

# **Análise de Regressão**

Biologia Quantitativa 2025-01  
Departamento de Zoologia – UnB  
Módulo 05 - Regressão

22 de abril de 2025

# Referências

- Andrade e Ogliari cap. 9
- Sokal & Rohlf cap 14 (sec 14.1 a 14.7)

# Conceitos Centrais

- Equação Linear: equação em que cada termo é uma constante ou o produto de uma constante e uma única variável
- Modelo Linear Geral (GLM)

$$Y = XB + U$$

- $Y$  é matriz de observações
- $X$  é matriz de variáveis
- $B$  é matriz de parâmetros
- $U$  é matriz de erros

# Conceitos Centrais

- Mínimos Quadrados
- Ajuste por Mínimos Quadrados
- Resíduos e interpretação
- Hipóteses em modelos lineares
- Tamanho amostral e universo amostral

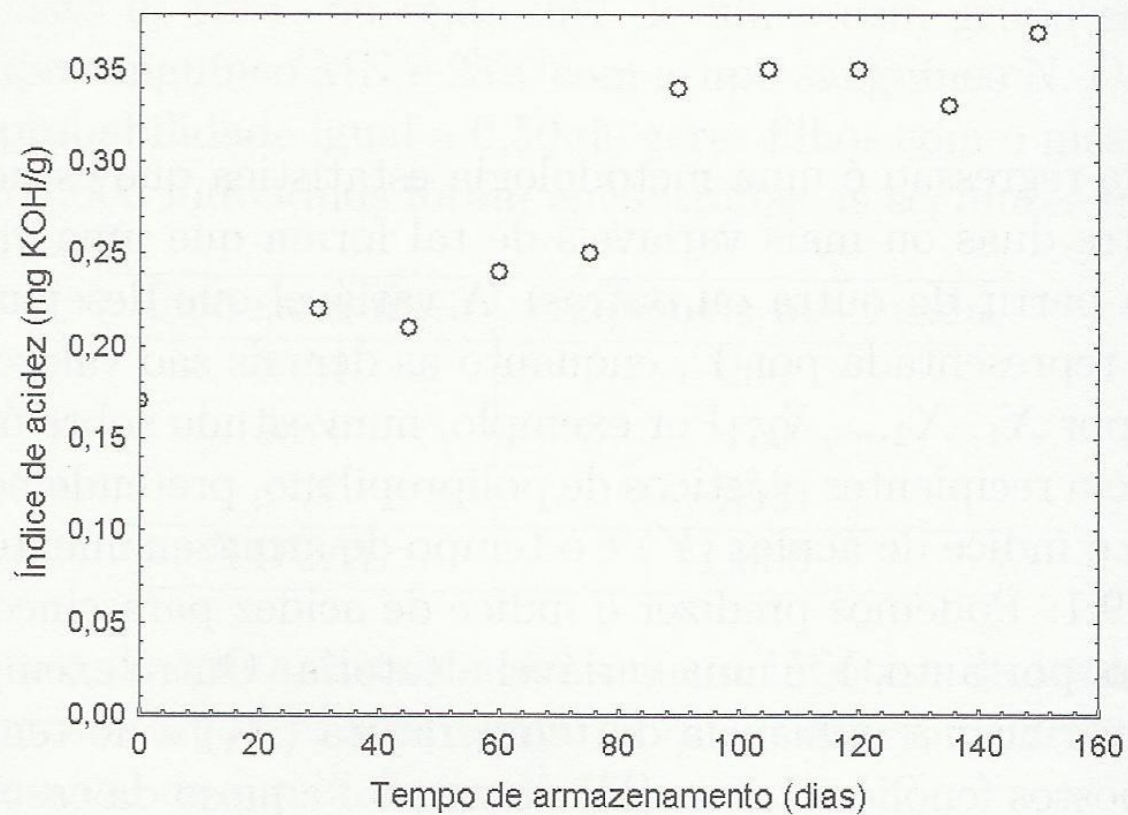
# Conceito

- Ajuste de uma equação linear a um conjunto de dados usando o método dos mínimos quadrados.
- Uma variável dependente e uma ou mais independentes
- Estimativa dos parâmetros e teste de hipóteses relativas aos mesmos

