

## Desenvolvimento de programa gerador de Modelos Biológicos Populacionais

Oskar Hagen<sup>1</sup>, Magda da Silva Peixoto<sup>2</sup>

UFSCar, *Campus Sorocaba*

18052-780, Sorocaba, SP

E-mail: <sup>1</sup> [oskar.is.hagen@gmail.com](mailto:oskar.is.hagen@gmail.com), <sup>2</sup> [magda@ufscar.br](mailto:magda@ufscar.br)

### RESUMO

Neste estudo pretendemos elaborar um programa de computador didático e gratuito que disponibiliza os principais modelos de sistemas biológicos populacionais utilizando equações diferenciais. Este programa deverá conter uma interface amigável, ou seja, auto-explicativa e didática para a atribuição de parâmetros às equações dos modelos escolhidos (interações entre espécies, como por exemplo, presa-predador, competição, mutualismo), e deverá gerar uma seqüência de código, que copiada e plotada no programa Scilab (gratuito), resultará o gráfico da(s) solução(ões) da(s) equação(ões), isto é, contingente(s) populacional(is) e plano de fase (para duas populações).

O aumento da presença de componentes quantitativos nas Ciências Biológicas, graças ao uso progressivo de métodos matemáticos, é uma realidade. Assim, notamos o vínculo imprescindível entre estas duas cadeiras [1]. Atualmente observamos uma ampla variedade de modelos biológicos, bem como a promissora criação de universos digitais que imitam o mundo natural, focados em solucionar problemas logísticos, de inteligência artificial, auto-aprendizagem, sistemas antivírus e firewall, e a otimização de processos. Tanto na visão computacional quanto na biológica, os modelos resultam em um melhor entendimento dos sistemas biológicos. Podemos definir um modelo como uma formulação que procura imitar um fenômeno do mundo real e que nos possibilita efetuar predições deste [2].

Mesmo quando modelamos sistemas de natureza complexa, onde há uma consideração relativamente pequena do número de variantes comparado com o número estimado real, estes podem e têm se mostrado úteis, pois consideram os fatores chaves, ou seja, aqueles que se apresentam mais influentes nas predições. Assim, não esperamos que os modelos sejam cópias exatas do mundo real, mas que sejam simplificações que revelem os processos relevantes para as previsões [3].

Para facilitar a compreensão dos principais modelos ecológicos por parte dos estudantes de biologia e auxiliá-los na atribuição dos valores dos parâmetros nas suas equações, o programa deverá conter ferramentas didáticas explicando estes valores, as quais funcionariam como interface entre a ecologia e a matemática aplicada, visto o vínculo entre estas duas áreas levantado por [1].

Já existem importantes programas que geram gráficos a partir de modelos conhecidos, porém, este programa deverá se diferenciar destes quanto:

- Ao foco didático, pois explicará cada modelo e parâmetro biológico, facilitando o uso e proporcionando uma boa ferramenta de fixação dos conceitos aprendidos em sala de aula;
- A fixação e aprendizagem das equações, uma vez que o programa disponibilizará as equações e suas respectivas soluções e o aluno deverá manualmente copiar e executar o código gerado em Scilab para visualizar o gráfico;

- A opção de sobreposição de gráficos para várias equações, uma vez que o programa só gerará os códigos, e não os gráficos, e assim no Scilab poderão ser sobrepostos quantas equações se desejarem;
- Ao caráter interdisciplinar das ciências exatas e biológicas;
- A interface simples;
- A vasta gama de possibilidades na manipulação dos gráficos gerados, uma vez que, estes serão *plotados* por um programa específico e rico em recursos.

Os instrumentos matemáticos mais utilizados para os modelos biológicos são [4]:

- A teoria e transformação dos conjuntos: que é usada para a enumeração das condições qualitativas de estados do sistema;
- Álgebra matricial: refere-se às relações dos sistemas, e na descrição e manipulação dos números;
- Equações diferenciais ordinárias (EDO): que contextualizam os sistemas no tempo.

Portanto, temos como objetivo nesse trabalho criar um programa simples e gratuito que proporcione de maneira eficiente um entendimento quanto ao caráter intradisciplinar e interdisciplinar para Biologia, Matemática e Simulações Computacionais. Simulações de dinâmicas populacionais biológicas serão feitas através do *software* aqui proposto.

**Palavras-chave:** *modelos populacionais, interação entre espécies, equações diferenciais ordinárias, parâmetros.*

## Referências

- [1] E. Batschelet, Introdução à Matemática para Biocientistas, EDUSP, São Paulo, 1978.
- [2] E. P. Odum, Ecologia, W. B. Saunders Company, Philadelphia, 1971.
- [3] R. C. Bassanezi, Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática, Contexto, São Paulo, 2002
- [4] Edelstein-Keshet, Mathematical Models in Biology, Random-House, N. York, 1988.