



INFLUÊNCIA DA HETEROGENEIDADE DE HABITATS NA DIVERSIDADE E ESPECIALIZAÇÃO DE PLANTAS EM FRAGMENTOS DE FLORESTA ATLÂNTICA

Ana Carolina Borges Lins-e-Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Biologia, Área de Ecologia, Recife, PE. anacarol@db.ufrpe.br;

Juliana Silva Gomes-Westphalen - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Biologia, Recife, PE. Michelle Bandeira Trindade - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Biologia, Recife, PE. Fabio Rubio Scarano - Conservação Internacional, Rio de Janeiro, RJ.

INTRODUÇÃO

A fragmentação de áreas naturais tem levado ecossistemas continentais a existirem sob a forma de fragmentos, com consequente perda de espécies, devido aos efeitos de área, de borda (LAURANCE *et al.*, 2007) e, menos investigado (KADMON; ALLOUCHE, 2007), da heterogeneidade interna nos remanescentes. Quando uma espécie exige um conjunto particular de dimensões do mundo físico, cujos valores variam no espaço e no tempo (KOLASA; WALTHO, 1998) e produzem as condições para sua ocupação, sobrevivência e reprodução (HALL *et al.*, 1997), diz-se que há especialização por habitat (WRIGHT, 2002). Como resultado, o padrão de distribuição de plantas numa comunidade pode ser usado para inferir esta preferência por habitats. Assim, se os habitats são distribuídos de forma heterogênea no espaço, e porque diferentes espécies necessitam de diferentes habitats, quanto mais habitats, mais espécies (TURNER; TJØRVE, 2005). Em florestas tropicais, há fortes evidências que as plantas lenhosas respondem à heterogeneidade topográfica (HOFER *et al.*, 2008), à disponibilidade hídrica (SFENTHOURAKIS; TRIANTIS, 2009) e a perturbações diversas (PEREIRA *et al.*, 2007). Sendo a fragmentação um processo não aleatório, fragmentos com diferentes tamanhos, numa mesma paisagem, podem comportar diferentes tipos de habitats. A influência desta heterogeneidade na estrutura e especialização de plantas em comunidades vegetais fragmentadas foi a essência deste estudo.

OBJETIVOS

O estudo teve por objetivo analisar a influência da heterogeneidade de habitats e especialização de plantas sobre a diversidade de fragmentos de Floresta Atlântica. Foram metas específicas: descrever a estrutura das assembleias por habitat e por fragmento, distinguir a influência da heterogeneidade de habitats da influência da área do fragmento, e identificar se as espécies encontradas apresentam especialização por habitats.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em seis remanescentes de Floresta Atlântica (3 grandes, ≈ 300 ha; 3 pequenos, ≈ 15 ha), em bom estado de conservação e tempo de isolamento semelhante (≥ 25 anos), na Usina São José, Pernambuco, nos quais os habitats foram classificados e quantificados de acordo a posição em relação à borda, relevo e presença de água, resultando em oito habitats possíveis (Borda ou Interior vs. Encosta ou tabuleiro ou ripário permanente ou ripário temporário), demarcados por meio de geoprocessamento em polígonos espacialmente explícitos. Foram obtidas amostras em 10 parcelas de dossel (10 x 10 m) e 10 de sub-bosque (5 x 5 m) por habitat, totalizando uma área amostral de 3 ha. Em cada habitat, calculou-se a densidade, área basal, riqueza e diversidade de Shannon, comparadas por análise de variância. Como variou o número de habitats por fragmento (4 a 6), foram estimadas a

riqueza e diversidade totais por fragmentos através de rarefação e bootstrapping, comparadas pelo teste t. Como medidas de complementaridade, calcularam-se a similaridade de Sørensen e diversidade β de Whittaker. Para identificar preferência por habitats, foi aplicado o teste do qui-quadrado e análise de espécies indicadoras (ISA) às espécies com número de indivíduos ≥ 30 .

RESULTADOS

Foram amostrados 13808 indivíduos (4389 no dossel, 9419 no sub-bosque), e 308 espécies. A riqueza e diversidade estimadas foram significativamente maiores em fragmentos grandes, por estrato e na amostra total. Nos habitats de maior frequência (borda e interior de encosta), apesar da densidade e área basal terem sido semelhantes, a riqueza foi significativamente inferior nos fragmentos pequenos. Nos habitats ripários, registraram-se maiores densidade e área basal, e as mais baixas diversidades, enquanto o interior plano (tabuleiro) teve a maior riqueza e diversidade. A similaridade média entre habitats por fragmento variou de 0,44 e 0,62 e a diversidade β_W , de 1,80 a 2,55, sendo maior no sub-bosque, com complementaridade significativamente maior nos fragmentos grandes. Entre habitats, a similaridade foi mais baixa entre aqueles semelhantes em diferentes fragmentos do que entre habitats distintos em um mesmo fragmento, tanto na amostra total, quanto nos estratos. Entre as espécies, apenas duas ocorreram em todos os fragmentos e habitats e 86 foram testadas quanto à preferência por habitat, resultando em 57 com associação positiva por um a três habitats e 49 espécies indicadoras (39 em comum). A maioria teve especialização por habitats ripários permanentes (31) e temporários (25 espécies).

