



# EFEITO DE BORDA SOBRE AS TAXAS DE HERBIVORIA NO ESTRATO ARBUSTIVO - ARBÓREO NO PARQUE BOTÂNICO DO CEARÁ, CAUCAIA - CE

Ivan Jeferson Sampaio Diogo

Amanda Nunes Diógenes; Pablo Pimentel Pessoa; Rafael Dias Melo; Sofia Cavalcanti Lima de Holanda; Valdemar Vasconcelos de Oliveira; Ana Lúcia Ponte Freitas

Av. Humbererto Monte s/n, ivan\_kdf@yahoo.com.br

## INTRODUÇÃO

A fragmentação florestal expõe organismos ao chamado “efeito de borda”, resultado da interação entre ecossistemas adjacentes, quando estes são separados por uma transição abrupta (Murcia, 1995). A formação de bordas afeta profundamente o ambiente próximo à borda e dão origem a uma comunidade distinta daquelas que se tocam na borda - algumas espécies aumentam em abundância, enquanto outras diminuem (Yahner, 1988) - além de terem importantes implicações na manutenção de ecossistemas encontrados em um dos lados da borda.

Composição de espécies, estrutura e processos ecológicos de um ecossistema nas proximidades da linha de contato com outro ecossistema podem sofrer mudanças, como resultado de interações (fluxo de energia, nutrientes e espécies) ao longo da fronteira entre esses ecossistemas (Murcia, 1995). A distância que essas mudanças penetram no habitat tem sido usada como medida da intensidade dos efeitos de borda.

Recentemente, tem - se percebido que uma das conseqüências mais importantes da fragmentação florestal é um acréscimo dramático no número de habitats de borda. A formação de bordas entre áreas florestadas e desmatadas causa mudanças nas condições abióticas e pode afetar os organismos remanescentes. As mudanças microclimáticas nas bordas de fragmentos podem estimular modificações bióticas, como alterações na estrutura da floresta na borda, pois o crescimento, a mortalidade e a distribuição de plantas nesse novo ambiente são diretamente afetados pelas condições físicas e pela densidade e atividade de algumas espécies animais (Murcia, 1995). Conseqüentemente, mudanças em muitos aspectos da história de vida de plantas e animais nas bordas podem causar modificações nas interações entre as espécies, incluindo herbivoria, polinização, predação e dispersão de sementes. (Aizen & Feinsinger, 1994).

Segundo Zaú (1998), de uma maneira geral o efeito de borda pode ser percebido em três níveis distintos de intensidade, sendo pelo menos dois visíveis a nível de paisagem:

a) estrutura física da vegetação: a vegetação da borda apresenta - se com menor altura total, menor sobreposições de copas, menor diâmetro médio das espécies arbóreas, espaçamento maior entre os indivíduos de maior diâmetro etc;

b) composição florística: em trechos de borda são freqüentes as espécies com características pioneiras e típicas de clareiras (r - estrategistas e heliófilas) com muitos indivíduos de poucas espécies-características de estado sucessional inicial;

c) dinâmica populacional: quando as espécies apresentam densidades e arranjos espaciais distintos daqueles apresentados em situações de não borda (interior da mata). Neste caso a complexidade da natureza e os pouquíssimos dados existentes dificultam as generalizações.

O grau de herbivoria varia tanto entre espécies como entre indivíduos coespecíficos e a compreensão de tal variação é importante para o entendimento de relações de competição intra e interespecífica e para a identificação das forças seletivas que influenciam a evolução de mecanismos de defesa. Assim, espécies de crescimento rápido, características de áreas perturbadas, tendem a possuir menos defesas químicas e ser mais predadas (Coley, 1983).

Braga *et al.*, (2007) reforça que a herbivoria resultante da relação inseto - planta é apontada como um limitante do crescimento foliar nas florestas, este processo pode ser determinado pela forma na qual o inseto interfere na planta.

Leal (2007) em recente revisão sobre abundância ou riqueza de herbívoros e sua taxa de herbivoria em áreas de borda e interior de floresta, observou que 82% dos estudos apresentaram evidências de que a criação de bordas promove efeitos positivos sobre a herbivoria. Os demais estudos registraram respostas negativas e neutras. Os resultados indicam que a resposta à borda é espécie - específica. Os herbívoros generalistas tendem a se concentrar nas bordas, enquanto a resposta dos mais especializados é variada. A distribuição dos herbívoros é influenciada por mudanças nas condições ambientais, na quantidade/qualidade de recursos e nos inimigos naturais dos herbívoros. As formigas cortadeiras são

conhecidas como grupo herbívoro dominante em bordas de florestas tropicais (Wirth *et al.*, 007).

