

A INFLUÊNCIA DO EFEITO DE BORDA NA TAXA DE HERBIVORIA NA SERRA DE SANTA CATARINA- PB

Kamila Cristina Lins; Janicarla Lins de Sousa; Veralucia Santos Barbosa

Universidade Federal de Campina Grande

Kamilalins07@gmail.com

Resumo: A fragmentação florestal é uma das maiores causas da perda da diversidade biológica, uma vez que, com a formação de fragmentos ocorrem alterações abióticas e bióticas conhecidas como efeito de borda. Neste trabalho buscou-se compreender como o efeito de borda influencia a taxa de herbivoria em áreas de borda e interior de floresta. O estudo foi desenvolvido na Serra de Santa Catarina-PB, onde foram realizadas coletas de plântulas e plantas arbustivas em áreas de borda e interior de mata, sendo amostrados para cada área 1000 m². Quando comparadas as taxas de herbivoria entre os ambientes verificou-se que plantas de bordas apresentaram uma maior taxa herbivoria quando comparadas com plantas de interiores de mata. Desta forma, os resultados obtidos neste estudo corroboram a hipótese de que bordas de floresta tendem a apresentar maior taxa de herbivoria quando comparadas com seus interiores.

Palavras-chaves: Fragmentação; Herbívoros, Interação planta- animal

Introdução

A fragmentação de áreas naturais é uma das maiores causas da perda da diversidade biológica (HENTZ, 2015), pois se caracteriza pelo processo onde uma área contínua é dividida em vários habitats (FAHRIG, 2003). Estes fragmentos florestais remanescentes diferem da floresta de origem por dois motivos: primeiro, os fragmentos têm maior quantidade de borda por área de habitat; segundo, os tamanhos dos habitats estão mais reduzidos tornando o centro de cada fragmento mais próximo das bordas (PRIMACK; RODRIGUES, 2001). Deste modo, os fragmentos apresentam um maior contato com a matriz circundante o que causa alterações na distribuição e dinâmica ecológica dos organismos.

Com a formação dos fragmentos florestais, inúmeras alterações abióticas e bióticas ocorrem nos remanescentes (DIDHAM et al., 1996), modificações estas conhecidas como “efeito de borda”. As alterações abióticas constituem-se em mudanças microclimáticas, tais como, mudanças na temperatura, luminosidade, velocidade de ventos e também umidade do solo e do ar (MURCIA, 1995; BIERREGAARD et al., 1992), além de um aumento na evapotranspiração (HOLANDA et al., 2010). Tais mudanças nas condições ambientais levam a alterações bióticas no ecossistema, tais como: mudanças na abundância de espécie (BARROS, 2006); isolamento da vegetação, com perdas imediatas de espécies, seja pela eliminação direta dos fragmentos ou pelas baixas densidades de populações intrínsecas destas (BIERREGARD et al., 1992); mudanças nas taxas de mortalidade e natalidade, na suscetibilidade para o estabelecimento de espécies exóticas e invasoras, e na estrutura genética das populações (SEOANE et al., 2000); além de alterações nos processos ecológicos, tais como migração, competição, predação e dispersão (TURNER et al., 1996), parasitismo e herbivoria (RIBEIRO, 2008).

De acordo com Palik e Murphy (1990) o efeito de borda provoca diferenças na estrutura e na composição de plantas de uma floresta em virtude de um gradiente microclimático resultante do contato com uma matriz estruturalmente diferente. Esta mudança resultará em um aumento da temperatura e luminosidade, uma vez que os fragmentos florestais são rodeados por uma matriz

vegetacional de baixa complexidade estrutural que permite uma maior incidência de radiação solar (MURCIA, 1995) A maior intensidade dos ventos também contribui com aumento da temperatura, além de reduzir a umidade do ar e do solo (BIERREGAARD et al., 1992). Segundo Laurance e Curran (2008) os distúrbios causados pelos ventos podem ser uma grave ameaça para fragmentos de remanescentes florestais, uma vez que, a turbulência gerada por tal fator ambiental resulta na mortalidade de árvores. Essa maior intensidade de ventos e a grande incidência de radiação solar favorece o aumento de espécies pioneiras (OLIVEIRA FILHO, 2007), as quais possuem folhas com menores concentrações de compostos fenólicos e elevado teor de nitrogênio (COLEY; BARONE 1996), com isso há alterações nas relações interespecíficas (MURCIA, 1995), o que pode acarretar em maior taxa de herbivoria em áreas de borda (TABARELLI et al., 2009).

