



Doutoramento em Gestão
TAIG – Módulo de Métodos de dependência
15 de Maio de 2018
Duração: 2 horas

Instruções:

1. **Formalize e fundamente** as suas respostas.
2. Caso não seja dito nada em contrário utilize uma dimensão de 5% nos testes estatísticos que efetuar.
3. O enunciado é composto por 2 páginas com perguntas e 3 páginas de Anexos.

1. Para explicar a avaliação dos docentes feita pelos respetivos alunos, um investigador especificou o seguinte modelo,

$$aval_i = \beta_0 + \beta_1 mulher_i + \beta_2 simpatia_i + \beta_3 idade_i + \beta_4 idade_i^2 + \beta_5 opcao_i + \beta_6 ingles_i + u_i$$

onde $aval_i$ representa a avaliação do docente i em valores, $mulher_i$ é uma variável *dummy* igual a 1 se o docente i é mulher, $simpatia_i$ é a classificação do docente i em simpatia, $idade_i$ a idade do docente i , $opcao_i$ é uma variável *dummy* igual a 1 se a disciplina lecionada pelo docente i é optativa, $ingles_i$ é uma variável *dummy* igual a 1 se a disciplina lecionada pelo docente i é lecionada em inglês.

Os resultados obtidos na estimação desta equação utilizando o método dos mínimos quadrados encontram-se no **Anexo**. O Anexo inclui também outras estimações e resultados de procedimentos que serão necessários para a resolução das questões que se seguem.

- (20) a) Interprete e comente as estimativas obtidas para os parâmetros β_1 , β_2 e β_3 e teste a sua significância estatística.
- (15) b) Avalie o desempenho estatístico do modelo comentando a capacidade explicativa e a significância global.
- (20) c) Qual o objetivo da equação 2? Que pode concluir?
- (20) d) Qual o objetivo da equação 3? Que pode concluir?
- (15) e) Em função do resultado das alíneas anteriores indique quais as propriedades do estimador OLS da equação 1, justificando com base na validade das hipóteses clássicas do modelo de regressão linear múltipla.

- (15) f) O investigador prefere a equação 4 à equação 1 para modelar a avaliação dos docentes. Justifique esta opção fundamentando a sua resposta no resultado de um teste estatístico adequado.
- (20) g) Caracterize, detalhadamente, o efeito da idade do docente na sua avaliação, usando os resultados da equação 4.
- (15) h) Estime o efeito de mais um ano de idade na avaliação de um docente com 25 anos.
- (20) i) Formalize a hipótese incluída no Quadro 2 e interprete-a. Que pode concluir?
- (20) j) Tendo como base o modelo estimado na equação 4, escreva a equação que permite testar que existem diferenças entre os coeficientes do modelo para o grupo dos docentes do sexo feminino e os coeficientes do modelo para o grupo dos docentes do sexo masculino. Formalize o teste de hipóteses.
- (20) l) Um outro investigador estimou uma especificação diferente para explicar a avaliação dos docentes obtendo a equação 5. Interprete os coeficientes β_1 e β_2 . Qual das especificações acha mais apropriada?

ANEXO

Equação 1

Dependent Variable: AVAL
Method: Least Squares
Included observations: 463

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.575767	0.542774	2.903173	0.0039
MULHER	0.240952	0.049805	4.837888	0.0000
SIMPATIA	0.149145	0.031124	4.792016	0.0000
IDADE	0.277011	0.022198	12.47895	0.0000
IDADE^2	-0.002773	0.000228	-12.17886	0.0000
OPCAO	-0.002274	0.072993	-0.031148	0.9752
INGLES	-0.123163	0.102702	-1.199225	0.2311
R-squared	0.320318	Mean dependent var		8.312209
Adjusted R-squared	0.311375	S.D. dependent var		0.606065
S.E. of regression	0.502933	Akaike info criterion		1.478285
Sum squared resid	115.3415	Schwarz criterion		1.540842
Log likelihood	-335.2229	Hannan-Quinn criter.		1.502912
F-statistic	35.81702	Durbin-Watson stat		2.008256
Prob(F-statistic)	0.000000			

Equação 2

F-statistic	1.438977	Prob. F(2,460)	0.2382
-------------	----------	----------------	--------

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Included observations: 463

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-5.660760	5.193928	-1.089880	0.2763
FIT	1.390617	1.274817	1.090836	0.2759
FIT^2	-0.081624	0.078161	-1.044310	0.2969

R-squared	0.006218	Mean dependent var	0.249118
Adjusted R-squared	0.001897	S.D. dependent var	0.331975
S.E. of regression	0.331660	Akaike info criterion	0.637047
Sum squared resid	50.59933	Schwarz criterion	0.663858
Log likelihood	-144.4764	Hannan-Quinn criter.	0.647602
F-statistic	1.438977	Durbin-Watson stat	1.982489
Prob(F-statistic)	0.238236		

Com RESID os resíduos da equação 1 e FIT os valores ajustados para AVAL na equação 1.

