Econometria I (2022) FEA-RP/USP
Professor: Daniel Domingues dos Santos Monitor: Fábio Hideki Nishida

---

Lista Prática 3

Exercício 1 (Wooldridge, 2019, Exercício C2.1 - Modificado)**.** *Neste exercício, usaremos a base de dados de Papke (1995), que possui informações sobre a participação e contribuição em planos previdência privada de empresas nos EUA, chamada de 401(k):*

```r
data(k401k, package="wooldridge")
```

- `prate`: *é o percentual de trabalhadores contribuindo ativamente à previdência privada.*
- `mrate`: *é a taxa de "generosidade" da empresa, isto é, a razão de quanto a empresa contribui para a previdência privada de seu funcionário sobre o quanto este funcionário contribuiu com seu próprio salário. Por exemplo, se a empresa auxilia com $0,50 para cada $1,00 de contribuição do funcionário, então a taxa de generosidade* `mrate` $= 0,50$.

Queremos saber a relação entre a taxa de participação de funcionários (`prate`*) e a a taxa de generosidade da empresa (*`mrate`*).*

a) *Encontre as médias de taxa de participação (*`prate`*) e de taxa de generosidade (*`mrate`*)*

b) *Estime "na mão" (sem usar a função* `lm()`*) o seguinte modelo de regressão simples:*

$$\widehat{prate} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 mrate$$

Para isto, use as fórmulas dos estimadores de MQO:

$$\hat{\beta}_0 = \bar{y} - \hat{\beta}_1 \bar{x} \qquad e \qquad \hat{\beta}_1 = \frac{Cov(x,y)}{Var(x)}$$

Além de reportar as estimativas de $\hat{\beta}_0$ e $\hat{\beta}_1$, também informe o número de observações .

c) *Interprete o intercepto e o coeficiente de* `mrate`*.*

d) *Encontre o valor ajustado/predito de* `prate` *quando* `mrate` $= 3,5$*. É uma previsão razoável? Explique.*

Exercício 2 (Wooldridge, 2019, Exercício C2.5)**.** *Neste exercício, usaremos a base de dados com informações de empresas na indústria química.*

```r
data(rdchem, package="wooldridge")
```

- `rd`: *é o gasto anual em pesquisa e desenvolvimento (P&D) em milhões de dólares*

- `sales`: *é a venda anual da empresa em milhões de dólares*

Queremos saber o quanto as vendas (`sales`) afetam os gastos com P&D.

a) *Escreva um modelo empírico (não é a equação estimada) que implique uma elasticidade constate entre `rd` e `sales`. Qual é o parâmetro da elasticidade?*

b) *Estime o modelo proposto usando a base de dados `rdchem`. Qual é a elasticidade estimada entre `rd` e `sales`? Explique, em palavras, o que essa elasticidade estimada significa.*

Exercício 3 (Wooldridge, 2019, Exercício C2.8 - Modificado)**.** *Neste exercício, usaremos as funções `runif()` e `rnorm()` para gerar números aleatórios com distribuições uniforme e normal, respectivamente.*

a) *Gere o vetor `x` com 10.000 números aleatórios a partir de uma distribuição uniforme no intervalo [0, 10]. Qual é a média e o desvio padrão amostrais de x?*

b) *Gere o vetor `z` com 10.000 números aleatórios a partir de uma distribuição $N(2x, 4^2)$. Qual é a média e o desvio padrão amostrais de z? Qual é a correlação entre x e z?*

c) *Gere o vetor $\tilde{u}$ (`u_til`) com 10.000 números aleatórios a partir de uma distribuição $N(0, 6^2)$. Qual é a média e o desvio padrão amostrais de $\tilde{u}$? Qual é a correlação entre $\tilde{u}$ e cada uma das demais variáveis x e z? Além disso, verifique a correlação entre x e a soma de variáveis $\tilde{u} + z$.*

d) *Gere o vetor `y`, considerando o seguinte modelo real:*

$$y = \tilde{\beta}_0 + \tilde{\beta}_1 x + \tilde{\beta}_2 z + \tilde{u}, \tag{3.1}$$

em que $\tilde{\beta}_0 = 10$, $\tilde{\beta}_1 = 2$ e $\tilde{\beta}_2 = 3$. Agora, estime por MQO o seguinte modelo empírico:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x + u. \tag{3.2}$$

A estimação conseguiu recuperar $\hat{\beta}_0 \approx \tilde{\beta}_0$ e $\hat{\beta}_1 \approx \tilde{\beta}_1$? Explique.

e) *Obtenha os resíduos de MQO, $\hat{u}$, e verifique se valem as seguintes condições amostrais (sujeitas a algum erro de arredondamento):*

$$\sum_{i=1}^{n} \hat{u}_i = 0 \qquad e \qquad \sum_{i=1}^{n} x_i \hat{u}_i = 0 \qquad \text{(Wooldridge, 2006, 2.60)}$$

f) *O que os resultados do item (e) dizem sobre as hipóteses $E(u) = 0$ e $E(xu) = 0$?*

g) *Considere que o modelo real visto até agora é o <u>Caso I</u>: em que $\tilde{\beta}_2 = 3$ e $z \sim N(2x, 4^2)$. Agora, gere novamente z, calcule y e estime o modelo empírico (3.2) para cada um dos seguintes casos:*

- *Caso II*: $\tilde{\beta}_2 = -3$ *e* $z \sim N(2x, 4^2)$
- *Caso III*: $\tilde{\beta}_2 = 3$ *e* $z \sim N(-2x, 4^2)$
- *Caso IV*: $\tilde{\beta}_2 = -3$ *e* $z \sim N(-2x, 4^2)$

Considerando os sinais do parâmetro da variável omitida z, $\tilde{\beta}_2$, *e da sua covariância com* x, $Cov(x, z)$, *em quais casos a estimativa do parâmetro de* x *é sobre-estimada* ($\hat{\beta}_1 > \tilde{\beta}_1$)*? E em quais é sub-estimada* ($\hat{\beta}_1 < \tilde{\beta}_1$)*?*