

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DO PLANALTO CENTRAL APPARECIDO DOS
SANTOS - UNICEPLAC**

Dalmo Rodrigues da Silva



Unidade temática grandezas e medidas

GAMA, DF, 2020.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S586u

Silva, Dalmo Rodrigues da.

Unidade temática grandezas e medidas. Gama, DF:
UNICEPLAC, 2020.

10 p.

1. Matemática. 2. Grandeza e medidas. 3. Prática pedagógica. I. Título.

CDU: 51

NOTAÇÃO CIENTÍFICA e ORDEM DE GRANDEZA

Ao estudar os fenômenos físicos os cientistas procuram descobrir regras gerais, denominadas leis ou princípios da Física.

Para chegar as leis da Física e necessário muita observação dos fenômenos, e na maioria das vezes isso implica em efetuar medidas daquilo que chamamos de grandeza física, como o comprimento, a área, o volume, a temperatura, a velocidade, a força, a energia, etc.

As medidas das grandezas físicas, por sua vez, implicam no uso de unidades de medida.

Essas unidades são estabelecidas em relação a certos padrões, e o conjunto de padrões de medida utilizado pela comunidade científica constitui o Sistema Internacional de Unidades, conhecido pela sigla SI.

Em ciência e usual e recomendável escrever números, principalmente os muito grandes ou muito pequenos, utilizando a notação científica.

Observe os números escritos a seguir:

$$5000000000 = 5 \cdot 10^9$$

$$853000000 = 8,53 \cdot 10^8$$

$$0,000012 = 1,2 \cdot 10^{-5}$$

$$0,00000000078 = 7,8 \cdot 10^{-10}$$

A direita da igualdade os números foram escritos usando um número compreendido entre 1 e 9,99... multiplicado por uma potência de dez, o que constitui a notação científica dos números a esquerda da igualdade.

Já a potência de dez que mais se aproxima do número constitui a sua ordem de grandeza.

GRANDEZAS e MEDIDAS

As Ciências chamadas Exatas (a Física, a Química, a Astronomia, etc.) baseiam-se na "medição", sendo esta sua característica fundamental.

Em outras Ciências, ao contrário, o principal é a descrição e a classificação. Assim, a Zoologia descreve e classifica os animais, estabelecendo categorias de separação entre os seres vivos existentes.

Todos temos uma certa noção do que é medir e o que é uma medida.

O dono de uma quitanda não pode realizar seus negócios se não mede; com uma balança mede a quantidade de farinha ou de feijão pedida. Um lojista, com o metro, mede a quantidade de fazenda que lhe solicitaram. Em uma fábrica mede-se com o relógio, o tempo que os operários trabalham.

Há diferentes coisas que podem ser medidas; o dono da quitanda mede "pesos", o lojista "comprimentos", a fábrica "tempos". Também podem ser medidos volumes, áreas, temperaturas, etc.

Tudo aquilo que pode ser medido chama-se "grandeza", assim, o peso, o comprimento, o tempo, o volume, a área, a temperatura, são "grandezas". Ao contrário, visto que não podem ser medidas, não são grandezas a Verdade ou a Alegria.

Medir é comparar uma quantidade de uma grandeza qualquer com outra quantidade da mesma grandeza que se escolhe como "unidade".

Ao se realizar uma medição o, seu resultado é expresso por um número e o nome da unidade que se empregou. Assim, cada quantidade fica expressa por uma parte numérica e outra literal. Exemplos: 10 km; 30 km/h; 8h.

Desde o aparecimento do homem na Terra a necessidade de contar e mensurar as coisas sempre esteve presente. Cada país, cada região criava suas próprias medidas e isso dificultava em muito o comércio e o intercâmbio entre os povos.

Séculos se passaram até que uma comissão de cientistas organizassem um sistema de pesos e medidas e padronizassem as medições.

A criação do Sistema Métrico Decimal foi uma contribuição fundamental da Revolução Francesa. Ele se baseia em múltiplos de dez, daí o nome decimal.

Hoje, o sistema métrico decimal é universalmente aceito. Apenas os Estados Unidos (USA) por inércia ou pela importância da sua economia ainda não sentiram a necessidade de adaptar este sistema.

Em 1960, a 10ª Conferência Internacional de Pesos e Medidas adotou o International System of Units (SI).

