

Efeito de borda sobre a interação planta-patógeno em *Heliconia acuminata* (Heliconiaceae)

Maíra Figueiredo Goulart, Agustín Camacho Guerrero, Carla Rezende, Murilo Guimarães Rodrigues & Roberta Rocha de Figueiredo

1. Introdução

A fragmentação de habitats é a substituição de uma matriz de vegetação contínua por ilhas florestais isoladas (Primack & Rodrigues 2001). Uma importante consequência desse processo é o surgimento de bordas que produzem alterações importantes na incidência de luz, na temperatura e na umidade do solo (Primack & Rodrigues 2001). Os efeitos de tais alterações sobre a comunidade de espécies arbóreas têm recebido considerável atenção (Laurance *et al.* 1997), poucos estudos, no entanto, examinaram sua influência em plantas herbáceas. Bruna (2001) estudou os efeitos desses processos em diversos aspectos da história de vida de *Heliconia acuminata* (Heliconiaceae), uma monocotiledônea herbácea e perene, comumente encontrada nos sub-bosques da Amazônia Central. Nesses estudos, foi verificado, por exemplo, que a germinação e o recrutamento de plântulas dessa espécie são reduzidos em fragmentos florestais menores (Bruna 2001).

Apesar do conhecimento existente sobre a biologia de *H. acuminata*, nada se sabe sobre a incidência de doenças causadas por fungos patogênicos nessa espécie. Tais doenças são comuns em plantas herbáceas de sub-bosque de florestas tropicais e causam danos às folhas como necrose e clorose, levam a deformação e prejudicam o desenvolvimento do indivíduo

(Benítez-Malvido & Lemus-Albor, no prelo). Sabe-se que a susceptibilidade da planta hospedeira e a proliferação do patógeno são influenciados por fatores abióticos como luz, temperatura e/ou umidade, sendo, portanto condicionadas ao ambiente (Benítez-Malvido & Lemus-Albor, no prelo). Uma vez que o estabelecimento de bordas afeta o ambiente, uma importante contribuição ao conhecimento da biologia de *H. acuminata* é verificar se existe relação entre tais processos e a incidência de doenças por fungos.

Nesse sentido, o objetivo desse estudo foi comparar o nível de infestação por fungos foliares em indivíduos de *H. acuminata* localizados na borda e no interior de floresta. Considerando a existência de diferenças abióticas entre esses ambientes, foi proposta a hipótese de que diferentes níveis de infestação seriam encontrados. Também foi proposto relacionar o efeito de borda sobre o tamanho dos indivíduos, considerando o número de folhas, e, por fim, se o tamanho das plantas é afetado pelos níveis de infecção por fungo. A ocorrência de doenças causadas por fungos em folhas de *H. acuminata* é aqui descrita pela primeira vez.

2. Material & métodos

O presente estudo foi realizado em uma área pertencente ao Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais (PDBFF) localizada na

Fazenda Dimona (2°30'S; 59°50'O) na Amazônia Central. A área é caracterizada por floresta de terra firme, com solos pobres em nutrientes e bem drenados. A temperatura média anual é 26°C (variando entre 19–39°C) e pluviosidade de 1.900 a 2.300 mm anuais. Na fazenda, o estudo foi conduzido em um fragmento florestal de 100 ha isolado desde 1984.

A partir da borda oeste do fragmento foram estabelecidas duas trilhas paralelas em direção ao interior, distantes 200 m entre si. Em cada trilha foi demarcado um sítio, constituído de duas parcelas com 20 x 50 m cada, uma localizada na borda e outra no interior da floresta, a 500 m lineares de distância. A amostragem de dois sítios possibilitou que indivíduos em ambientes distintos fossem avaliados. Nas parcelas, procurou-se amostrar 20 plantas de *H. acuminata* de forma aleatória, no entanto, em uma delas apenas nove foram encontrados. Para realizar análises com amostras balanceadas optou-se por utilizar apenas nove indivíduos por parcela, escolhidos aleatoriamente e desconsiderando os demais.

