Padrões de Turing em um Sistema Presa-Predador Discreto

Luiz Alberto D. Rodrigues, Denílson J. Seidel e Diomar C. Mistro

DM, CCNE - UFSM, Campus Camobi,
Santa Maria/RS, CEP:97105-900 tel.:55-32209442
luizdiaz@smail.ufsm.br, denilsonjose@zipmail.com.br, dcmistro@smail.ufsm.br

Resumo

O problema de formação de estruturas espaciais heterogêneas a partir de um sistema inicialmente homogêneo, sem qualquer interferência do meio ambiente, foi estudado na década de 50 por Alan Turing (Turing, 1952). Embora o trabalho de Turing tenha sido apresentado no contexto da morfogênese, sua aplicabilidade e implicações são amplamente difundidas. Em sistemas ecológicos, estruturas regulares de diferentes tipos podem ser identificadas pois, em geral, as distribuições espaciais de indivíduos tendem a ser altamente heterogêneas. L. A. Segel e J. L. Jackson (1972) foram os primeiros a demonstrar que padrões podem ocorrer em Ecologia via instabilidade difusiva, estabelecendo uma analogia entre substâncias químicas que reagem e espécies que interagem em certos sistemas presa-predador.

Os modelos em dinâmica populacional, em geral, consideram o fator de crescimento como uma função decrescente da densidade da população. Esta dependência negativa da densidade justifica-se pela competição intra-específica. No entanto, esta hipótese pode não ser adequada em determinados casos. Se a população é muito pequena não há razão para que ocorra a competição por espaço e nutrientes. É razoável considerar, para densidades populacionais muito pequenas, o fator de crescimento como uma função crescente da densidade populacional. Este mecanismo é conhecido como Efeito Allee (Schereiber, 2003).

Rodrigues et al. (2006) analisaram a formação de padrões espaciais em um sistema presa-predador com efeito Allee forte para as presas. Padrões espaciais heterogêneos foram obtidos para perturbações abaixo da densidade limiar do efeito Allee, o que indica que os padrões obtidos neste modelo não são gerados pelo mecanismo de Turing.

Neste trabalho propomos um modelo discreto equivalente ao modelo contínuo analisado por Segel and Jackson (1972). Consideramos um sistema presa-predador com efeito Allee fraco para as presas e mortalidade devido à competição intra-específica para os predadores. Através de simulações verificamos que o modelo produz padrões espaciais heterogêneos estáveis quando o estado de equilíbrio homogêneo é perturbado (Rodrigues et al., 2007).

Bibliografia:

Rodrigues, L. A. D., Seidel, D. J. e Mistro, D. C.: Padrões de Turing em um Sistema Presa-Predador. *BIOMATEMÁTICA*, **17**: 65-72, 2007.

Rodrigues, L. A. D., Seidel, D. J. e Mistro, D. C.: Formação de Padrões em um modelo presa-predador discreto. *BIOMATEMÁTICA*, **16**: 1-13, 2006.

Segel, L. A. and Jackson, J. L.: Dissipative strucutre: An explanation and na ecological example. *Journal of Theoretical Biology*, **37**: 545-559, 1972.

Stephens, P. A. and Sutherland, W. J.: Consequences of the Allee effect for behaviour, ecology, and conservation. *Trends in Ecology and Evolution*, **14**: 401-405, 1999.

Turing, A. M.: The chemical basis of morphogenisis. *Phil. Trans. Roy. Soc. Lond.*, **237**(B): 37-72.