Barbosa et al. (2005) afirmam que bordas de florestas possuem um maior número de insetos herbívoros quando comparadas a áreas de interior de floresta. De fato, pesquisas compiladas por Leal et.al. (2007) mostram que 82% dos estudos sobre herbivoria em regiões tropicais apresentam evidências de que a criação de bordas promove efeitos positivos sobre a ação de herbívoros. O que leva a uma maior taxa de herbivoria em áreas de borda quando comparadas com interior de florestas.

As bordas florestais estão se tornando cada vez maiores em todo o mundo devido à perda de área florestal por atividades humanas. Logo, grande parte da paisagem pode estar sofrendo influência da borda (HARPER et.al., 2005), de modo que entender as mudanças dos padrões ecológicos que ocorrem nessas áreas pode ser a chave para compreensão dos impactos causados pela fragmentação (RIES et.al., 2004). Deste modo, a partir da hipótese de que bordas possuem maior taxa de herbivoria quando comparadas com interior de floresta, este trabalho buscou compreender como o efeito de borda influencia na taxa de herbivoria de fragmentos florestais, quantificando e comparando a área foliar consumida por herbívoros entre borda e interior.

Metodologia

Este estudo foi desenvolvido na Serra de Santa Catarina (37° 59' W e 6° 59'S), localizada entre os municípios de Nazarezinho, Aguiar, São José da Lagoa Tapada, Coremas e Carrapateira no estado da Paraíba (PARAÍBA; FUNBIO, 2014). A serra estende-se por aproximadamente 25 km, perfazendo uma área total de 112,1 km², e atinge uma altitude máxima de 839 m (SOUSA, 2011; FUNBIO, 2014). A área é parte integrante do Planalto da Borborema e constitui-se no mais elevado acidente geomorfológico do nordeste (BRASIL, 1972). A paisagem da área de estudo caracteriza-se pela presença de elementos florísticos de mais de uma constituição vegetal, tais como caatinga, cerrado e mata atlântica (GADELHA NETO et al., 2013). A vegetação de caatinga é caracterizada pelos estratos arbustivo (base), arbóreo-arbustivo (meia-encosta) e arbóreo (encosta superior) (SOUSA, 2011). O estrato arbóreo é o dominante, sendo encontrado principalmente nas partes mais elevadas e íngremes, onde o relevo é ondulado e montanhoso. Estudos realizados na serra apontam que as famílias vegetais mais presentes são *Fabaceae*, *Rubiaceae*, *Asteraceae*, *Malvaceae* e *Convolvulaceae* (GADELHA NETO et al., 2013). De acordo com Sousa (2011), por apresentar espécies vegetais não tolerantes ao clima semiárido, a Serra de Santa Catarina pode ser entendida como um refúgio, fato esse graças a sua elevada altitude.

As coletas de dados foram realizadas de maio de 2014 a abril 2015, para tal foram delimitados 10 transectos de 10 m de comprimento x 1 m de largura, perfazendo-se um total de 1000 m² amostrados, dispostos aleatoriamente em áreas de borda, este na direção paralela à borda, e 10 transectos no interior de floresta. Em cada transecto foram removidas aleatoriamente cinco

