

**Formulário de Estatística**

Fórmula de <i>Sturges</i>	$K = 1 + 3.322 \times \log_{10}(n) = 1 + \log_2(n)$ , $K = n^\circ \text{ classes}$ , $n = n^\circ \text{ observações}$
Quartis de ordem $p$	$q_p = \begin{cases} x_{(w)}, & w \text{ inteiro} \\ x_{(i)} + (w-i)(x_{(i+1)} - x_{(i)}), & w \text{ não inteiro} \end{cases}$ $w = \frac{p(n+1)}{4}, \quad i < w < i+1 \quad (i, i+1 \text{ inteiros consecutivos})$
Mediana (dados agrupados em classes)	$Med = \tilde{X} = L_i + \frac{\frac{n}{2} - F_i}{f_i} (U_i - L_i)$ $n = n^\circ \text{ observações}$ $[U_i, L_i[$ é a classe mediana (a que contém a observação $n/2$ ) $f_i, F_i = \text{freq. da classe } i \text{ e freq. acumulada até à classe } i-1$
Moda (dados agrupados em classes)	$Moda = L_i + \frac{f_i - f_{i-1}}{(f_i - f_{i-1}) + (f_i - f_{i+1})} (U_i - L_i)$ $\text{classe modal} = [U_i, L_i[$ $f_i = \text{frequência da classe } i$
Variância amostral	$s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2 = \frac{1}{n-1} \left[ \sum_{i=1}^n x_i^2 - n \cdot \bar{X}^2 \right]$
Coeficiente de correlação	$r = \frac{\left[ \sum_{i=1}^n x_i y_i - \frac{(\sum x_i)(\sum y_i)}{n} \right]}{\sqrt{\left[ \sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n} \right] \left[ \sum_{i=1}^n y_i^2 - \frac{(\sum y_i)^2}{n} \right]}}$
Distribuição Binomial $B(n, p)$	$P(X = k) = C_k^n p^k (1-p)^{n-k}, \quad k = 0, 1, 2, \dots, n$ $E(X) = np, \quad \text{Var}(X) = np(1-p).$
Distribuição Binomial Negativa $BN(r, p)$ ----- $BN(r=1, p) \Leftrightarrow G(p)$	$P(X = k) = C_{r-1}^{k-1} p^r (1-p)^{k-r}, \quad k = r, r+1, r+2, \dots$ $E(X) = \frac{r}{p}, \quad \text{Var}(X) = \frac{r(1-p)}{p^2}.$
Distribuição Hiper-Geométrica $H(N, D, n)$	$P(X = k) = \frac{C_k^D C_{n-k}^{N-D}}{C_n^N}, \quad k = \max(0, n - N + D), \dots, \min(n, D)$ $E(X) = np, \quad \text{Var}(X) = np(1-p) \frac{N-n}{N-1}, \quad \text{com } p = \frac{D}{N}.$
Distribuição de Poisson $P(\lambda)$	$P(X = k) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^k}{k!}, \quad k = 0, 1, 2, \dots; \lambda > 0$ $E(X) = \text{Var}(X) = \lambda.$

Distribuição Uniforme $U(a, b)$	$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{b-a} & , a \leq x \leq b \\ 0 & , \text{_____} \end{cases}$ $E(X) = \frac{a+b}{2}, \text{ Var}(X) = \frac{(b-a)^2}{12}.$
Distribuição Normal $N(\mu; \sigma^2)$	$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \exp\left\{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2\right\}, \quad -\infty < x, \mu < +\infty, \sigma > 0$ $E(X) = \mu, \text{ Var}(X) = \sigma^2.$
Distribuição Exponencial $E(\lambda)$	$f(x) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda x} & , x > 0 \\ 0 & , \text{_____} \end{cases}$ $E(X) = \frac{1}{\lambda}, \text{ Var}(X) = \frac{1}{\lambda^2}.$
I.C. para a Média (variância conhecida)	$\left(\bar{x} - z_{(1-\alpha/2)} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}; \bar{x} + z_{(1-\alpha/2)} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right); \quad Z = \frac{\bar{X} - \mu}{\sigma/\sqrt{n}} \sim N(0,1)$
I.C. para a Média (variância desconhecida)	$\left(\bar{x} - t_{(1-\alpha/2)} \cdot \frac{s}{\sqrt{n}}; \bar{x} + t_{(1-\alpha/2)} \cdot \frac{s}{\sqrt{n}}\right); \quad T = \frac{\bar{X} - \mu}{s/\sqrt{n}} \sim t_{n-1}$
I.C. para a Diferença de Médias (variâncias conhecidas)	$(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \pm z_{(1-\alpha/2)} \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}; \quad Z_D = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}} \sim N(0,1)$
I.C. para a Diferença de Médias (variâncias desconhecidas)	$(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \pm t_{(1-\alpha/2)} s_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}, \text{ com } \sigma_1^2 = \sigma_2^2; \quad T_D^* = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{S_p^2}{n_1} + \frac{S_p^2}{n_2}}} \sim t_{n_1+n_2-2}$ $(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \pm t'_{(1-\alpha/2)} \sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}, \text{ com } \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2; \quad t'_{(1-\alpha/2)} = \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2};$ $s_p^2 = \frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \quad w_1 = S_1^2/n_1; \quad w_2 = S_2^2/n_2; \quad t_1 = t_{(1-\alpha/2, n_1-1)}; \quad t_2 = t_{(1-\alpha/2, n_2-1)}$
I.C. para a proporção	$\left(\hat{p} - z_{(1-\alpha/2)} \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}}; \hat{p} + z_{(1-\alpha/2)} \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}}\right); \quad Z = \frac{\hat{p} - p}{\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}} \sim N(0,1)$
I.C. aproximado para a Diferença de proporções	$(\hat{p}_1 - \hat{p}_2) \pm z_{(1-\alpha/2)} \sqrt{\frac{\hat{p}_1(1-\hat{p}_1)}{n_1} + \frac{\hat{p}_2(1-\hat{p}_2)}{n_2}}; \quad Z_D = \frac{(\hat{p}_1 - \hat{p}_2) - (p_1 - p_2)}{\sqrt{\frac{p_1(1-p_1)}{n_1} + \frac{p_2(1-p_2)}{n_2}}} \sim N(0,1)$
I.C. para a Variância	$\left(\frac{(n-1)S^2}{b}; \frac{(n-1)S^2}{a}\right); \quad X^2 = \frac{(n-1)S^2}{\sigma^2} \sim \chi^2_{(n-1)}$ $a = \chi^2_{(\alpha/2; n-1)}; b = \chi^2_{(1-\alpha/2; n-1)}$
I.C. para a Razão de Variâncias $\frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2}$	$\left(\frac{S_1^2}{bS_2^2}; \frac{S_1^2}{aS_2^2}\right); \quad F = \frac{S_1^2/\sigma_1^2}{S_2^2/\sigma_2^2} = \frac{\sigma_2^2}{\sigma_1^2} \frac{S_1^2}{S_2^2} \sim F_{(n_1-1, n_2-1)}$ $b = F_{(1-\alpha/2; n_1-1, n_2-1)}; a = F_{(\alpha/2; n_1-1, n_2-1)} = 1/F_{(1-\alpha/2; n_2-1, n_1-1)}$