A maioria dos estudos aponta para um aumento da densidade de artrópodes nas bordas florestais (apud Fonseca, 2004), o que corrobora com a hipótese do presente trabalho, levando a uma maior taxa de herbivoria nas margens do fragmento florestal.

Por outro lado, Junqueira *et al.*, (2006) demonstrou que há maior incidência de herbívoros no interior da mata, conseqüentemente uma maior herbivoria, já que este funciona como uma área de refúgio contra aves insetívoras.

O estudo dos ambientes fragmentados é fator relevante e imprescindível para possibilitar a sua preservação, assim como o seu manejo e conservação.

## OBJETIVOS

Relacionar o efeito da fragmentação de habitats sobre a taxa de herbivoria e distribuição de herbívoros em um fragmento florestal.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Parque Botânico do Ceará, localizado no município de Caucaia e ocupa uma área de 190ha às margens da CE090 (Ceará, 2006). O local assenta - se sobre uma parte do tabuleiro litorâneo, mostrando uma vegetação arbustiva, normalmente densa, com algumas árvores emergentes. Tais componentes arbóreos são remanescentes de uma estrutura vegetacional florestal, constituída pelas chamadas matas escleromórficas e matas secas estacionais litorâneas, severamente alteradas pelas ações antrópicas. (SEMACE, 1998)

Ao longo da margem da floresta, no mesmo fragmento, foram demarcados três pontos, distantes 100 metros entre si. A partir desses pontos, perpendicularmente à margem, foram traçadas linhas (transectos) de 30 metros. Nos transectos, a cada 5 metros foram observadas as árvores e arbustos mais próximos e analisado o índice de herbivoria. Para isso, foi utilizado o método da estimativa visual (Dirzo & Dominguez, 1995) no qual o grau de herbivoria é classificado em cinco categorias de acordo com o percentual de área foliar predada: 0 (0%); 1, (1% a 6%); 2, (6% a 12%); 3, (12% a 25%); 4, (25% e 50%); 5, (50% e 100%). A estimativa foi feita através da escolha aleatória de três folhas a diferentes alturas em cada um dos espécimes analisados. Para cada ponto calculou - se o índice de herbivoria (IH) dado pela fórmula  $IH = \sum (ni \cdot i) / N$ , onde  $ni$  = número de folhas por categoria;  $i$  = categoria de herbivoria (0 - 6) e  $N$  = número total de folhas para cada ponto ( $n = 36$ ). Metodologia adaptada (Baptista *et al.*, 006).

Para a realização do trabalho considerou - se que arbusto espécimes cuja ramificação inicia a menos de 50cm de altura do solo e árvore espécimes de crescimento monopodial, sendo aciculifoliadas ou latifoliadas (Veloso *et al.*, 1982).

Os herbívoros foram quantificados através de observação direta, em um raio de 2m de cada ponto. Indicadores de presença de herbívoros especializados, como minas e galhas também foram contabilizadas.

## RESULTADOS

Uma tabela foi montada mostrando o índice de herbivoria sobre o estrado arbustivo - arbóreo, calculado da borda para o interior a cada 5 metros, a partir da fórmula  $IH = \sum (ni \cdot i) / N$ . Foram retiradas fotos que exemplificam as seis categorias de herbivoria amostradas em campo pelo método de estimativa visual.

Foi construído um gráfico de correlação entre o índice de herbivoria e a distância da borda. A análise do gráfico mostra que o índice de herbivoria apresenta uma correlação praticamente nula com a distância da borda ( $r^2 = 0,1276$ ). Ou seja, a linha de tendência do gráfico indica que a herbivoria apresentou - se praticamente invariável com a penetração no fragmento florestal.

Esse padrão pode estar relacionado com o fato de toda a área florestal amostrada ser homogênea, formando uma área de borda contínua. O efeito de borda poderia, no entanto, ser encontrado para somente determinados grupos taxonômicos, mascarando resultado ao nível da comunidade. Resultados semelhantes foram obtidos por Chapman (2003).

