

# Matemática Aplicada à Tecnologia e à Empresa

## FUC: INVESTIGAÇÃO OPERACIONAL

### 6.2.1. Ficha das unidades curriculares

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

Investigação Operacional

#### 6.2.1.2. Docente responsável e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

(Formato: nome completo, (vírgula) horas de contacto semestrais)

Ricardo Mariano Roque Capela Enguiça; 4,5h TP.

*Responsible academic staff member and lecturing load in the curricular unit*

Ricardo Mariano Roque Capela Enguiça; 4.5h TP.

#### 6.2.1.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular /

*Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:*

(Um docente por linha com o formato: nome completo, (vírgula) horas de contacto semestrais. Indicar todos os docentes que leccionaram no ano lectivo de 2012/13))

A definir; 4,5h TP.

1000 caracteres disponíveis

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

1. Conhecer a formulação matemática de problemas de programação linear (PL) e as principais formas de apresentação.
2. Identificar modelos aplicados a situações reais associados à PL.
3. Resolver problemas simples de PL através do método gráfico.
4. Compreender e aplicar o método Simplex.
5. Compreender a teoria da dualidade e identificar situações em que a troca para o problema dual facilita a resolução de problemas de PL.
6. Ser capaz de efetuar análise de sensibilidade.
7. Resolver problemas de programação linear inteira.
8. Usar ferramentas computacionais para resolver problemas de maiores dimensões.
9. Interpretar resultados obtidos.
10. Implementar a metodologia adequada à resolução de um problema concreto.

1000 caracteres disponíveis

***Learning outcomes of the curricular unit:***

1. Know the mathematical formulation of a linear programming (LP) problem and its main forms of presentation.
2. Identify real-life models associated to LP.
3. Solve simple problems of LP through the graphical method.
4. Understand and apply the Simplex method.
5. Understand the duality theory and identify situations for which the swap to the dual problem leads to an easier resolution of LP problems.
6. Perform a sensitivity analysis.
7. Solve integer programming problems.
8. Use computational tools to solve larger LP problems.
9. Apply reflection and criticism on the obtained results.
10. Implement the correct method in the resolution of a given problem.

1000 caracteres disponíveis

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

(Deverá ser apresentado na forma de pontos numerados, sem outra numeração. Utilizar até 10 pontos.)

1. Modelação de problemas reais associados a PL.
2. Formulação matemática do modelo de PL.
3. Método gráfico.
4. Método simplex.
5. Teoria da dualidade e análise de sensibilidade.
6. Programação linear inteira.
7. Problemas de transporte, afetação de recursos e teoria de decisão.

1000 caracteres disponíveis

***Syllabus:***

1. Modeling problems associated to LP.
2. Mathematical formulation of LP.
3. Graphical method.
4. Simplex method.

- 5. Duality theory and sensitivity analysis.
- 7. Integer programming.
- 8. Transportation, resource allocation and decision analysis problems.

1000 caracteres disponíveis

#### **6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

Os objetivos 1. e 2. estão na base do estudo que se pretende desenvolver nesta unidade curricular e os dois primeiros itens dos conteúdos programáticos pretendem reforçar estas apetências.

Os conteúdos programáticos 3., 4., 5. e 6. são a base teórica dos problemas que se pretende abordar e estão obviamente ligados aos objetivos 3., 4., 5., 6. e 7.

O conteúdo programático 7., em conjunto a recorrência ao longo do semestre do conteúdo 1., serão abordados na perspectiva dos objetivos 8., 9. e 10.

1000 caracteres disponíveis

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

Objectives 1. and 2. are on the basis of the abilities that we want to develop through this course and the two first items of the syllabus pretend to reinforce these competences.

Items 3., 4., 5. e 6. of the syllabus are the theoretical support of the problems that we want to address and are obviously connected to objectives 3., 4., 5., 6. e 7.

Item 7. of the syllabus, together with the recurrent visit of the first item will be approached in the perspective of objectives 8., 9. e 10.

