decâmetro (dam) = 10 m = 100 dm = 1000 cm = 10000 mm

1 hectómetro (hm) = 10 dam = 100 m = 1000 dm = 10000 cm = 100000 mm

1 quilómetro (km) = 10 hm = 100 dam = 1000 m = 10000 dm = 100000 cm = 1000000 mm.

Também podemos fazer o mesmo raciocínio, mas ao contrário:

1 mm = 0,1 cm = 0,01 dm = 0,001 m = 0,0001 dam = 0,00001 hm = 0,000001 km

1 cm = 0,1 dm = 0,01 m = 0,001 dam = 0,0001 hm = 0,00001 km

1 dm = 0,1 m = 0,01 dam = 0,001 hm = 0,0001 km

1 m = 0,1 dam = 0,01 hm = 0,001 km

1 dam = 0,1 hm = 0,01 km

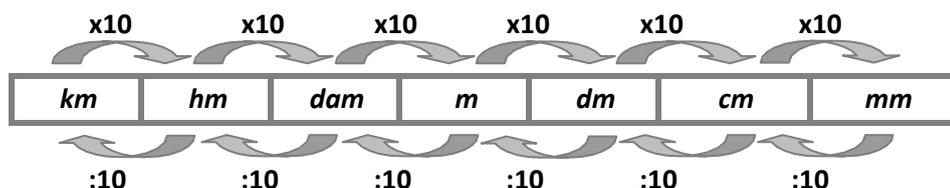
1 hm = 0,1 km

Então temos:

Múltiplos			Unidade Principal	Submúltiplos		
Quilómetro (km)	Hectómetro (hm)	Decâmetro (dam)	Metro (m)	Decímetro (dm)	Centímetro (cm)	Milímetro (mm)

### Transformação de Unidades

Cada unidade de comprimento é 10 vezes maior que a unidade imediatamente inferior.



Cada unidade de comprimento é 10 vezes menor que a unidade imediatamente superior.

Observemos as seguintes transformações:

Transformar 16,584hm em m.

Para transformar *hm* em *m* (**duas posições à direita**) devemos **multiplicar por 100** (10 x 10).

$$16,584 \times 100 = 1\,658,4$$

Ou seja:

$$16,584\text{hm} = 1\,658,4\text{m}$$

Para transformar *dm* em *km* (**quatro posições à esquerda**) devemos **dividir por 10 000** (10 x 10 x 10 x 10).

$$18,432 : 10\,000 = 0,001\,843\,2$$

Ou seja:

$$18,432\text{dm} = 0,001\,843\,2\text{km}$$

## MEDIDAS DE MASSA

As **medidas de massa**, apesar de ser o quilograma a unidade base (SI), para facilitar e torná-las semelhantes às outras temos:

Múltiplos			Unidade Principal	Submúltiplos		
Quilograma (kg)	Hectograma (hg)	Decagrama (dag)	Gramma (g)	Decigrama (dg)	Centigrama (cg)	Miligrama (mg)

$$1 \text{ grama (g)} = 10 \text{ decigramas (dg)} = 100 \text{ centigramas (cg)} = 1000 \text{ miligramas (mg)}$$

$$1 \text{ dg} = 10 \text{ cg} = 100 \text{ mg}$$

$$1 \text{ cg} = 10 \text{ mg}$$

$$1 \text{ decagrama (dag)} = 10 \text{ g} = 100 \text{ dg} = 1000 \text{ cg} = 10000 \text{ mg}$$

$$1 \text{ hectograma (hg)} = 10 \text{ dag} = 100 \text{ g} = 1000 \text{ dg} = 10000 \text{ cg} = 100000 \text{ mg}$$

$$1 \text{ quilograma (kg)} = 10 \text{ hg} = 100 \text{ dag} = 1000 \text{ g} = 10000 \text{ dg} = 100000 \text{ cg} = 1000000 \text{ mg}$$

