

## O uso de métricas espaciais para a caracterização e análise da forma urbana

José Reis<sup>1</sup>, Paulo Pinho<sup>1</sup>, Elisabete A. Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>CITTA - Centro de Investigação do Território, Transportes e Ambiente, FEUP  
Rua Rua Dr. Roberto Frias, s/n 4200-465 Porto Telefone/fax: 225081903 / 225081486  
jpreis@fe.up.pt, pcpinho@fe.up.pt

<sup>2</sup>Department of Land Economy, University of Cambridge  
es424@cam.ac.uk

A importância crescente que o conceito de desenvolvimento sustentável tem vindo a adquirir nos últimos anos promoveu um renovado interesse da literatura internacional na dimensão física das cidades e, conseqüentemente, nas questões da forma urbana (Huang et al., 2007). Uma grande parte dos trabalhos publicados nesta área prende-se com os padrões de crescimento das cidades, nomeadamente com o fenómeno de “expansão urbana” e as suas conseqüências negativas do ponto de vista ambiental e económico, em oposição ao conceito de “cidade compacta”, normalmente visto como o modelo mais desejável para o desenvolvimento urbano (Ewing, 1997; Frenkel and Ashkenazi, 2008; Huang et al., 2007; Schneider and Woodcock, 2008; Tsai, 2005).

Juntamente com a crescente importância das questões da morfologia urbana, e com os objectivos de permitir uma análise mais objectiva e sistemática destes problemas (Huang et al., 2007) e de apresentar dados empíricos que suportem as teorias desenvolvidas ao longo dos últimos anos (Schneider et al., 2005), tem-se verificado recentemente um interesse crescente no desenvolvimento de métodos quantitativos de análise urbana. Neste contexto, o uso de métricas espaciais como ferramentas de análise da forma urbana – nomeadamente dos fenómenos de crescimento urbano – tem-se tornado cada vez mais comum na literatura internacional (Aguilera et al., 2011; Herold et al., 2005).

Métricas espaciais são um conjunto de índices quantitativos que representam os padrões e estruturas de um território (Herold et al., 2002; Huang et al., 2007). Apesar de estes índices já serem usados há várias décadas na área da ecologia da paisagem – onde normalmente assumem a designação de *landscape metrics*, ou métricas de paisagem (Couto, 2004) – só mais recentemente têm sido usados no estudo da morfologia urbana (Aguilera et al., 2011; Herold et al., 2005; Schneider et al., 2005; Seto and Fragkias, 2005). As métricas espaciais urbanas são especialmente úteis em estudos empíricos, já que permitem caracterizar com maior precisão os vários processos urbanos e respectivas conseqüências, através da quantificação de diversos aspectos da forma urbana, como fragmentação, complexidade, distribuição de usos do solo, entre outros (Aguilera et al., 2011; Herold et al., 2005; Huang et al., 2007; Schwarz, 2010).

Este trabalho tem como objectivo fazer uma análise do estado da arte relativamente ao uso de métricas espaciais na área do planeamento do território e dos estudos urbanos. Para tal, foi levada a cabo uma revisão da literatura internacional sobre o uso de métricas espaciais para o estudo da forma urbana e dos processos de crescimento urbano, com um enfoque em estudos empíricos.

Concluiu-se que existem hoje uma série de estudos empíricos recentes que utilizam métricas espaciais para a caracterização da forma urbana ou mesmo como ferramentas de modelação do crescimento urbano e análise de cenários, em combinação com outros métodos como *cellular automata* ou *agent based models*. Apesar de existir um grande número de métricas diferentes, vários estudos concluíram que muitas destas métricas estão fortemente correlacionadas, pelo que a maior parte das características e processos urbanos podem ser representados por um conjunto de métricas mais limitado (Aguilera et al., 2011; Huang et al., 2007; Schneider et al., 2005; Schwarz, 2010). Contudo, a selecção das métricas a usar em cada caso deve ter em conta as características específicas de área de estudo bem como os objectivos da análise (Herold et al., 2005).

A grande maioria dos estudos revistos utiliza a região metropolitana como área de análise – análises à escala intra-urbana são relativamente raras na literatura – e concentra-se principalmente em cidades norte-americanas e europeias. A maior parte das métricas espaciais aplicadas nestes estudos é originária da ecologia, o que leva vários autores (Aguilera et al., 2011; Herold et al., 2005; Herold et al., 2002; Huang et al., 2007) a sugerir o desenvolvimento de novas métricas capazes de analisar fenómenos e processos especificamente urbanos. A necessidade de alargar os estudos empíricos a mais cidades – nomeadamente em regiões fora dos Estados Unidos e da Europa – bem como de combinar as métricas espaciais com outro tipo de dados, como indicadores demográficos e socioeconómicos, estruturas de governância ou medidas de acessibilidade, são outras sugestões bastante comuns (Aguilera et al., 2011; Huang et al., 2007; Schneider and Woodcock, 2008; Schwarz, 2010; Seto and Fragkias, 2005).

Palavras-chave: métricas espaciais, crescimento urbano, morfologia urbana.

## Referências

- Aguilera F, Valenzuela L M, Botequilha-Leitao A (2011) Landscape metrics in the analysis of urban land use patterns: A case study in a Spanish metropolitan area, *Landscape and Urban Planning*, 99(3-4), 226-238.
- Couto P (2004) Análise factorial aplicada a métricas da paisagem definidas em FRAGSTATS, *Investigação Operacional*, 24, 109-137.
- Ewing R (1997) Is Los Angeles-Style Sprawl Desirable?, *Journal of the American Planning Association*, 63(1)
- Frenkel A, Ashkenazi M (2008) Measuring urban sprawl: how can we deal with it?, *Environment and Planning B-Planning & Design*, 35(1), 56-79.
- Herold M, Couclelis H, Clarke K C (2005) The role of spatial metrics in the analysis and modeling of urban land use change, *Computers, Environment and Urban Systems*, 29(4), 369-399.
- Herold M, Scepan J, Clarke K C (2002) The use of remote sensing and landscape metrics to describe structures and changes in urban land uses, *Environment and Planning A*, 34(8), 1443-1458.
- Huang J, Lu X, Sellers J (2007) A global comparative analysis of urban form: Applying spatial metrics and remote sensing, *Landscape and Urban Planning*, 82(4), 184-197.
- Schneider A, Seto K C, Webster D R (2005) Urban growth in Chengdu, Western China: application of remote sensing to assess planning and policy outcomes, *Environment and Planning B-Planning & Design*, 32(3), 323-345.
- Schneider A, Woodcock C E (2008) Compact, dispersed, fragmented, extensive? A comparison of urban growth in twenty-five global cities using remotely sensed data, pattern metrics and census information, *Urban Studies*, 45(3), 659-692.
- Schwarz N (2010) Urban form revisited-Selecting indicators for characterising European cities, *Landscape and Urban Planning*, 96(1), 29-47.
- Seto K C, Fragkias M (2005) Quantifying spatiotemporal patterns of urban land-use change in four cities of China with time series landscape metrics, *Landscape Ecology*, 20(7), 871-888.
- Tsai Y H (2005) Quantifying urban form: Compactness versus 'Sprawl', *Urban Studies*, 42(1), 141-161.