

---

## LISTA 1

---

**Curso:** Economia 4ECO

**Disciplina:** Econometria

**Período letivo:** 2016/1

**Professor:** Hedibert Freitas Lopes - [www.hedibert.org](http://www.hedibert.org)

**Monitora:** Paloma Vaissman Uribe - [PalomaVU@insper.edu.br](mailto:PalomaVU@insper.edu.br)

---

### Questão 1

Utilizando os dados em `wage.txt` (<http://hedibert.org/wp-content/uploads/2016/02/wage.txt>), onde `wage` é o salário mensal e `educ` é o número de anos completos de estudo.

- Ache o salário médio e o número médio de anos de estudo da amostra. Qual é o desvio-padrão de `educ`?
- Faça análise gráfica de ambas variáveis (`wage` e `educ`) por meio de um gráfico de dispersão.
- Estime um modelo de regressão linear simples em que um aumento de um ano de estudo (`educ`) faça com que o salário varie em uma quantidade constante em dólar (com constante).
- Talvez anos de experiência (`exper`) tenha maior poder explicativo para o salário do que anos de estudo. Conjecture sobre essa afirmação comparando ambas regressões (dica: use o coeficiente de determinação,  $R^2$ ).

As variáveis `female` e `married` são binárias (assumem somente os valores 0 e 1). Uma variável binária pode ser interpretada como um tipo de interruptor “on/off” que liga/desliga a característica da variável a que se refere. Por exemplo, `female=0` “desliga” o sexo feminino (exclui as mulheres da análise) enquanto `female=1` “liga” o sexo feminino (consequentemente “desligando” o sexo masculino).

- Ajuste regressões que expliquem o salário através das variáveis `female` e `married` separadamente. Ache os salários médios para cada um dos 4 grupos: mulheres, homens, solteiros e casados. Compare os salários médios dos 4 grupos com os interceptos e inclinações das regressões. Alguma similaridade? Você acaba de descobrir a Análise de Variância, ou simplesmente, ANOVA.
- Antecipando o que ainda vamos aprender mais para frente no curso, implemente os 15 modelos de regressão (simples e múltiplas) que contemplam todas as combinações de `educ`, `exper`, `female` e `married` e compare-os usando o  $R^2$ .

### Questão 2

Os dados em `ceosal2.xls` (<http://hedibert.org/wp-content/uploads/2014/05/ceosal2.xls>) contêm informações sobre chefes-executivos (CEOs) de corporações dos Estados Unidos. A variável `salary` é a compensação anual, em milhares de dólares, e `ceoten` é o número de anos na condição de CEO na companhia.

- Ache o salário médio e a permanência média da amostra, juntamente com as principais medidas descritivas da amostra.
- Por meio de um gráfico de dispersão, verifique se as variáveis apresentam algum tipo de correlação.

c) Estime o modelo de regressão simples e relate seus resultados na forma usual.

$$\log(\text{salary}) = \beta_0 + \beta_1 \text{ceoten} + \text{noise}$$

d) Qual é o aumento da porcentagem predita (aproximado) no salário, dado um ano a mais como CEO?

e) O sinal de  $\hat{\beta}_1$  está de acordo com o gráfico do item b)?

f) Seria possível acrescentar outras variáveis a fim de estimar o salário de CEO's? Quais?

### Questão 3

Usando o peso (em quilogramas) e o número de cigarros diários fumados pela mãe da criança durante a gestação, um pesquisador estimou uma regressão para uma amostra de 1388 crianças, cuja saída é disponibilizada a seguir:

Dependent variable: PESO

Method: Least Squares

Sample size: 1388

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.946962	0.024337	121.0917	0.0000
CIGS	-0.194316	0.003525	-55.12944	0.0000

Mean of dependent variable: 1.853518

Standard deviation of dependent variable: 0.938469

R-squared: 0.686798

Adjusted R-squared: 0.686572

Standard error of regression: 0.525399

Sum squared residuals: 382.5968

F-statistic: 3039.255

P-value (F-statistic): 0.000000

a) Escreva o modelo estimado na forma usual e interprete as estimativas dos coeficientes em termos do problema.

b) Interprete o coeficiente de explicação deste modelo em termos do problema.

c) Determine um intervalo de 95% de confiança para o intercepto e interprete em termos do problema.

d) Observando um trabalho acadêmico sobre a relação entre o peso do recém-nascido e o número de cigarros diários fumados pela mãe durante a gestação, você encontra que um cigarro a mais por dia reduz o peso da criança em 150 gramas. Seus dados corroboram o resultado encontrado na literatura? Utilize-se de uma técnica inferencial adequada e 95% de confiança.

