



Simulação de crescimento urbano como instrumento para o planejamento urbano e ambiental

BRETANHA, Rodolpho Meroni; GONÇALVES, Natália Borges; POLIDORI, Maurício Couto

UFPEL, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo
Rua Benjamim Constant, 1395 – Campus Porto – Pelotas/RS
rodolphobretanha@pop.com.br; natborges@hotmail.com; mauricio.polidori@terra.com.br

1. INTRODUÇÃO

O trabalho tem por objetivo evidenciar os papéis exercidos por fatores naturais na morfologia das áreas efetivamente urbanizadas particularmente no caso do sistema hídrico e da cobertura vegetal. Através da simulação do crescimento e da análise comparativa entre cidades pequenas no sul do Brasil, com os casos de Santa Vitória do Palmar e de São Lourenço do Sul,. Para o desenvolvimento deste trabalho, será usado um modelo dinâmico de simulação do crescimento urbano (SACI[®] - Simulador do Ambiente da Cidade), o qual considera integradamente fatores urbanos, naturais e institucionais, promovendo simultaneidade entre crescimento externo e interno a um espaço urbano preexistente. Esse crescimento é representado e modelado através de grafos, autômato celular e geotecnologias, sendo que o programa é implantado em plataforma SIG - Sistema de Informações Geográficas. Testes preliminares indicam que os fatores naturais podem representar duplo papel na dinâmica urbana: a) resistência à urbanização, por exigirem esforços diferenciados, normalmente representados pela sua transformação; b) atração de urbanização, o que é esperado em situações de contigüidade entre áreas naturais e efetivamente urbanizadas. Deste modo, a investigação pretende discutir relações entre planejamento urbano e ambiental, utilizando para isso mecanismos de simulação e de análise espacial.

2. MÉTODO

As comparações iniciais estão feitas através de simulações com e sem a urbanização em áreas de baixas altitudes, verificando os resultados na morfologia das áreas efetivamente urbanizadas. Para isso serão usados recursos de modelos, grafos, autômatos celulares, SIG e geocomputação, com as seguintes definições:

a) modelo é a representação de um sistema, obtida por meio de linguagens matemática, lógica e gráfica, segundo uma ou mais teorias (Almeida, Câmara e Monteiro, 2007);

b) grafo pode ser considerado como um conjunto finito de elementos ou vértices, conectados por arestas ou arcos; diversas medidas podem ser tomadas de um grafo, como conectividade, centralidade ou acessibilidade (Sánchez, 1998);

c) autômatos celulares são definidos como uma grade regular uniforme, com variável discreta em cada célula; evolui, em tempo também discreto, sendo o valor da variável afetado pelas células vizinhas; atualizações são sincronizadas e baseadas numa regra local (Wolfran, 1983);

d) SIG (Sistema de Informação Geográfica) utiliza representações vetor e raster, associando dados tabulares aos espaciais; unificando as duas representações, é possível uma integração entre grafos e CA (Câmara, 1996);

e) geocomputação é uma abordagem científica do uso das diferentes informações e ferramentas geográfico-espaciais (Ehlen, Caldwell e Harding, 2002).

Testes preliminares de simulação de crescimento, realizados na cidade de Santa Vitória do Palmar, no horizonte de 40 anos, vêm demonstrando efeitos dos fatores naturais na morfologia da área efetivamente urbanizada, através da ocupação em áreas de baixa altitude, como está nas figuras 1, 2 e 3, a seguir (a linha vermelha representa o limiar entre as áreas baixas e elevadas, conhecidas como "albardão").

