



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA – MEC
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ – UFPI
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PRPPG
Coordenadoria Geral de Pesquisa – CGP
Campus Universitário Ministro Petrônio Portela, Bloco 06 – Bairro Ininga
Cep: 64049-550 – Teresina-PI – Brasil – Fone (86) 215-5564 – Fone/Fax (86) 215-5560
E-mail: pesquisa@ufpi.br; pesquisa@ufpi.edu.br

**ESTUDO NUMÉRICO DE SISTEMAS COMPLEXOS: MAGNETOS
DESORDENADOS, DINÂMICA DE FLUIDOS E SISTEMAS BIOLÓGICOS**

*Janáiro da Silva Fausto (bolsista do PIBIC/ICV), Paulo Henrique Ribeiro Barbosa
(Orientador, Depto de Física – UFPI)*

Resumo: O objetivo de trabalho é utilizar o modelo presa-predador com seis espécies, para verificar a cadeia alimentar de uma região, seguindo taxas de invasões iteradas entre os pares de presa-predadores vizinhos com taxas específicas e pela troca de pares neutros com uma probabilidade X .

Palavras-chave: Automatas Celulares. Monte Carlo. Termalização.

Introdução

A idéia básica destes sistemas consiste em considerar cada posição(ou região) do domínio espacial como sendo uma célula, a qual é atribuído um estado. O estado de cada célula é modificado de acordo com o seu estado e dos seus vizinhos na etapa de tempo anterior, através de uma série de regras simples que imitam as leis físicas ou biológicas que regem no sistema. A principal característica dos Automatas Celulares é a facilidade com que podem ser implementados em virtude da simplicidade de sua formulação e o surpreendente retorno visual capaz de reproduzir equilíbrios estáveis ou periódicos, padrões complexos e estruturas organizadas como formações de ondas, entre outras. O objetivo final dos modelos AC é uma descrição do comportamento microscópico do fenômeno e não uma descrição exata e fiel do processo microscópico. Não são, em geral, instrumentos de previsão, devendo ser abordados como um meio de experimentação.

Fundamentação Teórica e Métodos

A evolução da distribuição espacial das espécies é controlada por taxas de invasões gamas(γ) e alfas(α), onde ($0 \leq \alpha, \gamma \leq 1$) iteradas entre os pares presa-predador vizinhos, e pela troca entre pares neutros com uma probabilidade X .

Os passos para a evolução das espécies são :

- 1) A escolha de dois vizinhos representado pela matriz (i,j) , representando as espécies s_i e s_j ;
- 2) Se s_i é o predador da s_j em seguida, o site j será ocupado por um descendente da espécie $(s_i \rightarrow s_j)$ com uma determinada probabilidade γ ou α a taxa de invasão ou correspondentes. Evidentemente, para s_i relação predador-presa em frente s_i será transformado para o estado s_j com a probabilidade correspondente.
- 3) Se s_i e s_j são um exemplo par neutro, $s_i=0$ e $s_j=3$, então eles trocam seus locais $(s_i, s_j) \rightarrow (s_j, s_i)$, com uma probabilidade X caracterizando a força da mistura das espécies.
- 4) Por último, nada acontece se $S_i = s_j$.

O referido sistema foi investigado através de simulações de Monte Carlo MC em uma rede quadrada de tamanho $N = LL$ em condições periódicas de contorno e do tamanho linear L é variada **420x420**. As simulações de MC foram realizadas sistematicamente para um valor fixo de alta taxa de invasão por exemplo, para $\gamma = 1$, enquanto a taxa de invasão e outros X são variados de forma gradual.

Resultados

Como já se foi falado sobre as implementações de uma e duas dimensões do modelo presa-predador para seis espécies, as figuras abaixo mostram a população de determinadas espécies que evoluem com o tempo.