# Equação Regressão

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \epsilon_i.$$

# Distribuição de Variáveis





# Cálculo do modelo

$$b_1 = \frac{n \sum (X_i Y_i) - [(\sum X_i)(\sum Y_i)]}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2} \quad (9.3)$$

e

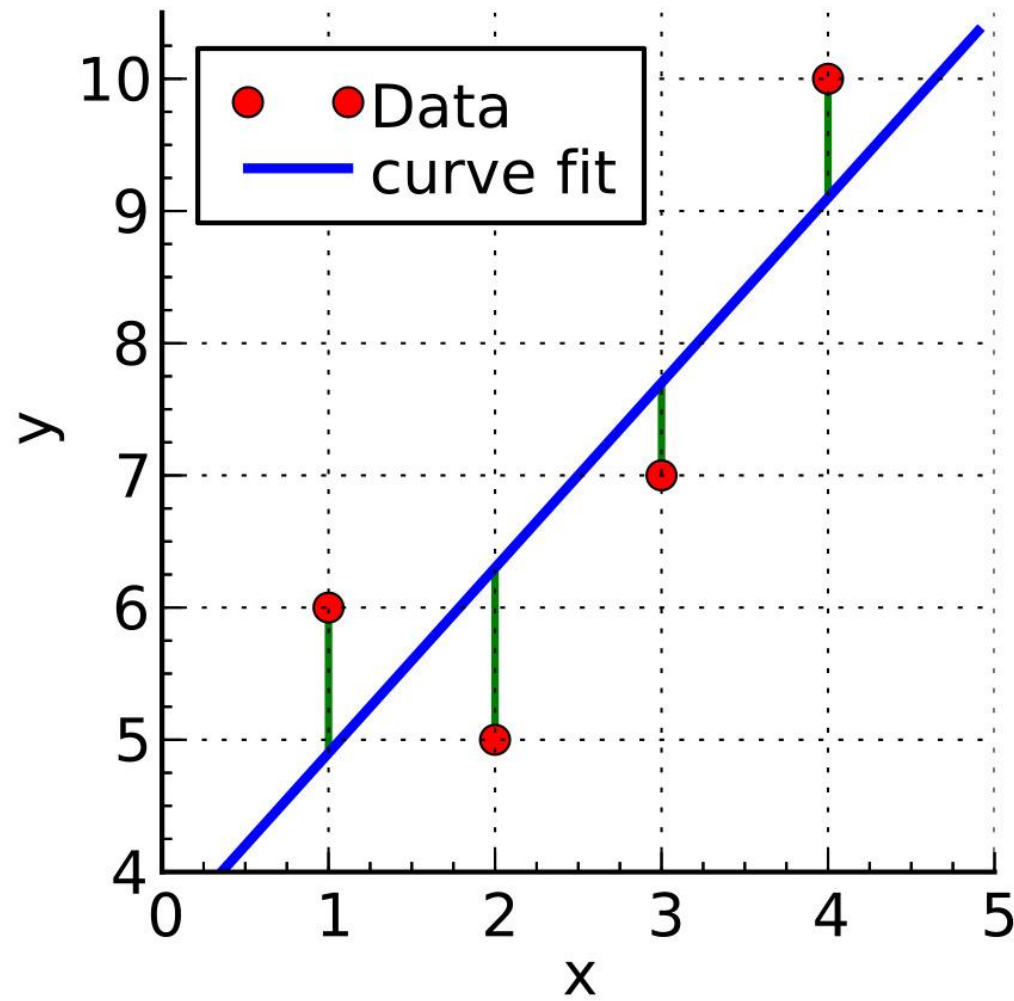
$$b_0 = \frac{\sum Y_i - b_1 \sum X_i}{n} \quad (9.4)$$

