

UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA  
CAMPUS DE JI-PARANÁ  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL  
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA

UNIR

DEEA  
Departamento de Engenharia Ambiental

# Estatística I

*Prof.ª Renata Gonçalves Aguiar*

1

1


UNIR

Estatística I

## Correlação e Regressão

2

2

 **Correlação Linear**

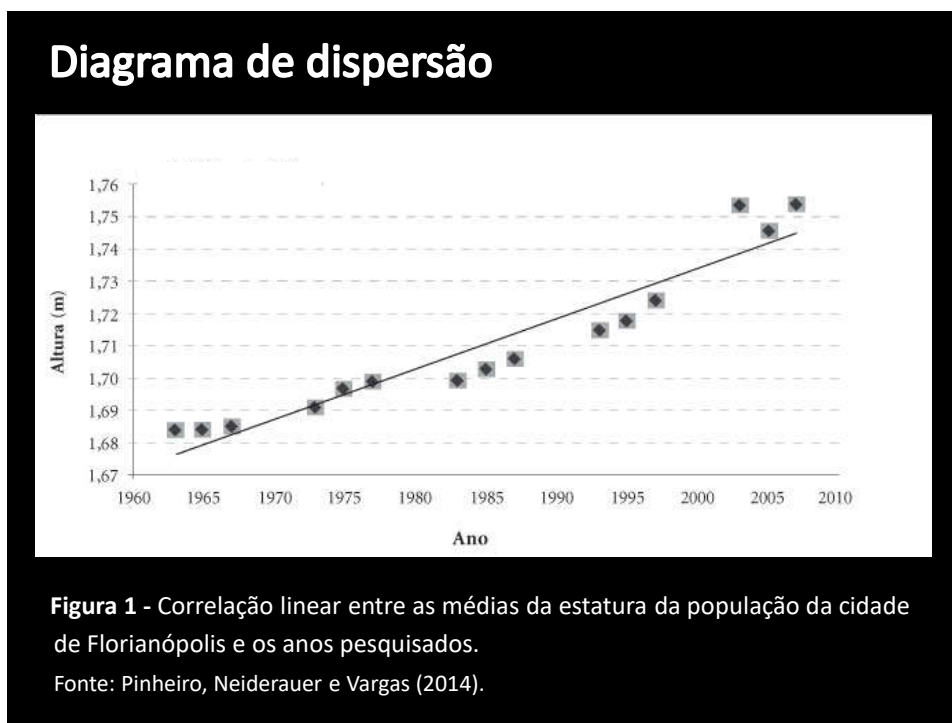
Estadística I

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.

3

3



4

## Diagrama de dispersão

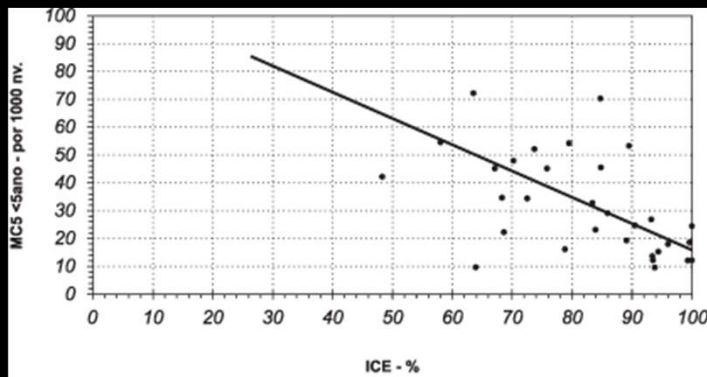



Figura 2 - Correlação linear entre a mortalidade em menores de cinco anos (MC5) e a cobertura por sistemas de esgotamento sanitário (ICE).

Fonte: Teixeira e Pungirum (2005).

