



Universidade do Minho

EXAME DE ESTATÍSTICA APLICADA

Eng^a de Sistemas e Informática e Matemática e Ciências de Computação
2 de Julho de 2007
(Duração 3 horas)

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

GRUPO A

1. Considere a amostra x_1, x_2, \dots, x_n da variável aleatória X cuja função densidade de probabilidade é dada pela seguinte expressão:

$$f(x|\alpha) = \frac{1}{2} \alpha e^{-\alpha|x|} \quad \text{para } \alpha > 0.$$

Determine o Estimador de Máxima Verosimilhança para o parâmetro α .

2. O conteúdo (em litros) de garrafas de azeite AZEITONINHA segue uma distribuição Normal de média $\mu = 0,99$ e desvio padrão $\sigma = 0,020$.
- a) Seleccionam-se aleatoriamente 16 garrafas deste azeite para inspecção. Qual a probabilidade de o conteúdo médio das garrafas ser superior a 1 litro?
- b) Numa amostra de 100 garrafas, qual a probabilidade do conteúdo médio ser inferior a 9.85 dl?
3. O fabricante de consolas de jogos *PLAYBOX* está interessado em conhecer as preferências dos seus clientes relativamente à cor da consola *Wau*. Para isso, num certo período de tempo, registou o número de consolas vendidas em 10 lojas diferentes, tendo obtido os seguintes resultados:

| Nº de unidades vendidas da <i>PLAYBOX Wau</i> | | Loja | | | | | | | | | |
|--|--------|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J |
| Cor da consola | Branca | 15 | 10 | 23 | 18 | 23 | 11 | 15 | 13 | 12 | 6 |
| | Preta | 20 | 12 | 19 | 15 | 22 | 7 | 10 | 9 | 18 | 10 |

Teste, ao nível de significância de 5%, se o número médio de consolas vendidas de cada cor é diferente. Quais os pressupostos utilizados?

4. Foram observados os seguintes números de *Trypanosoma* em 128 campos de um hemocitómetro

| <i>Trypanosoma</i> | Freq. Obs. |
|--------------------|------------|
| 0 | 26 |
| 1 | 37 |
| 2 | 31 |
| 3 | 18 |
| 4 | 10 |
| 5 | 3 |
| 6 | 3 |

Verifique se o número de *Trypanosoma* encontrado segue uma distribuição de Poisson.

GRUPO B

5. Um estudo sobre a seiva obtida da árvore *sapoti* permitiu obter os seguintes dados sobre a medida de tanino:

| Temperatura | Tempo | | | | | | | | | | | |
|-------------|---------|------|------|---------|------|------|---------|------|------|---------|------|------|
| | Inicial | | | 30 dias | | | 60 dias | | | 90 dias | | |
| Alta | 20,8 | 19,7 | 18,0 | 26,5 | 27,5 | 27,0 | 26,5 | 26,4 | 27,0 | 26,5 | 26,9 | 25,9 |
| Baixa | 32,3 | 34,1 | 30,7 | 20,8 | 20,5 | 21,0 | 16,4 | 15,7 | 15,9 | 10,3 | 9,7 | 7,8 |

O objectivo do estudo é investigar a possível alteração de comportamento do tanino em relação à temperatura de conservação (alta/baixa) e em relação ao tempo de armazenamento.

- a) Apresente a tabela ANOVA para estes dados, indicando as condições de aplicabilidade. (Cálculos auxiliares: $\sum y_{ijk}^2 = 13028,87$ $STQ = 1151,82$)
- b) O que pode concluir acerca da experiência?
6. Um investigador está interessado em comparar os pesos de duas espécies de ratos de laboratório. Os pesos observados (em gramas) são os seguintes:

| | | | | | | | | | | | | |
|------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1ª Espécie | 37 | 32 | 43 | 35 | 41 | 37 | 31 | 35 | 31 | 37 | 36 | 29 |
| 2ª Espécie | 37 | 43 | 33 | 45 | 47 | 51 | 37 | 43 | 41 | | | |

Existe diferença na distribuição de peso entre as duas espécies? (Considere $\alpha = 0,01$)

7. Na cidade KAUS, um estudo sobre a influência da temperatura na ocorrência de crimes violentos à noite obteve os seguintes resultados:

| | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| Y, N° de crimes violentos/1000 habitantes | 5,0 | 2,2 | 4,1 | 5,4 | 2,8 |
| X, Temperatura média das 20 às 24h (°C) | 33 | 28 | 32 | 36 | 27 |

- a) Determine a recta de mínimos quadrados.
- b) Verifique se existe relação linear estatisticamente significativa. (Cálculos auxiliares: $\hat{\sigma}^2 = 0,244$).
- c) Qual o número de crimes violentos estimado para uma noite com temperatura média de 35°C?
8. Uma empresa fornecedora de equipamentos informáticos procede à manutenção e reparação dos equipamentos vendidos. Os dados seguintes foram recolhidos a partir da assistência partir a 7 pedidos dos seus clientes, em que x é o número de máquinas fornecidas ao cliente e y é o número total de minutos gastos no serviço de assistência.

| | | | | | | | |
|-----|----|----|----|----|----|----|----|
| x | 7 | 6 | 5 | 1 | 4 | 8 | 3 |
| y | 97 | 86 | 78 | 15 | 75 | 62 | 39 |

Verifique se o número total de minutos gastos no serviço de assistência é maior para clientes com maior número de máquinas fornecidas pela empresa. (Considere $\alpha = 0,05$)



Boa Sorte!