O modelo de regressão ajustado com os dados da amostra é dado por:

$$\hat{Y}_i = b_0 + b_1 X_i. \quad (9.5)$$



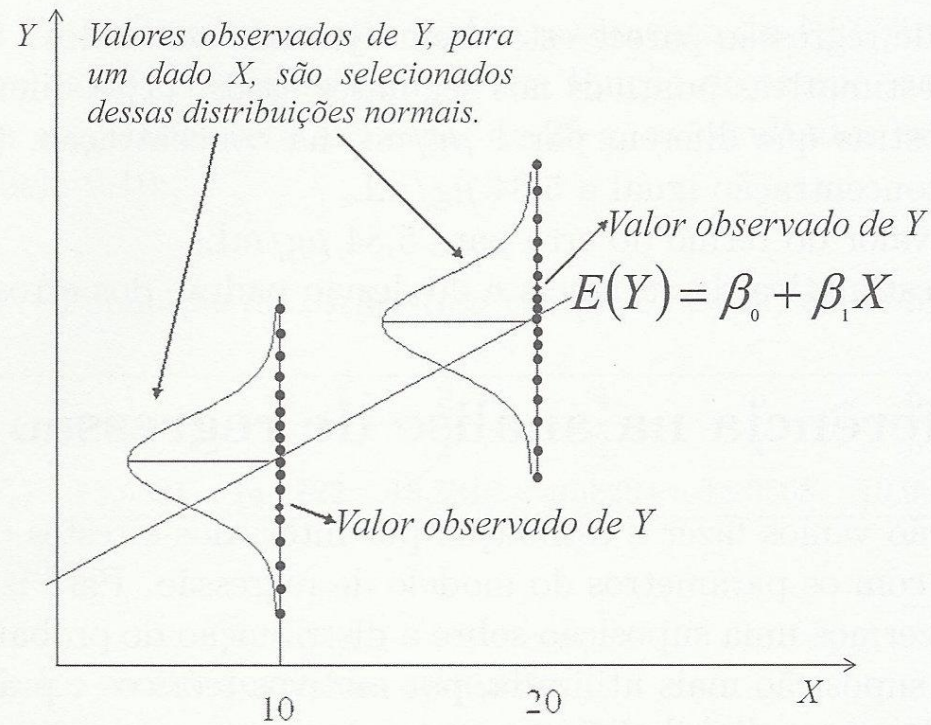
# Ajuste



# Premissas

- Variável independente medida com exatidão
- Variável dependente com distribuição de erros normal e homoscedástica
- Normalidade dos resíduos

