

LICENCIATURA: Engenharia Informática	ÁREA CIENTÍFICA: Matemática
UNIDADE CURRICULAR/CURRICULAR UNIT: Teoria das Probabilidades e Modelos de Simulação / Probability Theory and Simulation Models	ECTS: 6
DURAÇÃO: Semestral	HORAS DE CONTACTO TEÓRICO PRÁTICAS: 60 (48 TP+12 OT)
OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM / LEARNING OUTCOMES OF THE CURRICULAR UNIT	
<p>Para concluir com sucesso esta unidade curricular, os estudantes deverão demonstrar possuir os seguintes conhecimentos e capacidades:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Compreender o conceito de probabilidade aplicado ao estudo de fenómenos aleatórios; 2. Saber resolver problemas de cálculo de probabilidades; 3. Compreender a fórmula de Bayes e as potencialidades da sua aplicação, nomeadamente, no domínio da data science e machine learning; 4. Conhecer os principais modelos probabilísticos e saber aplicá-los ao estudo de fenómenos aleatórios; 5. Saber utilizar as técnicas probabilísticas para a criação modelos de simulação; 6. Conhecer e saber utilizar as principais técnicas de inferência estatística, designadamente a estimação por pontos, a estimação por intervalos e os ensaios de hipóteses. <p><i>(English)</i></p> <p>To successfully complete this curricular unit, students must demonstrate the following knowledge and skills:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Understand the concept of probability applied to the study of random phenomena; 2. Know how to solve probabilities calculation problems; 3. Understand the Bayes formula and the potential of its application, namely in the field of data science and machine learning; 4. Know the main probabilistic models and know how to apply them to the study of random phenomena; 5. Know how to use probabilistic techniques to create simulation models; 6. Know and be able to use the main statistical inference techniques, namely point estimation, interval estimation and hypothesis testing. 	
CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS / SYLLABUS	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Experiências aleatórias e espaço de resultados 2. Acontecimentos 3. Álgebra dos acontecimentos 4. Conceitos de probabilidade 5. Axiomas e teoremas da probabilidade 6. Fórmula de Bayes 	

7. Variáveis aleatórias
8. Variáveis e distribuições bidimensionais
9. Distribuições condicionadas
10. Valor esperado, variância, covariância e coeficiente de correlação
11. Valores esperados e variâncias condicionadas
12. Teorema de Markov e desigualdade de Chebyshev
13. Distribuição Binomial
14. Distribuição Poisson
15. Distribuição Uniforme
16. Distribuições Normal
17. Teorema do limite central
18. Modelos de simulação
19. Conceitos fundamentais de inferência estatística
20. Distribuições por amostragem
21. Estimação por pontos
22. Estimação por intervalos
23. Ensaio de hipóteses

(English)

1. Random experiments and result space
2. Events
3. Algebra of events
4. Concepts of probability
5. Axioms and theorems of probability
6. Bayes Formula
7. Random variables
8. Two-dimensional variables and distributions
9. Conditional distributions
10. Expected value, variance, covariance and correlation coefficient
11. Expected values and conditioned variances
12. Markov's theorem and Chebyshev's inequality
13. Binomial Distribution
14. Poisson Distribution
15. Uniform Distribution
16. Normal Distributions
17. Central limit theorem
18. Simulation models

19. Fundamental concepts of statistical inference
20. Sampling distributions
21. Point estimation
22. Estimation by intervals
23. Hypothesis tests

**DEMONSTRAÇÃO DA COERÊNCIA DOS CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS COM OS OBJETIVOS DA UNIDADE CURRICULAR/
DEMONSTRATION OF THE SYLLABUS COHERENCE WITH THE CURRICULAR UNIT'S OBJECTIVES**

Os objetivos 1 e 2 são alcançáveis através dos conteúdos programáticos numerados de 1 a 5. O conteúdo programático do ponto 6 permite atingir o objetivo com o número 3. O objetivo número 4 é atingível através dos conteúdos programáticos que vão do ponto 7 ao ponto 17. O conteúdo do ponto 18 do programa visa a concretização do objetivo com o número 5. O objetivo 6 é atingível através dos conteúdos dos pontos 19 a 23 de programa.

