



Exame de Recurso de Métodos Estatísticos

Data: 11/07/2005

Duração: 3 horas

Nome: _____ N.º: _____

Curso: _____

Regime: _____

Declaro que desisto _____

As cotações deste exame encontram-se na seguinte tabela. Responda às questões utilizando o espaço reservado para o efeito. Tenha em atenção a clareza e apresentação das suas respostas.

Questão	1.a	1.b	1.c	2.a	2.b	2.c	2.d	3.a	3.b	3.c	4.a	4.b	4.c	4.d	5	6.a	6.b
Cotação	1	1	1	1.5	1.5	1	1.5	0.5	1.5	1.5	0.5	1	0.5	1	2	1.5	1.5
Classif.																	

1. Uma máquina produz peças defeituosas com probabilidade de 0.01. As peças são verificadas à medida que vão sendo produzidas. Admita que os defeitos ocorrem de forma independente.

a) Calcule a probabilidade de se terem de verificar **exactamente** três peças para encontrar a primeira peça defeituosa.

b) Calcule a probabilidade de a primeira peça defeituosa ser encontrada **após** a segunda verificação.

c) A variável aleatória que representa o número de verificações efectuadas até encontrar a primeira peça defeituosa, tem distribuição _____ com parâmetro(s) _____

2. Para estudar a resistência à temperatura de determinado tipo de canalização testaram-se, num laboratório, 12 canos que foram sujeitos a uma mesma pressão constante durante um período fixo. Obteve-se a seguinte informação relativa às temperaturas máximas, em °C, suportadas pelos canos: $\bar{x} = 97.2$, $s_c = 5.1$. Admita que as temperaturas máximas seguem uma distribuição normal.

a) Determine o intervalo a 95% de confiança para o valor médio da temperatura máxima suportada pelos canos àquela pressão.

b) Assinale com um X qual das seguintes afirmações escolheria para o significado de $\bar{x} = 97.2$. **Justifique.**

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

É a média das temperaturas máximas daquele tipo de canalização.

É uma estimativa da média das temperaturas máximas daquele tipo de canalização.

É um estimador da média das temperaturas máximas daquele tipo de canalização.

c) No mesmo laboratório, e sob as mesmas condições, testou-se uma nova amostra de dimensão 14, a média das temperaturas máximas foi de 96,4. Determine a média das temperaturas máximas da amostra conjunta dos 26 canos.

d) Sabendo que as temperaturas máximas suportadas pelos canos seguem uma distribuição normal de média 98 e desvio padrão 6, calcule a probabilidade de a temperatura máxima suportada por um determinado cano, àquela pressão, ser superior a 100 °C.

3. Uma empresa decidiu fazer uma campanha publicitária para tornar ainda mais conhecido o seu produto de maior venda. Após essa campanha recolheu aleatoriamente uma amostra de 1000 pessoas tendo verificado que 270 conheciam o produto.

a) Indique uma estimativa pontual para a proporção de pessoas que conhecem o produto.

Nome: _____ N.º: _____

b) Sabendo que, antes da campanha, 20% da população conhecia o produto, teste ao nível de significância de 5% e com base na região crítica se, com a campanha publicitária, houve um acréscimo no número de pessoas que conhecem o produto.

c) Determine o p-value do teste realizado na alínea anterior.

4. De modo a comparar o nível de riqueza de quatro concelhos, Aveiro, Porto, Lisboa e Coimbra, recolheu-se uma amostra aleatória de 15 rendimentos líquidos (em euros) em cada região. Recorrendo ao SPSS obtiveram-se as seguintes tabelas.

