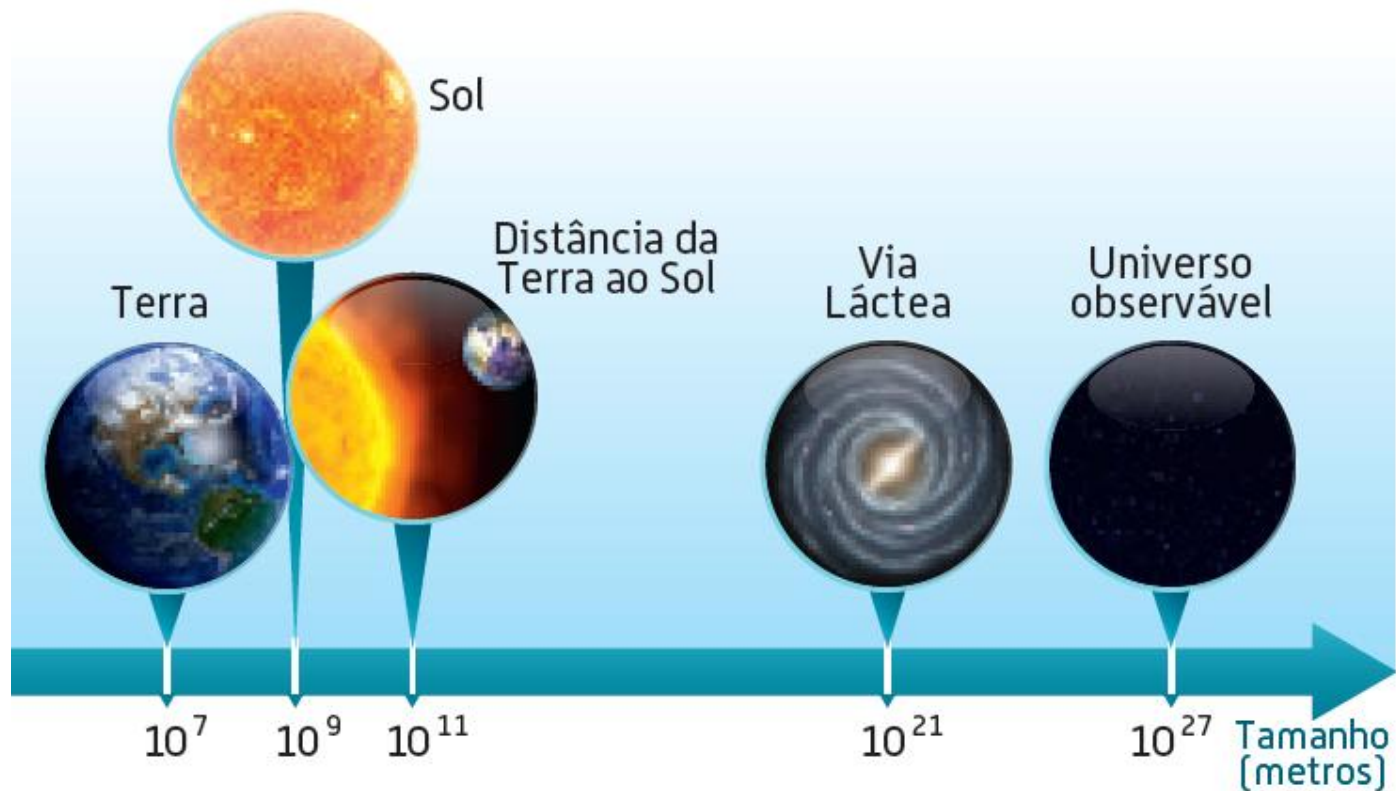




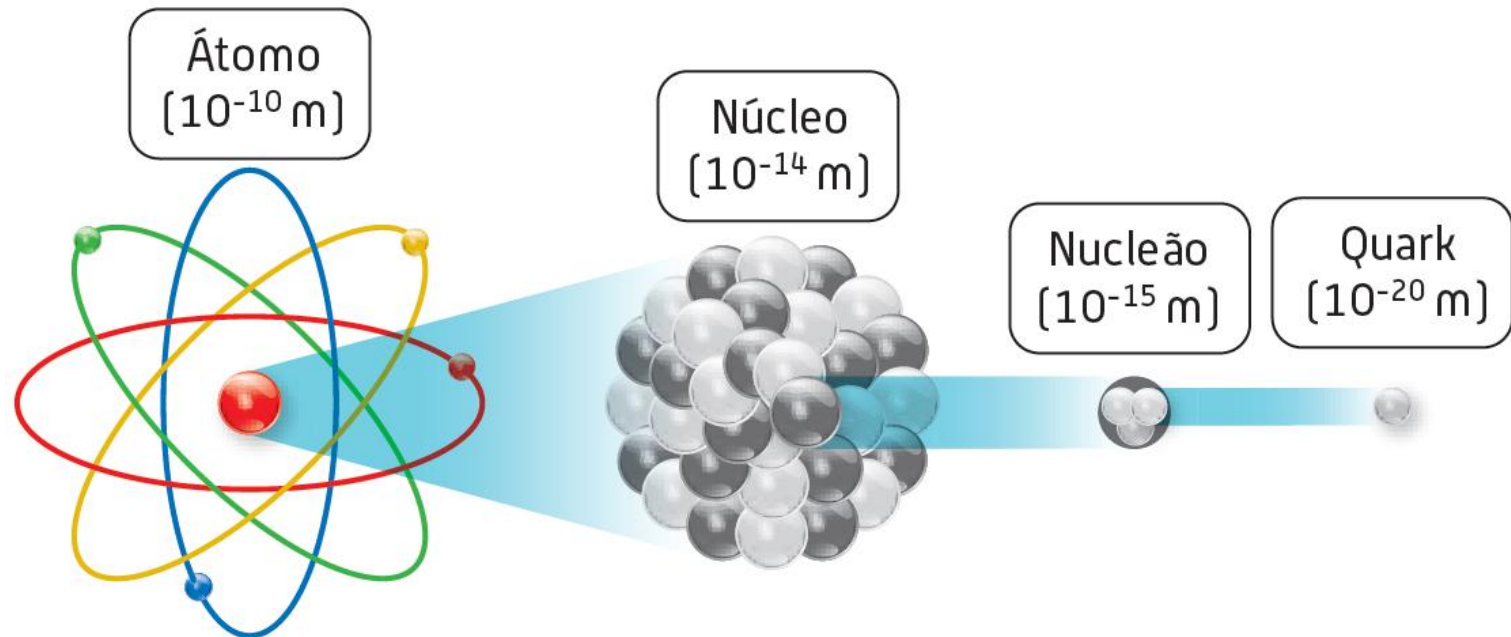
Sumário

- **Medição em química.**
- **Exercícios.**

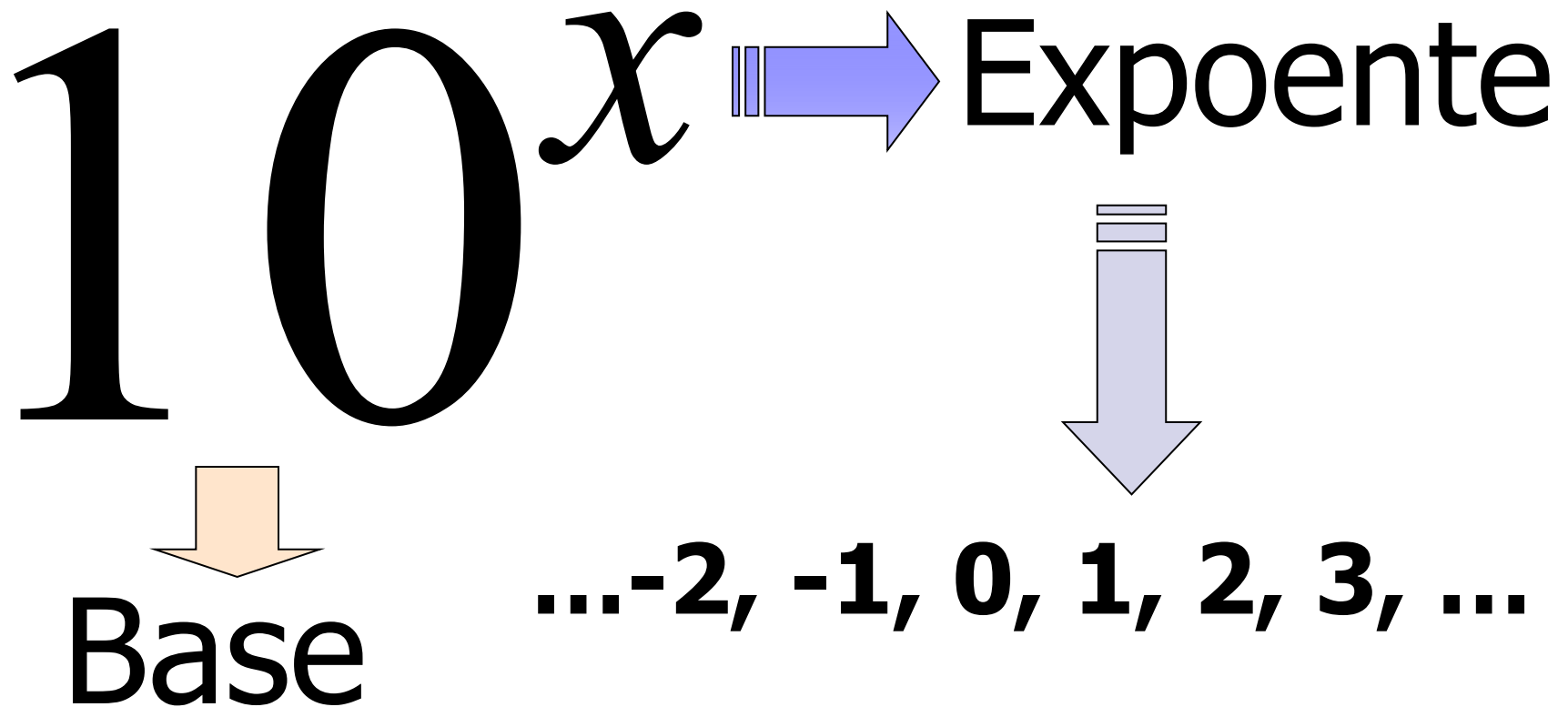
Escala Astronômica



Escala Atômica



Potências de base 10



Um exemplo!

$$100 = \underbrace{10 \times 10}_{1 \times 10^2}$$



outro exemplo!

$$1000 = \underbrace{10 \times 10 \times 10}_{1 \times 10^3}$$

Tamanho dos átomos

Um átomo é extremamente pequeno. Para evitar usar números muito pequenos ou muito grandes, em ciência, utiliza-se:

- **Notação científica**;
- **Múltiplos** e **submúltiplos** das unidades de Sistema Internacional de Unidades (SI).

