

---

**1. Designação da unidade curricular**

[4258] Complementos de Estatística para a Engenharia / Statistics Complements for Engineering

---

**2. Sigla da área científica em que se insere** CE, MAT

---

**3. Duração** Unidade Curricular Semestral

---

**4. Horas de trabalho** 162h 00m

---

**5. Horas de contacto** Total: 47h 00m das quais TP: 45h 00m | O: 2h 00m

---

**6. % Horas de contacto a distância** Sem horas de contacto à distância

---

**7. ECTS** 6

---

**8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular** [1618] Célia Maria da Silva Fernandes | Horas Previstas: 45 horas

---

**9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular** Não existem docentes definidos para esta unidade curricular

---

**10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes).**

Os objetivos desta unidade curricular são: (i) fornecer aos estudantes conceitos fundamentais de estatística, que permitam o tratamento de dados relacionados com a investigação científica de base experimental; (ii) desenvolver a capacidade de utilização de um software estatístico que possibilite a aplicação dos métodos estatísticos abordados na unidade curricular.

---

**10. Intended Learning objectives and their compatibility with the teaching method (knowledge, skills and competences by the students).**

The objectives of this course are: (i) to provide students with fundamental concepts of statistics, which enables the handling of data related to scientific research on an experimental basis, (ii) to develop the ability to use statistical software that enables the application of statistical methods addressed in the curricular unit.

---

**11. Conteúdos programáticos**

Análise exploratória de dados (exploração dos dados para compreender a sua estrutura e as variáveis subjacentes e decidir como podem ser investigados com métodos estatísticos mais formais: métodos gráficos e não-gráficos univariados; métodos gráficos e não-gráficos multivariados). Inferência estatística paramétrica (testes de hipóteses sobre parâmetro(s) de uma ou mais populações). Inferência estatística não paramétrica (testes de hipóteses sobre parâmetro(s) de uma ou mais populações quando não estão satisfeitas as condições de aplicabilidade de testes paramétricos). Modelos de regressão linear múltipla (estimação dos seus parâmetros, testes de hipóteses sobre os seus parâmetros, critérios para a seleção de variáveis). Métodos de análise estatística multivariada (análise discriminante, análise de componentes principais e análise de clusters).

---

**11. Syllabus**

Exploratory data analysis (data exploration in order to understand its structure and the underlying variables and decide how they can be investigated with more formal statistical methods: graphical methods and univariate non-graphical, graphical methods and multivariate non-graphic). Parametric statistical inference (hypothesis tests about (a) parameter(s) of one or more populations). Nonparametric statistical inference (hypothesis tests about (a) parameter(s) of one or more populations when the conditions of applicability of parametric tests are not satisfied). Multiple Linear Regression Models (estimation of its parameters, hypothesis testing on their parameters, criteria for selection of variables). Multivariate statistical analysis (discriminant analysis, principal component analysis and cluster analysis).

---

**12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular**

Os tópicos dos conteúdos programáticos, cobrindo os fundamentos necessários para o estudante adquirir conceitos de análise exploratória de dados, de inferência estatística paramétrica e não paramétrica, de técnicas de análise de dados multivariados, de modelos de regressão e, a utilização de um software estatístico, que permitam ao estudante o tratamento de dados relacionados com a investigação científica de base experimental, cumprem os objetivos (i) e (ii).

---

**12. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes**

The topics of the syllabus, covering the fundamentals necessary for the student to acquire basic concepts of exploratory data analysis, parametric and nonparametric statistical inference, methods of multivariate data analysis, linear regression models and, the use of a statistical software, enables the student the handling of data related to scientific research on an experimental basis, fulfill the objectives (i) and (ii).

---

**13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico**

As aulas são teórico-práticas e é utilizada uma metodologia expositiva para a apresentação da matéria teórica, exemplificada com exercícios no âmbito da engenharia em questão. Após a exposição teórica são propostos exercícios para os estudantes resolverem e usarem o software estatístico R.

