

UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA
 CAMPUS DE JI-PARANÁ
 DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

UNIR

DEA

Estatística II

Profa. Renata Gonçalves Aguiar

HERRAR É UMANO

Fonte: nomearrepensandovivemos.blogspot

“Sábio é o ser humano que tem coragem de ir diante do espelho da sua alma para reconhecer seus erros e fracassos e utilizá-los para plantar as mais belas sementes no terreno de sua inteligência.”

Augusto Cury
 escritor e médico brasileiro



Fonte: pinterest

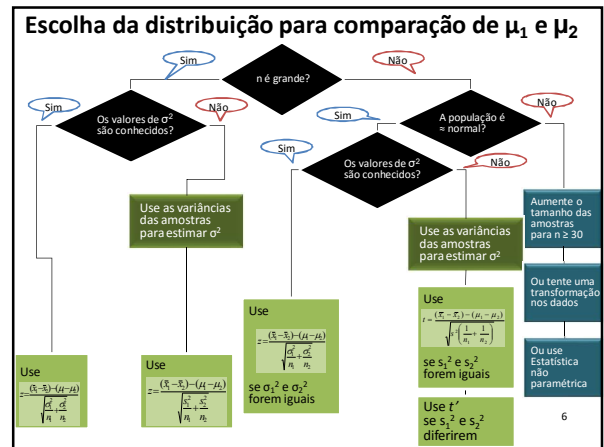
Despertando o(a) Discente Ativo(a)

DEA
 Departamento de Engenharia Ambiental

Despertando o(a) Discente Ativo(a)



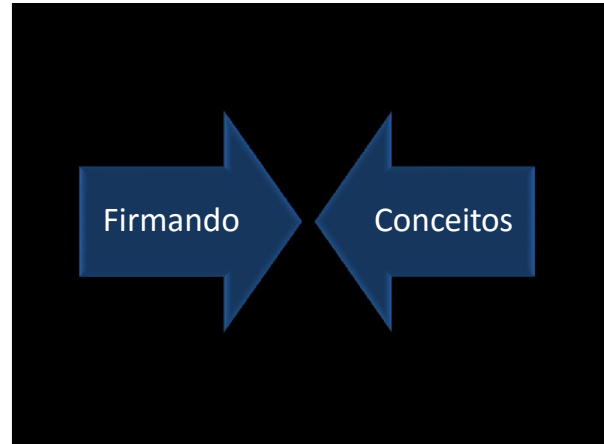
5



Uma aplicação

Evidence that deforestation affects the onset of the rainy season in Rondonia, Brazil
 Nathalie Butt,^{1,2} Paula Afonso de Oliveira,² and Marcos Heil Costa²

7



Inferência para Amostras Grandes (μ, p)

A distribuição utilizada na realização dos testes é a distribuição normal-padrão.

Podem ser testadas apenas hipóteses bicaudais.

9

Inferência para Amostras Pequenas (μ)

A distribuição utilizada na realização dos testes é a distribuição normal-padrão caso σ não seja conhecido.

A distribuição dos dados tem de ser aproximadamente normal.

10

Inferência para Amostras Pequenas (μ)

A distribuição utilizada na realização dos testes é a distribuição t caso σ seja desconhecido.

Podem ser testadas hipóteses tanto unicaudais quanto bicaudais.

11

Inferência para Amostras Pequenas (p)

Na prática, testes de pequenas amostras são frequentemente realizados para a proporção da população.

12

Inferência para Amostras Pequenas (p)

No caso da pequena amostra, a distribuição amostral de p segue a distribuição binomial e por isso a aproximação normal não é aplicável.



13

Relação entre IC e Teste de Hipóteses para μ

IC e teste de hipótese

A hipótese nula pode ser testada verificando se o IC contém o zero.

Testes bilaterais

15

IC: o caso da grande amostra

Variâncias conhecidas

$$\bar{x}_1 - \bar{x}_2 \pm z_{\alpha/2} \sigma_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}$$

$$\sigma_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}$$

16

IC: o caso da grande amostra

Variâncias desconhecidas

$$\bar{x}_1 - \bar{x}_2 \pm z_{\alpha/2} s_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}$$

$$s_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}$$

17

Nota

Se o valor que está sendo testado estiver no intervalo de confiança não devemos rejeitar a hipótese nula.

18

IC: o caso da pequena amostra

Variâncias desconhecidas

Usaremos o teste t sempre que um ou ambos os tamanhos das amostras forem menores do que 30, isto é, $n_1 < 30$ e/ou $n_2 < 30$.

19

IC: o caso da pequena amostra

Pressuposições para uso de t :

- i. as variâncias populacionais são iguais;
- ii. x_1 e x_2 provêm de populações com distribuições normais ou os dois tamanhos amostrais são grandes.

20

IC: o caso da pequena amostra

Uma vez verificada que as **variâncias são iguais** podemos **combinar os dados** das duas amostras para fornecer a melhor estimativa simples da variância.

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

21

IC: o caso da pequena amostra

$$\bar{x}_1 - \bar{x}_2 \pm t_{\alpha/2} s_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}$$

$$s_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \sqrt{s^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}$$

Distribuição t com $n_1 + n_2 - 2$ graus de liberdade.