Este sistema é baseado em sete unidades de medida:

O Metro para unidade de comprimento (m);

O Quilograma para unidade de massa (kg);

O Segundo para unidade de tempo (s);

O Kelvin para unidade de temperatura termodinâmica (K);

A Candela para unidade de intensidade luminosa (cd);

O Ampère como unidade elétrica (A);

O Mole para a quantidade de substância (mol).

A GRANDEZA TEMPO

As medidas de tempo dizem respeito à duração de um acontecimento e são indicadas por um "intervalo de tempo". Entretanto, também usamos medidas de tempo para definirmos quando se deu tal acontecimento e, nesse caso, estamos indicando um "instante de tempo".

Para medirmos intervalos de tempo podemos usar apenas um cronômetro - ele é destravado, parte do zero, e mede a extensão de um intervalo de tempo.

Por outro lado, para medirmos instantes de tempo podem ser medidos com as mesmas unidades e entre elas as mais comumente usadas são a hora, o minuto e o segundo.

Dia, hora, minutos e segundos

Se dividirmos em 24 partes iguais o intervalo de tempo relativo a um dia, cada uma destas frações de tempo corresponderá a exatamente uma hora, portanto concluímos que um dia equivale a 24 horas e que $\frac{1}{24}$ do dia equivale a uma hora.

Se dividirmos em 60 partes iguais o intervalo de tempo correspondente a uma hora, cada uma destas 60 partes terá a duração exata de um minuto, o que nos leva a concluir que uma hora equivale a 60 minutos, assim como $\frac{1}{60}$ da hora equivale a um minuto.

Se dividirmos em 60 partes iguais o intervalo de tempo relativo a um minuto, cada uma destas partes terá a duração exata de um segundo, com isto concluímos que um minuto equivale a 60 segundos e que $\frac{1}{60}$ do minuto equivale a um segundo.

Conversão entre Unidades de Medidas de Tempo

sendo	para converter de	para	multiplique por
$1 h = \frac{1}{24} d$	horas	dias	$\frac{1}{24}$
$1 min = \frac{1}{60} h$	minutos	horas	$\frac{1}{60}$
$1 s = \frac{1}{60} min$	segundos	minutos	$\frac{1}{60}$
$1 min = 60 s$	minutos	segundos	60
$1 h = 60 min$	horas	minutos	60
$1 d = 24 h$	dias	horas	24

Exemplos

a) Converter 25 minutos em segundos

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

Então:

$$25 \cdot 60 = 1500$$

25 min é igual a 1500 s

b) Converta 2220 segundos em minutos

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

$$2220 \div 60 = 37$$

2220 s é igual a 37 min

c) Quantos segundos há em um dia?

$$1 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60 = 86400$$

Em um dia há 86400 segundos

d) 10080 minutos são quantos dias?

$$10080 \div 60 \div 24 = 7$$

10080 minutos são 7 dias

Além das unidades estudadas acima, podemos também relacionar algumas outras:

Unidade	Equivale a
Semana	7 dias
Quinzena	15 dias
Mês	30 dias *
Bimestre	2 meses
Trimestre	3 meses
Quadrimestre	4 meses
Semestre	6 meses
Ano	12 meses
Década	10 anos

Século	100 anos
Milênio	1000 anos

O mês comercial utilizado em cálculos financeiros possui por convenção 30 dias. Segundo o calendário um mês pode ter 28, 29, 30 ou 31 dias dependendo do mês em si e de ser o ano bissexto ou não.

Exercícios:

- Uma hora tem quantos segundos?
- Um dia tem quantos segundos?
- Uma semana tem quantas horas?
- Quantos minutos são 3h45min?
- Uma década tem quantos anos?
- Quantos minutos 5h05min?
- Quantos minutos se passaram das 9h50min até as 10h35min?
- Quantos segundos tem 35min?
- Quantos segundos tem 2h53min?
- Quantos minutos tem 12 horas?

Unidades de Comprimento

É importante compreendermos que medir é comparar com uma medida padrão adotada. Para medirmos comprimento utilizamos o padrão universal metro. Como a medida padrão metro se torna pequena para medirmos grandes comprimentos e muito grande ao medirmos pequenos comprimentos foram criados os múltiplos e submúltiplos do metro.

