

# Utilização de Autômatos Celulares no Tratamento de Imagens de Mapas para Simular a Expansão dos Moluscos Transmissores da Esquistossomose no Litoral de Pernambuco

Breno A. F. Miranda, Cristiano G. Melo, Jones O. Albuquerque, Silvana Bocanegra

Depto de Estatística e Informática, UFRPE

52171-900, Rua Dom Manuel de Medeiros S/N, Recife, PE.

cmelo@xiscanoe.org, brenoamiranda@xiscanoe.org, silvana@deinfo.ufrpe.br, joa@deinfo.ufrpe.br

Marco Antônio A. de Souza, Constança S. Barbosa

Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz. Departamento de Parasitologia. Avenida Moraes Rego, s/n, cx. Postal 7472, Cidade Universitária, CEP: 59670-420, Recife, PE.

maandrades@cpqam.fiocruz.br; cbarbosa@cpqam.fiocruz.br

## RESUMO

A utilização de Autômatos Celulares [1] na simulação de processos epidêmicos tem se mostrado cada vez mais eficiente, sendo utilizado por diversos especialistas para entender o comportamento de doenças endêmicas e os impactos que estas podem causar à população de humanos e outros seres vivos. A principal característica dos Autômatos Celulares é a facilidade com que podem ser implementados, devido à simplicidade de sua formulação e o extraordinário retorno visual adequado para sugerir padrões complexos, equilíbrios, órbitas e estruturas organizadas [2].

Um dos trabalhos que está sendo desenvolvido para simular o processo de expansão da esquistossomose no litoral de Pernambuco baseia-se na utilização de um Autômato Celular (o *Cellular Automata Simulator – Expansion of Snails*) capaz de gerar imagens que simulem a expansão e movimentação dos moluscos transmissores em pontos de coleta.

O *Cellular Automata Simulator – Expansion of Snails* foi implementado em Python® e utiliza a biblioteca PIL (Python Image Library) para gerar as imagens. A interface do sistema foi desenvolvida em TKinter (módulo nativo do interpretador Python). O código segue o paradigma imperativo e está modularizado em cinco partes principais com papéis distintos:

- **Config:** permite configurar os diretórios de entrada e saída de imagens, bem como o número de iterações;
- **Rules:** possui a definição das regras de evolução do autômato;

- **Auxiliar:** é composto por funções que auxiliam na criação e manipulação de matrizes;
- **Map:** possui todas as funções referentes à criação de áreas, distribuição dos caramujos e iteração das próximas gerações;
- **Interface:** possui as funções relacionadas à interface do sistema.

O programa recebe como entrada uma imagem (em formato bitmap) contendo a modelagem do mapa da região explorada e os respectivos pontos de coleta. Em seguida, as regras de distribuição e movimentação dos moluscos são aplicadas para que, finalmente, sejam geradas as imagens correspondentes a cada geração do Autômato Celular.

Os passos seguintes envolvem uma tentativa de parametrizar o autômato de tal forma que ele possa receber como entrada, imagens de outros formatos (JPEG, GIF, PNG, BMP) e com diferentes dimensões.

Este projeto é parcialmente financiado pelo CNPq, Projeto Edital MCT/CNPq 02/2006 Universal no. 477703/2006-2.

## Referências

- [1] S. Wolfram: A New Kind of Science. Published by Wolfram Media, 2002.
- [2] M. S. Peixoto; L. C. Barros. Um Estudo de Autômatos Celulares para o Espalhamento Geográfico de Epidemias com Parâmetro Fuzzy. PhD Thesis. Departamento de Matemática Aplicada, IMECC, UNICAMP, 13083-859 Campinas, SP, Brasil, 2004.