



TAS DAS I JORNADAS LUSÓFONAS DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

Editores

José Gomes dos Santos

Cidália Fonte

Rui Ferreira de Figueiredo

Alberto Cardoso

Gil Gonçalves

José Paulo Almeida

Sara Baptista



IMPRESA DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA
2015

ARTIGO 23

APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DE ANÁLISE E ESTATÍSTICA ESPACIAL - RETRATO DO SECTOR ESTRATÉGICO DO COMÉRCIO NA CIDADE DE LISBOA

DIAS, Pedro¹; ROCHA, Jorge²; TENEDÓRIO, José António³ & TOMÉ, Teresa⁴

^{1 e 3} e-GEO, FCSH-UNL, Avenida de Berna, 26-C, 1069- 061 Lisboa, Portugal. Tel: (+351) 21 790 83 00; pedro.dias@fcsh.unl.pt - ja.tenedorio@fcsh.unl.pt

² CEG, IGOT-UL, Alameda da Universidade, 1600-214 Lisboa, Portugal; Tel: (+351) 21 794 02 18; jorge.rocha@campus.ul.pt

⁴ DMEI, Câmara Municipal de Lisboa, Campo Grande, 25 - 7°C, 1749-099 Lisboa, Portugal. Tel: (+351) 217 988 357; ana.teresa.tome@cm-lisboa.pt

RESUMO

Neste artigo são apresentados métodos aplicados ao sector estratégico do co-mércio na cidade de Lisboa de forma a visualizar qual o retracto deste sector na cidade. Para tal são utilizadas ferramentas específicas de análise espacial e de estatística espacial.

No primeiro grupo são usadas as ferramentas “*Kernel Density*”, “*Minus*” e “*Plus*” e no segundo as ferramentas “*Kriging*” e “*Hot Spot Analysis*”. A informação utilizada é composta pelo recenseamento comercial dos “estabelecimentos de comércio de retalho” e dos “estabelecimentos de restauração e bebidas”, dos anos 1995, 2000 e 2009.

PALAVRAS-CHAVE

SIG, Análise espacial, Estatística espacial, Sectores estratégicos, Comércio.

PRACTICAL APPLICATION OF SPATIAL STATISTICS ANALYSIS TOOLS: THE COMMERCE STRATEGIC SECTOR STATUS OF THE CITY OF LISBON

ABSTRACT

In this paper are presented methods applied to trade strategic sector in Lisbon city in order to see which picture of this sector in the city. For this purpose are used specific tools of spatial and spatial statistics analysis. In the first group are used the tools “Kernel Density”, “Minus” and “Plus” and the second the tools “Kriging” and “Hot Spot Analysis”. The information used is composed by the trade census of “retailing establishments” and “restaurants and drinks establishments”, of the years 1995, 2000 and 2009.

KEYWORDS

GIS, Spatial analysis, Spatial statistics analysis, Strategic sectors, Trade.

1. INTRODUÇÃO

Neste artigo são apresentadas os métodos de análises espaciais e estatísticas espaciais aplicadas ao sector estratégico do comércio na cidade de Lisboa, de forma a visualizar qual o retrato deste sector na cidade. É de salientar que o sector divide-se em dois níveis, os estabelecimentos de comércio de retalho (retalho) e os estabelecimentos de restauração e bebidas (restauração). São usadas ferramentas e métodos de geoprocessamento das extensões *Spatial Analyst Tools* e *Spatial Statistics Tools do software ArcGIS10*.

