

TESTES DE HIPÓTESES

1 Introdução

Hipótese estatística: pode ser definida como uma afirmação sobre a distribuição de uma variável aleatória (no geral sobre seus parâmetros).

Exemplos: Em uma população com média μ e variância σ^2 , possíveis hipóteses seriam $H:\mu=0$; $H:\mu>50$; $H:\mu\neq 0$; $H:\sigma^2=100$; $H:\sigma^2<10$.

A hipótese estatística pode ser simples ou composta:

- **Simple:** se a hipótese especifica completamente a distribuição ($H:\mu=0$, $H:\sigma^2=100$).
- **Composta:** se a hipótese não especifica completamente a distribuição ($H:\mu>50$, $H:\sigma^2<10$).

Teste de hipóteses: Como o próprio nome diz, são critérios estatísticos que permitem rejeitar ou não hipóteses testadas, com determinado grau de confiança, baseados em valores amostrais.

Os testes de hipóteses, no geral, apresentam duas hipóteses:

- **Hipótese nula** (ou da nulidade), geralmente representada por H_0 , que é a hipótese natural colocada à prova.
- **Hipótese alternativa**, geralmente representada por H_1 ou H_A , que é a hipótese alternativa à hipótese colocada à prova.

Os testes de hipóteses devem seguir os passos:

Passo 1. Estabelecer as hipóteses (H_0 e H_1).

Passo 2. Obter uma estatística, com distribuição conhecida, que fique completamente definida sob H_0 .

Passo 3. Estabelecer os critérios do teste.

Todo teste estatístico apresenta dois tipos de erro:

Erro tipo I: Erro que se comete ao rejeitar H_0 , dado que ela é verdadeira, geralmente representado por α , e denominado nível de significância do teste.

Erro tipo II: Erro que se comete ao não rejeitar H_0 , dado que ela é falsa.

O critério mais comum em testes de hipóteses é fixar o erro Tipo I (nível de significância do teste).

Passo 4. Calcular o valor da estatística, item (2), para os valores da amostra.

Passo 5. Aplicar o critério do teste.

2 Exemplo de Aplicação

Para exemplificar, apresentemos esses passos em uma situação prática:

Exemplo: A quantidade de calorias de um produto (v.a. X) é tal que $X \sim N(\mu, \sigma^2)$, onde μ =média populacional e σ^2 =variância populacional. Para a indústria, $\mu=31$, mas para os concorrentes $\mu \neq 31$. Para avaliar o produto foi tirada uma amostra de tamanho 25, cujos valores são apresentados a seguir:

30,55	29,88	28,95	31,72	31,57	34,94	35,00	34,98	32,25	31,09
32,42	32,26	30,75	33,78	33,90	31,96	31,93	33,42	30,41	34,13
28,48	33,57	31,51	30,35	30,20					

Média Amostra=32,0 e Variância amostral=3,43

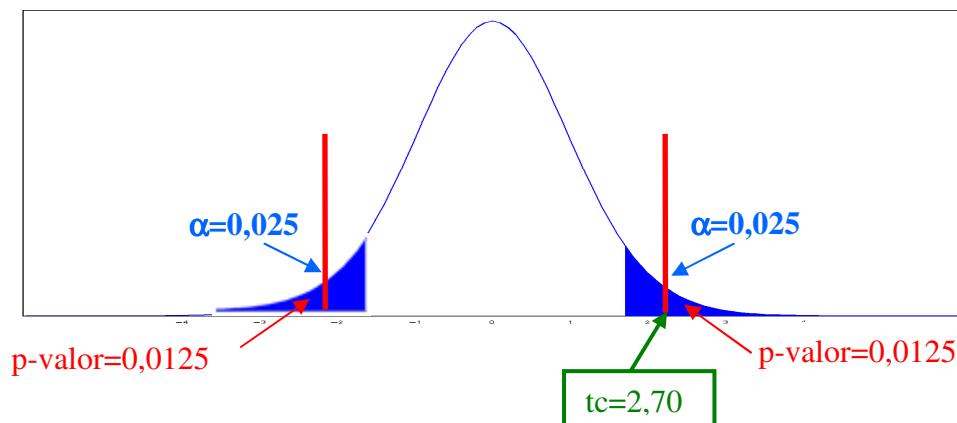
Passo 1. Hipóteses a serem testadas: $H_0: \mu=31$ e $H_1: \mu \neq 31$.

Passo 2. Sabe-se que $T = \frac{\bar{X} - \mu}{\sqrt{S^2/N}} \sim t(n-1)$, ou seja, T tem distribuição t de Student com (n -1) graus de liberdade ($\bar{X}$ =média amostral e S^2 =variância amostral).

Passo 3. Fixando-se $\alpha=0,05$ (5%), tem-se pela tabela da distribuição t, $t_{\alpha}=1,71$.

Região Crítica (Região de rejeição de H_0) = $(-\infty; -xx] \cup [xx; +\infty)$.

Passo 4. $t_c = \frac{32,0 - 31}{\sqrt{3,43/25}} = 2,70$



Passo 5. Aplicar o critério do teste.

Como t_c pertence à região crítica do teste ($p\text{-valor} < \alpha$), rejeita-se H_0 em favor de H_1 , ao nível de 5% de probabilidade.

Conclusão: Ao nível de 5% de probabilidade rejeita-se a hipótese da média de calorias ser 31 (H_0) em favor da hipótese da média de calorias ser diferente de 31 (H_1).

Os resultados dos testes geralmente apresentam o p-valor (*p-value*) dos testes, que é a área limitada pelo valor da estatística calculada. Se o p-valor for menor que o nível de significância do teste, o teste é significativo e rejeita-se H_0 em favor de H_1 a esses nível de significância.