### Questão 4

O single index model (SIM) é largamente utilizado em Finanças para auxiliar na precificação de ativos. O modelo explica variações na taxa de retorno de um ativo como função da taxa de retorno da carteira de mercado, que engloba os ativos de maior volume comercializados publicamente.

$$R_t = \beta_0 + \beta_1 R_{mt} + \epsilon_t,$$

em que  $R_t$  é o retorno do ativo no instante  $t$ ,  $R_{mt}$  é o retorno do ativo de mercado no instante  $t$  e  $\beta_1$  é o risco sistemático.

- a) Pesquise e descreva o que representa o risco sistemático de um ativo e qual a sua utilidade em Finanças. Indique a fonte pesquisada.
- b) Escolha um ativo da base de dados `retornos-2014.csv` (<http://hedibert.org/wp-content/uploads/2016/02/retornos-2014.csv>), exceto o Ibovespa. Construa o gráfico de dispersão dos retornos do ativo sorteado em função dos retornos do ativo do mercado (Ibovespa). Calcule o coeficiente de correlação. Faça a análise dos resultados obtidos em termos do problema.
- c) Ajuste o SIM ao ativo. Escreva a equação estimada na forma usual (coeficientes, erros padrões,  $n$ ,  $R^2$  e erro padrão da regressão ou soma de quadrados do resíduo) e interprete os coeficientes em termos do problema.
- d) Interprete o coeficiente de explicação do modelo em termos do problema em questão.
- e) Descreva o comportamento do retorno do ativo em relação á carteira de mercado e verifique com 95% de confiança se o ativo é mais arriscado do que a carteira que representa o mercado, ou seja se possui risco sistemático superior a um. Justifique toda a sua análise.
- f) Faça uma análise de resíduos gráfica e indique quais suposições parecem não ser válidas para este problema. Justifique suas respostas.
- g) Calcule o risco sistemático via SIM para cada um dos 8 ativos disponíveis na base de dados. Ainda, calcule para cada ativo o retorno médio observado em 2014 e construa o gráfico do retorno médio em função do risco sistemático para estes ativos. Que tipo de relação era esperada entre risco e retorno? Que relação foi encontrada? Procure uma explicação para estes resultados.

## Questão 5

A liberdade econômica é “um aspecto da liberdade humana que se preocupa com a autonomia material do indivíduo em relação ao Estado e a outros grupos organizados”<sup>1</sup> e está fortemente relacionada à liberdade política, além de ser um incentivo para o uso ideal de recursos escassos, pois contribui para a criação de um ambiente favorável à competitividade e à criatividade dos agentes econômicos.

A relação entre crescimento econômico e liberdade econômica tem sido estudada e discutida há muitos anos. Alguns estudos sugerem que países com baixo envolvimento direto do governo nas atividades econômicas são mais produtivos e apresentam altas taxas de crescimento. Também, existem pesquisadores que acreditam que a liberdade econômica contribui para o crescimento e desenvolvimento da economia de diversas maneiras, seja aumentando a produtividade da economia, seja contribuindo para acumulação de capital, por exemplo.

Todavia, uma pergunta bastante relevante tem sido feita: como seria a relação entre o crescimento econômico e a liberdade econômica em épocas de crises financeiras? Com o intuito de responder a essa pergunta, foram coletados dados do índice de liberdade econômica (ILE<sup>2</sup>, medido numa escala de 0 a 100, em que quanto maior for o ILE, maior a liberdade econômica do país) no ano de 2008 para um conjunto de países, além do crescimento percentual do PIB per capita (DPIB) de 2009 em relação a 2008 para os mesmos países. A seguir encontram-se saídas e gráficos que serão úteis para analisar a relação entre o crescimento econômico e a liberdade econômica, de acordo com o modelo dado por

