



## EXAME DE ESTATÍSTICA APLICADA

Eng<sup>a</sup> de Sistemas e Informática e Matemática e Ciências de Computação  
19 de Junho de 2007  
(Duração 3 horas)

Universidade do Minho

**Resolva Grupo A e Grupo B em cadernos separados**  
**Apresente todos os cálculos que tiver de efectuar**

### GRUPO A

1. Mostre que se  $\hat{\theta}$  é um estimador centrado do parâmetro  $\theta$  e  $\text{var}[\hat{\theta}] > 0$ , então  $\hat{\theta}^2$  não é um estimador centrado de  $\theta^2$ .
2. Suponha que a pressão diastólica num grupo etário de uma população Normal tem média igual a 78mmHg e desvio padrão 9mmHg. Calcule a probabilidade de que em uma amostra de tamanho 16, a pressão diastólica média seja maior que 81mmHg.
3. A empresa produtora do creme protector solar MORENAÇA deseja testar se uma nova fórmula, recentemente proposta pelo departamento de desenvolvimento, é mais eficaz do que a actualmente adoptada. Para tal seleccionou uma amostra aleatória de 20 pessoas, dividindo-as em 2 grupos de 10. A um grupo aplicou a fórmula actual, e ao outro aplicou a nova fórmula. Os cremes baseados nas duas fórmulas foram aplicados nas costas destes indivíduos que foram submetidos a radiações solares controladas. Os resultados do teste – que exprimem o grau de queimadura solar da pele – apresentam-se na tabela seguinte.

	Fórmula actual	Nova Fórmula
Médias	34,4	30,9
Desvio padrão	11,0	11,3
$n$	10	10

Teste ao nível de significância de 5%, se o creme baseado na nova fórmula é um protector mais eficaz do que o actual. Quais os pressupostos utilizados?

4. O número de dias, numa semana, em que ocorreram acidentes de trabalho numa grande indústria, foi registado para uma amostra de 200 semanas. Verifique se os dados, apresentados se ajustam ao modelo Binomial com parâmetros  $n = 5$  e  $p = 0,2$  (use um nível de significância de ~~10%~~ <sup>5%</sup>).

Nº Acidentes	0	1	2	3	4	5
Frequência	64	56	40	24	8	8



## GRUPO B

5. O director de uma escola decidiu investigar se as classificações obtidas pelos alunos de um determinado ano variavam significativamente de turma para turma e de disciplina para disciplina. Para o efeito, escolheu ao acaso 2 turmas e três disciplinas e recolheu, para as diferentes combinações turma-disciplina, amostras independentes de 4 classificações. Os resultados obtidos apresentam-se na tabela seguinte:

	Disciplina X	Disciplina Y	Disciplina Z
Turma A	14, 11, 12, 14	16, 15, 13, 13	10, 12, 14, 10
Turma B	10, 13, 12, 14	14, 16, 17, 12	11, 12, 14, 10

- a) Apresente a tabela ANOVA para estes dados, indicando as condições de aplicabilidade.  
(Cálculos auxiliares  $\sum y_{ijk}^2 = 4071$   $STQ = 92,625$ )

- b) O que pode concluir acerca da experiência?

6. Uma amostra aleatória refere-se a uma certa pontuação de um teste psicológico para verificar o nível de destreza entre dois grupos formados por 10 meninas e 10 meninos de 5 anos de idade.

Meninas	15	16	10	14	18	16	15	25	20	21	$\bar{x}_1 = 17$	$s_1 = 3,97$
Meninos	11	14	16	16	18	19	22	27	25	27	$\bar{x}_2 = 19,5$	$s_2 = 5,28$

Verifique se a distribuição de pontuações no teste é a mesma para as meninas e meninos. Considere  $\alpha = 5\%$ .

7. Suponha que se pretende determinar uma relação entre a percentagem de partos assistidos por pessoal de saúde especializado e a taxa de mortalidade por 100 000 habitantes. Os dados para uma amostra de cinco países são apresentados na tabela:

País	% assistida (X)	tx. Mortalidade (Y)
Hungria	95	26
Irão	82	120
Quênia	28	250
Paquistão	24	400
Portugal	87	12

- a) Determine a recta de mínimos quadrados.  
b) Verifique se existe relação linear estatisticamente significativa.  
c) Qual a taxa de mortalidade por 100 000 habitantes, para um país cujo registo de percentagem de partos assistidos por pessoal de saúde especializado é de 90%. E para 20%?
8. Numa Universidade foram feitas as médias de aprovação no primeiro semestre dos doze alunos classificados à entrada num curso de Medicina e cujos resultados foram:

Classificação à entrada	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°
Média da aprovação na Universidade	19,0	17,4	18,0	17,2	18,6	18,8	16,8	17,6	17,0	14,0	14,6	14,2

Verifique se as médias de aprovação na Universidade estão associadas com a classificação à entrada.



Boa Sorte!