

Ambientes de borda são mais susceptíveis a ataques de insetos herbívoros em áreas de floresta ombrófila densa?

Are border environments more susceptible to herbivore insect attacks in areas of dense rain forest?

Ismael C Flor^{1,3*}, Gabriela T Silva^{1,3} e Birgit Harter-Marques^{2,3}

1. Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais - PPGCA; 2. Docente do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais - PPGCA, 3. Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC, Av. Universitária 1105, CEP 88806-000, Criciúma, Santa Catarina, Brasil.

*Autor para correspondência: ismaelflor@gmail.com

Resumo O presente estudo teve como objetivo detectar e comparar as taxas de herbivoria em quatro áreas diferentes da Floresta Ombrófila Densa. Para o levantamento das taxas foram estabelecidos 10 pontos na borda e 10 no interior distantes entre si por 10m. Em cada ponto foram selecionados quatro espécimes com até 2m de altura que se encontravam mais próximas de cada ponto. Os índices de herbivoria apresentaram diferenças significativas entre a borda e o interior em três das quatro áreas florestais. A partir dos resultados obtidos neste trabalho foi possível concluir que as áreas de borda são mais atacadas por insetos herbívoros quando comparadas a ambientes de interior de florestas.

Palavras-chaves: fragmentação, Mata Atlântica, efeito de borda, interação inseto-planta.

Abstract The current study aimed to detect and compare the herbivory rates in four different areas of dense rain forest. To calculate the rates 10 spots were set at the edge and 10 inside the forest area, distant from each other by 10 meters. At each spot we selected four specimens with up to 2m in height that were closest to each spot. The herbivory rates showed significant differences between the border and the interior in three out of four of the forest areas. From the results obtained in this study it was possible to conclude that border areas are more attacked by herbivorous insects compared to environments inside the forests.

Keywords: fragmentation, Atlantic Rain forest, edge effect, insect-plant interaction.

Introdução

Kapos (1989) salienta que estudos em florestas temperadas têm mostrado que as bordas dos fragmentos florestais são muito diferentes dos ambientes de floresta contínua e que a proporção de núcleo para a borda de uma reserva florestal podem afetar tanto a riqueza de espécies e composição de uma comunidade florestal através de seus efeitos no microambiente.

Segundo Coley (1983), existem diferenças na intensidade de herbivoria em relação ao ambiente no qual ocorre, sendo que espécies encontradas na borda seriam mais atacadas que as espécies encontradas no interior da floresta, pelo fato de que a distribuição dos herbívoros entre a borda e o interior dos fragmentos florestais é influenciada, principalmente, por mudanças nas condições ambientais, na quantidade/qualidade de recursos e nos seus respectivos inimigos naturais.

Nesse contexto, objetivou-se no presente estudo detectar e comparar as taxas de herbivoria em diferentes áreas de Floresta Ombrófila Densa, bem como verificar se existem variações entre as taxas nos ambientes de borda e interior destas áreas.

Métodos

Área de estudo

O estudo foi realizado em diferentes áreas florestais pertencentes à Floresta Ombrófila Densa. A primeira área amostrada (A1) está localizada no município de Aranguá, sul do estado de Santa Catarina, com cerca de 10ha (29°02'21.05"S e 49°31'34.14"W). A segunda área amostrada (A2) localiza-se no Parque Ecológico Maracajá, com 112ha de mata em diferentes estágios sucessionais

(28°52'51"S e 49°27'59"W). A terceira área estudada (A3) encontra-se no entorno do Aterro Sanitário da Empresa SANTEC Resíduos, com extensão de 3,31ha, situado no município de Içara (28°47'27.08"S e 49°19'56.77"W). A quarta área florestal (A4) estudada encontra-se no Parque Estadual da Serra Furada (PESF), com uma área que abrange cerca de 0,9ha, compreendida entre as coordenadas 28°08'13"S/49°25'17"W.

O clima da região, onde estão localizadas as áreas florestais é Cfa, segundo sistema de classificação de Köppen, ou seja, clima subtropical úmido com verão quente (Köppen 1948).

Coleta de dados

As coletas foram realizadas uma única vez no mês de setembro dos anos de 2009 e 2010. Para o levantamento das taxas de herbivoria em cada área foram estabelecidos 10 pontos na borda e 10 no interior, distantes entre si por 10m. Os pontos no interior foram estabelecidos distantes 100m da borda. Para cada ponto foram selecionados os quatro espécimes mais próximos, que possuíam uma altura de até 2 m. Foram analisadas 15 folhas por planta, totalizando 60 folhas por ponto e 4800 folhas em todo o estudo.

O percentual de herbivoria de cada folha foi quantificado a olho nu, de acordo com as seguintes categorias: 0 = sem herbivoria; 1 = até 12,5%; 2 = até 25%; 3 = até 37,5%; 4 = até 50%; 5 = até 62,5%; 6 = 75%; 7 = até 87,5%; 8 = até 100% de superfície foliar perdida. É importante salientar que a taxa de herbivoria analisada foi somente a área foliar consumida por insetos mastigadores. Para cada ponto amostral foi calculado o índice de herbivoria (IH) dado pela fórmula $IH = \sum (ni \times i)/N$, onde ni = número de folhas por categoria; i = categoria de herbivoria (0 – 8) e N = número total de folhas para cada ponto (Dirzo e Dominguez 1995).

