



## Plano de Ensino

**Universidade Federal do Espírito Santo**

**Pólo Universitário de São Mateus**

**Curso:** Ciência da Computação - São Mateus

**Departamento Responsável:** Departamento de Engenharias e Tecnologia - CEUNES

**Data de Aprovação (Art. nº 91):** 19/03/2019

**DOCENTE PRINCIPAL :** WELLINGTON GONCALVES

Matrícula: 3578338

**Qualificação / link para o Currículo Lattes:** <http://lattes.cnpq.br/3844454977315778>

**Disciplina:** PESQUISA OPERACIONAL I

**Código:** DET10166

**Período:** 2019 / 1

**Turma:** 3704

**Pré-requisito:**

**Carga Horária Semestral:** 60

Disciplina: DMA05670 - CÁLCULO I

Disciplina: DMA05689 - ÁLGEBRA LINEAR

Disciplina: DCE05968 - ESTRUTURA DE DADOS I

### Distribuição da Carga Horária Semestral

**Créditos:** 3

**Teórica**

**Exercício**

**Laboratório**

45

15

0

### Ementa:

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.

### Objetivos Específicos:

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.

### Conteúdo Programático:

1. Introdução a Pesquisa Operacional: Origens e Métodos;
2. Programação Matemática;
3. Programação Linear;
4. Método Simplex;
5. Dualidade e Sensibilidade;
6. O Problema de Transporte;
7. Teoria dos Grafos;
8. Programação Inteira;
9. Aplicativos de Otimização;
10. Métodos multicritério para auxílio à tomada de decisão.

### 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. 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 (P1 e P2), a qual terá peso 0,6, e de uma Atividade de aprendizagem aplicada (Aap.) que possui peso 0,4 na MP. Desta forma, a MP será obtida pela fórmula:  $MP = 0,4 * Aap. + 0,6 * [(P1 + P2) / 2]$

As avaliações escritas (P1 e P2) e a Atividade de aprendizagem aplicada (Aap.) 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 eletrônicos, programas ou aplicações informáticas nas aulas ou em quaisquer outras atividades letivas da disciplina, a não ser quando o uso de tais equipamentos seja autorizado formalmente pelo professor; (3) Os alunos devem atentar que não estão autorizados a captar "sons ou imagens" de atividades letivas sem autorização formal e prévia do professor; (4) A Atividade de aprendizagem aplicada (Aap.) deverá ser entregue conforme estabelecimento de datas no cronograma de aulas, exclusivamente, por meio do endereço eletrônico: [wellington.goncalves@ufes.br](mailto:wellington.goncalves@ufes.br), em conformidade com os padrões de formatação da revista Brazilian Journal of Production Engineering (BJPE) (<http://periodicos.ufes.br/BJPE>). As atividades entregues fora do prazo e horário automaticamente terão a pontuação após correção reduzida em 80% do valor da atividade para atrasos de até 1 dia, após esse prazo as atividades não serão aceitas.

A Atividade de aprendizagem aplicada (Aap.) deverá seguir as normas de elaboração e redação da Revista Brazilian Journal of Production Engineering (<http://periodicos.ufes.br/BJPE>), sendo composta pelo seguinte conteúdo:

### **1. TÍTULO (até 0,50 pontos):**

O título deve concisamente retratar o conteúdo desenvolvido na atividade aplicada. Além de ser objetivo, preciso e sintético. Um bom título deve:

- a) conter as palavras mais importantes no início do título;
- b) Utilizar no máximo duas linhas;
- c) evitar o uso de palavras ambíguas e confusas;
- d) separar em título e subtítulo quando composto por muitas palavras;
- e) incluir palavras-chave que irão ajudar os pesquisadores a encontrar o trabalho no futuro.

### **2. RESUMO (até 1,00 ponto):**

O resumo deve trazer com precisão e concisão o conteúdo completo do artigo. Deve conter: objetivo do artigo, contextualização (descrição e importância) do problema, metodologia empregada e, os principais resultados encontrados de forma que incitem o leitor a apreciar todo o texto.

É importante observar que nas palavras-chave não poderão ocorrer a repetição de palavras contidas no título.

### **3. INTRODUÇÃO (até 1,00 ponto):**

A introdução deve apresentar com clareza a contextualização e o objetivo do estudo realizado. Deve conter histórico do problema, dos métodos de solução e das teorias utilizadas, em geral, para resolução do problema. Deve mostrar as questões orientadoras da pesquisa. Estas questões devem evidenciar a ligação entre a pesquisa e as outras que a precedem. As questões devem claramente mostrar a relação da pesquisa com o seu campo de estudo.

