



BORBOLETAS FRUGÍVORAS DA FAMÍLIA NYMPHALIDAE PARA USO COMO INDICADORAS ECOLÓGICAS EM PROGRAMAS DE MONITORAMENTO DO PARQUE MUNICIPAL DA LAGOA DO PERI, FLORIANÓPOLIS, SC

G.C. da Silva¹

W. S. Gonzáles¹; M. I. M. Hernández¹

1 - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Departamento de Ecologia e Zoologia, 88010 - 970, Florianópolis, SC, Brasil.
gabcorso@gmail.com

INTRODUÇÃO

Dentro da ordem Lepidoptera, formada por borboletas e mariposas, as borboletas correspondem a 13%, sendo conhecidas no país 3.288 espécies, classificadas em seis famílias (Brown & Freitas, 1999). A família Nymphalidae é a que contém o maior número de espécies, com registros de 788 espécies para o Brasil (Brown & Freitas, 1999), e dessas, 74 espécies são encontradas na Ilha de Santa Catarina (Carneiro *et al.*, ., 2008). Diferenciam - se facilmente das outras famílias por utilizarem apenas os dois últimos pares de pernas para a locomoção, sendo o primeiro par bastante reduzido (DeVries, 1987). Quanto à alimentação da fase adulta, as borboletas Nymphalidae podem ser agrupadas em duas guildas: as que se alimentam de néctar e as que se alimentam de frutos em decomposição; no período larval, alimentam - se principalmente da parte foliar das plantas e em resposta a essa característica, elas apresentam estreita relação com a vegetação de determinada área.

Para critérios de conservação da biodiversidade, pesquisadores têm se utilizado de organismos que possam servir como indicativos de qualidade ecológica. Essas espécies, ou grupo de espécies, servem como “guias de indicação”, podendo ser da diversidade dos outros grupos de organismos presentes ou refletir as mudanças no estado biótico e abiótico de um ambiente, representando o impacto das mudanças da qualidade do hábitat de determinada área ou paisagem. Diante de mudanças no hábitat, causadas por alterações naturais ou humanas, as borboletas reagem de diversas maneiras, podendo resultar em indiferença, desaparecimento total ou parcial, ou até mesmo favorecimento, com um aumento da riqueza e/ou abundância dos grupos em questão (Brown, 1997; McGeoch, 1998).

Segundo Brown (1997), para um grupo ser considerado um bom bioindicador, ele necessita ser relativamente comum

na natureza, biologicamente e taxonomicamente bem conhecido, facilmente identificado e observado em qualquer lugar ou estação do ano, bem disseminado, que responda às mudanças do hábitat e que permita sua comparação entre diferentes localidades. Os biólogos têm contado principalmente com vertebrados e plantas superiores como grupos indicadores de distúrbios ambientais, mas são os invertebrados que respondem a pequenas mudanças de hábitat e a pequenas intensidades de impacto ambiental (Lewinsohn *et al.*, ., 2005).

As borboletas frugívoras são um grupo apropriado como bioindicador em trabalhos de avaliação ambiental, estando correlacionadas com a riqueza total de espécies, com as mudanças em fatores físicos do hábitat e têm estreita associação com os recursos vegetais. As alterações nos ambientes naturais, como a fragmentação de hábitats, a degradação da paisagem natural e as mudanças em fatores climáticos, são as causas mais reconhecidas das mudanças nas populações de borboletas (Brown, 1997; Brown & Freitas, 2000; Barlow *et al.*, ., 2007a,b; Lima - Verde & Hernández, 2007; Uehara - Prado *et al.*, ., 2007; Ribeiro *et al.*, ., 2008). São também facilmente amostradas e com baixo custo, sua taxonomia e sistemática são bem definidas, possuem ciclo de vida curto e baixa resiliência, além de serem bastante carismáticas, podendo ser usadas como espécie - bandeira, já que chamam atenção da comunidade não - científica, sendo úteis em programas de monitoramento ambiental (Brown, 1997; Brown & Freitas, 2000; Uehara - Prado *et al.*, ., 2007).

OBJETIVOS

O objetivo deste estudo foi conhecer as espécies de borboletas frugívoras da Mata Atlântica no Parque Municipal da Lagoa do Peri e comparar a composição das comunidades

de áreas de Floresta Ombrófila Densa e de áreas abertas e antropizadas, com o intuito de sugerir espécies que possam vir a ser utilizadas como indicadores ecológicos em programas de monitoramento nesses ambientes.

