



DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E ESTRUTURA POPULACIONAL DE DUAS ESPÉCIES DE *JATROPHA* L. (EUPHORBIACEAE) EM BORDAS NA CAATINGA PERNAMBUCANA

Mendes, M. G. F.

Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências Biológicas, Departamento de Botânica, Programa de Pós - Graduação em Biologia Vegetal. Av. Moraes Rego s/n. Cidade Universitária, 50670901, Recife, - Brasil - bio_gabriel@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

Os efeitos da criação de bordas florestais podem ser percebidos através de várias características bióticas e abiótica da paisagem, com interferência nos processos ecológicos nas manchas de habitats (Harper *et al.*, ., 2005). Em paisagens tropicais fragmentadas, a proximidade com bordas florestais é o principal fator determinante de gradientes ambientais provenientes do contraste com a matriz circundante. Estas alterações na paisagem podem ser percebidas, entre outras formas, nas variações da dinâmica populacional de algumas espécies, podendo existir diferenças entre populações ou ainda mesmo dentro da mesma população (Valverde & Silvertown, 1998).

É certo que todas as espécies ocupam uma área geográfica limitada; algumas vezes terminando suas distribuições em uma descontinuidade de habitat, porém muito mais apresentam seu termino diluído em um gradiente ambiental (Kirkpatrick & Barton, 1997), que pode favorecer a existência de populações com dinâmicas distintas (Angert, 2006). Estudos demográficos em diversas paisagens têm sido utilizados há algum tempo nos esforços para conservação de espécies (v. Crouse *et al.*, ., 1987), principalmente aquelas submetidas a alguma pressão de origem antrópica. Estes estudos populacionais são capazes de identificar padrões e causas de mortalidade assim como predizer o crescimento e o futuro das populações (Donovan & Welden, 2002) submetidas ao estresse.

Por outro lado, em paisagens do semi - árido brasileiro, mais especificamente a Caatinga, estudos relacionados à influência de bordas permanecem pouco expressivos. Isso resulta em pouco conhecimento sobre as formas de influência das bordas florestais e quais os tipos de respostas que o habitat apresenta para essas modificações, seja em nível de processos biológicos ou estruturais da paisagem. Isso faz da Caatinga um nicho vago para estudos relacionados à criação de bordas florestais em ambientes do semi - árido e qual a sua relevância para as espécies submetidas a essa alteração da paisagem.

OBJETIVOS

O objetivo deste estudo é reconhecer quais as respostas da estrutura populacional e qual o comportamento demográfico de espécies de *Jatropha* L. (Euphorbiaceae) no semi - árido brasileiro submetidas à influência de bordas florestais. Este estudo testará as hipóteses de que (1) existem diferenças na abundância e (2) no tipo de distribuição espacial dos indivíduos das populações de *Jatropha* L. entre ambientes de borda e núcleo e que (3) a estrutura populacional de duas espécies difere entre estes dois ambientes.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

O estudo foi desenvolvido na Fazenda Cachoeira (8°5'26" S; 39°34' 41" O), município de Parnamirim, estado de Pernambuco. O clima local é considerado tropical semi - árido (BSh') com temperatura e precipitação média de 26°C e 569 mm, respectivamente. A vegetação local é representada por uma caatinga hiperxerófila com estação seca bem definida, trechos de Floresta Caducifólia e apresenta uma fisionomia predominantemente arbustivo - arbórea (CPMR, 2005). A região está localizada a 400 m a.n.m. e o solo é predominantemente litólico.

Espécies Estudadas

Foram estudadas duas espécies do gênero *Jatropha* L. (Euphorbiaceae): *Jatropha ribifolia* (Pohl) Bail. e *Jatropha mollissima* (Pohl) Bail. As duas espécies são arbustos nativos do semi - árido brasileiro, que vegetam com muita frequência em altas densidades em áreas degradadas da Caatinga, possuindo frutos deiscentes e folhagem caduca no período da estação seca da região.

Coleta de Dados

Foram definidas 12 pares de parcelas de 100 m² (10 x10 m) ao longo de 360 m de uma estrada que corta a Fazenda Cachoeira. Metade das parcelas foram estabelecidas exatamente na borda da estrada e as outras 12 parcelas à 50 m da

borda em direção ao interior da mata. Os pares de parcelas (borda e núcleo) foram distanciados a pelo menos 30 m um do outro. Em cada parcela foram estimados valores de abundância, tipo de distribuição espacial, assim como a estrutura populacional das duas espécies. A abundância foi medida baseado na contagem de todos os indivíduos das duas espécies em cada parcela. Foi reconhecido o tipo de distribuição espacial entre os três tipos: aleatório, homogêneo e agrupado. Para a definição da estrutura populacional foram definidas quatro classes de idade para as duas espécies e construída uma tabela de vida vertical. As idades foram classificadas em (1) plântulas, (2) jovens - 1, (3) jovens - 2 e (4) adultos. A idade um continha indivíduos que apresentavam ainda cotilédones, a idade dois, indivíduos jovens com até uma ramificação em seu eixo principal, a idade três, indivíduos jovens com mais de uma ramificação em seu eixo principal e a idade quatro, indivíduos adultos em idade reprodutiva. Este procedimento foi repetido em cada uma das 24 parcelas amostradas.