Como mostramos na tabela a seguir:

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	m	0,1 m	0,01 m	0,001 m

Mudanças de Unidades de Comprimento

Como o próprio nome indica, o sistema métrico é decimal, ou seja, cada unidade é 10 vezes maior que a unidade que a antecede.

Assim :

O metro é 10 vezes maior que o decímetro, 100 vezes maior que o centímetro e 1 000 vezes maior que o milímetro.

O metro é 10 vezes menor que o decâmetro, 100 vezes menor que o hectômetro e 1 000 vezes menor que o quilômetro.

Exemplos :

a) Transformar 12,45 hm em dm.

Então : $12,45 \text{ hm} = 12\,450 \text{ dm}$

b) Transformar 367 mm em dam.

Então : $367 \text{ mm} = 0,0367 \text{ dam}$

c) 7m em km?

$7 : 1000 = 0,007 \text{ km}$

d) 8m em hm?

$8 : 100 = 0,08 \text{ hm}$

e) 15m em dam?

$15 : 10 = 1,5 \text{ dam}$

f) 45m em dm?

$45 \times 10 = 450 \text{ dm}$

f) 6m em cm?

$6 \times 100 = 600 \text{ cm}$

g) 4m em mm?

$4 \times 1000 = 4000 \text{ mm}$

Unidades de Área ou Superfície

O metro quadrado (m^2) é a unidade fundamental de área ou superfície.

Já sabemos que medir é comparar com uma medida padrão adotada. A unidade fundamental de superfície chama-se metro quadrado (m^2), que é a medida correspondente à superfície de um quadrado com 1 metro de lado. Quando afirmamos, por exemplo, que a área de uma sala é igual a 38 m^2 , estamos afirmando que nessa sala "cabem" 38 quadrados de $1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$.

Como a medida padrão metro quadrado se torna pequena para medirmos grandes superfícies e muito grande ao medirmos pequenas superfícies foram criados os múltiplos e submúltiplos do metro quadrado.

Como mostrado na tabela a seguir:

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
$1\,000\,000 \text{ m}^2$	$10\,000 \text{ m}^2$	100 m^2	1 m^2	$0,01 \text{ m}^2$	$0,0001 \text{ m}^2$	$0,000\,0001 \text{ m}^2$

Mudanças de Unidades de Área ou Superfície

Como a tabela nos mostra cada unidade é 100 vezes maior que a unidade posicionada à sua direita e 100 vezes menor que a unidade posicionada à sua esquerda. Assim :

O metro quadrado é 100 vezes maior que o decímetro quadrado, 10 000 vezes maior que o centímetro quadrado e 1 000 000 vezes maior que o milímetro quadrado.

O metro quadrado é 100 vezes menor que o decâmetro quadrado, 10 000 vezes menor que o hectômetro quadrado e 1 000 000 vezes menor que o quilômetro quadrado.

Exemplos:

a) Transformar $93,02 \text{ km}^2$ em m^2 .

Então : $93,02 \text{ km}^2 = 93\,020\,000 \text{ m}^2$

b) Transformar 431,8 cm² em hm².

$$\text{Então : } 431,8 \text{ cm}^2 = 4,31 \text{ dm}^2 = 0,0431 \text{ m}^2 =$$

$$0,000431 \text{ dam}^2 = 0,00000431 \text{ hm}^2$$

c) 7m² em km²?

$$7 : 1\,000\,000 = 0,000007 \text{ km}^2$$

d) 8m² em hm²?

$$8 : 10\,000 = 0,0008 \text{ hm}^2$$

e) 15m² em dam²?

$$15 : 100 = 0,15 \text{ dam}^2$$

f) 45m² em dm²?

$$45 \times 100 = 4500 \text{ dm}^2$$

g) 6m² em cm²?

$$6 \times 10\,000 = 60\,000 \text{ cm}^2$$

h) 4m² em mm²?

$$4 \times 1\,000\,000 = 4\,000\,000 \text{ mm}^2$$

Unidades Agrárias de Superfície

Para grandes extensões agrárias utilizamos a unidade legal de superfície o are (a).

O are é a superfície equivalente a 100 metros quadrados, que já sabemos ser equivalente a 1 decâmetro quadrado.

Como a unidade legal de superfície agrária se torna pequena para medirmos grandes superfícies e muito grande ao medirmos pequenas superfícies foram criados um múltiplo e um submúltiplo do are.

