

Hierarquia na dinâmica local de um modelo de metapopulações com migração dependente da densidade

Flávia Tereza Giordani*

Programa de Pós-Graduação em Matemática Aplicada, PPGMAP, UFRGS,
91509-900, Av. Bento Gonçalves, 9500, Porto Alegre-RS
E-mail: flavia@mat.ufrgs.br,

Jacques A. L. da Silva

Programa de Pós-Graduação em Matemática Aplicada, PPGMAP, UFRGS,
91509-900, Av. Bento Gonçalves, 9500, Porto Alegre-RS
E-mail: jaqx@mat.ufrgs.br.

RESUMO

Neste trabalho investigamos os efeitos causados pela migração dependente da densidade em um modelo de metapopulação de k espécies. Consideramos um sistema de n sítios discretos no tempo e no espaço com uma comunidade de k espécies em cada sítio. Os sítios possuem os recursos necessários para a reprodução e sobrevivência das espécies, e estão cercados por um ambiente hostil e inadequado para a persistência da população. A comunicação entre estes sítios é feita através de movimentos migratórios. Assumimos que a dinâmica local precede a migração. Assim, a dinâmica da metapopulação é a composição dos processos de dinâmica local ($\mathbf{x}_j^{t+1} = \mathbf{f}(\mathbf{x}_j^t)$, \mathbf{f} de classe C^1) e de migração a qual é descrita por

$$\mathbf{x}_j^{t+1} = \mathbf{f}(\mathbf{x}_j^t) - \sum_{i=1}^n b_{ji} \Phi(\mathbf{x}_i^t), \quad \forall j = 1, 2, \dots, n, \quad (1)$$

onde $\mathbf{x}_j = (x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{kj}) \in \mathbb{R}^k$ representa a densidade populacional das k espécies no sítio j e x_{kj} a quantidade de indivíduos da espécie k no sítio j . A função $\Phi : \mathbb{R}^k \rightarrow \mathbb{R}^k$ é dada por $\Phi(\mathbf{x}_i) = M(\mathbf{x}_i)\mathbf{x}_i$, onde $M(\mathbf{x}_i) = \text{diag}(\mu_1(\mathbf{x}_i), \mu_2(\mathbf{x}_i), \dots, \mu_k(\mathbf{x}_i))$ e $\mu_i : \mathbb{R}^k \rightarrow \mathbb{R}$ a fração migratória da espécie i . Além disso, $\sum_{i=1}^n b_{ji} = 0$ para que o equilíbrio homogêneo da metapopulação exista. Supomos a dinâmica local dada por um modelo discreto com hierarquia e o processo de migração dado por: (i)

fração migratória dependente apenas da espécie em questão (i. é. μ_i depende da espécie i); (ii) fração de migração dependendo das espécies de forma hierárquica (isto é, μ_1 depende da espécie 1, μ_2 das espécies 1 e 2, e assim sucessivamente).

Em ambos os casos demonstramos que a migração dependente da densidade causa instabilidade no sistema. Pretendemos investigar a possibilidade de órbitas caóticas oscilarem de forma sincronizada nestes modelos e obter condições para a estabilidade do estado sincronizado.

Referências

- [1] Alligood, J. C., T. D. Sauer and J. A. Yorke, *Chaos: an introduction to dynamical systems*, Springer, New York, (1997).
- [2] Best, J., C. Castillo-Chavez and A-A. Yakubu. Hierarchical Competition in Discrete Time Models with Dispersal. *Fields Institutional of Communications*, **36**, 59-86 (2003).
- [3] Lancaster, P. and M. Tismenetsky. *The Theory of Matrices*, Academic Press, London (1985).
- [4] Silva, J. A. L., M. L. De Castro and D. A. R. Justo. Stability in a metapopulation model with density-dependent dispersal. *Bull. Math. Biol.*, **63**, 485-506 (2001).

*Bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq - Brasil.