

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE ÁCAROS ASSOCIADOS A SERINGUEIRAS NO BRASIL

Tainá Jardim Antunes ¹
Felipe Micali Nuvoloni ²

Ecologia Ambiental

Resumo

Estudos recentes em ecologia evidenciam a complementaridade entre processos locais e regionais atuantes na estruturação de comunidades biológicas. Objetivamos avaliar a importância dos processos baseados na distância geográfica (dispersão) e climáticos (processos ambientais) sobre os padrões de distribuição em larga escala de ácaros associados a seringueiras (*Hevea brasiliensis* Muell, Euphorbiaceae) no Brasil. Utilizamos um banco de dados com informações de amostragens com 55 localidades, distribuídos em 9 estados e diversos biomas brasileiros. A composição de espécies de cada localidade foi analisada em conjunto com dados macroclimáticos e geográficos (latitude/longitude) utilizando análises estatísticas multivariadas (RDA parcial). Verificamos que a variação da composição das comunidades de fitófagos e predadores (Phytoseiidae) foi dependente da distância geográfica (responsável por cerca de 20% da variação dos dados), evidenciando a forte influência de processos baseados em dispersão sobre estes grupos. O componente ambiental (clima) apresentou pequena, mas significativa contribuição sobre as espécies de predadores (Phytoseiidae). A relação observada para fitófagos sugere uma maior associação deste grupo com seus hospedeiros, de modo que a influência de fatores climáticos tende a ser menor. Destacamos que para os predadores os processos ambientais locais e regionais como o clima e outros fatores não avaliados (e.g. elementos da paisagem, heterogeneidade ambiental, disponibilidade de presas) atuam na estruturação destas comunidades. Nossos resultados estão em consonância com estudos atuais que descrevem a importância da distância geográfica como um dos principais processos limitantes da dispersão e em conjunto com fatores ambientais (climáticos) atuam estruturando as comunidades biológicas em escala biogeográfica.

Palavras-chave: Biogeografia; Dispersão; Metacomunidades; Phytoseiidae.

¹ Graduanda em Biologia, UFSB – Centro de Formação em Ciências Ambientais, taina.j_antunes@hotmail.com.

² Prof. Dr., UFSB – Centro de Formação em Ciências Ambientais, felipe_nuvoloni@hotmail.com.

INTRODUÇÃO

Por muito tempo ecólogos têm discutido sobre a importância da escala espacial, e consequentemente a importância de processos locais e regionais atuantes sobre a estruturação de comunidades biológicas (JOCQUÉ et al., 2010; GONÇALVES-SOUZA et al., 2014). Os padrões de diversidade de espécies são então moldados por mecanismos que remetem a perspectivas distintas, associadas à uma escala biogeográfica quando, por exemplo, a dispersão de organismos é impedida ou limitada por barreiras ou simplesmente pela distância geográfica (processos regionais baseados em dispersão - escala ampla); e à uma escala de metacomunidade quando as assembleias estruturam-se de acordo com características ambientais locais (processos baseados em nicho - escala fina).

Nesse sentido, investigar a influência relativa destes mecanismos sobre as assembleias é desafiador, visto que as predições baseadas nestas perspectivas não são excludentes e as comunidades respondem de acordo com suas características biológicas. Assim, objetivamos avaliar a contribuição parcial dos processos baseados em dispersão e dos processos baseados em nicho que direcionam os padrões de distribuição em larga escala de ácaros associados a seringueiras (*Hevea brasiliensis* Muell Arg, Euphorbiaceae) no Brasil, especificamente sobre os grupos formados por Phytoseiidae (predadores) e espécies fitófagas.

METODOLOGIA

O banco de dados utilizado constitui-se de informações advindas de amostragens prévias em 55 locais, distribuídos em nove estados diversos biomas e tipos vegetacionais brasileiros (Amazônia, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Densa, Cerrado e áreas de transição entre eles). Cada local foi considerado uma metacomunidade e cada seringueira uma assembleia local com centenas de folhas que são os habitats para os ácaros.

Variáveis ambientais

Os dados macroclimáticos foram recuperadas do “Instituto Nacional de Meteorologia” e do “Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas”. Após o teste

de autocorrelação, foram mantidas 10 variáveis (Temp. Média e Máx. Temp., Temp. Sazonal, Mínima. rh, Máx. rh, Chuva mínima, Chuva máxima, Número de dias chuvosos e Duração da luz do sol), devidamente padronizadas e submetidas a uma análise PCA para extração dos quatro primeiros eixos ortogonais (proporção acumulada de 92%), utilizados como variáveis preditoras ambientais na análise de redundância (RDA).