(83) 3322.3222

contato@conidis.com.br

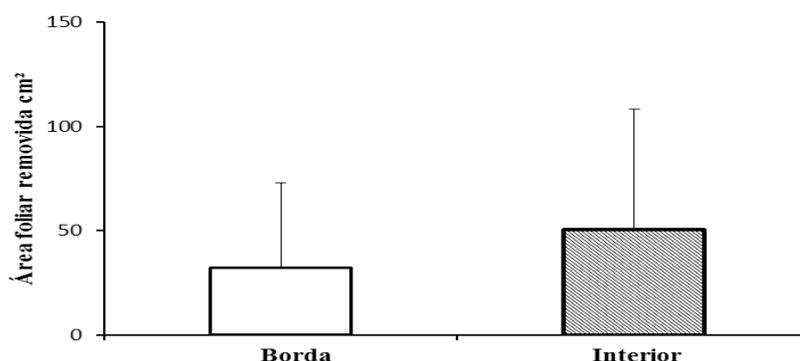
www.conidis.com.br

folhas de cada plântula ou planta arbustiva com altura variando de 10 cm a 1,5 m de altura. As folhas foram acondicionadas em sacos plásticos e levadas ao Laboratório de Botânica da Universidade Federal de Campina Grande, *campus* de Cajazeiras, onde foram secas em estufa a 90°C. Após a secagem, as folhas foram escaneadas e suas imagens foram utilizadas para calcular as áreas foliares totais e removidas por herbívoros com o auxílio do Programa Image Tool (2014). A porcentagem de área foliar removida entre os dois ambientes estudados foi comparada através da análise de variância de um fator, seguida do Teste Tukey *a posteriori*, utilizando-se o programa Biostat 5.3 (AYRES, 2014). A normalidade das variáveis foi verificada através do teste de Lilliefors (AYRES, 2014).

Resultados

Foram coletadas 3846 folhas nos ambientes estudados. Destas, 1485 folhas foram coletas em borda florestais e 2361 em interior da mata. Ao verificarmos a taxa de herbivoria entre os ambientes estudados obtivemos diferença significativa ($t = -11.1746$; $p < 0,0001$), com bordas apresentando um maior índice de remoção foliar quando comparadas com interiores de floresta (Figura 1).

FIGURA 1: Média e desvio padrão da taxa de herbivoria em áreas de borda e interior de floresta na Serra de Santa Catarina – PB.



Discussão

Neste estudo foi verificada a influência do efeito de borda sobre a taxa de herbivoria em plantas localizadas em ambientes de borda e interior em fragmento de caatinga no alto sertão paraibano. Os resultados encontrados mostram diferença significativa na taxa de herbivoria entre os ambientes, com bordas apresentando maiores taxas de herbivoria. Tal resultado pode ser suportado por Coley (1983) ao verificar que as plantas de bordas são mais suscetíveis aos ataques de herbívoros. Este fato pode ser explicado devido a fragmentação aumentar a proliferação de clareiras e a intensidade de luz, o que favorece o estabelecimento e crescimento de espécies pioneiras, caracterizadas por apresentar crescimento rápido, tempo de vida curto e menor investimento em defesa (NASCIMENTO; LAURANCE, 2006;).

Estudos realizados por Flor et al. (2015), Diogo et al. (2009) e Leal et al. (2007) em outros ecossistemas tropicais, também comprovaram que em bordas de floresta há uma maior taxa de herbivoria, o que pode ser explicado pelo maior número de insetos fitófagos encontrados neste

ambiente (BARBOSA et al., 2005), o que eleva a taxa de danos foliares. Essa grande diversidade e abundância de insetos em bordas geralmente são devido aos recursos alternativos presentes nestes habitats, como maior disponibilidade de alimentos e a estrutura vegetacional mais complexa (RIES et.al., 2004).

Conclusão

Os resultados obtidos neste estudo mostram que o efeito de borda, causado pela fragmentação de habitats, influencia a taxa de herbivoria no ambiente estudado, sendo maior em bordas de floresta, uma vez que estas apresentam plantas de crescimento rápido e que produzem poucas defesas, favorecendo o estabelecimento de herbívoros. Por esse ser o primeiro trabalho realizado no local de estudo sobre essa temática, sugere-se a realização de outros trabalhos para uma melhor compreensão de como as ações antrópicas estão influenciando a interação planta-animal e, conseqüentemente, a diversidade de plantas neste ecossistema.

