

A Instabilidade de Turing em Redes de Populações Acopladas

Ana Luisa Rempel

IM-UFRGS, Av. Bento Gonçalves 9500, CEP 91509-900, Porto Alegre-RS, Brasil
e-mail: ana.luisa@ufrgs.br

Jacques A. L. Silva

IM-UFRGS, Av. Bento Gonçalves 9500, CEP 91509-900, Porto Alegre-RS, Brasil
e-mail: jaqx@mat.ufrgs.br

RESUMO

Neste trabalho analisamos os efeitos causados pela migração dependente da densidade em metapopulações, modelada como um sistema de n sítios discretos no tempo e no espaço. A análise, como em Silva et al. (2001), foi feita comparando o comportamento do modelo local com o modelo acoplado numa rede cuja matriz de interação é simétrica. Neste estudo foi considerado que o modelo de um único sítio (desacoplado) é estável, portanto toda instabilidade decorre da migração, o que caracteriza uma instabilidade de Turing.

Primeiramente analisamos a estabilidade do estado homogêneo para uma função $f(x)$, que descreve a dinâmica local do sistema considerando uma população de uma única espécie. Consideramos também uma função $\mu(x)$ dependente da densidade local que descreve a migração. Tomando $\phi(x) = x\mu(x)$ e x^* ponto de equilíbrio estável do modelo local, obtemos uma condição sob $\phi'(x^*)$ para a migração gere instabilidade no sistema.

Em seguida encontramos uma condição semelhante para uma rede unidimensional em forma de anel cíclico, onde a população local é descrita pela função exponencial logística $f(x) = x \exp(r(1-x))$ e a taxa de migração pela função $\mu(x) = \frac{\alpha}{(1+\exp(\beta(\gamma-x)))}$ dada em Ylikarjula et al., 2000. Neste caso também comparamos a região estável do modelo localmente conectado, ou seja onde a migração ocorre apenas para os vizinhos mais próximos, com o modelo globalmente conectado, onde a migração de um sítio ocorre para todos os outros sítios da metapopulação, concluindo que onde a conexão é maior o sistema

é mais estável.

Além disso, fizemos uma simulação envolvendo apenas dois sítios, onde observamos atratores caóticos no diagrama de fase, ou seja a existência de caos gerado pela migração.

Referências

- [1] Ruxton, G.D. Density-dependent migration and stability in a system of linked populations. *Bull. Math. Biol.* 58 (1996), 643-660.
- [2] Silva, J.A.L., De Castro, M.L., Justo, D.A.R., 2001. Stability in a metapopulation model with density-dependent dispersal. *Bull. Math. Biol.* 6, 493-504
- [3] Ylikarjula, J., Alaja, S., Laakso, J., Tesar, D., 2000. Effects of patch number and dispersal patterns on population dynamics and synchrony. *J. Theor. Biol.* 207,377-387