

FZEB0171 – Física Geral e Experimental I

aula 2

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

Medidas físicas e erros

As medidas de grandezas física podem ser classificadas em 2 categorias:

- Medidas diretas – resultado da leitura de uma magnitude mediante uso de instrumento
- Medidas indiretas – aplicação de uma relação matemática que vincula a grandeza a ser medida com outras diretamente mensuráveis (velocidade, aceleração, força, potencia)

Classificação de erros

Erro é a diferença entre o valor verdadeiro e o valor medido.

Incerteza experimental, é a melhor estimativa possível do erro da medida

Segundo sua natureza, os erros são geralmente classificados em 3 Categorias:

- ✓ **Erros grosseiros**
Mau uso do instrumento
- ✓ **Sistemáticos (ou tendenciosos)**
calibração de instrumentos; ambiental (temperatura, umidade,...); observacional; precisão dos instrumentos
- ✓ **Erros aleatórios ou acidentais**
caráter aleatório, pode-se minimizar repetindo-se a medida várias vezes

Medidas de erros

Mede-se uma grandeza x , repetindo-se n vezes

Valor médio de uma grandeza

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{n} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$$

Desvio de uma medida - É a diferença entre o valor obtido na i-ésima medida (x_i) e o valor mais provável da grandeza.

$$|\Delta x_i| = |x_i - \bar{x}|$$

Desvio médio - É a soma dos módulos dos desvio de cada medida em relação a média pelo número de medidas.

$$\overline{\Delta x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |\Delta x_i| = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|$$

Desvio padrão da medida - dispersão das medidas em torno do valor médio.

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{1}{(n-1)} \sum_{i=1}^n (\Delta x_i)^2} = \sqrt{\frac{1}{(n-1)} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Exercícios

1) Verifique quantos algarismos significativos os números apresentam

- a) 0,003055
- b) 1,0003436
- c) 0,0069000
- d) $162,32 \cdot 10^6$

2) Aproxime os números para 3 algarismos significativos

- a) 0,003055
- b) 1,0003436
- c) 0,0069000
- d) $1,6232 \cdot 10^6$

3) Efetue as seguintes operações, levando em conta os algarismos significativos

- a) $2,3462\text{cm} + 1,4\text{mm} + 0,05\text{m}$
- b) $0,052\text{ cm}/1,112\text{s}$
- c) $10,56\text{m} - 3,6\text{cm}$