

# Uso de Autômatos Celulares para a Simulação da Expansão de Infectados pela Esquistossomose no Estado de Pernambuco

Breno A. F. Miranda, Alesanco A. Azevedo, Jones O. Albuquerque, Vitor A. K. de Almeida

Departamento de Estatística e Informática, UFRPE

52171-900, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n – Dois Irmãos, Recife/PE

E-mail: brenoamiranda@xiscanoe.org, alesancoml@xiscanoe.org, jones.albuquerque@deinfo.ufrpe.br, vitorkessler@xiscanoe.org

## AUTÔMATOS CELULARES

Autômatos Celulares [Wolfram02] que representam sistemas dinâmicos, onde o tempo e o espaço são discretos, vêm sendo utilizados na literatura como modelos matemático-computacionais para simulação de objetos incluindo em epidemiologia [Boccaro93, Rousseau97, Fu02].

Autômatos Celulares são definidos como a evolução dos estados das células que o compõe. O estado de uma célula indica que na posição  $i$  no tempo  $t$  a célula assume um dos estados definidos, neste caso 0 ou 1. Assumindo uma rede  $N$ -dimensional de células, tem-se um Autômato  $N$ -dimensional. A evolução dos estados das células é dada por uma função, assim a regra de evolução é definida como:

$$\sigma_i^{t+1} = f(\sigma_{i-k}^t, \dots, \sigma_i^t, \dots, \sigma_{i+k}^t)$$

onde  $k$  é o índice de iterações. A regra de evolução é aplicada simultaneamente em todas as células. O estado de uma célula no tempo  $t+1$  depende do estado das  $2k+1$  células no tempo  $t$ , o que constitui sua vizinhança, como ilustrado na Figura 1.

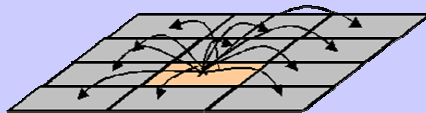
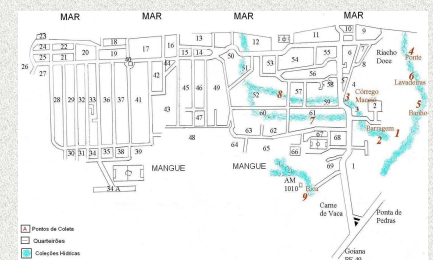
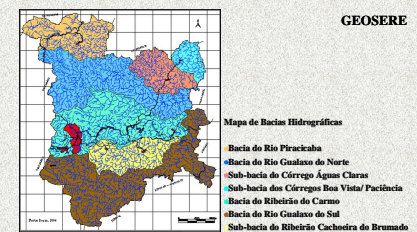
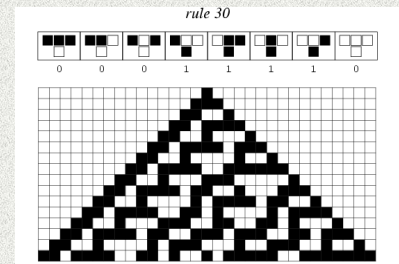
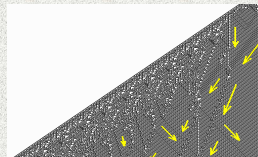
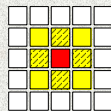
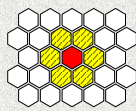
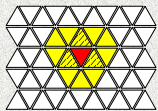


FIGURA 1. Ilustração de uma célula de Autômato Celular e sua vizinhança.

Tais sistemas conseguem gerar espaços de solução os mais variados possíveis configurando cenários de previsibilidade. Assim, é possível, com auxílio de especialistas filtrar tais cenários para garantir determinado grau de confiança nas respostas do modelo. Mesmo assim, quando o conjunto de variáveis é grande, o grau de previsibilidade pode não colaborar para uma aplicação prática na qual se deseja obter planejamento estratégico a partir das respostas dos modelos. Além do tempo computacional previsto para simulação de tais modelos ser um aspecto restritivo quando o conjunto de cenários se torna complexo [Wilson03].



## MODELO

Conways' Game of Life e MATLAB!

function y = regras(matriz1,vizinhos)

morto = 0;  
migracao = 0;  
infectado = 0;  
mortoinfectado = 0;

mortalidade = 0.01;  
tmortoinfectado = 0.1;  
tmigracao = 0.01;  
tinfeccaoagua = 0.4;  
tinfeccaoasagua = 0.01;

[www.xiscanoe.org](http://www.xiscanoe.org)

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

