

## 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)**

**IRENE MARIA PEREIRA DA GUIA ARRAIANO**

Sem carga letiva

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

**IRENE MARIA PEREIRA DA GUIA ARRAIANO**

No lecturing load

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

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

---

**ELSA INÊS SILVA DO ROSÁRIO NEGAS**

TPCCD41 (4.5 horas semanais; 67.5 horas semestrais), TPCCN42 (4.5 horas semanais; 67.5 horas semestrais)

**PAULO RUI FERREIRA PETERS**

TPCCD42 (4.5 horas semanais; 67.5 horas semestrais), TPCCN41 (4.5 horas semanais; 67.5 horas semestrais)

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

---

**ELSA INÊS SILVA DO ROSÁRIO NEGAS**

TPCCD41 (4.5 week hours; 67.5 semester hours), TPCCN42 (4.5 week hours; 67.5 semester hours)

**PAULO RUI FERREIRA PETERS**

TPCCD42 (4.5 week hours; 67.5 semester hours), TPCCN41 (4.5 week hours; 67.5 semester hours)

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

#### 4.1. Objetivos de aprendizagem

---

Dar a conhecer métodos matemáticos de otimização dos recursos de uma organização, desenvolvendo as capacidades de elaborar modelos matemáticos que representem as situações reais.

Desenvolver a capacidade de utilização de diferentes algoritmos disponíveis para resolver os modelos matemáticos, fornecendo assim aos decisores apoios científicos que ajudem a estabelecer as estratégias mais adequadas.

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

---

Make known mathematical methods of optimizing the resources of an organization, developing the ability to develop mathematical models that represent the real situations.

Develop the ability to use different algorithms available to solve mathematical models, thus providing decision makers with scientific support to help establish the most 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 em

**3. Método do simplex**

3.1 - Introdução.

3.2 - Algoritmo primal do simplex.

3.3 - Resolução de problemas utilizando *software*.

#### **4. Dualidade**

4.1 - Introdução.

4.2 - Formulação do problema dual.

4.3 - Propriedades fundamentais da dualidade.

4.4 - Interpretação económica.

4.5 - Análise de sensibilidade

4.5.1 Coeficientes da função objetivo

4.5.2 Termos independentes das restrições

#### **5. Transportes e afetação**

5.1 - Introdução.

5.2 - Problema de transportes.

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 - Resolução gráfica. Método de *Branch- and- Bound*

## 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 (PL).
  - 2.4 - Graphic Resolution
3. Simplex Method
  - 3.1 - Introduction.
  - 3.2 - Simplex primal algorithm.
  - 3.3 - Troubleshooting using software.
4. Duality
  - 4.1 - Introduction.
  - 4.2 - Formulation of the dual problem.
  - 4.3 - Fundamental properties of duality.
  - 4.4 - Economic interpretation.
  - 4.5 - Sensitivity Analysis
    - 4.5.1 Objective Function Coefficients
    - 4.5.2 Terms Independent of Constraints
5. Transport and affectation
  - 5.1 - Introduction.
  - 5.2 - Transport problem.
  - 5.3 - Assingment Problem
6. Network Optimization
  - 6.1 - Introduction.
  - 6.2 - Minimal Spanning Tree
  - 6.3 - Shortest path problem.
7. Integer linear programming
  - 7.1 - Introduction.
  - 7.2 - Linear programming models with integer variables.
  - 7.3 - Graphic resolution. Branch-and-Bound Method

## 6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos da Unidade Curricular

### 6.1. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos

---

Desenvolver competências que permitem tratar informação com ferramentas de otimização matemática que os preparam para desempenharem funções de responsável ao nível do planeamento de produção, recursos humanos, gestão de stocks e gestão e planeamento de uma empresa ou organização.

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

---

Develop skills that allow them to handle information with mathematical optimization tools that prepare them to perform responsible roles in production planning, human resources, inventory management and management and planning of a company or organization.

## 7. Metodologias de ensino (avaliação incluída)

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

---

Aulas com recurso a material apresentado em power point e disponibilizado aos alunos. Recurso a software.

#### a) Avaliação Contínua

A avaliação contínua é feita através da realização de dois testes cuja classificação de cada um dos testes deverá ser superior a 6,5 valores. .

A classificação final será a média ponderada das notas dos dois testes. Apenas a classificação final é sujeita a arredondamento.

#### b) Exame Final

A avaliação por exame é feita através da realização de uma única prova escrita de acordo com as normas de avaliação em vigor.

**Provas orais** : o responsável pela UC pode marcar a realização de uma prova oral, em casos excecionais.

### 7.2. Teaching methodologies (including evaluation)

---

Classes using material presented in power point and made available to students. Use of software.

#### a) Continuous Evaluation

Continuous assessment is done by performing two tests. To benefit from the continuous assessment components each test grade exceeds 6.5 points.

The final grade will be the weighted average grade of the two tests. Only the final grade is subject to rounding.

#### b) Final Exam

The evaluation by exam is made by taking a single written exam according to the evaluation rules in force.

Oral exams: The head of the UC may schedule an oral exam in exceptional cases.

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

### 8.1. Demonstração da coerência das metodologias

---

#### Resultados da Aprendizagem:

No final da unidade curricular o aluno deverá ser capaz de:

- Identificar problemas de diversas áreas, nomeadamente produção, armazenamento, gestão de recursos e gestão de investimentos, e representá-los através de um modelo matemático;
- Utilizar técnicas matemáticas e *software* para a resolução dos problemas modelados;
- Analisar os resultados obtidos quanto à sensibilidade, avaliando as diversas alternativas de forma a selecionar a melhor opção;
- Identificar, modelar e resolver problemas de transportes, afetação e redes;
- Identificar, modelar e resolver problemas de programação linear inteira.

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

---

#### Learning Outcomes:

Learning outcomes of the course unit At the end of the course unit the learner is expected to be able to:

- ¿ Identify problems in various areas, namely production, storage, resource management and investment management, and represent them through a mathematical model;
- ¿ Use mathematical techniques and software to solve the modeled problems;
- ¿ Analyze the results obtained for sensitivity, evaluating the various alternatives in order to select the best option;
- ¿ Identify, model and solve transport, affectation and network problems;
- ¿ Identify, model and solve integer linear programming problems.

## 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]

Complementar: apontamentos, PowerPoint e exercícios apresentados e disponibilizados nas aulas pelos docentes da UC.

Revistas Científicas: Revista ¿Investigação Operacional¿, editada pela Associação Portuguesa de Investigação Operacional (APDIO). European Journal of Operational Research.