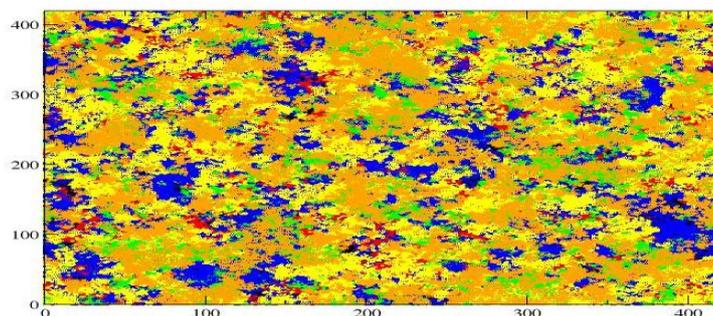


FIGURA1: Uma distribuição temporal de espécie dentro de uma rede com tamanho 420x420 de taxa $\alpha=0.4$, taxa $\gamma=1.0$, $x_i=0.06$ e passos de Monte Carlo para 100, com Termalização de 50000. As espécies são denotas de cores diferentes, apresentando um sistema aleatório numa cadeia alimentar.

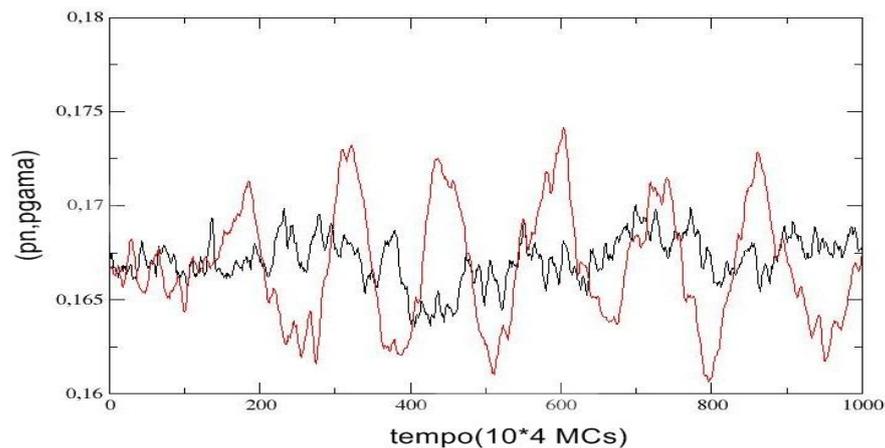


FIGURA2: Variação do par de configuração probabilidades $p_{\gamma}(t)$ (linha preta) e $p_n(t)$ (linha vermelha) no estado estacionário dentro dos intermediários como uma região ($\alpha = 0.4$, $\gamma = 1$, e $X = 0.021$) para $L = 2520$.

Conclusão

Nesse estudo foi simulada uma cadeia alimentar contendo seis espécies numa rede quadrada. Nele se observa o comportamento das espécies durante um certo tempo de termalização e com uma variação usando passos de Monte Carlo, aonde se percebeu através de taxas de iterações α e γ , espécies dominante como no casos as que são representadas pelas cores amarela , laranja e azul.

A investigação do atual modelo foi inspirado em resultados anteriores exemplificando várias maneiras como a dominância cíclica pode ocorrer entre as associações caracterizadas pela sua composição e padrão espaço-temporal. Na maioria dos estudos anteriores o número de parâmetros foi reduzido através da introdução de muitas simetrias.

Apoio: UFPI

Bibliografia

- [1] G. Szabó e G. Fáth, Phys. Rep 446, 97 (2007)
- [2] G. Szabó, J. Phys. A 38, 6689 (2005)
- [3] G. Szabó, A . Szolnoki, and G. A . Sznaider, Phys. Rev. E 76, 051921 (2007).
- [4] F. Y. Wu, Rev. Mod. Phys. 54, 235 (1982)
- [5] C. R. Johnson and M. C. Boerlijst, Trends Ecol. Evol. 17, 83 (2002)