



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E TECNOLOGIA

## Plano de Ensino

<b>Universidade Federal do Espírito Santo</b>		<b>Campus:</b> São Mateus	
<b>Curso:</b> Engenharia de Produção			
<b>Departamento Responsável:</b> Departamento de Engenharias e Tecnologia			
<b>Data de Aprovação (Art. nº 91):</b>			
<b>Docente responsável:</b> Wellington Gonçalves			
<b>Qualificação / link para o Currículo Lattes:</b> <a href="http://lattes.cnpq.br/38444454977315778">http://lattes.cnpq.br/38444454977315778</a>			
<b>Disciplina:</b> Pesquisa Operacional I		<b>Código:</b> DET10166	
<b>Pré-requisito:</b> Álgebra Linear / Probabilidade e Estatística		<b>Carga Horária Semestral:</b> 60	
<b>Créditos:</b> 4	<b>Distribuição da Carga Horária Semestral</b>		
	<b>Teórica</b>	<b>Exercício</b>	<b>Laboratório</b>
	45	15	0
<b>Ementa:</b> Introdução à Programação Linear. O Método Simplex. A Geometria do Método Simplex. Dualidade. O método de transporte. Análise de Sensibilidade. Teoria dos Grafos. Programação. Programação Inteira. Aplicação de modelos utilizando computadores.			
<b>Objetivos Específicos:</b> Apresentar a Pesquisa Operacional como ciência aplicada para a tomada de decisões. Facilitar aos discentes competências para: (a) diagnosticar e caracterizar problemas de decisão, de otimização e de gestão associados a sistemas do mundo real; (b) representar problemas por meio de diferentes formas, como modelos matemáticos, gráficos e simulação; (c) aplicar algoritmos para obtenção de soluções; e (d) analisar criticamente às soluções obtidas.			
<b>Conteúdo Programático:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Introdução a Pesquisa Operacional: Origens e Métodos;</li><li>2. Programação Matemática;</li><li>3. Programação Linear;</li><li>4. Método Simplex;</li><li>5. Dualidade e Sensibilidade;</li><li>6. O Problema de Transporte;</li><li>7. Teoria dos Grafos;</li><li>8. Programação Inteira;</li><li>9. Aplicativos de Otimização;</li><li>10. Métodos multicritério para auxílio à tomada de decisão.</li></ol>			



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E TECNOLOGIA

**Metodologia:** Esta disciplina tem o objetivo de proporcionar ao aluno, conhecimentos sobre pesquisa operacional, de tal forma, que estes elementos sejam capazes de capacitar o discente a modelar matematicamente problemas práticos de engenharia e resolvê-los por meio de métodos de otimização, verificar a sensibilidade das variáveis de um modelo matemático, além de utilizar aplicativos de otimização para modelar e resolver problemas de programação linear. Os conteúdos da presente disciplina serão desenvolvidos por meio de estratégias didático-pedagógicas diferenciadas. As aulas apresentarão questões teóricas aliadas a situações práticas, de modo a ilustrar os conceitos e proporcionar uma base concreta para os assuntos tratados. As particularidades relativas ao trabalho avaliativo serão repassadas a turma posteriormente, devendo o mesmo ser elaborado dentro das premissas informadas. Poderá haver necessidade de complementações ou adequações teóricas durante o transcorrer das aulas, sendo seus respectivos conteúdos e referências informados em sala de aula pelo professor.

**Critérios/Processo de avaliação da Aprendizagem:**

A Média Parcial ( $MP$ ) do semestre será obtida por meio da média aritmética simples de duas avaliações escritas ( $P_1$  e  $P_2$ ), a qual terá peso 0,8 na  $MP$ , e da média aritmética simples do somatório das  $n$  Atividades de aprendizagem ( $A_i$ ) com peso 0,2 na  $MP$ . Assim, a  $MP$  será obtida pela fórmula:

$$MP = \left[ 0,2 \left( \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{n} \right) \right] + \left[ 0,8 \left( \frac{P_1 + P_2}{2} \right) \right]$$

As avaliações escritas ( $P_1$  e  $P_2$ ) e as Atividades de aprendizagem ( $A_i$ ) terão unitariamente o valor máximo de até 10,00 (dez) pontos.

