



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
DIRETORIA DE ENSINO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

1

Disciplina Pesquisa Operacional I				Código CIC270	
Departamento DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO				Unidade INSTITUTO DE CIÊNCIAS	
Carga Horária Semanal	Teórica 02	Prática 02	Total 04	EXATAS E BIOLÓGICAS	
Pré-requisitos 1 CIC170			Pré-requisitos 2 MTM112		
3			4		
Duração/Semana 15			Nº de Créditos 03	Carga Horária Semestral 60	
Ementa Introdução à Pesquisa Operacional. Modelagem de problemas e classificação de modelos matemáticos. Programação Linear. Método Simplex. Dualidade. Análise de sensibilidade. Interpretação econômica. Modelos de transporte e alocação. Uso de pacotes computacionais.					
Cursos para os quais é ministrada			Período	Natureza	
1 Ciência da Computação			-	Eletiva	
2 Engenharia de Produção			-	Obrigação	
3					
4					
5					
6					
Aprovado pela Assembléia do DECOM DATA: 21/02/2002 (89ª Reunião)		Aprovado pelo Colegiado de curso DATA:		Aprovado pelo CEPE: Res. Nº CEPE 2107 DATA: 03/04/2002	
_____ Presidente da Assembléia		_____ Presidente do Colegiado		_____ Presidente do CEPE	



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
DIRETORIA DE ENSINO

2

PROGRAMA

Unidades e Assuntos	Nº de Aulas	Referências Bibliográficas	Nº de Aulas Acumulado
1. Introdução à Pesquisa Operacional	02	02, 04, 05, 07, 08, 09, 11	02
1.1 Histórico			
1.2 O significado e a natureza da Pesquisa Operacional			
1.3 Fases de um estudo de Pesquisa Operacional			
2. Modelagem de problemas em Pesquisa Operacional:	04	02, 04, 05, 07, 11	06
2.1 Princípios do processo de modelagem			
2.2 Classificação de modelos			
2.3 Exemplos de modelos			
3. Modelos de Programação Linear	06	01, 02, 04, 05, 07, 08, 09, 10	12
3.1 Características dos modelos de Programação Linear			
3.2 Passos para a formulação de um PPL			
3.3 Exemplos de modelagem matemática de PPLs			
3.4 Forma padrão de um PPL			
4. Solução gráfica de um PPL	02	01, 02, 04, 05, 07, 08, 09	14
4.1 Semiplanos, semi-espacos e hiperplanos			
4.2 Solução e representação gráfica de PPLs			
5. Fundamentação teórica do Simplex	04	01, 03, 05, 08, 09, 10	18
5.1 Introdução			
5.2 Caracterização do conjunto de soluções viáveis			
5.3 Caracterização de vértice			
5.4 Existência de vértice ótimo			
6. O algoritmo Simplex	16	01, 02, 03, 04, 05, 07, 08, 09, 10	34
6.1 Introdução			
6.2 Redução do PPL à forma canônica			
6.3 Determinação de uma nova solução básica viável			
6.4 Determinação de uma solução básica viável inicial			
6.5 Interpretação geométrica do Simplex			
6.6 Fluxograma do Algoritmo Simplex			
6.7 Uso de pacotes computacionais de Programação Linear			



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
DIRETORIA DE ENSINO

3

Unidades e Assuntos	Nº de Aulas	Referências Bibliográficas	Nº de Aulas Acumulado
7. Degeneração	02	01, 02, 03, 08, 09, 10	36
7.1 Introdução			
7.2 Interpretação geométrica			
7.3 Regra de Bland			
8. Dualidade	06	01, 02, 03, 04, 05, 08, 09, 10	42
8.1 Introdução			
8.2 Formulação do dual			
8.3 Teoremas básicos			
8.4 Determinação da solução do dual pelo quadro simplex			
8.5 Interpretação econômica do dual			
8.6 Uso de pacotes computacionais de Programação Linear			
9. Análise de sensibilidade	08	01, 02, 03, 04, 09, 10	50
9.1 Introdução			
9.2 Modificação no vetor de custos			
9.3 Modificação no vetor de demandas			
9.4 Introdução de novas variáveis			
9.5 Modificação na matriz dos coeficientes			
9.6 Introdução de novas restrições			
9.7 Uso de pacotes computacionais de Programação Linear			
10. Modelos de transporte e alocação	10	02, 03, 05, 06, 07, 08, 09	60
10.1 Definição do problema de transporte			
10.2 Propriedades da matriz do problema de transporte			
10.3 Representação de um vetor não básico em termos de vetores básicos			
10.4 Método Simplex para problemas de transporte			
10.4.1 Obtenção de uma solução básica inicial			
10.4.1.1 Método do Canto Noroeste			
10.4.1.2 Método de Vogel			
10.4.2 Procedimento de melhoria da solução básica corrente			
10.4.3 Degeneração			
10.5 Problema de alocação			
10.6 Uso de pacotes computacionais específicos			



