

# MATEMÁTICA

## SISTEMA MÉTRICO

## Unidades de medida ou sistemas de medida

Para podermos comparar um valor com outro, utilizamos uma grandeza predefinida como referência, grandeza esta chamada de unidade padrão.

As unidades de medida padrão que nós brasileiros utilizamos com maior frequência são o **grama**, o **litro** e o **metro**, assim como o **metro quadrado** e o **metro cúbico**.

Além destas também fazemos uso de outras unidades de medida para realizarmos, por exemplo a medição de tempo, de temperatura ou de ângulo.

Dependendo da unidade de medida que estamos utilizando, a unidade em si ou é muito grande ou muito pequena, neste caso então utilizamos os seus múltiplos ou submúltiplos. O **grama** geralmente é uma unidade muito pequena para o uso cotidiano, por isto em geral utilizamos o **quilograma**, assim como em geral utilizamos o **mililitro** ao invés da própria unidade **litro**, quando o assunto é bebidas por exemplo.

## Múltiplos e Submúltiplos

Os múltiplos e submúltiplos mais frequentemente utilizados estão expostos na tabela a seguir:

Tabela de Múltiplos e Submúltiplos mais Utilizados das Unidades de Medida

Múltiplos			Submúltiplos		
múltiplo	sigla	relação com a unidade	submúltiplo	sigla	relação com a unidade
quilo	k	mil vezes a unidade	deci	d	décima parte da unidade
hecto	h	cem vezes a unidade	centi	c	centésima parte da unidade
deca	da	dez vezes a unidade	mili	m	milésima parte da unidade

Abaixo temos a tabela completa com todos os múltiplos e submúltiplos definidos:

Tabela Completa de Múltiplos e Submúltiplos das Unidades de Medida

Múltiplos			Submúltiplos		
múltiplo	sigla	fator multiplicador	submúltiplo	sigla	fator multiplicador
yotta	y	1 000 000 000 000 000 000 000 000	deci	d	0,01
zetta	Z	1 000 000 000 000 000 000 000	centi	c	0,01
exa	E	1 000 000 000 000 000 000	mili	m	0,001
peta	P	1 000 000 000 000 000	micro	μ	0,000 001
tera	T	1 000 000 000 000	nano	n	0,000 000 001
giga	G	1 000 000 000	pico	p	0,000 000 000 001
mega	M	1 000 000	femto	f	0,000 000 000 000 001
quilo	k	1 000	atto	a	0,000 000 000 000 000 001
hecto	h	100	zepto	z	0,000 000 000 000 000 000 001
deca	da	10	yocto	y	0,000 000 000 000 000 000 000 001

### Utilização das Unidades de Medida

Quando estamos interessados em saber a quantidade de líquido que cabe em um recipiente, na verdade estamos interessados em saber a sua **capacidade**. O volume interno de um recipiente é chamado de **capacidade**. A unidade de medida utilizada na medição de capacidades é o **litro**.

Se estivéssemos interessados em saber o **volume** do recipiente em si, a unidade de medida utilizada nesta medição seria o **metro cúbico**.

Para ladrilharmos um cômodo de uma casa, é necessário que saibamos a **área** deste cômodo. Áreas são medidas em **metros quadrados**.

Para sabermos o **comprimento** de uma corda, é necessário que a meçamos. Nesta medição a unidade de medida utilizada será o **metro** ou **metro linear**.

Se você for fazer uma saborosa torta de chocolate, precisará comprar cacau e o mesmo será pesado para medirmos a **massa** desejada. A unidade de medida de **massa** é o **grama**.

