



Exame Final de Métodos Estatísticos

Data: 01/06/2005

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	1.d	1.e	2.a	2.b	3.a	3.b	4.a	4.b	4.c	4.d	5.a	5.b	5.c	5.d	6.a	6.b	6.c	7.a	7.b	7.c	7.d
Cotação	0.5	0.5	1.5	1	1	0.5	1	0.5	0.5	1.5	1.5	1.5	1	0.5	0.5	0.5	1	1	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5
Classif.																								

1. O Sr. Abílio, presidente de uma autarquia, pretende melhorar os serviços camarários, em particular os serviços da secção de obras públicas que têm tido um maior número de reclamações.

a) Sabendo que àquele serviço chegam, em média, 16 pessoas por hora, pode dizer-se que a variável aleatória $X =$ “número de pessoas que chegam ao serviço de obras públicas por hora” tem distribuição de Poisson com parâmetro _____

b) Determine a probabilidade de, numa hora, cheguem exactamente 16 pessoas àquele serviço.

c) Calcule, aproximadamente, usando o teorema do limite central, $P(X > 20)$.

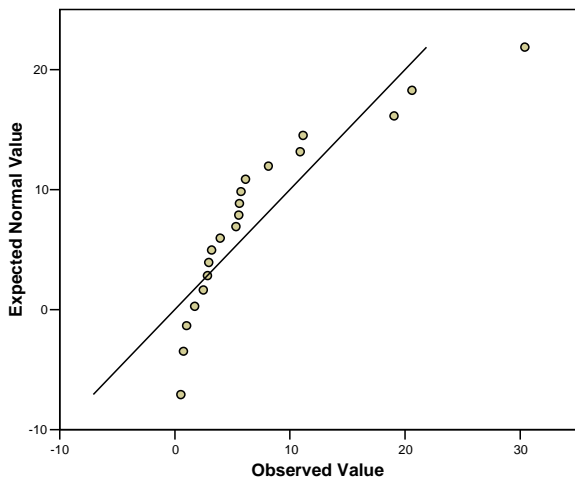
d) A variável aleatória que indica o número de pessoas que chega, por dia, ao serviço tem distribuição _____ com parâmetro(s) _____
(considere que o serviço funciona 7 horas por dia).

e) Os inquéritos realizados no passado mostraram que 40% dos utentes daquele serviço não ficaram satisfeitos com o serviço prestado. A variável aleatória que indica o número de clientes não satisfeitos com o serviço numa amostra aleatória de 30 clientes, tem distribuição _____ com parâmetro(s) _____

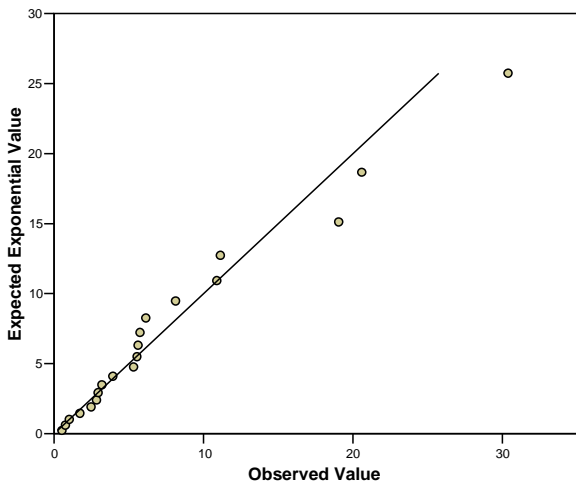
2. Com base numa amostra de 20 tempos de atendimento do serviço de obras públicas obteve-se, usando o SPSS, a seguinte informação.

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Atendimento	20	,52	30,39	7,4000	7,74246

Normal Q-Q Plot of Atendimento



Exponential Q-Q Plot of Atendimento



a) Com base apenas nesta informação diga, justificando, que distribuição utilizaria para modelar o tempo de atendimento.

b) Usando o método dos momentos indique uma estimativa para o(s) parâmetro(s) dessa distribuição.

3. Seja X_1, \dots, X_n uma amostra aleatória proveniente de uma população com distribuição de Poisson de parâmetro λ .

a) Verifique que \bar{X} é um estimador centrado de λ .

b) Determine $\text{Var}(2\bar{X} + 5) =$ _____

Nome: _____ N.º: _____

4. De modo a conhecer o nível de riqueza do concelho, o Sr. Abílio decidiu estimar o rendimento líquido mensal médio da população do seu concelho. Para isso recolheu uma amostra de 20 rendimentos (em Euros) tendo obtido $\bar{x} = 940$ e $s_c^2 = 200893$. Assuma que a amostra é proveniente de uma população normal.

a) Determine o intervalo de confiança a 95 % para o valor médio do rendimento líquido mensal referente à população do concelho.