MATERIAL E MÉTODOS

O Parque Municipal da Lagoa do Peri localiza-se no município de Florianópolis, sul da Ilha de Santa Catarina. Assim como toda a Ilha, sua área sofreu forte ação antrópica durante o processo de colonização e anos posteriores, sendo tombado Parque Municipal no ano de 1981 por possuir o maior corpo de água doce da Ilha. O Parque apresenta duas paisagens de Mata Atlântica em diversos estágios de regeneração: Floresta Ombrófila Densa e Restinga, além de apresentar várias áreas antropizadas, incluindo plantações de *Pinus* sp., uma espécie invasora bastante comum na Ilha. As borboletas foram capturadas através de armadilhas cilíndricas com isca (banana fermentada com caldo de cana), com uma abertura inferior por onde as borboletas entravam, ficando presas na parte superior. O uso deste método reduz a possibilidade de capturas ao acaso, já que a borboleta é atraída pelo recurso alimentar. As coletas foram realizadas durante um ano (de julho de 2007 a junho de 2008) no lado norte da Lagoa, em uma área de Floresta Ombrófila Densa, ao longo de um transecto de cerca de 2 km, com 10 armadilhas distantes 200 metros entre si, expostas durante dois dias cada mês, totalizando 120 amostras. Durante os meses de janeiro a março de 2008, foram realizadas amostragens no lado sul da Lagoa, em área de Floresta Ombrófila Densa e no lado leste da Lagoa em áreas abertas com vegetação de Restinga e plantação de *Pinus* sp.. Nessas amostragens foram dispostas cinco armadilhas em cada uma das formações vegetais, ficando expostas durante 14 dias consecutivos em cada mês, sendo visitadas a cada dois dias para coleta e reposição de isca, totalizando 105 amostras em cada ambiente. As borboletas coletadas foram mortas por compressão torácica, armazenadas em envelopes entomológicos devidamente identificados e levadas ao laboratório, onde foram esticadas e secas em estufa durante 2 dias a 40°C. Posteriormente foram identificadas com a ajuda do Dr. André V.L. Freitas da UNICAMP e depositadas na Coleção Entomológica do Departamento de Ecologia e Zoologia da Universidade Federal de Santa Catarina. Para a análise dos dados, após obter informações sobre as espécies de cada área de coleta, foi utilizado o Índice de Similaridade de Sorensen para observar as semelhanças qualitativas entre as áreas quanto à riqueza de espécies. Já que o esforço amostral em cada área foi levemente diferente, as abundâncias relativas das espécies não foram levadas em consideração, unicamente foi incorporada a abundância de cada espécie como um dado de apoio na procura de espécies indicadoras.

RESULTADOS

Foram coletados no total 233 indivíduos de 25 espécies, sendo 80 indivíduos de 17 espécies coletados na Floresta Ombrófila Densa Norte (FODN); 66 indivíduos de 16

espécies na Floresta Ombrófila Densa Sul (FODS) e 87 indivíduos de 11 espécies na Área Aberta (AA), que corresponde à área de restinga antropizada e a área com plantação de *Pinus*.

As espécies coletadas na Floresta Ombrófila Densa Norte foram: *Archaeoprepona demophon*, *Biblis hyperia*, *Caligo beltrao*, *Caligo brasiliensis*, *Catonephele acontius*, *Colobura dirce*, *Dasyophthalma creusa*, *Eryphanis lycomedon*, *Hamadryas epinome*, *Ithomia drymo*, *Memphis moruus*, *Morpho helenor*, *Myscelia orsis*, *Narope cyllastros*, *Opoptera sulcius*, *Opsiphanes invirae* e *Smyrna blomfieldia* e as espécies coletadas na Floresta Ombrófila Densa Sul foram: *Antirrhea archea*, *Archaeoprepona demophon*, *Biblis hyperia*, *Blepolenis catharinae*, *Caligo brasiliensis*, *Catonephele acontius*, *Colobura dirce*, *Dasyophthalma creusa*, *Hamadryas epinome*, *Ithomia drymo*, *Ithomia lichyi*, *Myscelia orsis*, *Morpho helenor*, *Opoptera sulcius*, *Opsiphanes invirae* e *Smyrna blomfieldia*, com 13 espécies em comum. As duas áreas de Floresta Ombrófila Densa obtiveram resultados semelhantes quanto ao número de espécies (17 para FODN e 16 para FODS). Na análise de similaridade, o coeficiente de Sorensen para ambas as áreas foi de 0,79, o que indica alta sobreposição de espécies.

As 11 espécies encontradas na área aberta foram: *Blepolenis catharinae*, *Capronniaria galesus*, *Catonephele acontius*, *Dasyophthalma creusa*, *Hamadryas amphinome*, *Hamadryas epinome*, *Hamadryas februa*, *Hamadryas feronia*, *Historis odius*, *Morpho helenor* e *Opsiphanes invirae*. Quando analisada a similaridade das áreas de Floresta com a área aberta, foi observada uma baixa similaridade, com um índice de 0,44 entre FODS e AA e de 0,36 entre FODN e AA. Estas áreas apresentam grande entrada de luz, favorecendo espécies heliófilas. As cinco espécies exclusivas da área aberta foram: *C. galesus*, *H. amphinome*, *H. februa*, *H. feronia* e *H. odius*.

