

## 1. Caracterização da Unidade Curricular

### 1.1. Designação da Unidade Curricular

#### 1.1.1. Designação

---

Investigação Operacional

Curso(s):

Contabilidade e Administração (P.L.)

Contabilidade e Administração

#### 1.1.2. *Designation*

---

Operational Research

Course(s):

Degree in Accounting in Administration

### 1.2. Sigla da área científica em que se insere

#### 1.2.1. Sigla da área científica

---

G

#### 1.2.2. *Scientific area's acronym*

---

G

### 1.3. Duração da Unidade Curricular

#### 1.3.1. Duração

---

Semestral

#### 1.3.2. *Duration*

---

Semestral

### 1.4. Total de horas de trabalho

#### 1.4.1. Horas de trabalho

---

Horas de Trabalho: 0162:00

#### 1.4.2. *Working hours*

---

Working hours: 0162:00

**1.5. Total de horas de contacto****1.5.1. Horas de contacto**


---

(T) Teóricas:	0000:00	(TC) Trabalho de Campo:	0000:00
(TP) Teórico-Práticas:	0060:00	(OT) Orientação Tutorial:	0010:00
(P) Práticas:	0007:30	(E) Estágio:	0000:00
(PL) Práticas Laboratoriais:	0000:00	(O) Outras:	0000:00
(S) Seminário:	0000:00		
Horas Contacto:	0077:30		

**1.5.2. Contact hours**


---

(T) Theoretical:	0000:00	(TC) Field Work:	0000:00
(TP) Theoretical-practical:	0060:00	(OT) Tutorial Guidance:	0010:00
(P) Practical:	0007:30	(E) Internship:	0000:00
(PL) Laboratory practices:	0000:00	(O) Other:	0000:00
(S) Seminar:	0000:00		
Contact Hours:	0077:30		

**1.6. ECTS**

6

**1.7. Observações****1.7.1. Observações**

Obrigatória

**1.7.2. Comments**

required

**2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular****2.1. Docente responsável e carga letiva (preencher o nome completo)****ANA ALICE ALVES PEDRO**

Sem carga letiva

**2.2. Responsible academic staff member and lecturing load (fill in the full name)****ANA ALICE ALVES PEDRO**

No lecturing load

### 3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na Unidade Curricular

#### 3.1. Outros docentes e respetivas carga letivas

---

#### 3.2. *Other academic staff and lecturing load*

---

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

#### 4.1. Objetivos de aprendizagem

---

##### **Objetivo Geral:**

Proporcionar conhecimentos e ferramentas que permitam modelar, analisar e resolver problemas de interesse prático.

Fomentar a análise e interpretação de resultados com o objetivo de fundamentar e apoiar a tomada de decisão .

##### **Objetivos de Aprendizagem:**

1. Conhecer métodos matemáticos de otimização dos recursos de uma organização.
2. Desenvolver as capacidades de elaborar modelos matemáticos que representem as situações reais.
3. Desenvolver a capacidade de utilizar diferentes algoritmos e *software* para resolver modelos matemáticos.
4. Ajudar os decisores a estabelecer estratégias adequadas.

#### 4.2. *Learning outcomes of the curricular unit*

---

##### **Overall Objectives :**

To enable students to build, use and analyse mathematical models to solve problems of practical interest.

Foster the analysis and interpretation of results in order to support decision-making.

##### **Learning outcomes**

1. Identify mathematical methods for optimizing an organization's resources.
2. Develop mathematical models that represent real situations.
3. Use different algorithms and software to solve mathematical problems.
4. Help decision-makers to establish appropriate strategies.

### 5. Conteúdos programáticos

#### 5.1. Conteúdos

---

## 1. Introdução à Investigação Operacional

### 2. Programação linear

2.1 - Introdução.

2.2 - Conceitos fundamentais.

2.3 - Formulação de problemas de programação linear (PL).

2.4 - Resolução gráfica de problemas com duas variáveis.

### 3. Método do simplex

3.1 - Introdução.

3.2 - Algoritmo do simplex.

3.3 - Resolução de problemas de PL utilizando *software*.

### 4. Dualidade

4.1 - Introdução.

4.2 - Dualidade. Interpretação económica.

4.3 - Análise de sensibilidade

4.3.1 Coeficientes da função objetivo

4.3.2 Termos independentes das restrições

4.3.3 Introdução de uma nova restrição

### 5. Transporte e afetação

5.1 - Introdução.

5.2 - Problema de transporte.

5.3 - Problema de afetação.

### 6. Otimização em redes

6.1 - Introdução.

6.2 - Problema da árvore de suporte de custo mínimo.

6.3 - Problema do caminho mais curto.

### 7. Programação linear inteira

7.1 - Introdução.

7.2 - Modelos de programação linear com variáveis inteiras.

7.3 - Método de *Branch-and-Bound* para resolução de problemas de programação inteira.