$$\text{DPIB} = \beta_0 + \beta_1 \text{ILE} + \varepsilon$$

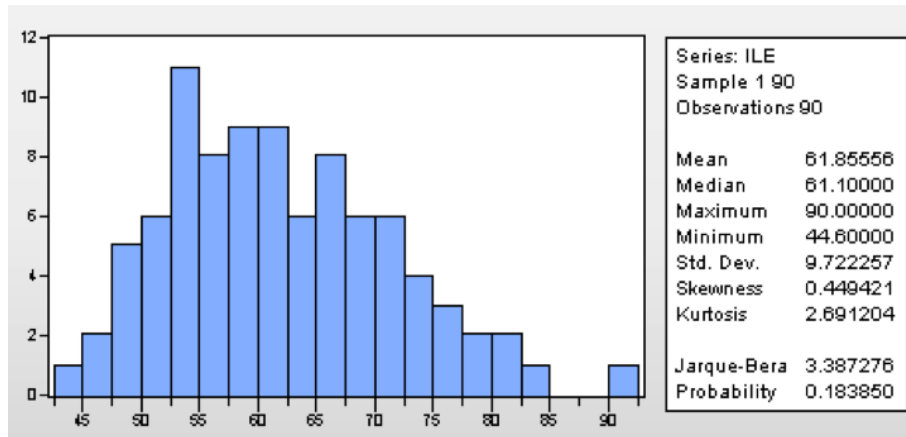
- a) Escreva o modelo na forma usual e interprete a estimativa do parâmetro associado ao coeficiente angular em termos do problema.
- b) Proponha uma medida de qualidade do ajuste e interprete-a em termos do problema.

<sup>1</sup>2009 Index Of Economic Freedom

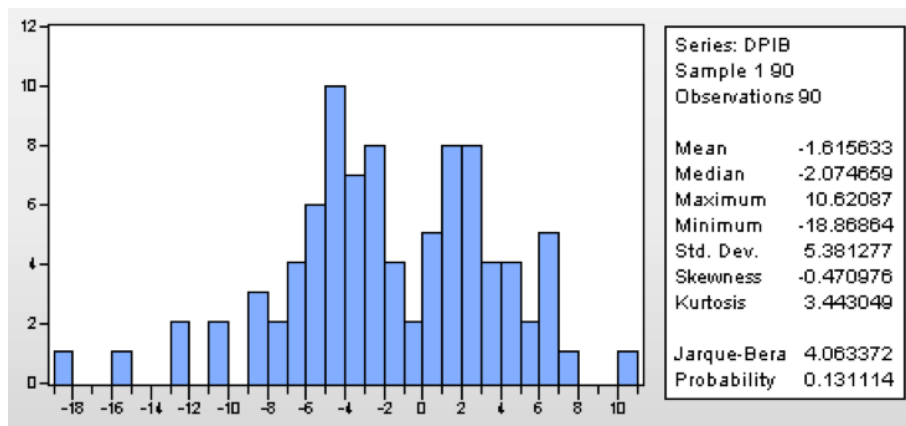
<sup>2</sup>O ILE é calculado através da média ponderada dos seguintes fatores: *Business Freedom*, *Trade Freedom*, *Fiscal Freedom*, *Government Spending*, *Monetary Freedom*, *Investment Freedom*, *Financial Freedom*, *Property Rights*, *Freedom from Corruption* e *Labor Freedom*.

- c) Christine Lagarde, diretora-gerente do FMI, fez um pronunciamento solicitando aos governantes que continuem lutando pela criação de um ambiente favorável à competitividade dos agentes econômicos, uma vez que em épocas de crises financeiras, apesar do crescimento percentual médio do PIB per capita sofrer um decréscimo, este decréscimo deve ser inferior a 0,5 p.p. quando o ILE aumenta em um ponto. Com 95% de confiança, o que podemos dizer sobre a afirmação da diretora-gerente do FMI?
- d) Guido Mantega, durante participação em reunião do FMI, percebeu que o Brasil havia ficado de fora da análise econométrica. Mediante tal fato, em épocas de crises econômicas, qual deve ser o crescimento percentual estimado do PIB per capita para o Brasil, cujo ILE é igual a 60 pontos? Ainda, construa o intervalo com 95% de confiança para o crescimento percentual do PIB per capita do Brasil.

