



# DIVERSIDADE E COMPOSIÇÃO DE BORBOLETAS FRUGÍVORAS EM CERRADÃO E PLANTIO DE EUCALIPTO EM TRÊS LAGOAS, MATO GROSSO DO SUL, BRASIL

Marcio Uehara - Prado

Casa da Floresta Assessoria Ambiental Ltda., Av. Joaquina Morganti, 289 Monte Alegre-Piracicaba, SP, CEP 13415 - 030  
Fone/Fax: 19 3433 - 7422 muprado@yahoo.com

## INTRODUÇÃO

O uso de artrópodes como indicadores biológicos para a avaliação e monitoramento de sistemas naturais apresenta uma série de vantagens em relação a outros grupos de fauna. Entre elas estão a sensibilidade desses organismos a mudanças em seus habitats, respostas rápidas a diferentes tipos de perturbação, amostragem simples e de baixo custo e em alguns casos, relativa facilidade de identificação (McGeoch, 1998; Lewinsohn *et al.*, 005). Assim, artrópodes podem ser usados como 'índices' de condições ambientais que são difíceis, inconvenientes ou caras para serem medidas diretamente (Landres *et al.*, 988), atuando como uma ferramenta para sintetizar informações e reconhecer aspectos que podem guiar decisões de manejo de maneira confiável.

Atualmente, aproximadamente 50% do Cerrado encontra-se convertido em paisagens antrópicas (WWF, 1995), e a compreensão das conseqüências dessa perturbação é de fundamental importância para a conservação desse bioma e de seus habitantes. No entanto, as ameaças a biodiversidade do cerrado brasileiro são pouco compreendidas de um modo geral, e particularmente do ponto de vista dos artrópodes. Borboletas frugívoras tem se mostrado boas indicadoras de perturbação antrópica em Floresta Atlântica e Amazônica, apresentando respostas claras e atuando como representantes efetivas de outros grupos de invertebrados e vertebrados (Barlow *et al.*, 007a; Uehara - Prado *et al.*, 009). Estudos anteriores conduzidos na Amazônia brasileira demonstraram que plantações de eucalipto estão longe de ser 'desertos verdes' para fauna (Barlow *et al.*, 007a), mas que podem conservar apenas um número limitado de espécies florestais (Barlow *et al.*, 008). Até o momento, não há estudos do tipo no bioma Cerrado.

## OBJETIVOS

O objetivo do presente estudo foi comparar parâmetros de diversidade e composição de espécies de borboletas frugívoras entre cerradão e plantio de eucalipto, com o in-

tuito de se avaliar o papel do eucalipto na manutenção das assembléias locais de borboletas.

## MATERIAL E MÉTODOS

A amostragem foi feita em áreas de cerradão e talhões de eucalipto localizados na Fazenda Barra do Moeda, propriedade da VCP-MS Sul - Mato - Grossense Ltda., município de Três Lagoas, Mato Grosso do Sul, às margens do Rio Paraná (51°47'O e 20°59'S). A fazenda possui 5623,5 ha, 53,15% dos quais ocupados por talhões de eucalipto e 46,85% por vegetação nativa, composta principalmente por cerradão em diversos estágios de regeneração. Na fazenda localiza-se uma fábrica de celulose, em operação desde 2008.

As unidades de amostragem foram instaladas em seis pontos de cerradão e seis talhões de eucalipto. Cada unidade consistiu de quatro armadilhas portáteis com funil interno (do tipo Van Someren - Rydon), dispostas linearmente nos diferentes locais estudados. As armadilhas de um conjunto foram instaladas distantes pelo menos 25m umas das outras e a pelo menos 720 m de outro conjunto. A isca usada foi banana amassada com caldo de cana. As armadilhas permaneceram abertas durante seis dias por mês, nos meses de novembro de 2008 e janeiro, março e maio de 2009, com revisões feitas a cada 48 horas. A cada revisão, as borboletas capturadas eram identificadas, soltas e a isca trocada. Para evitar superestimativa de abundância, cada borboleta recebeu uma marca numérica individualizada antes de ser solta. Indivíduos não identificáveis no campo foram coletados para análise posterior.

