Testes de hipótese

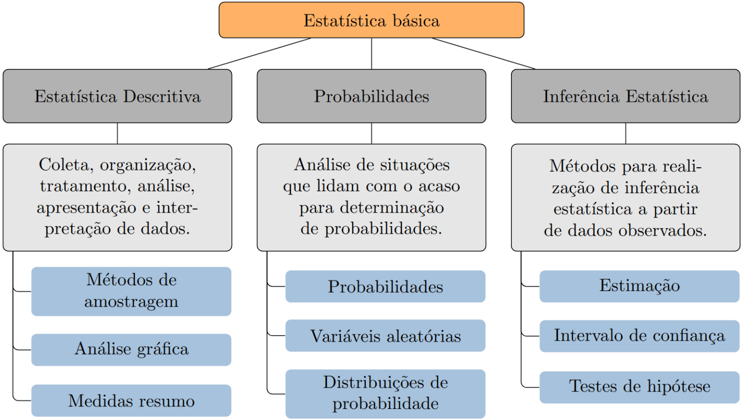
Parte 1

Prof.: Eduardo Vargas Ferreira

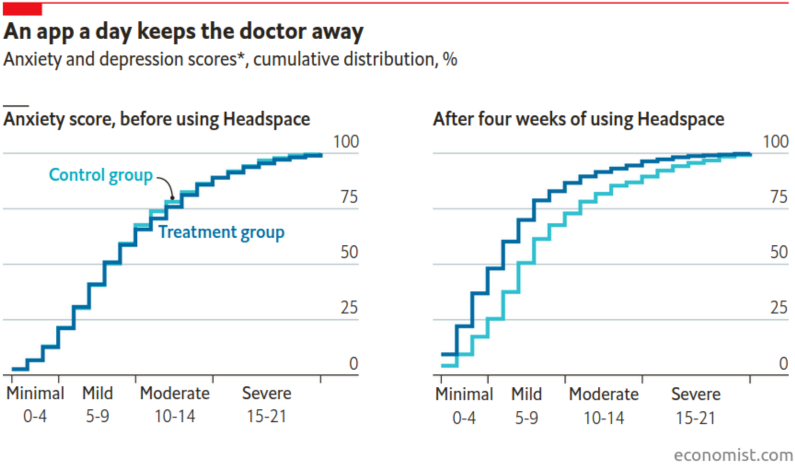
UFPR
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

DEST
Departamento de Estatística

Resumo

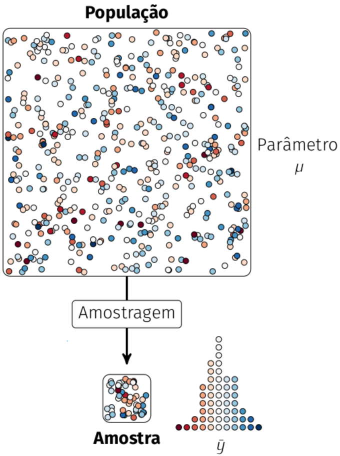

Estatística básica
Estatística Descritiva
Probabilidades
Inferência Estatística
Coleta, organização, tratamento, análise, apresentação e interpretação de dados.
Análise de situações que lidam com o acaso para determinação de probabilidades.
Métodos para realização de inferência estatística a partir de dados observados.
Métodos de amostragem
Análise gráfica
Medidas resumo
Probabilidades
Variáveis aleatórias
Distribuições de probabilidade
Estimação
Intervalo de confiança
Testes de hipótese

Exemplo: os aplicativos de meditação são eficazes?



Inferência estatística

- Estamos buscando entender o comportamento da **população**, a partir da **amostra**.



1. **Estimar um parâmetro populacional:**

   - Estimativa pontual.

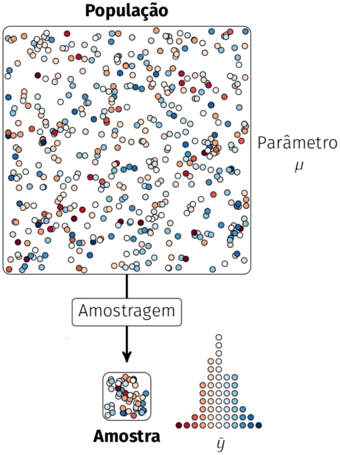
   - Estimativa intervalar.

Estimar um parâmetro populacional

Distribuição amostral	**Intervalo de confiança**
$\frac{\bar{X} - \mu}{\sigma / \sqrt{n}} \sim N(0, 1)$	$P\left[\underbrace{\bar{x} - z_{1-\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}}_{\text{conhecido}} < \mu < \underbrace{\bar{x} + z_{1-\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}}_{\text{conhecido}} \right]$
$(n-1)\frac{S^2}{\sigma^2} \sim \chi^2_{n-1}$	$P\left[\underbrace{(n-1)\frac{S^2}{q_{1-\alpha/2,n-1}}}_{\text{conhecido}} < \sigma^2 < \underbrace{(n-1)\frac{S^2}{q_{\alpha/2,n-1}}}_{\text{conhecido}} \right]$

Inferência estatística

- Estamos buscando entender o comportamento da **população**, a partir da **amostra**.



1. Estimar um parâmetro populacional:

   - Estimativa pontual.

