

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

DEEA
Departamento de Engenharia Ambiental

Estatística II

Prof.ª Renata Gonçalves Aguiar

20.08.2019

1

UNIR

Artigo para a aula de hoje

Itens Essenciais em Bioestatística

Ângela Tavares Paes
São Paulo, SP

Ler sobre Relevância clínica x significância estatística

Reforçar a leitura sobre o intervalo de confiança

20.08.2019

2

UNIR

Estimativa por Intervalo

20.08.2019

3

UNIR

Refletindo...

Como é possível estimar a verdadeira média populacional?

20.08.2019

4

UNIR

Refletindo...

A estimativa por ponto, como vimos, especifica apenas um único valor para o estimador. Esse procedimento não permite julgar qual a possível magnitude do erro que estamos cometendo.

20.08.2019

5


UNIR

Estimativa por Intervalo

Então, surge a ideia de construir os Intervalos de Confiança – IC, que são baseados na distribuição amostral do estimador pontual.

20.08.2019

6



Estimativa por Intervalo

Uma estimativa por intervalo consiste de duas partes:

Estimativa por ponto

+


Precisão da Estimativa

=

Estimativa por Intervalo

20.08.2019 7

7




IC para μ com Amostras Grandes e σ Conhecido

Estatística II

20.08.2019 8

8




IC amostras grandes e σ

Chamamos o valor \pm de margem de erro.
Assim:

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

20.08.2019 9

9



Nível de Significância

Essa probabilidade é conhecida como nível de significância (α).


A escolha de alfa é arbitrária, mas na prática, os valores usuais de alfa são

$\alpha = 0,01$ ou $0,05$.

Estatística II

20.08.2019 10

10




Construção do IC

Desta forma, um intervalo de confiança $100 \cdot (1 - \alpha)\%$ para μ é dado por:

$$IC[(1 - \alpha)\%] = \left(\bar{x} - z_{\alpha/2} \sigma_{\bar{x}}; \bar{x} + z_{\alpha/2} \sigma_{\bar{x}} \right)$$

20.08.2019 11

11




Declaração de Precisão

Há uma probabilidade de $1 - \alpha$ de que o valor de uma média amostral fornecerá um erro de amostragem de $z_{\alpha/2} \sigma_{\bar{x}}$ ou menos.

Estatística II

20.08.2019 12

12




Estadística II

IC para μ com Amostras Grandes e σ Desconhecido

20.08.2019

13

13



IC amostras grandes e s


Estadística II

No caso da grande amostra, se σ for desconhecido (o que ocorre na maioria dos casos) simplesmente usamos o valor do desvio padrão da amostra, s .

20.08.2019

14

14



IC amostras grandes e s


Assim, um intervalo de confiança $100(1 - \alpha)\%$ para μ com n grande, é dado por:

$$IC[(1 - \alpha)\%] = \left(\bar{x} - z_{\alpha/2} \frac{s}{\sqrt{n}}; \bar{x} + z_{\alpha/2} \frac{s}{\sqrt{n}} \right)$$

20.08.2019

15

15



Situação-problema 5


Estadística II

Considere a problemática do estudo hipotético sobre a quantidade média anual de NO_2 presente no ar de cidades brasileiras. Ao analisar uma amostra com 40 elementos, o pesquisador obteve o seguinte resultado: $N(98,4; 25,3)$ em $\mu\text{g m}^{-3}$. Com base nos dados da amostra, determine o intervalo de 95% de confiança para a média. Que considerações podem ser feitas a respeito do IC encontrado?

20.08.2019

16

16



Importante

Estadística II


Não é correto afirmar que μ tem 95% de probabilidade de estar no intervalo calculado, porque μ é um parâmetro.

Parâmetros não variam; logo, não pode haver uma distribuição de probabilidade para o parâmetro.

20.08.2019

17

17



Importante


Estadística II

Pode-se concluir que há uma probabilidade de 95% de que o intervalo obtido inclua a média populacional.

20.08.2019

18

18



Situação-problema 6

Considere a problemática do estudo hipotético sobre a quantidade média de NO₂ presente no ar de cidades brasileiras (S-P 5). Determine os intervalos de 90%, 95% e 99% de confiança para a média. Que considerações podem ser feitas a respeito dos ICs encontrados?

Estadística II

20.08.2019

19

19



Despertando o(a) o(a) Discente Ativo(a)



Estadística II

20.08.2019

20

20



O que comemoramos no dia 19.08?



Estadística II

20.08.2019

21

21




2º Simpósio de Engenharia Ambiental e Sanitária


Inscrições de trabalhos até o dia 01.09

Estadística II

20.08.2019

22

22



Pintura da Sala

Animados?

Estadística II

20.08.2019

23

23



Despertando



Estadística II

20.08.2019

24

24

UNIR

Despertando

Auxílios

- Alimentação
- Transporte
- Alimentação/Transporte
- Moradia
- Creche
- Acadêmico



20.08.2019 25

25

UNIR

Despertando

Inscrições de 19 a 30 de agosto



20.08.2019 26

26

UNIR

Despertando o(a) Engenheiro(a) Ambiental e Sanitária



20.08.2019 27

27

UNIR

Atividade para a aula do dia 27.08

Cada um trazer entregar em uma folha os dados de um artigo que tenha ou não tenha usado o IC ao utilizar a média ou proporção.

Dados: título, primeiro autor, revista, ano, objetivo e o qualis para Engenharia I.

