Insper

# LISTA 2

**Curso:** Economia 4ECO
**Disciplina:** Econometria
**Período letivo:** 2016/1
**Professor:** Hedibert Freitas Lopes - `www.hedibert.org`
**Monitora:** Paloma Vaissman Uribe - PalomaVU@insper.edu.br

## Questão 1

Você trabalha na consultoria "Fazemos Qualquer Negócio" que acabou de ser contratada para avaliar como as vendas de um setor de empresas de exportação reagem ao aumento da renda per capita do país em que estão instaladas. Com base no que foi exposto, você tem interesse em estimar o seguinte modelo:

$$\nu_i = \hat{\beta}_1 r_i + \hat{\varepsilon}_i$$

onde $\nu_i$ é o valor das exportações da empresa do i-ésimo país em 2013, em milhares de reais; e $r_i$ é a renda per capita do i-ésimo país em 2013, em milhares de reais. Aplicando o método de mínimos quadrados ordinários, você encontrou o seguinte resultado (para $n = 31$ observações):

$$\nu_i = \underset{(1,2)}{2} r_i + \hat{\varepsilon}_i,$$

em que entre parênteses está o erro-padrão associado a $\hat{\beta}_1$. Os resultados são apresentados ao seu chefe durante uma reunião.

a) Ele te pergunta, "$r_i$ tem impacto positivo sobre $\nu_i$?". O que você responde? Utilizando um nível de significância de 5%, fundamente a sua resposta com base numa análise inferencial adequada.

b) Seu chefe, que já está exaltado com alguns resultados apresentados durante a reunião, começa a reclamar e te pergunta "a estimativa $\hat{\beta}_1$ sofreria alguma alteração se $\nu_i$ e $r_i$ fossem medidos em reais?". O que você responderia? Mostre matematicamente o fundamento da sua resposta.

c) Seu chefe desconfia que o aumento de um mil reais na renda do resto do mundo provoca um aumento médio nas vendas de 3 mil reais. Conduza um teste de hipótese para verificar se tal conjectura é válida. Adote um nível de confiança de 95%.

## Questão 2

Um pesquisador está interessado em verificar o diferencial do salário devido ao gênero utilizando o seguinte modelo ajustado:

$$\ln(\text{salario}) = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 \text{D}_i + \hat{\beta}_3 \text{educ}_i + \hat{\beta}_4 \text{D}_i \text{educ}_i + \hat{\beta}_5 \text{exper}_i + \hat{\varepsilon}_i \tag{1}$$

em que $\text{salario}_i$ é o salário, em milhares de reais, do i-ésimo indivíduo da amostra; $D_i$ é uma variável dummy que assume o valor 1 se o i-ésimo indivíduo da amostra for do gênero feminino e 0 se for do gênero masculino; $\text{educ}_i$ é o número de anos estudados pelo i-ésimo indivíduo da amostra; $\text{exper}_i$ é o número de anos que o i-ésimo indivíduo da amostra trabalha (experiência); $\hat{\varepsilon}_i$ é o resíduo do i-ésimo indivíduo da amostra.

A Tabela 1, a seguir, apresenta o resultado da estimação dos parâmetros do modelo proposto em (1), usando o método dos mínimos quadrados ordinários (MQO). A variável dependente é ln(salario). O número de observações é $n = 60$. $SQR = 123,22$ e $R^2 = 0,65$.

Tabela 1: Estimação por MQO de (1)

| Variáveis Explicativas | Estimativa | Erro-padrão |
|---|---:|---:|
| Constante | 0,462 | 0,127 |
| D | -0,296 | 0,179 |
| educ | 0,093 | 0,009 |
| D*educ | -0,004 | 0,014 |
| exper | 0,009 | 0,001 |

a) Interprete a estimativa $\hat{\beta}_5$.

b) Qual é o retorno esperado no salário para um ano adicional de educação para um homem? E para uma mulher?

c) Dê uma interpretação prática para as hipóteses formuladas a seguir:

$$\begin{aligned} H_0 &: \beta_4 = 0 \\ H_1 &: \beta_4 \neq 0. \end{aligned}$$

Ainda, adotando um nível de 5% de significância, quais seriam as suas conclusões a respeito deste teste de hipóteses? Não se esqueça de apresentar a estatística do teste, a distribuição de probabilidades da estatística do teste e a região crítica do mesmo. Justifique a sua resposta. Resposta sem justificativa será ignorada.