DISCUSSÃO

Neste estudo, independentemente do número de habitats, maiores riquezas ocorreram em fragmentos grandes. A influência da área na diversidade de habitats, porém, se revelou decisiva para a riqueza de plantas, pois apenas em fragmentos maiores registraram-se habitats de tabuleiro, detentores da maior riqueza florística neste estudo. Embora um baixo percentual de espécies tenha sido testado quanto à preferência por habitats, 19% do total mostraram associação positiva ou indicação por algum habitat, compatível com o registrado em outras comunidades florestais (VALENCIA *et al.*, 2004). Foram registradas baixas similaridades (i.e. alta complementaridade), alto número de espécies exclusivas por habitat e baixa proporção de espécies comuns entre habitats, mesmo em fragmentos pequenos, o que suscita uma atuação mais provável, ao nível do fragmento, do processo de preferência por habitats ou 'segregação ambiental' (CHUST *et al.*, 2006). Porém, a alta complementaridade entre habitats semelhantes em fragmentos distintos sugere a influência da limitação de dispersão, imposta pela distância geográfica ou inospitalidade da matriz (CONDIT *et al.*, 2002).

CONCLUSÃO

Neste trabalho, são fornecidas evidências à atuação de pelo menos três processos estruturadores de comunidades fragmentadas: o efeito da área, heterogeneidade de habitats e limitação de dispersão. Ressalta-se ser a diversidade beta tão importante quanto à alfa para conservação, e constata-se que grande perda de espécies deve ter ocorrido devido à perda de habitats preservados em menores proporções, porém de maior diversidade e riqueza em espécies exclusivas. Demonstra-se ainda que, em paisagens fragmentadas, a diversidade só será preservada com manutenção de todos os fragmentos e da soma de porções de seus habitats, com enfoque na complementaridade entre assembleias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CHUST, G. *et al.* Determinants and spatial modelling of tree beta-diversity in a tropical forest landscape in Panama. *Journal of Vegetation Science*, v.17, n.1, p.83-92, Feb. 2006.
- CONDIT, R. *et al.* Beta-diversity in Tropical Forest trees. *Science*, v.295, n.5555, p.666-669, Jan. 2002.

- HALL, L. S.; KRAUSMAN, P. R.; MORRISON, M. L. The habitat concept and a plea for standard terminology. *Wildlife Society Bulletin*, v.25, n.1, p.173-182, 1997.
- HARMS, K. E. *et al.* Habitat associations of trees and shrubs in a 50-ha neotropical forest plot. *Journal of Ecology*, v.89, p.947-959, 2001.
- HOFER, G. *et al.* Effects of topographic variability on the scaling of plant species richness in gradient dominated landscapes. *Ecography*, v.31, n.1, p.131-139, Feb. 2008.
- KADMON, R.; ALLOUCHE, O. Integrating the effects of area, isolation, and habitat heterogeneity on species diversity: a unification of island biogeography and niche theory. *The American Naturalist*, v.170, n.3, p.443-454, 2007.
- KOLASA, J.; WALTHO, N. A hierarchical view of habitat and its relationship to species abundance. In: PETERSON, D. L.; PARKER, V. T. (Eds.) *Ecological Scale: theory and applications*. New York: Columbia University Press, 1998. Cap. 4, p. 55-76.
- LAURANCE, W. F. *et al.* Habitat fragmentation, variable edge effects, and the Landscape-Divergence Hypothesis. *PLoS ONE*, v.2, n.10, p.e1017, 2007.
- PEREIRA, J. A. A. *et al.* Environmental heterogeneity and disturbance by humans control much of the tree species diversity of Atlantic montane forest fragments in SE Brazil. *Biodiversity and Conservation*, v.16, n.6, p.1761-1784, 2007.
- SFENTHOURAKIS, S.; TRIANTIS, K. A. Habitat diversity, ecological requirements of species and the Small Island Effect. *Diversity and Distributions*, v.15, n.1, p.131-140, 2009.
- TURNER, W. R.; TJØRVE, E. Scale-dependence in species-area relationships. *Ecography*, v.28, n.6, p.721-730, 2005.
- VALENCIA, R. *et al.* Tree species distributions and local habitat variation in the Amazon: large forest plot in eastern Ecuador. *Journal of Ecology*, v.92, n.2, p.214-229, 2004.
- WRIGHT, J. Plant diversity in tropical forests: a review of mechanisms of species coexistence. *Oecologia*, v.130, n.1, p.1-14, 2002.

Agradecimento

(Contribuição do Projeto Fragmentos/Fase II, Colaboração Brasil-Alemanha/ Programa “Ciência e Tecnologia para a Mata Atlântica” financiado pelo CNPq (590039/2006-7) e BMBF (01 LB 0203 A1), com apoio da Usina São José S.A./ Grupo Cavalcanti Petribú. A primeira autora é tutora-bolsista pelo PET/MEC-SESu e foi bolsista CAPES durante a realização da pesquisa.)