Análise dos Dados

A busca por diferenças estatisticamente significativas entre as subpopulações de borda e interior para as duas espécies foi realizada com um teste Wilcoxon no software Statistica 7.0 (Statsoft). A distribuição espacial foi calculada através dos valores de abundância em cada parcela para as duas espécies nos dois ambientes. Os dados de abundância foram plotados contra uma curva de distribuição de Poisson no software JMP 7.0 (SAS). Caso a distribuição fosse aceita, o tipo de distribuição espacial da espécie era considerado aleatório. Do contrário, era gerado um Índice de Dispersão, dividindo - se o valor da variância dos dados pela a média da amostra. Em seguida foi executando um Qui - quadrado pela formula: $x^2 = I(n - 1)$, onde x^2 é o Qui - quadrado, I é o Índice de dispersão e n é o número de amostras. Os valores do x^2 próximos de um e os muito altos significaram uma distribuição homogênea e agrupada, respectivamente (Krebs, 1999). Por fim, as diferenças na estrutura populacional entre os dois ambientes para as duas espécies foi observada através do teste de distribuição de frequências Kolmogorov - Smirnov no software Biostat 5.0 (Ayres, 2005). Dessa forma foram testadas diferenças entre a distribuição acumulada das frequências em cada idade nos dois ambientes.

RESULTADOS

Nas 24 parcelas amostradas foram coletados 67 indivíduos de *Jatropha ribifolia* e 116 indivíduos de *Jatropha mollissima*, com média de 13,4 ($\pm 11,37$) indivíduos de *J. ribifolia* e 23,2 ($\pm 22,17$) indivíduos de *J. mollissima* por parcela. As abundâncias de ambas as espécies não diferiram significativamente entre os ambientes de borda e interior, apesar disso, houve diferenças na organização espacial de *J. mollissima* nos dois ambientes. Isto é, a distribuição espacial de *J. ribifolia* em borda e interior se apresentou agrupada ($I = 13,2673$; $x^2 = 169,4847$ e $I = 6,7274$; $x^2 = 74,0014$). Diferentemente, *J. mollissima* apresentou distribuição agrupada apenas na borda ($I = 11,1846$; $x^2 = 123,0306$) e distribuição aleatória no interior (Poisson, $p = 0,002$; $I = 1,4007$). Este resultado é indício de que borda

e interior de mata influenciam diferentemente as dinâmicas populacionais de *J. ribifolia* e *J. mollissima*, o que também é reflexo das diferenças significativas encontradas na estrutura populacional de ambas as espécies entre os ambientes de borda e interior (*J. ribifolia*, $\alpha = 0,05$; $(p) < 0.01$ e *J. mollissima*, $\alpha = 0,05$; $(p) < 0.01$).

Em alguns trabalhos, foi provado que a proximidade com a borda em floresta úmidas favorece a ocorrência de alguns grupos de espécies (McKinney & Lockwood, 1999) em detrimento de outras, podendo ser evidenciada maiores abundâncias dessas espécies. Embora o presente estudo não tenha identificado influência da borda através de mudanças na abundância das espécies, é notável uma grande variabilidade de ocorrência de indivíduos por parcela, principalmente para *J. ribifolia*. E essa variabilidade pode ser explicada pelo tipo distribuição agrupada em ambos ambientes. Isso parece ser mais evidente em *J. mollissima*, que parece ser mais sensível a proximidade da borda, pois sua distribuição difere nos ambientes de borda e interior, com uma diminuição dessa variabilidade de indivíduos por parcela no interior da mata. Esta diferença na distribuição espacial de organismos deve - se a capacidade de dispersão e/ou busca por sítios adequados para estabelecimento dos novos indivíduos (Pinard *et al.*, 1996). No caso de *Jatropha mollissima*, a mudança de 50 m da borda para o interior já se mostrou como fator de reorganização espacial dos indivíduos nas subpopulações.

Em 2005, Bruna e Madan identificaram diferenças na estrutura populacional de uma espécie herbácea em ambientes submetidos a maiores menores influências da borda. Nosso estudo também apresenta fenômeno equivalente. A distância de 50 m do interior para a borda foi o suficiente para se perceber mudanças na estrutura etária das subpopulações das duas espécies. Isso se deve a contribuição diferenciada de estágios de vida ora mais frequentes, ora menos, dependendo do ambiente. Ou seja, determinadas idades são desfavorecidas pela proximidade com bordas de floresta enquanto outras passam por um “gargalo ecológico” mais severo.