   - Estimativa intervalar.

2. Testar uma hipótese ou afirmativa sobre um **parâmetro populacional**.

Exemplo: idade média dos clientes

Pergunta 1

Idade média dos clientes?

Coletou-se uma amostra obtendo o seguinte IC:

$$\begin{aligned} IC_{95\%}(\mu) &= \left[\, \bar{x} \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \,\right] \\ &= [\, 32 \pm 2.5 \,] \end{aligned}$$

- A fim de definir qual a melhor ambientação para o restaurante, ter encontrado $\bar{x} = 32$ anos, me fornece condições para acreditar que $\mu < 30$?

$$H_0 : \mu \geq 30 \quad vs \quad H_1 : \mu < 30$$

Exemplo: duração das refeições

Pergunta 2

Duração média das refeições?

Coletou-se uma amostra obtendo o seguinte IC:

$$\begin{aligned} \text{IC}_{95\%}(\mu) &= \left[\, \bar{x} \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \,\right] \\ &= [\, 37 \pm 4.2 \,] \end{aligned}$$

- Ter observado um $\bar{x} = 37$ minutos, me faz crer que o tempo de permanência no restaurante é diferente de 40 minutos?

$$H_0 : \mu = 40 \quad vs \quad H_1 : \mu \neq 40$$

Exemplo: pratos veganos

Pergunta 3

Haverá pratos veganos?

Coletou-se uma amostra obtendo o seguinte IC:

$$
\begin{aligned}
IC_{95\%}(p) &= \left[\hat{p} \pm \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \right] \\
&= [\ 0.12 \ \pm \ 0.035\ ]
\end{aligned}
$$

- O dono do restaurante introduzirá uma cardápio vegano desde que a proporção de interessados supere 10%. A partir da amostra é possível concluir essa suposição?

$$H_0 : p \leq 0.1 \quad vs \quad H_1 : p > 0.1$$

O que é uma hipótese?

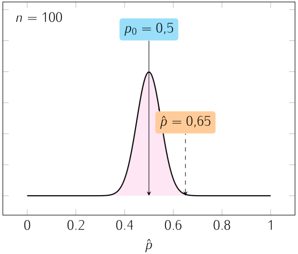
Definição: é uma afirmação sobre uma propriedade da população.

$$\mu = 5 \qquad \sigma^2 > 2 \qquad p \neq 1$$

Exemplo: deseja-se estudar a proporção de peixes machos e fêmeas de uma mesma espécie em uma lagoa.

Uma hipótese de interesse poderia ser:

$$H_0: \; p = 0.5 \quad vs \quad H_1: \; p \neq 0.5$$



Se, em uma amostra de 100 peixes, 65 forem fêmeas, existe evidência para rejeitar nossa hipótese?

Exemplo: linha de produção

- Imagine um sistema de controle de qualidade no qual se supõe que o processo está sob controle.

Sob controle	**Fora de controle**
Proporção de defeitos $\leq 0{,}1$	Proporção de defeitos $> 0{,}1$

Exemplo: linha de produção

- Imagine um sistema de controle de qualidade no qual se supõe que o processo está sob controle.

Sob controle	**Fora de controle**
$p \leq 0.1$	$p > 0.1$

Exemplo: medicamento genérico

- Deseja-se avaliar se um medicamento genérico tem o mesmo efeito do "original".

Não tem o mesmo efeito	**Tem o mesmo efeito**
Eficácia média $\leq 0{,}8$	Eficácia média $> 0{,}8$

Exemplo: medicamento genérico

- Deseja-se avaliar se um medicamento genérico tem o mesmo efeito do "original".

Não tem o mesmo efeito	**Tem o mesmo efeito**
$\mu \leq 0.8$	$\mu > 0.8$

Procedimentos gerais para um teste de hipótese

1. Definir a hipótese nula (H_0) e a alternativa (H_1).

2. Com base em H_1, definir o tipo de teste.

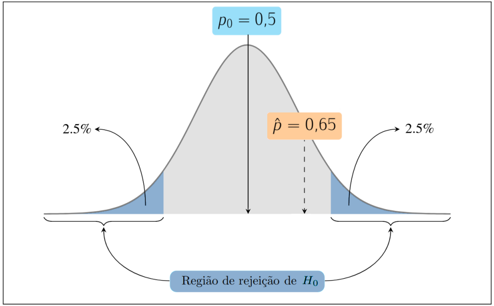
3. Definir um nível de significância α, análogo o nível de confiança $100(1-\alpha)\%$ do IC.

4. Determinar a região crítica (região de rejeição) baseado na distribuição amostral, sob H_0.

5. Calcular a estatística de teste, com base na sua distribuição amostral sob a hipótese nula.

6. Conclusão.

$$H_0: \; p = 0.5 \quad vs \quad H_1: \; p \neq 0.5$$



Se $\hat{p} = 0.65$, existe evidência para rejeitar H_0 ao nível de significância de 5%?

Referências

- Bussab, WO; Morettin, PA. Estatística Básica. São Paulo: Editora Saraiva, 2006 (5ª Edição).
- Magalhães, MN; Lima, ACP. Noções de Probabilidade e Estatística. São Paulo: EDUSP, 2008.