

Análise de configuração espacial pontual das feiras livres da cidade de São Paulo.

Gilberto Rodrigues Liska^{1 6}

Guido Gustavo Humada Gonzalez^{2 6}

João Domingos Scalon^{3 6}

Marcelo Ângelo Cirillo^{4 6}

Naje Clécio Nunes da Silva^{5 6}

1 Introdução

As primeiras referências às feiras aparecem em meio ao comércio e às festividades religiosas. A própria palavra latina *feria*, que deu origem à portuguesa *feira*, significa dia santo, feriado ([8]). Esses eventos têm origem na Europa durante a Idade Média e tiveram papel fundamental no desenvolvimento das cidades ([9]). Quando os camponeses não conseguiam vender nos mercados a produção excedente, trocavam por outros produtos nas ruas a um preço mais baixo. Com isso, as trocas comerciais realizadas nos centros urbanos possibilitaram a padronização dos meios de troca e incentivaram a criação de uma estrutura bancária.

No Brasil, o costume veio com os portugueses e há registros de feiras desde a época colonial. Até que em 1711, o Marquês do Lavradio, vice-rei do Brasil, oficializou-as. Já em São Paulo, em 1914, foi criada a Feira Livre por meio do ato do Prefeito Washington Luiz P. de Souza, não como projeto novo, mas sim como o reconhecimento oficial de algo que já existia tradicionalmente na cidade desde meados do século XVII.

Em muitas localidades a feira livre apresenta um caráter predominantemente hortifrutigranjeiro e se insere como uma possibilidade de reafirmação da identidade do povo brasileiro, já que destaca os costumes e a cultura popular, promove troca de conhecimentos, resgate de valores e sensação de integração social. Com relação à venda, a feira abre a possibilidade para algo inusitado – a barganha, que viabiliza o processo de negociação do preço, ao passo que essa é uma prática inexistente no grande comércio ([5]). As feiras livres

¹ DEX-UFLA, e-mail: gilbertoliska@hotmail.com

² DEX - UFLA. e-mail: gustavohumad@hotmail.com

³ DEX-UFLA, e-mail: scalon@dex.ufla.br

⁴ DEX-UFLA, e-mail: macufla @ dex.ufla.br

⁵ DEX-UFLA, e-mail: naje.silva@ifac.edu.br

⁶ Agradecimentos à FAPEMIG pelo apoio financeiro.

tem grande importância na formação sócio-cultural-econômica dos indivíduos da sociedade. Em regiões como o nordeste brasileiro a relação cultural é mais evidente ([8]).

Fica evidente, portanto, o estudo de padrões na ocorrência das feiras e, nesse sentido, a análise espacial da ocorrência de feiras livres se faz necessária, uma vez que o conhecimento de possíveis padrões das mesmas eventualmente condiciona ações de órgãos competentes. O objetivo do trabalho é identificar o processo estocástico que gera a ocorrência das feiras livres na cidade de São Paulo e, para isso, serão avaliadas a intensidade de Kernel da configuração, bem como as funções F e G, conforme [3].

2 Material e métodos

Os dados do presente estudo são referentes às localizações das feiras livres da cidade de São Paulo e totalizam 880 feiras distribuídas nas nove regiões do município no ano de 2012. Os dados foram disponibilizados pela Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano da Prefeitura de São Paulo ([7]).

Foi calculado o estimador de intensidade (λ) de Kernel, conforme [1]. Para verificar o padrão de uma configuração espacial de pontos, foram utilizadas as funções F e G ([4]). A função G é definida como sendo a probabilidade de encontrar uma distância y_i menor que uma distância y em que y_i a distância entre o i -ésimo evento e o seu vizinho (evento) mais próximo. Assim, a função G é dada por $G(y) = P[y_i < y]$. Um estimador para $G(y)$ pode ser obtido a partir da função de distribuição das distâncias de y_i , ou seja, $\hat{G}(y) = \#(y_i < y)/n$, em que n é o número de eventos e “#” representa “número de” [4]. A ideia é comparar $\hat{G}(y)$ com uma distribuição acumulada sob a hipótese de CAE, que é a função de distribuição acumulada da Poisson ([4]). Se $\hat{G}(y)$ for maior que $G(y)$, para uma particular distância y , então temos um número maior de eventos dentro daquela distância do que seria esperado sob a hipótese de CAE, caracterizando *agrupamento* de eventos naquela distância. Caso contrário, teríamos *regularidade*. Métodos de Monte Carlo serão utilizados para verificar a hipótese de CAE. Analogamente à função G, a função F pode ser obtida considerando-se a distância (x_i) entre um ponto aleatório i e o seu evento mais próximo. A função F também é conhecida como função de espaços vazios e apresenta interpretação oposta à função G.