Equação 3

Unrestricted Test Equation:

Dependent Variable: AVAL

Method: Least Squares

Included observations: 463

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-6.412313	5.494879	-1.166962	0.2438
MULHER	1.055127	0.559542	1.885698	0.0600
SIMPATIA	0.647689	0.342681	1.890065	0.0594
IDADE	1.175055	0.615137	1.910232	0.0567
IDADE^2	-0.011746	0.006147	-1.911059	0.0566
OPCAO	-0.027434	0.074909	-0.366235	0.7144
INGLES	-0.542574	0.304873	-1.779673	0.0758
FIT^2	-0.200716	0.137396	-1.460858	0.1447

R-squared	0.323491	Mean dependent var	8.312209
Adjusted R-squared	0.313083	S.D. dependent var	0.606065
S.E. of regression	0.502309	Akaike info criterion	1.477925
Sum squared resid	114.8030	Schwarz criterion	1.549419
Log likelihood	-334.1396	Hannan-Quinn criter.	1.506070
F-statistic	31.08153	Durbin-Watson stat	2.019262
Prob(F-statistic)	0.000000		

Com FIT os valores ajustados para AVAL na equação 1

Quadro 1

Wald Test:
Equation: **Equação 1**

Test Statistic	Value	df	Probability
F-statistic	0.776843	(2, 456)	0.4605
Chi-square	1.553685	2	0.4599

Null Hypothesis: $C(6)=C(7)=0$
Null Hypothesis Summary:

Normalized Restriction (= 0)	Value	Std. Err.
C(6)	-0.002274	0.072993
C(7)	-0.123163	0.102702

Restrictions are linear in coefficients.

Equação 4

Dependent Variable: AVAL
Method: Least Squares
Included observations: 463

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.575191	0.518702	3.036796	0.0025
MULHER	0.240997	0.049641	4.854760	0.0000
SIMPATIA	0.148739	0.031107	4.781572	0.0000
IDADE	0.276643	0.021783	12.70001	0.0000
IDADE^2	-0.002770	0.000223	-12.41973	0.0000

R-squared	0.318002	Mean dependent var	8.312209
Adjusted R-squared	0.312046	S.D. dependent var	0.606065
S.E. of regression	0.502688	Akaike info criterion	1.473047
Sum squared resid	115.7345	Schwarz criterion	1.517731
Log likelihood	-336.0103	Hannan-Quinn criter.	1.490638
F-statistic	53.38914	Durbin-Watson stat	1.997544
Prob(F-statistic)	0.000000		

Quadro 2

Wald Test:
Equation: **Equação 4**

Test Statistic	Value	df	Probability
t-statistic	1.210248	458	0.2268
F-statistic	1.464701	(1, 458)	0.2268
Chi-square	1.464701	1	0.2262

Null Hypothesis: $C(4)+60*C(5)=0.1$
Null Hypothesis Summary:

Normalized Restriction (= 0)	Value	Std. Err.
$-0.1 + C(4) + 60*C(5)$	0.010463	0.008645

Restrictions are linear in coefficients.

Equação 5

Dependent Variable: LOG(AVAL)

Method: Least Squares

Included observations: 463

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-7.039771	1.730620	-4.067774	0.0001
MULHER	0.028589	0.005963	4.794738	0.0000
LOG(SIMPATIA)	1.806121	0.374353	4.824644	0.0000
IDADE	0.034523	0.002616	13.19541	0.0000
IDADE^2	-0.000347	2.68E-05	-12.94572	0.0000
R-squared	0.331505	Mean dependent var		2.115046
Adjusted R-squared	0.325666	S.D. dependent var		0.073528
S.E. of regression	0.060380	Akaike info criterion		-2.765590
Sum squared resid	1.669730	Schwarz criterion		-2.720906
Log likelihood	645.2340	Hannan-Quinn criter.		-2.747999
F-statistic	56.78017	Durbin-Watson stat		1.985884
Prob(F-statistic)	0.000000			