### **4. REFERENCIAL TEÓRICO (até 1,50 pontos):**

Investigação da literatura atualizada (até 5 anos de publicação, sendo aceito prioritariamente: teses de doutorado; artigos científicos e dissertações de mestrado, outros documentos específicos poderão ser toleráveis, desde que altamente pertinentes) e, elaboração de argumentação fundamentada.

### **5. METODOLOGIA (até 1,50 pontos):**

Nesta seção deve ser apresentada a abordagem metodológica utilizada. Essa seção deve descrever o passo a passo do que foi feito na aplicação ou desenvolvimento. Ainda é necessário justificar, qualificar e quantificar a amostra, a população e, o universo da pesquisa.

### **6. RESULTADOS E DISCUSSÕES (até 2,00 pontos):**

Nesta seção deve ser apresentada a realização do que foi proposto na metodologia. E, na sequência, os resultados obtidos devem ser discutidos a partir de uma comparação com outros trabalhos científicos, podendo também, ser utilizados alguns documentos técnicos.

### **7. CONCLUSÕES (até 1,50 pontos):**

As conclusões devem ser apropriadas. Isto significa que elas devem responder aos objetivos e às questões estabelecidas. Esta sessão deve ser rica e detalhada, contendo um resumo dos fatos encontrados e uma análise quantitativa/qualitativa centrada não mais em teoria, mas nos fatos e conceitos do que foi feito e visto.

### **8. REFERÊNCIAS (até 1,00 ponto):**

As referências deverão estar descritas corretamente ao longo do texto, assim como, listadas por ordem alfabética nesta

seção. É imprescindível que as mesmas estejam dentro do padrão indicado pela revista.

Outra importante observação a ser feita está relacionada a gestão dos dados, por isso, todas as referências utilizadas no texto, devem ser armazenadas em formato digital (pdf), obedecendo a seguinte lógica:

Exemplo 1 (até 3 autores):

SANTOS, A. B.; SANTOS, J. Q; ALMEIDA, G. P. O processo logístico como estratégia empresarial: um estudo de caso em uma indústria alimentícia de animais. Revista Formadores, v. 10, n. 1, p. 45-57, 2017.

Nome do arquivo digital: SANTOS\_SANTOS\_ALMEIDA\_2017.pdf

Exemplo 2 (acima de 3 autores):

ASSIS, A. E. O.; SILVA, L. P.; ORTEGA, L. G. L.; BUENO, A. F. Modelo estocástico de revisão contínua para o gerenciamento de estoque de óleo vegetal na produção do biodiesel. Brazilian Journal of Development, v. 4, n. 6, p. 3196-3211, 2018.

Nome do arquivo digital: ASSIS et al\_2018.pdf

#### Bibliografia básica:

HILLIER, Frederick S.; LIEBERMAN, Gerald J. **Introdução à pesquisa operacional**. 8ª ed. Porto Alegre, RS: AMGH; 2010.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Pesquisa operacional**: curso introdutório. 2ª ed. rev. atual. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

PASSOS, Eduardo José Pedreira Franco dos. **Programação linear como instrumento da pesquisa operacional**. São Paulo, SP: Atlas, 2008.

#### Bibliografia complementar:

ANTON, Howard; RORRES, Chris. **Álgebra linear com aplicações**. 10ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

ARENALES, Marcos Nereu. **Pesquisa operacional**. Rio de Janeiro: Elsevier: Campus, 2007.

BOAVENTURA NETTO, Paulo Oswaldo. **Grafos**: teoria, modelos, algoritmos. 4ª ed. rev. ampl. São Paulo: E. Blücher, 2006.

CAIXETA-FILHO, José Vicente. **Pesquisa operacional**: técnicas de otimização aplicadas a sistemas agroindustriais. 2ª ed. São Paulo, SP: Atlas, 2004.

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:

Aula	Data	Descrição	Exercícios	Observações
01	13/03/2019	Apresentação do professor, disciplina e critérios de avaliação. (* Eleição do representante da turma.		
02	15/03/2019	Introdução a Pesquisa Operacional: Origens e Métodos / Programação Matemática (Modelagem)		
03	20/03/2019	Programação Matemática: Modelagem Matemática / Exercícios/ a. Exemplos / b. Coniuntos Convexos.		
04	22/03/2019	Programação Linear: c. Modelagem de Problemas / d. Resolução pelo Método Gráfico.		
05	27/03/2019	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.		