22

Nota

A distribuição t não está restrita à situação da pequena amostra; ela é aplicável sempre que ambas as populações são distribuídas normalmente e as variâncias das populações são iguais.

23

IC: duas amostras dependentes

A hipótese nula pode ser testada verificando também se o IC contém o zero.

Testes bilaterais

24

IC: o caso da pequena amostra

$$\bar{d} \pm t_{\alpha/2} s_{\bar{d}}$$

Distribuição t com $n - 1$ graus de liberdade.

25

Nota

Se o tamanho da amostra é grande, o uso da distribuição t não é necessária, em tais casos, as inferências estatísticas podem ser baseadas nos valores z da distribuição normal padrão de probabilidade.

26

Situação-problema 22

O fabricante de uma marca de biocombustível afirma que a utilização de seu produto aumenta o rendimento do carro. Uma amostra aleatória de seis carros foi selecionada (Tabela 1), e esses carros foram dirigidos por uma semana com gasolina comum e, em seguida por uma semana com o biocombustível.

27

Situação-problema 22

Utilizando um nível de significância de 0,05, você pode concluir que o biocombustível aumenta o rendimento do carro? Faça o teste pelo intervalo de confiança e comente o resultado. Verifique os pressupostos.

Tabela 1 - Rendimento dos carros em quilômetros por litro.

Tipo de Combustível	1	2	3	4	5	6
Gasolina Comum	22,1	25,3	16,0	23,2	15,4	20,5
Biocombustível	26,3	31,7	18,2	25,3	19,3	26,9

28

**Comparações
Envolvendo Proporções****Comparações de Proporções**

Estudaremos comparação de proporções de amostras aleatórias e independentes de duas populações.

30

Comparações de Proporções

Podemos fazer estudos envolvendo proporções para quais tipos de amostras?

31

Comparações de Proporções

O estudo que faremos será para amostras grandes, pois no caso da pequena amostra, a distribuição amostral de \bar{p} segue a distribuição binomial e por isso a aproximação normal não é aplicável.

32

Grande Amostra

Como definir o que é uma grande amostra no caso da proporção?

O tamanho da amostra pode ser considerado grande sempre que as seguintes condições forem satisfeitas: $n_1 p_1$, $n_1(1-p_1)$, $n_2 p_2$ e $n_2(1-p_2) \geq 5$.

33

Situação-problema 23

Certo grupo de pesquisadores decidiu realizar um estudo sobre a separação do óleo residual em dois bairros de uma cidade, um de classe baixa e outro de classe alta. No de classe baixa, das 57 casas selecionadas por amostragem aleatória, 38 faziam a separação. No de classe alta, das 41 casas selecionadas por amostragem aleatória, 23 faziam a separação.

34

Situação-problema 23

Com nível de significância de 0,02, teste a hipótese de que a taxa de separação do óleo residual é diferente nos dois bairros.

35

Etapas do Teste de Hipóteses

1. Definição das hipóteses.

$$H_0 : p_1 = p_2 \quad \Rightarrow \quad p_1 - p_2 = 0$$

$$H_1 : p_1 \neq p_2 \quad \Rightarrow \quad p_1 - p_2 \neq 0$$

36

Etapas do Teste de Hipóteses

4. Determinação do valor calculado de z.

$$z_{cal} = \frac{(\bar{p}_1 - \bar{p}_2) - (p_1 - p_2)}{S_{\bar{p}_1 - \bar{p}_2}}$$

$$S_{\bar{p}_1 - \bar{p}_2} = \sqrt{\frac{p_1(1-p_1)}{n_1} + \frac{p_2(1-p_2)}{n_2}}$$

37

Referências

ANDERSON, D. R.; SWEENEY, D. J.; WILLIAMS, T. A. **Estatística aplicada à Administração e Economia**. 2. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

BARBETTA, P. A. **Estatística aplicada às Ciências Sociais**. 5. ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2002.

BUSSAB, W.O.; MORRETIN, P.A. **Estatística Básica**. São Paulo: Saraiva, 2003.

38

Referências

BUTT, N.; OLIVEIRA, P. A.; COSTA, M. H. Evidence that deforestation affects the onset of the rainy season in Rondonia, Brazil. *Journal of Geophysical Research*, v. 116, p. D11120, 2011.

CALLEGARI-JACQUES, S. **Bioestatística: princípios e aplicações**. São Paulo: ARTMED, 2003.

COSTA, S. F. **Introdução ilustrada à Estatística**. 4. ed. São Paulo: Harbra, 2005.

CRESPO, A. A. **Estatística fácil**. 17. ed. São Paulo: Saraiva, 1999.

39

Referências

FREUND, J. E.; SIMON, G. A. **Estatística aplicada: Economia, Administração e Contabilidade**. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2000.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MONTGOMERY, D. C.; RUNGER, G. C. **Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

40

Referências

SPIEGEL, M. R. **Estatística: resumo da teoria, 975 problemas resolvidos, 619 problemas propostos**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1975.

TRIOLA, M. F. **Introdução à Estatística**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

VIEIRA, S. **Análise de Variância (ANOVA)**. São Paulo: Atlas, 2006.

41