Observou - se maior abundância de herbívoros no terceiro transecto (entre 15 - 20 metros) em comparação aos outros, situado em área de clareira. Além disso, havia uma quantidade maior de indivíduos na borda do fragmento florestal, entre os primeiros transectos. Esse dado está de acordo com Leal (2006), que concluiu que de forma geral os herbívoros, especialmente os generalistas, são beneficiados pela criação de bordas devido a condições microclimáticas favoráveis, maior quantidade de recursos e menor quantidade de inimigos naturais.

## CONCLUSÃO

Quanto à herbivoria, o fragmento florestal analisado apresentou características de borda em sua totalidade. A diversidade de herbívoros encontrada comprovou a preferência desses animais por ambientes mais abertos, conseqüentemente, de ambientes com característica de borda.

## REFERÊNCIAS

- Aizen, A. M.; Feinsinger, P. Habitat Fragmentation, Native Insect Pollinators, and Feral Honey Bees in Argentine 'Chaco Serrano'. Ecological Applications, Vol. 4, No. 2 (May, 1994), pp. 378 - 392, 1994.
- Baptista, C; IOB, G; Juliano Bonatti, J e Rubio, M.A.K. Efeito de borda sobre as taxas de herbivoria em uma área de Floresta Ombrófila Mista no sul do Brasil. In Ecologia da Floresta Araucária, curso de campo UFRGS, UNISINOS 2006.
- Braga D. V., Castelo - Branco, B.; Almeida - Cortez, J. A intensidade luminosa influencia os diferentes tipos de herbivoria em *Miconia prasina* (Sw.) DC. Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre, v.5, supl. 1, p. 564 - 566, jul 2007.

CEARÁ, Governo do Estado . Decreto Nº 24.216, de 09 de Setembro de 1996 (DOE - 11.09.96). Cria o Parque Botânico do Ceará disponível em:

<http://www.semace.ce.gov.br/biblioteca/legislacao/inconteudo.asp?cd=61> Acesso em 20/06/2008

Chapman, Y; Dicker, M.; Fadanelli, C.; Silva, A.; Silva, P. Padrões de herbivoria em um fragmento de mata ombrófila mista. Trabalho desenvolvido no CPCN pró - Mata PUC - RS Departamento de Ecologia UFRGS, 2003.

Coley, P. D. Herbivory and defensive characteristics of tree species in a lowland tropical forest. *Ecol. Monogr.*, 209 - 233, 1983.

Dirzo R, Dominguez C. A. Plant - herbivore interactions in Mesoamerican tropical dry forests. Bullock SH, Medina E, Mooney HA (eds). *Seasonally dry tropical forests*. Cambridge University Press, Cambridge, pp 304 - 325, 1995.

Fonseca M. G., Variação Intraespecífica na Herbivoria de *Miconia*

*phanerostila* (Melastomataceae), INPA, 2004.

Junqueira, A. B.; Kasper, D.; Souza, R. A.; Pinheiro, T. G. Influência da disponibilidade de luz na resposta das plantas à herbivoria: um teste da hipótese da disponibilidade de recursos com a utilização de método comparativo filogenético. INPA, 2006.

Leal, I. R.; Wirth, R.; Meyer, S. T. & Tabarelli, M. PROLIFERAÇÃO DE HERBÍVOROS EM BORDAS DE FLORESTAS Palestra. Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu-MG, 2007.

Murcia, C. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. *Trends in Ecology and Evolution* 10:58 - 62, 1995.

SEMACE, Levantamento Preliminar da Vegetação, Flora e Avifauna do Parque Botânico do Ceará (1998).

Veloso, H. P; Goes - Filho, L. Fitogeografia brasileira: Classificação fisionômico - ecológica da vegetação neotropical. Salvador: Projeto RADAMBRASIL, 1982.

Wirth, R., Meyer, S.T., Almeida, W.R., Araújo - Jr., M.V., Barbosa, V.S. & Leal, I.R. 2007. Increasing densities of leaf - cutting ants (*Atta* spp.) with proximity to the edge in a Brazilian Atlantic forest. *J. Trop. Ecol.*, 23.

Yahner, R. H. Effects of Edge Contrast on Depredation of Artificial Avian Nests. *The Journal of Wildlife Management*, Vol. 53, No. 4 (Oct., 1989), pp. 1135 - 1138, 1988.

Zaú, A. S. Fragmentação da Mata Atlântica: aspectos teóricos. *Floresta e Ambiente*, 4: 98 - 103. Instituto de Florestas, UFRRJ. 1997.