



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



Estatística II

Profa. Renata Gonçalves Aguiar

Relação entre IC e Teste de Hipóteses para p

IC para comparação de p

$$\bar{p}_1 - \bar{p}_2 \pm z_{\alpha/2} S_{\bar{p}_1 - \bar{p}_2}$$

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

Situação-problema 24

Retomando parte dos dados da S-P 15, construa um IC de 95% para verificar se a proporção de populações ribeirinhas contaminadas por metil-mercúrio do rio Negro e do rio Amazonas diferem.

Situação-problema 24

Um grupo de pesquisadores brasileiros que tinham um intuito de monitorar a contaminação por esse metal em populações ribeirinhas amazônicas que vivem às margens do rio Negro e do rio Amazonas, dosaram o metil-mercúrio em fios de cabelos de 80 adultos que moravam às margens de cada rio. Constataram que 37 e 29 estavam contaminados, respectivamente.

Planejamento

Os métodos estatísticos são essenciais para um bom experimento. Todos os experimentos são planejados; infelizmente, alguns deles são pobremente planejados.

Fontes valiosas são usadas inefficientemente.

Análise de Variância ANOVA

Análise de Variância - ANOVA

A análise da variância
(ou ANOVA, de *ANalysis Of VAriance*)
é uma poderosa técnica estatística
desenvolvida por R. A. Fisher e
adaptada por Snedecor.

ANOVA

Extensão do teste t .

Compara qualquer número de médias.

ANOVA

Por que não fazer uma série de razões t ?

ANOVA

Pearson (1942) mostrou que a probabilidade (P) de se cometer um erro do Tipo I aumenta com o número de médias que estão sendo comparadas ($\alpha = 0,05$).

$H_0: \mu_1 = \mu_2$	→	P = 0,05
$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$	→	P = 0,14
$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$	→	P = 0,26

ANOVA

A ANOVA mantém o erro do Tipo I constante.

ANOVA

Experimentos inteiramente ao acaso, fator único.

Esse modelo que estudaremos é o mais simples de ANOVA.

13

Nota

No caso particular de um experimento com dois tratamentos, tanto se pode aplicar um teste t como a ANOVA.

Procedimentos para a ANOVA


A ANOVA só deve ser realizada se forem satisfeitas algumas pressuposições que serão discutidas posteriormente.

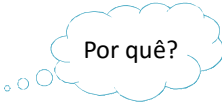
?

15

Procedimentos para a ANOVA

Antes de proceder às etapas da ANOVA, é importante analisar graficamente os dados de um experimento planejado.





Por quê?

16

Hipóteses

$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$

H_1 : nem todas as médias das populações são iguais.

17

Muito Importante

O experimento precisa ser bem delineado. No caso de experimentos inteiramente ao acaso, é essencial que as unidades experimentais utilizadas no experimento sejam, de início, similares e que a designação dos tratamentos às unidades tenha sido ao acaso.

18

Importantíssimo

Se isso não for feito não se deve concluir que os tratamentos são diferentes, mesmo diante de um teste F significativo.



Comparações Múltiplas

Para definir quais médias são diferentes, podemos utilizar um dos seguintes testes:

Teste de Tukey;

Teste de Dunnett;

Teste de Scheffé.

20

Listas 4 e 5



Disponível para o deleite de todos.

21

Aula no Laboratório de Estatística 1

Dias 13, 14 e 28.11.2017

Trazer *notebook*

Ativar a Análise
de Dados

Reinstalar o Action
portalaction.com.br

Instalar o Minitab 18 Demo

Baixar o arquivo da aula prática
a partir do dia 10.11.2017

22

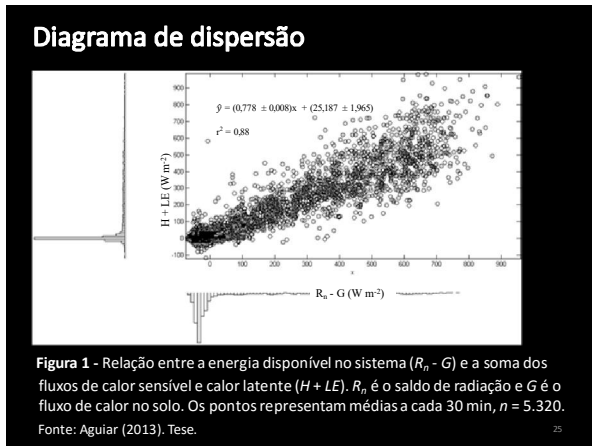
Correlação e Regressão

Correlação Linear

Para se medir o grau de correlação entre duas variáveis usa-se o coeficiente de correlação (r), que varia de -1 a $+1$.

Importante construir um diagrama de dispersão.