Estudos mostram a preferência de algumas espécies e subfamílias de borboletas Nymphalidae por determinados ambientes (Brown 1992; Brown & Freitas, 2000; Uehara - Prado *et al.*, 007). Das espécies encontradas nas áreas de Floresta Ombrófila Densa 14 foram exclusivas para estas áreas, sendo que as que podem ser sugeridas como possíveis indicadoras de ambientes conservados de Floresta dentro do Parque Municipal da Lagoa do Peri são: *O. sulcius* (subfamília Brassolinae), foi encontrada em ambas as áreas de Floresta, com seis indivíduos. Outra espécie da subfamília Brassolinae, *D. creusa*, que é indicada como uma espécie sensível à fragmentação florestal por habitar somente florestas conservadas (Brown 1992), no presente estudo apresentou um único indivíduo na área aberta, em contraposição a 13 indivíduos coletados nas áreas de Floresta. As espécies *A. demophon* (subfamília Charaxinae), com cinco indivíduos coletados, assim como *S. blomfieldia* (subfamília Nymphalinae) com 12 indivíduos, também apresentam exclusividade às Florestas. A espécie *A. archea* (subfamília Morphinae) é conhecida como típica de regiões de floresta úmida, podendo ser considerada indicadora desse ambiente (Brown, 1992; Matos, 2000), sendo encontrada somente na FODS, com sete indivíduos. As outras espécies encontradas em ambas as áreas de Floresta apresentaram baixa abundância (menos de quatro indivíduos coletados no to-

tal) não podendo, por este motivo, serem sugeridas como espécies indicadoras para o Parque: *B. hyperia*, *C. brasiliensis*, *C. dirce*, *I. drymo* e *M. orsis*. As espécies *C. beltrao*, *E. lycomedon*, *I. lichyi*, *M. moruus* e *N. cyllastros* foram encontradas somente em uma ou outra área de Floresta Ombrófila Densa, com poucos indivíduos coletados. Essas espécies também não são sugeridas como indicadoras devido sua baixa abundância e possível dificuldade de serem encontradas em futuras coletas.

Das cinco espécies que foram encontradas exclusivamente na área aberta, as espécies *H. amphinome*, *H. februa*, *H. feronia* e *H. odius* são conhecidas como indicadoras de ambientes perturbados (Brown, 1992). Destas, a espécie que apresentou abundância considerável e que pode vir a ser utilizada como indicadora de áreas abertas dentro do Parque Municipal da Lagoa do Peri é *H. februa*, que obteve uma abundância de nove indivíduos. A espécie *B. catharinae* foi a espécie mais abundante da área aberta (n=51), e embora ela conste da lista das espécies de Floresta com um único indivíduo capturado na área de FODS, também pode ser sugerida como indicadora de ambientes abertos e antropizados. As espécies *C. galesus*, *H. amphinome*, *H. feronia* e *H. odius* apresentaram baixíssima abundância (menos de dois indivíduos), não ficando sugeridas como indicadoras para o Parque.

As espécies *C. acontius* e *O. invirae* foram encontradas nas três áreas de estudo com abundância semelhante, sendo a espécie *O. invirae* uma espécie bastante generalista em relação ao ambiente que ocupa, sendo encontrada tanto em floresta como em ambientes antropizados (Brown, 1992). Algumas outras espécies que foram encontradas nas três áreas de estudo tiveram grandes diferenças de abundância entre as áreas de Floresta e a área aberta: *H. epinome*, com 17 indivíduos em Floresta e somente um em área aberta e *M. helenor* com 53 em Floresta e oito em área aberta, sendo a espécie mais importante em termos de abundância na área de Floresta Ombrófila Densa. Esta espécie tem sido sugerida como indicadora de áreas conservadas, já que tem como hábitat as florestas úmidas (Brown, 1992; Vieira, 2008).

Um estudo realizado recentemente na Ilha de Santa Catarina encontrou 74 espécies de Nymphalidae no Parque Municipal da Lagoa do Peri e região da praia de Naufragados, pertencente ao Parque Estadual da Serra do Tabuleiro (Carneiro *et al.*, ., 2008). Das espécies coletadas no presente estudo, oito delas são novos registros para a Ilha de Santa Catarina: *A. archea*, *A. demophon*, *B. catharinae*, *C. beltrao*, *E. lycomedon*, *I. lichyi*, *N. cyllastros* e *O. invirae*.

