

## Tratamento Estatístico de Dados em Física Experimental - Atividade 02

Faça as questões abaixo e depois transcreva suas respostas para o formulário do Google Forms correspondente <https://forms.gle/KwPpnrPku5y3ssUN8> (para ter acesso ao formulário é preciso estar logado no Google com uma conta da USP). Essa atividade deve ser entregue até às 23h59 do dia 01/09 (quarta-feira). Até o final do prazo de entrega é possível editar as respostas fornecidas.

### Exercício 1 – Medidas de tensão com multímetros digitais

1.1) Em um laboratório didático, há diversos multímetros digitais disponíveis com especificações técnicas similares. Qual dos procedimentos sugeridos abaixo é mais indicado para identificar qual das pilhas de um conjunto de 10 pilhas tem a maior tensão?

- a) medir a tensão de cada uma das 10 pilhas com um multímetro diferente;
- b) medir a tensão de todas as 10 pilhas com um mesmo multímetro.

1.2) E se o objetivo fosse determinar a tensão fornecida por uma determinada bateria?

- a) medir diversas vezes a tensão da bateria, cada vez com um multímetro diferente;
- b) medir diversas vezes a tensão da bateria com um mesmo multímetro.

### Exercício 2 – Diâmetro de uma bolinha de ping-pong

O diâmetro de uma bolinha de ping-pong de baixa qualidade foi medida 25 vezes com o uso de um paquímetro metálico de menor divisão  $0,02\text{ mm}$ , resultando em uma média  $d_m = 40,0288\text{ mm}$  com desvio-padrão amostral  $\sigma = 0,0898\text{ mm}$  e desvio-padrão da média  $\sigma_m = 0,01796\text{ mm}$ . Considere que a incerteza devido à calibração de paquímetros seja igual à menor divisão da escala.

- 2.1) Escreva o resultado para o diâmetro,  $d$ , desta bolinha de forma adequada.
- 2.2) Qual seria o resultado se o paquímetro tivesse menor divisão  $0,05\text{ mm}$ ?
- 2.3) E se tivesse sido usado um micrômetro (incerteza de calibração  $0,005\text{ mm}$ )?

### Exercício 3 – Classificação das fontes de erro

Considere um experimento para determinar o volume de um sólido cilíndrico com altura bem menor que o diâmetro feitas com o uso de micrômetro (para a altura) e um paquímetro (para o diâmetro).

3.1) Suponha que haja apenas um micrômetro e um paquímetro disponível para fazer essas medições e que serão feitas 10 medições de cada uma das dimensões (diâmetro e altura) em diferentes posições do objeto. Nessas condições, identifique para cada uma das fontes de erro indicadas a seguir se os erros serão aleatórios ou sistemáticos.

- a) Irregularidades no diâmetro do objeto;
- b) Irregularidades na altura do objeto;
- c) Calibração do paquímetro;
- d) Calibração do micrômetro.

3.2) Faça o mesmo para o caso de um procedimento em que cada medição do diâmetro é feita com um paquímetro diferente, mas que todas as medições de altura sejam feitas na mesma posição.