(English)

Objectives 1 and 2 are achievable through the syllabus numbered from 1 to 5. The syllabus of point 6 allows you to achieve the objective with number 3. Objective number 4 is attainable through the syllabus ranging from point 7 to point 17. The syllabus of point 18 of the program aims at objective number 5. Objective 6 is attainable through the contents of points 19 to 23 of the program.

METODOLOGIAS DE ENSINO E AVALIAÇÃO / TEACHING METHODOLOGIES INCLUDING EVALUATION

As aulas da unidade curricular têm natureza teórico-prática, essencialmente centrada na componente de resolução de exercícios práticos, e de resolução de problemas em grupo.

De acordo com o Regulamento de Funcionamento do ISTECA a avaliação é efetuada através de um exame escrito individual e obrigatório. Na classificação final, poderão ser considerados elementos de avaliação contínua, tais como testes.

(English)

The curricular unit's classes have a theoretical-practical nature, essentially centered on the resolution of practical exercises and group problem solving.

In accordance with ISTECA's Operating Regulations, assessment is carried out through an individual and mandatory written exam. In the final classification, elements of continuous evaluation, such as tests, may be considered.

**DEMONSTRAÇÃO DA COERÊNCIA DAS METODOLOGIAS DE ENSINO COM OS OBJETIVOS DA UNIDADE CURRICULAR /
DEMONSTRATION OF THE COHERENCE BETWEEN THE TEACHING METHODOLOGIES AND THE LEARNING OUTCOMES**

A metodologia usada permite que os estudantes aprendam os conceitos e desenvolvam a capacidade para os aplicar através da resolução de exercícios práticos. Sem descurar a componente teórica das definições e das demonstrações necessárias aos conceitos desenvolvidos na unidade, é privilegiada a capacidade de interpretação e de equacionamento dos problemas, bem como da sua resolução e análise crítica das soluções obtidas em cada situação, contribuindo para o desenvolvimento das competências previstas nos objetivos da unidade.

(English)

The methodology used allows students to grasp the concepts and the ability to apply them through the resolution of practical exercises. Without neglecting the theoretical component of the definitions and demonstrations necessary for the concepts developed in the unit, priority is given to the ability to interpret and solve problems, as well as their resolution and critical analysis of the solutions obtained in each situation, contributing to the development of skills foreseen in the objectives of the unit.

BIBLIOGRAFIA / BIBLIOGRAPHY

FUNDAMENTAL / ESSENTIAL:

Pedrosa, A. & Sílvia, G. (2016). *Introdução Computacional à Probabilidade e Estatística*. Porto Editora.

Reis, E., Melo, P., Andrade, R. & Calapez, T. (2015). *Estatística Aplicada*, (6ª. Edição). Edições Sílabo.

Triola, M. (2015). *Essentials of Statistics*. Pearson.

COMPLEMENTAR/ COMPLEMENTARY:

André, J. (2008). *Probabilidades e Estatística para Engenharia*. Lidel.

Baron, M. (2019). *Probability and Statistics for Computer Scientists*. CRC.

Bento J. F. M. (1990); *Probabilidades e Estatística*, 2ª. Edição, MCGRAW-HILL, Lisboa, (Volume 1).

Gonçalves, E. (2016); et al.; *Probabilidades e Estatística para Ciências e Tecnologia*. Almedina.

Arroja, M. J. V. P. (1998). *Estatística para Gestores*, Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas e ao Investimento; Lisboa.

Montgomery, D. (2016); *Applied Statistics and Probability for Engineers*. Wiley.

Murteira, B. & Antunes, M. (2013). *Probabilidades e Estatística*. Porto Editora.

Nunes, C. (2011); *Probabilidades e Estatística, 275 Problemas Resolvidos*. Escolar Editora.

Urda, T. (2022). *Statistics in Plain English*. Routledge.

Wazir, I. & Leary, T. (2013); *Mathematics*. Pearson.

Weiss, N. (2015); *Introductory Statistics*. Pearson.

INTERNET:

Acesso a publicações da especialidade, gratuitamente, através da rede SPRINGER:

<https://link.springer.com/>