



Universidade do Estado do Pará  
Centro de Ciências Naturais e Tecnologia  
Curso de Engenharia de Produção

<b>DISCIPLINA:</b>	Pesquisa Operacional I	<b>CÓDIGO:</b>	DENG0011
<b>CARGA HORÁRIA</b>	<b>TOTAL:</b>	60h	<b>CRÉDITOS:</b> *cada crédito corresponde a 20horas de aula
	<b>TEÓRICA:</b>	60h	
	<b>PRÁTICA:</b>	Não há	
<b>PRÉ-REQUISITO:</b>	Álgebra linear		

**OBJETIVOS DA DISCIPLINA:** Apresentar os fundamentos das técnicas de programação linear em pesquisa operacional tendo por referência sua aplicação na solução de problemas de engenharia de produção, permitindo que o aluno aprenda a modelar, solucionar e analisar resultados de problemas de Programação Linear.

Promover no aluno as seguintes habilidades e competências de acordo com as novas DCN's (2019) e competências em Engenharia de Produção:

### COMPETÊNCIAS

Capacidade de abstração para construção de modelos de representação do funcionamento de objetos e fenômenos de interesse em Engenharia;  
Capacidade de estratificar um problema de Engenharia em componentes mais elementares, de modo a facilitar sua solução;  
Capacidade em estabelecer raciocínio sobre a solução de problemas mesmo existindo lacunas referentes a sua formulação;  
Capacidade de abstração para construção de modelos de simulação do funcionamento de objetos e fenômenos de interesse em Engenharia;  
Ser capaz de utilizar ferramental matemático para modelar sistemas de produção e auxiliar na tomada de decisões;  
Ser capaz de prever a evolução dos cenários produtivos, estabelecendo estratégias empresariais que assegurem o desenvolvimento sustentável.

### HABILIDADES

- Habilidade de identificar as relações básicas que compõem a essência de um problema de Engenharia, estabelecendo raciocínio sobre os elementos mais importantes do mesmo, de modo resumido;
- Habilidade de estruturação do raciocínio como um automatismo, de modo a resumir o raciocínio e o sistema relacionado de operações durante a solução de problemas de Engenharia;
- Habilidade em estruturar o raciocínio como uma seqüência organizada e convergente de passos, em modo linear;
- Habilidade de enquadrar um objeto ou situação inerente a um problema de Engenharia em uma determinada categoria, resgatando todo o conhecimento inerente à sua solução;
- Habilidade em generalizar acerca da natureza, do enquadramento e das conclusões sobre a solução de problemas, de modo a aplicar as conclusões à solução de novos

problemas sem necessidade da repetição da situação problema;

- Habilidade em conduzir o raciocínio com economicidade, concentrando-se nos elementos essenciais para caracterização e para a solução dos problemas de Engenharia;
- Habilidade em trabalhar com a simbologia, com os operadores e com os mecanismos da representação e solução de problemas matemáticos;
- Habilidade em estabelecer situações referentes a objetos e fenômenos de interesse em Engenharia operando sobre conceitos acerca dos mesmos, sem e com a utilização de ferramentas matemáticas;

#### **ATITUDES**

- Postura proativa;
- Postura inovadora, com aptidão para desenvolver soluções originais e criativas para os problemas de Engenharia;
- Postura de persistência e continuidade da solução de problemas;
- Postura de busca permanente da racionalização do aproveitamento de recursos;
- Postura de busca de melhorias progressivas no desempenho de produtos e processos;
- Postura de busca permanente da eficiência e da eficácia;

#### **EMENTA:**

Programação Linear: Modelagem matemática; Método Simplex; Dualidade; Análise de Sensibilidade; Problemas de Transportes; Resoluções por computador.

### **CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

#### **1- PROGRAMAÇÃO LINEAR**

- 1.1- Problemas de Programação Linear;
- 1.2- Modelagem matemática;
- 1.3- Aplicações;
- 1.4- Apresentação de Estudo de Caso (Problema de mistura ou problemas de estoque ou problema de escala ou problema da mochila);
- 1.5- Método Gráfico.