## Questão 3

Considere o seguinte modelo, proposto com o objetivo de explicar os salários:

$$\ln(\text{salario}_i) = \beta_0 + \beta_1 \text{educ}_i + \beta_2 \text{exper}_i + \beta_3 \text{exper}_i^2 + \beta_4 \ln(\text{QI}_i) + \varepsilon_i$$

onde $\text{salario}_i$ é o salário do indivíduo $i$ (em reais); $\text{educ}_i$ é a educação formal do indivíduo $i$ (número de anos completos de estudo); $\text{exper}_i$ é a experiência do indivíduo $i$ (número de anos de trabalho); $\text{exper}_i^2$ é a experiência ao quadrado; $\text{QI}_i$ é o QI do indivíduo $i$ (medido em uma escala de 0 a 100); e $\varepsilon_i$ é o termo de erro associado ao indivíduo $i$.

Responda:

a) Qual a interpretação do coeficiente $\beta_1$?

b) Qual a interpretação do coeficiente $\beta_4$?

c) Qual seria a expectativa dos sinais dos coeficientes $\beta_2$ e $\beta_3$? Justifique sua resposta.

d) Qual é a derivada primeira de $\ln(\text{salario}_i)$ com respeito à $\text{exper}_i$? Comente.

e) Qual é o significado do valor da primeira derivada, gerada no item anterior, ser igual a zero?

f) Qual é a derivada segunda de $\ln(\text{salario}_i)$ com respeito à $\text{exper}_i$? Comente.

g) Qual é o significado do valor da segunda derivada, gerada no item anterior, ser igual a zero?

## Questão 4

Mariana é uma empreendedora de sucesso, dona de uma rede de docerias famosa por seus pães de mel. Mariana está interessada em entender melhor sobre a capacidade de produçã de suas fábricas e por isso pediu que as estagiárias da empresa levantassem os seguintes dados para uma amostra de 26 fábricas:

- $K_i$: Estoque de capital físico da $i$-ésima fábrica em 2013.
- $L_i$: Total de funcionários na $i$-ésima fábrica em 2013.
- $Q_i$ Quantidade de pães de mel produzidos pela $i$-ésima fábrica em 2013.

Mariana contratou a consultoria *Nusdeo e Amarante Consulting Corporation* para estimar uma função de produção para suas fábricas. Os consultores disseram que, com base na teoria microeconômica, uma forma funcional razoável para a função de produção seria a função Cobb-Douglas:

$$Q_i = e^{\beta_0} K_i^{\beta_1} L_i^{\beta_2} e^{\varepsilon_i}$$

em que $\varepsilon_i$ é um termo estocástico independente e identicamente distribuído com média zero e variância $\sigma^2$.

a) Os consultores querem utilizar o método de mínimos quadrados ordinários para estimar os parâmetros da função de produção. Porque isso não é possível para a forma funcional sugerida? Como eles podem contornar o problema?

Aplicando a transformação logaritmo na função de produção Cobb-Douglas e estimando o modelo resultante, os consultores chegaram no resultado:

$$\widehat{\log(Q_i)} = \underset{(0,415)}{0,701} + \underset{(0,110)}{0,242} \log(K_i) + \underset{(0,091)}{0,756} \log(L_i),$$

onde $SSR = 1,825544$, $R^2 = 0,956888$ e $n = 26$.

b) Faça um teste individual para a significância de cada parâmetro adotando uma significância de 5%. Interprete os parâmetros significantes.

c) Como você faria para testar a hipótese de que as fábricas de Mariana possuem retornos constantes de escala por meio de um teste-$F$? Neste caso, existe diferença entre montar a estatística-$F$ com base no $R^2$ e com base na SSR? Qual delas é a correta para este caso? Justifique. Caso julgue necessário, utilize as informações abaixo para lhe ajudar no teste.

$$\widehat{\log\left(\frac{Q_i}{K_i}\right)} = \underset{(0,1319)}{0,6864} + \underset{(0,0887)}{0,7558} \log\left(\frac{L_i}{K_i}\right)$$

onde $SSR = 1,825652$, $R^2 = 0,751397$ e $n = 26$.