2. ANÁLISES E FERRAMENTAS UTILIZADAS

2.1. Análise Espacial

A análise espacial consiste na modelação da informação geográfica, sendo constituída por um conjunto de técnicas que tem por finalidade explicar o relacionamento espacial presente num determinado fenómeno (CÂMARA *et al.*, nd). Antes do cálculo de variação de densidade, é calcula a de densidade, através da técnica de *kernel*. Esta técnica calcula

a magnitude por unidade de área (célula) usando a função de *kernel* (1), resultando numa superfície de informação “suave” e “contínua” (SILVERMAN, 1986).

$$\hat{\lambda}(\chi) = \frac{1}{n \cdot \lambda} \cdot \sum_{i=1}^n K_0 \left(\frac{\chi - \chi^i}{\lambda} \right) \quad (1)$$

onde K_0 é a função kernel e λ é a largura de banda, n é o número total de *features*.

Existem várias funções que podem ser utilizadas para ponderar os valores de densidade (GIBIN *et al.*, 2007). A mais usada é a função Epanechnikov (2) (SMITH *et al.*, 2007):

$$\frac{3}{4} \cdot (1 - t^2) \quad \text{para } t = \frac{d}{\lambda} \leq 1 \quad \quad \quad 0 \quad \text{para } t = \frac{d}{\lambda} > 1 \quad (2)$$

onde d é a distância entre a célula e a *feature* e λ é a largura da banda (raio de pesquisa).

2.2. Estatística Espacial

A estatística espacial reúne um conjunto de ferramentas capazes de descrever e modelar dados espaciais (SCOTT & GETIS, 2008). De certa forma, desenvolvem o que a mente e os olhos fazem, intuitivamente, para avaliar padrões espaciais, distribuições, tendências, processos e relações (SCOTT & JANIKAS, 2010; MITCHELL, 2005). A análise *Hot Spot* funciona num contexto de vizinhança e tem por base o cálculo estatístico G_i^* de *Getis-Ord*, que apresenta quais é que são os valores quentes (*hot spot*) ou frios (*cold spot*) através de um valor *z-score* (DIAS, 2013). Os cálculos são expressos da seguinte forma:

$$G_i^* = \frac{\sum_{j=1}^n w_{i,j} X_j - \bar{X} \sum_{j=1}^n w_{i,j}}{\sqrt{\frac{n \sum_{j=1}^n w_{i,j}^2 - \left(\sum_{j=1}^n w_{i,j} \right)^2}{n-1}}} \quad s = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n X_j^2}{n} - (\bar{X})^2} \quad \bar{X} = \frac{\sum_{j=1}^n X_j}{n} \quad (3)$$

onde X_j é o valor atributo da *feature* j , $w_{i,j}$ é o peso espacial entre a *feature* i e j , n é o número total de *features*.

O *kriging* é uma técnica de interpolação que envolve uma estrutura de correlação espacial do fenómeno, de forma a calcular a interpolação estimativa e a variação de erro (SKEL-LY, 1993; DIAS, 2013), sendo expressa da seguinte forma:

$$Z(\chi_0) = \sum_{i=0}^n \lambda_i Z(\chi_i) \quad (4)$$

onde λ_i é o peso *kriging* determinado utilizando a função semivariâncias, $Z(X_i)$ é o valor de uma *feature* de amostra X_i , e n é o número de *features* de amostragem.

3. METODOLOGIA

A informação baseia-se no o recenseamento comercial do retalho e restauração, dos anos 1995, 2000 e 2009. Nestes existe informação complementar, sendo esta o “número total de pessoal ao serviço” (TotP) e a “superfície de cliente” (SupC) / “superfície de exposição de venda” (SEV). A metodologia resume-se em três pontos: Variação de densidade do Retalho e da Restauração; *Hot Spot Analysis* do Retalho e Restauração do ano 2009; *Kriging*.