Referências bibliográficas

- AYRES. M.; **Bioestat 5.3**. Aplicações estatísticas nas áreas das ciências bio-médicas. Ong. Mamirauá .Belém-PA, 2014.
- BARBOSA, V. S.; LEAL, I. R.; IANNUZZI, L. J. A. Distribution Pattern of Herbivorous Insects in a Remnant of Brazilian Atlantic Forest. **Neotropical Entomology**, v.34 p.701-711, 2005.
- BARROS, F.A. **Efeito de borda em fragmentos de Florestas de Montana**, 2006.100f. Dissertação (Mestrado em ciências Ambientais) Universidade Federal Fluminenses. Freiburg-RJ, 2006
- BIERREGAARD, J. R. O.; LOVEJOY, T. E.; KAPOV, V.; SANTOS, A. A.; HUTCHINGS, R.W. The Biological Dynamics of Tropical Rainforest Fragments: A prospective comparison of fragments and continuous forest. **BioScience**, Urbelândia, v.42, n.11, p.859-866, 1992.
- BRASIL.SUBENE/EMBRABA. **Levantamento Exploratório-Reconhecimento dos Solos do Estado da Paraíba**. Recife ,1972 p. 686.
- COLEY, P. D. BARONE, J. A. Herbivory and plant defenses in tropical forests. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v.27, p.305-335, 1996.
- COLEY, P. D. Herbivory and defensive characteristics of tree species in a lowland tropical forest. **Ecol Monogr**. p. 2009-233, 1983.
- DIDHAM, R. K.; GHAZOUL, J.; STORK, N. E.; DAVIS, A. J. Insects in fragmented forests: functional approach. **Trends in Ecology and Evolution**, v.11, p. 255-260,1996.
- DIOGO, I. J.S.; DIÓGENES, N. A.; PESSOA, P. P.; MELO, R. D.; HOLANDA, S. C. L.; OLIVEIRA, V.; FREITAS, A. L. P. Efeito de borda sobre as taxas de herbivoria no /estrato arbustivo-arbóreo no Parque Botânico do Ceará, Caucaia-CE In: X CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 2011, SÃO LORENÇO - MG . **Anais... SÃO LORENÇO-MG: X CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL**, 2009, p, 1-2.

FLOR, I.C.; SILVA, G.T.; MARQUES, B.H. Ambientes de borda são mais suscetíveis a ataques de insetos herbívoros em áreas de floresta ombrófila densa? **Natureza on line**, Santa Teresa, v 13, p.95-100, 2015.

FUNBIO. **Potencialidades para Criação de Unidade de Conservação de Proteção Integral na Serra de Santa Catarina** – Paraíba. 2013. In: <http://www.funbio.org.br/diversas/pontencialidades-para-criacao-de-unidade-protecao-integral-na-de-santa-catarina-paraiba>. Acesso: em: 13 /08/2014.

GADELHA NETO; P. C.; BARBOSA, M. R. V.; COSTA, R. M. T.. Composição florística de um remanescente de mata serrana no sertão paraibano. In: Anais do 64º Congresso Nacional de Botânica: “Botânica Sempre Viva”, 2013, Belo Horizonte –MG. **Resumos...** Belo Horizonte – MG: XXXIII Encontro Regional de Botânicos MG, BA e ES, 2013, p.1-17.

HARPER, K.A.; MACDONALD, S.E.; BURTON, P.J.; CHEN, J.; BROSOFSKE, K.D.; SAUNDERS, S.C.; EUSKIRCHEN, E.; ROBERTS, D.; JAITEH, M.S.; PER-ANDERS, E. Edge influence on forest structure and composition in fragmented landscapes. **Conservation Biology**, EUA, v. 19 p.768–782, 2005.

HENTZ, A.M.K. **Mapeamento, fragmentação florestal e influencia das areas de borda para uma comunidade arbórea no alto Iguaçu Estado do Paraná**. 2015.197f. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal do Paraná. Iguaçu- PR, 2015.