5

5



# Correlação Linear


Estatística I

Coeficiente de correlação de Pearson

Cuidado: causa-e-efeito

6

6



Estatística I

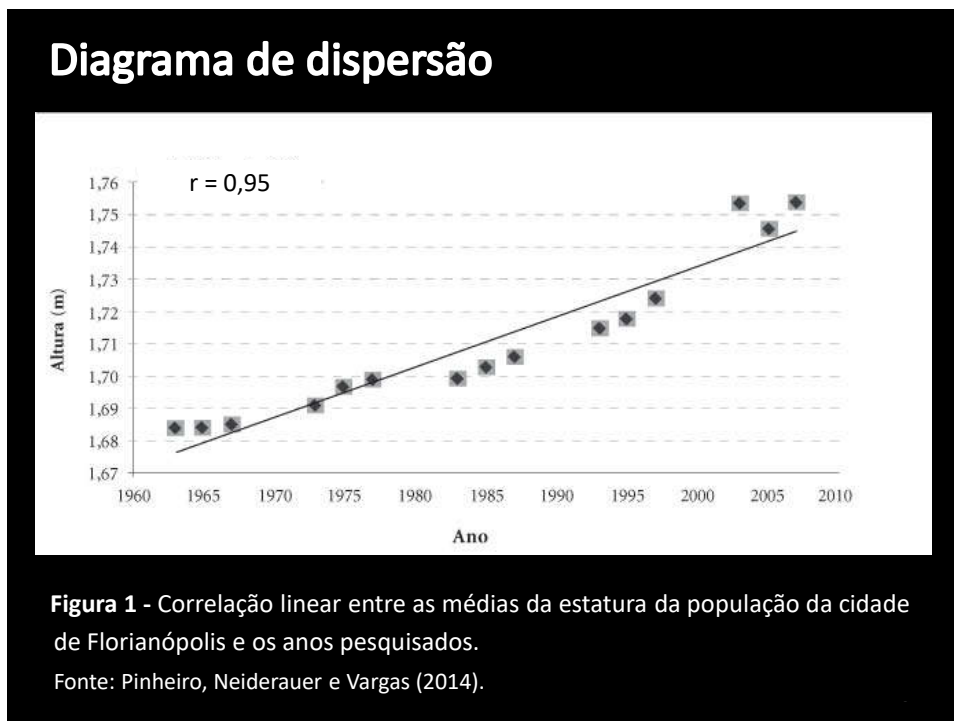
## Coeficiente de Correlação Linear

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

n é o números de pares (x, y)

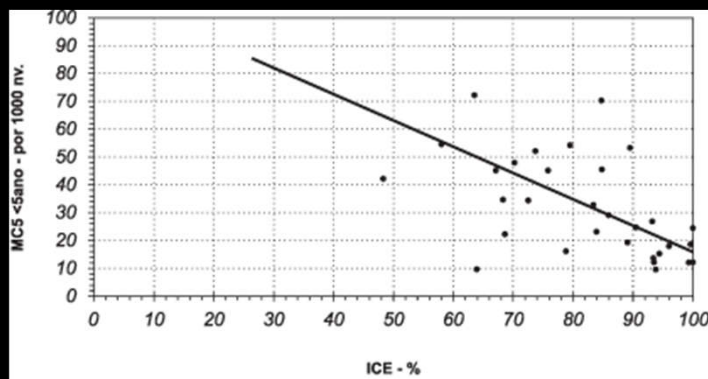
7

7



8

## Diagrama de dispersão




$r = 0,70$

Figura 2 - Correlação linear entre a mortalidade em menores de cinco anos (MC5) e a cobertura por sistemas de esgotamento sanitário (ICE).

Fonte: Teixeira e Pungirum (2005).