Veja a tabela a seguir na qual agrupamos estas principais unidades de medida, seus múltiplos e submúltiplos do **Sistema Métrico Decimal**, segundo o **Sistema Internacional de Unidades - SI**:

Subconjunto de Unidades de Medida do Sistema Métrico Decimal

Medida de	Grandeza	Fator	Múltiplos			Unidade	Submúltiplos		
Capacidade	Litro	10	kl	hl	dal	l	dl	cl	ml
Volume	Metro Cúbico	1000	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>
Área	Metro Quadrado	100	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>
Comprimento	Metro	10	km	hm	dam	m	dm	cm	mm
Massa	Grama	10	kg	hg	dag	g	dg	cg	mg
			: ← → X	: ← → X	: ← → X	: ← → X	: ← → X	: ← → X	: ← → X

Observe que as setas que apontam para a direita indicam uma multiplicação pelo fator multiplicador (10, 100 ou 1000 dependendo da unidade de medida), assim como as setas que apontam para a esquerda indicam uma divisão também pelo fator.

A conversão de uma unidade para outra unidade dentro da mesma grandeza é realizada multiplicando-se ou dividindo-se o seu valor pelo fator de conversão, dependendo da unidade original estar à esquerda ou à direita da unidade a que se pretende chegar, tantas vezes quantos forem o número de níveis de uma unidade a outra.

## Exemplos de Conversão entre Unidades de Medida

▶ **Converta** 2,5 metros **em** centímetros

Para convertermos **2,5 metros** em **centímetros**, devemos multiplicar (porque na tabela metro está à esquerda de centímetro) **2,5** por **10** duas vezes, pois para passarmos de **metros** para **centímetros** saltamos dois níveis à direita. Primeiro passamos de **metros** para **decímetros** e depois de **decímetros** para **centímetros**:

$$2,5 \text{ m} \cdot 10 \cdot 10 \Rightarrow 250 \text{ cm}$$

Isto equivale a passar a vírgula duas casas para a direita.

Portanto:

● 2,5 m **é igual a** 250 cm

▶ **Passa** 5.200 gramas **para** quilogramas

Para passarmos **5.200 gramas** para **quilogramas**, devemos dividir (porque na tabela grama está à direita de quilograma) **5.200** por **10** três vezes, pois para passarmos de **gramas** para **quilogramas** saltamos três níveis à esquerda. Primeiro passamos de **grama** para **decagrama**, depois de **decagrama** para **hectograma** e finalmente de **hectograma** para **quilograma**:

$$5200 \text{ g} : 10 : 10 : 10 \Rightarrow 5,2 \text{ kg}$$

Isto equivale a passar a vírgula três casas para a esquerda.

Portanto:

● 5.200 g **é igual a** 5,2 kg

▶ **Quantos** centilitros **equivalem a** 15 hl?

Para irmos de **hectolitros** a **centilitros**, passaremos quatro níveis à direita. Multiplicaremos então 15 por 10 quatro vezes:

$$15 \text{ hl} \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \Rightarrow 150.000 \text{ cl}$$

Isto equivale a passar a vírgula quatro casas para a direita.

Portanto:

● 150.000 cl **equivalem a** 15 hl.

▶ **Quantos** quilômetros cúbicos **equivalem a** 14 mm<sup>3</sup>?

Para passarmos de **milímetros cúbicos** para **quilômetros cúbicos**, passaremos seis níveis à esquerda. Dividiremos então 14 por 1000 seis vezes:

Portanto:

● 0,000000000000000014 km<sup>3</sup>, ou a  $1,4 \times 10^{-17}$  km<sup>3</sup> se expresso em notação científica equivalem a 14 mm<sup>3</sup>.

▶ **Passo** 50 dm<sup>2</sup> para hectometros quadrados

Para passarmos de **decímetros quadrados** para **hectometros quadrados**, passaremos três níveis à esquerda. Dividiremos então por 100 três vezes:

$$50 \text{ dm}^2 : 100 : 100 : 100 \Rightarrow 0,00005 \text{ hm}^2$$

Isto equivale a passar a vírgula seis casas para a esquerda.

Portanto:

● 50 dm<sup>2</sup> é igual a 0,00005 hm<sup>2</sup>

## Equivalência entre medidas de volume e medidas de capacidade

Um cubo com aresta de **10 cm** terá um volume de **1.000 cm<sup>3</sup>**, medida esta equivalente a **1 l**.