# Premissas

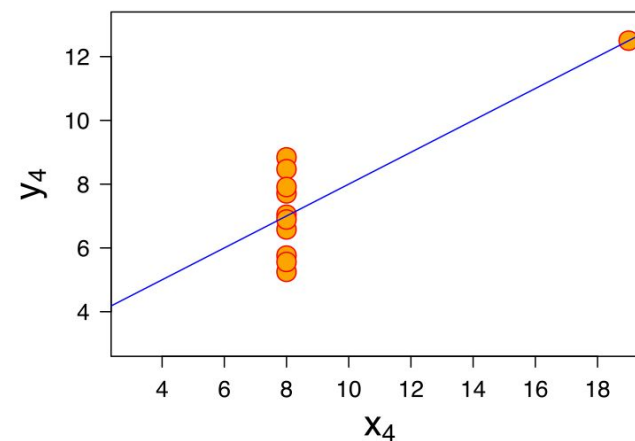
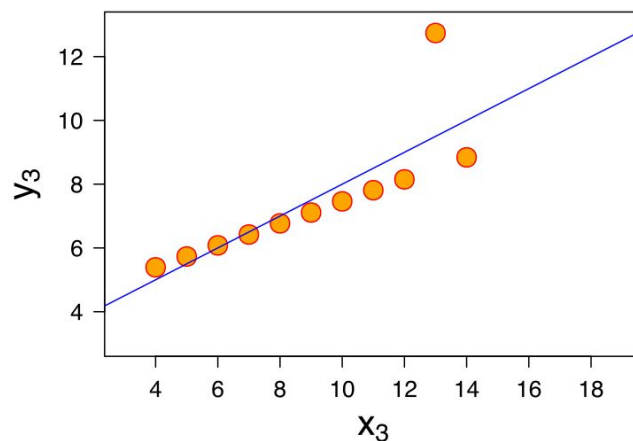
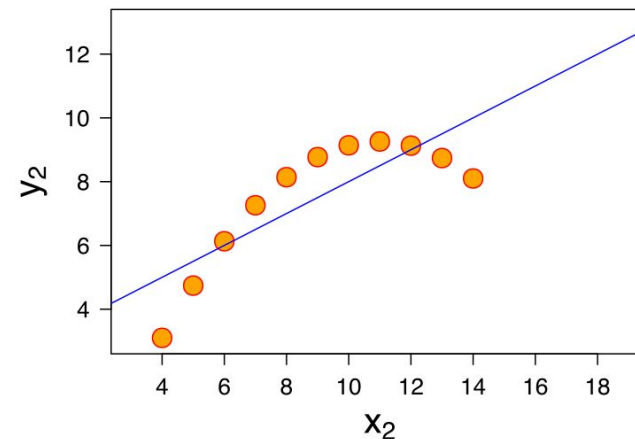
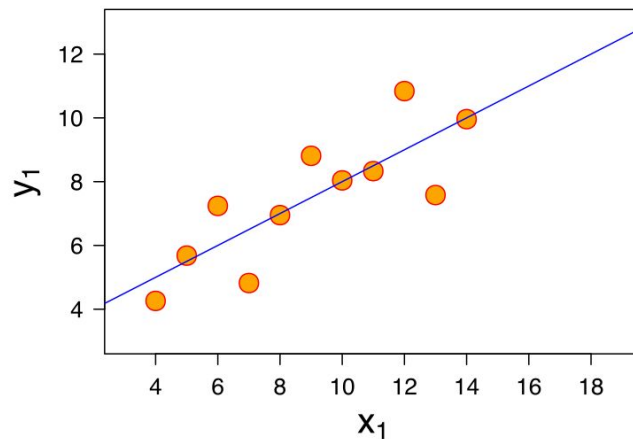


**Figura 9.5** – Distribuição de probabilidade da variável  $Y$  para diferentes valores de  $X$

# Quarteto de Anscombe

## 4 distribuições mesma med var

### Qual é linear?



# Hipóteses

- Hipóteses a respeito da inclinação
- Hipóteses a respeito do intercepto
- Hipóteses sobre a linearidade (análise dos resíduos)

# Usos

- Examinar relação entre variáveis
- Ajustar/testar modelo aos dados observados
- Estimar valor e variância de variável dependente para determinados valores da variável independente
- Projetar valores da variável dependente em situações não amostradas



# Exemplo – Predação em lobeira

ACTA OECOLOGICA 31 (2007) 8–12



available at [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)



journal homepage: [www.elsevier.com/locate/actoec](http://www.elsevier.com/locate/actoec)



## Original article

## Seed predation and fruit damage of *Solanum lycocarpum* (Solanaceae) by rodents in the cerrado of central Brazil

Denis C. Briani<sup>a</sup>, Paulo R. Guimarães, Jr.<sup>b,\*</sup>

<sup>a</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia), Departamento de Zoologia, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Av. 24-A no. 1515, Bela Vista, Rio Claro, SP, 13506-057, Brazil

<sup>b</sup>Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Caixa Postal 6109, 13083-970, Campinas, SP, Brazil

# Exemplo – Predação em Lobeira

- Quais fatores influenciam a intensidade do ataque de roedores a frutos de lobeira (*Solanum lycocarpum*) no cerrado?
- Distância da planta-mãe? Quantidade de frutos produzidos?
- Armadilhas para roedores na árvore, e a 0m, 5m, 10m
- Regressão linear para relação entre tamanho da safra e proporção de frutos consumidos

# Exemplo – Predação em Lobeira

- Ajuste da equação  $y = ax^b$
- $y$  = número frutos intactos
- $a$  = parâmetro
- $x$  = número total de frutos
- $b$  = parâmetro:  $b=1$  não há efeito do tamanho da safra sobre proporção de ataque;  $b>1$  efeito positivo ataque maior nas safras maiores;  $b<1$  efeito negativo
- Equação linearizada :  
$$\log (y+1) = b \log (x+1) + \log (a)$$

