

## Caracterização da Unidade Curricular / Characterization of the Curricular Unit

**Designação da Unidade Curricular (UC) / Title of Curricular Unit (CU):** Sistemas de Apoio à Decisão / Support Decision Systems

**Área científica da UC / CU Scientific Area:** Informática / Computer Science

**Semestre / Semester:** 5º

**Número de créditos ECTS / Number of ECTS credits:** 6

**Carga horária por tipologia de horas / Workload by type of hours:** TP: 22,5; PL: 45; OT: 9; O: 13,5

**Carga letiva semanal / Weekly letive charge:** 4,5h

**Docente responsável / Responsible professor:** Fernando Luís Ferreira de Almeida, Doutor

## Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Pretende-se que, no final do semestre, os alunos sejam capazes de:

- Explicar o que são os Sistemas de Suporte à Decisão (ou business intelligence systems) e as razões que justificam a sua necessidade.
- Compreender a complexidade e os aspetos qualitativos dos processos de tomada de decisão.
- Usar modelos e aplicações de Otimização Combinatória, e de técnicas heurísticas genéricas para resolver problemas de interesse prático.
- Explicar o que é o Data Warehousing, o On-Line Analytical Processing (OLAP) e o Data Mining e a diferença para os sistemas operacionais (sistemas OLTP).
- Identificar as propriedades e características de um Data Warehouse e de um Data Mart.
- Explicar o processo de Extração, Transformação e Carregamento (ETC) dos dados para um Data Warehouse.
- Explicar os métodos de acesso e exploração dos dados de um Data Warehouse – OLAP e Data Mining.
- Efetuar trabalhos práticos com algumas das ferramentas associadas às várias fases da implementação de um Sistema de Suporte à Decisão.

## Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

It is intended that, at the end of the semester, students will be able to:

- Explain what Decision Support Systems (or business intelligence systems) are and the reasons that justify their need.
- Understand the complexity and qualitative aspects of decision making processes.
- Use models and applications of Combinatorial Optimization, and generic heuristic techniques to solve problems of practical interest.
- Explain what Data Warehousing, On-Line Analytical Processing (OLAP) and Data Mining are and the difference to operational systems (OLTP systems).

- Identify the properties and characteristics of a Data Warehouse and a Data Mart.
- Explain the process of Extracting, Transforming, and Loading (ETC) data into a Data Warehouse.
- Explain the methods of accessing and exploiting data from a Data Warehouse - OLAP and Data Mining.
- Perform practical work with some of the tools associated with the various phases of the implementation of a Decision Support System.

### Conteúdos programáticos:

#### **1. Estruturação de problemas, otimização e heurísticas**

- 1.1 Modelos de estruturação de problemas de decisão
- 1.2 Análise SWOT, Strategic Choice Approach (SCA), mapas cognitivos e mapas mentais
- 1.3 Formulação de problemas lineares
- 1.4 Métodos de otimização: algoritmo de Dijkstra
- 1.5 Meta-heurísticas: algoritmos de pesquisa local, "simulated annealing", pesquisa tabu e algoritmos genéticos
- 1.6 Modelação informática de meta-heurísticas

#### **2. Sistemas operacionais (sistemas do tipo On-Line Transaction Processing)**

- 2.1 Características e processo na conceção de um sistema OLTP
- 2.2 Problemas e limitações dos sistemas OLTP
- 2.3 Desnormalização de bases de dados OLTP

#### **3. Data Warehousing**

- 3.1 Propriedades e características de um data warehouse
- 3.2 Data Marts
- 3.3 Abordagens para construir um data warehouse
- 3.4 Modelos multi-dimensionais: Estrela e Floco de Neve (snowflake)
- 3.5 Processo de Extração, Transformação e Carregamento (ETC) dos dados para um Data Warehouse

#### **4. On-Line Analytical Processing**

- 4.1 Termos e conceitos OLAP. "cubos"
- 4.2 Operadores OLAP
- 4.3 Arquiteturas OLAP: MOLAP, ROLAP e HOLAP
- 4.4 Consultas em OLAP: MDX e DMQL

#### **5. Data Mining**

- 5.1 Técnicas e Algoritmos para data mining
- 5.2 Clustering e Segmentação

- 5.3 Conceito de Text Mining e Web Mining
- 5.4 Ferramentas de data mining

**Syllabus:**

**1. Problem Structuring, Optimization, and Heuristics**

- 1.1 Models for structuring decision problems
- 1.2 SWOT analysis, Strategic Choice Approach (SCA), cognitive maps and mind maps
- 1.3 Formulating Linear Problems
- 1.4 Optimization Methods: Dijkstra's algorithm
- 1.5 Meta-heuristics: local search algorithms, simulated annealing, tabu search and genetic algorithms
- 1.6 Computer modeling of metaheuristics

**2. Operating systems (On-Line Transaction Processing type systems)**

- 2.1 Characteristics and process in designing an OLTP system
- 2.2 Problems and limitations of OLTP systems
- 2.3 Denormalization of OLTP databases

**3. Data Warehousing**

- 3.1 Properties and characteristics of a data warehouse
- 3.2 Data Marts
- 3.3 Approaches to building a data warehouse
- 3.4 Multi-dimensional models: Star and Snowflake
- 3.5 Process of Extracting, Transforming, and Loading (ETC) data into a Data Warehouse

**4. On-Line Analytical Processing**

- 4.1 OLAP terms and concepts. "cubes"
- 4.2 OLAP Operators
- 4.3 OLAP Architectures: MOLAP, ROLAP and HOLAP
- 4.4 OLAP Queries: MDX and DMQL

**5. Data Mining**

- 5.1 Techniques and Algorithms for data mining
- 5.2 Clustering and Segmentation
- 5.3 Text Mining and Web Mining concepts
- 5.4 Data Mining Tools