



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



Estatística II

Prof.^a Renata Gonçalves Aguiar


1



Tamanho da Amostra para p

2

2




Tamanho da Amostra para p

Em nossas considerações anteriores fizemos a suposição de que o tamanho da amostra era conhecido e fixo. Podemos, em certas ocasiões, querer determinar o tamanho da amostra a ser escolhida de uma população, de modo a obter um erro de estimação previamente estipulado, com determinado grau de confiança.

3

3




Tamanho da Amostra para p

A determinação inadequada do tamanho da amostra pode levar a duas situações indesejadas:

- a) a magnitude do IC é menor que a necessária;
- b) a magnitude do IC é muito ampla.

4

4



Tamanho da Amostra para p


Quando o tamanho da população e nem uma estimativa da proporção é conhecida utiliza-se a seguinte equação:

$$n_0 = \frac{1}{E^2}$$

E = erro amostral tolerável

5

5



Tamanho da Amostra para p


Quando o tamanho da população não é conhecido, mas tem-se uma estimativa da proporção por meio de um levantamento piloto ou em pesquisas prévias utiliza-se a seguinte equação:

$$n'_0 = \frac{(z_{\alpha/2})^2 p(1-p)}{E^2}$$

E = erro amostral tolerável

6

6



Tamanho da Amostra para p


Quando o tamanho da população é conhecido, deve-se utilizar a seguinte equação para corrigir o cálculo de n_0 e n'_0 :

$$n = \frac{N \cdot n_0^*}{N + n_0^*}$$

* n_0 ou n'_0

7

7



Tamanho da Amostra para p

Para encontrar o valor de p podemos recorrer a quatro opções.

8

8

Encontrar o valor de p

Na maioria dos casos, p será desconhecido e então pode-se utilizar um dos seguintes procedimentos:

- Usar a proporção a partir de uma amostra prévia de mesmas unidades.
- Usar um estudo piloto para seleccionar uma amostra preliminar.

9


9

Encontrar o valor de p

- Use o julgamento ou um “melhor palpite” para o valor de p .
- Se nenhuma das alternativas precedentes se aplica, use um valor de $p = 0,50$.

10

10




Nota

Se o tamanho amostral não resultar em número inteiro, sempre aumente o valor de n para o número inteiro maior mais próximo.

11

11

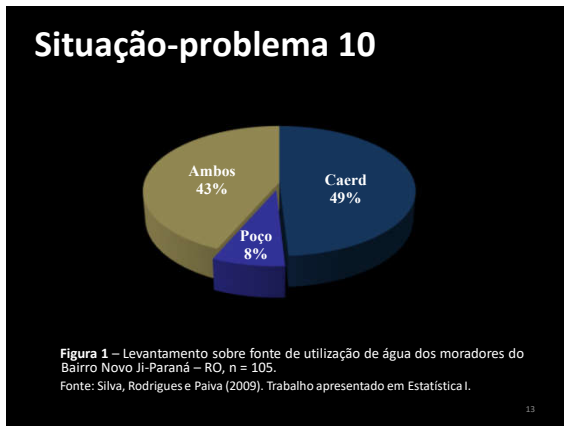


Situação-problema 10

Um pesquisador pretende aplicar um questionário aos moradores de Ji-Paraná para verificar se os mesmos utilizam água de poço. Qual deve ser o tamanho amostral para que a amostra seja representativa? Calcule n_0 , n'_0 e n .

12

12



13

Tamanho da Amostra para μ

14

Tamanho da Amostra para μ

Seja E a margem de erro desejada, temos:

$$n = \frac{(z_{\alpha/2})^2 \sigma^2}{E^2}$$

15

Tamanho da Amostra para μ

Para encontrar o valor de σ podemos recorrer a três opções.

As opções i e ii são as mesmas para encontrar o tamanho da amostra no caso da proporção.

16

Nota

Na maioria dos casos, σ será desconhecido e então pode-se utilizar um dos seguintes procedimentos:

- Usar o desvio padrão a partir de uma amostra prévia de mesmas unidades.
- Usar um estudo piloto para selecionar uma amostra preliminar.


17

Nota

- Encontrar as diferenças entre o maior e o menor valor dos dados e dividir por quatro.

Essa é uma aproximação grosseira, porém, é um valor planejado aceitável para σ .

18




Situação-problema 11

Estadística II

Considere a problemática do estudo hipotético sobre a quantidade média anual de NO_2 presente no ar de cidades brasileiras (S-P) 2. Estime o tamanho amostral correspondente a 95% de confiança e um erro amostral de 2%, considere que o desvio padrão da população seja de $15 \mu\text{g m}^{-3}$.