9

9



# Correlação Linear

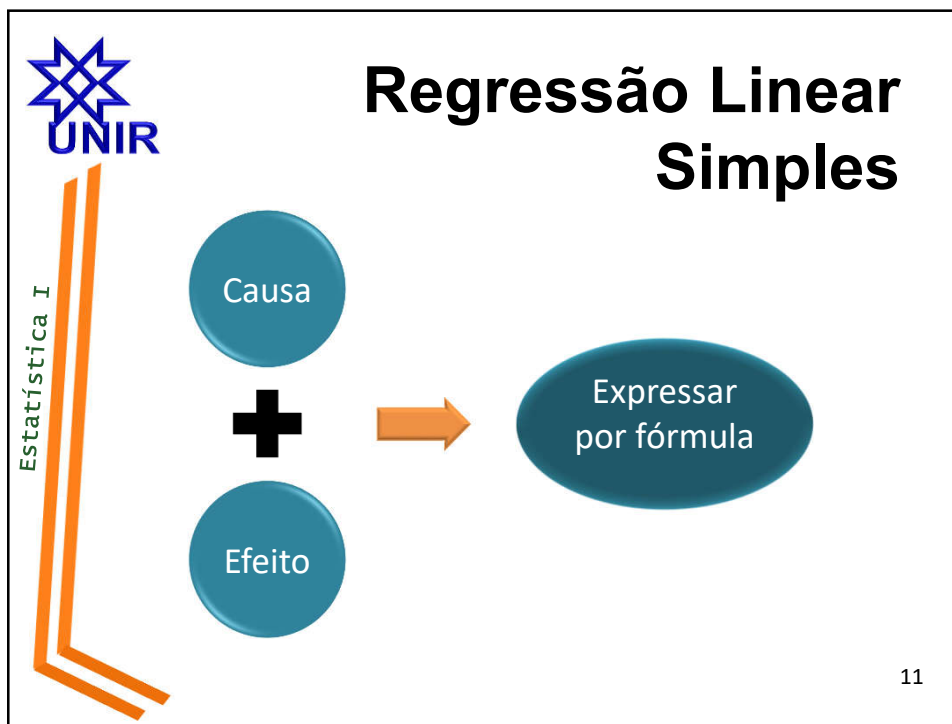
**Tabela 1 – Avaliação qualitativa de r quanto à intensidade**