Rendimento		ANOVA			
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1341168,136	3	447056,045	3,388	,024
Within Groups	7388967,608	56	131945,850		
Total	8730135,744	59			

Dependent Variable: Rendimento **Multiple Comparisons**

LSD

(I) Região	(J) Região	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Aveiro	Porto	-169,36450	132,63778	,207	-435,0699	96,3409
	Lisboa	-420,11188(*)	132,63778	,002	-685,8173	-154,4065
	Coimbra	-187,52158	132,63778	,163	-453,2270	78,1838
Porto	Aveiro	169,36450	132,63778	,207	-96,3409	435,0699
	Lisboa	-250,74738	132,63778	,064	-516,4528	14,9580
	Coimbra	-18,15709	132,63778	,892	-283,8625	247,5483
Lisboa	Aveiro	420,11188(*)	132,63778	,002	154,4065	685,8173
	Porto	250,74738	132,63778	,064	-14,9580	516,4528
	Coimbra	232,59029	132,63778	,085	-33,1151	498,2957
Coimbra	Aveiro	187,52158	132,63778	,163	-78,1838	453,2270
	Porto	18,15709	132,63778	,892	-247,5483	283,8625
	Lisboa	-232,59029	132,63778	,085	-498,2957	33,1151

* The mean difference is significant at the .05 level.

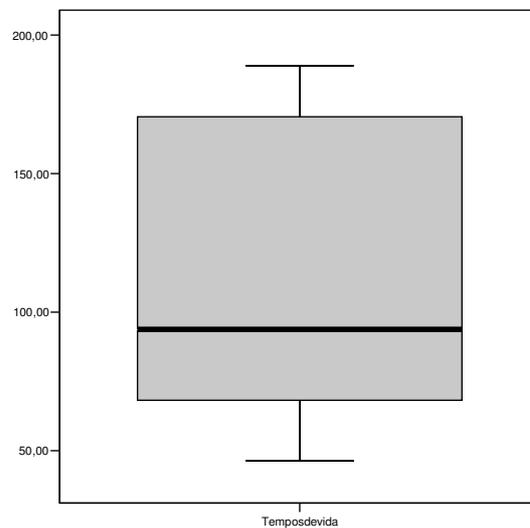
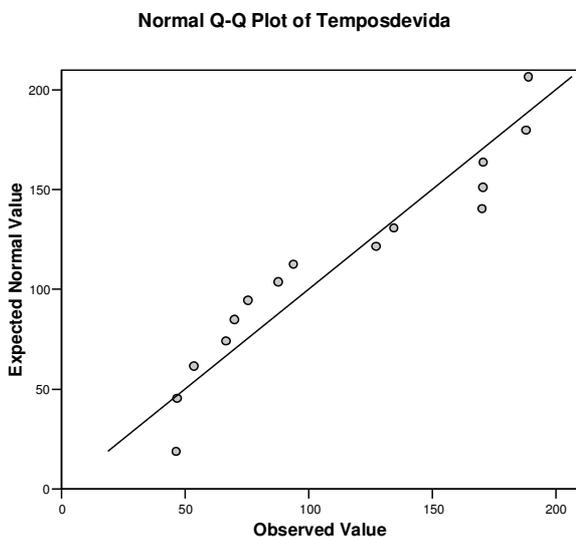
(a) A ANOVA permite realizar um teste de hipóteses. Identifique a hipótese nula e a hipótese alternativa para o presente problema.

(b) Que conclusões pode retirar do quadro da ANOVA?

(c) Usando o método LSD diga, justificando, quais os conelhos que apresentam diferenças significativas no rendimento médio, a um nível de significância de 5%.

(d) Usando o método de Bonferroni diga, justificando, quais os conelhos que apresentam diferenças significativas no rendimento médio, a um nível de significância de 5%.

5. Com base numa amostra aleatória de 15 tempos de vida, em dias, de uma determinada peça obtiveram-se os seguintes resultados usando o SPSS.



T-Test

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Tempos de vida	15	112,6859	53,97678	13,93674

One-Sample Test

	T	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Tempos de vida	,910	14	,378	12,68590	-17,2054	42,5772

Wilcoxon Signed Ranks Test

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
med100 – Tempos de vida	Negative Ranks	7(a)	10,86	76,00
	Positive Ranks	8(b)	5,50	44,00
	Ties	0(c)		
	Total	15		

- a med100 < Tempos de vida
 b med100 > Tempos de vida
 c med100 = Tempos de vida

Test Statistics(b)

	med100 – Tempos de vida
Z	-,909(a)
Asymp. Sig. (2-tailed)	,363
Exact Sig. (2-tailed)	,389
Exact Sig. (1-tailed)	,195
Point Probability	,015