Notação Científica

Representam-se os números na forma de potências de base 10, do seguinte modo:

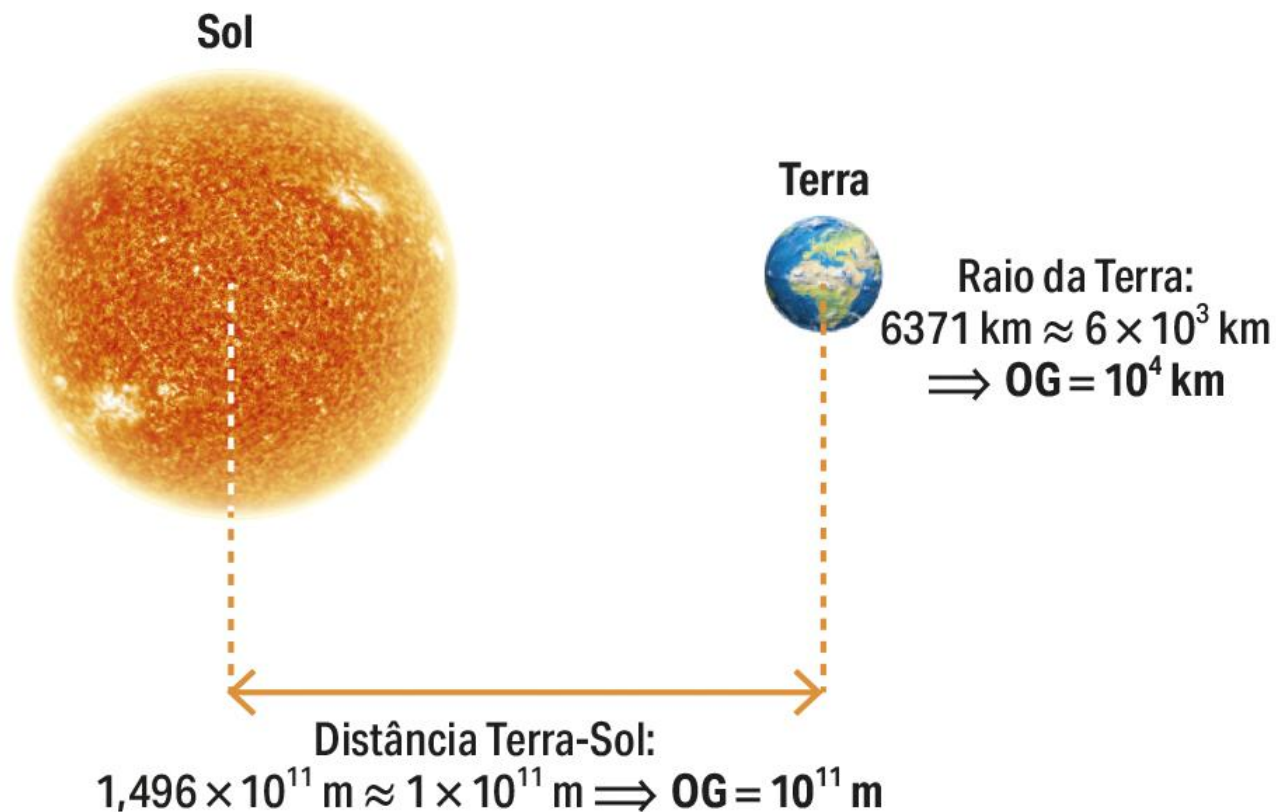
The diagram illustrates the components of the scientific notation $3,2 \times 10^3$. The coefficient $3,2$ is shown in green. The base 10 is shown in pink and is enclosed in a dashed blue circle, with a pink arrow pointing to it labeled "base". The exponent 3 is shown in orange, with an orange arrow pointing to it labeled "expoente". A blue arrow points to the dashed circle around the 10 and is labeled "potência de dez".

$$x \times 10^y$$

em que $1 \leq x < 10$ e y é um número inteiro, positivo ou negativo.

ORDEM DE GRANDEZA (OG)

- Potência de base dez mais próxima de um número escrito em notação científica.



