

Ficha de Unidade Curricular – (Versão A3ES 2018-2023)

1. Caracterização da Unidade Curricular.

1.1. **Designação da unidade curricular** (1.000 carateres).
Raciocínio Probabilístico e Simulação

1.2. **Sigla da área científica em que se insere** (100 carateres).
ADM

1.3. **Duração**¹ (100 carateres).
Semestral

1.4. **Horas de trabalho**² (100 carateres).
162

1.5. **Horas de contacto**³ (100 carateres).
22,5 T e 45 TP

1.6. **ECTS** (100 carateres).
6,0

1.7. **Observações**⁴ (1.000 carateres).

1.7. **Remarks** (1.000 carateres).

2. **Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular** (preencher o nome completo) (1.000 carateres).
Célia Maria da Silva Fernandes 67,5

3. **Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular** (1.000 carateres).
Paula Cristina Pires Simões 135
Paulo José Raimundo Ramos 67,5

4. **Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes).** (1.000 carateres).

Após aprovação na unidade curricular, o aluno deverá possuir a capacidade de:

1. Compreender o conceito de probabilidade e os seus axiomas.
2. Calcular probabilidades simples e condicionadas utilizando as leis básicas de probabilidades e do cálculo combinatório.
3. Aplicar os conceitos de probabilidades na avaliação de situações de incerteza.
4. Aplicar os conhecimentos adquiridos em variáveis aleatórias discretas e contínuas na análise e resolução de problemas práticos.
5. Identificar os modelos teóricos estudados em situações reais.
6. Modelar e simular situações reais usando os modelos teóricos estudados.
7. Aplicar os conhecimentos adquiridos em redes Bayesianas.
8. Resolver e simular problemas com recurso ao software R.

4. **Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students).** (1.000 characters).

After approval in the course unit, the student should have the ability to:

1. Understanding the concept of probability and its axioms.
2. Calculate simple and conditioned probabilities using the basic laws of probabilities and combinatorial calculus.
3. Apply the concepts of probabilities in the evaluation of situations of uncertainty.
4. Apply the acquired knowledge in discrete and continuous random variables in the analysis and resolution of practical problems.

5. Identify the theoretical models studied in real situations.
6. Model and simulate real situations using the theoretical models studied.
7. Apply the knowledge acquired in Bayesian networks.
8. Solve and simulate problems using R software.

5. Conteúdos programáticos (1.000 carateres).

1. Análise combinatória
2. Teoria das Probabilidades
3. Variáveis Aleatórias e Distribuições Teóricas
4. Vectores aleatórios
5. Introdução às redes Bayesianas

5. Syllabus (1.000 characters).

1. Combinatorial analysis
2. Probability Theory
3. Random Variables and Theoretical Distributions
4. Random Vectors
5. Introduction to Bayesian networks

6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular (1.000 carateres).

Os conteúdos programáticos estão em coerência com os objectivos de aprendizagem, atendendo a que:

- Os pontos 1, 2 e 3 dos objectivos de aprendizagem são cumpridos nos pontos 1 e 2 dos conteúdos programáticos.
- Os pontos 4, 5 e 6 dos objectivos de aprendizagem são cumpridos nos pontos 3 e 4 dos conteúdos programáticos.
- O ponto 7 dos objectivos de aprendizagem é cumprido no ponto 5 dos conteúdos programáticos.
- O ponto 8 dos objectivos de aprendizagem é cumprido ao longo de todos os pontos dos conteúdos programáticos.

6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes (1.000 characters).

The syllabus is consistent with the learning outcomes, given that:

- Points 1, 2 and 3 of the learning outcomes are fulfilled with points 1 and 2 of the syllabus.
- Points 4, 5 and 6 of the learning outcomes are fulfilled with points 3 and 4 of the syllabus.
- Point 7 of the learning outcomes is fulfilled with point 5 of the syllabus.
- Point 8 of the learning outcomes is fulfilled throughout all points of the syllabus.

7. Metodologias de ensino (avaliação incluída) (1.000 carateres).

As aulas são teórico-práticas. É utilizada uma metodologia expositiva para a apresentação da matéria teórica, exemplificando com exercícios no âmbito das engenharias. Na resolução de alguns exercícios introduz-se a vertente computacional através do software R, cuja utilização tem vindo a aumentar devido não só à sua simplicidade, mas também ao facto de ser muito abrangente e de estar disponível gratuitamente na internet. O aluno aplica e consolida os conhecimentos adquiridos na resolução de um conjunto de exercícios fornecidos pelo docente. É disponibilizado um conjunto de textos de apoio aos conteúdos programáticos, bem como um manual de utilização do software R, que inclui os comandos do R e exemplos resolvidos.

