

Tratamento Estatístico de Dados em Física Experimental 2018

Atividade 4 – Geração de números aleatórios e propagação de Incertezas

1) Faça uma rotina para gerar dados que sigam a seguinte função densidade de probabilidade:

$$f(z) = \exp(-z) \quad \text{com } z \geq 0$$

Gere um conjunto de $N = 10.000$ valores de z e responda os itens abaixo (**escreva os resultados na planilha compartilhada tomando cuidado com os algarismos significativos**)

a) Calcule o valor médio de z , z_m , obtido na simulação com sua respectiva incerteza.

b) Calcule o desvio-padrão dos valores de z , σ_z .

2) Faça rotinas para gerar dados que sigam as seguintes funções densidade de probabilidade:

$$f(x) = \frac{x}{2} \quad \text{com } 0 \leq x \leq 2 \quad \text{e} \quad f(y) = \frac{3}{2}y^2 \quad \text{com } |y| \leq 1$$

Gere conjuntos de $N = 10.000$ valores de x e y e responda os itens abaixo (**escreva os resultados na planilha compartilhada tomando cuidado com os algarismos significativos**)

a) Calcule os valores médios correspondentes, x_m e y_m , com suas respectivas incertezas.

b) Calcule os desvios-padrão, σ_x e σ_y .

Considere que cada par de valores x e y seja utilizado para calcular a variável w , definida por:

$$w = 2x + 4y$$

c) Com base nas suas respostas aos itens **a** e **b** calcule qual deve ser o desvio-padrão de w usando a Lei Geral de Propagação de Incertezas, σ_{wP} ?

d) Use os conjuntos de $N=10.000$ valores de x e y para gerar um conjunto de 10.000 valores de w e calcule o desvio-padrão de w por Monte Carlo, σ_{wMC} .

3) O período, T , e o comprimento, L , de um pêndulo simples oscilando a baixos ângulos foram medidos, obtendo-se os valores $T = 2,023$ (6) s e $L = 1,012$ (3) m.

a) Usando o modelo do pêndulo simples para amplitudes infinitesimais, $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$, qual é o valor (e respectiva incerteza) da aceleração da gravidade, g ? Estime a incerteza por propagação de incertezas e pelo Método de Monte Carlo e compare os valores obtidos.

b) Se o experimento fosse refeito, que grandeza (o período ou o comprimento do pêndulo) deveria ser medida com uma incerteza menor para reduzir a incerteza de g ? Justifique.

Note que um procedimento mais adequado é medir o período de oscilação em diferentes comprimentos, pois assim é possível avaliar um pouco melhor tanto a adequação do modelo quanto se há evidências de erros sistemáticos nas medições do comprimento e/ou do período.