19

19




Situação-problema 11

Estadística II

O tamanho amostral encontrado é praticável? Se não, o que deve ser mudado para se obter um tamanho de amostra praticável?

20

20



Situação-problema 12

Estadística II

Use o desvio padrão encontrado pelo procedimento *iii* para estimar o tamanho amostral correspondente a 99% de confiança e um erro amostral de 5% da S-P 11. Que considerações podem ser feitas?

21

21




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



Estadística II

22

22



Convite Especial

Bora fazer arte?

23

23



Convite Especial



Nona ação para cuidar das Plantas da UNIR de Ji-Paraná no dia 05.09.2019


Participe!



Das 16 h às 18 h

24

24



Convite Especial

Trazer terra adubo enxada...

25

25




Se inscreveram nas oficinas?



2º Simpósio de Engenharia Ambiental e Sanitária

26


26



Considerações sobre o Trabalho de Pesquisa

27

27



Apresentações

Apresentações dias 03 e 10.12.2019.


Entregar **quatro cópias impressas*** do resumo expandido (RE) no dia **26.11.2019, até às 8 h.**

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

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

28

28



Entrega dos REs

Os REs entregues ou enviados após esses prazos terão peso menor, de forma que os entregues e enviados até o dia 26.11.2019, às 8 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.

29

29




Dinâmicas das Apresentações

A exposição do trabalho não deverá exceder 15 minutos.



30

30




Dinâmicas das Apresentações

Cada revisor terá quatro minutos para comentários, exceto a professora.

Apresentação somada à arguição: 40 min.

31

31




Dinâmicas das Apresentações

Se basear no parecer publicado na página pessoal.

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

32

32



Dinâmicas das Apresentações

Todos devem disponibilizar as apresentações até às 7 h 40 min.

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

33

33



Normas para Redação do RE

Normas do Resumo Expandido



Disponível na página pessoal

34

34



Normas para Redação do RE

Normas do DEA – Arquivos - Lesgilação



Disponível na página pessoal

35

35



Redação do RE

Modelo



Disponível na página pessoal

36

36



Parecer do RE

Parecer

Prof.ª Renata Gonçalves Aguiar



Disponível na página pessoal

37



Importantíssimo

Publicar os resultados



38

Trabalho de Pesquisa

Quadro 1 - Ordem de apresentação dos grupos

Ordem	Dia 03.12.2019	Dia 10.12.2019
1	Carolina, Roseani, Eurípedes e Leandro	Daniele, Jonismara, Claudinei e William
2	Hildevan, Tiago, Ytalo e Matheus	

39




Artigos para a aula de hoje



O que realmente significa o valor-p?
Juliana Carvalho Ferreira^{1,3}, Cecília Maria Patino^{2,3}

Fonte: Ferreira e Patino (2015).

40



Artigos para a aula de hoje

Ler todo o artigo

Itens Essenciais em Bioestatística

Ângela Tavares Paes
São Paulo, SP

Fonte: Paes (1998).


41




Teste de Hipóteses

42

Contexto Histórico



Fonte: pathos.com

Aristóteles (384 - 322 a. C.), filósofo grego

Física Aristotélica


Difícilmente os princípios de Aristóteles eram refutados, ainda que através de uma mera observação ao acaso.

Fonte: Mundo vestibular (2018).

43

43

Contexto Histórico



Fonte: pathos.com

Aristóteles (384 - 322 a. C.), filósofo grego

Física Aristotélica


O reinado dos conceitos da física aristotélica perdurou por quase dois milênios e foi a base de todas as teorias especulativas mais antigas conhecidas da física.

Fonte: Mundo vestibular (2018).

44

44

Contexto Histórico



Fonte: pathos.com

Aristóteles (384 - 322 a. C.), filósofo grego

Física Aristotélica

Especulou que a velocidade de queda de um objeto depende do peso desse objeto.

Fonte: Mundo vestibular (2018).

45

45

Contexto Histórico



Fonte: pensador.com

Galileu Galilei (1564-1642), matemático, físico, astrônomo e filósofo italiano



Fonte: pt.wikipedia.org

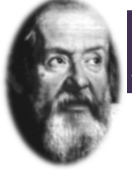
Deixou cair esferas de diferentes densidades

Fonte: Mundo vestibular (2018).