Obs: (1) Alunos com frequência menor que a mínima permitida estarão automaticamente reprovados por falta; (2) Fica vedado o uso de quaisquer equipamentos tecnológicos, tais como telemóveis, equipamentos, programas ou aplicações informáticas nas aulas ou em outras atividades letivas, a não ser quando o uso de tais equipamentos seja autorizado formalmente pelo professor; (3) Os alunos ficam ainda obrigados a não captar "sons ou imagens" de atividades letivas sem autorização formal e prévia do professor; (4) As Atividades de aprendizagem ( $A_i$ ) deverão ser entregues manuscritas em sala de aula, e pessoalmente por cada aluno matriculado na disciplina, pontualmente ao início da aula agendada para a entrega, de acordo com o padrão apresentado pelo professor. Não serão aceitas  $A_n$  fora do prazo e horário, automaticamente será atribuído valor zero a pontuação dos alunos nestas condições.

**Bibliografia básica:**

1. HILLIER, Frederick S.; LIEBERMAN, Gerald J. **Introdução à pesquisa operacional**. 8ª ed. Porto Alegre, RS: AMGH; 2010.
2. MOREIRA, Daniel Augusto. **Pesquisa operacional: curso introdutório**. 2ª ed. rev. atual. São Paulo: Cengage Learning, 2010.
3. PASSOS, Eduardo José Pedreira Franco dos. **Programação linear como instrumento da pesquisa operacional**. São Paulo, SP: Atlas, 2008.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E TECNOLOGIA

**Bibliografia complementar:**

1. ANTON, Howard; RORRES, Chris. **Álgebra linear com aplicações**. 10<sup>a</sup> ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.
2. ARENALES, Marcos Nereu. **Pesquisa operacional**. Rio de Janeiro: Elsevier: Campus, 2007.
3. BOAVENTURA NETTO, Paulo Oswaldo. **Grafos: teoria, modelos, algoritmos**. 4<sup>a</sup> ed. rev. ampl. São Paulo: E. Blücher, 2006.
4. CAIXETA-FILHO, José Vicente. **Pesquisa operacional: técnicas de otimização aplicadas a sistemas agroindustriais**. 2<sup>a</sup> ed. São Paulo, SP: Atlas, 2004.
5. LUCCHESI, Claudio Leonardo. INSTITUTO DE MATEMATICA PURA E APLICADA (BRASIL); COLOQUIO BRASILEIRO DE MATEMATICA. (12. Poços de Caldas): 1979. **Introdução à teoria dos grafos**. Rio de Janeiro: IMPA, 1979.

**Cronograma**

Aulas	Conteúdo Programático	Metodologia	Data prevista
1 -- 2	Apresentação do professor, disciplina e critérios de avaliação.	aula expositiva; quadro; materiais diversos.	03/abr
3 -- 4	Introdução a Pesquisa Operacional: Origens e Métodos / Programação Matemática: Modelagem Matemática	aula expositiva; quadro; materiais diversos.	04/abr
5 -- 6	Programação Matemática: Modelagem Matemática / Exercícios/ a. Exemplos / b. Conjuntos Convexos.	aula expositiva; quadro; materiais diversos.	10/abr
7 -- 8	Programação Linear: c. Modelagem de Problemas / d. Resolução pelo Método Gráfico.	aula interativa; quadro; materiais diversos.	11/abr
9 -- 10	Os alunos individualmente deverão trazer um artigo sobre os assuntos estudados até o momento na disciplina, resumir em no mínimo uma folha de papel almaço (manuscritamente), e apresentar a turma sua aplicação verbalmente, serão sorteados aleatoriamente os discentes que irão apresentar	----- -	17/abr
11 -- 12	(. .) Plus - Introdução ao software LINDO	aula expositiva; quadro; materiais diversos.	18/abr
13 -- 14	Método Simplex: a. Análise algébrica do método Simplex.	aula interativa; quadro; materiais diversos.	25/abr
15 -- 16	Método Simplex: b. Quadros tableau do Simplex.	aula interativa;	02/mai