Fazendo o mesmo raciocínio mas ao contrário:

$$1 \text{ mg} = 0,1 \text{ cg} = 0,01 \text{ dg} = 0,001 \text{ g} = 0,0001 \text{ dag} = 0,00001 \text{ hg} = 0,000001 \text{ kg}$$

$$1 \text{ cg} = 0,1 \text{ dg} = 0,01 \text{ g} = 0,001 \text{ dag} = 0,0001 \text{ hg} = 0,00001 \text{ kg}$$

$$1 \text{ dg} = 0,1 \text{ g} = 0,01 \text{ dag} = 0,001 \text{ hg} = 0,0001 \text{ kg}$$

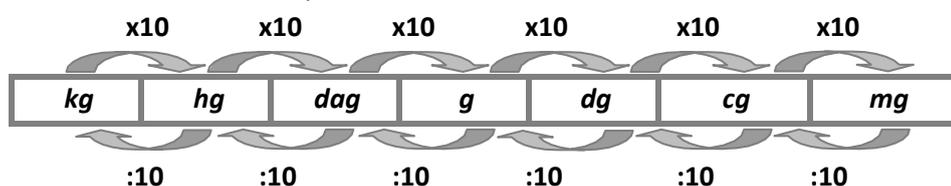
$$1 \text{ g} = 0,1 \text{ dag} = 0,01 \text{ hg} = 0,001 \text{ kg}$$

$$1 \text{ dag} = 0,1 \text{ hg} = 0,01 \text{ kg}$$

$$1 \text{ hg} = 0,1 \text{ kg}$$

### Transformação de Unidades

Cada unidade de massa é 10 vezes maior que a unidade imediatamente inferior.



Cada unidade de massa é 10 vezes menor que a unidade imediatamente superior.

Observemos as seguintes transformações:

Transformar 4,627 kg em dag

Para transformar kg em dag (**duas posições à direita**) devemos **multiplicar por 100** (10 x 10).

$$4,627 \times 100 = 462,7$$

Ou seja:

$$4,627 \text{ kg} = 462,7 \text{ dag}$$

Para transformar mg em hg (**cinco posições à esquerda**) devemos **dividir por 100 000** (10 x 10 x 10 x 10 x 10 ).

$$578,5 : 100\ 000 = 0,005\ 785$$

Ou seja:

$$578,5 \text{ mg} = 0,005\ 785 \text{ hg}$$

**NOTA**

**Peso bruto** - peso do produto com a embalagem.

**Peso líquido** - peso somente do produto.

## MEDIDAS DE CAPACIDADE

Para as **medidas de capacidade** é tudo semelhante. Temos o litro, o decilitro, o centilitro, o mililitro, o decalitro, o hectolitro e o quilolitro.

Múltiplos			Unidade Principal	Submúltiplos		
Quilolitro (kl)	Hectolitro (hl)	Decalitro (dal)	Litro (l)	Decilitro (dl)	Centilitro (cl)	Mililitro (ml)

$$1 \text{ litro (l)} = 10 \text{ decilitros (dl)} = 100 \text{ centilitros (cl)} = 1000 \text{ mililitros (ml)}$$

$$1 \text{ dl} = 10 \text{ cl} = 100 \text{ ml}$$

$$1 \text{ cl} = 10 \text{ ml}$$

$$1 \text{ decalitro (dal)} = 10 \text{ l} = 100 \text{ dl} = 1000 \text{ cl} = 10000 \text{ ml}$$

$$1 \text{ hectolitro (hl)} = 10 \text{ dal} = 100 \text{ l} = 1000 \text{ dl} = 10000 \text{ cl} = 100000 \text{ ml}$$

$$1 \text{ quilolitro (kl)} = 10 \text{ hl} = 100 \text{ dal} = 1000 \text{ l} = 10000 \text{ dl} = 100000 \text{ cl} = 1000000 \text{ ml}$$

Fazendo o mesmo raciocínio, mas ao contrário:

$$1 \text{ ml} = 0,1 \text{ cl} = 0,01 \text{ dl} = 0,001 \text{ l} = 0,0001 \text{ dal} = 0,00001 \text{ hl} = 0,000001 \text{ kl}$$

$$1 \text{ cl} = 0,1 \text{ dl} = 0,01 \text{ l} = 0,001 \text{ dal} = 0,0001 \text{ hl} = 0,00001 \text{ kl}$$

$$1 \text{ dl} = 0,1 \text{ l} = 0,01 \text{ dal} = 0,001 \text{ hl} = 0,0001 \text{ kl}$$