46

46

Contexto Histórico



Fonte: pensador.com

Galileu Galilei (1564-1642), matemático, físico, astrônomo e filósofo italiano

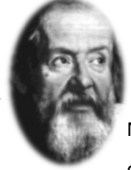
Verificou que esferas tanto leves como pesadas caíam à mesma velocidade.

Fonte: Mundo vestibular (2018).

47

47

Contexto Histórico



Fonte: pensador.com

Galileu Galilei (1564-1642), matemático, físico, astrônomo e filósofo italiano


Não havia entre os gregos o que hoje denominamos de experimentação, que é uma articulação entre as atividades teóricas e práticas.

Fonte: Mundo vestibular (2018).

48

48

Contexto Histórico




Galileu Galilei (1564-1642), matemático, físico, astrónomo e filósofo italiano

Da Vinci afirmava que "aqueles que se entregam à prática sem ciência são como o navegador que embarca em um navio sem leme nem bússola".

Fonte: Mundo vestibular (2018).

49

Contexto Histórico




Galileu Galilei (1564-1642), matemático, físico, astrónomo e filósofo italiano

O cientista italiano recorreu à experimentação, pondo fim ao divórcio entre teoria e prática.

Fonte: Mundo vestibular (2018).

50

Contexto Histórico




Galileu Galilei (1564-1642), matemático, físico, astrónomo e filósofo italiano

Galileu explicitou que os segredos da natureza estão escritos em linguagem matemática, de modo que, sem conhecer essa linguagem, não poderemos conhecer mais profundamente o mundo em que vivemos.

Fonte: Mundo vestibular (2018).


51



Definição de Hipótese

Os trabalhos científicos são realizados com objetivos bem estabelecidos, expressos por meio de afirmações que os pesquisadores desejam verificar. Tais afirmações provisórias são denominadas hipóteses.

52




Definição de Hipótese

Uma hipótese estatística é uma conjectura sobre uma característica da população.

Um teste de hipóteses é um procedimento estatístico que averigua se os dados sustentam uma hipótese.

53



As Hipóteses Nula e Alternativa

Existem duas hipóteses envolvidas em qualquer estudo desse tipo:

i. a hipótese nula, H_0 , é uma afirmativa de que o valor de um parâmetro é igual a algum valor especificado. É sempre a primeira a ser formulada.

54

UNIR **As Hipóteses Nula e Alternativa**

Estadística II

ii. a hipótese alternativa H_1 , negação da hipótese anterior. Geralmente é a que o **pesquisador quer ver confirmada**.

55

55

UNIR

Estadística II

Teste para uma única amostra: média

56

56

UNIR **Construindo um Problema**

Estadística II

O dióxido de nitrogênio (NO_2) é emitido diretamente para a atmosfera por fontes antrópicas, tais como escapamentos de veículos, indústrias de fertilizantes.

NO_2 → 0 a 0,000002%

57

57

UNIR **Construindo um Problema**

Estadística II

Dióxido de nitrogênio - NO_2

Fontes?  Fonte: noctua

Malefícios?  Fonte: veldatemporal

- Asma
- Bronquite
- Autismos
- Morte súbita em recém-nascidos

Usinas termelétricas
Fábricas de papel

58

58

UNIR **Construindo um Problema**

Estadística II

O NO_2 é um gás agressivo ao trato respiratório e sua presença no ambiente está relacionada a casos de infecções respiratórias; além disso, pode ser transformado nos pulmões em nitrosaminas, sendo algumas dessas conhecidas como potencialmente carcinogênicas.

59

59


UNIR **Situação-problema 13**

Estadística II

Um estudo propõe verificar se a concentração de NO_2 na cidade de Ji-Paraná é diferente do padrão recomendado.

60

60




Situação-problema 13

Abaixo temos um conjunto de dados hipotético. Assumimos que a população tem distribuição aproximadamente normal e o valor de σ seja $9,2 \mu\text{g m}^{-3}$. Média da amostra = $106,5 \mu\text{g m}^{-3}$

112	102	103	120	97	115
99	114	91	98	119	117
95	108	96	121	111	107
89	94	112	107	116	104
110	95	99	109	120	116

61



1. Definindo as hipóteses


H_0 : o valor médio de NO_2 é igual a $100 \mu\text{g m}^{-3}$

H_1 : o valor médio de NO_2 é diferente de $100 \mu\text{g m}^{-3}$

62

61


62



As Hipóteses Nula e Alternativa

A hipótese nula não será rejeitada a menos que existam evidências estatísticas suficientes que nos levem a acreditar que ela seja falsa.

63




As Hipóteses Nula e Alternativa

A hipótese alternativa (H_1) será a nossa opção no caso em que as evidências estatísticas contrariam a hipótese nula.

