

A comissão designada pela portaria nº. 20/MTM/2020, composta pelos membros Maicon Marques Alves, Douglas Soares Gonçalves e Juliano de Bem Francisco, sugere o seguinte conteúdo programático para a disciplina MTM3531 – Programação Linear, 108 h/aula.

---

## Disciplina: MTM3531 – Programação Linear

Nº total de horas/aula: 108      Nº de horas/aula semanais: 6

Pré-requisitos: MTM3402 – Cálculo II, MTM3422 – Álgebra Linear II

---

**EMENTA:** Formulação de problemas de otimização irrestritos e restritos. Condições necessárias de otimalidade para problemas irrestritos. Métodos de busca unidirecional, algoritmos básicos de otimização não linear irrestrita. Condições de otimalidade para problemas não lineares com restrições lineares. Problema de programação linear, método simplex, teoria de dualidade e análise de sensibilidade. Algoritmos de pontos interiores.

**OBJETIVOS:** Ao final da disciplina o aluno deve ser capaz de:

- (i) conhecer a teoria sobre otimização irrestrita e com restrições lineares,
- (ii) entender e implementar algoritmos básicos para otimização irrestrita,
- (iii) entender a teoria e implementação do método Simplex para programação linear,
- (iv) entender e implementar algoritmos básicos de pontos interiores para programação linear.

### CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

**Unidade 1.** Formulação e classificação de problemas de otimização em  $R^n$

**Unidade 2.** Métodos de otimização irrestrita em  $R^n$  para funções continuamente diferenciáveis

- 2.1 Condições necessárias de otimalidade em  $R^n$
- 2.2 Algoritmos de busca linear, condição de Armijo
- 2.3 Algoritmo de Cauchy com busca de Armijo
- 2.4 Algoritmo de Newton puro e com busca linear

**Unidade 3.** Noções de convexidade e propriedades de problemas de programação linear

- 3.1 Conjuntos convexos, subespaços afins e cones em  $R^n$
- 3.2 Poliedros: caracterização, vértices, arestas, faces
- 3.3 Teorema de caracterização de Goldmann-Tucker
- 3.4 Problemas de programação linear: formulação, exemplos e resolução gráfica
- 3.5 Vértices e bases em um problema de programação linear

### 3.6 Teorema fundamental da programação linear

#### Unidade 4. Dualidade e condições de otimalidade

##### 4.1 Lema de Farkas

##### 4.2 Condições de Karush-Kuhn-Tucker para problemas com restrições lineares

##### 4.3 Dualidade: problemas primal e dual e condições de otimalidade primais-duais para programação linear

#### Unidade 5. O método Simplex

##### 5.1 Descrição do algoritmo clássico

##### 5.2 Descrição e desenvolvimento teórico do método Simplex usando matrizes

##### 5.3 Simplex revisado

##### 5.4 Dual Simplex

#### Unidade 6. Métodos de pontos interiores

##### 6.1 Motivação: complexidade do método Simplex, exemplo de Klee-Minty

##### 6.2 O elipsóide de Dikin e o algoritmo afim-escala

##### 6.3 A função barreira logarítmica, centro analítico e trajetória central

##### 6.4 Algoritmo seguidor de caminhos

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. BAZARAA, M. S. and JARVIS, J.J., **Linear Programming and Network Flows**, John Wiley and Sons, New York, 1977.
2. BAZARAA, M. S., SHERALY H.D., and SHETTY C. M., **Nonlinear Programming: theory and algorithms**, 2nd Ed., John Wiley and Sons, New York, 1993.
3. BREGALDA, P.F., OLIVEIRA, A.A.F., e BORNSTEIN, C.T., **Introdução à Programação Linear**, Editora Campus, 1988.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. CHVÁTAL, V., **Linear Programming**, W. H. Freeman and Company, New York, 1983.
2. FRIEDLANDER, A., **Elementos de Programação não linear**, Editora da Unicamp, 1994.
3. LUENBERGER, D. G. **Linear and non Linear Programming**. Addison-Wesley, 1984.
4. MURTY, K. C., **Linear Programming**, John Wiley and Sons, New York, 1983.
5. VANDERBEI, R., **Linear Programming – Foundations and Extensions**, Kluwer, Boston 1996.

Florianópolis, 18 de dezembro de 2020.

---

Maicon Marques Alves

---

Douglas Soares Gonçalves

---

Juliano de Bem Francisco