# Introdução ao programa R

Ronald Targino, DEMA-UFC

Lista de Exercícios: 3

**Nomeie os objetos com as letras indicadas nos exercícios. O programa R faz distinção entre letras maiúsculas e minúsculas.**

1. Obtenha os resultados das expressões abaixo para $x = c(2, 3, 5)$ e $y = c(4, 9, 16)$.

   $a1 = \sum_{i=1}^{n} x_i \qquad a2 = \sum_{i=1}^{n} x_i^2 \qquad a3 = (\sum_{i=1}^{n} x_i)^2$

   $b1 = \prod_{i=1}^{n} x_i \qquad b2 = \prod_{i=1}^{n} y_i/x_i \qquad b3 = \prod_{i=1}^{n} \sqrt{y_i}$

2. Construa uma função que tenha como argumento um vetor numérico $x$ de tamanho $n$, $n > 1$ e retorne o valor para as expressões $\sqrt{\dfrac{\sum_{i=1}^{n} x_i^2 - \dfrac{(\sum_{i=1}^{n} x_i)^2}{n}}{n-1}}$, $\sqrt{\dfrac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$ e $\sqrt{\dfrac{\sum_{i=1}^{n} x_i^2 - n\bar{x}^2}{n-1}}$.

3. Construa uma função que tenha como argumento um vetor numérico $x$ de tamanho $n$, $n > 1$, e retorne a média, o desvio padrão e o coeficiente de variação de $x$.

4. Construa uma função que tenha como argumento um vetor numérico $x$ e retorne o valor para a expressão $\sqrt{\dfrac{\sum_{i=1}^{n} x_i^2 - n\bar{x}^2}{n-1}}$, em que $n$ é o tamanho do vetor, $n > 1$, apenas se os valores de $x$ estiverem compreendidos no intervalo $[-10, 10)$ e o vetor tenha no máximo 20 valores. Se pelo menos uma das condições não for atendida, a função deve retornar `Vetor de dados não adequado`.

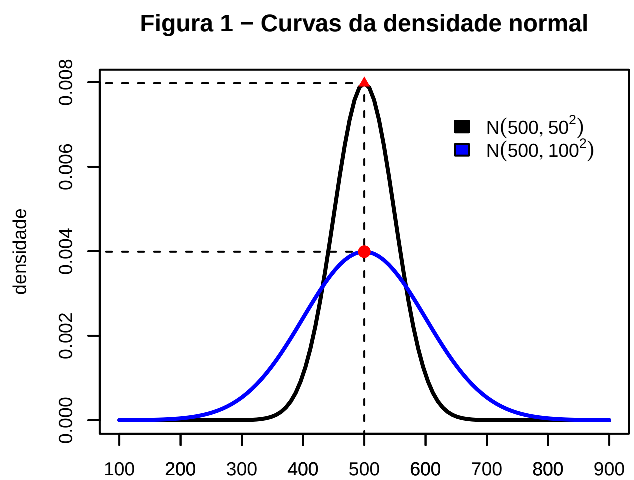
5. Construa uma função que tenha como argumento um vetor numérico $x$ e retorne os valores para as expressões $\dfrac{\sum_{i=1}^{n} |x_i|^3 - \dfrac{(\prod_{i=1}^{n} x_i)^2}{\sqrt{n}}}{\log_{10} n + \Gamma(n)}$ e $(\ln n + \exp(\sqrt{n}))$, em que $n$, $n > 1$, é o tamanho do vetor, ln é o logaritmo natural (neperiano) e $\Gamma(.)$ é a função gama. As seguintes condições devem ser verificadas na função: os valores de $x$ devem estar compreendidos no intervalo $[-10, 10)$ e $x$ deve ter mais de 4 valores e menos de 21 valores. Se pelo menos uma das condições não for atendida, a função deve retornar `Vetor de dados não adequado`.

6. Construa uma função que tenha como argumento dois vetores numéricos $x$ e $y$ de dimensões $n$, $n > 1$, e retorne o diagrama de dispersão para $x$ e $y$, o valor para a expressão $\dfrac{\sum_{i=1}^{n} x_i y_i - n\bar{x}\bar{y}}{\sqrt{\left(\sum_{i=1}^{n} x_i^2 - n\bar{x}^2\right)\left(\sum_{i=1}^{n} y_i^2 - n\bar{y}^2\right)}}$ e o valor da função $cor$(coeficiente de correlação linear de Pearson). Aplique a função nos seguintes dados:

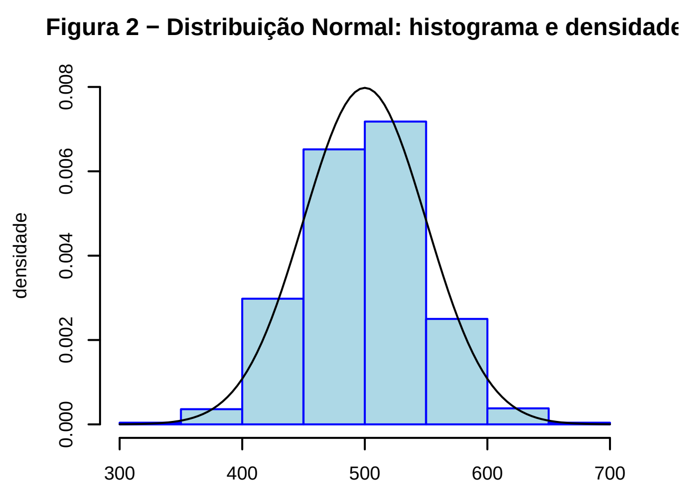
   a) $x = c(60, 65, 71, 69, 76, 71, 79, 90, 94, 92)$ e $y = c(61, 62, 64, 68, 70, 67, 75, 76, 81, 82)$.
   b) $x = c(60, 65, 71, 64, 76, 71, 79, 86, 94, 92)$ e $y = c(79, 77, 76, 78, 75, 76, 75, 76, 78, 79)$.
   c) $x = c(75, 79, 69, 64, 76, 71, 81, 86, 91, 85)$ e $y = c(79, 77, 76, 78, 75, 76, 75, 76, 78, 79)$.

7. Pesquise sobre "Associação entre variáveis quantitativas (coeficiente de correlação de Pearson)" e ilustre com três exemplos (você mesmo pode especificar os vetores de dados) que expressem alta correlação negativa, baixa correlação positiva (ou negativa) e alta correlação positiva.

8. Desenhe, conforme Figura 1, as curvas para das funções densidade de $X \sim Normal(500, 100^2)$ e $X \sim Normal(500, 50^2)$ (veja as funções *plot, axis, curve, lines, points, legend* e *expression*). Notação: $X \sim N(\mu, \sigma^2)$, $\mu$ é o valor médio de $X$ e $\sigma^2$ é a variância de $X$. Essa função (função densidade de probabilidade da distribuição normal) é dada na nota de aula *RbyR_7a.pdf*.




9. Gere uma amostra aleatória de tamanho $N = 1000$ de $X \sim Normal(500, 50^2)$, faça o histograma e adicione a curva da função densidade de $X$, conforme Figura 2. Use o valor 256 para a semente aleatória.




10. Carregue a base de dados *murders* (veja nota de aula sobre *data frame*). Calcule o percentual de assassinatos por arma de fogo para cada estado. Faça o boxplot (atenção para título e rótulos dos eixos).

11. Faça um **relatório** (descrição da base de dados, gráficos, tabelas, estatísticas, comentários) para a base de dados *murders*.