

Unidade Curricular	Investigação Operacional	Área Científica	Matemática
Licenciatura em	Engenharia Civil	Escola	Escola Superior de Tecnologia e de Gestão de Bragança
Ano Letivo	2023/2024	Ano Curricular	2
Nível	1-2	Créditos ECTS	6.0
Tipo	Semestral	Semestre	2
Código	9089-322-2204-00-23		
Horas totais de trabalho	162	Horas de Contacto	T 30 TP - PL 30 TC - S - E - OT - O -

T - Ensino Teórico; TP - Teórico Prático; PL - Prático e Laboratorial; TC - Trabalho de Campo; S - Seminário; E - Estágio; OT - Orientação Tutoria; O - Outra

Nome(s) do(s) docente(s) Carla Alexandra Soares Gerales, José Mário Escudeiro de Aguiar

### Resultados da aprendizagem e competências

No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

1. Formular problemas de programação linear
2. Conhecer e aplicar o algoritmo simplex
3. Conhecer e aplicar a teoria da dualidade
4. Realizar pós-otimização e análise de sensibilidade
5. Conhecer e aplicar o algoritmo de Dantzig a problemas de transportes
6. Conhecer e aplicar o algoritmo Húngaro e o "bottleneck assignment problem" a problemas de afetação
7. Planear projetos usando os métodos CPM e PERT

### Pré-requisitos

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

1. Efetuar operações elementares de álgebra matricial
2. Resolver sistemas de equações lineares

### Conteúdo da unidade curricular

Introdução à Investigação Operacional. Modelos de programação linear. Teoria da dualidade. Pós-otimização e análise de sensibilidade. Problemas de transporte e de afetação. Planeamento e controlo de projetos.

### Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

1. Introdução à Investigação Operacional
  - Origens da Investigação Operacional
  - Metodologia e domínios de aplicação
2. Modelos de programação linear
  - Formulação matemática de modelos de programação linear
  - Método de resolução gráfica
  - Método simplex
  - Interpretação económica do método simplex
3. Teoria da dualidade
  - Fundamentos da teoria da dualidade
  - Relações primal-dual
  - Interpretação económica do dual
  - Método dual do simplex
4. Pós-otimização e análise de sensibilidade
  - Alteração dos coeficientes da função objetivo (cj)
  - Alteração dos termos independentes (bi)
  - Introdução de novas variáveis
  - Introdução de novas restrições
  - Intervalos de variação para os coeficientes da função objetivo
  - Intervalo de variação para os termos independentes
5. Problemas de transporte e de afetação
  - O problema de transportes
  - Algoritmo de Dantzig
  - O problema de afetação
  - O método Húngaro
  - "Bottleneck assignment problem"
6. Planeamento e controlo de projetos
  - Método CPM (Critical Path Method)
  - Determinação do caminho crítico
  - PERT (Programme Evaluation and Review Technique)

### Bibliografia recomendada

1. Gerales, C. A. S. (2023). Operations Research - Lectures Notes, ESTiG-IPB.
2. Hillier, F. S. , Lieberman, G. J. (2021). Introduction to Operations Research (11th Edition). McGraw-Hill.
3. Valente, J. , Pinto, L. S. , Pato, M. V. , Mourão, M. C. , Simões, O. A. (2019). Investigação Operacional, Exercícios e aplicações (2ª Edição). Escolar Editora.
4. Pina Marques, M. (2010). Textos de Apoio de Investigação Operacional.
5. Guerreiro, J. , Magalhães, A. , Ramalheite, M. (1995). Programação Linear, Vol. I e II (4ª edição). McGraw-Hill.

### Métodos de ensino e de aprendizagem

Os conteúdos apresentados serão abordados em ambiente presencial, em regime teórico-prático, acompanhados da resolução de exercícios. Em horário não presencial os tópicos serão explorados por meio de exercícios de aplicação e recurso a ferramentas informáticas. Realizar-se-ão sessões tutoriais em horário não presencial, sempre que necessário, individuais ou de grupo.

### Alternativas de avaliação

1. Alternativa 1 (Aulas em Português) - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
  - Exame Final Escrito - 100%
2. Alternativa 2 (Aulas em Português) - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso)

**Alternativas de avaliação**

- Prova Intercalar Escrita - 50% (Teste escrito a meio do semestre, realizado nas aulas.)
- Prova Intercalar Escrita - 50% (Realizada no dia do exame de época normal.)
- 3. OR-1 (Alunos de mobilidade com aulas em inglês) - (Ordinário, Trabalhador) (Final)
  - Trabalhos Práticos - 40% (Realizados nas aulas, para estudantes que estejam a frequentar no corrente ano letivo.)
  - Apresentações - 10% (Apresentação e discussão dos trabalhos práticos.)
  - Prova Intercalar Escrita - 50% (Realizada no dia do exame de época normal.)
- 4. OR-2 (Alunos de mobilidade com aulas em inglês) - (Ordinário) (Recurso, Especial)
  - Exame Final Escrito - 100%
- 5. OR-3 (Alunos de mobilidade com aulas em inglês) - (Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
  - Exame Final Escrito - 100%

**Língua em que é ministrada**

1. Português
2. Inglês

**Validação Eletrónica**

Carla Alexandra Soares Geraldes, José Mário Escudeiro de Aguiar	António Miguel Verdelho Paula	José Carlos Rufino Amaro
04-03-2024	07-03-2024	09-03-2024