

## 1. Caracterização da Unidade Curricular

### 1.1. Designação da Unidade Curricular

#### 1.1.1. Designação

---

Investigação Operacional II

Curso(s):

Gestão (P.L.)

Gestão

#### 1.1.2. *Designation*

---

Operational Research II

Course(s):

Degree in Management

### 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: 0108:00

#### 1.4.2. *Working hours*

---

Working hours: 0108:00

**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:	0040:30	(OT) Orientação Tutorial:	0005:00
(P) Práticas:	0004:30	(E) Estágio:	0000:00
(PL) Práticas Laboratoriais:	0000:00	(O) Outras:	0000:00
(S) Seminário:	0000:00		
Horas Contacto:	0050:00		

**1.5.2. Contact hours**

---

(T) Theoretical:	0000:00	(TC) Field Work:	0000:00
(TP) Theoretical-practical:	0040:30	(OT) Tutorial Guidance:	0005:00
(P) Practical:	0004:30	(E) Internship:	0000:00
(PL) Laboratory practices:	0000:00	(O) Other:	0000:00
(S) Seminar:	0000:00		
Contact Hours:	0050:00		

**1.6. ECTS**

4

**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**

TPGD61 (3 horas semanais; 45 horas semestrais), TPGD62 (3 horas semanais; 45 horas semestrais), TPGD63 (3 horas semanais; 45 horas semestrais)

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

**IRENE MARIA PEREIRA DA GUIA ARRAIANO**

TPGD61 (3 week hours; 45 semester hours), TPGD62 (3 week hours; 45 semester hours), TPGD63 (3 week hours; 45 semester hours)

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

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

---

**ELSA INÊS SILVA DO ROSÁRIO NEGAS**

TPGN61 (3 horas semanais; 45 horas semestrais), TPGN62 (3 horas semanais; 45 horas semestrais)

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

---

**ELSA INÊS SILVA DO ROSÁRIO NEGAS**

TPGN61 (3 week hours; 45 semester hours), TPGN62 (3 week hours; 45 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 optimização dos recursos de uma organização, desenvolvendo as capacidades de elaborar modelos matemáticos que representem as situações reais.

Desenvolver a capacidade de utilizar diferentes algoritmos ao dispor para resolver os modelos matemáticos, fornecendo assim aos decisores apoios científicos que ajudem a estabelecer estratégias adequadas.

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

---

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

Develop the ability to use different algorithms to have to solve mathematical models, thus providing decision makers with scientific support to help establish appropriate strategies.

## 5. Conteúdos programáticos

### 5.1. Conteúdos

---

#### 1. Problemas de Transporte e Afetação

#### 2. Modelos de Redes

2.1 Introdução.

2.2 Noções básicas de grafos.

2.3 Problema da árvore de suporte de custo mínimo.

2.4 Problema do caminho mais curto.

2.5 Problema do fluxo máximo.

#### 3 - Programação Linear Inteira

3.1 Introdução.

3.2 Modelos de programação linear inteira.

3.3 Modelos com variáveis binárias.

3.4 Propriedades da programação linear inteira.

3.5 Resolução gráfica. Método de *branch-and-bound*.

3.6 Resolução de problemas utilizando *software*.

## 5.2. *Syllabus*

---

1. Transport and Allocation Problems
2. Network Models
  - 2.1 Introduction.
  - 2.2 Basic notions of graphs.
  - 2.3 Minimum cost support tree problem.
  - 2.4 Shortest path problem.
  - 2.5 Maximum flow problem.
- 3 - Integer Linear Programming
  - 3.1 Introduction.
  - 3.2 Integer linear programming models.
  - 3.3 Models with binary variables.
  - 3.4 Properties of integer linear programming.
  - 3.5 Graphic resolution. Branch-and-bound method.
  - 3.6 Troubleshooting using software.

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

---

### **Avaliação Contínua**

Para beneficiar das componentes da avaliação contínua, o aluno necessita de assistir a pelo menos 70% das aulas . A avaliação contínua consta de dois testes presenciais com ponderação de 50% cada, em que a nota mínima é de 6,5 valores em cada um deles. O aluno pode realizar o exame final presencial em data fixada de acordo com o calendário letivo.

A classificação final será a média ponderada das notas das duas componentes. Apenas a classificação final é sujeita a arredondamento.

A avaliação por exame final é realizada através de uma única prova escrita de acordo com as normas de avaliação em vigor e o calendário de exames.

○ responsável pela UC pode marcar a realização de uma prova oral, em casos excecionais.

## 7. Metodologias de ensino (avaliação incluída)

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

---

As aulas são lecionadas presencialmente, nas quais o docente expõe a matéria e a exemplifica através de casos práticos. Em cada capítulo são resolvidos exercícios no quadro e alguns exemploa com recurso a powerpoint. A lecionação recorre à resolução de exercícios práticos com recurso a software. Para beneficiar das componentes da avaliação contínua, o aluno necessita de assistir a pelo menos 70% das aulas. A avaliação contínua consta de dois testes presenciais com ponderação de 50% cada, em que a nota mínima é de 6,5 valores em cada um deles. O aluno pode realizar o exame final presencial em data fixada de acordo com o calendário letivo.

### 7.2. *Teaching methodologies (including evaluation)*

---

Classes are taught in person, in which the teacher explains the subject and exemplifies it through practical cases. In each chapter, exercises are solved on the board and some examples using Powerpoint. The teaching involves solving practical exercises using software.

To benefit from the continuous assessment components, the student needs to attend at least 70% of the classes. Continuous assessment consists of two face-to-face tests weighing 50% each, where the minimum grade is 6.5 in each of them. The student can take the final exam in person on a date set in accordance with the academic calendar.

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

### 8.1. Demonstração da coerência das metodologias

---

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, transporte, distribuição e representá-los através de um modelo matemático;
- utilizar técnicas matemáticas e software para a resolução dos problemas modelados;
- 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 of the course unit .

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

- Identify problems in various areas, such as production, storage, resource management and investment management, transportation, distribution and represent them through a mathematical model;
- use mathematical techniques and software to solve modeled problems;
- identify, model and solve transport, affectation and network problems;
- identify, model and solve integer linear programming problems.

## 9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória

---

Bazaraa Mokhtar, John Jarvis, Harrit Sherali, *Linear Programming and Network Flows*, John Wiley & Sons, New York, 1990

Hillier, Frederick, G. Lieberman, *Introduction to Operations Research*, Mc Graw-Hill International Editions, 8<sup>th</sup> ed., 2005

Tavares, L. V., Oliveira, R. C., Themido, Isabel H. e Correia, F. N. *Investigação Operacional*, Mc Graw-Hill, 1996 Lisboa

Winston, W., *Operations Research: Applications and Algorithms*, Duxbury Press , 2004. Mc