
CURSO: Graduação em Matemática – 2º semestre de 2016
DISCIPLINA: Modelagem Matemática 4
PROFESSOR(ES): Flávio Codeço Coelho
REGIME DE TRABALHO: Tempo Integral
CARGA HORÁRIA: 60h
PRÉ-REQUISITO: Cálculo 3
HORÁRIO E SALA DE ATENDIMENTO: Terças-feiras, 13-14h, e quintas-feiras, 13-14h.
SALA: 312

PLANO DE ENSINO

1. Ementa

Introdução à modelagem matemática em Biologia. Introdução ao Ambiente de computação simbólica Sage.

Introdução à teoria qualitativa de EDOs. Modelagem compartimental: Aplicações à cinética química e enzimática. Modelagem da fisiologia neuronal. Dinâmica populacional: Modelos de predador-presa (Lotka- Volterra) e de espécies em competição; Princípio de exclusão competitiva; Populações estruturadas por faixas etárias. Teoria de jogos; Estratégias evolutivamente estáveis e equilíbrio de Nash; Dinâmica do replicador; Modelos para a cooperação e competição. Modelagem do impacto da Malária e dengue em Populações indígenas e quilombolas.

Modelagem do efeito do aquecimento global na ampliação do impacto de doenças tropicais.

2. Objetivos da disciplina

Esta disciplina tem como objetivo geral Introduzir a modelagem matemática no âmbito da biologia. Especificamente, os objetivos serão:

1. Conhecer o modelos clássicos da história da Biomatemática
2. Aprender a construir modelos dinâmicos, com equações diferenciais ordinárias a partir da descrição da dinâmica de um sistema biológico

Conhecer, dentro do possível o estado da arte da biomatemática através da análise de modelos publicados na literatura atual.

3. Procedimentos de ensino (metodologia)

O curso se desenvolverá através de aulas expositivas em laboratório, de forma a permitir a implementação computacional dos modelos apresentados em aula, com a supervisão do professor.

4. Conteúdo programático detalhado

Datas	Tópico	Atividades
<u>26/07</u>	<u>Introdução à modelagem matemática em Biologia</u>	Aula expositiva
<u>28/07</u>	<u>Introdução à modelagem matemática em Biologia - Exemplos</u>	Aula expositiva
<u>02/08</u>	<u>Introdução à Teoria qualitativa de EDOs</u>	Aula expositiva
<u>04/08</u>	<u>Introdução à Teoria qualitativa de EDOs</u>	Aula expositiva
<u>23/08</u>	<u>Modelagem Compartimental Introdução</u>	Aula expositiva
<u>25/08</u>	<u>Modelagem Compartimental – Aplicações à cinética química</u>	Aula expositiva
<u>30/08</u>	<u>Exemplos de modelos de cinética Enzimática</u>	Aula expositiva
<u>01/09</u>	<u>Análise de Modelos Compartimentais – Estabilidade, adimensionalização</u>	Aula expositiva
<u>06/09</u>	<u>Modelagem da fisiologia Neuronal</u>	Aula expositiva
<u>08/09</u>	<u>Discussão de Artigos de fisiologia Neuronal</u>	Aula expositiva
<u>13/09</u>	<u>Apresentação de Trabalhos</u>	
<u>15/09</u>	<u>Apresentação de Trabalhos</u>	
<u>20/09</u>	<u>Dinâmica de Populações</u>	Aula expositiva
<u>22/09</u>	<u>Dinâmica de Populações</u>	Aula expositiva
<u>27/09</u>	<u>Modelos Epidemiológicos</u>	Aula expositiva
<u>29/09</u>	<u>Modelos Epidemiológicos</u>	Aula expositiva
<u>04/10</u>	<u>A1</u>	
<u>11/10</u>	<u>Modelos Metapopulacionais</u>	Aula expositiva
<u>13/10</u>	<u>Modelos Metapopulacionais</u>	Aula expositiva
<u>18/10</u>	<u>Modelos com Estruturas Etária (equações integro-diferenciais)</u>	Aula expositiva
<u>20/10</u>	<u>Modelos com Estruturas Etária (equações integro-diferenciais)</u>	Aula expositiva
<u>25/10</u>	<u>Populações em espaços contínuos: EDPs</u>	Aula expositiva
<u>27/10</u>	<u>Populações em espaços contínuos: EDPs</u>	Aula expositiva
<u>29/10</u>	<u>Dinâmica Evolutiva</u>	Aula expositiva
<u>01/11</u>	<u>Dinâmica Evolutiva</u>	Aula expositiva
<u>03/11</u>	<u>Dinâmica Evolutiva</u>	Aula expositiva
<u>08/11</u>	<u>Tópicos especiais: Análise de Sensibilidade</u>	Aula expositiva
<u>10/11</u>	<u>Tópicos Especiais: Estimação de parâmetros</u>	Aula expositiva
<u>17/11</u>	<u>Modelos estocásticos – A equação mestra</u>	Aula expositiva
<u>22/11</u>	<u>Modelos estocásticos – Equações diferenciais estocásticas</u>	Aula expositiva
<u>24/11</u>	<u>O Algoritmo de Gillespie</u>	
<u>29/11</u>	<u>Apresentação de Trabalhos</u>	
<u>01/12</u>	<u>A2</u>	Aula expositiva
<u>06/12</u>	<u>Apresentação de Trabalhos</u>	
<u>08/12</u>	<u>Apresentação de seminários dos Alunos</u>	
<u>13/12</u>	<u>Apresentação de seminários dos Alunos</u>	
<u>15/12</u>	<u>Apresentação de seminários dos Alunos</u>	
<u>20/12</u>	<u>AS</u>	
<u>22/12</u>		

5. Procedimentos de avaliação

A avaliação no curso será feita através de dois testes discursivos. Trabalhos individuais também serão propostos como complemento à nota obtida nos testes.

6. Bibliografia Obrigatória

Martin Nowak. Evolutionary Dynamics. Harvard University Press;

Lee A. Segel / Leah Edelstein-Keshet. A Primer on Mathematical Models in Biology. SIAM 2013;

Anderson & May. Infectious Diseases of Humans: Dynamics and Control. Oxford University Press. 1992.

7. Bibliografia Complementar

Joseph Hofbauer/Karl Sigmund. Evolutionary games and population dynamics . Cambridge Univ. Press, 1998;

Linda J. S. Allen. An Introduction to Stochastic Processes with Application to Biology. Second edition. CRC Press. 2011

John Maynard Smith , Evolution and the Theory of Games , Cambridge University Press, 1982;

Howard Weiss. A Mathematical Introduction to Population Dynamics. IMPA. 2009;

Keeling & Rohani. Modeling Infectious Diseases in Humans and Animals. Princeton University Press, 2007.

8. Minicurrículo do(s) Professor(s)

Possui graduação em Biologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1992), mestrado em Engenharia Biomédica pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1995) e doutorado em Quantitative Biology - The University Of Texas At Arlington (1999). Foi Professor adjunto da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (2001-2003) e Pesquisador Visitante da Fundação Oswaldo Cruz (2003 a 2008) Foi pesquisador a nível de pós doutoramento no Instituto Gulbenkian de Ciência,

em Portugal, entre 2008 e 2010. Atualmente é Professor Associado da Escola de Matemática Aplicada da Fundação Getúlio Vargas, onde desenvolve pesquisa na área de modelagem matemática, estatística e computacional de doenças infecciosas.

9. Link para o Currículo Lattes

<http://lattes.cnpq.br/0309050626285266>