



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

Estatística II

Prof.ª Renata Gonçalves Aguiar

Situação-problema 16

Encontre o valor-p da atividade 15.
Que considerações podem ser feitas?

2

Situação-problema 17

Em um estudo da contaminação da água de rios e lagos da nação, a Agência de Proteção Ambiental concluiu que 91% dos locais em que se realizaram testes de qualidade da água mostraram a presença de bifenilos policlorados (PCB), um agente cancerígeno. Suponha que um estudo de acompanhamento de 200 rios em 2016 mostrou a presença de PCB em 170 casos.

3

Situação-problema 17

É possível concluir que a partir dos programas de limpeza das águas se tenha reduzido a proporção dos locais com PCB? Use um nível de significância de 0,05 e realize o teste de hipótese usando o valor-p na etapa 5.

4

Teste para Médias: duas amostras independentes

Duas Amostras Independentes

O objetivo é comparar duas médias de populações independentes. Duas amostras são independentes se os valores amostrais de uma população não estão relacionados com os valores amostrais selecionados da outra população.

6

Duas Amostras Independentes

Quando se obtém aleatoriamente duas amostras de tais populações as médias amostrais podem diferir ao acaso mesmo que μ_1 e μ_2 sejam iguais.

A pergunta é: até que ponto considera-se a diferença observada como casual?

7

Construindo um Problema

Dois rios estão sendo estudados e dentre as diversas variáveis os pesquisadores mediram o conteúdo médio de material sólido em suspensão.

8

Situação-problema 18

Tabela 1 – Conteúdo médio de material sólido em suspensão (mg L^{-1}) nas águas dos rios Verde e Taji

Número da observação	Rio Verde	Rio Taji
1	228	240
2	230	237
3	231	245
4	225	243
5	232	245
6	227	236
7	226	236
8	229	247
	$s_1 = 2,45$	$s_2 = 4,45$

9

Situação-problema 18

Há alguma diferença entre o conteúdo médio de material sólido em suspensão nos dois rios?

Considere que as populações têm distribuições normais e variâncias iguais.

O teste estatístico nesse caso, parte da hipótese de que as médias das duas populações são iguais.

10

Definindo as Hipóteses

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 \quad \Rightarrow \quad \mu_1 - \mu_2 = 0$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \quad \Rightarrow \quad \mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

11

Identificando a Distribuição

A distribuição a ser usada para encontrar o valor crítico e calculado do teste dependerá do **tamanho da amostra**.

12

O Caso da Grande Amostra

Variâncias conhecidas

$$z = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$

13

O Caso da Grande Amostra

Variâncias desconhecidas

$$z = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

14

O Caso da Pequena Amostra

Variâncias conhecidas

$$z = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$

15

O Caso da Pequena Amostra

Variâncias desconhecidas

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{s^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

$n_1 + n_2 - 2$ graus de liberdade

16

Agrupamento das Variâncias

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

17

Agrupamento das Variâncias

O processo de combinar os resultados de duas amostras aleatórias simples independentes para fornecer uma estimativa de σ^2 é denominada agrupamento.

18

Agrupamento das Variâncias

O estimador de agrupamento de σ^2 , denotado por s^2 , é uma média ponderada das duas variâncias das amostras.

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

19

Nota

Muitos estatísticos consideram boa a prática de sempre **escolher o nível de significância antes** de fazer um teste de hipótese.

Pois podemos ser tentados a **ajustar o nível de significância** com base nos **resultados**.

20

Lista 3

Encontra-se na página pessoal para o deleite de todos.



21

Considerações sobre o Trabalho de Pesquisa

22

Apresentações

Apresentações dias 27.11 e 04.12.2018.

Grupos de até três integrantes.

23

Apresentações

Entregar três* cópias impressas do resumo expandido (RE) no dia **20.11.2018, até às 14 h.**

Também enviar por e-mail **até às 23 h 59 min 59** do mesmo dia (formato word).

Nota: *se tiver menos de três participantes, entregar as cópias conforme o número de acadêmicos.

24

Entrega dos REs

Os REs entregues ou enviados após esses prazos terão peso menor, de forma que os entregues e enviados até o dia 20.11.2018, às 14 h e às 23 h 59 min 59, respectivamente, serão pontuados de 0 a 100.

Após esses horários, o peso decairá 10 pontos de imediato e depois a cada dia.

25

Dinâmica das Apresentações

A exposição do trabalho não deverá exceder 15 minutos.



26

Dinâmica das Apresentações

Cada revisor terá cinco minutos para comentários e a professora terá dez, exceto se a apresentação somada à arguição não ultrapassar 40 minutos.

27

Dinâmica das Apresentações

O parecer servirá como base para o revisor fazer a avaliação, não deve ser entregue para a professora.