Em todas as folhas de cada um dos indivíduos a área danificada por fungos foi estimada segundo uma escala semi-quantitativa de 0 a 5, sendo 0 = ausência de dano, 1 = 1-6% da área foliar danificada, 2 = 6-12%, 3 = 12-25%, 4 = 25-50%, e 5 = mais de 50% de área foliar

danificada (Dirzo & Dominguez 1995). A partir desses dados, foi calculado o Índice de Dano Foliar (ID) para cada indivíduo, segundo o método proposto por Dominguez *et al.* (1998) e modificado por Benítez-Malvido & Kossmann-Ferraz (1999):

$$ID = \sum_{i=1}^5 n_i(C_i) / N \text{ onde } n_i \text{ é o número de folhas}$$

em cada categoria, C_i é a mediana correspondente a cada categoria, ($C_0 = 0\%$, $C_1 = 3,5\%$, $C_2 = 9\%$, $C_3 = 18,5\%$, $C_4 = 37,5\%$, $C_5 = 75\%$) e N é o número total de folhas na planta.

Análises preliminares mostraram que não há diferença significativa entre sítios. Dessa forma, para a realização das comparações entre os habitats (borda e interior), sítios foram desconsiderados, comparando-se os 18 indivíduos da borda com os 18 indivíduos do interior. Para alcançar a homogeneidade das variâncias, foi feita uma transformação angular dos valores de ID e transformação logarítmica para o número de folhas [$\log(x+1)$]. A comparação entre os indivíduos da borda e do interior, tanto para o ID quanto para o número de folhas, foi feita pelo teste *t* Student através do programa Systat. Uma análise de correlação foi realizada entre o número de folhas e o ID através do programa Excel.

3. Resultados

Um total de 36 indivíduos de *H. acuminata* foi avaliado. Todos eles apresentavam ao menos alguma folha danificada por fungo, sendo que tanto na borda quanto no interior, o mesmo padrão de distribuição das freqüências de folhas nas diferentes categorias de ID foi observado (Figura 1). A maioria das folhas avaliadas apresentaram ID na categoria 1, com 1 a 6% da superfície da folha afetada. Considerando todos os indivíduos, o ID variou de 0,9% a 24,9%. Em média, os indivíduos da borda da floresta apresentaram 6,2% da área foliar danificada, enquanto nos indivíduos do interior da floresta o

índice médio foi de 8,2% (Figura 2), não havendo diferenças significativas entre esses valores ($t = 1,918$; g.l. = 34,5; $p = 0,063$).

