

---

**Ano Letivo** 2020-21

---

**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**

---

**Línguas de Aprendizagem** Português.

---

**Modalidade de ensino** Presencial.

---

**Docente Responsável** Susana Isabel de Matos Fernandes

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Susana Isabel de Matos Fernandes	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 trabalho individual e em grupo, na resolução de problemas. Serão também propostos problemas para os alunos resolverem fora das horas de contacto. Nas aulas PL os alunos lidarão com problemas reais e haverá recurso a 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 dois momentos de avaliação. Serão dispensados de exame final todos os alunos cuja média aritmética da classificação dos dois momentos de avaliação 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** 2020-21

---

**Course unit** OPERATIONS RESEARCH I

---

**Courses** MATHEMATICS APPLIED TO ECONOMICS AND MANAGEMENT

---

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

---

**Main Scientific Area**

---

**Acronym**

---

**Language of instruction** Portuguese

---

**Teaching/Learning modality** Presential.

---

**Coordinating teacher** Susana Isabel de Matos Fernandes

---

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Susana Isabel de Matos Fernandes	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 methodologies for individual and group work, in problem solving. There will also be proposed problems for students to solve outside of contact hours. In the laboratory classes, students will deal with real problems and there will be recourse to appropriate software for solving larger problems.

Knowledge assessment will be carried out by frequency or by final exam. The evaluation by frequency will consist of two mandatory moments of evaluation. All students whose arithmetic average of the classification of the two moments of evaluation will be 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).