- a Based on positive ranks.
 b Wilcoxon Signed Ranks Test

Sign Test

Frequencies

		N
med100 – Tempos de vida	Negative Differences(a)	7
	Positive Differences(b)	8
	Ties(c)	0
	Total	15

- a med100 < Tempos de vida
 b med100 > Tempos de vida
 c med100 = Tempos de vida

Test Statistics(b)

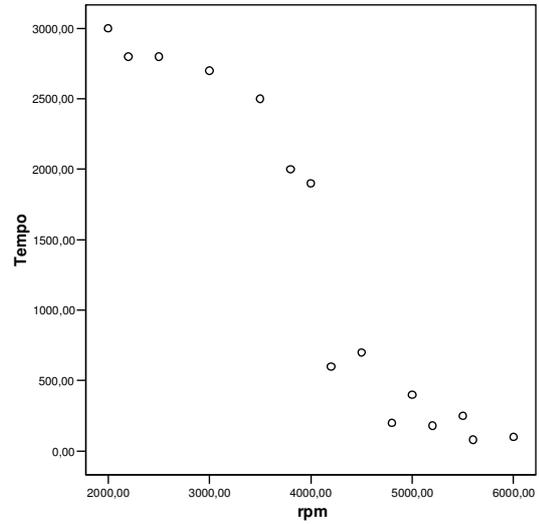
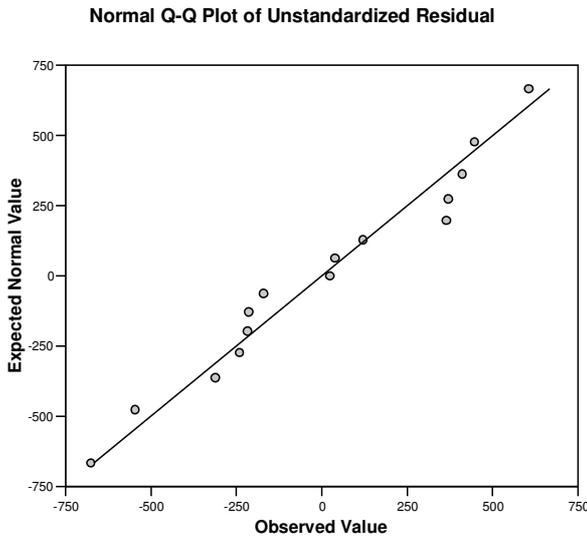
	med100 – Tempos de vida
Exact Sig. (2-tailed)	1,000(a)
Exact Sig. (1-tailed)	,500
Point Probability	,196

- a Binomial distribution used.
 b Sign Test

Com base na informação disponível comente a seguinte afirmação: “o tempo de vida da peça não é significativamente diferente de 100 dias”.

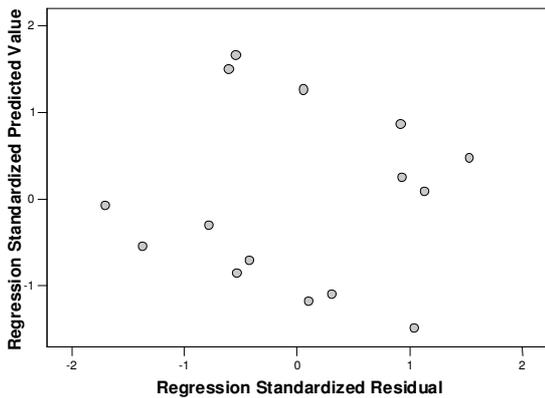
(Indique o teste de localização a realizar, justifique a escolha da estatística de teste e indique que conclusões retira desse teste).

- 6 Para estudar a influência que a velocidade de rotação tem na fiabilidade dum motor, testaram-se 12 motores idênticos a diferentes rotações por minuto (rpm) tendo-se medido os tempos de funcionamento contínuo (em centenas de horas) até à primeira avaria.



Scatterplot

Dependent Variable: Tempo



Model Summary(b)

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,946(a)	,896	,888	397,88077

a Predictors: (Constant), rpm

b Dependent Variable: Tempo

(a) Baseando-se nesta informação o que pode dizer acerca da qualidade e significado da regressão? Justifique.

(b) Baseando-se nesta informação o que pode dizer acerca dos pressupostos do modelo de regressão? Justifique.