

Processos pontuais marcados na análise da interação entre espécies de árvores nativas na região de Lavras-MG

Wélson Antônio de Oliveira¹, João Domingos Scalon²

DES/UFLA, Lavras, MG

José Márcio de Mello³

DFM/UFLA, Lavras, MG

Um processo pontual espacial é definido como sendo [5] um conjunto de pontos gerados por um mecanismo estocásticos que são distribuídos de forma irregular em uma determinada região essencialmente plana. Quando são associadas informações (marcas) qualitativas ou quantitativas aos pontos, determina-se um processo pontual marcado. Na análise de processos pontuais marcados, o objetivo não está em apenas determinar o padrão de distribuição dos pontos em regularidade, aleatoriedade ou agrupamentos, mas também está em verificar a interação entre pontos e marcas. Caso processo tenha duas marcas qualitativas, a hipótese nula a ser assumida é que os padrões das duas marcas foram gerados por dois processos estocásticos pontuais independentes [4]. Existe disponível na literatura diversos métodos para testar a hipótese nula, podendo destacar a função J marcada e a L (K transformada) marcada [3].

Em dados florestais, considera-se as coordenadas das árvores como pontos suas espécies como marcas (qualitativas). Para [1] é de extrema importância ter a compreensão da configuração espacial das espécies para saber se as espécies podem coexistir naquele espaço e investigar fatores que podem afetar esta coexistência tais como tamanho, crescimento e mortalidade da espécie. Dessa forma, o objetivo deste trabalho é utilizar de métodos de processos pontuais marcados para analisar a dinâmica de interação espacial das espécies *Copaifera langsdorffii* e *Xylopia brasiliensis*.

Os dados apresentados neste trabalho foram coletados em um fragmento florestal localizado na Universidade Federal de Lavras chamada "Matinha" localizado nas coordenadas $21^{\circ}13'43.4''S$ e $44^{\circ}58'16.1''W$ em uma altitude média de 950 metros em uma área de aproximadamente 6.2 hectares, onde se obteve a localização em coordenadas UTM de 505 árvores da espécie *Copaifera langsdorffii* e 642 árvores são da espécie *Xylopia brasiliensis* conforme é ilustrado na figura 1 a).

A análise da interação espacial entre as espécies para verificar a possível competição ou atração entre elas será conduzida com base nas funções K e J bivariadas, com correção de efeitos de borda. Intervalos de confiança para essas funções são construídos utilizando 1000 simulações Monte Carlo sob a hipótese nula de independência entre as espécies, conforme [4]. Todas as análises foram realizadas utilizando funções disponibilizadas na biblioteca spatstat [2] do software R [6].

Para interpretação da saída gráfica, tem-se, que se K observada estiver acima do intervalo de confiança, então existe uma tendência de atração entre as espécies. Se estiver abaixo, indica uma tendência de repulsão entre as espécies. Já a função J tem uma interpretação inversa. Para ambas as funções, estar dentro do intervalo de confiança implica em não rejeitar a hipótese nula de independência entre as espécies. Conforme apresentado pela figura 1 b) e c), as funções L e J indicam que a hipótese de independência entre as espécies deve ser rejeitada, mostrando que as espécies apresentam uma tendência para atração. A função L mostra que a hipótese de

¹welson.oliveira1@estudante.ufla.br

²scalon@ufla.br

³josemarcio@ufla.br

independência entre as espécies analisadas deve ser rejeitada para praticamente todas as distâncias testadas. Já para a função J mostra uma alternância entre os raios de rejeição da hipótese nula, sendo que a rejeição ocorreu na escala de 2,5 a 4 metros e de 5 a 7 metros.

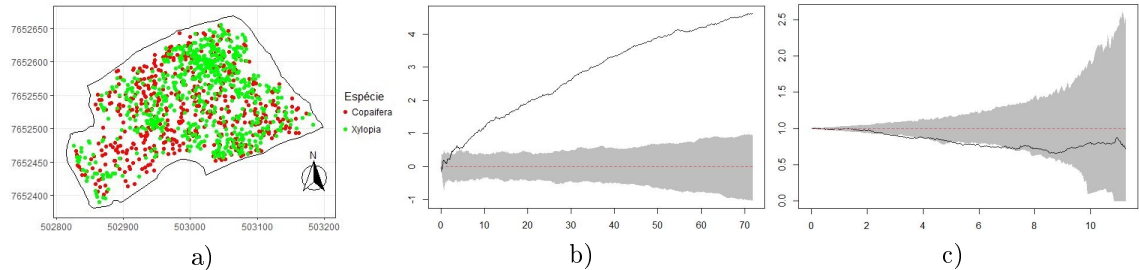


Figura 1: a) Distribuição dos dados, b) e c) simulação por $L(r)$ e $J(r)$ bivariadas. Fonte: do Autor.

Conforme [7], as espécies estudadas apresentam distintas exigências com relação a luminosidade em seu desenvolvimento, podendo favorecer a existência de ambas. Para o mesmo autor, ambas se assemelham pela preferência por solos bem drenados, que de acordo com [1], poderia corresponder um efeito de predação. Mas a agregação pode estar ocorrendo pela abundância de recursos. Assim sendo, novos trabalhos poderão ser desenvolvidos para discutir mais sobre tais questões.

Os resultados demonstram que a função J é mais adequada para descrever as propriedades de segunda ordem em escalas menores da configuração espacial, enquanto a função L é mais apropriada para as escalas maiores, como era de se esperar, já que a função J considera apenas árvores vizinhas, enquanto a função L considera toda a escala de distâncias [4].

Os resultados apresentados neste trabalho mostram que métodos gráficos baseados em funções descritoras, conjuntamente com simulação Monte Carlo, podem ser bastante eficazes para testar hipóteses de independências entre os padrões de distribuição das espécies estudadas. Além disso, ressalta a importância de se utilizar mais de uma função para ampliar as explicações.

Referências

- [1] Elianara Martins de Almeida. “Métodos de Processos Pontuais para análise de Interação entre Árvores de Espécies Nativas da Amazônia”. Mestrado em Estatística e Experimentação Agropecuária. Universidade Federal de Lavras, 2018, p. 65.
- [2] Adrian Baddeley et al. “spatstat: Spatial Point Pattern analysis, model fitting and simulation. R package version”. Em: (2005).
- [3] Peter Jonh Diggle. **Statistical analysis of spatial point patterns**. Ed. por Hodder Education Publishers. 2ª ed. 2003, p. 153.
- [4] Janine Illian et al. **Statistical analysis and modelling of spatial point patterns**. New York: John Wiley & Sons, 2008, p. 534.
- [5] Antônio Miguel Vieira Monteiro et al. “Análise espacial de dados geográficos”. Em: **Brasília: Embrapa** (2004).
- [6] R Core Team. **R: A Language and Environment for Statistical Computing**. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria, 2021. URL: <https://www.R-project.org/>.
- [7] Aloysio de Pádua Teixeira e Marco Antonio Assis. “Relação entre heterogeneidade ambiental e distribuição de espécies em uma floresta paludosa no Município de Cristais Paulista, SP, Brasil”. Em: **Acta Botanica Brasilica** 23.3 (2009), pp. 843–853.