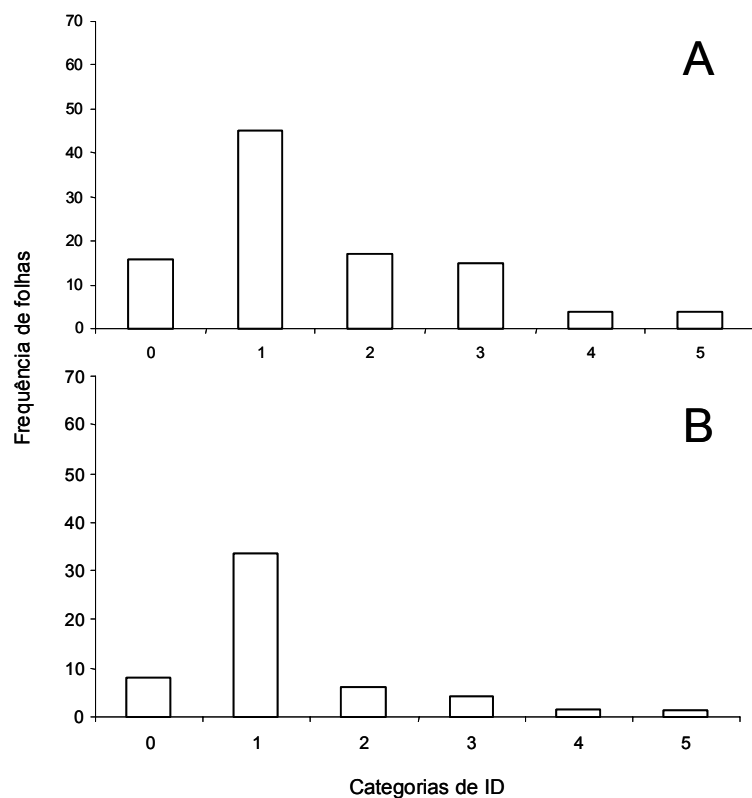
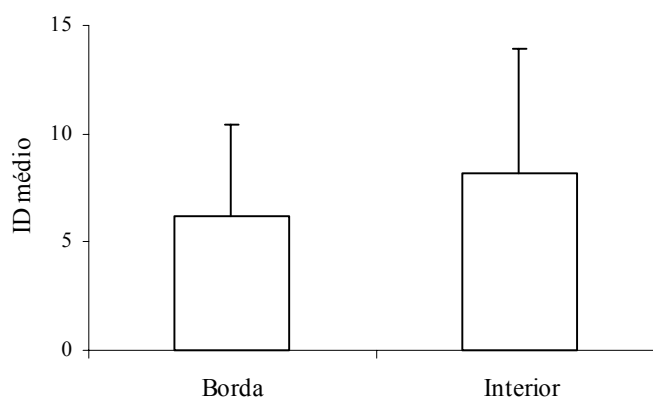


Figura 1. Frequência de folhas de *Heliconia acuminata* encontradas nas diferentes categorias do Índice de dano foliar (ID), para o ambiente de interior (A) e borda de floresta (B).

Foram avaliadas um total de 194 folhas na borda, uma média de 10,8 ($\pm 5,2$) folhas por indivíduo. Já no interior, 212 folhas foram avaliadas, 11,8 ($\pm 4,2$) em média por indivíduo. Não há diferença significativa no tamanho dos indivíduos (número de folhas)

entre borda e interior ($t = -1,073$; g.l. = 25; $p = 0,293$). Não houve correlação entre o nível de dano causado por fungos e o número de folhas dos indivíduos (Figura 3).

Figura 2. Valores médios (barras) e desvios padrões (barras de erro) do Índice de dano foliar (ID), obtidos em indivíduos de *H. acuminata* na borda e do interior de floresta.



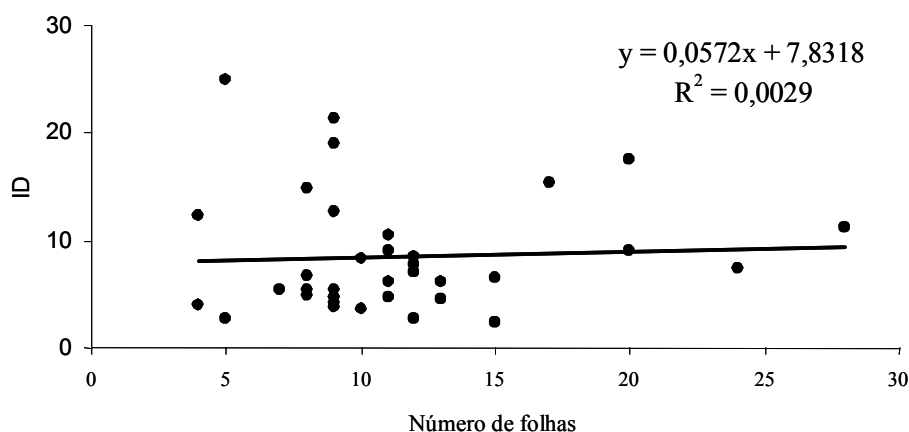


Figura 3. Correlação entre o número de folhas e Índice de dano foliar (ID), obtidos em indivíduos de *Heliconia acuminata*