---

**13. Teaching and learning methodologies specific to the curricular unit articulated with the pedagogical model**

The classes are theoretical and practical and an expository methodology is used to present the theoretical material, exemplified with exercises in the field of engineering in question. After the theoretical presentation, exercises are proposed for students to solve and use the statistical software R.

---

**14. Avaliação**

A avaliação de conhecimentos é efetuada por avaliação distribuída com exame final. A avaliação distribuída ao longo do período letivo, compreende a realização de dois testes escritos de avaliação distribuída (TE) e um trabalho de grupo teórico-prático considerado pedagogicamente fundamental (TP), com apresentação e discussão obrigatória. Os estudantes ficam dispensados do exame final (EF), caso tenham obtido avaliação positiva na avaliação distribuída.

Para obter aprovação, a classificação mínima em qualquer um dos TE é 8,00 valores, com média simples mínima de 9,50 valores; a classificação mínima do TP é 8,00 valores; a classificação mínima do EF é 9,50 valores. A classificação final ponderada mínima (CF) é 9,50 valores e é obtida por uma das fórmulas:  $CF=0,6TE+0,4TP$  ou  $CF=0,6EF+0,4TP$ .

A avaliação de conhecimentos não contempla a realização de exames parciais.

---

**14. Assessment**

Knowledge assessment is carried out through distributed assessment with a final exam. Distributed assessment throughout the academic period comprises two written distributed assessment tests (WT) and theoretical-practical group work considered pedagogically fundamental (PW), with mandatory presentation and discussion. Students are exempted from the final exam (FE) if they have obtained a positive evaluation in the distributed assessment.

To obtain approval, the minimum classification in any of the WT is 8,00 values, with minimum simple average of 9,50 values; the minimum PW classification is 8,00 values; the minimum FE classification is 9,50 values. The minimum weighted final classification (FC) is 9,50 values and is obtained by one of the formulas:  $FC=0,6WT+0,4PW$  or  $FC=0,6FE+0,4PW$ .

Knowledge assessment does not include partial exams.

---

**15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular**

A metodologia adotada pretende fornecer os conhecimentos fundamentais de estatística e as competências necessárias ao nível de tratamento de dados e utilização de software estatístico, que permitam ao estudante proceder a análises de dados nas futuras atividades de investigação.

---

**15. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes**

The methodology aims to provide students with the basic knowledge of statistics and to provide students with the skills for the data analysis and the use of statistical software, enabling the student to undertake the analysis of data related to their future research activities.

---

**16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória**

1. Everitt, B. & Hothorn, T. (2011). An Introduction to Applied Multivariate Analysis with R. Springer.
2. Hollander, M. & Wolfe, D. (1999). Nonparametric Statistical Methods. John Wiley & Sons.
3. Montgomery, D. & Runger, G. (2018). Applied Statistics and Probability for Engineers (7th ed.). Wiley.
4. Pestana, D. & Velosa, S. (2014). Introdução à Probabilidade e à Estatística (4ª ed.). Fundação Calouste Gulbenkian.
5. Reis, E., Melo, P., Andrade, R. & Calapez, T. (2021). Estatística Aplicada, vol. I (7ª ed.). Edições Sílabo.
6. Reis, E., Melo, P., Andrade, R. & Calapez, T. (2021). Estatística Aplicada, vol. II (7ª ed.). Edições Sílabo.
7. Reis, E. (2006). Estatística Multivariada Aplicada (2ª ed.). Edições Sílabo.
8. Rencher, A. & Christensen, W. (2012). Methods of Multivariate Analysis (3rd ed.). Wiley.
9. Venables, W. & Smith, D., the R Core Team (2019). An Introduction to R. (<http://cran.r-project.org/doc/manuals/r-release/R-intro.pdf>).



**ISEL**  
INSTITUTO SUPERIOR DE  
ENGENHARIA DE LISBOA

**Ficha de Unidade Curricular A3ES**  
**Complementos de Estatística para a Engenharia**  
**Mestrado em Engenharia da Qualidade e Ambiente**  
**2025-26**

---

**17. Observações**

Unidade Curricular Obrigatória

Data de aprovação em CTC: 2024-07-17

Data de aprovação em CP: 2024-06-26