HOLANDA, A. C; FELICIANO, A. L.; MARANGO, L. C.; SANTOS, M. S.; MELO, C. L. M. S.; PESSOA, M. M. L. Estrutura de Espécies Arbóreas sob Efeito de Borda em um Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual em Pernambuco. **Revista Árvore**, Viçosa, v.34, n.1, p.103-114, 2010

IMAGETOOL 3.0. Acesso em: 17/08/2014 <http://imagetool.software.informer.com/3.0>.

LAURANCE, W. F., CURRAN, T. J. Impacts of wind disturbance on fragmented tropical for LEAL, I; WIRTH, R.; MEYER, S. T.; MARCELO TABARELLI. Proliferação de herbívoros em bordas de florestas: In: VIII CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 2007, Caxambu – MG. **Anais...** Caxambu – MG: VIII CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 2007.p.1-2.

MURCIA, C. Edge Effects in fragmented forests: implications for conservation. **Trends in Ecology and Evolution** v.10. p.58-62, 1995

NASCIMENTO, H. E. M., LAURANCE, W. F. Efeitos de área e de borda sobre a estrutura florestal em fragmentos de floresta de terra firme após 13 - 17 anos de isolamento. **Acta Amazônica**, São Paulo, v. 36, n.2, p.183-192, 2006.

OLIVEIRA FILHO, A. T.. Dinâmica da comunidade e populações arbóreas da borda e interior de um remanescente florestal na Serra da Mantiqueira, Minas Gerais, em um intervalo de cinco anos (1999-2004). **Acta bot. Bras.**, São Paulo, v.30, n.1, p.149-161, 2007.

PALIK, B.; MURPHY, P. G. Disturbance versus edge effects em sugar: maplel beech florest fragments. **Florest ecology and management**, v. 32, p.187-2002,1990.

PARAIBA, Sudema. Superntendencia de administração do meio Ambiente. **Sudema Realiza Estudos para Criação de Nova Unidade de Conservação**, 2013. In: <http://www.sudema-realiza-estudos-para-criacao-de-nova-unidade-de-conservacao> &catid=310: noticias &Itemid=100006 .Acesso em 14/06/2014ests: a review and synthesis. **Austral Ecology**, v. 33, p.399–408,2008

- PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, **Biologia da Conservação**. Londrina: E. Rodrigues, 2001. p. 366.
- RIBEIRO, M. S. L. Efeitos de borda sobre a vegetação e estruturação populacional em fragmentos de Cerradão no Sudoeste Goiano, Brasil. **Acta bot. Bras.** São Paulo, v. 22, p.535-545, 2008.
- RIES, L.; FLETCHER, R. J.; BATTIN, J.; SISK, T.D. Ecological responses to habitat edges; Mechanisms, Models, and Variability Explained. **Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics**, v.35, n.1, p. 491-522, 2004.
- SEOANE, C.E.S.; KAGEYAMA, P.Y.; SEBBENN, A.M. Efeitos da fragmentação florestal na estrutura genética de populações de *Esenbeckia leiocarpa* Engl. (Guarantã). **Scientia Forestalis**, v.54, p.123-139, 2000.
- SOUSA, P.V.P. **A Serra de Santa Catarina: enclave subúmido no sertão paraibano e proposta de uma Unidade de Conservação**. 2011. 87 f. Dissertação (Natureza, campo e cidade de semiárido)- Universidade Federal do Ceará Fortaleza, Fortaleza-CE, 2011.
- TABARELLI, M.; PINTO, S.R.; LEAL, I.R. Floresta Atlântica nordestina: fragmentação, degeneração e conservação. **Ciência Hoje**, v. 44, p.36-41, 2009.
- TURNER, I. M.; CHUA, K. S.; ONG, J.; SOONG, B.; TAN, H. A century of plant species loss from an isolated fragment of lowland tropical forest. **Biology Conservation**, EUA,v.10.p.1229-1244, 1996.