24



Correlação Linear

Correlação de Pearson

Cuidado: causa-e-efeito

Correlação Linear

Coeficiente de correlação

Correlação Linear

O coeficiente de correlação é dado por:

$$r = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sqrt{\left(\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}\right) \left(\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}\right)}}$$

n é o número de pares (x, y)

Correlação Linear

Tabela 1 – Avaliação qualitativa de r quanto à intensidade

r	A correlação é dita
0	Nula
0,1 - 0,3	Fraca
0,3 - 0,6	Regular
0,6 - 0,9	Forte
0,9 - 1,0	Muito forte
1,0	Plena ou perfeita

Situação-Problema 25

O departamento de saúde de uma grande cidade do Sudeste desenvolveu um índice de poluição do ar que mede o nível de vários poluentes do ar que causam doenças respiratórias nos seres humanos. A Tabela 2 fornece o índice de poluição (em uma escala de 1 a 10, onde 10 corresponde ao nível mais elevado de

Situação-Problema 25

poluentes) correspondente a sete dias do mês de agosto, selecionados aleatoriamente, bem como o número de pacientes com problema respiratório agudo que deram entrada na sala de emergência dos hospitais da cidade.

31

Situação-Problema 25

Tabela 2 – Índice de poluição do ar e o número de pacientes que deram entrada na emergência com problema respiratório agudo

Índice de poluição do ar	4,5	6,7	8,2	5,0	4,6	6,1	3,0
Atendimentos na emergência	53	82	102	60	39	42	27

Construa um diagrama de dispersão, encontre o coeficiente de correlação e teste se é significativo.

Correlação

32

Regressão Linear Simples

33

Regressão Linear Simples

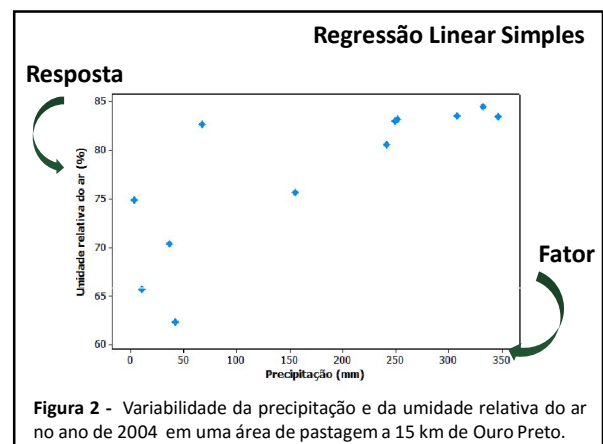
O estudo da regressão aplica-se àquelas situações em que há razões para supor uma relação de causa-efeito entre duas variáveis quantitativas e se deseja expressar matematicamente essa relação.

34

Regressão Linear Simples

Geralmente denomina-se a variável dependente (ou variável resposta) de y e a independente (fator) de x.

35



Regressão Linear Simples

As expressões a seguir têm todas basicamente o mesmo significado:

- a) y depende de x (linguagem coloquial);
- b) y é função de x (linguagem matemática);
- c) existe regressão de y sobre x (linguagem estatística).

37

Regressão Linear Simples



Equação da reta

38

Regressão Linear Simples

A equação da reta é dada por

$$Y = A + Bx.$$

Assim, a reta estimada de regressão é:

$$\hat{y} = a + bx$$

39

Regressão Linear Simples

$$b = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}} \quad a = \bar{y} - b\bar{x}$$

n é o número de pares (x, y)

40

Utilidades da Reta de Regressão

1. Permite representar a dependência de uma variável quantitativa em relação à outra por meio de uma equação simples.

41

Utilidades da Reta de Regressão

2. Permite prever valores para a variável dependente de acordo com valores determinados (inclusive não-observados) da variável independente.

Cuidado com a extrapolação!

42

Coeficiente de Determinação

Informa que fração da variabilidade de uma característica é explicada estatisticamente pela outra variável.

É expresso pelo quadrado do coeficiente de correlação, r^2 .

43

O que diferencia do que estudamos em Estatística I

44

Hipóteses para o Teste de Regressão

$$H_0 : \beta = 0$$

$$H_1 : \beta \neq 0$$

45

Procedimentos para a Regressão Linear

A regressão linear só deve ser realizada se forem satisfeitas algumas pressuposições que serão discutidas posteriormente.



46

Situação-Problema 26

Com base nos dados da atividade 25, faça o que se pede.

- Desenvolva uma equação de regressão estimada para esses dados.
- Encontre o coeficiente de determinação e teste se é significativo.

47

Situação-Problema 26

- Ache a melhor predição para o número de pacientes a dar entrada no hospital com problema respiratório agudo quando o índice de poluição do ar for 9.
- Qual é a vantagem de ser capaz de determinar o número de pacientes a dar entrada no hospital com problema respiratório agudo a partir do índice de poluição do ar?

48

Referências

AGUIAR, R. G. **Balanco de Energia em Ecossistema Amazônico por Modelo de Regressão Robusta com Bootstrap e Validação Cruzada**. 85 f. Tese (Doutorado em Física Ambiental) – Instituto de Física, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2013.

AGUIAR, R. G. ; VON RANDOW, C.; PRIANTE FILHO, N.; MANZI, A. O.; AGUIAR, L. J. G.; CARDOSO, F. L. Fluxos de Massa e Energia em uma Floresta no Sudoeste da Amazônia. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 21, p. 248-257, 2006.

49

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.; MORRETTIN, P. A. **Estatística Básica**. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

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.

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.

52