



**UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA**  
**Faculdade de Ciências Económicas e Empresariais**  
**Licenciatura em Administração e Gestão de Empresas**  
**Licenciatura em Economia**

**Exame final de ESTATÍSTICA II**  
Ano Lectivo de 2008/09

28 de Janeiro de 2009  
Duração: 2h30m

Szabolcs Sebestyén  
Patrícia Cruz  
Carla Martins  
Filipa Santos  
Pedro Mesquita  
David Mota

- Responda a cada grupo em folhas separadas. Se não fizer algum grupo, entregue em branco a folha respectiva devidamente identificada.
- Leia atentamente as questões antes de as responder.
- Justifique as suas respostas e explicita todas as hipóteses que utilizar.
- Defina cuidadosamente todas as variáveis que utilizar.

**BOA SORTE!**

**I (7 val.)**

**PARTE A**

Os resultados obtidos no teste de Estatística Avançada seguem uma distribuição normal com média igual a 12 valores. Sabe-se que 15% dos testes têm uma classificação inferior a 8 valores.

- Qual a probabilidade de um teste escolhido ao acaso ter uma nota compreendida entre 10 e 12 valores?
- Sabendo que se seleccionaram aleatoriamente 10 testes, qual a probabilidade de mais de 5 testes terem uma nota inferior a 8 valores?
- Qual a probabilidade do terceiro teste escolhido ser o segundo com nota inferior a 8 valores?

Sabe-se que o tempo que um professor leva a introduzir uma nota na pauta segue uma distribuição exponencial negativa de média 15 segundos.

- Qual a probabilidade de um professor conseguir introduzir mais de 5 notas num minuto?
- O professor passou cerca de 1 hora a introduzir testes na pauta. Qual a probabilidade de conseguir introduzir os 300 testes que corrigiu?

**PARTE B**

Ao analisar a relação entre o peso à nascença e o QI, um conjunto de investigadores verificou que numa amostra de 258 indivíduos com pesos à nascença extremamente baixos (menos de 1000 g) tinham, aos 8 anos, um QI médio de 95.5 com um desvio-padrão de 16. Numa amostra de 220 indivíduos com pesos à nascença normais, o QI médio aos 8 anos era de 104.9 com um desvio-padrão de 14.1. Parece-lhe que o QI médio é afectado pelo peso à nascença? Use um nível de significância de 10%.

## II (7 val.)

### PARTE A

Num determinado estudo, foram registadas as pulsações (em batidas por minuto) de 40 mulheres saudáveis com 35 anos de idade. Nesta amostra verificou-se que  $\sum x_i = 3052$  e  $\sum (x_i - \bar{x})^2 = 6093.75$ . Sabendo que as pulsações seguem uma distribuição normal:

- Obtenha um intervalo de valores plausível para a pulsação média de uma mulher nas condições acima referidas.
- Assumindo que o verdadeiro valor do desvio-padrão é conhecido e igual a 12.5, quantas mulheres deverão ser seleccionadas para amostra se quisermos estar 95% confiantes que a margem de erro é no máximo de 2.5 batidas por minuto?

### PARTE B

O A-Free é um remédio utilizado para tratar doentes com asma. Em testes clínicos efectuados com o A-Free, cerca de 1655 doentes foram tratados com doses de 5 mg deste remédio, sendo que 35 sentiram algum cansaço após o tratamento. Sabe-se, ainda, que 1.8% dos doentes com asma que não utilizam o A-Free também sentem algum cansaço.

- Concorda com o argumento avançado por alguns de que o cansaço é uma reacção adversa do A-Free, isto é, que a percentagem de utilizadores deste remédio que sentem cansaço é superior aos 1.8% observados para aqueles que não o utilizam? ( $\alpha = 1\%$ ). Calcule, ainda, o *p-value* associado a este teste e diga o que conclui desse valor.
- Tendo em conta a decisão que tomou em (a), qual o erro que pode estar a cometer? Calcule a respectiva probabilidade se a verdadeira proporção de utilizadores do A-Free que sentem algum cansaço for de 2%.

## III (6 val.)

Diga se as seguintes afirmações são verdadeiras ou falsas. Justifique as suas respostas.

- Num teste de ANOVA, obteve-se um *p-value* de 0.0185. Então, se  $\alpha/2 = 0.025$ , podemos rejeitar a hipótese nula.
- Numa caixa com 50 lâmpadas, 3 são defeituosas. Uma amostra aleatória de 10 lâmpadas é recolhida sem reposição desta caixa. Então, a probabilidade de no máximo uma lâmpada ser defeituosa é maior que 0.5.
- Seja  $X_1, X_2$  uma amostra aleatória de uma população com média  $\mu = 1$  e variância  $\sigma^2 = 9$ . Considerem-se os seguintes dois estimadores para  $\mu$ :

$$\hat{\mu}_1 = \frac{X_1 + 2X_2}{3} \quad \hat{\mu}_2 = \frac{X_1 + 2X_2}{4}$$

Então, o estimador  $\hat{\mu}_1$  tem um erro quadrático médio menor.

- Recolheu-se uma amostra de 100 trabalhadores de uma grande empresa para estudar a sua atitude após uma alteração no método do trabalho. Sabe-se que 60% de todos os trabalhadores da empresa estão a favor da mudança. Então, a probabilidade de na amostra menos de 50 trabalhadores serem a favor da mudança é 0.657.

- (e) Numa amostra de pequenas empresas, estas foram classificadas de acordo com a idade e com a percentagem de dívidas sobre o capital total. A seguinte tabela mostra os resultados obtidos para esta amostra:

Percentagem de dívidas	Empresas antigas	Empresas jovens
0 – 25	19	29
26 – 50	13	10
51 – 75	7	11
76 – 100	4	32

Perante esta informação, constata-se que há uma clara dependência entre a idade da empresa e a percentagem de dívidas sobre o capital total ( $\alpha = 0.05$ ).