As curvas de sobrevivência estágio específico apresentam diferenças visuais entre estes dois ambientes, tanto para *J. ribifolia* quanto para *J. mollissima*. Podes - se dizer que os estágios iniciais de vida são os com menor sobrevivência, quando a partir de certa idade os jovens pré - reprodutivos (estágio jovem - 2) passam a resistir mais ao ambiente. Isso ocorre devido a maior mortalidade relatada em estágios iniciais, devido a essa fase ser mais susceptível a determinados filtros ecológicos como, ocorrência de patógenos, pressão de herbivoria, influência de fatores denso - dependentes e ambientais estocásticos. Por exemplo, plântulas dependem de um conjunto de fatores que vão desde a viabilidade e sobrevivências das sementes, passando por relações ecológicas de dispersão e predação até condições bióticas e abióticas específicas dos sítios de estabelecimento (Holl *et al.*, ., 2000, Pinard *et al.*, ., 1996, Wenny, 2000).

CONCLUSÃO

Este estudo é um indício da existência de influência da criação de bordas em paisagens no semi - árido, região ainda

com poucas evidências científicas neste assunto. Apesar de serem evidenciadas respostas em nível populacional para duas espécies do gênero *Jatropha* L. (Euphorbiaceae), mais estudos devem ser realizados em busca de se reconhecer qual a magnitude e área de atuação destes efeitos, assim como reconhecer quais as características ecológicas respondem mais sensivelmente ao efeito de borda e quais fatores da paisagem comandam as alterações no sistema pós - perturbação.

(Agradeço a Inara R. Leal e Marcelo Tabarelli pelo suporte teórico durante a produção deste trabalho e pela oportunidade de desenvolver - lo durante o período do Curso de Campo da Caatinga 2009, e a PROCADE-CAPEs pelo financiamento).

REFERÊNCIAS

Angert, A.L. Demography of Central and Marginal Populations of Monkeyflowers (*Mimulus cardinalis* and *M. lewisii*). *Ecology*, 87: 2014 - 2025, 2006.

Ayres, M., Ayres - JR, M., Ayres, D.L., Santos, A.S. *BioEstat 5.0: Aplicações Estatísticas nas Áreas das Ciências Bio - Médicas*. Sociedade Civil Mamirauá, MCT-CNPq, Manaus, 2005.

Bruna, E.M., Madan K.O. Demographic effects of habitat fragmentation on a Tropical herb: life - table response experiments. *Ecology*, 86: 1816 - 1824, 2005.

CPRM-Serviço Geológico do Brasil. *Projeto de cadastro das fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Parnamirim, estado de Pernambuco*. CPRM/PRODEEM, Recife, 2005.

Crouse, D.T., Crownder, L.B., Caswell, H. A stage - based population model for loggerhead sea turtles and implication for conservation. *Ecology*, 68: 1412 - 1423, 1987.

Donovan, T.H., Welden, C.W. *Spreadsheet exercises ecology and evolution*. Sinauer Associates, Inc. 2002.

Harper, K.A., MacDonald, S.E., Burton, P.J., Chen, J., Brosofske, K.D., Saunders, S.C., Euskirchen, E.E., Roberts, D., Jaitch, M.S., Esseen, P. Edge influence on forest structure and composition in fragmented landscapes. *Conservation Biology*, 19: 768 - 782, 2005.

Holl, K.D., Loik, M.E., Lin, E.H.V., Samuels, I.A. Tropical montane forest restoration in Costa Rica: overcoming barriers to dispersal and establishment. *Restoration Ecology*, 8: 339 - 349, 2000.

Kirkpatrick, M., Barton, N.H. Evolution of a Species' Range. *The American Naturalist*, 150: 1 - 23, 1997.

Krebs, C.J. *Ecological Methodology*. 2ª edição. Benjamin Cummings, Menlo Park, California. 1999. 620 p.

Mckinney, M.L., Lockwood, J.L. Biotic homogenization: a few winners replacing many losers in the next mass extinction. *Tree*, 11: 450 - 453, 1999.

Pinard, M., Howlett, B., Davidson, D. Site conditions limit pioneer tree recruitment after logging of a dipterocarp forest in Sabah, Malaysia. *Biotropica*, 28: 2-12, 1996.

Valverde, T., Silvertown, J. Variation in the demography of a woodland understory herb (*Primula vulgaris*) along the Forest regeneration cycle: projection matrix analysis. *Journal of Ecology*, 86: 545- 562, 1998.

Wenny, D.G. Seed dispersal, seed predation, and seedling recruitment of a neotropical montane tree. *Ecological Monographs*, 70: 331 - 351, 2000.