

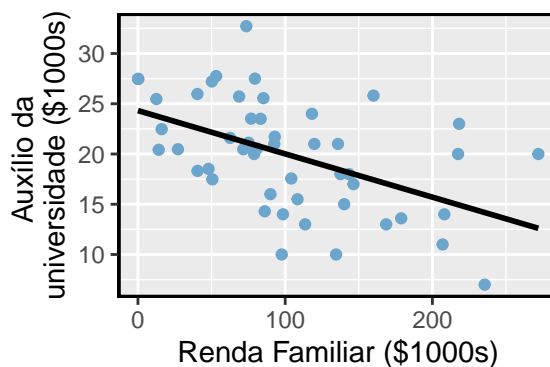


## Plano Aula 29 e 30

Markus Stein

### (...continuação) Regressão Linear Simples (Bussab e Morettin - capítulo 16)

- **Exemplo 1:** O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) em países pode estar associado à carga tributária?
- **Exemplo 2:** O valor do auxílio estudantil oferecido por uma universidade pode estar relacionado com a renda familiar dos estudantes?



### Tópicos importantes na prática:

#### Avaliação dos modelos (Bussab e Morettin - seção 16.3)

- ANOVA na regressão

#### Análise dos resíduos (Bussab e Morettin - seção 16.5)

$e_i = y_i - \hat{y}_i$  nos informa os desvios de  $y_i$  que não são explicados pelo modelo  $\hat{y}_i$ .

- Quais as suposições para os resíduos  $e_i$ ?
- Como testar/verificar as suposições?

#### Modelos especiais

- Modelos não lineares (Bussab e Morettin - seção 16.6.2)
  - transformações nas variáveis para linearização.



## Uso de software?

- planilhas: cálculos manuais *versus* funções prontas.
- Códigos em R podem ser obtidos na página ‘Probabilidade e Estatística (EaD)’ da UFRGS.

No R, o comando ‘`lm(y ~ x)`’ (de *linear model*) ajusta a reta de regressão ‘ $y \sim x$ ’, para dois vetores ‘ $y$ ’ e ‘ $x$ ’, e fornece resultados dos testes.

- **\*\* (...continuação) Exemplo 2\*\*:**

```
##
## Call:
## lm(formula = d$gift_aid ~ d$family_income)
##
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -10.1128  -3.6234  -0.2161   3.1587  11.5707
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept)   24.31933    1.29145  18.831 < 2e-16 ***
## d$family_income -0.04307    0.01081  -3.985 0.000229 ***
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 4.783 on 48 degrees of freedom
## Multiple R-squared:  0.2486, Adjusted R-squared:  0.2329
## F-statistic: 15.88 on 1 and 48 DF,  p-value: 0.0002289
```

## Aplicativos na internet

- (em inglês) Apps do livro ‘Statistics: The Art and Science of Learning from Data’
  - <https://artofstat.com/web-apps>
  - Ver a seção ‘Association, Correlation & Regression’
- (em inglês) Blog com diversas análises (<https://www.statsandr.com/blog/>)
  - Apps para Regressão: clique aqui
  - App para Testes e intervalos: clique aqui

## Para a prova 3

- Ter o formulário em mãos.

## Importante lembrar:

- Teste Qui Quadrado: de aderência, de associação, casos especiais, ...;
  - hipóteses e suposições necessárias para os testes;
  - estatística de teste, valor crítico, Valor  $p$ ;
  - decisão e conclusão dos testes;
  - análise de resíduos.



- Correlação e regressão
    - coeficiente de correlação, interpretação, teste de hipóteses;
    - estimação da reta de regressão, coeficientes, interpretações;
    - estatística de teste, valor crítico, Valor  $p$ ;
    - Coeficiente determinação, interpretação, ...;
    - ~~ANOVA na regressão~~ (conteúdo dessa semana);
    - ~~Análise de resíduos~~ (conteúdo dessa semana);
    - Correlação espúria;
    - Causalidade e correlação;
- 

**Continuar exercícios da lista 3-3**

**Fazer a avaliação parcial da ára 3!!!**

---

## REFERÊNCIA EXTRA

Página ‘Probabilidade e Estatística (EaD)’ da UFRGS

- Capítulo 7 - Introdução à Regressão Linear