4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

No que diz respeito à variação da densidade da restauração (Figura 1) é de destacar um decréscimo muito alto no local da antiga Feira Popular de Lisboa (FPL); e acréscimos nos Centros Comerciais (C.C.) do Colombo e Vasco da Gama. Na variação da densidade da restauração SupC (Figura 2) é de notar o mesmo decréscimo na FPL e o acréscimo na maioria da cidade. Em relação à variação da densidade do retalho é de destacar o decréscimo geral na cidade, destacando a Baixa; acréscimos pontuais nos C.C. do Colombo e Vasco da Gama. No retalho SEV, para além do forte decréscimo, é de notar outras áreas de acréscimo, como o El Corte Inglês. Para a análise *Hot Spot* da restauração SupC (Figura 3) é de salientar a disposição de vários aglomerados de pontos “quentes” e “frios”. Relativamente à análise *Hot Spot* da restauração TotP (Figura

4) salienta-se a “expansão” da maioria das áreas com pontos “quentes” e “frios” analogamente ao anterior. Em relação à análise *Hot Spot* do retalho SEV, são apresentadas menos aglomerações de pontos “quentes” e “frios”. Para a análise *Hot Spot* do retalho TotP verifica-se uma alteração significativa dos pontos frios no centro histórico e uma contracção dos aglomerados dos pontos “quen-tes”. Através da análise *Kriging* (Figuras 5 e 6) é possível verificar as mesmas análises ex-traídas da análise *de Hot Spots*, com uma interpretação é mais “simples” dos resultados.

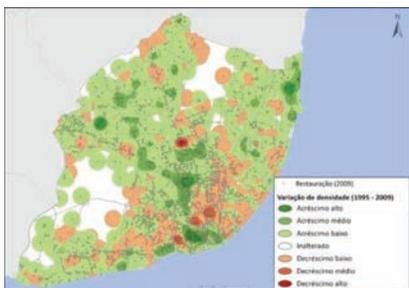


Figura 1 - Variação da Restauração (1995-2009)

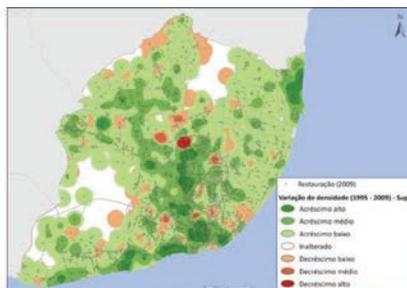


Figura 2 -Variação Restauração (1995-2009) SupC

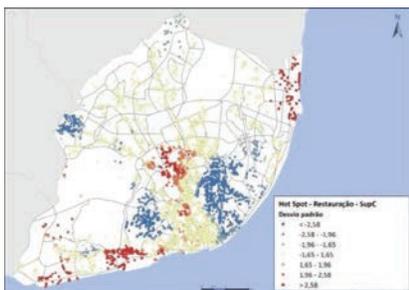


Figura 3 - Análise Hot Spot da Restauração TotP

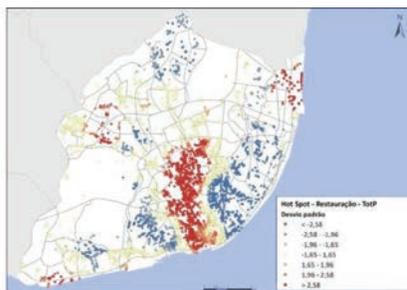


Figura 4 - Análise Hot Spot da Restauração SupC

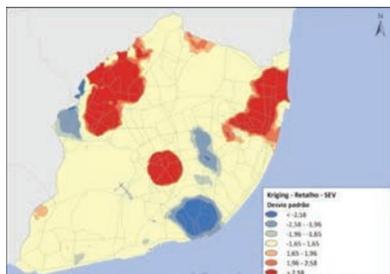


Figura 5 - Análise *Kriging* da Restauração SEV

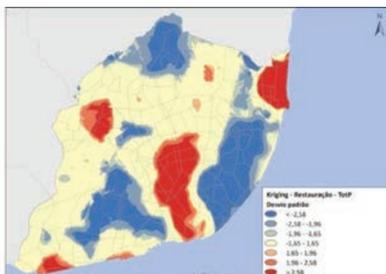


Figura 6 - Análise *Kriging* da Restauração TotP

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todo este trabalho desenvolvido permitiu retractar qual ou quais realidades intrínsecas do sector estratégico do comércio, na cidade de Lisboa. Caso existisse mais informação complementar para os restantes sectores estratégicos, toda esta metodologia podia ser aplicada da mesma forma. O uso destas ferramentas permite obter este tipo de retrato, contudo a qualidade e quantidade de informação pré-existente é sempre um dos principais critérios para que seja possível esta análise. Caso não seja, o resultado final será incorrecto e não representar a realidade.