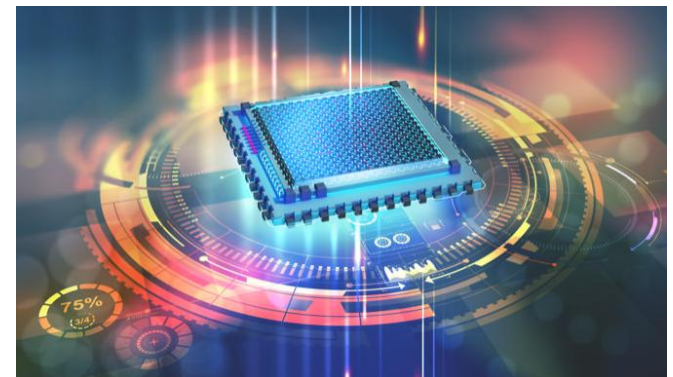
Ordem de Grandeza

Sistema	Medida	Notação científica	Ordem de grandeza
Máscara cirúrgica	2 μm	$2 \times 10^{-6} \text{ m}$	10^{-6}
Bactéria comum	7 μm	$7 \times 10^{-6} \text{ m}$	10^{-5}
Monte Everest	8,848 km	$8,848 \times 10^3 \text{ m}$	10^4
Fossa das Marianas	10,911 km	$1,0911 \times 10^4 \text{ m}$	10^4

Número	$6,63 \times 10^{-34}$	$1,66 \times 10^{-26}$	$2,18 \times 10^{-19}$	$3,0 \times 10^3$	$6,02 \times 10^{23}$
Ordem de grandeza					

NANOTECNOLOGIA

- A nanotecnologia dedica-se ao estudo da ***manipulação da matéria à escala atômica e molecular*** e permite o desenvolvimento de aplicações “futurísticas” (construção de estruturas à escala atômica e molecular)!



Nanotecnologia

Área

Biotecnologia

Computação

Eletrônica

Aplicações

- *Biochips;*
- Biossensores;
- Diagnóstico;
- Nanocirurgia.

- Computadores moleculares;
- Computadores óticos;
- Computadores de ADN.

- Bens inteligentes;
- Nanoeletrônica;
- Sistema de imagiologia.

Submúltiplos

Unidade de base
m

Múltiplos

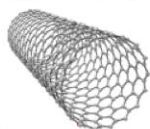
Diâmetro de
átomos
e moléculas



Å

nm

Diâmetro de
um nanotubo
de carbono



Diâmetro de
um vírus

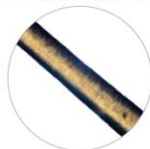


µm

Diâmetro de
uma hemácia



Diâmetro de
um fio de cabelo



mm

Altura do edifício
Burj Khalifa



km

Comprimento
da Ponte Vasco
da Gama



Diâmetro da
Lua



Mm

Raio de
Júpiter



Gm

Diâmetro
do Sol



Escala de comprimento/m

Exercício

- 1** Considere a tabela seguinte, na qual se apresentam as distâncias médias de cinco planetas ao Sol.

Planeta	Mercúrio	Vénus	Terra	Marte	Júpiter
Distância ao Sol/ua	0,39	0,72	1,00	1,52	5,20

- 1.1** Indique o valor da distância de Júpiter ao Sol expressa em milhões de quilómetros e em metros, ambos em notação científica.
- 1.2** Compare a distância de Júpiter ao Sol com a distância da Terra ao Sol.

Resolução

1.1 Distância de Júpiter ao Sol:

$$\frac{1 \text{ ua}}{5,20 \text{ ua}} = \frac{150 \text{ milhões de km}}{x} \Leftrightarrow x = \frac{5,20 \text{ ua} \times 150 \text{ milhões de km}}{1 \text{ ua}} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x = 780 \text{ milhões de km} = 7,80 \times 10^2 \text{ milhões de km} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x = 7,80 \times 10^2 \times 10^6 \times 10^3 \text{ m} = 7,80 \times 10^{11} \text{ m}$$

1.2 A comparação entre as grandezas é obtida pela razão entre as distâncias:

$$\frac{\text{distância}_{\text{Júpiter-Sol}}}{\text{distância}_{\text{Terra-Sol}}} = \frac{5,20 \text{ ua}}{1,00 \text{ ua}} = 5,20$$

A distância de Júpiter ao Sol é cerca de 5,20 vezes maior do que a distância da Terra ao Sol.

