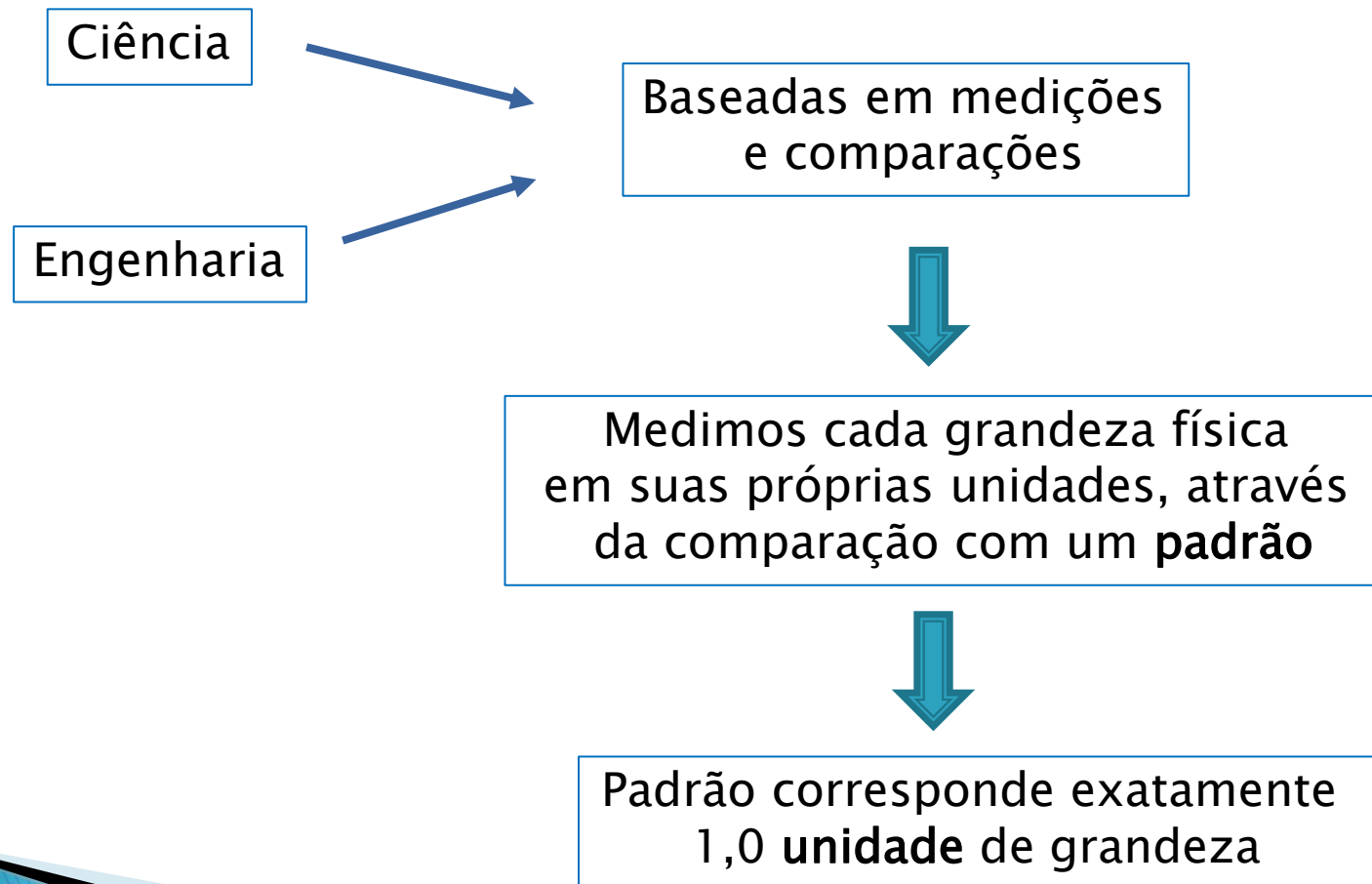


FZEB0171 – Física Geral e Experimental I

Aula 1

Eliria M. J. Agnolon Pallone
eliria@usp.br

Grandezas físicas, medidas e erros



Sistema Internacional de unidades (S.I.)

