

---

**Ano Letivo** 2022-23

---

**Unidade Curricular** INVESTIGAÇÃO OPERACIONAL I

---

**Cursos** MATEMÁTICA APLICADA À ECONOMIA E À GESTÃO (1.º ciclo)

---

**Unidade Orgânica** Faculdade de Ciências e Tecnologia

---

**Código da Unidade Curricular** 18391022

---

**Área Científica** MATEMÁTICA

---

**Sigla** MAT

---

**Código CNAEF (3 dígitos)** 461

---

**Contributo para os Objetivos de  
Desenvolvimento Sustentável - 4  
ODS (Indicar até 3 objetivos)**

---

**Línguas de Aprendizagem** Português.

**Modalidade de ensino**

Presencial.

**Docente Responsável**

José Luís Nunes do Carmo

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
José Luís Nunes do Carmo	PL; T	T1; PL1	28T; 28PL

\* Para turmas lecionadas conjuntamente, apenas é contabilizada a carga horária de uma delas.

ANO	PERÍODO DE FUNCIONAMENTO*	HORAS DE CONTACTO	HORAS TOTAIS DE TRABALHO	ECTS
3º	S1	28T; 28PL	156	6

\* A-Anual;S-Semestral;Q-Quadrimestral;T-Trimestral

**Precedências**

Sem precedências

**Conhecimentos Prévios recomendados**

Operações básicas com matrizes.

Resolução de sistemas de equações lineares pelo método de Gauss-Jordan.

**Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)**

Pretende-se que os estudantes adquiram aptidão para a aplicação de modelos de Programação Linear a diversos problemas e situações da vida corrente, contribuindo para uma maior rapidez e qualidade nas tomadas de decisão. Em particular, os estudantes deverão terminar a unidade curricular com capacidade de identificar, equacionar e resolver problemas elementares de optimização. Deverão também ser capazes de fazer uma análise crítica dos resultados obtidos no sentido de avaliar a sua exequibilidade.

### **Conteúdos programáticos**

Introdução à Investigação Operacional: objectivos e história.

Programação Linear: o modelo e os seus pressupostos; interpretação geométrica e algébrica; método Simplex e variantes; resolução computacional; teoria da dualidade e interpretação económica; análise de sensibilidade e pós-optimização.

Problemas de transportes e problemas de afectação.

Problemas em redes: terminologia; problemas de fluxo máximo, fluxo de custo mínimo, caminho mais curto, árvore de suporte de custo mínimo.

Planeamento de projetos: PERT/CPM

---

### **Metodologias de ensino (avaliação incluída)**

Nas aulas serão usadas metodologias do tipo expositiva - participativa, bem como metodologias de aprendizagem ativa (individual e em grupo). Serão também propostos trabalhos para os alunos realizarem fora das horas de contacto. Nas aulas PL os alunos trabalharão com software adequado para a resolução de problemas de maior dimensão.

A avaliação de conhecimentos realizar-se-á por frequência ou por exame final. A avaliação por frequência consistirá na realização obrigatória de todos os momentos de avaliação definidos. O número, formato e ponderação destes serão definidos em conjunto com os alunos. Serão dispensados de exame final todos os alunos cuja classificação por frequência seja superior ou igual a 9.5 valores. Os restantes alunos serão admitidos a exame final, e serão aprovados se obtiverem classificação superior ou igual a 9.5 valores. Qualquer aluno poderá ser sujeito a uma prova oral complementar a qualquer momento de avaliação, caso o docente o considere necessário.

---

### **Bibliografia principal**

M.A. Cerveira e M.M. Nascimento; Programação Linear; UTAD (2016).

M. Ramalhete, J. Guerreiro e A. Magalhães; Programação Linear, vol. I e II; McGraw-Hill (1984).

L.V. Tavares, R.C. Oliveira, I.H. Themido e F.N. Correia; Investigação Operacional; McGraw-Hill (1996).

H.A. Taha; Operations Research: An Introduction; 10th Edition, Prentice Hall (2017).

F.S. Hillier and G.J. Lieberman; Introduction to Operations Research; 10th Edition, McGraw-Hill International Editions (2015).

M.S. Bazaraa, J.J. Jarvis and H.D. Sherali; Linear Programming and Network Flows; 4th Edition, Wiley (2010).

---

**Academic Year** 2022-23

---

**Course unit** OPERATIONS RESEARCH I

---

**Courses** MATHEMATICS APPLIED TO ECONOMICS AND MANAGEMENT

---

**Faculty / School** FACULTY OF SCIENCES AND TECHNOLOGY

---

**Main Scientific Area** MATH

---

**Acronym**

---

**CNAEF code (3 digits)** 461

---

**Contribution to Sustainable Development Goals - SGD (Designate up to 3 objectives)** 4

---

**Language of instruction** Portuguese

---

**Teaching/Learning modality** Presential.

**Coordinating teacher** José Luís Nunes do Carmo

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
José Luís Nunes do Carmo	PL; T	T1; PL1	28T; 28PL

\* For classes taught jointly, it is only accounted the workload of one.

Contact hours	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
	28	0	28	0	0	0	0	0	156

T - Theoretical; TP - Theoretical and practical ; PL - Practical and laboratorial; TC - Field Work; S - Seminar; E - Training; OT - Tutorial; O - Other

#### Pre-requisites

no pre-requisites

#### Prior knowledge and skills

Basic Matrix Operations.

Gauss-Jordan method for systems of linear equations.

#### The students intended learning outcomes (knowledge, skills and competences)

It is intended that students acquire aptitude for applying Linear Programming models to several problems and situations in everyday life, contributing to a faster and better decision making. In particular, students should complete the course with the ability to identify, equate and solve elementary optimization problems. They should also be able to critically analyze the results obtained to assess their feasibility.

#### Syllabus

Introduction to Operational Research: objectives and history.

Linear Programming: the model and its assumptions; geometric and algebraic interpretation; Simplex method and variants; computational resolution; duality theory and economic interpretation; sensitivity analysis and post-optimization.  
Transport problems and assignment problems.

Network problems: terminology; maximum flow problems, minimum cost flow, shortest path, minimum cost spanning tree.

Project planning: PERT / CPM.

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

In class, expository - participatory methodologies will be used, as well as active learning methodologies (both individual and group work). There will also be proposed some tasks for students to carry out outside contact hours. In the laboratory classes, students will work with software suitable for solving larger problems.

Knowledge assessment will be carried out by frequency or by final exam. The evaluation by frequency will consist of the mandatory performance of all defined assessment moments. The number, format and weighting of these moments will be discussed with the students. All students whose frequency grade is greater than or equal to 9.5 will be exempted from the final exam. The remaining students will be admitted to the final exam, and will be approved if they obtain a classification higher or equal to 9.5 values. Any student may be subjected to an oral test at any one of the evaluation moments, if the teacher considers it necessary.

---

### **Main Bibliography**

M.A. Cerveira e M.M. Nascimento; Programação Linear; UTAD (2016).

M. Ramalhete, J. Guerreiro e A. Magalhães; Programação Linear, vol. I e II; McGraw-Hill (1984).

L.V. Tavares, R.C. Oliveira, I.H. Themido e F.N. Correia; Investigação Operacional; McGraw-Hill (1996).

H.A. Taha; Operations Research: An Introduction; 10th Edition, Prentice Hall (2017).

F.S. Hillier and G.J. Lieberman; Introduction to Operations Research; 10th Edition, McGraw-Hill International Editions (2015).

M.S. Bazaraa, J.J. Jarvis and H.D. Sherali; Linear Programming and Network Flows; 4th Edition, Wiley (2010).