

Tratamento Estatístico de Dados em Física Experimental - Atividade 01

Faça as questões abaixo e depois transcreva suas respostas para o formulário do Google Forms correspondente <https://forms.gle/BNYmdATzbW7BdpKo8> (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 25/08 (quarta-feira). Até o final do prazo de entrega é possível editar as respostas fornecidas.

Exercício 1 - Questões Conceituais

Considerando a nomenclatura definida no Vocabulário Internacional de Metrologia (VIM), avalie as afirmações abaixo indicando se são verdadeiras ou falsas. No caso das afirmações falsas, indique brevemente quais são os erros presentes.

- O desvio-padrão da média ($\sigma_m = \frac{\sigma}{\sqrt{N}}$) é a incerteza final do valor médio de uma série de medições, pois considera tanto a influência dos erros aleatórios quanto dos erros sistemáticos.
- Em um experimento sujeito apenas a erros aleatórios, quanto maior o número de dados menor será, em módulo, o erro cometido no valor médio (isto é, conforme o número de dados aumenta, o valor médio vai se aproximando cada vez mais do valor verdadeiro).
- Considere dois procedimentos de medição, α e β , com α mais preciso que β . Neste caso, os valores obtidos pelo procedimento α serão mais próximos do valor verdadeiro que os obtidos por β .
- As incertezas devidas aos erros aleatórios só podem ser estimadas pelo método de avaliação de incertezas do tipo A, ao passo que incertezas devidas aos erros sistemáticos precisam ser avaliadas por métodos do tipo B.
- Quanto maior o número de dados medidos em um experimento sujeito apenas à erros aleatórios, mais parecido com uma gaussiana será o histograma desses dados.

Exercício 2 - Dados de medições reais

As Tabelas 1 e 2 apresentam resultados de medições do comprimento de duas barras metálicas (X e Y) com réguas escolares similares às utilizadas no experimento do artigo **O que é uma medida?** [O. Helene *et al.*, Rev. Bras. Ensino Física v.13 (1991) p.12]. No experimento 1 (Tabela 1), o comprimento do objeto X foi medido por pessoas diferentes, todas usando a mesma régua (9 pessoas e uma só régua). Já no experimento 2 (Tabela 2), o comprimento do objeto Y foi medido por diversas pessoas, cada uma usando uma régua diferente (14 pessoas e 14 réguas diferentes modelos e/ou fabricantes). Os valores médios e desvios-padrão amostrais estão indicados nas legendas das tabelas.

Distância X (mm)
151,2
151,3
151,1
151,0
151,1
151,1
151,2
151,3
151,1

Tabela 1 – Medições do comprimento X feitas por diversas pessoas usando uma mesma régua.
 $X_m = 151,15556 \text{ mm}$, $\sigma_X = 0,10138 \text{ mm}$

Distância Y (mm)	
151,1	151,6
151,2	151,3
151,9	151,1
151,7	151,9
150,5	151,1
151,2	151,0
151,0	151,9

Tabela 2 – Medições do comprimento Y feitas por diversas pessoas usando réguas diferentes.
 $Y_m = 151,32143 \text{ mm}$, $\sigma_Y = 0,41912 \text{ mm}$

- a) Considerando que os dois casos são medições de objetos regulares com réguas escolares, qual é o motivo da diferença entre os desvios-padrão amostrais dos dados das Tabelas 1 e 2?
- b) Qual dos procedimentos tem maior precisão? E qual tem maior veracidade?
- c) Escreva os resultados finais para os comprimentos X e Y com suas respectivas incertezas.
- d) Suponha que o número de dados medidos em cada experimento fosse muito maior. Por exemplo, considere o caso em que tivessem sido obtidos 100 dados em cada um dos experimentos (o que iria exigir 100 pessoas usando uma mesma régua no caso do procedimento X e 100 pessoas com 100 réguas diferentes no caso do experimento Y). Estime as incertezas finais dos comprimentos X e Y nessa situação.