

Teste de Hipóteses

O procedimento básico de um teste de hipóteses consiste em **supor verdadeira uma das hipóteses** em questão e verificar se a amostra observada leva à rejeição ou não desta hipótese, ou seja, verificar se os dados coletados trazem evidências a favor ou não de uma hipótese formulada.

Insper

Iniciamos explicitando claramente qual a hipótese que estamos colocando à prova, e a chamamos de **hipótese nula (H_0)**. No nosso caso:

$$H_0: \mu = \mu_0$$

Em seguida, convém explicitar a **hipótese alternativa (H_A ou H_1)**. O uso de uma dessas hipóteses alternativas **depende** das informações que o problema traz. A hipótese alternativa será **uma** das seguintes:

$$H_1: \mu > \mu_0$$

$$H_1: \mu < \mu_0$$

$$H_1: \mu \neq \mu_0$$

$$H_1: \mu = \mu_1$$

Insper

Tipos de Erros

Erro Tipo I: rejeitar H_0 quando H_0 é verdadeira
Erro Tipo II: não rejeitar H_0 quando H_0 é falsa

Insper

Erros do tipo I e II

Qualquer que seja a decisão tomada, estamos sujeitos a cometer erros.

Para facilitar a linguagem, necessitamos das seguintes definições:

Erro do tipo I – rejeitar H_0 quando esta é verdadeira.

Erro do tipo II – não rejeitar H_0 quando esta é falsa.

Insper

Chamamos de α a probabilidade de cometermos o erro do tipo I, isto é,

$$\begin{aligned}\alpha &= P(\text{erro do tipo I}) = \\ &= P(\text{rejeitar } H_0 \mid H_0 \text{ é verdadeira}) = \\ &= P(\bar{X} \in RC \mid H_0 \text{ é verdadeira})\end{aligned}$$

Insper

Chamamos de β a probabilidade de cometermos o erro do tipo II, isto é,

$$\begin{aligned}\beta &= P(\text{erro do tipo II}) = \\ &= P(\text{não rejeitar } H_0 \mid H_0 \text{ é falsa}) = \\ &= P(\bar{X} \notin RC \mid H_0 \text{ é falsa})\end{aligned}$$

Insper

Teste de Hipóteses para Tomada de Decisão

VALOR-P

Valor-p do Teste

Supondo que a hipótese nula seja verdadeira, qual deve ser a probabilidade de observar um valor tão ou mais **desfavorável à hipótese nula quanto a particular média amostral estimada?**

Valor-p é o menor nível de significância que leva à rejeição de H_0 com base na amostra.

Exercícios

Exercício 2

Um estudo foi desenvolvido para avaliar o salário de empregadas domésticas na cidade de São Paulo. Foram sorteadas e entrevistadas 121 trabalhadoras. Admita que o desvio padrão dessa variável na cidade é de 0,88 salários mínimos.

- Você conhece a distribuição do estimador \bar{X} ? Se não, é possível fazer alguma suposição?
- Desconfia-se que a média salarial seja superior a 2 salários mínimos. Baseado nessa informação, formule as hipóteses e interprete os erros do tipo I e do tipo II.
- Para um nível de significância de 2%, construa a RC.
- Se a amostra forneceu média de 2,38 salários mínimos, qual a conclusão deste teste?
- Que suposições você fez para resolver os itens anteriores?

Exercício 4

Um estudo foi desenvolvido para avaliar a renda de pedreiros autônomos na cidade de São Paulo, o qual desconfia que a renda média seja superior a 3 salários mínimos. Admita que o desvio padrão dessa variável na cidade é de 0,7 salários mínimos.

Foram sorteados e entrevistados 100 trabalhadores, cuja amostra forneceu média de 3,2 salários mínimos.

- Baseado nessa informação, formule as hipóteses H_0 e H_1 e interprete o erro do tipo I e erro do tipo II, sendo (erro I = rejeitar H_0 | H_0 verdade) e (erro II = não rejeitar H_0 | H_0 falsa).
- Conclua com base na RC com 1% de significância. $RC = \{\bar{x}_{obs} > 3,1631\}$
- Supondo que a hipótese nula seja verdadeira, qual deve ser a probabilidade de observar um valor tão ou mais desfavorável à hipótese nula quanto a particular média amostral estimada. Qual a conclusão deste teste com 1% de significância? **Valor-p=1-0,9979=0,0021=0,21%**
- Compare as conclusões obtidas no item b (com base na RC) e no item c (no valor-p). Há diferenças? Por quê?

Exemplo 5

Em 2012, antes dos supermercados deixarem de distribuir sacolas plásticas gratuitamente para os consumidores, o consumo mensal de sacolas plásticas na cidade de São Paulo por adulto era, em média, de 25 sacolas plásticas, com desvio padrão de 6 unidades (valores populacionais).

No mesmo ano, os estabelecimentos passaram a cobrar pelo uso das mesmas e depois voltaram atrás. Alguns anos se passaram e uma ONG da área de sustentabilidade deseja avaliar se essas idas e vindas deixaram o consumidor um pouco mais consciente com o meio ambiente.

Para avaliar se consumo está mais consciente, verifique se o consumo de sacolas plásticas reduziu, em média, em mais do que 15% após todo esse período, ao nível de significância de 1%?

A ONG monitorou, por um mês, 100 adultos moradores da cidade e observou que o consumo médio amostral de sacolas plásticas entre eles foi de 20,01 unidades.