

INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA

Exame de Matemática II
(1ª. Chamada)

Duração: 2 horas

18 de Junho de 2015

Responda às seguintes questões, apresentando todos os cálculos que tiver de efectuar.

1. (6.5 val) Os seguintes conjuntos de dados foram recolhidos em 18 locais diferentes num estudo efectuado ao longo de um curso de água.

Número de espécies arbóreas ripícolas	Número de locais
0	3
2	6
3	3
4	4
5	1
8	1

Qualidade global da água	Número de locais
Excelente	1
Boa	9
Razoável	6
Má	2
Muito má	0

Local	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Teor de nitratos (mg/l)	0.1	2.3	9.6	6.1	8.2	2.4	5.3	6.1	5.7	13.5	9.4	4.1	4.3	4.3	3.9	8.1	5.1	3.2

- a) Para cada um dos conjuntos de dados indique:
- i) a variável em estudo e classifique-a, justificando;
 - ii) a representação gráfica adequada.
- b) Relativamente às três medidas de localização estudadas, média, mediana e moda, indique os conjuntos de dados em que podem ser calculadas e determine os seus valores.
- c) Construa o diagrama de extremos e quartis para o conjunto de dados do Quadro 1.
- d) Sabendo que os locais amostrados distam entre si 10 km e admitindo que, durante o período do estudo, o teor de nitratos neste curso de água é um processo espacial estacionário,
- i) indique uma estimativa para o valor esperado do teor de nitratos no curso de água;
 - ii) determine o variograma experimental desta variável para locais que distam entre si 90 km.
2. (2.5 val) Com base nos dados oficiais dos últimos anos para Portugal Continental, foi estabelecida a seguinte relação linear entre o número anual de incêndios florestais (x) e a área de matos ardida anualmente (y , em ha), utilizando o método dos mínimos quadrados,

$$y = 2.3876 x + 8532.8$$

Sabe-se ainda que o coeficiente de correlação entre as duas variáveis é 0.7038241 e que, no período analisado, o número total de incêndios florestais foi de 637689 e a área média anual de matos ardida foi de 53313.88 ha.

- a) Determine o número de pares de observações que constituem o conjunto de dados utilizado.
- b) Qual a precisão desta recta de regressão? Comente.
- c) Qual a variação média na área de matos ardida por cada incêndio florestal adicional que ocorre?
- d) Sabendo que em 2014 o número de incêndios florestais foi de 7085, qual a área de matos ardida que se prevê ter ocorrido?

(v.s.f.f.)

3. (7.0 val) Num atelier existem duas impressoras, uma laser e uma jacto de tinta, que funcionam de forma independente. Anualmente, o número de avarias de cada impressora segue uma distribuição de Poisson com média 0.5, no caso da impressora laser, e 0.9, no caso da impressora jacto de tinta.

- a) Qual a probabilidade da impressora laser
 - i) ter 2 ou mais avarias num ano? ii) ter menos de 3 avarias em 6 anos?
- b) Qual a probabilidade de, num dado ano,
 - i) nenhuma das impressoras se avariar?
 - ii) o número total de avarias das duas impressoras ser 5?
- c) O tempo (T , em anos) entre duas avarias consecutivas na impressora laser é uma variável aleatória contínua com a seguinte função distribuição cumulativa

$$F(x) = \begin{cases} 1 - e^{-0.5x} & \text{se } x \geq 0 \\ 0 & \text{se } x < 0. \end{cases}$$

- i) Calcule a probabilidade de, após uma avaria, a impressora laser se voltar a avariar no semestre seguinte.
- ii) Calcule a mediana de T e interprete o valor obtido no contexto do problema.
- iii) Determine a função densidade da v.a. T .

4. (4.0 val) Um jardim é iluminado por lâmpadas cuja duração individual segue uma distribuição normal com média 2 mil horas e desvio padrão 250 horas.

- a) Calcule a probabilidade de uma lâmpada durar
 - i) mais de 1100 mas menos de 2200 horas;
 - ii) mais de 2222 horas sabendo que já ultrapassou a duração média.
- b) Sabendo que o jardim é iluminado por 15 lâmpadas que funcionam de forma independente e que foram instaladas todas ao mesmo tempo, qual a probabilidade de
 - i) a sua duração média ser inferior a 1750 horas?
 - ii) estarem mais de 10 a funcionar se estão ligadas há pelo menos 2200 horas?