

# Métodos estatísticos

## Introdução

Prof. Paulo Justiniano Ribeiro Jr

Departamento de Estatística  
Universidade Federal do Paraná



- ▶ **Análise de variância (ANOVA).**

- ▶ Exemplo: efeito do tipo de preparo (A,B,C ou D) na resistência de um material

- ▶ **Regressão linear simples.**

- ▶ Exemplo: efeito do teor de um aditivo na resistência de um material.

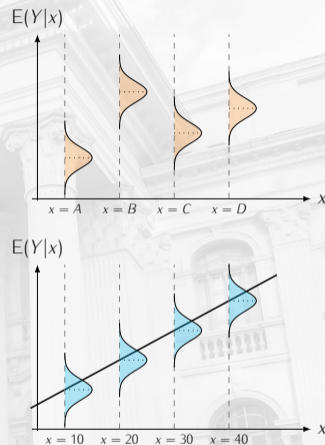


Figura 1. Representações esquemáticas dos modelos de ANOVA e regressão linear simples.

# Tipos de dados

- ▶ Análise de variância (ANOVA).
  - ▶ Relaciona **uma variável quantitativa e uma qualitativa**.
  - ▶ Verifica se a qualitativa **explica** a quantitativa.
- ▶ Regressão linear simples.
  - ▶ Relaciona **duas variáveis quantitativas**.
  - ▶ Verifica se uma **explica** o comportamento da outra.

Terminologia:

Variáveis: **resposta** ( $Y$ ) e **explicativa** ( $X$ )

Métodos: **supervisionados**.

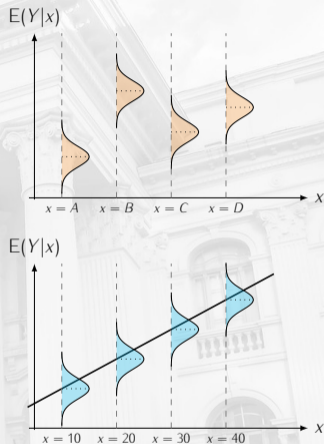


Figura 2. Representações esquemáticas dos modelos de ANOVA e regressão linear simples.

# Modelos: de uma a muitas médias

► Uma população

$$Y \sim N(\mu, \sigma^2)$$

equivalente a

$$Y = \mu + \epsilon$$

$$\epsilon \sim N(0, \sigma^2)$$

► Duas populações

$$Y \sim N(\mu_i, \sigma^2) \quad i = 1, 2$$

equivalente a

$$Y = \mu_i + \epsilon$$

$$\epsilon \sim N(0, \sigma^2)$$

►  $k$  populações

$$Y \sim N(\mu_i, \sigma^2) \quad i = 1, 2, \dots, k$$

equivalente a

$$Y = \mu_i + \epsilon$$

$$\epsilon \sim N(0, \sigma^2)$$

► um *continuum* populações

$$Y \sim N(\mu_i, \sigma^2)$$

$$\mu_i = \beta_0 + \beta_1 x_i$$

equivalente a

$$Y = \beta_0 + \beta_1 x + \epsilon$$

$$\epsilon \sim N(0, \sigma^2)$$

# Revisitando temas do curso

- ▶ Dados: descrição e visualização.
- ▶ Descrevendo e “antecipando” comportamento dos dados: probabilidades e distribuições.
- ▶ Identificando e detalhando a descrição: inferência.

Pode-se então dizer que busca-se um **modelo** para descrever o comportamento dos dados.

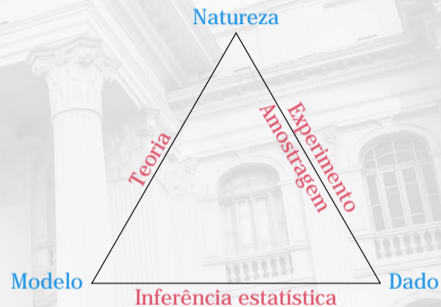


Figura 3. Ciclo de aquisição de conhecimento (adaptado de Diggle & Chetwynd, 2011).

# Modelos estatísticos

Construtos com propriedades conhecidas permitem:

- ▶ Antecipar cenários.
- ▶ Inferir características e quantidades de interesse.
- ▶ Orientar decisões.
- ▶ Fazer previsões.

Modelos estatísticos:

- ▶ Componente estocástico (imprevisível).
- ▶ Expressar incerteza.

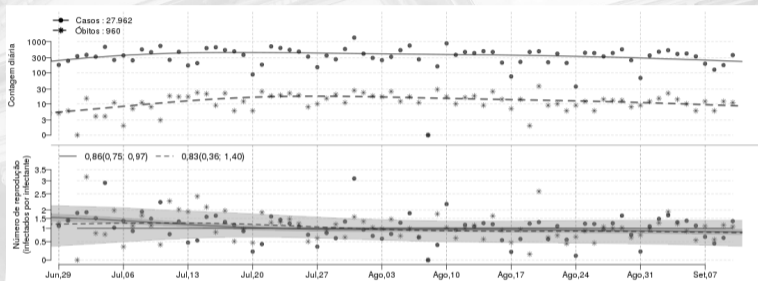


Figura 4. Dados de casos e óbitos por COVID em Curitiba e modelagem do número de retransmissão  $R_t$ . (Fonte: covid.c3sl.ufpr.br)

# Estrutura da unidade

- ▶ Análise de variância (ANOVA).
- ▶ Motivação.
  - ▶ Modelo.
  - ▶ Análise.
  - ▶ Comparações e conclusões.
- ▶ Regressão linear simples.
- ▶ Motivação.
  - ▶ Modelo.
  - ▶ Análise.
  - ▶ Predição.
  - ▶ Generalizações.

**OBS:** ambos possuem descrição matemática equivalente: *Modelos Lineares*.

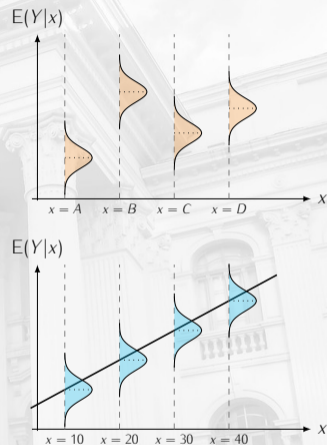


Figura 5. Representações esquemáticas dos modelos de ANOVA e regressão linear simples.