28

Dinâmica das Apresentações

Todos devem disponibilizar as apresentações até às 13 h 50.

Todos os membros dos grupos devem apresentar, caso não apresente perderá metade da nota.

29

Normas para Redação do RE

Normas do Resumo Expandido

Normas do DEA – Arquivos - Legislação

Prof.^a Renata Gonçalves Aguiar

Universidade Federal de Pernambuco - UFPE - Departamento de Engenharia Ambiental - DEA



30

Normas para Redação do RE

Modelo

Parecer – esse será disponibilizado até o dia 05.11

Prof.ª Renata Gonçalves Aguiar

Universidade Federal de Rondônia - UFRR - Departamento de Engenharia Ambiental - DEA



31

Importantíssimo



Um ano para publicar os resultados.

32

Dinâmica das Apresentações

Quadro 1 – Ordem de apresentação dos grupos

Ordem	Dia 27.11.2018	Dia 04.12.2018
1	Guilherme, Onéas, William	Erisson
2	Weliton, Claudinei, Kemily	Maria, Renan, Gustavo
3	Sara, Antonia, João Carlos	
4	Mateus, Hinara	
5	Jéssica, Karoline, Thayse	

33

**Despertando o(a)
Engenheiro(a) Ambiental**



Departamento de Engenharia Ambiental

Despertando o EA

Dia da Amazônia

Fonte: mundoeducacao.bol.uol.com.br

35

Despertando o EA

**Estudo liga exposição crônica à poluição
a redução nos níveis de inteligência**



Fonte: bbc.com

36

Despertando o EA

Elevação das concentrações de carbono na atmosfera ameaça a nutrição humana



Fonte: <http://www.ccst.inpe.br/elevacao-das-concentracoes-de-carbono-na-atmosfera-ameaca-nutricao-humana/>

37

Aulas no Laboratório

Dias 11 e 18.09.2018

No laboratório 02 DME

Trazar *notebook* e os dados do trabalho

- | | |
|--|--|
| 1. Instalar o Action e o Minitab versão Demo | 3. Baixar o arquivo da aula nas manhãs (até 10 h 30) |
| 2. Ativar a análise de dados do Excel | dos dias 11 e 18.09.2018 |

38

Importante



AVALIAÇÃO INSTITUCIONAL
Professor, Técnico, Aluno e Comunidade Externa

Coleta de dados
1 a 11 de Setembro de 2018

avaliacaoinstitucional.unir.br

Ciclo de Avaliação Institucional na Fundação Universidade Federal de Rondônia já foi iniciado

Fonte: unir.br

39

Pressupostos do Teste t

Pressupostos do Teste t

Para que o resultado de um teste t para amostras independentes seja válido é necessário satisfazer quatro pressupostos:

41

Pressupostos do Teste t

1. As amostras devem ser aleatórias.
2. As amostras devem ser independentes.

42

Pressupostos do Teste t

3. As variâncias populacionais são iguais.
4. x_1 e x_2 provêm de populações com distribuições normais ou os dois tamanhos amostrais são grandes.

43

Teste t

De modo geral, o teste t é bastante robusto. Pode ser usado até com desvios consideráveis da normalidade, desde que as amostras sejam iguais em tamanho (ou aproximadamente iguais), e o teste seja bilateral.

44

Teste t

Se as variáveis não apresentarem distribuição normal, pode-se tentar uma transformação nos dados.

45

Teste t

Dentre as mais comuns temos:

$$x' = x^2 \quad x' = (x)^{0,5}$$

$$x' = \ln(x) \quad x' = x^{-1}$$

46

Teste t

Outra solução é...

usar uma técnica **não-paramétrica** de análise estatística: o teste de Wilcoxon-Mann-Whitney.

47

Teste t

Esse teste é uma alternativa para o teste “ t ” para amostras independentes quando a amostra for pequena e/ou as pressuposições, exigidas pelo teste “ t ”, estiverem seriamente comprometidas.

48

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.

BBC NEWS BRASIL. Estudo liga exposição crônica à poluição a redução nos níveis de inteligência. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/geral-45320180>>. Acesso em: 04 set. 2018.

49

Referências

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

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

CCCT INPE. **Elevação das concentrações de carbono na atmosfera ameaça a nutrição humana**. Disponível em: <<http://www.ccst.inpe.br/elevacao-das-concentracoes-de-carbono-na-atmosfera-ameaca-nutricao-humana/>>. Acesso em: 04 set. 2018.

50

Referências

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

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

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.

51

Referências

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

MUNDO EDUCAÇÃO. **05 de setembro – Dia da Amazônia**. Disponível em: <<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/datas-comemorativas/05-setembro-dia-amazonia.htm>>. Acesso em: 04 set. 2018.

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

52