- ▶ Em 1971, na conferencia sobre peso e medidas, foram seleccionadas sete grandezas como fundamentais:

Grandeza	Unidade
Comprimento	Metro (m)
Tempo	Segundo (s)
Massa	Quilograma (Kg)
Quantidade de substancia	Mol
Temperatura	Kelvin (K)
Corrente eléctrica	Ampere (A)
Intensidade luminosa	Candela (cd)

► Algumas combinações de grandezas fundamentais

Grandeza	Dimensões	Unidade
Força	Kg.m/s^2	Newton (N)
Trabalho	N.m	Joule (J)
Potencia	J/s	Watt (W)
Velocidade	m/s	
Aceleração	m/s^2	
Densidade	Kg/m^3	

- ▶ Lista de prefixos mais comuns das grandezas fundamentais

Múltiplos	Prefixo	simbolo
10^{12}	Tera	T
10^9	Giga	G
10^6	Mega	M
10^3	Quilo	K
10^{-2}	Cent_	c
10^{-3}	Mili_	m
10^{-6}	Micro_	μ
10^{-9}	Nano_	n

▶ Algarismos significativos (A.S)

A precisão de uma medida é indicada pelo número de algarismos significativos do valor numérico que a representa. Quanto mais precisa a medida maior o número de algarismos significativos.

Observações:

1) Não é algarismo significativo o zero a esquerda do primeiro algarismo:

$$5 = 0,5 \cdot 10 = 0,05 \cdot 10^2 = 0,005 \cdot 10^3 \longrightarrow 1 \text{ A.S}$$

$$26 = 2,6 \cdot 10 = 0,26 \cdot 10^2 = 0,026 \cdot 10^3 \longrightarrow 2 \text{ A.S}$$

$$0,00034606 = 0,34606 \cdot 10^3 = 3,4606 \cdot 10^{-4} \longrightarrow 5 \text{ A.S}$$

2) Zero a direita do A.S também é A.S

32,5 \longrightarrow 3 A.S

32,50 \longrightarrow 4 A.S

3) É significativo o zero situado entre A.S

3,25 \longrightarrow 3 A.S

32,025 \longrightarrow 5 A. S

4) Quando tratamos apenas com matemática

$$5 = 5,0 = 5,00 = 5,000$$

porem quando lidamos com resultados de medidas

$$5 \neq 5,0 \neq 5,00 \neq 5,000$$

(1AS) (2AS) (3AS) (4AS)

5) Arredondamento

- ✓ Quando o ultimo A.S for menor que 5 este é abandonado;
- ✓ Quando o ultimo A.S for igual a 5 ele será abandonado se o A.S anterior for par e somando +1 se for impar;
- ✓ Quando o ultimo A.S for maior que 5, soma-se +1 ao A.S anterior;

Ex: reduzir para 3 A.S

$$8,234 = 8,23$$

$$8,235 = 8,24$$

$$8,236 = 8,24$$

$$8,224 = 8,22$$

$$8,226 = 8,23$$

6) Operações com A.S

a) Adição e subtração

- Reduzir todas as parcelas à mesma unidade, realizar os cálculos. No resultado escolhemos como referência o número que apresenta menos casas decimais.

$$\begin{aligned}2,653\text{m} + 53,8\text{cm} + 375\text{cm} + 3,782\text{m} \\ 2,653\text{m} + 0,538\text{m} + 3,75\text{m} + 3,782\text{m} \\ 10,723\text{m} = 10,72\text{m}\end{aligned}$$

b) Multiplicação e divisão

- O resultado tem que ter o equivalente de A.S referente ao número de menor A.S

$$\begin{aligned}32,74\text{cm} \cdot 25,2\text{cm} &= 825,048 \text{ cm}^2 = 825 \text{ cm}^2 \\ 2,74\text{cm}^2 \cdot 3,8\text{cm} &= 124,412 \text{ cm}^3 = 1,2 \cdot 10^2 \text{ cm}^3 \\ 37,32\text{m} / 7,45\text{s} &= 5,00940\text{m/s} = 5,01 \text{ m/s}\end{aligned}$$

c) A.S em medidas e erros

Suponha que uma pessoa fez uma série de medidas de comprimento (L) e tenha obtido

- Comprimento de medida, $L=82,73\text{cm}$
- Erro estimado $\Delta L= 0,538$

Se o erro da medida estiver na casa dos décimos, não faz sentido fornecer os algarismos significativos correspondentes aos centésimos ou milésimos

$$L = (82,7 \pm 0,5) \text{ cm}$$