

Parâmetros e Estimadores de Interesse

	População	Amostra
Média	$\mu = E[X]$	$\bar{x} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i$
Variância	$\sigma^2 = V[X]$	$s^2 = \frac{1}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$ $s^2 = \frac{1}{n-1} \left(\sum_{i=1}^n (x_i^2) - n \cdot \bar{x}^2 \right)$
Desvio Padrão	$\sigma = \sqrt{V[X]}$	$s = \sqrt{s^2}$
Proporção	$f = \frac{\text{n.º casos fav. na pop.}}{\text{n.º casos tot. na pop.}}$	$f^* = \frac{\text{n.º casos fav. na amostra}}{\text{n.º casos tot. na amostra}}$

Estimação Pontual

	$\theta \rightarrow$ Parâmetro	$\hat{\theta} \rightarrow$ Estimador
Média	$\mu = E[X]$	$\hat{\mu} = \bar{x}$
Variância	$\sigma^2 = V[X]$	$\hat{\sigma}^2 = s^2$
Desvio Padrão	$\sigma = \sqrt{V[X]}$	$\hat{\sigma} = s$
Proporção	$f = \frac{\text{n.º casos fav. na pop.}}{\text{n.º casos tot. na pop.}}$	$\hat{f} = f^*$
Binomial	$X \sim B(f)$	$\hat{f} = f^*$
Poisson	$Y \sim P(\lambda)$ $\lambda = E[X] = V[X]$	$\hat{\lambda} = \bar{x}$
Normal	$X \sim N(\mu, \sigma)$ $\mu = E[X] \quad \sigma = V[X]$	$\hat{\mu} = \bar{x}$ $\hat{\sigma}^2 = s^2$
Exponencial	$X \sim \text{Exp}(\theta)$ $\theta = E[X]$	$\hat{\theta} = \bar{x}$

$$q^* = 1 - f^*$$

$$q = 1 - f$$

$\hat{=}$

$$\Rightarrow f \times q$$

Quando $f = ?$,
 $f = 0.5$.

Passos para Formular o IC

- 1º - Escolher o $\hat{\theta}$ para o θ ;
- 2º - Determinar a D.A.;
- 3º - Identificar o I.C. (bezugir, se necessário);
- 4º - Determinar o α e os quantis;
- 5º - Calcular e Interpretar o I.C..

Sobre os ICs:

- Diminuir o grau de confiança faz com que a amplitude limite (caso se mantenha o n e elementos da amostra).
- Aumentar o n e elementos da amostra faz com que a amplitude limite (caso se mantenha o grau de confiança).

Passos para os Testes e Hipóteses

- 1º Formular as hipóteses e tipo de teste;
- 2º Fixar o α ;
- 3º Definir a D.A. e a E.T.;
- 4º Tomar a Decisão = Rejeitar H_0 se:
 - Pela RC: E.T. pertencer à RC;
 - Pelo P-value: P-value $\leq \alpha$;
- 5º fazer a conclusão.

D.A.: Distribuição Amostral
E.T.: Estatística de Teste

P-Value
||
Menor α

Tipo de Teste \Rightarrow

H_0	H_1	Tipo de Teste
$\sigma = \sigma_0$	$\sigma \neq \sigma_0$	Bilateral
	$\sigma > \sigma_0$	unilateral direito
	$\sigma < \sigma_0$	unilateral esquerdo
$\sigma \geq \sigma_0$	$\sigma < \sigma_0$	unilateral esquerdo
$\sigma \leq \sigma_0$	$\sigma > \sigma_0$	unilateral direito

P-Value:

\rightarrow Valor a partir do qual se rejeita H_0 .

Testes e Hipóteses:

Só servem para
parâmetros θ e
populações!!

• Paramétricos:

- Servem para confirmar ou rejeitar um valor hipotético para um θ e uma pf.
- $\mu \rightarrow$ Média
- $\mu_1 - \mu_2 \rightarrow$ Diferença de Médias
- $\sigma^2 \rightarrow$ Variância
- $\sigma_1^2 / \sigma_2^2 \rightarrow$ Quociente de Variâncias
- $f \rightarrow$ Proporção
- $f_1 - f_2 \rightarrow$ Diferença de Proporções

Para testes de f pode-se criar as amostras no R, utilizando $\sqrt{f \cdot n}$ para σ .