A comparação da abundância das borboletas frugívoras entre os habitats foi feita através de um teste t. A riqueza de espécies foi comparada entre habitats através de curvas de rarefação, baseadas em abundância. A significância ( $P < 0,05$ ) foi avaliada através da comparação do intervalo de confiança de 95% (Magurran, 2004). A riqueza estimada de espécies foi calculada através do método Chao 2 (Magurran, 2004). A comparação da composição de espécies foi

feita através do método de ordenação NMDS (*non - metric multidimensional scaling*) a partir da matriz de abundância de espécies, com distância de Bray - Curtis e dados transformados em Log10 (McGarigal *et al.*, 000). Para verificar a existência de diferença estatística da composição de espécies entre habitats, uma análise de similaridades (ANOSIM) foi executada com a mesma matriz.

## RESULTADOS

Foram capturados ao todo 1376 indivíduos de 40 espécies de borboletas. A subfamília Biblidinae foi a mais abundante, com 998 indivíduos, seguida de Satyrinae (257), Charaxinae (86), Brassolinae (18), Nymphalinae (11) e Morphinae (6). Assim como observado em outros estudos no Brasil (Pinheiro & Ortiz, 1992, Uehara - Prado *et al.*, 007, Barlow *et al.*, 008), espécies do gênero *Hamadryas* (Biblidinae) foram dominantes na amostra, sendo responsáveis por 61,2% do total de indivíduos de borboletas frugívoras. *Hamadryas februa* foi a espécie mais abundante, com 741 indivíduos, perfazendo 53,9% do total da amostra. Essa espécie ocorreu em proporção muito maior nas áreas de eucalipto (61,5%) do que nas de cerrado (26,7 %), indicando que a mesma pode ser favorecida pela perturbação ambiental. A abundância total de borboletas frugívoras foi significativamente maior nas áreas de eucalipto em comparação com as áreas de cerrado ( $t = 3,62$ ;  $P = 0,005$ ), provavelmente devido ao predomínio de *H. februa* nesse habitat. Estudos anteriores também encontraram maior abundância de borboletas frugívoras em áreas mais perturbadas (DeVries *et al.*, 997, Barlow *et al.*, 2007a ,b, Uehara - Prado *et al.*, 007, 2009), e isso pode ser atribuído, entre outros fatores, a um efeito de compensação de densidade.

Foram amostradas 36 espécies de borboletas frugívoras em cerrado e 30 em eucalipto, com 26 espécies em comum entre os habitats. A riqueza rarefeita de espécies foi significativamente maior no cerrado. As curvas de acúmulo de espécies apresentaram crescimento exponencial tanto em cerrado quanto em eucalipto, indicando que a amostragem encontra - se incompleta. De fato, o número observado de espécies em relação à riqueza máxima estimada indica que aproximadamente 20% a 40% das espécies ainda não foi amostrada. Baseado em estudos anteriores na mesma localidade e em localidades próximas (M. Uehara - Prado, dados não publicados) presume - se que mesmo os valores máximos estimados ainda sejam sub - estimativas da riqueza total de espécies da fazenda.

A análise de ordenação revelou distinção entre unidades de amostragem de cerrado e eucalipto em termos de composição de espécies. Essa distinção foi confirmada pela análise de similaridades ( $R = 0,294$ ;  $P = 0,026$ ). A composição qualitativa da fauna é muito semelhante entre os habitats ( $S\ddot{O}$ rensen = 0,79), com 10 espécies exclusivas do cerrado e 4 espécies exclusivas do eucalipto, sendo que 10 delas possuem apenas um ou dois indivíduos. Esse grande compartilhamento das espécies mais comuns entre os cerrados e eucalipto ocorreu possivelmente porque em muitos pontos de amostragem os dois habitats encontram - se adjacentes na Fazenda Barra do Moeda, e um fluxo de indivíduos entre eles, mesmo esporádico, seria esperado. Al-

gumas dessas espécies muito provavelmente completam seus ciclos de vida nos talhões de eucalipto, uma vez que encontram alimento (como fezes e carcaças de mamíferos) e plantas hospedeiras (como gramíneas e euforbiáceas) nesses locais.