b) Teste, ao nível de significância de 0.05 e com base na construção da região crítica, as hipóteses:

$$H_0: \sigma^2 = 168000 \quad \text{vs} \quad H_1: \sigma^2 > 168000$$

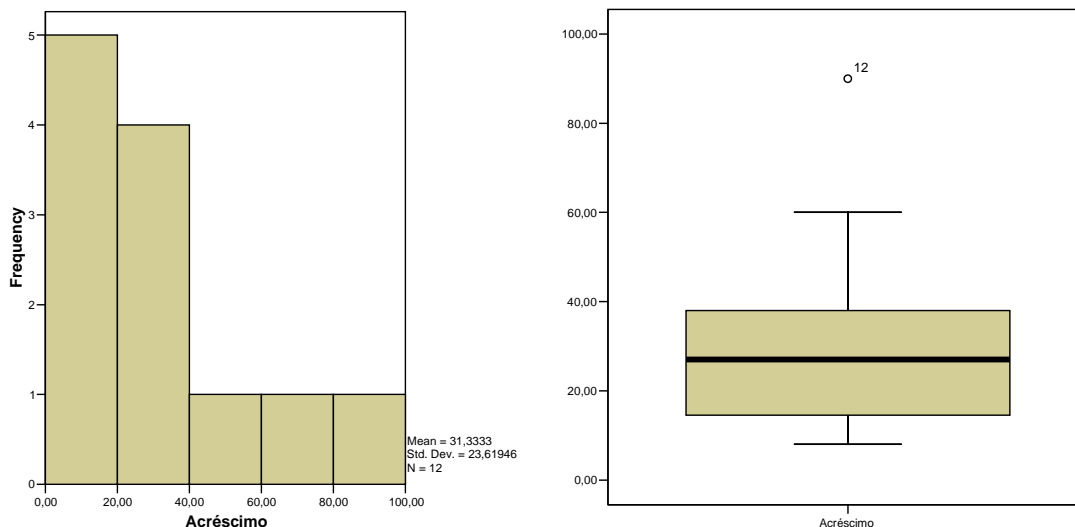
c) Determine o p-value do teste considerado na alínea anterior.

d) Estabeleça a correspondência entre os seguintes intervalos de confiança para a variância (obtidos com base na amostra dos 20 rendimentos) colocando a letra respectiva em cada um dos espaços em branco.

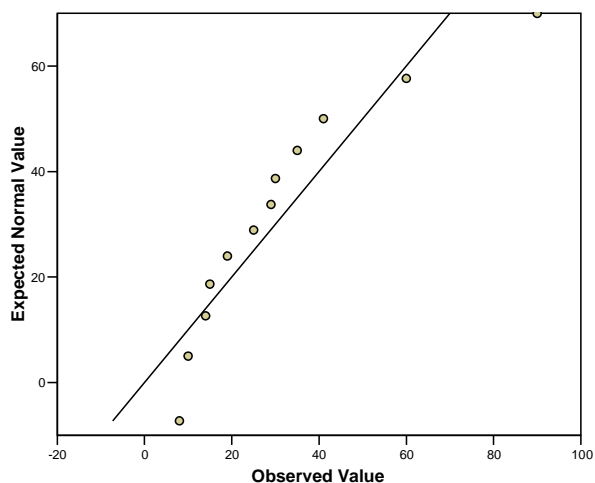
A: (116193.8; 428391.4) B: (98936.4 ; 558036.1) C: (126641.2 ; 377170.7)

	Intervalo de confiança a 99 %
	Intervalo de confiança a 95 %
	Intervalo de confiança a 90 %

5. Para testar a hipótese de que, em média, o acréscimo dos custos das obras camarárias é de 30% em relação aos custos inicialmente previstos, recolheram-se os dados relativos à percentagem de acréscimo de custo em 12 obras escolhidas aleatoriamente e, usando o SPSS, obtiveram-se os seguintes outputs.



Normal Q-Q Plot of Acrécimo



Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Acrécimo	12	8,00	90,00	31,3333	23,61946

a) Indique os valores aproximados da mediana e da distância inter-quartil.

b) Que conclusões pode retirar quanto à simetria da amostra dos acréscimos de custo?

c) Podemos assumir que a percentagem do acréscimo do custo segue uma distribuição normal? Justifique.

d) Tendo em consideração as alíneas anteriores assinale com um X o teste que escolheria para testar a hipótese de a mediana do acréscimo dos custos das obras ser de 30 %. Justifique.

<input type="checkbox"/>	Sinais
<input type="checkbox"/>	Teste t
<input type="checkbox"/>	Wilcoxon
<input type="checkbox"/>	Mann-Whitney

6. O Sr. Abílio pretende construir uma nova estrada. De modo a garantir que esta estará pronta antes das próximas eleições, decidiu comparar os atrasos (em meses) de algumas obras seleccionadas ao acaso, da mesma envergadura, dos três empreiteiros que se candidataram ao concurso de construção da estrada. Considere a seguinte tabela da ANOVA relativa à comparação dos atrasos médios da conclusão das obras.

ANOVA

Atraso

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups		2	19,733		,149
Within Groups	260,700		9,656		
Total		29			

a) Complete a tabela.

b) Quantas obras de cada empreiteiro foram analisadas?

c) Comente os resultados obtidos.

7. Para avaliar a relação entre o valor do m² do terreno para construção e a sua distância ao centro do concelho e ao acesso mais próximo da auto-estrada, recolheu-se uma amostra de 20 observações e obteve-se a seguinte informação usando o SPSS.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,922(a)	,849	,831	16,17409

a Predictors: (Constant), DistânciaAE, DistânciaCentro

Coefficients(a)

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	496,421	35,480		13,992	,000
	DistânciaCentro	-38,054	3,902	-1,687	-9,752	,000
	DistânciaAE	-12,816	1,487	-1,491	-8,616	,000

a Dependent Variable: Valor m²

Admita que os pressupostos do modelo de regressão são válidos.

a) Indique a proporção da variabilidade da variável dependente explicada pelo modelo de regressão.

b) Indique a equação da superfície de regressão.

c) Teste, ao nível de significância de 0.05 e com base no p-value, as hipóteses
 $H_0: b_1 = 0$ vs $H_1: b_1 < 0$ e $H_0: b_2 = 0$ vs $H_1: b_2 < 0$

d) Explique, no contexto do problema, o sinal dos parâmetros associados às variáveis independentes.