Objetivos:

Ao final do curso é esperado que o aluno:

- Saiba reconhecer e modelar problemas de programação linear;
- Tenha conhecimento do princípio de funcionamento do Método SIMPLEX;
- Seja capaz de resolver os modelos lineares através do Método SIMPLEX e interpretar a solução obtida.
- Saiba fazer análise de sensibilidade sobre a solução de um modelo de programação linear
- Tenha experiência com a utilização de pacotes de programação linear.

Metodologia de Ensino:

Aulas teóricas. Aulas expositivas sobre o conteúdo.

Aulas práticas. Resolução de exercícios para assimilar os conceitos teóricos. Aulas de laboratório com forte ênfase no ensino de pacotes de otimização.

Recursos Utilizados:

Laboratório de computação, no qual estarão disponíveis pacotes de programação linear, tais como LINDO, LINGO, XPRESS/MP, *Solver* do Excel, *What's Best*, em suas versões educacionais ou de estudante.

Listas de exercícios de modelamento e resolução de problemas de programação linear.

Procedimentos de Avaliação:

A nota N a ser dada para cada aluno ao final do curso será obtida com base na seguinte fórmula:

$$N = 0.6*(T1 + T2)/2 + 0.4*(P1 + P2)/2$$

Onde T1 e T2 são notas de avaliações teóricas, P1 e P2 são notas de avaliações práticas realizadas em laboratório. Todas as notas valem 10.

O exame especial é regulamentado por Resolução CEPE específica, sendo de caráter substitutivo.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
DIRETORIA DE ENSINO
BIBLIOGRAFIA

5

Nº DA REFERÊNCIA	TÍTULO DA OBRA	AUTOR
01	Introdução à Programação Linear. Editora Campus, 3ª ed., 1988	Bregalda, P.F., Oliveira, A.F. e Bornstein, C.T.
02	Otimização Combinatória e Programação Linear: Modelos e Algoritmos. Editora Campus, 2005.	Goldbarg, M.C. e Luna, H.P.L
03	<i>Linear Programming and Network Flows</i> . Ed. John Wiley & Sons, 2ª ed, New York, 1990.	Bazaraa, M.S., Jarvis, J.J. and Serali, H.D.
04	Pesquisa Operacional: curso introdutório. Editora Atlas, 1991.	Ehrlich, P.J.
05	Introdução à Pesquisa Operacional: Métodos e modelos para a análise de decisão. Editora LTC, 2004.	Andrade, E.L.
06	Pesquisa Operacional: Uma Abordagem Básica. Editora Atlas, 1989.	Shamblin, J.E. and Stevens Jr., G.T.
07	<i>Principles of Operations Research with applications to Managerial Decisions</i> . Ed. Prentice-Hall, 2ª ed., 1975.	Wagner, H.M.
08	Operations Research. Holden-Day Inc., 2ª ed., 1974.	Hillier, F.S. and Lieberman, G.J.
09	<i>Linear Programming and extensions</i> . Ed. Princeton University Press, 1963.	Dantzig, G.B.
10	<i>Linear Programming</i> . Ed. W.H. Freeman and Company, New York, 1983.	Chvátal, V.
11	Pesquisa Operacional. Editora LTC, Rio de Janeiro, 1977.	Ackoff, R.L. e Sasieni, M.W.
Aprovado pela Assembléia do DECOM DATA :		Aprovado pelo Colegiado de curso DATA :
<hr/> Presidente da Assembléia		<hr/> Presidente do Colegiado