

<b>LICENCIATURA:</b> Engenharia Informática	<b>ÁREA CIENTÍFICA:</b> Engenharia Informática
<b>UNIDADE CURRICULAR/CURRICULAR UNIT:</b>  Modelos Simulação Computacionais / Computational Simulation Models	<b>ECTS:</b> 6
<b>DURAÇÃO:</b> Semestral	<b>HORAS DE CONTACTO TEÓRICO PRÁTICAS:</b> 60 (48 TP+12 OT)
<b>OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM / LEARNING OUTCOMES OF THE CURRICULAR UNIT</b>	
<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"> <li>1. Compreender os conceitos fundamentais sobre Simulação e Machine Learning e identificar problemas</li> <li>2. Compreender a estrutura, instalar um IDE para a linguagem python e saber utilizar as bibliotecas principais</li> <li>3. Compreender e saber analisar dados</li> <li>4. Demonstrar entendimento das principais áreas de interesse e atuais desafios na área de simulação, modelação e análise dados</li> </ol> <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"> <li>1. Understand the fundamental concepts of Simulation and Machine Learning and Identify problems</li> <li>2. Understand the structure, install an IDE for the Python language, and know how to use its basic features.</li> <li>3. Analyzing and applying simulation data</li> <li>4. Showing their knowledge of the main areas of interest and current challenges in the area of simulation, data modeling, and analysis</li> </ol>	
<b>CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS / SYLLABUS</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introdução aos paradigmas da Simulação</li> <li>2. Introdução à aprendizagem computacional (Machine Learning)</li> <li>3. Introdução à linguagem python para análise dados</li> <li>4. Modelos lineares para regressão e classificação</li> <li>5. Aprendizagem probabilística</li> </ol>	

6. Árvores de decisão e regras de classificação e regressão
7. Predição de series temporais
8. Clustering

(English)

1. Introduction to simulation paradigms
2. Introduction to machine learning
3. Introduction to the python stack for data analysis
4. Linear models for regression and classification
5. Probabilistic learning
6. Decision trees for classification and regression
7. Time series forecasting
8. Clustering

**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 desta unidade curricular são duplos. Em primeiro lugar, o objetivo desta unidade curricular é apresentar aos estudantes os modelos de simulação computacional e as técnicas de *machine learning* como ferramentas importantes no método científico para testar e validar conceitos e hipóteses. Em seguida, a apresentação e discussão de técnicas atuais de modelação e análise de dados deve incentivar a identificação de desafios e problemas, tornando este tema um assunto interessante na área da engenharia informática.

Neste sentido:

O objetivo 1 é implementado através dos conteúdos 1 e 2

O objetivo 2 é implementado através do conteúdo 3

O objetivo 3 é implementado através dos conteúdos 4 a 8

Todos os conteúdos são concebidos para atingir e consolidar o objetivo 4

(English)

The objectives of this course unit are two-fold. First and foremost, the goal of this course unit is to introduce the students to computational simulation models and machine learning techniques as important tools in the scientific method for testing and validating concepts and hypotheses. Following that, the presentation and discussion of current data modeling and analysis techniques should encourage the identification of challenges and problems, making this topic an interesting subject in the field of computer engineering.

This way:

Objective 1 is implemented through Contents 1 and 2

Objective 2 is implemented through Content 3

Objective 3 is implemented through Contents 4 to 8

All contents are designed to achieve and consolidate Objective 4

#### **METODOLOGIAS DE ENSINO E AVALIAÇÃO / TEACHING METHODOLOGIES INCLUDING EVALUATION**

A metodologia de ensino baseia-se em exposições teóricas para apresentação dos conceitos científicos, seguidas de aplicações práticas de utilização dos diversos algoritmos de aprendizagem automática.

De acordo com o Regulamento de Funcionamento do ISTE, a avaliação é efetuada através de um exame final escrito individual e obrigatório, e através de trabalhos práticos individuais realizados durante algumas aulas práticas. Na classificação final poderão ser considerados elementos de avaliação contínua e em recursos de aprendizagem proporcionados por sistemas de e-learning.

*(English)*

The teaching methodology is based on theoretical presentations of the scientific concepts, followed by practical applications of the various machine learning algorithms.

According to the ISTE Porto Operating Regulations, the evaluation is carried out through a mandatory final examination. In the final classification, elements of continuous evaluation may be considered, such as tests, individual or group work, as well as participation in face-to-face classes and learning resources provided by e-learning systems.

#### **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 na unidade curricular visa contribuir para que o estudante aprofunde os seus conhecimentos e capacidades na área de análise de dados e para simulação e aprendizagem computacional, culminando com o desenvolvimento de trabalhos de grupo e individuais. Embora a componente de análise de dados e aprendizagem computacional esteja mais ligada à área da ciência dos dados, essas técnicas são fundamentais e integrantes no ciclo de vida de um projeto de simulação. Um modelo computacional de simulação é por si um gerador e consumidor de dados os quais devem ser propriamente tratados e analisados. Importa, assim, que as aulas tenham um caráter teórico-prático que garanta o conhecimento sustentado e a sua aplicação concreta em contextos práticos.

*(English)*

The methodology used in the curricular unit aims to help the student to deepen their knowledge and skills

in the areas of data analysis for simulation and computational learning. Although the data analysis and computational learning component is more linked to the area of data science, these techniques are fundamental and integral in the life cycle of a simulation project. A computational simulation model is in itself a generator and consumer of data which must be properly treated and analyzed. It is therefore important that the lectures have a theoretical-practical character that guarantees sustained knowledge and its concrete application in practical contexts

#### **BIBLIOGRAFIA / BIBLIOGRAPHY**

##### FUNDAMENTAL / ESSENTIAL:

Suresh Kumar Mukhiya, Usman Ahmed (2020) Hands-On Exploratory Data Analysis with Python. Packt Publishing

##### COMPLEMENTAR/ COMPLEMENTARY:

Suresh Kumar Mukhiya, Usman Ahmed (2020) Hands-On Exploratory Data Analysis with Python. Packt Publishing

Peter Flach. (2012) Machine Learning, Cambridge University Press

##### INTERNET:

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

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