



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS, ADMINISTRATIVAS E**  
**CONTÁBEIS/ICEAC**  
**MESTRADO EM ECONOMIA APLICADA**



---

Disciplina: Métodos Quantitativos

Prof. Dr. Vinícius Halmenschlager / Prof. Dr. Pedro Henrique Soares Leivas

Carga Horária: 45 horas/aulas

Obrigatória: Sim

Crédito: 3 créditos

---

EMENTA:

Lógica Matemática e Teoria dos Conjuntos; Álgebra Linear e Análise Matemática; Otimização Estática; Equações em Diferenças e Equações Diferenciais; Otimização dinâmica: Controle Ótimo.

OBJETIVO:

Capacitar o aluno em alguns princípios matemáticos e tópicos avançados como instrumentos de teoria econômica, contribuindo também na formação do pensamento lógico e científico na análise de problemas econômicos.

SISTEMA DE AVALIAÇÃO:

A avaliação será realizada com base em listas de exercícios e a realização de duas provas.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

1. Lógica Matemática e Teoria dos Conjuntos
  - a. Conceitos Fundamentais da lógica
  - b. Lógica Proposicional
    - i. Linguagem, Valoração e Tabela Verdade
    - ii. Recíproca, Contrapositiva, Falácia e Sofisma
  - c. Lógica de Primeira Ordem
    - i. Linguagem
  - d. Teoria Axiomática dos Conjuntos
  - e. Relações, Funções e outras definições
  - f. Técnicas de demonstração
2. Álgebra Linear e Análise Matemática
  - a. Espaço Métrico, Espaço Vetorial e Subespaço Vetorial
  - b. Transformações Lineares e Matrizes
  - c. Base, Núcleo e Imagem

- d. Normas e Produtos Internos
  - e. Autovalores e Autovetores
  - f. Sequências, Subsequências e Séries
  - g. Conceitos topológicos no  $\mathbb{R}^n$
  - h. Limite e continuidade
3. Otimização Estática<sup>1</sup>
- a. Série de Taylor e aproximação de funções
  - b. Funções Homogêneas e Homotéticas
  - c. Funções Côncavas e Quase-Côncavas
  - d. O Teorema de Lagrange
  - e. Condições necessárias e suficientes
  - f. Programação não-linear e o método de Kuhn-Tucker
  - g. Qualificação das restrições
4. Equações em Diferenças e Equações Diferenciais
- a. Sistema dinâmico e equação funcional
  - b. Equações em diferenças lineares
  - c. Equações em diferenças lineares simultâneas
  - d. Condições de estabilidade do sistema de equações em diferenças
  - e. Equações diferenciais ordinárias (EDO)
  - f. EDO's lineares simultâneas
  - g. Condições de estabilidade do sistema de EDO's
5. Otimização dinâmica: Controle Ótimo
- a. Otimização em sistemas dinâmicos
  - b. O problema do controle ótimo em horizontes finito e infinito
  - c. Variável de co-estado e função Hamiltoniana
  - d. Princípio do Máximo de Pontryagin (horiz. finito e infinito)
  - e. Condição suficiente de Arrow (horiz. finito e infinito)
  - f. Princípio da Otimalidade e Equação de Hamilton-Jacobi-Bellman
  - g. Função Hamiltoniana de valor corrente

#### ORGANIZAÇÃO DO CURSO:

O curso será ministrado através de aulas expositivas no quadro e no projetor. O aluno participará com a resolução de exercícios matemáticos. As aulas serão nas segundas-feiras à tarde. O atendimento aos alunos, sobre dúvidas na resolução das listas ou sobre o conteúdo, será realizado no mesmo dia das aulas, de manhã ou ao término da aula.

Haverão três avaliações escritas:

- i)* referente aos tópicos 1 e 2 do programa, com o recurso de consulta às anotações manuscritas do próprio aluno, com peso de 30% do total da nota da disciplina;
- ii)* referente ao tópico 3 do programa, sem consulta, com peso de 30%;
- iii)* referente aos tópicos 4 e 5 do programa, sem consulta, com peso de 40%.

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CHIANG, A. C.; WAINWRIGHT, K. **Matemática para Economistas**. 4ª edição. Rio de Janeiro: Campus/Elsevier, 2006.

FAJARDO, R. A. S. **Introdução à Lógica**. (Notas de Aula). s.d

GANDOLFO, G. **Economic Dynamics**. 4th edition. New York: Springer, 2010. LIMA, E. L. **Álgebra Linear**. 8ª edição. Rio de Janeiro: IMPA, 2011.

LIMA, E. L. **Curso de Análise**. Volume 1. 13ª edição. Rio de Janeiro: IMPA, 2011.

SIMON, C. P.; BLUME, L. E. **Matemática para Economistas**. Porto Alegre: Bookman, 2004.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ÁVILA, G. **Análise Matemática para Licenciatura**. 3ª edição. São Paulo: Blucher, 2006. CHIANG, A. C. **Elements of Dynamic Optimization**. Long Grove: Waveland Press, 2000

DOERING, C. I.; LOPES, A. O. **Equações Diferenciais Ordinárias**. 5ª edição. Rio de Janeiro: IMPA, 2015.

FAJARDO, R. A. S. **Elementos da Teoria dos Conjuntos**. (Notas de Aula). 2013

LÉONARD, D.; VAN LONG, N. **Optimal Control Theory and Static Optimization in Economics**. New York: Cambridge University Press, 1992.

LIMA, E. L. **Curso de Análise**. Volume 2. 11ª edição. Rio de Janeiro: IMPA, 2011.

LIPSCHUTZ, A.; LIPSON, M. **Álgebra Linear** (Coleção Schaum). 4ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2011.

RUDIN, W. **Principles of Mathematical Analysis**. 3th edition. New York: McGraw-Hill, 1976.

SUNDARAM, R. K. **A First Course in Optimization Theory**. New York: Cambridge University Press, 1996