Uma vez definido a configuração pontual de um processo, pode-se ajustar modelos com o objetivo de modelar a intensidade do processo. Seja $K(t, \theta)$ a função K teórica para o

modelo, em que θ pode ser um vetor de parâmetros, e $\hat{K}(t)$ o estimador calculado a partir de um conjunto de pontos. A discrepância entre $K(t, \theta)$ e $\hat{K}(t)$ pode ser feita pela seguinte expressão proposta por [4],

$$D(\theta) = \int_a^b \left\{ \left[\hat{K}(t) \right]^c - \left[K(t, \theta) \right]^c \right\}^p dt. \quad (1)$$

Logo a estimativa de θ será o valor de $\hat{\theta}$ que minimiza $D(\theta)$. Esse método é conhecido como *método do contraste mínimo*. A função K teórica para o processo de Thomas é dada por

$$K(t, \theta) = \pi t^2 + \frac{1}{\kappa} \left[1 - \exp \left\{ -\frac{t^2}{4\sigma^2} \right\} \right],$$

em que κ é o número médio de pais, σ o parâmetro de dispersão e t o raio da circunferência centrada em cada ponto do processo. O parâmetro do modelo relacionado ao número médio de descendentes por pai (μ) pode ser obtido pela expressão $\lambda = \kappa\mu$, em que λ é a intensidade. Eventualmente, outro processo de agrupamento que pode ser utilizado é o de Matern, que ao invés do parâmetro σ , apresenta o parâmetro r que está relacionado com o raio de um disco centrado nos grupos. Todos os cálculos foram realizados utilizando a biblioteca *spatstat* do *software* R [6].

3 Resultados e discussões

A figura 1 apresenta a disposição espacial das feiras nas diferentes regiões da cidade de São Paulo. Observa-se que existe uma aglomeração das feiras na porção central e em direção ao leste do município.

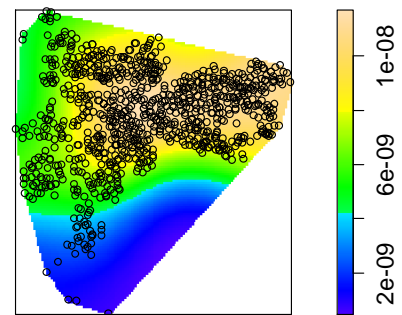
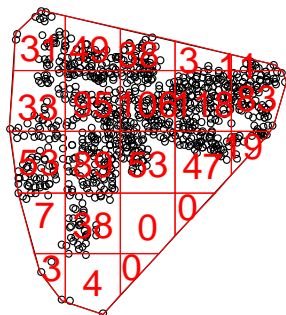


Figura 1: Ocorrência de feiras livres na cidade de São Paulo em 2012 e as respectivas contagens em quadrantes.

Figura 2: Densidade de Kernel para a ocorrência de feiras livres na cidade de São Paulo em 2012.

Por outro lado, a região sul apresenta menor concentração de feiras. Esse fato é corroborado pelas estimativas de densidade Kernel, que apresenta uma região com maior concentração de feiras nas áreas indicadas pela figura 1 (Figura 2).

A figura 2 indica ainda que a região com maior intensidade (amarela) apresenta 0,00000001 pontos por unidade de área. Do ponto de vista prático, esse valor não faz sentido por estar na escala geodésica e seria necessário fazer a transformação para a escala UTM, a qual mostraria a distância em metros de um ponto da linha do Equador e do Meridiano central. Apesar de ser mais interessante essa interpretação, não é objetivo do trabalho fazer essa conversão e isso será deixado para trabalhos futuros.

Como os valores observados pelas funções F e G estão fora das duas bandas sob a hipótese de completa aleatoriedade espacial, que são os limites inferiores e superiores das funções F e G, pode-se afirmar que a configuração espacial das feiras livres do município de São Paulo é de agrupamento (Figura 3).

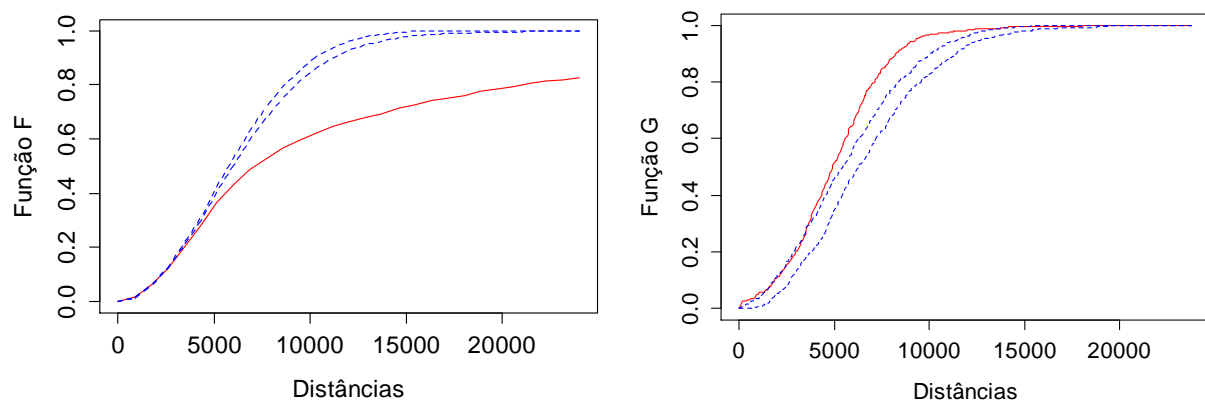


Figura 3: Gráficos das funções F e G para as distâncias das feiras livres no município de São Paulo no ano de 2012.