Análise de dados

Construímos uma matriz de coordenadas referentes aos 55 locais de amostragem e a transformamos em um mapa espacial de vetor próprio, utilizando os "Moran's Eigenvector Maps" (MEMs) com base nos gráficos de Gabriel (DRAY et al., 2012; LEGENDRE & LEGENDRE, 2012). Entre os 41 MEMs gerados - utilizados como preditores espaciais -, apenas sete contribuíram significativamente para a explicação dos dados de resposta das espécies (testados pela seleção direta " $p < 0,05$ ") (BLANCHET et al., 2008).

A composição das espécies foi comparada entre as localidades e biomas através da análise de variância permutacional multivariada (PERMANOVA) (ANDERSON et al., 2006), complementada pela análise de escalonamento multidimensional não métrico (NMDS) (LEGENDRE & LEGENDRE, 1998) baseada na matriz de dissimilaridade de Bray-Curtis (transformação de *hellinger*). Estimamos a importância relativa de variáveis macroclimáticas e espaciais (MEMs) na riqueza e composição de espécies de ácaros de todos os locais com uma análise de redundância (RDA), de acordo com Peres-Neto et al. (2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registradas 80 espécies de ácaros em 55 localidades e nove estados. A riqueza média foi cerca de $11 \pm 0,7$ (erro padrão), variando de 3 a 23 espécies por local. Cerca de 40% das espécies apresentaram ocorrência restrita a um ou dois locais, enquanto apenas 10% das espécies apresentaram ampla distribuição, sendo registradas em mais de 70% dos locais. A composição das espécies variou amplamente entre os locais ($R^2 = 0,28$, $F = 4,93$, $p < 0,001$) e entre os biomas ($R^2 = 0,19$, $F = 5,66$, $p < 0,001$), sendo que na análise de agrupamento a dissimilaridade indicou que a composição das espécies tende a ser mais

similar entre localidades de um mesmo bioma (Figura 1A) e de um mesmo estado (maior proximidade) (Figura 1B).

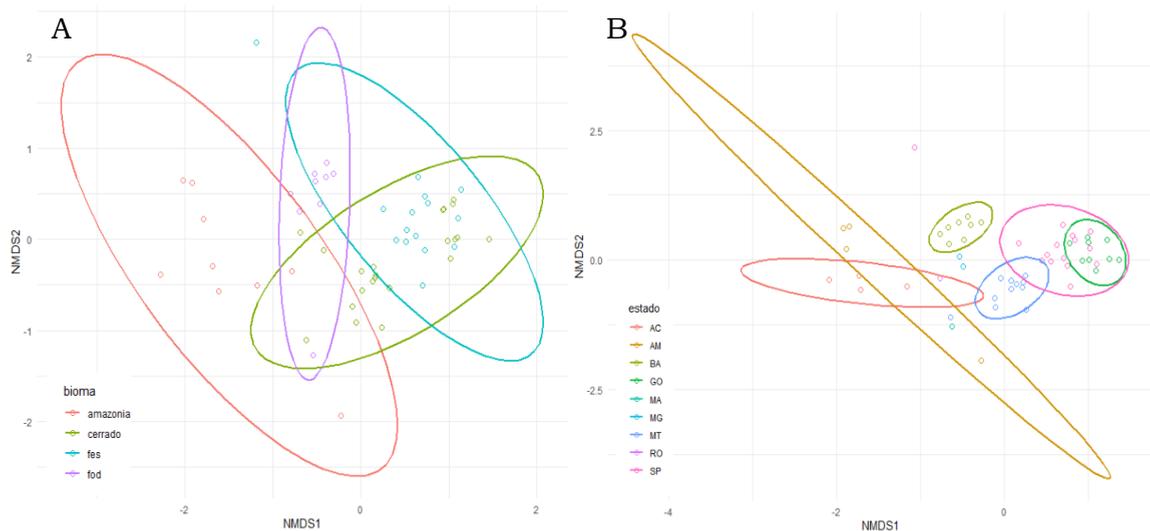


Figura 1. Análise NMDS baseada no índice de dissimilaridade de Bray-Curtis para a composição de espécies de acordo com os biomas (A) e estados (B). Fes= Floresta Estacional Semidecidual; Fod= Floresta Ombrófila Densa; AC= Acre, AM= Amazonas, BA= Bahia, GO= Goiás, MA= Maranhão, MG= Minas Gerais, MT= Mato Grosso, RO= Rondônia, SP= São Paulo. B

