

## **Indicadores da forma urbana na Grande Área Metropolitana do Porto – análise de *clusters***

**Sara Velho, Joaquim Góis, Filipe Esteves, Ana Monteiro**

ISPUP e CITTA, Faculdade de Medicina, Universidade do Porto  
Rua do Campo Alegre, 1055 Porto, Telefone: 00 351 933 644 695  
Sara.ip.velho@gmail.com

O ritmo a que, nas últimas décadas, tem aumentado o número de pessoas que preferem viver em espaços urbanizados faz com que actualmente mais de 3,3 biliões de pessoas - 51% do total mundial de população - se tentem acomodar em cerca de 2,7% da área total do Planeta. E, a taxa de crescimento deste *modus vivendi* sobretudo nos países em vias de desenvolvimento continua a ser muito elevada (TÜV Rheinland Consulting GmbH 2009).

O extraordinário aumento da densidade populacional, de actividades económicas e de expectativas num espaço confinado, coloca aos decisores uma diversidade de novos problemas associados à adequação tanto da oferta de habitação como de infra-estruturas, de educação, de saúde, de cultura, de acessibilidades e de qualidade do ambiente. A resolução destes problemas passa pela precisão com que for possível identificar as fragilidades, as potencialidades e os recursos disponíveis, para poder conciliá-los, no planeamento do território urbano, de forma equilibrada. Por esse motivo têm surgido vários exercícios cujo objectivo central é procurar avaliar eficazmente as características das formas urbanas enquanto oportunidade de identificação do estado de desenvolvimento urbano (Alberti 1999; Dunn et al. 1991; Wu et al. 2000, 2010). Assim, seria mais fácil distinguir as áreas com elevada necessidade de intervenção daquelas que estão menos carenciadas e, ao mesmo tempo, apontar os eixos estratégicos de acção (Schwarz 2010). O diagnóstico passa pela discriminação no território de áreas compactas ou dispersas, de maior ou menor ocupação do solo, de mais ou menos pluralidade de oferta de bens e serviços, etc. Isto porque a forma urbana é vista como o resultado das interacções entre o suporte biogeofísico (linhas de água, diferenciação altimétrica, solos, flora, fauna, etc.) e os resultados das intervenções de origem antrópica (edificado, ruas, infra-estruturas, equipamentos, etc.), a que se sobrepõem os fluxos de pessoas, bens e serviços. Por outras palavras, a forma urbana é a síntese única do sítio e da posição geográfica com a história da sociedade que nela se sediou (Kevin 1981).

A forma urbana reflecte também fortemente a relação do solo urbano com a sua envolvente (Grimm 2008), o que só por si ilustra, mais uma vez, a sua importância como indicador de sustentabilidade.

Daí a sua imprescindibilidade na definição de qualquer política de ordenamento do território (Alberti 1999; Dunn et al. 1991; Wu et al., 2000, 2010).

Sabendo a diversidade natural, socio-económica, cultural e histórica intrínseca na Grande Área Metropolitana do Porto (GAMP), propomo-nos, neste contributo apreciar a eficácia de um dos inúmeros procedimentos metodológicos existentes para definir a forma urbana - os indicadores da métrica da paisagem e/ou indicadores socioeconómicos (Herold et al. 2002; Huang et al. 2007; Hunsaker et al. 1994; Kasanko et al. 2007; Ritters et al. 1995; Seto and Fragkias 2005; Tratalos et al. 2007; Weng et al. 2007; Wu et al. 2000, 2010)

Este desafio surge na sequência de outras aproximações teórico-metodológicas que têm vindo a ser realizadas e que procuram caracterizar as (in)justiças sociais e ambientais na GAMP onde em cerca de 2% do território nacional residem 15,2% da população portuguesa (Monteiro et al. 2011).

Dentre os indicadores possíveis centramos a nossa atenção num grupo restrito que pudesse permitir distinguir, na GAMP, as diferenças existentes quanto à forma, à extensão, à complexidade e à compacidade das áreas urbanas de cada um dos 16 concelhos.

Para isso, aplicamos, numa primeira fase, a metodologia de Schwarz (2010) que se socorre da análise estatística multivariada (correlações de multivariáveis, análise de componentes principais, análise de *clusters* e análise de variância) para escolher o núcleo principal de indicadores da forma urbana - métrica da paisagem e de indicadores socioeconómicos.