Uma vez verificado a configuração espacial das feiras livres em São Paulo, pode-se propor modelos na tentativa de modelar o processo que gera o fenômeno, no caso, de agrupamento. O processo de agrupamento de Thomas foi ajustado e seus resultados serão omitidos, pois o processo de Matern apresentou resultados ligeiramente melhores.

Considerando-se outro processo de agrupamento, o de Matern, observa-se que este também apresentou ajuste satisfatório e melhor ao processo pontual, uma vez que os valores calculados para as funções F e G do modelo ajustado (linha preta) estão dentro dos envelopes simulados e mais próximos das funções F e G teóricas (sob hipótese de CAE) (Figuras 6 e 7).

A tabela 1 apresenta as estimativas dos parâmetros dos processos estocásticos ajustados.

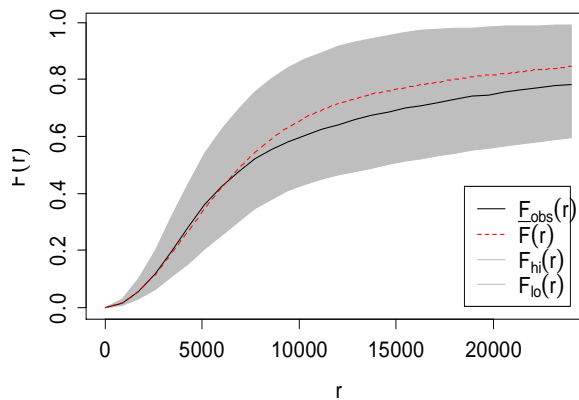
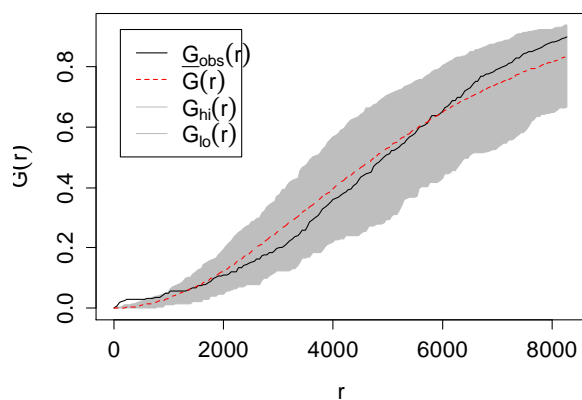


Figura 6: Envelope simulado da função G para qualidade de ajuste do processo de agrupamento de Mattern para os dados de feiras livres na cidade de São Paulo em 2012.

Figura 7: Envelope simulado da função F para qualidade de ajuste do processo de agrupamento de Mattern para os dados de feiras livres na cidade de São Paulo em 2012.

Tabela 1: Intensidade dos processos (λ) e estimativas dos parâmetros dos modelos ajustados referentes aos processos de agrupamento de Thomas e Matern.

Processo	λ	κ	σ	μ	r
Thomas	0,000000006	0,0000000006	44290,15	103,16	-
Matern	0,000000006	0,0000000006	-	103,36	83652

4 Conclusões

As feiras livres da cidade de São Paulo apresentam uma configuração pontual de agrupamento. O processo de agrupamento de Matern apresentou melhor ajuste para os padrões pontuais de feiras, o que indica que o processo estocástico das feiras livres segue um processo de Matern.

5 Bibliografia

- [1] BADDELEY, A. **Analysing spatial point patterns in R**. Workshop notes, version 4.1, CSIRO and University of Western Australia, 2010.
- [2] CASELLA G.; BERGER, R. **Statistical Inference**, 2^o ed., Duxbury Advanced Series, 660 p., 2002.
- [3] CRESSIE, N.A.C. **Statistics for spatial data**. John Wiley and Sons, 1991.
- [4] DIGGLE, P.J. **Statistical analysis of spatial point patterns**. Academic Press, 1983.
- [5] FERREIRA, M. N. Comunicação, resistência e cidadania: as festas populares. **Comunicação e Política**, Rio de Janeiro – R.J, v 24, n. 02, maio-agosto de 2006.
- [6] R DEVELOPMENT CORE TEAM (2013). **R: a language and environment for statistical computing**. Vienna: R Foundation for Statistical Computing. www.r-project.org.
- [7] SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO DE SÃO PAULO. Controle de feiras e mercados; localização das feiras livres. Acesso em Fevereiro de 2013. URL: http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/desenvolvimento_urbano/dados_abertos/
- [8] SPOSITO, M. E. B. **Cidades média: espaços em transição**. São Paulo, Expressão Popular, 2007.
- [9] VIEIRA, R. **Dinâmicas da feira livre do município de Taperoá**. 2004. Monografia. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2004.