Como mostrado na tabela a seguir:

Múltiplo	Unidade Fundamental	Submúltiplo
hectare	are	centiare
ha	a	ca
100 a	1 a	0,01 a
1 hm ²	1 dam ²	1 m ²

Mudanças Unidades Agrárias de Superfície

Como a tabela nos mostra cada unidade é 100 vezes maior que a unidade posicionada à sua direita e 100 vezes menor que a unidade posicionada à sua esquerda. Assim :

O are é 100 vezes maior que o centiare e 100 vezes menor que o hectare.

Para transformarmos as medidas agrárias para as medidas normais de superfície, basta lembrarmos que:

$$1 \text{ ha} = 1 \text{ hm}^2 \quad 1 \text{ a} = 1 \text{ dam}^2 \quad 1 \text{ ca} = 1 \text{ m}^2$$

Apesar do Are ser a unidade agrária legal, o hectare é a única verdadeiramente utilizada nas medidas de grandes extensões de terra.

No interior do Brasil é muito utilizado o Alqueire - medida agrária equivalente a:

Alqueire Mineiro equivalente a 48.400 m² ou 4,84 ha nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e Goiás ;

Alqueire Paulista equivalente a 24.200 m² ou 2,42 ha no estado de São Paulo;

Alqueire do Nordeste equivalente a 27.225 m² ou 2,7225 ha nos estados do nordeste do Brasil.

Exercícios:

1) Complete a tabela fazendo as transformações:

$$3 \text{ km} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$$

$$12 \text{ m} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dm}$$

$$4 \text{ cm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}$$

$$3,5 \text{ m} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}$$

$$7,21 \text{ m} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}$$

2) Quanto vale em metros:

- a) 3,6 km + 450 m
- b) 6,8 hm - 0,34 dam
- c) 16 dm + 54,6 cm + 200mm
- d) 2,4 km + 82 hm + 12,5 dam
- e) 82,5 hm + 6 hm

3) Efetue as seguintes transformações:

- a) 5 m² em dm²
- b) 12 km² em dam²
- c) 13,34 dam² em m²
- d) 457 dm² em m²
- e) 655 dam² em km²
- f) 4,57 m² em dam²
- g) 4,44 dm² em mm²
- h) 0,054dam² em dm²
- i) 3,1416m² em cm²
- j) 0,081 mm² em cm²

Unidades de Capacidade

Chamamos de capacidade de um recipiente ao volume de um líquido ou de um gás que esteja contido nesse recipiente. O litro é um padrão (l) internacional para medidas de capacidade e corresponde à capacidade de um cubo de aresta 1 dm. Cada unidade é 10 vezes maior que a unidade inferior, ou seja, a diferença entre uma e outra medida de capacidade é de uma casa ou um zero.

kl	hl	dal	l	dl	cl	ml
1000	100	10	1	0,1	0,01	0,001

Quilolitro, hectolitro, decalitro, litro, decilitro, centilitro, mililitro.

Exemplos:

Transformar

a) 7 litros em kl?

$$7 : 1\ 000 = 0,007kl$$

b) 8 litros hl?

$$8 : 100 = 0,08hl$$

c) 15 litros em dal?

$$15 : 10 = 1,5dal$$

d) 45 litros dl?

$$45 \times 10 = 450dl$$

e) 6 litros em cl?

$$6 \times 100 = 600cl$$

f) 4 litros ml?

$$4 \times 1\ 000 = 4\ 000ml$$

Unidades de Volume (metro cúbico)

O metro cúbico é um padrão internacional para medidas de volume, e é equivalente ao volume de um cubo de aresta 1m. A unidade fundamental é o metro cúbico m³. A relação entre duas medidas consecutivas é de três zeros.