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E TECNOLOGIA

		quadro; materiais diversos.	
17 -- 18	Método Simplex: Método dicionário (1/2).	aula interativa; quadro; materiais diversos.	08/mai
19 -- 20	Método Simplex: Método dicionário (2/2).	aula interativa; quadro; materiais diversos.	09/mai
21 -- 22	Prova 1 (Avaliação Escrita 1)	aula interativa; quadro; materiais diversos.	15/mai
23 -- 24	Vista da P1 no horário de aula/ Local: sala do professor (Sala 10 - prédio do DETEC)	aula interativa; quadro; materiais diversos.	16/mai
25 -- 26	Dualidade e Sensibilidade: a. Interpretação econômica do Dual.	aula interativa; quadro; materiais diversos.	22/mai
27 -- 28	(.) Plus - Introdução aos meios de transporte: Veículos/Via/Terminais/Controles	aula interativa; quadro; materiais diversos.	23/mai
29 -- 30	O Problema de Transporte: a. Conceitos/ b. Aplicações.	aula interativa; quadro; materiais diversos.	29/mai
31 -- 32	Os alunos individualmente deverão trazer um artigo sobre os assuntos estudados até o momento na disciplina, resumir em no mínimo uma folha de papel almaço (manuscritamente), e apresentar a turma sua aplicação verbalmente, serão sorteados aleatoriamente os discentes que irão apresentar	----- -	30/mai
33 -- 34	O Problema de Transporte: b. Aplicações / c. Método Simplex para Problemas de Transporte.	Questões discursivas e objetivas	05/jun
35 -- 36	O Problema de Transporte: b. Aplicações / c. Método Simplex para Problemas de Transporte.	-----	06/jun
37 -- 38	Teoria dos Grafos: c. Algoritmos.	-----	12/jun
39 -- 40	Programação Inteira: a. Exemplos e Aplicações; Programação Inteira: b. Formulações.	aula interativa; quadro; materiais diversos.	13/jun



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E TECNOLOGIA

41 -- 42	Programação Inteira: c. O método de Branch-and-Bound / d. Aplicações com variáveis binárias.	aula interativa; quadro; materiais diversos.	19/jun
43 -- 44	Decisão multicriterial - Métodos quantitativos para auxílio à tomada de decisão: Introdução, aplicação e exemplos práticos.	aula interativa; quadro; materiais diversos.	20/jun
45 -- 46	Método multicritérios: AHP e TOPSIS.	aula interativa; quadro; materiais diversos.	26/jun
47 -- 48	Orientações gerais sobre a atividade de aprendizagem aplicada.	aula interativa; quadro; materiais diversos.	27/jun
49 -- 50	Apresentação da atividade de aprendizagem aplicada parte 1/2	aula interativa; quadro; materiais diversos.	03/jul
51 -- 52	Apresentação da atividade de aprendizagem aplicada parte 2/2	aula interativa; quadro; materiais diversos.	04/jul
53 -- 54	Os alunos individualmente deverão trazer um artigo sobre os assuntos estudados até o momento na disciplina, resumir em no mínimo uma folha de papel almaço (manuscritamente), e apresentar a turma sua aplicação verbalmente, serão sorteados aleatoriamente os discentes que irão apresentar	----- -	10/jul
55 -- 56	Prova 2 (Avaliação Escrita 2)	aula interativa; quadro; materiais diversos.	11/jul
57 -- 58	Vista da P2 no horário de aula/ Local: sala do professor (Sala 10 - prédio do DETEC)	aula interativa; quadro; materiais diversos.	17/jul
59 -- 60	Resultado final das notas semestrais	aula interativa; quadro; materiais diversos.	18/jul
PROVA FINAL			01/ago
Vista da PROVA FINAL das 8h às 11h/ Local: sala do professor (Sala 10 - prédio do DETEC)			02/ago