## CONCLUSÃO

O estudo mostra que áreas de eucalipto podem abrigar uma fauna de borboletas quase tão rica quanto a de cerrado, mesmo que a composição quantitativa de espécies seja diferente. Isso demonstra a importância que essas plantações podem ter em paisagens altamente fragmentadas, muito comuns no Cerrado, atuando no mínimo como áreas de ligação entre remanescentes, ou até como área de vida para algumas espécies. No entanto, sendo uma plantação comercial e, portanto, temporária, há que se planejar com antecedência o manejo de corte dos talhões de eucalipto, para que seu potencial para conservação de espécies seja maximizado. (Este trabalho é parte do estudo de monitoramento de fauna terrestre da Fazenda Barra do Moeda, Três Lagoas, MS. Agradeço a VCP-MS Sul - Mato - Grossense pelo financiamento e apoio durante a execução do trabalho. Agradeço a Tiago Kudlavicz, João Giovanelli, Elson Lima e Valdeir Santos pela ajuda durante o trabalho de campo e ao Prof. Dr. André V.L. Freitas (Unicamp) pela ajuda com a identificação das espécies de borboleta.)

## REFERÊNCIAS

- Barlow, J., Gardner, T.A., Araujo, I.S., Avila - Pires, T.C., Bonaldo, A.B., Costa, J.E., Esposito, M.C., Ferreira, L.V., Hawes, J., Hernandez, M.M., Hoogmoed, M.S. Leite, R.N., Lo - Man - Hung, N.F., Malcolm, J.R., Martins, M.B., Mestre, L.A.M., Miranda - Santos, R., Nunes - Gutjahr, A.L., Overal, W.L., Parry, L., Peters, S.L., Ribeiro - Junior, M.A., Da Silva, M.N.F., Motta, C.S., Peres, C.A. Quantifying the biodiversity value of tropical primary, secondary, and plantation forests. *PNAS*, 104: 18555 - 18560, 2007a.
- Barlow, J., Overal, W.L., Araujo, I.S., Gardner, T.A., Peres, C.A. The value of primary, secondary and plantation forests for fruit - feeding butterflies in the Brazilian Amazon. *J. Appl.Ecol.*, 44: 1001 - 1012, 2007b.
- Barlow, J., Araujo, I.S., Overal, W.L., Gardner, T.A. Mendes, F.S., Lake, I.R., Peres, C.A. Diversity and composition of fruit - feeding butterflies in tropical Eucalyptus plantations. *Biodivers. Conserv.*, 17: 1089-1104, 2008.
- DeVries, P.J., Murray, D., Lande, R. Species diversity in vertical, horizontal, and temporal dimensions of a fruit feeding butterfly community in an Ecuadorian rainforest. *Biol. J. Linnean Soc.*, 62: 343-364, 1997.
- Gotelli, N.J., Ellison, A.M. *A Primer of Ecological Statistics*. Sinauer Associates, Inc., Sunderland, MA, 2004, 510p.
- Landres, P.B., Verner, J., Thomas, J.W. Ecological uses of vertebrate indicator species: a critique. *Cons. Biol.*, 2: 316 - 328, 1988.
- Lewinsohn, T.M., Freitas, A.V.L., Prado, P.I. Conservation of terrestrial invertebrates and their habitats in Brazil. *Cons. Biol.*, 19: 640-645, 2005.

- Magurran, A.E. *Measuring biological diversity*. Blackwell Science, London. 2004, 256p.
- McGeoch, M.A. The selection, testing and application of terrestrial insects as bioindicators. *Biol. Rev. Camb. Philos. Soc.*, 73: 181 - 201, 1998.
- Mcgarigal, K., Cushman, S., Stafford, S. *Multivariate statistics for wildlife and ecology research*. Springer, New York. 2000, 283p.
- Pinheiro, C.E.G., Ortiz, J.V.C. Communities of fruit - feeding butterflies along a vegetation gradient in central Brazil. *J. Biogeography*, 19: 505-511, 1992.
- Uehara - Prado, M, Brown Jr., K.S. & Freitas, A.V.L. Species richness, composition and abundance of fruit - feeding butterflies in the Brazilian Atlantic Forest: comparison between a fragmented and a continuous landscape. *Global Ecol. Biogeogr.*, 16: 43 - 54, 2007.
- Uehara - Prado, M., Fernandes, J.O., Bello, A.M., Machado, G., Santos, A.J., Vaz - De - Mello, F.Z. & Freitas, A.V.L. Selecting terrestrial arthropods as indicators of small - scale disturbance: A first approach in the Brazilian Atlantic Forest. *Biol. Cons.*, 142: 1220 - 1228, 2009.
- WWF. *De Grão em Grão: O Cerrado Perde Espaço*. Brasília, World Wide Fund for Nature (WWF - Brasil), 1995, 66p.