



PROBABILIDADES E ESTATÍSTICA

Lic. Engenharia Electrotécnica e de Computadores (LEEC)

Licenciatura em Engenharia Química (LEQ)

Licenciatura em Engenharia Biológica (LEBiol)

Licenciatura em Química (LQ)

PROGRAMA/BIBLIOGRAFIA E NORMAS DE AVALIAÇÃO

SECÇÃO DE ESTATÍSTICA E APLICAÇÕES – DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO

1º Semestre – 2004/05

Programa

1. Métodos elementares da Estatística Descritiva

- 1.1 – Introdução. Exemplos de problemas do âmbito da Estatística. Estatística descritiva e Estatística indutiva. (Capítulo 1)*
- 1.2 – Organização de dados. Distribuições de frequências e sua representação gráfica. (2.1, 2.2)
- 1.3 – Medidas de localização e de dispersão. (2.3)

2. Noções básicas de Probabilidade

- 2.1 – Experiências aleatórias. Espaço de resultados. Acontecimentos. (3.2, 3.3)
- 2.2 – Noção de probabilidade. Interpretações frequentista e subjectivista. Axiomas e teoremas decorrentes. (3.1, 3.4, 3.5)
- 2.3 – Probabilidade condicionada. (3.6)
- 2.4 – Teoremas da probabilidade composta e da probabilidade total. Teorema de Bayes. (3.7)
- 2.5 – Acontecimentos independentes. (3.8)

3. Variáveis aleatórias e distribuições discretas

- 3.1 – Variáveis aleatórias e seus tipos. (4.1, 4.2)
- 3.2 – Variáveis aleatórias discretas. Função (massa) de probabilidade. (4.2)
- 3.3 – Valor esperado e algumas das suas propriedades. (4.4, 4.5)
- 3.4 – Variância e algumas das suas propriedades. (4.6)
- 3.5 – Distribuição uniforme discreta. (3.5)
- 3.6 – Distribuição binomial. (5.1)
- 3.7 – Distribuição geométrica. (Exercício 5.20)
- 3.8 – Distribuição hipergeométrica. (5.3)
- 3.9 – Distribuição de Poisson. (5.2)

4. Variáveis aleatórias e distribuições contínuas

- 4.1 – Variáveis aleatórias contínuas. Função densidade de probabilidade e função de distribuição. (4.1, 4.2)
- 4.2 – Valor esperado e variância duma variável aleatória contínua. (4.5, 4.6)
- 4.3 – Distribuição uniforme contínua. (5.4)

*Secção correspondente na referência principal, Ross (2004 - 3ª Edição).

4.4 – Distribuição normal (gaussiana). (5.5)

4.5 – Distribuição exponencial. (5.6)

5. Distribuições conjuntas de probabilidade e complementos

5.1 – Duas variáveis aleatórias discretas. Distribuições conjuntas, marginais e condicionais. Independência. (4.3)

5.2 – Duas variáveis aleatórias contínuas. Distribuições conjuntas, marginais e condicionais. Independência. (4.3)

5.3 – Covariância e correlação. Propriedades. (4.7)

5.4 – Desigualdade de Chebychev. (4.9) (*Excepto LEQ, LEBiol, LQ*)

5.5 – Erros e propagação de erros. (*Só para LEQ, LEBiol, LQ*)

5.6 – Teorema do Limite Central. Aplicações às distribuições binomial e Poisson. (6.3)

6. Estimação pontual

6.1 – Inferência Estatística. Amostragem aleatória. (6.1)

6.2 – Propriedades das estatísticas média amostral e variância amostral. (6.2, 6.4, 6.5)

6.3 – Estimadores pontuais e propriedades. (7.7)

6.4 – Método da máxima verosimilhança. (7.2)

7. Estimação por intervalos

7.1 – Noções sobre intervalos de confiança. (7.3)

7.2 – Intervalos de confiança para a média, com variância conhecida e desconhecida. (7.3)

7.3 – Intervalos de confiança para a diferença de duas médias, com variâncias conhecidas e desconhecidas. (7.4)

7.4 – Intervalo de confiança para a variância de uma população normal. (7.3.2)

7.5 – Intervalo de confiança para uma proporção. (7.5)

8. Testes de hipóteses

8.1 – Introdução. (8.1, 8.2)

8.2 – Testes de hipóteses para a média, com variância conhecida. (8.3.1)

8.3 – Testes de hipóteses para a média de uma população normal, com variância desconhecida. (8.3.2)

