## **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 estamos colocando à prova, e a chamamos hipótese nula  $(H_0)$ . No nosso caso:

$$H_0$$
:  $\mu = \mu_0$ 

Em seguida, convém explicitar a hipótese alternativa (H<sub>A</sub> ou H<sub>1</sub>). O uso de uma dessas hipóteses alternativas **depende** das informações que o problema traz. A hipótese alternativa será <u>uma</u> das seguintes:

$$H_1: \mu > \mu_0$$
  $H_1: \mu < \mu_0$ 

$$H_1\colon \mu \neq \mu_0 \qquad \quad H_1\colon \mu = \mu_1 \quad {}_{\stackrel{?}{Insper}}$$



## 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<sub>0</sub> quando esta é verdadeira.

Erro do tipo II – não rejeitar H<sub>0</sub> quando esta é falsa.

Insber

Chamamos de  $\alpha$  a probabilidade de cometermos o erro do tipo I, isto é,

 $\alpha$  = P(erro do tipo I) =

= P(rejeitar H<sub>0</sub> | H<sub>0</sub> é verdadeira) =

= P( $\overline{X} \in RC \mid H_0 \text{ \'e verdadeira})$ 

Insper

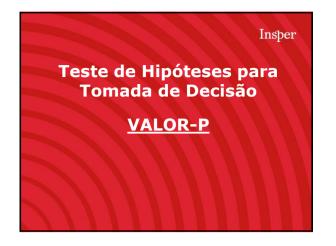
Chamamos de  $\beta$  a probabilidade de cometermos o erro do tipo II, isto é,

 $\beta$  = P(erro do tipo II) =

= P(não rejeitar H<sub>0</sub> | H<sub>0</sub> é falsa) =

= P( $\overline{X} \notin RC \mid H_0 \text{ \'e falsa})$ 

Insper



## 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 <u>menor nível de significância</u> que leva <u>à rejeição de H<sub>0</sub> com base na amostra.</u>

Insber

# **Exercícios**

Insper

#### 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.

- a) Você conhece a distribuição do estimador  $\overline{X}$  ? Se não, é possível fazer alguma suposição?
- b) 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.
- c) Para um nível de significância de 2%, construa a RC.
- d) Se a amostra forneceu média de 2,38 salários mínimos, qual a conclusão deste teste?
- e) 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.

- a) Baseado nessa informação, formule as hipóteses H<sub>0</sub> e H<sub>1</sub> e interprete o erro do tipo I e erro do tipo II, sendo (erro I = rejeitar H<sub>0</sub> | H<sub>0</sub> verdade) e (erro II = não rejeitar H<sub>0</sub> | H<sub>0</sub> falsa).
- b) Conclua com base na RC com 1% de significância.  $RC = \{\bar{x}_{obs} > 3,1631\}$
- c) 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%
- d) Compare as conclusões obtidas no item b (com base na RC) e no item c (no valor-p). Há diferenças? Por quê?

Insper

## 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.