A avaliação de conhecimentos compreende duas vertentes alternativas, a avaliação contínua que inclui dois testes, com nota mínima de 8 valores (90% da NF), complementada com duas fichas de avaliação (10% da NF), e a avaliação por exame que é constituída por um exame global.

7. Teaching methodologies (including assessment) (1.000 characters).

The classes are theoretical-practical. An expository methodology is used for the presentation of theoretical material, exemplifying with exercises in the scope of engineering. In the resolution of some exercises the computational component is introduced through software R, whose use has been increasing due not only to its simplicity but also because it is very comprehensive and is freely available on the internet. The student applies and consolidates the knowledge acquired by solving a set exercises provided by the teacher. A set of supporting texts is also available and an R software usage manual that includes R commands and solved

examples. The assessment of knowledge comprises two alternative aspects, continuous assessment that is composed of two tests (with a minimum of 8 values) during the class period, which will be complemented by the preparation of assessment sheets, and the examination evaluation that consists of an overall examination.

8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular (3.000 caracteres).

As metodologias de ensino estão em coerência com os objectivos de aprendizagem, dado que a metodologia expositiva utilizada para explicar a matéria teórica, possibilita atingir especificamente todos os objectivos da Unidade Curricular. A exemplificação com problemas no âmbito da engenharia específica, permite aos alunos perceber como aplicar a matéria usada em situações reais da sua vida profissional. Possibilita ao aluno conhecimentos para formalizar um problema concreto, escolher os métodos adequados a aplicar e proceder à sua correta aplicação. As listas de exercícios disponibilizadas, pela sua organização, conteúdo e diversidade do grau de dificuldade, permitem ao aluno acompanhar minuciosamente todos os tópicos da matéria e são o principal instrumento de estudo individual. Os exercícios que as constituem são os adequados ao desenvolvimento das capacidades de raciocínio probabilístico. Para além da resolução analítica, a resolução de exercícios com recurso à utilização de programas computacionais adequados, possibilita ao aluno aprender o modo real de resolução deste tipo de problemas na sua vida profissional.

Tendo em conta que o sucesso na Unidade Curricular não é compatível com um estudo pontual, torna-se útil a implementação de processos que contrariem esta tendência. O recurso a fichas de avaliação obriga os alunos a acompanhar de perto o desenrolar da matéria.

Os métodos de avaliação permitem averiguar se o aluno adquiriu conhecimentos suficientes para atingir os objectivos propostos na Unidade Curricular.

8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes (3.000 characters).

The teaching methodologies are in line with the learning outcomes, given that the expository methodology used to explain the theoretical subject makes it possible to achieve specifically all the learning outcomes of the Curricular Unit. The exemplification with problems in the specific engineering scope, allows students to understand how to apply the material used in real situations of their professional life. It enables the student to formalize a concrete problem, choose the appropriate methods to apply and proceed with its correct application. The available lists of exercises, by their organization, content and diversity of the degree of difficulty, enable the student to closely follow all topics of the Curricular Unit and are the main instrument of individual study. The exercises that constitute them are those adequate to the development of probabilistic reasoning abilities. In addition to the analytical resolution, the resolution of exercises using appropriate computer programs, enables the student to learn the real way of solving these types of problems in their professional life.

Taking into account that the success in the Curricular Unit is not compatible with a punctual study, it becomes useful to implement processes that contradict this tendency. The use of evaluation sheets obliges the students to follow closely the course of the subject.

The evaluation methods allow to verify if the student has acquired sufficient knowledge to reach the learning outcomes proposed in the Curricular Unit.

9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (1.000 caracteres).

Bertsekas, D. and Tsitsiklis, J., Introduction to probability, Athena Scientific, 2008

Dalgaard, P., Introductory Statistics with R, Springer, 2008

Jensen, F. and Nielsen, T., Bayesian Networks and Decision Graphs, Springer, 2007

Montgomery, D. and Runger, G., Applied Statistics and Probability for Engineering, Wiley, 2010

Murteira, B. e Ribeiro, C., Andrade e Silva, J. e Pimenta, C. Introdução à Estatística, McGrawHill, 2002

Pestana, D. e Velosa, S., Introdução à Probabilidade e à Estatística - volume I, Fundação Calouste Gulbenkian, 2008

Tijms, H., Understanding probability, chance rules in everyday life, Cambridge University Press, 2010

¹ Anual, semestral, trimestral, ...

² Número total de horas de trabalho.

³ Discriminadas por tipo de metodologia adotado (T - Ensino teórico; TP - Ensino teórico-prático; PL - Ensino prático e laboratorial; TC - Trabalho de campo; S - Seminário; E - Estágio; OT - Orientação tutorial; O - Outro).

⁴ Assinalar sempre que a unidade curricular seja optativa.