

**Mestrado em Análítica e Inteligência Organizacional**

Mestrado, 2º Ciclo

Plano: Despacho n.º 8956/2023 - 31/08/2023

**Ficha da Unidade Curricular: Modelos Matemáticos de Análise e de Apoio à Decisão**

ECTS: 8; Horas - Totais: 216.0, Contacto e Tipologia, T:28.0; TP:28.0; S:4.0;

Ano | Semestre: 1 | A

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 39325

Área Científica: Matemática e Estatística

**Docente Responsável**

João Manuel Mourão Patrício

Professor Adjunto

**Docente(s)**

Francisco Paulo Vilhena Antunes Bernardino Carvalho

Professor Adjunto

João Manuel Mourão Patrício

Professor Adjunto

**Objetivos de Aprendizagem**

Avaliar problemas reais emergindo das áreas de gestão e de engenharia e desenhar estratégias de modelação e de resolução desses problemas usando software avançado, com capacidade de interpretar a informação e integrar em modelos matemáticos de análise de dados e de risco.

**Conteúdos Programáticos**

1. Investigação Operacional (IO): conceitos básicos e seu lugar nos processos de planeamento
2. Introdução ao Software GAMS IBM/ILOG.
3. Modelação e resolução de problemas de programação linear.
4. Fundamentos de Inferência Estatística
5. Análise de Regressão Linear Multivariada
6. Análise em Componentes Principais (ACP)

**Conteúdos Programáticos (detalhado)**

1. Investigação Operacional (IO): conceitos básicos e seu lugar nos processos de planeamento
  - 1.1 Enquadramento da IO nos processos de decisão
  - 1.2 Função objetivo, variáveis de decisão, restrições e coeficientes tecnológicos
2. Introdução ao Software GAMS IBM/ILOG.
3. Modelação e resolução de problemas de programação linear.
  - 3.1 Problemas lineares gerais
  - 3.2 Problemas lineares inteiros
  - 3.3 Aplicação a problemas de fluxo de custo mínimo e de fluxo máximo
- 4 Fundamentos de Inferência Estatística
  - 4.1 Teoria da estimação
  - 4.2 Teoria da decisão
    - 4.2.1 Probabilidade de significância
    - 4.2.2 Intervalos de confiança vs. Testes de hipóteses
- 5 Análise de Regressão Linear Multivariada
  - 5.1 O modelo de regressão linear do tipo I
  - 5.2 O método dos mínimos quadrados
  - 5.3 Inferência sobre o modelo de regressão linear
  - 5.4 Validação dos pressupostos do modelo de regressão linear
  - 5.5 Seleção de variáveis (Forward, Backward e Stepwise)
  - 5.6 Diagnósticos de colinearidade
  - 5.7 Previsão da resposta
  - 5.8 O modelo de regressão linear do tipo II
- 6 Análise em Componentes Principais (ACP)
  - 6.1 Introdução. Aplicações
  - 6.2 A Análise Fatorial e as componentes principais
  - 6.3 A derivação das componentes principais
  - 6.4 Decomposição da variância total
  - 6.5 Os pesos e correlações entre variáveis e componentes principais.
  - 6.6 Análise de valores próprios
  - 6.7 Análise de clusters

### **Metodologias de avaliação**

Avaliação contínua, dividida em duas componentes:

- 1.ª componente, correspondente às seções 1 a 3 dos conteúdos programáticos, através de um relatório escrito, complementado por uma apresentação oral;
- 2.ª componente, correspondente às seções 4 a 6, através de um teste escrito.

A nota global de avaliação contínua corresponde à média aritmética das duas componentes.

Uma nota igual ou superior a 9,5 valores nesta componente dispensa da realização de exame.

Avaliação por exame: realização de um teste escrito.

### **Software utilizado em aula**

GAMS/CPLEX e IBM SPSS.

### **Estágio**

Não Aplicável.

### **Bibliografia recomendada**

- Ahuja, R. e Magnanti, J. (1983). *Network Flows: Theory, Algorithms and Applications*.. 1, Prentice-Hall. New Jersey
- Magalhães, A. e Ramalhete, M. e Guerreiro, J. (1994). *Programação Linear*.. 1, McGraw-Hill. Lisboa
- Mann, P. (2001). *Introductory Statistics*.. 1, John Wiley & Sons, Inc.. New York
- Marôco, J. (2021). *Análise Estatística com o SPSS Statistics*.. ReportNumber. Lisboa
- Pedrosa, A. e Gama, M. (2004). *Introdução Computacional à Probabilidade e Estatística*.. 1, Porto Editora. Portugal

### **Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos**

Os objetivos referidos no ponto 1, dos objetivos de aprendizagem, são concretizados do seguinte modo: nos capítulos 1, 2 e 3 são apresentados/disponibilizados/fornecidos os fundamentos básicos de algumas das principais metodologias/algoritmos da Investigação Operacional, enquanto no ponto 2 serão fornecidos nos capítulos 4, 5 e 6 algumas técnicas Estatísticas (univariadas e multivariadas) consideradas essenciais na Análise de Dados. Os objetivos referidos são concretizados ao longo de todos os capítulos dos conteúdos programáticos com a ilustração de exemplos de aplicação às áreas da engenharia e de gestão.

### **Metodologias de ensino**

Sessões teórico-práticas nas quais são lecionados os conteúdos programáticos previstos, usando-se material de apoio, apresentações power point, bem como de exercícios práticos de aplicação dos conceitos adquiridos.

### **Coerência das metodologias de ensino com os objetivos**

Nas aulas teórico-práticas e práticas laboratoriais são apresentados apenas os conceitos teóricos considerados essenciais, fazendo prevalecer uma forte interação entre os conceitos e as suas aplicações na resolução de exercícios. A transformação dos conceitos em instrumentos de trabalho será alcançada pelo incentivo ao trabalho pessoal. O ensino da unidade curricular é complementado por seminários, pelas aulas de orientação tutorial e pelos períodos de

atendimento aos alunos.

### **Língua de ensino**

Português

### **Pré-requisitos**

Não Aplicável.

### **Programas Opcionais recomendados**

Não Aplicável.

### **Observações**

Não Aplicável.

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável:

- 4 - Garantir o acesso à educação inclusiva, de qualidade e equitativa, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos;
  - 9 - Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação;
  - 11 - Tornar as cidades e comunidades inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis;
  - 17 - Reforçar os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável;
- 

### **Docente responsável**

---