

Unidade Curricular	Investigação Operacional	Área Científica	Matemática
Licenciatura em	Engenharia Civil	Escola	Escola Superior de Tecnologia e de Gestão de Bragança
Ano Letivo	2022/2023	Ano Curricular	2
Nível	1-2	Créditos ECTS	6.0
Tipo	Semestral	Semestre	2
Código	9089-322-2204-00-22		
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, Maria Clara Rodrigues Bento Vaz Fernandes

### Resultados da aprendizagem e competências

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

1. Formular e resolver problemas passíveis de serem modelados como problemas de Programação Linear (PL);
2. Conhecer e aplicar o algoritmo simplex e seus casos particulares a problemas PL; saber aplicar as propriedades da dualidade ao algoritmo do primal do simplex ;
3. Interpretar, economicamente, a relação primal / dual;
4. Analisar o impacto, na solução ótima, de alterações discretas nos parâmetros do modelo; efectuar uma análise de sensibilidade aos parâmetros do modelo;
5. Conhecer e aplicar o algoritmo de Dantzig a problemas de Transportes e seus casos particulares;
6. Conhecer e aplicar o algoritmo Húngaro e o Bottleneck Assignment Problem a problemas de afetação;
7. Decompor um projecto em actividades e aplicar as diversas técnicas de planeamento e controlo do tempo, do custo e de outros recursos associados ao projecto.

### Pré-requisitos

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

O aluno deve ter conhecimentos básicos em estatística, geometria e álgebra.

### Conteúdo da unidade curricular

Introdução à Investigação Operacional (IO). Programação Linear (PL). Resolução de problemas de PL. Dualidade. Pós-otimização e Análise de Sensibilidade. Casos particulares de PL: Problema de Transporte e Problema de Afetação. Planeamento e controlo de projetos.

### Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

1. Introdução à Investigação Operacional (IO). Origens da Investigação. Operacional. Metodologia.
  - Domínios de aplicação.
2. Programação Linear (PL). Formulação matemática e representação gráfica de problemas de PL.
3. Resolução de problemas de PL. Resolução gráfica. Método Simplex. Algoritmo primal do Simplex.
  - Interpretação geométrica do Simplex. Técnica da base artificial (método das duas fases).
  - Interpretação económica do Simplex. Problemas de degenerescência.
4. Teoria da Dualidade. Relações entre Primal/Dual. Interpretação económica. Algoritmo dual do Simplex.
5. Pós-otimização e Análise de Sensibilidade.
  - Alteração dos coeficientes da função objectivo (cj). Alteração dos termos independentes (bi).
  - Introdução de novas variáveis e novas restrições. Intervalo de variação da sol. ótima (ci e bi).
6. Problema de Transportes. Formulação de problemas de transportes.
  - Método do canto NW e do Custo Mínimo para obtenção de SBA inicial.
  - Algoritmo de Dantzig na resolução de problemas de transporte. Casos particulares
7. Problema de Afetação. Formulação de problemas de Afetação.
  - Resolução do prob. de Afetação: Método Húngaro "Bottleneck Assignment Problem". Casos particulares.
8. Planeamento e controlo de projetos Representação de um projeto através de uma rede de actividades.
  - Método CPM e extensões: CPM (critical path method); PERT (program evaluation and review technique).

### Bibliografia recomendada

1. Hillier, F. S. , Lieberman, G. J. , Introduction to Operations Research, McGraw-Hill, 2021
2. Mourão, M. , Pinto, L. , Simões, O. , Valente, J. , Pato, M. , Investigação Operacional - Exercícios e Aplicações, Escolar Editora, 2019
3. Investigação Operacional, Valadares Tavares, L. , Hall Themido, I, Carvalho Oliveira, R. , Nunes, McGraw-Hill, 1996

### Métodos de ensino e de aprendizagem

O conteúdo programático desta UC será abordado em ambiente presencial e não presencial. Nas sessões presenciais resolvem-se exercícios com esclarecimento de dúvidas. Nas sessões não presenciais será dada especial relevância aos problemas de aplicação tendo em conta a especificidade das necessidades dos alunos; haverá também espaço para a elaboração de trabalhos individuais e de grupo.

### Alternativas de avaliação

1. Alternativa 1 - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso)
  - Exame Final Escrito - 40%
  - Prova Intercalar Escrita - 40%
  - Apresentações - 10% (Participação nas aulas)
  - Portfólio - 10% (Ficheiros gravados no virtual.ipb.)
2. Alternativa 2 - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
  - Exame Final Escrito - 100%
3. Alternativa 3 (Aulas em Inglês) - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso)
  - Prova Intercalar Escrita - 50% (Teste escrito a meio do semestre, realizado nas aulas)
  - Prova Intercalar Escrita - 50% (Exame escrito no final do semestre.)
4. Alternativa 4 (Aulas em Inglês) - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
  - Exame Final Escrito - 100%

### Língua em que é ministrada

Português

## Validação Eletrónica

Carla Alexandra Soares Geraides, Maria Clara Rodrigues Bento Vaz Fernandes	António Jorge da Silva Trindade Duarte	António Miguel Verdelho Paula	José Carlos Rufino Amaro
08-03-2023	17-03-2023	18-03-2023	25-03-2023