Análise estatística

Para comparar os índices de herbivoria entre as áreas florestais estudadas foi aplicado o teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov, posteriormente a análise de variância ANOVA, seguida do Teste de Tukey ($p = 0,05$), utilizando o

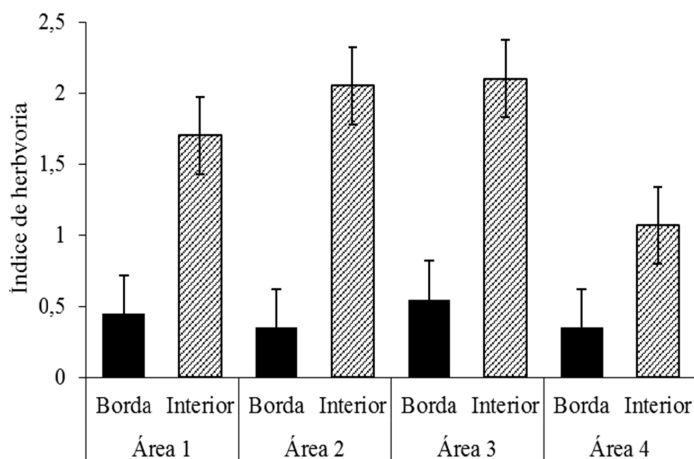


Figura 1 Índice de herbivoria entre a borda e o interior para cada área estudada.

programa PAST 2.17 (Hammer *et al.* 2001).

Resultados e discussão

Os índices de herbivoria (IH) totais, somando-se todas as áreas amostradas, variaram de 0,35 a 2,1, com média de $0,88 \pm 0,38$ (Figura 1). Segundo a análise de variância ANOVA, os índices de herbivoria do PESF mostraram-se significativamente diferentes das demais áreas florestais amostradas e os índices de Araranguá, Maracajá e SANTEC não diferiram estatisticamente entre si (Tabela 1).

Segundo a análise de variância, as áreas A1, A2 e A3 revelaram diferenças significativas entre o ambiente de borda e interior, sendo que a taxa de herbivoria se mostrou maior na borda das áreas estudadas (A1: $F_{[1,18]} = 45,6$, $p < 0,05$, A2: $F_{[1,18]} = 56,47$, $p < 0,05$ e A3: $F_{[1,18]} = 10,32$, $p < 0,05$). Os índices de herbivoria da A4, por sua vez, não mostraram diferenças significativas entre o ambiente de borda e interior do fragmento florestal estudado ($F_{[1,18]} = 0,0001$, $p > 0,05$).

Este estudo obteve diferenças significativas em relação aos índices de herbivoria entre a borda e o interior das áreas florestais amostradas, excetuando-se a área A4. Uma possível explicação para a borda desta área não apresentar diferenças significativas em relação ao interior poderia ser em virtude de que essa, pertence a uma mata contínua, sendo assim, os fatores microclimáticos não influenciam as plantas tanto quanto uma borda de fragmento florestal pequeno e isolado, como no caso das demais áreas (Harper *et al.* 2005).

Os resultados do presente estudo corroboram o padrão encontrado em outros trabalhos. Estudos apontam as bordas como áreas mais expostas às perturbações externas, podendo assim alterar as condições do microclima local, permitindo maior incidência de luz, variação na temperatura, umidade do ar e do solo, ocasionando algum tipo de estresse para as plantas (Murcia 1995).

Segundo Cobb *et al.* (1997), plantas sob estresse são melhores fontes de alimento aos herbívoros, devido a menor produção de compostos secundários, como taninos e terpenos, que são utilizados como mecanismos de defesa pela planta. A partir dos resultados obtidos neste trabalho foi possível concluir que as áreas de borda são mais susceptíveis a ataques por insetos herbívoros quando comparadas a ambientes de interior de florestas.

Tabela 1 Resultados do Teste de Tukey para os índices de herbivoria das quatro áreas estudadas.

	Maracajá	SANTEC	PESF
Araranguá	0,998	0,943	0,002*
Maracajá	-	0,978	0,003*
SANTEC	-	-	0,011*
PESF	-	-	-

*diferença significativa $p < 0,05$.

Referências

- Cobb NS, Mopper S, Gehring CA, Caouette M, Christensen KM, Whitham TG. (1997) Increased moth herbivory associated with environmental stress of pinyon pine at local and regional levels. **Oecologia** 109: 389-397.
- Coley PD (1983) Herbivory and Defensive Characteristics of Tree Species in a Lowland Tropical Forest. **Ecology Monographic** 53: 209-234.
- Dirzo R, Dominguez C (1995) Plant-herbivore interactions in Mesoamerican tropical dry forest. In: Bullock SH, Mooney HA, Medina EA (org) **Seasonally Dry Tropical Forests**. Cambridge, Cambridge University Press, pp 304-325.
- Hammer O, Harper DAT, Ryan PD (2001) PAST: Palaeontological Statistics software package for education and data analysis. **Palaeontol Electronica** [electronic resource] 4, pp 9.
- Harper KA, Macdonald SE, Burton PJ, Chen J, Brososke KD, Sanders SC, Euskirchen ES, Roberts D, Esseen PA (2005) Edge influence on forest structure and composition in fragmented landscapes. **Conservation Biology**, 19: 768-782.
- Kapos V (1989) Effects of isolation on the water status of forest patches in the Brazilian Amazon. **Journal of Tropical Ecology** 5:173-185.
- Köppen W (1948) *Climatologia*. Buenos Aires ,Fondo de Cultura Econômica.
- Murcia C (1995) Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. **Tree** 10: 58-62.