20.08.2019 28

28

UNIR

Lista 2



20.08.2019 29

29

UNIR

Artigos para a aula do dia 27.08


Ler apenas sobre o tamanho da amostra

Itens Essenciais em Bioestatística

Ângela Tavares Poes
São Paulo, SP

20.08.2019 30

30



Artigos para a aula do dia 27.08

Análise a respeito do tamanho de amostras aleatórias simples


OLIVEIRA, E. F. T.; GRÁCIO, M. C. C.

Estadística II

20.08.2019

31

31




IC para μ com Amostras Pequenas e σ Conhecido

Estadística II

20.08.2019

32

32



IC amostras pequenas e σ


No caso da pequena amostra é essencial que a população tenha distribuição normal de probabilidade. Caso contrário, a alternativa é aumentar o tamanho da amostra para $n \geq 30$.

Estadística II

20.08.2019

33

33



IC amostras pequenas e σ


Se a população tem uma distribuição normal de probabilidade, a distribuição amostral da média será normal, independentemente do tamanho da amostra.

Estadística II

20.08.2019

34

34



IC amostras pequenas e σ


Nesse caso, como o desvio padrão da população é conhecido pode-se usar a mesma fórmula para amostras grandes e σ conhecido, mesmo com uma pequena amostra.

Estadística II

20.08.2019

35

35



IC para μ com Amostras Pequenas e σ Desconhecido

Estadística II

20.08.2019

36

36

UNIR **IC amostras pequenas e s**

Se a população tem uma distribuição normal de probabilidade, σ é desconhecido e s é usado para estimar σ , o intervalo de confiança apropriado é baseado na distribuição de probabilidade conhecida como distribuição t .

20.08.2019 37

37

UNIR **Distribuição t de Student**

Foi desenvolvida por William S. Gosset (1876-1937), inglês. Licenciado em Matemática e Química. Trabalhava em uma cervejaria.



20.08.2019 38

38

UNIR **Distribuição t de Student**

Cervejaria Guinness - 1759



Cerveja mais famosa da Irlanda



20.08.2019 39

39

UNIR **Distribuição t de Student**

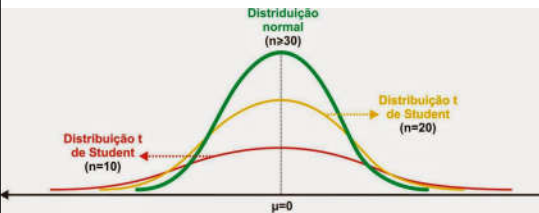
Gosset fazia experiências com cevada e utilizava métodos estatísticos para escolher os melhores lotes.



20.08.2019 40

40

UNIR **Tabela t**



Disponível na página pessoal

20.08.2019 41

41

UNIR **IC – Distribuição t**


Temos,

$$IC[(1 - \alpha)\%] = (\bar{x} - t_{\alpha/2} S_{\bar{x}}; \bar{x} + t_{\alpha/2} S_{\bar{x}})$$

$1 - \alpha$ é o coeficiente de confiança;
 $t_{\alpha/2}$ é o valor de t crítico com base no nível de confiança desejado com $n - 1$ graus de liberdade.

20.08.2019 42

42


 **IC – Distribuição t**

Estatística II

A distribuição t é uma família de distribuições de probabilidades similares, em que uma específica distribuição t depende de um parâmetro conhecido como graus de liberdade.

20.08.2019 43

43


 **Graus de Liberdade**

Estatística II

A razão pela qual o número de graus de liberdade associado com o valor t é $n - 1$ tem a ver com o uso de s como uma estimativa do desvio padrão da população.

20.08.2019 44

44


 **Situação-problema 7**

Estatística II

Retome os dados de NO_2 presente no ar de cidades brasileiras (S-P 5) e considere que a distribuição dos dados é normal. Ao analisar uma amostra com 20 elementos, o pesquisador obteve o mesmo resultado: média de 98,4 e desvio padrão de 25,3. Com base nos dados da amostra, determine o intervalo de 95% de confiança para a média. Que considerações podem ser feitas a respeito do IC encontrado ao comparar com os dados da S-P 5?

20.08.2019 45

45

 **Situação-problema 8**

Estatística II

Retome os dados de NO_2 presente no ar de cidades brasileiras (S-P 5) e considere que a concentração de NO_2 presente no ar tem distribuição normal $\mu = 98,4$; $\sigma = 25,3$ e $N = 20$ (hipotético). Com base nesses dados, determine o intervalo de 95% de confiança para a média. Que considerações podem ser feitas a respeito do IC encontrado ao comparar com os resultados da S-P 5 e 7?

20.08.2019 46


46

 **Um abraço fraterno e laranja ;)**



20.08.2019 Por: R. G. Aguiar

47

 **Referências**

Estatística II


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

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

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

20.08.2019 48

48



Referências

Estadística II

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.

20.08.2019

49

49



Referências

Estadística II

LEVIN, J.; FOX, J. A. **Estatística para ciências humanas**. 9. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

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

OLIVEIRA, . F. T.; GRÁCIO, M. C. C. Análise a respeito do tamanho de amostras aleatórias simples: uma aplicação na área de Ciência da Informação. **DataGramaZero – Revista de Ciência da Informação**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 3, p. 2-11, jun. 2005.

20.08.2019

50

50



Referências

Estadística II

PAES, A. T. Itens essenciais em bioestatística. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 71, n. 4, p. 575-580, out. 1998.

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.

20.08.2019

51

51