Aula	Data	Descrição	Exercícios	Observações
06	29/03/2019	(. .) Plus - Introdução ao software LINDO		
07	03/04/2019	1. Método Simplex: a. Análise algébrica do método Simplex. 2. Entrega via e-mail (wellington.goncalves@ufes.br) da Atividade de Aprendizagem Aplicada: INTRODUÇÃO até às 13h.		
08	05/04/2019	Método Simplex: b. Quadros tableau do Simplex.		
09	10/04/2019	Método Simplex: Método dicionário.		
10	12/04/2019	Orientações gerais sobre a atividade de aprendizagem aplicada.		
11	17/04/2019	Dualidade e Sensibilidade: a. Interpretação econômica do Dual.		
12	24/04/2019	1. Plus - Introdução aos meios de transporte: Veículos/Via/Terminais/Controles 2. Entrega via e-mail (wellington.goncalves@ufes.br) da Atividade de Aprendizagem Aplicada: REFERENCIAL TEÓRICO até às 13h.		
13	26/04/2019	Apresentação individual de alunos sobre experiências vivenciadas ao longo do desenvolvimento da Atividade de aprendizagem aplicada. Serão sorteados alguns alunos para compartilharem tais experiências com a turma.		
14	03/05/2019	O Problema de Transporte: a. Conceitos/ b. Aplicações.		
15	08/05/2019	1. O Problema de Transporte: b. Aplicações / c. Método Simplex para Problemas de Transporte. 2. Entrega via e-mail (wellington.goncalves@ufes.br) da Atividade de Aprendizagem Aplicada: METODOLOGIA até às 13h.		
16	10/05/2019	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	15/05/2019	Prova 1 (Avaliação Escrita 1)		
18	29/05/2019	Vista da P1 no horário de aula/ Local: sala do professor (Sala 10 - prédio do DETEC)		
19	31/05/2019	Localização de facilidades		
20	05/06/2019	Orientações gerais sobre a atividade de aprendizagem aplicada.		
21	07/06/2019	Teoria dos Grafos: c. Algoritmos.		
22	12/06/2019	Apresentação individual de alunos sobre experiências vivenciadas ao longo do desenvolvimento da Atividade de		

Aula	Data	Descrição	Exercícios	Observações
		aprendizagem aplicada		
23	14/06/2019	1. Programação Inteira: a. Exemplos e Aplicações; Programação Inteira: b. Formulações. 2. Entrega via e-mail (wellington.goncalves@ufes.br) da Atividade de Aprendizagem Aplicada: RESULTADOS E DISCUSSÕES até às 13h.		
24	19/06/2019	Programação Inteira: b. O método de Branch-and-Bound / c. Aplicações com variáveis binárias.		
25	26/06/2019	Decisão multicriterial para auxílio à decisão: Introdução, aplicação e exemplos práticos.		
26	28/06/2019	1. Orientações gerais sobre a atividade de aprendizagem aplicada. 2. Entrega via e-mail (wellington.goncalves@ufes.br) da Atividade de Aprendizagem Aplicada: CONCLUSÕES e REFERÊNCIAS até às 13h.		
27	03/07/2019	Prova 2 (Avaliação Escrita 2)		
28	05/07/2019	1. Vista da P1 no horário de aula/ Local: sala do professor (Sala 10 - prédio do DETEC) 2. Entrega via e-mail (wellington.goncalves@ufes.br) da Atividade de Aprendizagem Aplicada: RESUMO e ABSTRACT até às 13h.		
29	10/07/2019	Entrega da Atividade de Aprendizagem Aplicada completa conforme padrão da revista BJPE até às 13h.		
30	12/07/2019	Resultado final das notas semestrais		

**Observação:**

1. Atividades que forem entregues após a data e horário estipulados terão um desconto de 80% em seu valor, após a correção das mesmas.
2. As datas de entrega das atividades são definidas no conteúdo programático.
3. Todas as atividades podem ser realizadas em dupla.
4. A Atividade de aprendizagem aplicada deve apresentar redação e organização do texto (ortografia, gramática, clareza, objetividade e estrutura formal), com estruturação e embasamento teórico. Um pré-requisito para a aceitação dessa atividade é que sua formatação esteja adequada às normas atualizadas da revista BJPE.
5. Todas as atividades serão recebidas somente por meio eletrônico, enviadas ao endereço: wellington.goncalves@ufes.br.
6. Todos os arquivos que forem utilizados nas atividades devem ser enviados (referências; arquivos de programas xls, ppt, etc).
7. Poderão ocorrer mudanças de datas e conteúdos no programa de aulas, sendo os mesmos informados a turma.
8. A prova final será realizada em 17/07/2019.