**Quadro 1: Estatísticas básicas da variável ILE**



**Quadro 2: Estatísticas básicas da variável DPIB**

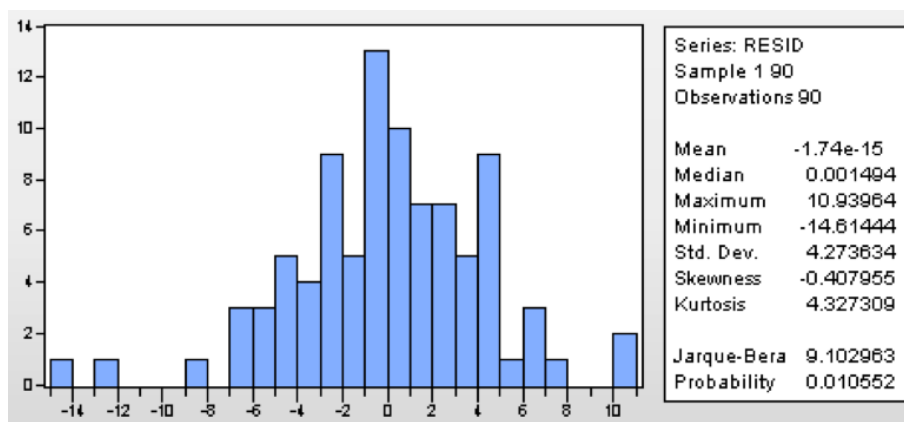


Quadro 3: Estimação dos parâmetros do modelo de regressão linear simples

Dependent Variable: DPIB  
 Method: Least Squares  
 Date: 09/19/11 Time: 17:26  
 Sample: 1 90  
 Included observations: 90

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	19.19023	2.933653	6.541409	0.0000
ILE	-0.336362	0.046859	-7.178241	0.0000
R-squared	0.369298	Mean dependent var	-1.615633	
Adjusted R-squared	0.362131	S.D. dependent var	5.381277	
S.E. of regression	4.297848	Akaike info criterion	5.776077	
Sum squared resid	1625.491	Schwarz criterion	5.831629	
Log likelihood	-257.9235	Hannan-Quinn criter.	5.798479	
F-statistic	51.52714	Durbin-Watson stat	2.402854	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Quadro 4: Estatísticas básicas dos resíduos



## Questão 6

Seja  $X_i$  o investimento em publicidade e  $Y_i$  o lucro para a filial  $i$  de certa empresa, no ano de 2014. Os dados estão dispostos na tabela a seguir (os valores de  $X_i$  e  $Y_i$  estão em dezenas de milhares de euros):

Obs.	Filial	$X_i$	$Y_i$
1	Florianópolis	50	500
2	Curitiba	40	400
3	Porto Alegre	80	750
4	Fortaleza	100	900
5	Rio de Janeiro	120	1300
6	Brasília	90	800
7	Natal	150	1550
8	Belo Horizonte	140	1600
9	Campo Grande	120	1250
10	São Paulo	160	1750

- Construa um gráfico de dispersão do lucro em função do investimento em publicidade e interprete-o em termos do problema. Ainda, calcule o coeficiente de correlação entre as duas variáveis e interprete-o em termos do problema.
- Admitindo que o investimento em publicidade influencie o lucro em cada filial, estime os parâmetros do modelo de regressão linear simples. Escreva o modelo na forma usual e interprete os seus coeficientes em termos do problema.
- Qual o poder de explicação do modelo? Justifique sua resposta.
- Utilizando um nível de significância de 5%, verifique se o investimento em publicidade afeta o lucro desta empresa. Justifique sua resposta deixando explícito todos os detalhes para a tomada de decisão.
- Admitindo que em 2015 sejam investidos 1.800.000 euros em publicidade, preveja o valor médio do lucro obtido e construa um intervalo com 95% de confiança para o lucro médio de 2015.
- Um analista de mercado afirma que existe uma tendência de queda nos lucros das filiais brasileiras por causa da piora das condições econômicas do Brasil. Se o analista estiver correto, você julga adequada a previsão obtida no item e)? Justifique sua resposta e indique uma alternativa para melhorar a previsão feita no item anterior.