#### **2- MÉTODO SIMPLEX**

- 2.1- Condições de Não-Negatividade;
- 2.2- Variáveis de Folga e Excesso;
- 2.3- Geração de Solução Inicial Viável;
- 2.4- Custo de Penalização;
- 2.5- Forma Padrão;
- 2.6- Forma canônica de Um Sistema;
- 2.7- Teoremas Fundamentais do Método Simplex;
- 2.8- Algoritmo do Método Simplex;
- 2.9- Método do M Grande;
- 2.10- Análise Econômica;
- 2.11- Resolução por computador (Função Solver);
- 2.12- Desenvolvimento de uma planilha eletrônica para resolução de problemas aplicados a engenharia de produção.

#### **3- DUALIDADE**

- 3.1- Duais Simétricos;
- 3.2- Soluções Duais – Teoremas;
- 3.3- Duais Assimétricos;
- 3.4- Aplicações.

#### **4- ANÁLISE DE SENSIBILIDADE**

- 4.1- Mudança nos Coeficientes da F.O.;
- 4.2- Mudança nos Termos Independentes;
- 4.3- Acréscimo de Uma Variável;

- 4.4- Acréscimo de Uma Restrição;
- 4.5- Aplicações;
- 4.6- Interpretação de relatórios computacionais para tomada de decisão.

#### **5-PROBLEMAS DE TRANSPORTES E DESIGNAÇÃO**

- 5.1- Introdução à Problemas de Transportes;
- 5.2 Sistemas equilibrados e não-equilibrados;
- 5.3- Modelagem matemática de problemas de transportes;
- 5.4-Obtenção de uma Solução Básica Factível Inicial (método do canto noroeste, método do mínimo custo e método de Vogel);
- 5.5- O Método de “Stepping Stone”;
- 5.6-Teste da solução quanto a Condição de Ótimo;
- 5.7- Aperfeiçoamento da Solução;
- 5.8- Problemas de designação (algoritmo de designação e algoritmo de custo mínimo);
- 5.9- Aplicações;
- 5.10- Resolução por computador;

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

CAIXETA-FILHO, José Vicente. **Pesquisa Operacional: Técnicas de Otimização Aplicadas a Sistemas Agroindustriais**. São Paulo: Ed. Atlas S.A., 2004.

ANDRADE, Eduardo Leopoldino de. **Introdução à Pesquisa Operacional: Métodos e Modelos Para a Análise de Decisão**. Rio de Janeiro: Ed. LTC, 2015.

COLIN, E. C.. **Pesquisa Operacional. 170 Aplicações em Estratégia, Finanças, Logística, Produção, Marketing e Vendas**. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2007.

SILVA, E.M.; SILVA, E.M.; GONÇALVES, V.; MUROLO, A.C. **Pesquisa Operacional**. Ed. Atlas S.A., 2010.

Gerson, LACHTERMACHER. **Pesquisa Operacional na Tomada de Decisões**. Rio de Janeiro: Campus, 2016

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

ARMENTANO, Vinícios; MORABITO, Reinaldo; YANASSE; Horacio Hideki. **Pesquisa Operacional**. Editora Campus, 2015.

SANTOS, P. D.. **Programação Linear**. Ed. DG, 7a Edição, 2016.

HILLIER, F. S.; LIEBERMAN, G.J.. **Introdução à Pesquisa Operacional**. Editora Campus, 2013.

MARCO, G.C.; HENRIQUE, L.L.P.. **Otimização Combinatória e Programação Linear**. Editora Campus, 2013.

**Modelos e Algoritmos**. Ed. Campus, 2ª Edição, 2005.

MOORE, J.H; WEATHERFORD, L.R.. **Tomada de Decisão em Administração com Planilhas Eletrônicas**. Ed. Bookman, 2005.

LUSTOSA, L.; MESQUITA, M.A.; QUELHAS, O.; OLIVEIRA, R.. **Planejamento e Controle da Produção**. Coleção Campus-ABEPRO, Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

SCHRAGE, L.. **LINDO: An Optimization Modeling System**. The Scientific Press, 1996.

PIZZOLATO, N.D.; GANDOLPHO, A.A.. **Técnicas de Otimização**. Ed. LCT, Rio de Janeiro, 2009.

HAMDY, T.A.. **Pesquisa Operacional**. Prentice Hall, 8ª Edição, 2008.

WINSTON, W.L.. **Operations Research: Applications and Algorithms**. Duxbury Press, 4ª Edição, 2003.