Exercício

As estruturas que podem ser objeto de estudo da Química têm dimensões muito variadas. Por exemplo:

- A.** Diâmetro da célula eucariótica: $40\ \mu\text{m}$.
- B.** Altura média de um ser humano: $1,7\ \text{m}$.
- C.** Raio médio da Terra: $6371\ \text{km}$.
- D.** Diâmetro do Sol: $1,39\ \text{Gm}$.

Escreva cada um dos valores em notação científica na unidade do SI e indique a sua ordem de grandeza.

Proposta de resolução

- A.** $40\ \mu\text{m} = 40 \times 10^{-6}\ \text{m} = 4,0 \times 10^{-5}\ \text{m}$, logo é da ordem de grandeza 10^{-5} .
- B.** $1,7\ \text{m} = 1,7 \times 10^0\ \text{m}$, logo é da ordem de grandeza 10^0 .
- C.** $6371\ \text{km} = 6371 \times 10^3\ \text{m} = 6,371 \times 10^6\ \text{m}$, logo é da ordem de grandeza 10^7 .
- D.** $1,39\ \text{Gm} = 1,39 \times 10^9\ \text{m}$, logo é da ordem de grandeza 10^9 .



Medição no Laboratório

- As medições podem ser **diretas** ou **indiretas**.
 - **medição direta** – usam-se aparelhos (calibrados).
 - Bureta: volumes com uma bureta ou uma pipeta, etc.
 - Balança: massa de um corpo
 - **medição indireta** - aplica-se uma fórmula que relaciona a grandeza a medir com outras grandezas medidas diretamente.
 - Concentração mássica: $C_m = \frac{m_{\text{solute}}}{V_{\text{solução}}}$

Medição de massas

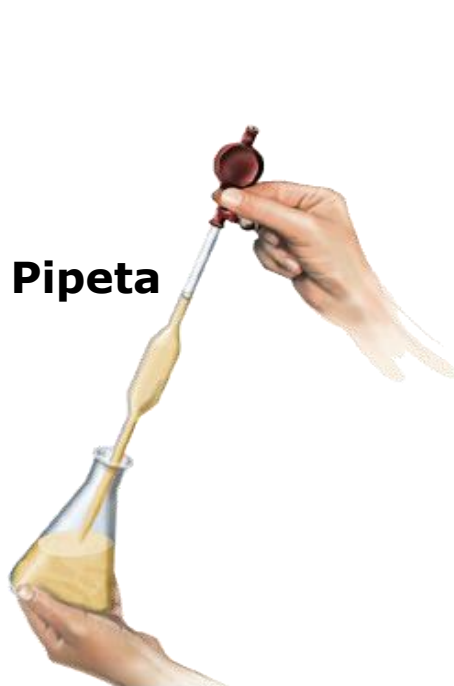


- Medir a massa de uma amostra é uma operação que se denomina por **pesagem**.
- O instrumento necessário para essa operação é a balança, que geralmente está graduada em gramas.
- O **alcance** é o **valor máximo** que é possível medir utilizando o aparelho (neste caso a balança).
- A **sensibilidade** é o valor da **menor divisão da** sua **escala**.
- Antes de medir a massa de um corpo deve ser escolhida a balança de alcance e sensibilidade adequados.

Medição de volumes de líquidos

Para **medições rigorosas** de volumes usam-se **pipetas**, **buretas** e **balões volumétricos**.

Para **medições menos rigorosas** de volumes usam-se **provetas**.



Pipeta



Bureta



Balão volumétrico



Proveta

Medição de volumes de líquidos

Qualquer que seja o instrumento utilizado na medição de um dado volume, a leitura deve ser feita de modo a **evitar os erros de paralaxe** – erros associados à *incorreta posição do observador*.