Como **1.000 cm<sup>3</sup>** equivalem a **1 dm<sup>3</sup>**, temos que **1 dm<sup>3</sup>** equivale a **1 l**.

Como um litro equivale a **1.000 ml**, podemos afirmar que **1 cm<sup>3</sup>** equivale a **1 ml**.

**1.000 dm<sup>3</sup>** equivalem a **1 m<sup>3</sup>**, portanto **1 m<sup>3</sup>** é equivalente a **1.000 l**, que equivalem a **1 kl**

## Exemplos de Conversão entre Medidas de Volume e Medidas de Capacidade

▶ **Quantos** decalitros **equivalem a 1 m<sup>3</sup>**?

Sabemos que **1 m<sup>3</sup>** equivale a **1.000 l**, portanto para convertermos de **litros a decalitros**, passaremos um nível à esquerda. Dividiremos então 1.000 por 10 apenas uma vez:

$$1000 \text{ l} : 10 \Rightarrow 100 \text{ dal}$$

Isto equivale a passar a vírgula uma casa para a esquerda.

Poderíamos também raciocinar da seguinte forma:

Como **1 m<sup>3</sup>** equivale a **1 kl**, basta fazermos a conversão de **1 kl** para **decalitros**, quando então passaremos dois níveis à direita. Multiplicaremos então 1 por 10 duas vezes:

$$1 \text{ kl} \cdot 10 \cdot 10 \Rightarrow 100 \text{ dal}$$

Portanto:

● 100 dal **equivalem a 1 m<sup>3</sup>**.

▶  $348 \text{ mm}^3$  **equivalem a quantos** decilitros?

Como  $1 \text{ cm}^3$  equivale a  $1 \text{ ml}$ , é melhor dividirmos  $348 \text{ mm}^3$  por mil, para obtermos o seu equivalente em centímetros cúbicos:  $0,348 \text{ cm}^3$ . Logo  $348 \text{ mm}^3$  equivale a  $0,348 \text{ ml}$ , já que  $\text{cm}^3$  e  $\text{ml}$  se equivalem.

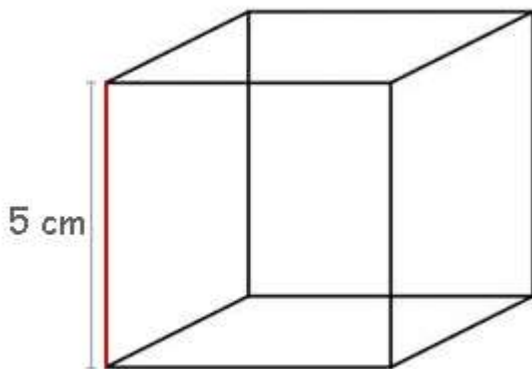
Neste ponto já convertemos de uma unidade de medida de volume, para uma unidade de medida de capacidade.

Falta-nos passarmos de **militros** para **decilitros**, quando então passaremos dois níveis à esquerda. Dividiremos então por 10 duas vezes:

$$0,348 \text{ ml} : 10 : 10 \Rightarrow 0,00348 \text{ dl}$$

Logo:

●  $348 \text{ mm}^3$  **equivalem a**  $0,00348 \text{ dl}$ .



## Comprimento

Vamos entender o que é uma medida de comprimento analisando o cubo ao lado.

Caso você não saiba ou não se lembre, as arestas de um cubo são as linhas originadas pelo encontro de suas faces.

Nosso cubo em estudo possui doze arestas, sendo onze pretas e uma vermelha.