	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

Estatística I

10

10



11



12



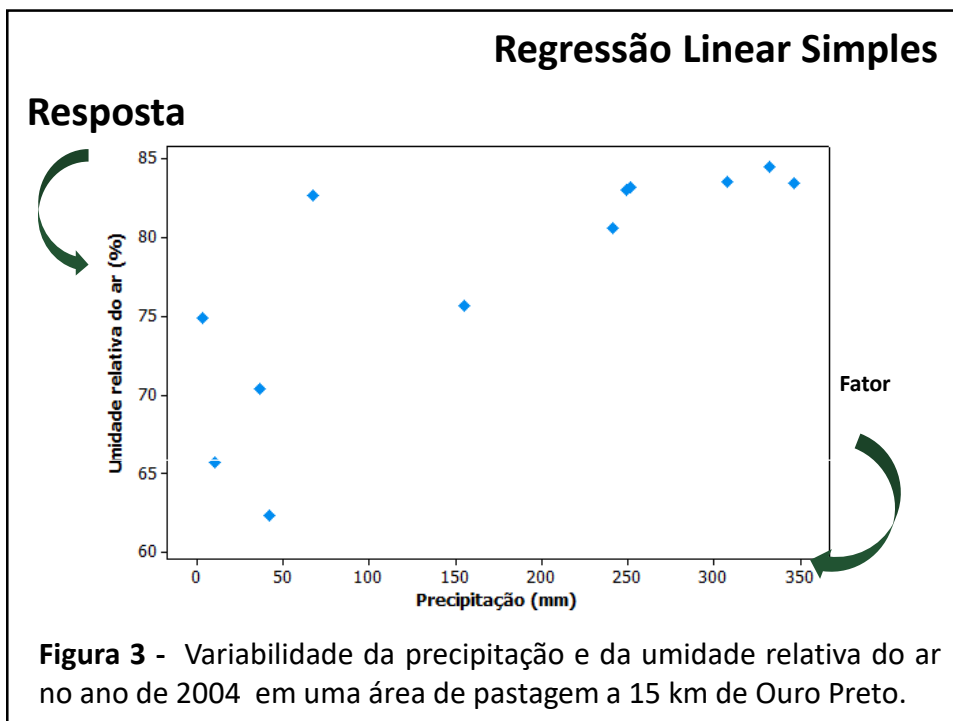
Estatística I

# Regressão Linear Simples


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

13

13



14



Estatística I

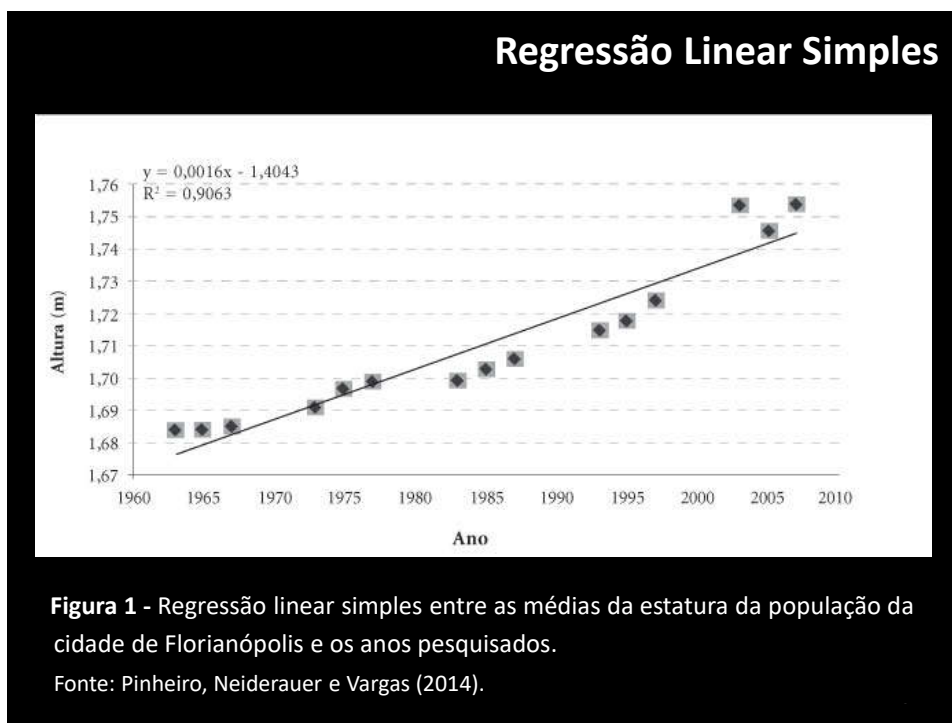
## Regressão Linear Simples

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).