CONCLUSÃO

Este trabalho aumentou o conhecimento das espécies de borboletas Nymphalidae em áreas do Parque Municipal da Lagoa do Peri, com enfoque em Floresta Ombrófila Densa, sendo um primeiro passo para a busca de espécies indicadoras que permitam avaliar o estado de conservação das áreas do Parque a partir da distribuição de espécies ao longo de gradientes com diferentes características ambientais.

Agradecimentos

Ao Dr. André V. L. Freitas do Instituto de Biologia da UNICAMP pela ajuda na identificação das espécies de borboletas; ao Dr. Benedito C. Lopes do Departamento de Ecologia e Zoologia da Universidade Federal de Santa Catarina pela contribuição no desenvolvimento deste trabalho; aos profissionais do Parque Municipal da Lagoa do Peri e aos colegas do Laboratório de Ecologia Terrestre Animal (LECOTA) que ajudaram no trabalho de campo.

REFERÊNCIAS

- Barlow, J., T.A. Gardner, I.S. Araújo, T.C. Ávila - Pires, J.E. Costa, M.C. Esposito, L.V. Ferreira, J. Hawes, M.I.M. Hernández, M.S. Hoogmoed, R.N. Leite, N.F. Lo - Man - Hung, J.R. Malcolm, M.B. Martins, L.A.M. Mestre, R. Miranda - Santos, A.L. Nunesgutjahr, W.L. Overal, L. Parry, S.L. Peters, M.A. Ribeiro Junior, M.N.F. Da Silva, C. Da Silva Motta & C.A. Peres. 2007a. Quantifying the biodiversity value of tropical primary, secondary, and plantation forests. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America** 104(47): 18555 - 18560.
- Barlow, J., W.L. Overal, I.S. Araújo, T.A. Gardner & C.A. Peres. 2007b. The value of primary, secondary and plantation forests for fruit - feeding butterflies in the Brazilian Amazon. **Journal of Applied Ecology**, 44: 1001 - 1012.
- Brown Jr., K.S. 1992. Borboletas da Serra do Japi: diversidade, habitats, recursos alimentares e variação temporal. Pp. 142 - 186. In: Morellato, L. P. C. (org.). **História Natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil**. Editora Unicamp, Campinas.
- Brown Jr., K.S. 1997. Diversity, disturbance, and sustainable use of Neotropical forests: insects as indicators for conservation monitoring. **Journal of Insect Conservation**, 1: 25 - 42.
- Brown Jr., K.S. & Freitas, A.V.L. 1999. Lepidoptera. Pp. 227 - 243. In: Brandão, C. R. F. & Canello, E. M. (org.). **Biodiversidade do estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX**, 5: invertebrados terrestres. FAPESP, São Paulo.
- Brown, Jr., K.S. & A.V.L. Freitas. 2000. Atlantic Forest butterflies: indicator of landscape conservation. **Biotropica**, 32(4b): 934 - 956.
- Carneiro, E., Mielke, O.H.H. & Casagrande, M. M. 2008. Borboletas do sul da ilha de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil (Lepidoptera: Hesperioidea e Papilionoidea). **SHILAP Revista de Lepidopterologia** 36 (142): 261 - 271.
- Devries, P.J. 1987. **The butterflies of Costa Rica and their natural history. Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae**. Princeton University Press, Princeton.
- Lewinsohn, T.M., A.V.L. Freitas & P.I. Prado. 2005. Conservation of terrestrial invertebrates and their habitats in Brazil. **Conservation Biology**, 19 (3): 640 - 645.
- Lima - Verde, E.P.A. & M.I.M. Hernández. 2007. Sucessão ecológica em áreas reforestadas de restingas: respostas da comunidade de borboletas Nymphalidae. In: **Iniciados** (V.B. Bezerra, org.). Universidade Federal da Paraíba. Vol. 12, p. 13 - 22.

Matos, D.M.S. 2000. Herbivore and plant demography: a case study in a fragment of semi - deciduous forest in Brazil. **Journal of Tropical Ecology** 16: 159 - 165.

Mcgeoch, M.A. 1998. The selection, testing and application of terrestrial insects as bioindicators. **Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society**, 73: 181 - 201.

Ribeiro, D.B., P.I. Prado, K.S. Brown Jr, A.V.L. Freitas. 2008. Additive partitioning of butterfly diversity in a fragmented landscape: importance of scale and implications for conservation. **Diversity and Distributions**, 14 (6): 961

- 968.

Uehara - Prado, M., K.S. Brown Jr, A.V.L. Freitas. 2007. Species richness, composition and abundance of fruit - feeding butterflies in the Brazilian Atlantic Forest: comparison between a fragmented and continuous landscape. **Global Ecology and Biogeography**, 16: 43 - 54.

Vieira R.S. 2008. Borboletas frugívoras da Reserva Florestal Adolpho Ducke. **Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Projeto Team/ CNPq - FAPEAM.**