

Introdução aos Modelos Biomatemáticos

Alessandro Margheri (DM)
margheri@ptmat.lmc.fc.ul.pt
Professor responsável

Manuel Carmo Gomes (DBV)
mcgomes@fc.ul.pt

1 / 7

Programa.

Parte 1. Modelos contínuos em dinâmica populacional

Modelos para uma espécie

Introdução: a representação matemática de fenómenos biológicos. Introdução à Dinâmica Populacional.

Crescimento contínuo: uma só espécie de reprodutores contínuos. Crescimento de uma espécie de reprodutores contínuos:

- a) sem auto-regulação: o crescimento exponencial
- b) com regulação: a equação logística e o efeito de Allee.

Equações Diferenciais Ordinárias (EDO's) escalares. Método de separação de variáveis e estudo qualitativo. A recta das fases. Bifurcações.

2 / 7

Programa.

Modelos para duas espécies

Interação entre duas espécies. Quando duas populações partilham recursos podem, por exemplo, competir. É possível competir e coexistir? Outro tipo de interação entre 2 espécies é a predação. Todas as espécies na natureza são ou presa ou predador. Muitas são as duas coisas em simultâneo. Qual a dinâmica de um sistema presa-predador?

Sistemas planos de EDO's. Introdução à teoria qualitativa de sistemas de duas equações diferenciais ordinárias (EDO's) de primeira ordem.

O sistema predador-presa de Lotka-Volterra.

Redução de parâmetros e bifurcações para sistemas de duas equações.

3 / 7

Programa.

Parte 2. **Modelos discretos em dinâmica populacional**

Modelos para uma espécie

Crescimento em reprodutores sazonais.

Introdução às equações às diferenças não-lineares tendo como inspiração o crescimento de reprodutores sazonais. Caos !

Equações às diferenças de primeira ordem. Introdução à teoria matemática.

4 / 7

Avaliação

A avaliação terá duas componentes

■ Teórica (T/TP)

Através de exame escrito que vale 18 valores.

ou

Realizando ao longo do módulo 9 mini-testes dos quais serão escolhidos os seis melhores (para um máximo de 8 valores) de acordo com a seguinte distribuição:

EDO escalares: 2 em 3

Sistemas planos: 3 em 4

Equações às diferenças: 1 em 2

e realizando um exame escrito que corresponderá a parte do exame para um máximo de 10 valores.

5 / 7

Avaliação

■ Prática Através de um exame prático que valerá dois valores.

6 / 7

Bibliografia

1. Edelstein-Keshet, L., *Mathematical Models in Biology*, (2005; originally 1988) Mathematical Models in Biology, reprinted by SIAM under the "classics" editions.
2. Gomes, M.C., <http://correio.fc.ul.pt/~mcg>
3. Brauer, F., Castillo-Chavéz, C., *Mathematical Models in Population Biology and Epidemiology*, Texts in Applied Mathematics, 40, Springer, 2000
4. Polking, J.C., Arnold, D., *Ordinary Differential Equations using Matlab*, Pearson Prentice Hall, 2004
5. Golubitsky, M. and Dellnitz, M., *Linear Algebra and Differential Equations using MATLAB*, Brooks-Cole Publishers, Pacific Grove, 1999

7 / 7