- 8.4 – Testes de hipóteses sobre a igualdade de duas médias, com variâncias conhecidas. (8.4.1)
- 8.5 – Testes de hipóteses sobre a igualdade das médias de duas populações normais, com variâncias desconhecidas. (8.4.2, 8.4.3)
- 8.6 – Testes de hipóteses para a variância de uma população normal. (8.5)
- 8.7 – Testes de hipóteses para uma proporção. (8.6)
- 8.8 – Teste de ajustamento do qui-quadrado de Pearson. (11.2, 11.3)
- 8.9 – Teste de independência do qui-quadrado de Pearson em tabelas de contingência. (11.4)

9. Introdução à regressão linear simples

- 9.1 – Modelos de regressão. (9.1)
- 9.2 – Método dos mínimos quadrados em regressão linear simples. (9.2)
- 9.3 – Propriedades dos estimadores dos mínimos quadrados. (9.3)
- 9.4 – Inferências sobre parâmetros do modelo de regressão linear simples. (9.4)
- 9.5 – Coeficiente de determinação e coeficiente de correlação empírico. (9.5)
- 9.6 – Análise de resíduos na avaliação do modelo. (9.6)

Bibliografia

Referência principal:

- **Ross**, Sheldon M. (2004).
Introduction to Probability and Statistics for Engineers and Scientists, 3^a Edição.
Elsevier/Academic Press, Burlington, MA.

Referências adicionais:

- **Montgomery**, Douglas C. e **Runger**, George C. (2003)
Applied Statistics and Probability for Engineers, 3^a Edição.
John Wiley & Sons, New York.
- **Murteira**, B. J., **Ribeiro**, C. S., **Andrade e Silva**, J. e **Pimenta**, C. (2002).
Introdução à Estatística.
McGraw Hill, Lisboa.
- **Paulino**, C. D. e **Branco**, J. (2004).
Exercícios de Probabilidade e Estatística.
Escolar Editora, Lisboa.
- **Murteira**, Bento J. (1990).
Probabilidades e Estatística. Vol I e Vol. II, 2^a Edição.
McGraw-Hill de Portugal Lda., Lisboa.

Software estatístico recomendado:

- *R: A Language and Environment for Statistical Computing*.
R Development Core Team.
Disponível em <http://www.r-project.org/>

Nota

A divulgação e a actualização das informações relevantes encontram-se na página da disciplina (bloco LEEC+LEQ+LEBiol+LQ):

<http://www.math.ist.utl.pt/stat/pe/>

Avaliação de conhecimentos

1. A avaliação de conhecimentos desta disciplina é feita segundo duas modalidades:

- **1ª Modalidade – Exame Final**

- Os alunos que optarem pela 1ª modalidade podem entregar *os dois exames* (ver normas de avaliação de conhecimentos do IST).
- A duração de qualquer exame é de 3h.

- **2ª Modalidade – Testes**

- A 2ª modalidade é constituída por dois testes com igual peso na classificação final e incidindo sobre partes distintas da matéria.
- A duração dos testes é de 1h e 30m.
- A nota em cada um dos testes não pode ser inferior a **7.0**.
- O 1º teste realizar-se-á durante o semestre e o 2º teste será realizado simultaneamente com os dois exames.
- Somente é permitido repetir o 2º teste na 2ª data de exame aos alunos que não obtiverem aprovação por teste na disciplina na 1ª data de exame.
- Todos os alunos podem apresentar-se a exame final quer tenham ou não entregue o 1º teste e qualquer que tenha sido a nota obtida.
- Aos alunos que obtiverem nota mínima no 1º teste e se inscrevam para fazer o 2º teste, é-lhes dada a possibilidade de, no final do teste (que tem a duração de 1h e 30m), optarem por continuar na sala para fazer o exame (as perguntas do teste coincidem exactamente com metade das perguntas do exame, que tem a duração de 3h).

*Em ambas as modalidades (testes e exame final) o aluno que tenha nota superior ou igual a **18** e a queira defender terá de se submeter a prova oral. Caso contrário, ficará com a nota de **18**. Obviamente, qualquer aluno que escolha submeter-se a prova oral sujeita-se a que a sua nota final seja inferior a 18.*

2. Melhoria de Notas - Os alunos aprovados que desejem fazer melhoria de nota devem seguir as disposições gerais em vigor no IST e comparecer unicamente a uma das duas datas de exames.

3. Inscrições para Provas Escritas – Os alunos devem inscrever-se para as provas escritas que desejem efectuar, na página da disciplina (inscrição electrónica) e de acordo com os prazos oportunamente divulgados. **A inscrição é obrigatória**, não se garantindo a realização da prova aos alunos que não estejam inscritos.

4. Identificação Pessoal – Os alunos só podem apresentar-se a provas munidos de Cartão de Aluno do IST.