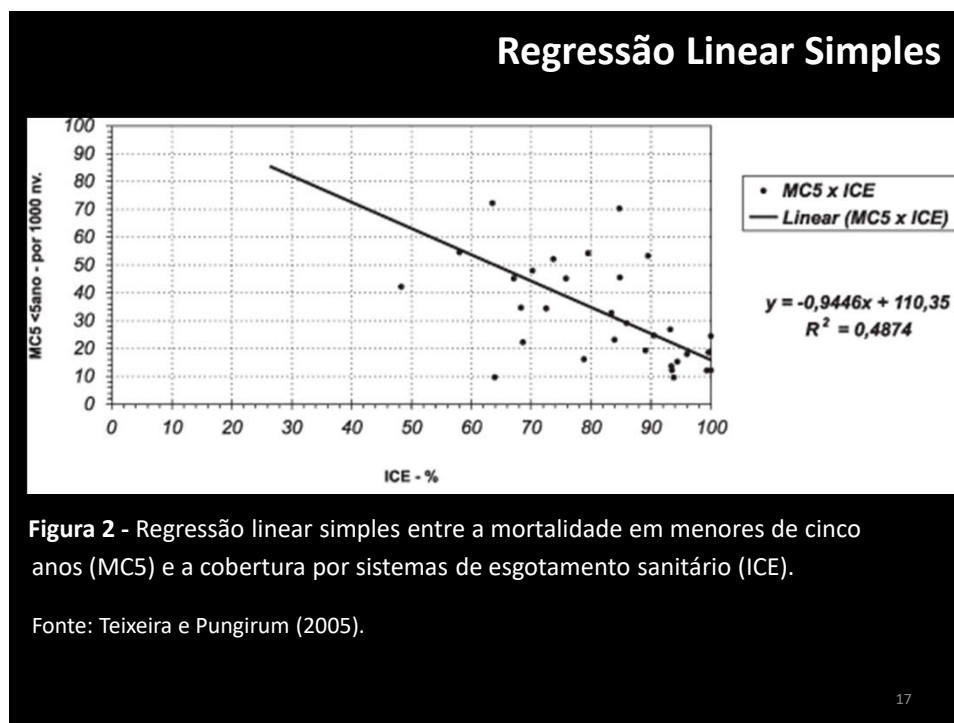
15

15




16





17



## Regressão Linear Simples


### Equação da reta

$$Y = \alpha + \beta X + \varepsilon$$

Em que: Y é a variável dependente;  $\alpha$  é o intercepto (coeficiente linear);  $\beta$  é uma medida da inclinação da reta (coeficiente de regressão ou angular); X é a variável independente do modelo e  $\varepsilon$  representa o erro aleatório.

18

18




## Regressão Linear Simples

A reta estimada de regressão é:

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

19

19



## Regressão Linear Simples


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

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

n é o número de pares (x, y)

20

20



## Utilidades da Reta de Regressão

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

21

Estadística I

21



## 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!**

22

Estadística I

22



Estatística I


## 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,  $r^2$ .

23

23




Estatística I

## Situação-Problema 29

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. O índice de poluição (em uma escala de 1 a 10, onde 10 corresponde ao nível mais elevado de poluentes)

24

24




## Situação-Problema 29

correspondente a dez 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.

25

Estatística I

25



## Prova

Aula do dia 17.10 - Percentis, quartis, boxplot até

Aula do dia 11.11 - Distribuição Normal

26

Estatística I

26

## Aula 5 no Laboratório de Estatística

Trazer *notebook*

Ativar a Análise  
de Dados

Instalar o BioEstat 5.3  
[www.mamiraua.org.br](http://www.mamiraua.org.br)

27

27



Fonte: pinterest.com

"Quando somos bons para os outros, somos ainda melhores para nós."  
Benjamin Franklin



28

28



29

## Referências


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**. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 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.

30



## Referências


*Estatística I*

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

MONTGOMERY, D. C.; RUNGER, G. C. **Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros.** 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

31

31



## Referências

*Estatística II*

PINHEIRO, A. C. C.; NIEDERAUER, J. M.; VARGAS, D. M. Tendência secular de crescimento em estatura no município de Florianópolis (SC), Brasil, e sua associação com o índice de desenvolvimento humano (IDH). **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 1, p. 227234, jan. 2014. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S141381232014000100227&lng=em&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141381232014000100227&lng=em&nrm=iso)>. Acesso em: 29 out. 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232014191.1913>.

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

32

32





Estatística II

## Referências

TEIXEIRA, J. C.; PUNGIRUM, M. E. M. C. Análise da associação entre saneamento e saúde nos países da América Latina e do Caribe, empregando dados secundários do banco de dados da Organização Pan-Americana de Saúde - OPAS. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 8, n. 4, p. 365-376, dez. 2005. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-790X2005000400005&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-790X2005000400005&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 29 out. 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-790X2005000400005>.

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

33

33