# Exemplo – Predação em lobeira

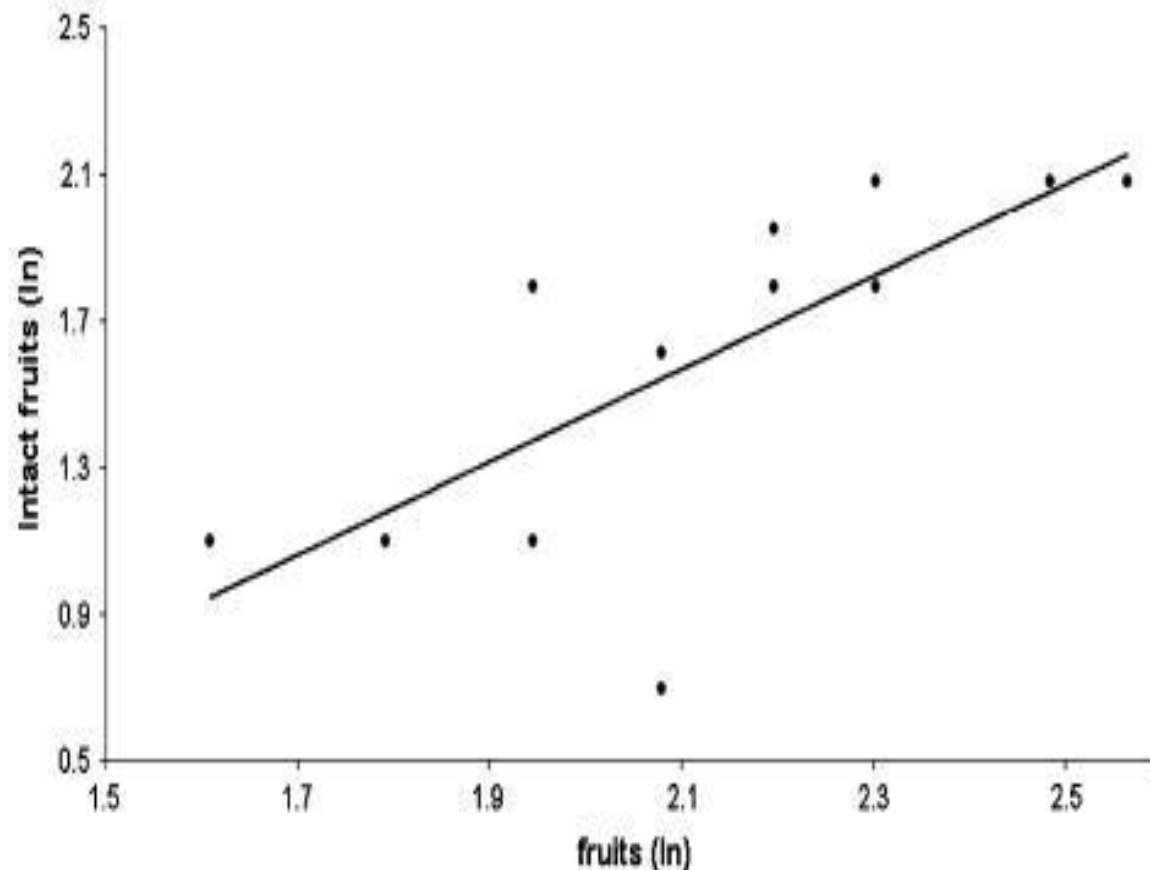


Fig. 2 – The relationship between crop size (number of fruits) and intact crop size of shrubs of *Solanum lycocarpum*. Solid line indicates the power-law that best fits the data. The slope of 1.26 is significantly greater than 1.0, suggesting that larger crop sizes are attacked proportionally less than smaller crops.

# Aplicações

- Análises com múltiplas variáveis dependentes
- Modelos lineares em combinação com outros métodos como Anova (análise de covariância)
- Quadro lógico para partição de variâncias e estimativas de erros