A variação na composição de espécies foi explicada principalmente pela escala espacial ampla, que respondeu por cerca de 20% da variação, considerando o ambiente espacialmente estruturado ($\text{Radj}^2 = 0,12$) e o puro componente espacial de ampla escala ($\text{Radj}^2 = 0,09$). Em relação à composição dos ácaros fitófagos, o componente ambiental espacialmente estruturado ($\text{Radj}^2 = 0,11$) foi o principal componente subjacente, seguido pela escala espacial ampla ($\text{Radj}^2 = 0,06$) e local ($\text{Radj}^2 = 0,02$). Da mesma forma, para os ácaros predadores, em particular as espécies de Phytoseiidae, a composição das espécies foi novamente conduzida pelo componente ambiental espacialmente estruturado ($\text{Radj}^2 = 0,20$), sendo a estrutura de escala espacial local o outro fator que explica parte da variação ($\text{Radj}^2 = 0,17$). O efeito dos fatores climáticos sobre a riqueza de espécies indicou as variáveis associadas à estação seca (PCA1 - que resume as variáveis número de dias chuvosos, umidade relativa mínima e precipitação) exercem forte e negativa influência sobre o número de espécies na escala biogeográfica ($R^2 = 0,22$, $p < 0,001$).

A composição espacialmente estruturada dos fitófagos aponta para a conhecida associação intrínseca de tais espécies com seus hospedeiros, de modo que a influência dos

processos locais naturalmente tende a ser menor. Em relação aos Phytoseiidae, nossos resultados são mais surpreendentes no sentido de que as espécies predadoras normalmente expressam maior sensibilidade a filtros ambientais climáticos, entretanto verificamos maior predominância do componente espacial sobre as mesmas. Contudo, ressalta-se que o componente ambiental puro exerceu pequena, mas significativa influência sobre este grupo, além disso, fatores ambientais locais – escala espacial fina – não considerados neste estudo podem estar influenciando-o sob perspectivas que não abrangemos (ALTIERI, 1999). Por último, a forte e negativa relação entre a riqueza de espécies e a estação seca evidencia tal fator como um forte filtro ambiental para muitas espécies, especialmente em regiões com severos períodos de seca.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nossos resultados revelam que em larga escala os processos baseados em dispersão são as principais forças que estruturam a distribuição de espécies de ácaros associados a seringueiras no Brasil, embora o efeito do componente espacial possa mudar de acordo com o grupo de espécies consideradas.

REFERÊNCIAS

- ALTIERI, M. A. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, 74:19–31, 1999.
- BLANCHET, F. G.; LEGENDRE, P.; BORCARD, D. Modelling directional spatial processes in ecological data. **Ecological Modelling**, 215:325–336, 2008.
- DRAY, S.; PÉLISSIER, R.; COUTERON, P.; FORTIN, M. J.; LEGENDRE, P.; PERES-NETO, P.R.; BELLIER, E.; BIVAND, R.; BLANCHET, F. G.; DE CÁCERES, M.; DUFOUR, A. B.; HEEGAARD E.; JOMBART T.; MUNOZ, F.; OKSANEN, J.; THIOULOUSE, J.; WAGNER, H. H. Community ecology in the age of multivariate multiscale spatial analysis. **Ecological Monographs**, 82:257–275, 2012.
- GONÇALVES-SOUZA, T.; ROMERO, G. Q.; COTTENIE, K. Metacommunity versus Biogeography: A Case Study of Two Groups of Neotropical Vegetation-Dwelling Arthropods. **PloS one**, 2014.
- JOCQUE, M.; FIELD, R.; BRENDONCK, L.; DE MEESTER, L. Climatic control of dispersal–ecological specialization trade-offs: a metacommunity process at the heart of the latitudinal diversity gradient?. **Global Ecology and Biogeography**, 19(2):244–252, 2010.
- LEGENDRE, L.; LEGENDRE, P. **Numerical Ecology**: 3 ed. Amsterdam: Elsevier, 2012.
- PERES-NETO, P.R.; LEGENDRE, P. Estimating and controlling for spatial structure in the study of Edited by Foxit Reader. **Ecology**, 19:174–184, 2010.