

Competição e coexistência em populações biológicas

Alessandra Lütz e Jeferson J. Arenzon

Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, CP 15051, 91501-970 Porto Alegre RS, Brazil

A evolução de sistemas biológicos é fortemente dirigida pelas interações entre os indivíduos e destes com o meio externo. No nível fenotípico, a Teoria dos Jogos é uma excelente ferramenta no estudo dos efeitos dessas interações. Competições cíclicas, por exemplo, como aquelas existentes em lagartos *Uta stansburiana* [1] e em bactérias [2], podem ser modeladas pelo jogo Pedra-Papel-Tesoura (PPT). A relação entre essas estratégias, Pedra>Tesoura>Papel>Pedra, pode ser generalizada para sistemas com mais de três estratégias, o que nos permite modelar redes de interações mais complexas. Um exemplo, com quatro estratégias (e conexões cruzadas) pode ser visto na figura abaixo.

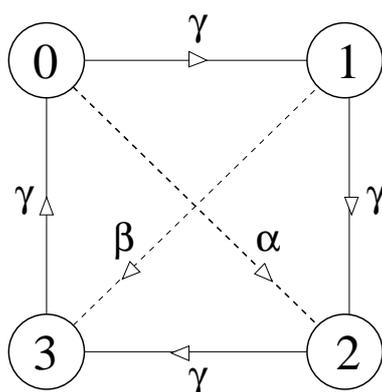


FIG. 1: Grafo de Interação. As flechas indicam a direção das invasões.

Inicialmente nos detivemos no estudo desse sistema com competições cíclicas de quatro estratégias o qual, diferentemente do PPT, é intrinsecamente hierárquico e, na ausência de ruído, não há coexistência total. Além das interações cruzadas (com parâmetros α e β), existe a possibilidade, usualmente não considerada no PPT, de interações reversas. Assim, o resultado de um combate pode obedecer a hierarquia da rede de interações com probabilidade γ , contrariá-la com probabilidade ϵ ou permanecer inalterado ($1 - \gamma - \epsilon$). Este modelo é estudado em uma rede quadrada, onde em cada célula existe um indivíduo que interage com um de seus quatro vizinhos mais próximos. A partir de um estado aleatório e uniforme, o sistema evolui. O objetivo do trabalho é estudar os possíveis comportamentos do sistema para diferentes valores dos parâmetros, em particular, as regiões do espaço de fase onde há coexistência entre as espécies e, no caso de extinções, o tempo necessário para que elas ocorram.

Os resultados obtidos até aqui sugerem que existe um limiar de hierarquia, dependente da estrutura da rede, abaixo do qual as quatro espécies coexistem.

Financiamento: AL é parcialmente financiada por uma bolsa PIBIC CNPq/UFRGS. JJA é parcialmente financiado pelo CNPq, CAPES e FAPERGS, além de ser membro do INCT-Sistemas Complexos/CNPq.

[1] B. Sinervo and C. M. Lively, Nature **380**, 240 (1996).

[2] B. C. Kirkup and M. Riley, Nature **428**, 412 (2004).