



Universidade do Minho
Escola de Engenharia
Departamento de Produção e Sistemas

ESTATÍSTICA APLICADA**Licenciatura em Engenharia Informática****18 de Janeiro de 2010 – 2ª Frequência****⌚ Duração 2 horas****Nº****Nome:**

Leia com atenção os enunciados e apresente todos os cálculos que tiver de efectuar na resolução dos exercícios. Justifique todas as respostas. Boa Sorte! RUBRIQUE TODAS AS FOLHAS.

1. Numa certa firma, duas máquinas produzem peças metálicas que, de acordo com uma norma estabelecida, devem ter um comprimento médio igual a 6 cm. Uma amostra aleatória de 73 peças da produção da máquina I e uma outra de 61 peças da máquina II conduziram aos resultados seguintes:

Máquina	n_i	\bar{x}_i	s_i^2
Máquina I	73	5.95	0.018
Máquina II	61	6.01	0.020

- a) Será de admitir que o comprimento médio da amostra I é inferior ao estabelecido pela norma, para um nível de significância de 5%?
- b) Haverá evidência suficiente nos resultados obtidos que nos permita concluir pela diferença significativa entre os comprimentos médios das duas amostras, ao nível de significância de 5%?

2. Perante a suspeita que o hábito de fumar da mãe pode influenciar o peso do recém-nascido foram recolhidos os dados referentes a 2053 mães e respectivos bebés. Os resultados encontram-se na tabela seguinte:

	Peso do bebé						ni.
Mãe Fumadora?	Menor que P_{10}	eij	Entre P_{10} e P_{90}	eij	Maior que P_{90}	eij	
Sim	117	78,06	529	542,88	19	44,05	665
Não	124	162,94	1147	1133,12	117	91,95	1388
n.j	241		1676		136		2053

Que pode concluir sobre estes dados para $\alpha = 0.010$?

3. Uma organização de consumidores quis comparar o preço (em unidades monetárias, u.m.) de um brinquedo particular em 3 tipos de lojas: hipermercados, bazares, e lojas de brinquedos. Seleccionaram-se aleatoriamente 5 hipermercados, 5 bazares e 5 lojas de brinquedos e os preços foram registados para cada uma delas. Os resultados da ANOVA encontram-se na tabela seguinte.

ANOVA					
Fonte	Soma dos quadrados	gl	Média dos quadrados	F	Sig.
Entre os grupos	19.734	2	9.867	4.23	0.041
Resíduos	27.999	12	2.333		
Total	47.733	14			

- a) Qual o tipo de planeamento utilizado?
- b) Indique quais os pressupostos para a resolução do problema.
- c) Formule as hipóteses associadas ao teste e complete a tabela ANOVA.
- d) Quais as conclusões que pode retirar para $\alpha = 0.05$.
- e) Considerando que os valores dos preços médios nas amostras retiradas é de 10.4 u.m. nos hipermercados, 15.0 u.m. nos bazares e 17.20 u.m. nas lojas de brinquedos, verifique se existem diferenças significativas entre o preço médio dos brinquedos nos hipermercados e nas lojas dos brinquedos ($\alpha = 0,05$).

4. Os seguintes dados referem-se aos teores de histaminas ($\mu\text{g/g}$ de matéria seca de saliva) em amostras de saliva de 9 indivíduos com problemas de alergias e de 12 indivíduos sem problemas de alergia. A tabela resume os resultados obtidos. Verifique se as distribuições das duas amostras dos teores de histaminas são idênticas ($\alpha=0.01$).

Alérgicos	67.6	39.6	1651.0	100.0	65.9	1112.0	31.0	102.4	64.7			
Não alérgicos	34.3	27.3	35.4	48.1	5.2	29.1	4.7	41.7	48.0	6.6	18.9	32.4

5. Os seguintes resultados referem-se à análise dos dados referentes às intensidades de precipitação (mm/hora) registados num posto udométrico localizado numa bacia hidrográfica, e ao caudal (m^3/s) escoado numa secção de um curso de água a jusante desta bacia.

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Precipitação	10	15	42	27.90	9.351
Caudal	10	2.20	3.40	2.7200	0.38528
Valid N (listwise)	10				

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0.960 ^a	0.921	0.911	0.11472

a. Predictors: (Constant), Precipitação

b. Dependent Variable: Caudal

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1.231	1	1.231	93.521	0.000 ^a
	Residual	0.105	8	0.013		
	Total	1.336	9			

a. Predictors: (Constant), Precipitação

b. Dependent Variable: Caudal

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B	
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1 (Constant)	1.617	0.120		13.503	0.000	1.341	1.893
Precipitação	0.040	0.004	0.960	9.671	0.000	0.030	0.049

a. Dependent Variable: Caudal

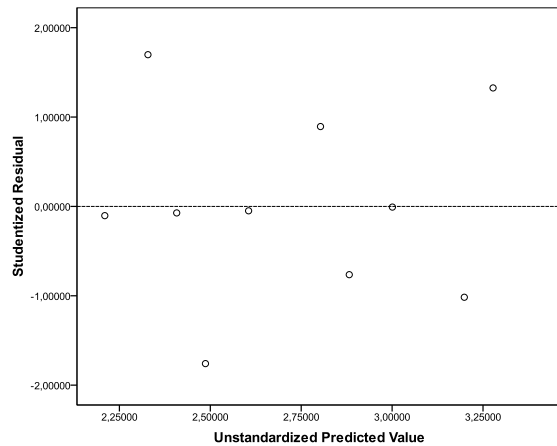
Descriptives			Statistic
Studentized Residual	Mean		0.0145207
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	-0.7457937
		Upper Bound	0.7748350
	Std. Deviation		1.06284617
	Minimum		-1.75902
	Maximum		1.69791

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Studentized Residual	0.208	10	0.200 [*]	0.959	10	0.770

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.



a) Escreva a equação estimada para a recta.

b) Teste o valor do coeficiente $\beta_0 = 0$ (use $\alpha = 0.05$).

c) De acordo com os resultados avalie a qualidade do modelo justificando.

- d)** Qual o valor previsto para o caudal sabendo que o registo revelou uma precipitação de 12 mm/hora? E se esse registo for de 20 mm/hora?