1000 caracteres disponíveis

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

(Cada elemento de avaliação deverá ser designada por uma variável. Deverá ser indicada a fórmula para o cálculo da Nota Final.)

Aulas teórico-práticas, onde são analisados modelos de problemas reais, que conduzem a um adequado enquadramento dos métodos e algoritmos fundamentais.

A avaliação de conhecimentos compreende duas componentes, uma teórica e outra prática. A componente teórica é constituída por um exame (nota mínima de 9.5 valores). A componente prática é constituída por dois trabalhos, com apresentação e discussão obrigatória e um peso de 30% na nota final.

A nota final do aluno, NF, será obtida através da fórmula

$$NF=0,7NT+0,3NP ,$$

onde NT representa a nota da componente teórica e NP a nota da componente prática.

1000 caracteres disponíveis

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

Lectures, where real-life models are analysed, creating the right set to introduce the theoretical methods and algorithms.

The assessment comprises two components, a theoretical and practical one. The theoretical component consists of an exam (minimum score of 9.5). The practical component consists of two practical assignments, with mandatory presentation and discussion, taking 30% of the final grade.

The final grade of the student, NF, will be obtained by the formula

$$NF = 0.7NT + 0.3NP ,$$

where NT is the note of theoretical and NP the grade of the practical component.

1000 caracteres disponíveis

### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

As aulas teórico-práticas são essenciais a uma rigorosa e completa cobertura dos tópicos do programa, os quais surgem como resposta a situações e problemas práticos. A análise de problemas práticos em contexto de aula permite ilustrar a aplicação dos conceitos e ferramentas estudados, ao mesmo tempo que se aprofundam os conhecimentos teóricos.

Naturalmente, o conjunto de exemplos apresentados, pela sua organização, conteúdo e diversidade do grau de dificuldade, permitem ao aluno acompanhar todos os tópicos da matéria e são, a par de uma recolha bibliográfica mais extensa, os principais instrumentos do estudo individual.

Tendo em conta que o sucesso à matemática não é compatível com um estudo pontual exclusivamente pré-avaliação, torna-se recomendável a implementação de processos que contrariem esta tendência. Neste sentido, serão apresentados dois trabalhos para serem resolvidos em grupo, de maneira a que os alunos acompanhem a matéria lecionada.

3000 caracteres disponíveis

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

Theoretical-practical classes are essential to a rigorous and complete coverage of the program topics, which arise in response to practical situations and problems. The analysis of practical problems in class context allows to illustrate the application of the studied concepts and tools, while at the same time deepening the theoretical knowledge. Naturally, the set of examples presented, by their organization, content and diversity of degree of difficulty, allows the student to follow all the topics of the subject and are, along with a more extensive bibliographical collection, the main instruments of the individual study.

Taking into account that success in mathematics is not compatible with an exclusively

pre-evaluation punctual study, it is advisable to implement processes that contradict this tendency. In this sense, two assignments will be presented, to be solved in a group, so that students follow the lesson.

3000 caracteres disponíveis

#### 6.2.1.9. Bibliografia principal / *Main Bibliography*:

(Deverá ser apresentado na forma de pontos numerados. Utilizar no máximo 10 monografias. Recomenda-se seis. Formato: Autor/es (Apelido, iniciais), "Título do Livro", Editora, Edição, Ano. Ou utilização de formato similar para outro tipo de referências.)

1. Lieberman, G., Hillier, F., "Introduction to Operations Research", McGrawHill, 10th Edition, 2012.
2. Operations Research - An Introduction, Taha - Prentice Hall, 2012
3. Hill, M. M., & Santos, M. M., "Investigação Operacional – Vol. 1: Programação Linear", Edições Silabo, 2ª edição, 2015.
4. Hill, M. M., Santos, M. M., & Monteiro, A. L. "Investigação Operacional – Vol. 3: Transportes, Afectação e Optimização em Redes", Edições Silabo, 1ª edição. 2015.

1000 caracteres disponíveis