BIBLIOGRAFIA

- CÂMARA, Gilberto *et al.* (2004) - “Spatial Analysis and GIS: A Primer”. Disponível online no endereço url: [http://faculty.ksu.edu.sa/adosari/Documents/spatial_analysis_primer .pdf](http://faculty.ksu.edu.sa/adosari/Documents/spatial_analysis_primer.pdf) (acedido em 20 de Janeiro, 201);
- DIAS, Pedro (2013) - “Análise exploratória de dados espaciais de actores de sectores es-tratégicos na cidade de Lisboa”, Relatório de Estágio de Mestrado, Lisboa: Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade Nova de Lisboa;
- GIBIN, Maurizio *et al.* (2007) - “Kernel Density Estimation and Percent Volume Contours in General Practice Catchment Area Analysis in Urban Areas”, *in* WINSTANLEY, Adam (ed.): Proceedings of the Geographical Information Science Research UK Conference 2007, County Kildare, Ireland. Disponível online no endereço url: [http://www.geos.ed.ac.uk/~gis/teac /proceedingsonline/GISRUK2007/PDF/5A3.pdf](http://www.geos.ed.ac.uk/~gis/teac/proceedingsonline/GISRUK2007/PDF/5A3.pdf) (acedido em 22 de Janeiro de 2014);
- MITCHELL, Andy (2005) - “The ESRI Guide to GIS Analysis, Volume 2: Spatial Measure-ments and Statistics”, ESRI Press, Environmental Systems Research Institute, Redlands, California;
- SCOTT, Lauren & GETIS, Art (2008) - “Spatial statistics” *in* KEMP, Karen (ed.): Encyclopedia of geographic informations, Sage, Thousand Oaks, CA, 436-440. Disponível online no endereço url: http://www.springer.com/cda/content/document/cda_downloaddocument/9783642036460-c1.pdf?SGWID=0-0-45-855715-p173918949 (acedido a 8 de Abril, 2014);
- SCOTT, Lauren & JANIKAS, Mark (2010) - “Spatial Statistics in ArcGIS”, *in* FISCHER, Manfred & GETIS, Arthur (eds.): Handbook of Applied Spatial Analysis: Software Tools, Methods and Applications, Springer, Verlag Berlin Heidelberg, 27-41;
- SILVERMAN, Bernard (1986) - “Density Estimation for Statistics and Data Analysis”. In Monographs on Statistics and Applied Probability, London: Chapman

and Hall. Disponível online no endereço url: <http://ned.ipac.caltech.edu/level5/March02/Silverman/paper.pdf> (acedido em 20 de Janeiro de 2014);

SKELLY, William (1993) - "Spatial interpolation: getting a realistic estimate of general cir-culation model precipitation", *in* BOLLE, Hans-Jürgen, FEDDES, Reinder Auke & KALMA, Jetse Daniel (eds.): Exchange Processes at the Land Surface for a Range of Space and Time Scales (Proc. IAHS/IAMAP/UNESCO Symp., Yokohama, July 1993) IAHS Publ. no. 212, IAHS Press, Wallingford, UK, 603-610;

SMITH, Michael *et al.* (2007) - "Geospatial Analysis: A Comprehensive Guide to Principles, Techniques and Software Tools", Troubador Publishing.

Série Documentos

Imprensa da Universidade de Coimbra

Coimbra University Press

2015