• Não Paramétricos:

• Testes de Ajustamento:

- \rightarrow Servem para testar a hip. de que uma amostra é de uma população com uma certa distribuição.
- \rightarrow Qui-Quadrado \Rightarrow Precisa de tabelas de contingência e de validar as 3 regras!
- \rightarrow Kolmogorov-Smirnov
- \rightarrow Lilliefors
- \rightarrow Shapiro-Wilk

• Teste de Independência:

- \rightarrow Serve para verificar se existe ou não independência entre 2 vars.
- \rightarrow Qui-Quadrado
- \rightarrow As tabelas de contingência são bidimensionais!

• Testes de Igualdade de 2 Distribuições:

- \rightarrow Servem para verificar se 2 amostras podem ser consideradas da mesma população (se têm dists. iguais).
- \rightarrow Wilcoxon \Rightarrow Amostras Emparelhadas
- \rightarrow Mann-Whitney \Rightarrow Amostras Independentes.
- \rightarrow Alternativa ao teste paramétrico $\mu_1 - \mu_2$.
- \rightarrow $M_D \rightarrow$ Mediana de $D = Y - X$; $H_0: M_D = 0$.

Testes para Diferenças em Populações

• Há Normalidade / Independência?

Ver-se pelos testes de Ajustamento:

- Kolmogorov-Smirnov;
- Lilliefors;
- Shapiro-Wilk.

• Sim (eq. 5) OU Não ($n \geq 30$):

→ Teste Paramétrico $\Rightarrow \mu_1 - \mu_2$

• Não (eq. 6.2) ($n < 30$):

→ Teste Não Paramétrico:

- Wilcoxon (Vars. Emparelhadas)
- Mann-Whitney (Vars. Independentes)

Testes e Hipóteses Paramétricos

• Erros e Decisão:

• 1ª Espécie (falso positivo / condenar inocentes):

- Nível de significância do teste.
- $\alpha = P[\text{rejeitar } H_0 \mid H_0 \text{ verdadeira}]$

• 2ª Espécie (falso negativo / culpados são inocentes):

- $\beta = P[\text{não rejeitar } H_0 \mid H_0 \text{ falsa}]$
 $= P[\text{não rejeitar } H_0 \mid H_1 \text{ verdadeira}]$

• Valor-P:

- Probabilidade associada à E.T., para H_0 verdadeira.

• Dist. Simétricas (Normal Reduzida ou t-Student):

- Bilateral: Valor-f = $2 \times P(U \geq |U_{obs}|)$
- Uni. Direito: Valor-f = $P(U \geq U_{obs})$
- Uni. Esquerdo: Valor-f = $P(U \leq U_{obs})$

- Dist. Assimétricas (Qui-Quadrado ou F & Snedecor):

- Bilateral: Valor-f = $2 \times \min\{P(V \leq V_{obs}), P(V \geq V_{obs})\}$

- Uni. Direito: Valor-f = $P(V \geq V_{obs})$

- Uni. Esquerdo: Valor-f = $P(V \leq V_{obs})$

- Região Crítica:

- Distribuição Simétrica Normal:

- Bilateral: R.C. = $] -\infty, -z_{1-\frac{\alpha}{2}}] \cup [z_{1-\frac{\alpha}{2}}, +\infty [$

- Uni. Direito: R.C. = $[z_{1-\alpha}, +\infty [$

- Uni. Esquerdo: R.C. = $] -\infty, -z_{1-\alpha}]$

- Distribuição Simétrica T-Student:

- Bilateral: R.C. = $] -\infty, -t_{1-\frac{\alpha}{2}, df}] \cup [t_{1-\frac{\alpha}{2}, df}, +\infty [$

- Uni. Direito: R.C. = $[t_{1-\alpha}, df}, +\infty [$

- Uni. Esquerdo: R.C. = $] -\infty, -t_{1-\alpha}, df}]$

- Distribuição Assimétrica Qui-Quadrado:

- Bilateral: R.C. = $[0, \chi^2_{\alpha/2, df}] \cup [\chi^2_{1-\frac{\alpha}{2}, df}, +\infty [$

- Uni. Direito: R.C. = $[\chi^2_{1-\alpha}, df}, +\infty [$

- Uni. Esquerdo: R.C. = $[0, \chi^2_{\alpha}, df}]$

- Distribuição Assimétrica F & Snedecor:

- Bilateral: R.C. = $[0, f_{\alpha/2, df_1, df_2}] \cup [f_{1-\frac{\alpha}{2}, df_1, df_2}, +\infty [$

- Uni. Direito: R.C. = $[f_{1-\alpha}, df_1, df_2}, +\infty [$

- Uni. Esquerdo: R.C. = $[0, f_{\alpha}, df_1, df_2}]$