Na GAMP o grupo mínimo de indicadores da forma urbana é constituído por sete indicadores TB (*total number of building*), pop (*resident population number*), CILF (*compactness index of the largest urban fragment*) and NF (*number urban area fragments*), AT (*total area of the municipally*), FASD (*urban fragments area standard deviation of urban area*) and diss (*dissimilarity index in population distribution*).

Da análise de *clusters* aplicada à GAMP emergem quatro grupos de concelhos.

Depois de definidos os indicadores e os grupos de concelhos similares passamos à avaliação da eficácia da metodologia utilizada para definir, conhecer e representar as dinâmicas e padrões de ocupação do solo na GAMP.

A validação destes indicadores pode permitir, caso se revelem eficazes, reagrupar os concelhos da GAMP de acordo com o seu estado de desenvolvimento e a sua

resiliência diferenciada o que do ponto de vista da optimização das políticas de ordenamento do território é absolutamente essencial.

Palavras-chave: forma urbana, indicadores socioeconómicos, métrica da paisagem, análise de clusters, GAMP.

#### Referências

- Alberti M (1999) Urban patterns and environmental performance: what do we know?, *Journal of Planning Education and Research*, 19 (2), 151–163.
- Dunn C, Sharpe D, Guntensbergen G, Stearns F, Yang Z (1991) Methods for analyzing temporal changes in landscape pattern. Quantitative Methods, in *Landscape Ecology: The Analysis and Interpretation of Landscape Heterogeneity* Eds Turner M G, R H Gardner, Springer, New York, 173-198.
- Grimm N, Faeth S, Golubiewski N, Redman C, Wu J, Bai X et al. (2008) Global change and the ecology of cities, *Science* 319 (5864), 756–760.
- Huang J, Lu X, Sellers J (2007). A global comparative analysis of urban form: applying spatial metrics and remote sensing, *Landscape Urban Plan*, 82 (4), 184–197.
- Hunsaker C, O'Neill R, Jackson B, Timmins S, Levine D, Norton D (1994) Sampling to characterize landscape pattern, *Landscape Ecology*, vol. 9 no. 3, 207-226.
- Lynch K (1981) A boa forma da cidade. Massachusetts Institute of Technology. Edições 70. 2007.
- Macedo P, Santos P, Almeida C, Matias I (2008) Plano de Acção - Ordenamento do Território, Espaços Verdes e Áreas Naturais, *Futuro Sustentável – Plano Estratégico de Ambiente do Grande Porto*, Versão para consulta pública.
- Monteiro A et al (2011) Greater Metropolitan Area of Porto - indicators characterizing the urban form. Projecto Científico *Os riscos para a saúde humana causados pelas ondas de calor e vagas de frio* PTDC/SAU-ESA/73016/2006, Portugal.
- Riitters K, O'Neill R, Hunsaker C, Wickham J D, Yankee' D, Timmins S, Jones K, Jackson B (1995) A factor analysis of landscape pattern and structure metrics, *Landscape Ecology* vol. 10 no. 1, 23-39.
- Schwarz N (2010) Urban form revisited – Selecting indicators for characterising European cities, *Landscape and Urban Planning*, 96 (1).
- Tatalos J, Fuller R, Warren P, Davie R, Gaston K (2005) Quantifying spatial temporal patterns of urban land-use change in four cities of China with time series landscape metrics, *Landscape Ecology* 20: 871 – 888, Springer.
- Tatalos J (2007) Urban form, biodiversity potential and ecosystem services, *Landscape Urban Plan*, 83 (4), 308–317.

TÜV Rheinland Consulting GmbH (2009) Strategic Research Framework in the Field of Urban Sustainability. *Urban-net*, Scotland & Northern Ireland Forum for Environmental Research.

Vários (2010) Carta Administrativa Oficial de Portugal – CAOP 2010. *Instituto Geográfico Português (IGP)*.

Vários (2001) Census 2001. *Instituto Nacional de Estatística (INE)*.

Weng Q, Liu H, Lu D (2007) Assessing the effects of land use and land cover patterns on thermal conditions using landscape metrics in City of Indianapolis, United States. *Urban Ecosyst.* 10 (2), 203–219.

Wu J, Jelinski D, Luck M, Tueller, P (2000) Multiscale Analysis of Landscape Heterogeneity: Scale Variance and Pattern Metrics, *Annals of GIS*, 6: 1, 6 — 19.

Wu J, Jenerette G, Buyantuyev A, Redman C (2010) Quantifying spatiotemporal patterns of urbanization: The case of the two fastest growing metropolitan regions in the United States, *Ecological Complexity* 8 (2011), 1-8.