4. Discussão

De forma geral, o dano foliar em *H. acuminata* foi estimado em 7,2%, um valor acima do verificado para espécies de plântulas arbóreas de sub-bosque de florestas tropicais, para as quais um índice de dano foliar médio de cerca de 2% foi relatado (Benítez-Malvido *et al.* 1999). Essa observação pode indicar uma maior susceptibilidade de *H. acuminata* a doenças por fungos quando comparada a outras espécies da comunidade. Os dados revistos por Benítez-Malvido *et al.* (1999), mostram que quando apenas cerca de 2 % da área da folha é afetada por fungos esse provavelmente não representa um dano significativo, no entanto, sendo a área média afetada em *H. acuminata* consideravelmente superior, existe a possibilidade dos fungos estarem afetando o desempenho dos indivíduos dessa espécie.

Segundo relatos de outros estudos, seria esperado encontrar maiores níveis de infestação em plantas com maior número de folhas, já que estas apresentam uma maior área disponível para o estabelecimento de fungos, estando, nesse

sentido, mais susceptíveis a doenças (Benítez-Malvido & Lemus-Albor, no prelo). No entanto, não foi encontrada correlação entre número de folhas dos indivíduos e área foliar danificada por fungos em *H. acuminata*.

temperatura, luminosidade e/ou umidade, fatores como a existência de clareiras, alterações na topografia e no solo, também devem influenciar tais variáveis abióticas. Além disso, não apenas variáveis abióticas afetam a interação planta-patógeno, devendo ela ser vista como uma relação muito complexa, na qual uma grande diversidade de fatores bióticos também podem interferir. A densidade de indivíduos das populações, por exemplo, é um importante fator a ser considerado na incidência de doenças (Begon *et al.* 1999), bem como a biologia dos vetores dessas doenças (Benítez-Malvido & Lemus-Albor, no prelo). Portanto, para uma melhor compreensão da interação planta-patógeno é necessário avaliar uma maior amplitude de variáveis bióticas e abióticas.

5. Agradecimentos

Os autores agradecem à professora Julieta Benítez-Malvido e ao professor José Luis Camargo pelas valiosas sugestões.

6. Referências bibliográficas

- Begon, M.J., J.L. Harper & C.R. Townsend. 1990. Ecology: Individuals, Populations and Communities. Blackwell Scientific Publication, Cambridge, UK.
- Benitez-Malvido, J. & Lemus-Albor, A. No prelo. Habitat disturbance and the proliferation of plants diseases. *In* Emerging Threats to Tropical Rainforest, Laurance, W.F. & Peres, C. (eds.). Chicago University Press, USA.
- Benitez-Malvido, J.; Garcia-Guzmán, G. & Kossmann-Ferraz, I.D. 1999. Leaf-fungal incidence and herbivory on the trees seedling in tropical rainforest fragments: an experimental study. *Biological Conservation* 91:143-150.
- Benítez-Malvido, J. & Kossmann-Ferraz, I.D. 1999. Litter cover variability affects seedling performance and herbivory. *Biotropica* 31:598-606.
- Bruna, E.M. 2001. Effect of habitat fragmentation on the reproduction and population dynamics of an Amazonian understory herb (*Heliconia acuminata*, Heliconiaceae). Tese de Doutorado, University of California, Davis, California, USA.
- Dirzo, R. & Dominguez, C.A. 1995. Plant-herbivore interaction in Mesoamerican tropical dry forest, pp. 304-325. *In* Seasonally Dry Tropical Forests, Bullock, S.H.; Medina, E. & Mooney, H.A. (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Dominguez, C.A., Dirzo, R. & Bullock, S.H. 1989. On the function of floral nectar in *Croton suberosus* (Euphorbiaceae). *Oikos* 56: 109-114.
- Laurance, W.F. & Yensen, E. 1991. Predicting impacts of edge effects in fragmented habitat. *Biological Conservation* 55: 77-92.
- Primack, R.B. & Rodrigues, E. 2001. *Biologia da Conservação*. Ed. Planta, Londrina, PR.

Professora orientadora: Julieta Benítez-Malvido