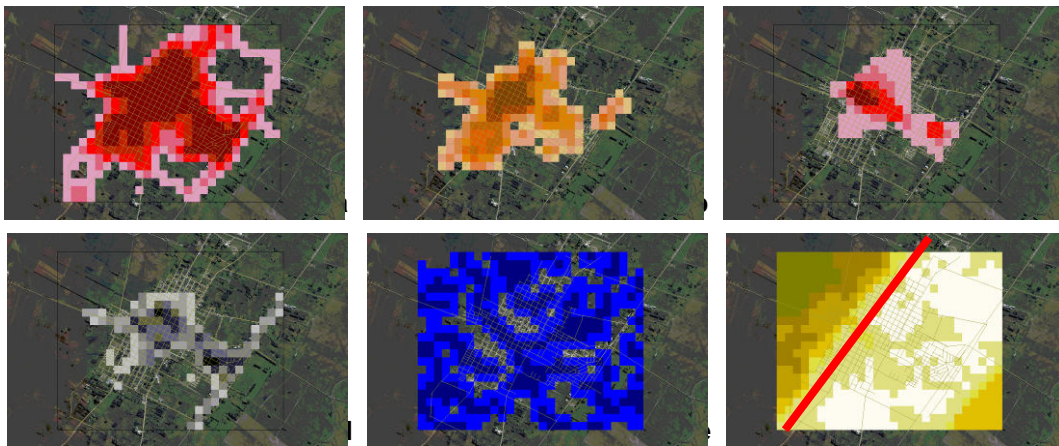


Fig 1. Dados de entrada para as simulações: a) área arruada; b) concentração de uso do solo; c) custo do solo; d) tipos de pavimentações; e) recursos hídricos; f) altitudes.

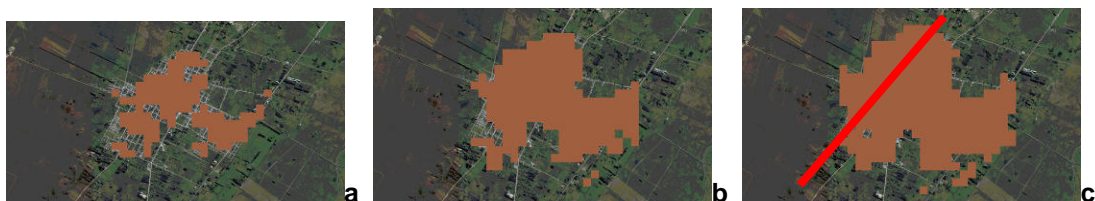


Fig 2. Resultados da simulação de crescimento com urbanização em áreas de baixa altitude; a) ano 1; b) ano 30; c) ano 40.



Fig 3. Resultados da simulação de crescimento sem urbanização em áreas de baixa altitude; a) ano 1; b) ano 30; c) ano 40.

3. CONCLUSÃO

Até o momento atual estão sendo apontados dois papéis simultâneos para os fatores naturais, neste trabalho estudados através da simulação de crescimento urbano com e sem a urbanização em áreas de baixas altitudes:

a) resistência à urbanização, por exigirem esforços diferenciados, normalmente representados pela sua transformação;

b) atração de urbanização, o que é esperado em situações de contigüidade entre áreas naturais e efetivamente urbanizadas.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Cláudia Maria; CÂMARA, Gilberto; MONTEIRO, Antônio Miguel (2007). **Geoinformação em urbanismo: cidade real X cidade virtual**. São Paulo: Oficina de Textos. 368 p.

CÂMARA, Gilberto et al. (1996). **Anatomia de Sistemas de Informação Geográfica: Geoprocessamento. Introdução**. Campinas: Instituto de Computação - Unicamp.

EHLEN, Judy; CALDWELL, Douglas; HARDING, Stephen (2002). **GeoComputation: what is it?** Computers, Environment and Urban Systems v.26. p. 257-265. [disponível em 31 de agosto de 2006 <http://www.geocomputation.ecnu.edu.cn/download/7.pdf>]

SÁNCHEZ, Darío C. (1998). Teoría de grafos aplicada a redes naturales y antrópicas. In: MATTEUCCI, Silvia Diana e BUZAI, Gustavo D. (Ed.). **Sistemas ambientales complejos: herramientas de análisis espacial**. Buenos Aires: Editorial Universitaria de Buenos Aires. p. 321-345.

WOLFRAN, Stephen (1983). **The statistical mechanics of cellular automata**. Review of Modern Physics, 55:601-643. [disponível em 03 de novembro de 2003 em <http://www.stephenwolfran.com/publications/articles/ca/>]