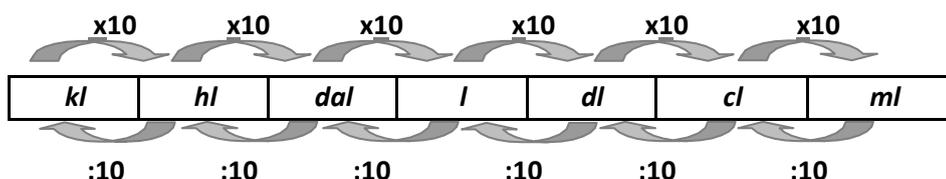
$$1 \text{ l} = 0,1 \text{ dal} = 0,01 \text{ hl} = 0,001 \text{ kl}$$

$$1 \text{ dal} = 0,1 \text{ hl} = 0,01 \text{ kl}$$

$$1 \text{ hl} = 0,1 \text{ kl}$$

## Transformação de Unidades

Cada unidade de capacidade é 10 vezes maior que a unidade imediatamente inferior.



Cada unidade de capacidade é 10 vezes menor que a unidade imediatamente superior.

Observemos a seguinte transformação:

Transformar 3,19 l para ml

Para transformar l para ml (*três posições à direita*) devemos **multiplicar por 1 000** ( $10 \times 10 \times 10$ ).

$$3,19 \times 1.000 = 3\ 190$$

Ou seja:

$$3,19\ l = 3\ 190\ ml$$

Para transformar cl em dal (*três posições à esquerda*) devemos **dividir por 1000** ( $10 \times 10 \times 10$ ).

$$78,6 : 1000 = 0,078\ 6$$

Ou seja:

$$78,6\ cl = 0,078\ 6\ dal$$

## MEDIDAS DE SUPERFÍCIE

A unidade principal de superfície chama-se metro quadrado. O metro quadrado ( $m^2$ ) é a medida correspondente à superfície de um quadrado com 1 metro de lado.

Múltiplos			Unidade Principal	Submúltiplos		
quilómetro quadrado	hectómetro quadrado	decâmetro quadrado	metro quadrado	decímetro quadrado	centímetro quadrado	milímetro quadrado
<i>km<sup>2</sup></i>	<i>hm<sup>2</sup></i>	<i>dam<sup>2</sup></i>	<i>m<sup>2</sup></i>	<i>dm<sup>2</sup></i>	<i>cm<sup>2</sup></i>	<i>mm<sup>2</sup></i>
1 000 000m <sup>2</sup>	10 000m <sup>2</sup>	100m <sup>2</sup>	1m <sup>2</sup>	0,01m <sup>2</sup>	0,0001m <sup>2</sup>	0,000001m <sup>2</sup>

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

*Exemplos:*

Lendo a seguinte medida: 12,56m<sup>2</sup>

<b>km<sup>2</sup></b>	<b>hm<sup>2</sup></b>	<b>dam<sup>2</sup></b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>dm<sup>2</sup></b>	<b>cm<sup>2</sup></b>	<b>mm<sup>2</sup></b>
			12,	56		

“12 metros quadrados e 56 decímetros quadrados”.

Cada coluna desta tabela corresponde a uma unidade de área.

Lendo a seguinte medida: 178,3 m<sup>2</sup>

km <sup>2</sup>	hm <sup>2</sup>	dam <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	dm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>
		1	78,	30		

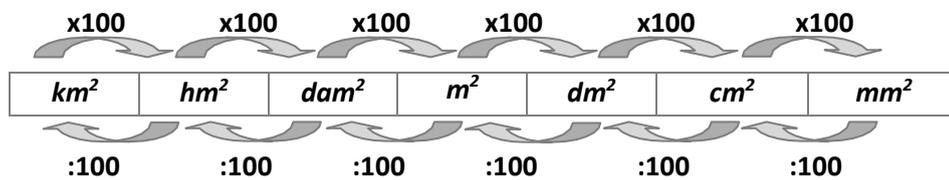
“178 metros quadrados e 30 decímetros quadrados”, ou “1 decâmetro quadrado, 78 metros quadrados e 30 decímetros quadrados”.