64

63


64



O Erro

O teste de hipóteses é um procedimento pelo qual se rejeita ou não uma hipótese, associando à conclusão um risco máximo de erro.

65




Probabilidade do Erro

Se o pesquisador concluir que a média é diferente, pode estar cometendo um erro. Ele não sabe ao certo, mas pode estabelecer a probabilidade de isso acontecer.

66

65


66



2. Nível de Significância do Teste

Essa probabilidade é conhecida como nível de significância do teste (α). Então, nível de significância é a probabilidade de rejeitar H_0 , quando H_0 é verdadeira.


67



2. Nível de Significância do Teste

A escolha de alfa é arbitrária, mas na prática, os valores usuais de alfa são $\alpha = 0,01$ ou $0,05$.

68




2. Nível de Significância do Teste

Quando se escolhe $\alpha = 0,05$ é usual concluir que o resultado é **significante**.

Para $\alpha = 0,01$ é usual concluir que o resultado é **altamente significativo**.


69



3. Valor crítico do teste

É qualquer valor que separa a região crítica (onde rejeitamos a hipótese nula) dos valores da estatística do teste que não levam à rejeição da hipótese nula.

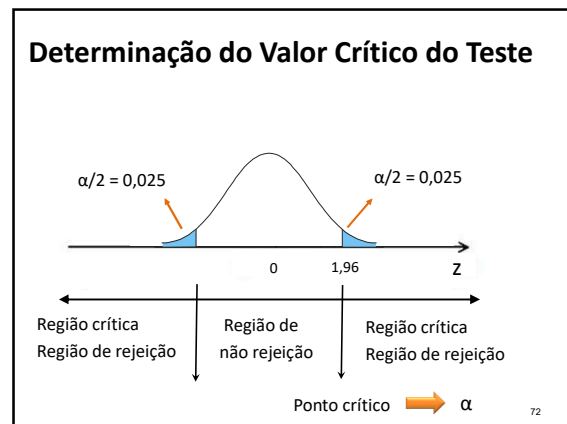
70



3. Valor crítico do teste

Dependerá da natureza da hipótese nula, da distribuição amostral que se aplica e do nível de significância.

71



UNIR

4. Valor calculado do teste

É o valor calculado a partir da amostra, que será usado na tomada de decisão.

$$Z_{cal} = \frac{(\bar{x} - \mu)}{\sigma_{\bar{x}}}$$

73

73

UNIR

5. Regra de decisão

Se $Z_{cal} \geq Z_{\alpha'}$, rejeita-se H_0 .

Se $Z_{cal} < Z_{\alpha'}$, não se rejeita H_0 .

74

74

UNIR

5. Regra de decisão

Devido à maneira como os testes são elaborados, a hipótese testada é sempre H_0 . Desta forma, em um teste de hipóteses existem dois tipos de decisão:

- i. Rejeitar a hipótese nula, H_0 ;
- ii. Não rejeitar a hipótese nula, H_0 .

75

75

UNIR

5. Regra de decisão

Quanto à H_0 a pergunta será:

Rejeito ou não rejeito H_0 ?

76

76

UNIR

6. Conclusão

Com um nível de significância de 0,05 foi encontrado que a concentração de dióxido de nitrogênio presente no ar do município de Ji-Paraná está acima do padrão recomendado.

77

77


UNIR

Um abraço fraterno e laranja ;)



78

78



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.

79

79



Referências

Estatística 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.

FERREIRA, J. C.; PATINO, C. M. O que realmente significa o valor-p? **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, São Paulo, v. 41, n. 5, p. 485, out. 2015.

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

80

80



Referências

Estatística II


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

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.

81

81



Referências


Estatística II

MUNDO VESTIBULAR. **Aristóteles X Galileu**. Disponível em: <<https://www.mundovestibular.com.br/articles/4483/1/ARISTOTELES-X-GALILEU/Paacutegina1.html>>. Acesso em: 28 ago. 2018.

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

82

82



Referências

Estatística II


SILVA, B. H. S.; RODRIGUES, H. V.; PAIVA, M. C. **Utilização de água proveniente de poços e da Caerd pela população da cidade de Ji-Paraná**. Trabalho apresentado na disciplina de Estatística I. Curso de Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Rondônia, *Campus* de Ji-Paraná, 2009.

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.

83

83



Referências

Estatística II

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

WIKIPEDIA. **Física Aristotélica**. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/F%C3%ADsica_aristot%C3%A9lica>. Acesso em: 28 ago. 2018.

84

84