

Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências

# **Introdução à Investigação operacional**

**2021/2022**

**Carga horária:** 2h teórica + 3h teórico-prática / semana

**Docentes:** Maria da Conceição Fonseca  
Pedro Martins Moura  
Ana Paias  
Francisco Saldanha da Gama (Responsável)

## **Objetivos gerais**

Introdução de problemas, modelos e técnicas próprios da Investigação Operacional.

## **Programa**

### **I. Introdução**

- O que é Investigação Operacional (IO).
- Breve contextualização histórica.
- Exemplos ilustrativos de problemas de IO.
- Fases de um projeto de IO—Discussão.

### **II. Programação Matemática**

- Formulações em Programação Matemática.
- Programação não linear: algumas noções elementares.
- Programação linear (PL): introdução, exemplos e princípios.
- Problemas de PL com duas variáveis de decisão. Resolução gráfica. Existência de soluções ótimas múltiplas. Problema impossível. Problema ilimitado. Análise de pós-otimização: Análise de sensibilidade para os coeficientes das variáveis na função objetivo; Análise de pós-otimização envolvendo os termos independentes das restrições.
- Problemas de PL com um número arbitrário de variáveis: algumas propriedades e resolução algébrica—Método do simplex.
- Utilização de um solver para resolução de problemas de programação linear. Análise de output.

### **III. Grafos**

- Motivação: o problema das pontes de Königsberg e o problema de Hamilton.
- Noções básicas de grafos. Conexidade. Caminhos e ciclos eulerianos e hamiltonianos.
- Problema de caminho ótimo. Condições de existência e otimalidade. Equações recursivas. Um algoritmo para grafos sem circuitos.
- Modelação de um problema como problema de caminho ótimo num grafo orientado.

#### **IV. Planejamento de projetos**

- Problema de planejamento de projetos com uma relação de precedência-orientada entre atividade. Redes com atividades nos arcos. Acontecimentos.
- Um modelo de Programação Linear para determinação do prazo mínimo de conclusão de um projeto.
- Faseamento temporal de atividades: método CPM. Folgas e Caminho crítico. Cronograma e análise de sensibilidade.
- Análise tempo/custo: a duração das atividades como decisão do problema.

#### **V. Problemas de afetação**

- Características gerais a algumas propriedades.
- Esboço de um algoritmo para determinação da solução ótima.
- Modelação de algumas situações com interesse prático.

#### **VI. Gestão de stocks**

- Componentes de um modelo de gestão de stocks.
- O modelo determinístico básico. Exemplos.
- Algumas extensões ao modelo determinístico básico.
- Um modelo de revisão periódica.

#### **Bibliografia**

F. S. Hillier e G. J. Lieberman, **Introduction to Operations Research**, McGraw-Hill Education, Nova Iorque, EUA, 2014, 10ª edição.

H. A. Taha, **Operations Research: An Introduction**, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 2007, 8ª edição.

W. L. Winston, **Operations Research: Applications and Algorithms**, International Thomson Publishing, Belmont, Califórnia, 2004, 4ª edição.

#### **Avaliação**

Para obter aprovação nas disciplinas, um aluno deverá apresentar-se a uma das duas datas na época de exames. Caso realize exame final na primeira data e reprove ou, tendo obtido aprovação pretenda melhorar a classificação, o aluno poderá apresentar-se na segunda data. Qualquer aluno que obtenha uma classificação no exame que esteja entre 8,5 e 10 ou que seja superior a 16 poderá, ainda, ser sujeito a um exame oral.

#### **Outras informações**

Horários de atendimento de alunos: a combinar com os docentes.