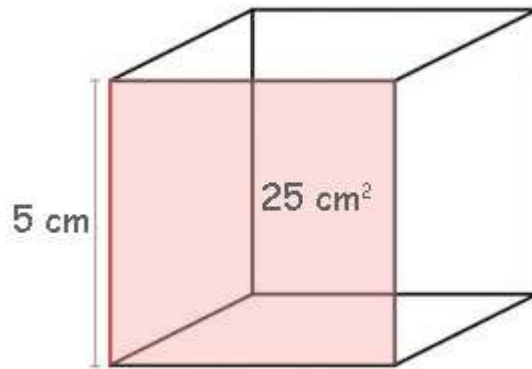
Como todas as seis faces de um cubo são formadas por quadrados iguais, todas as suas arestas possuem o mesmo tamanho.

Pela figura identificamos que a aresta vermelha, e também as demais, já que são todas iguais, tem uma medida linear de **5 cm**. Esta é a medida do seu **comprimento**.

Já que a aresta vermelha esta na posição vertical, podemos utilizá-la para medir a altura do cubo, ou seja, ele mede **5 cm** de altura.

Utilizamos medidas de comprimento para a medição de alturas, larguras, profundidades. Como você pode notar, todos estes exemplos tem apenas uma dimensão. A aresta do cubo só tem uma dimensão, você tem como medir o seu comprimento, mas não a sua espessura, por exemplo.

Comprimentos são **extensões unidimensionais**.



## Área ou Superfície

Agora o nosso cubo tem a sua face frontal em rosa.

Qual é a superfície desta face?

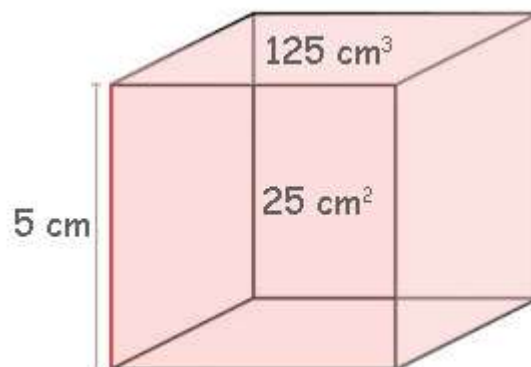
Quando falamos em superfície estamos falando em área.

Áreas são **extensões bidimensionais**, pois como podemos ver na figura, a face que estamos analisando possui uma altura de **5 cm** e uma base, que por se tratar de um cubo, com a mesma medida.

Diferentemente da **aresta** que possui apenas uma dimensão, o seu **comprimento**, a área das faces possui duas dimensões, **altura** e **base**, por exemplo.

Como este cubo tem uma aresta de **5 cm**, a área das suas faces será igual a **5 cm . 5 cm** que é igual a **(5 cm)<sup>2</sup>**, igual a **5<sup>2</sup> cm<sup>2</sup>**, ou seja, **25 cm<sup>2</sup>**.

O expoente **2** do **cm<sup>2</sup>** indica que esta é uma unidade de medida com **duas dimensões**, portanto não é uma unidade de medida linear que possui apenas uma dimensão.



## Volume e Capacidade

Agora cubo está todo em rosa.

Qual é o volume deste cubo?

O **volume** é o espaço ocupado por um sólido. Normalmente para líquidos utilizamos o termo **capacidade**.

Nosso cubo possui **altura**, **largura** e **profundidade**, portanto, possui três dimensões.

Volumes são **extensões tridimensionais**. O volume do nosso cubo é obtido através do produto **5 cm . 5 cm . 5 cm** que é igual a **(5 cm)<sup>3</sup>**, igual a **5<sup>3</sup> cm<sup>3</sup>** que resulta em **125 cm<sup>3</sup>**.

O expoente **3** do **cm<sup>3</sup>** nos diz que esta é uma unidade de medida com **três dimensões**, portanto não é uma unidade de medida linear que só possui uma dimensão, nem bidimensional que só possui duas.

Como unidades de capacidade também são unidades de volume, podemos estabelecer relações como, por exemplo, **1 cm<sup>3</sup>** equivale a **1 ml**, o que nos permite transformações de unidade de medida de volume em unidades de medida de capacidade e vice-versa.

Conversões entre unidades de diferentes dimensões não são possíveis, por isto as conversões levantadas acima pelos internautas não são permitidas