Exemplos :

a) 7m³ em km³?

$$7 : 1\ 000\ 000\ 000 = 0,000\ 000\ 007km^3$$

b) 8m³ em hm³?

$$8 : 1\ 000\ 000 = 0,000\ 008hm^3$$

c) 15m³ em dam³?

$$15 : 1000 = 0,015dam^3$$

d) 45m^3 em dm^3 ?

$$45 \times 1000 = 45000\text{dm}^3$$

e) 6m^3 em cm^3 ?

$$6 \times 1000\,000 = 6\,000\,000\text{cm}^3$$

f) 4m^3 em mm^3 ?

$$4 \times 1\,000\,000\,000 = 4\,000\,000\,000\text{mm}^3$$

Relação entre unidades de capacidade e volume

$$1 \text{ litro} = 1 \text{ dm}^3$$

$$1000 \text{ litros} = 1000\,000 \text{ cm}^3 = 1 \text{ m}^3$$

$$1\text{cm}^3 = 0,001\text{dm}^3 = 0,001 \text{ litro}$$

Exercícios

1) Efetue as seguintes transformações:

a) 6m^3 em dm^3

b) 50 cm^3 em mm^3

c) $3,632 \text{ m}^3$ em mm^3

d) $0,95 \text{ dm}^3$ em mm^3

e) 500 dam^3 em m^3

f) $8,132 \text{ km}^3$ em hm^3

2) Sabendo que 1kl tem 1000 l, quantos kl tem:

a) $37 \text{ l} =$

b) $3750 \text{ l} =$

c) $44185 \text{ l} =$

3) Transforme as medidas, escrevendo-as na tabela abaixo:

a) $0,936 \text{ kl}$ em dl

b) $7,8 \text{ hl}$ em l

c) 502 ml em l

d) 13 kl em dl

e) 1ml em kl

f) 59 cl em dal

quilolitro	hectolitro	decalitro	litro	decilitro	centilitro	mililitro
kl	hl	dal	l	dl	cl	ml

3) Complete a tabela com os valores equivalentes em litros:

quilolitro	hectolitro	decalitro	litro	decilitro	centilitro	mililitro
kl	hl	dal	l	dl	cl	ml

Unidades de Massa

Medida é o processo de obter informação da quantidade do mundo físico. Os métodos de medidas acompanharam o crescimento da tecnologia. A massa de um objeto é determinada pela força que seu peso exerce sobre a Terra.

Normalmente a massa é medida em comparação a outro objeto determinado. Assim, ao querermos saber a massa de um saco de farinha, por exemplo, nós colocamo-lo numa balança que contém um determinado peso. O ponteiro indica a inclinação do objeto pesado em relação ao peso contido na balança.

As balanças nos fornecem a massa que o corpo tem. A unidade fundamental de medidas de massa é o grama (g). Cada unidade é 10 vezes maior do que a unidade imediatamente inferior.

Quilograma, hectograma, decagrama, grama, decagrama, centigrama, miligrama.

Observação: 1 Ton (tonelada) = 1000 quilogramas.

Exemplos :

a) $1 \text{ dag} = 10 \text{ g}$

b) $1 \text{ hg} = 100 \text{ g}$

c) $1\text{kg} = 1000\text{g}$

d) $1\text{ Ton (tonelada)} = 1000\text{ quilogramas} = 1\ 000\ 000\text{ gramas}$

e) $1\text{dg} = 0,1\text{g}$

f) $1\text{cg} = 0,01\text{g}$

g) $1\text{mg} = 0,001\text{g}$

Outros exemplos:

Transformar:

a) 7g em kg ?

$7 : 1\ 000 = 0,007\text{kg}$

b) 8g em hg ?

$8 : 100 = 0,08\text{hg}$

c) 15g em dag ?

$15 : 10 = 1,5\text{dgl}$

d) 45g em dg ?

$45 \times 10 = 450\text{dg}$

e) 6g em cg ?

$6 \times 100 = 600\text{cg}$

f) 4g em mg ?

$4 \times 1\ 000 = 4\ 000\text{mg}$

2) Efetue as seguintes transformações:

a) $2,5\text{ mg}$ em g

b) $9,56\text{ dg}$ em mg

c) $0,054\text{ hg}$ em cg

d) 54 dag em dg

e) $2,45\text{ kg}$ em hg

f) $2,6\text{ g}$ em kg

3) Transformar:

1 dag em g

$5,43\text{ dag}$ em cg

$12,73\text{ cg}$ em hg

125 kg em g

231 mg em dg

5 cg em kg

$0,07\text{ kg}$ em g

$72,4\text{ hg}$ em mg

Exercícios:

1) Leia a medida na tabela e diga quanto mede:

	quilograma	hectograma	decagrama	grama	decigrama	centígrama	milígrama
	kg	hg	dag	g	dg	cg	mg
a	9	5,	1	2	0	6	
b				0,	4	9	2
c		1	2	3	5,	5	
d						1	3