## 5.2. Syllabus

---

1. Introduction to Operational Research
2. Linear Programming
  - 2.1 - Introduction.
  - 2.2 - Fundamental concepts.
  - 2.3 - Formulation of linear programming problems (LP).
  - 2.4 - Graphic Resolution of two-variable LP problems.
3. Simplex Method
  - 3.1 - Introduction.
  - 3.2 - Simplex algorithm.
  - 3.3 - Solving LPs with software.
4. Duality
  - 4.1 - Introduction.
  - 4.2 - Duality. Economic interpretation.
  - 4.3 - Sensitivity Analysis
    - 4.3.1 Objective Function Coefficients
    - 4.3.2 Terms Independent of Constraints
    - 4.3.3 Adding a new constraint.
5. Transport and assignment problems
  - 5.1 - Introduction.
  - 5.2 - Transport Problem.
  - 5.3 - Assignment Problem
6. Network Optimization
  - 6.1 - Introduction.
  - 6.2 - Minimum Spanning Tree Problem
  - 6.3 - Shortest Path Problem.
7. Integer linear programming
  - 7.1 - Introduction.
  - 7.2 - Linear programming models with integer variables.
  - 7.3 - The Branch-and-Bound Method for solving integer programming problems.

## 6.2. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives

---

The syllabus coherence with the learning outcomes (LO) stems from the next interconnection:

LO1 - Syllabus point: 2,5,6,7

LO2 - Syllabus point: 2,5,6,7

LO3 - Syllabus point: 2,3,5,6,7

LO4 - Syllabus point: 4,5,6,7

## 7. Metodologias de ensino (avaliação incluída)

### 7.1. Metodologias de ensino (avaliação incluída)

---

O desenvolvimento dos conteúdos será realizado com base nas seguintes metodologias de ensino:

- Expositivas - Apresentação dos conhecimentos teóricos complementados com a análise e resolução de exercícios práticos;
- Laboratoriais - Apresentação de casos práticos com recurso à utilização de *software*;
- Ativas - Resolução de um caso prático em grupo;
- Tutoriais - Períodos de apoio aos alunos.

#### **Avaliação contínua:**

- resolução de um caso prático em grupo com ponderação de 25% e nota mínima de 6,5 valores;
- 2 testes de avaliação com ponderação, respetivamente, de 35% e 40% e nota mínima de 6,5 valores.

Os testes de avaliação serão realizados em horário de aula.

A nota final corresponde à média ponderada das 3 componentes.

**Avaliação exame:** Os alunos não aprovados na avaliação contínua podem aceder ao exame final (Época Normal ou de Recurso) com ponderação de 100%.

## 7.2. Teaching methodologies (including evaluation)

---

Content development will include the following teaching methodologies:

- Expository - Presentation of the theoretical knowledge complemented with the analysis and resolution of practical exercises;
- Laboratory - Presentation of practical cases with software packages;
- Active - Group resolution of practical cases;
- Tutorials - Periods of support for students.

### **Evaluation:**

Continuous assessment:

- resolution of one practical case in group with a weight of 25% and minimum grade of 6,5;
- 2 tests with weights of 35% and 40%, respectively, and minimum grade of 6,5.

The test will be carried out during class hours. The final grade will be determined as the weighted average of the 3 components.

Students not approved in the continuous evaluation can apply to the final exam (Época Normal or Recurso) a weight of 100%.

## 8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da Unidade Curricular

### 8.1. Demonstração da coerência das metodologias

---

As metodologias de ensino e de aprendizagem visam o desenvolvimento integrado dos conhecimentos referidos nos conteúdos programáticos e a concretização dos objetivos e competências estabelecidas.

A coerência das metodologias de ensino com os objetivos da unidade curricular (OA) decorre da seguinte interligação:

- Expositivas - apresentação dos conhecimentos teóricos complementados com a análise e resolução de exercícios práticos - OA1, OA2, OA3 e OA4;
- Laboratoriais - com a apresentação de casos práticos com recurso à utilização de *software* - OA2, OA3 e OA4;
- Ativas - resolução de um caso prático em grupo - OA1, OA2, OA3 e OA4;
- Tutoriais - períodos de apoio aos alunos fora do horário das aulas - OA1, OA2, OA3 e OA4.

### 8.2. *Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes*

---

Teaching and learning methods aim the knowledge of the contents referred to in the syllabus, reaching the targeted goals and competencies.

The teaching methodologies coherence with the learning outcomes (LO) stems from the next interconnection:

- Expository - presentation of the theoretical knowledge complemented with the analysis and resolution of practical exercises - LO1, LO2, LO3 and LO4;
- Laboratory - presentation of practical cases with software packages - LO2, LO3 and LO4;
- Active - resolution of practical cases in group - LO1, LO2, LO3 and LO4;
- Tutorials - periods of support for students outside of class hours - LO1, LO2, LO3 and LO4.

### 9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória

---

H.A. Taha, Operations Research: An Introduction, 10th Edition, Pearson, New Jersey [2017]

L.V. Tavares, F.N. Correia, I.H. Themido, R.C. Oliveira, Investigação Operacional, Mc Graw Hill, Lisboa [1997]

M.M. Hill, M.M. Santos, Investigação Operacional, Vol. 1, 3ª Edição, Edições Sílabo, Lisboa [2015]

F.S. Hillier, G.J. Lieberman, Introduction to Operations Research, 10th edition, McGraw-Hill, International Edition, New York [2015]

M.C. Mourão, L. Santiago Pinto, O. Simões, J. Valente, M.V. Pato, Investigação Operacional: Exercícios e Aplicações, 1ª edição, Verlag Dashöfer, Lisboa [2011]