Lendo a seguinte medida: 0,917 dam<sup>2</sup>

km <sup>2</sup>	hm <sup>2</sup>	dam <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	dm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>
		0,	91	70		

“9 170 decímetros quadrados”, ou “91 metros quadrados e setenta decímetros quadrados”.

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**:



Observe a seguinte transformação:

Transformar 2,36 m<sup>2</sup> em mm<sup>2</sup>

Para transformar m<sup>2</sup> em mm<sup>2</sup> (três posições à direita) devemos **multiplicar por 1 000 000** (100x100x100).

$$2,36 \times 1\,000\,000 = 2\,360\,000$$

Ou seja:

$$2,36 \text{ m}^2 = 2\,360\,000 \text{ mm}^2$$

## MEDIDAS DE VOLUME

A unidade principal de volume chama-se **metro cúbico**. O metro cúbico (m<sup>3</sup>) é a medida correspondente ao espaço ocupado por um cubo com 1 m de aresta.

O **Litro** é a capacidade de um cubo que tem 1dm de aresta. Pode-se então considerar as seguintes relações:

<p>1 l = 1dm<sup>3</sup>  1 ml = 1 cm<sup>3</sup>  1 kl = 1 m<sup>3</sup></p>
---

Múltiplos			Unidade Principal	Submúltiplos		
quilómetro cúbico	hectómetro cúbico	decâmetro cúbico	metro cúbico	decímetro cúbico	centímetro cúbico	milímetro cúbico
km <sup>3</sup>	hm <sup>3</sup>	dam <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	dm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>	mm <sup>3</sup>
1 000 000 000m <sup>3</sup>	1 000 000 m <sup>3</sup>	1 000m <sup>3</sup>	1m <sup>3</sup>	0,001m <sup>3</sup>	0,000 001m <sup>3</sup>	0,000 000 001 m <sup>3</sup>

### Leitura das medidas de volume

A leitura das medidas de volume segue o mesmo procedimento do aplicado às medidas lineares. Devemos utilizar três algarismos em cada unidade no quadro. No caso de alguma casa ficar incompleta, completa-se com zero(s).

Exemplos:

Lendo a seguinte medida:  $75,84\text{m}^3$

$\text{km}^3$	$\text{hm}^3$	$\text{dam}^3$	$\text{m}^3$	$\text{dm}^3$	$\text{cm}^3$	$\text{mm}^3$
			75,	840		

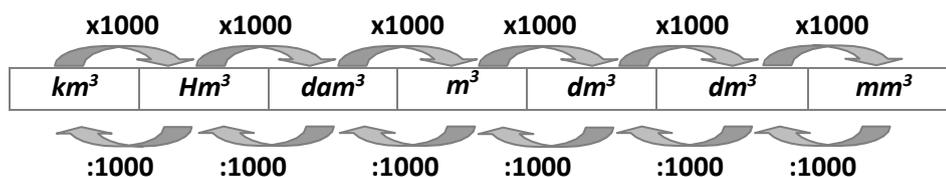
"75 metros cúbicos e 840 decímetros cúbicos".

Lendo a medida:  $0,0064\text{dm}^3$

$\text{km}^3$	$\text{hm}^3$	$\text{dam}^3$	$\text{m}^3$	$\text{dm}^3$	$\text{cm}^3$	$\text{mm}^3$
			0,	006	400	

"6 400 centímetros cúbicos" ou "6 decímetros cúbicos e quatrocentos centímetros cúbicos".

Na transformação de unidades de volume, no sistema métrico decimal, devemos lembrar que **cada unidade de volume é 1 000 vezes maior que a unidade imediatamente inferior**.



Observe a seguinte transformação:

Transformar  $2,45\text{ m}^3$  para  $\text{dm}^3$ :

$\text{km}^3$	$\text{hm}^3$	$\text{dam}^3$	$\text{m}^3$	$\text{dm}^3$	$\text{cm}^3$	$\text{mm}^3$

Para transformar  $\text{m}^3$  em  $\text{dm}^3$  (uma posição à direita) devemos multiplicar por 1 000.

$$2,45 \times 1\,000 = 2\,450$$

Ou seja,

$$2,45\text{ m}^3 = 2\,450\text{ dm}^3$$

