

**NE441 - Modelos Matemáticos em Ecologia e Evolução (Pós-Graduação)**  
**F 017 - Tópicos atuais de Física Matemática VI (Graduação)**

**Período: (durante todo o semestre)**

2<sup>a</sup>. e 4<sup>a</sup> - 16-17h.

Aulas de exercícios opcionais, 2<sup>a</sup>. e 4<sup>a</sup> - 17-18h.

**Professores:**

Flávia M. D. Marquitti

Marcus A. M. de Aguiar

**Programa:**

*Ecologia:*

1.1- Introdução: O que são e porque fazemos modelos bio-matemáticos. Exemplos

1.2- Modelos populacionais em tempo discreto, Matrizes de estruturação da população.

1.3- Modelos populacionais em tempo discreto: Equações a diferença, equilíbrio e estabilidade, Mapa logístico, bifurcações e caos.

1.4- Modelos populacionais em tempo contínuo: Equação logística diferencial, plano de fases, linearização, estabilidade e equilíbrio, conceito de rendimento máximo sustentável

1.5- Modelos populacionais com mais espécies: Equação de Lotka-Volterra, modelo de presa-predador, competição, mutualismos, hospedeiro-parasita, epidemiologia básica e algumas variações

1.6- Modelos de estruturação espacial: Modelo de metapopulações e metacomunidades

*Evolução:*

2.1- Modelos evolutivos simples: Dinâmica evolutiva, princípio de Hardy Weinberg e condições, dois loci gênicos, desequilíbrio de ligação e epistasia

2.2- Modelos evolutivos quantitativos: Teorema de Price, Equação do Criador, genética quantitativa, paisagem adaptativa

2.3- Teoria dos jogos evolutivos: ESS, equação do replicador, Jogos de gavião-pomba, Batalha dos sexos, Pedra-Papel-Tesoura, Dilema do prisioneiro, Jogos iterados e evolução da cooperação, Jogos de bem público, free-riders, normas sociais, sanções sociais (punição)

*Redes complexas:*

3.1- Grafos e redes de interação

3.2- As redes aleatória, mundo pequeno e livre de escala

3.3- Redes bipartidas

3.4- Métricas e distribuições em redes complexas

**Avaliação:**

Listas de exercícios

**Bibliografia:**

- A Biologist's Guide to Mathematical Modeling in Ecology and Evolution - Sarah P. Otto and Troy Day
- Mathematical Models in Biology - Leah Edelstein-Keshet
- Population Biology - Alan Hastings
- Evolutionary Theory - Sean H. Rice
- Introduction to quantitative Genetics - Douglas S. Falconer and Trudy F.C. Mackay
- Mathematical models of social evolution - Richard McElreath and Robert Boyd
- Evolutionary dynamics - Martin A. Nowak