



VARIAÇÃO SAZONAL DE BORBOLETAS FRUGÍVORAS EM UMA REGIÃO DE TRANSIÇÃO ENTRE TRÊS HABITATS ADJACENTES NO NORTE DE MINAS GERAIS.

Mariana R. Gozzi

Marina do V. Beirão; Ludmilla R. Medeiros; Frederico de S. Neves; Marcílio Fagundes.

Laboratório Biologia da Conservação, Departamento de Biologia Geral/ Universidade Estadual de Montes Claros - Unimontes, Montes Claros - Minas Gerais. nanagozzi@gmail.com

INTRODUÇÃO

A ordem Lepidoptera constitui a segunda maior ordem de invertebrados em número de espécies (Brown Jr & Freitas, 1999), com cerca de 150 mil espécies, das quais 80 mil ocorrem no Brasil (Heppner, 1991) e é composta por mariposas e borboletas. Os organismos desta ordem são holometábolos (Schober, 2003). No estágio larval apresentam um aparelho do tipo mastigador, alimentando - se de material vegetal, sendo altamente especializados (Devries, 1987). Os adultos possuem um aparelho do tipo sugador alimentando - se de líquidos como néctar, seiva, água enriquecida e material orgânico em putrefação, através de um aparelho do tipo sugador (Brown Jr & Freitas, 1999; Devries, 1987).

As borboletas representam 19 mil espécies, sendo que no Brasil são conhecidas 3.300 espécies e em Minas 1.600. São insetos que possuem hábito diurno e são representadas por cinco famílias, Hesperidae, Papilionidae, Pieridae, Lycaenidae e Nymphalidae (Brown Jr & Freitas, 2002). De acordo com o modo de alimentação do adulto, as borboletas podem ser divididas em duas guildas: nectarívoras, que possuem representantes em todas as famílias e frugívoras, que se alimentam de frutas fermentadas (Devries, 1987), excrementos, exudatos de plantas e animais em decomposição. Essa guilda é composta somente pelas subfamílias Satyrinae, Brassolinae, Morphinae, Charaxinae, Biblidinae, e a tribo Coloburini (Nymphalinae) (Freitas & Brown, 2004). As frugívoras, além de serem muito fáceis de capturar através de armadilhas, podem ser também correlacionadas com a riqueza total de borboletas da região de ocorrência (Brown Jr & Freitas, 2000). As borboletas estão envolvidas em muitas interações ecológicas com vegetais, destacando - se as mutualísticas (polinização) e de predação (herbivoria) (Brown Jr & Freitas, 1999).

Por serem conspícuas, coloridas, de fácil captura e identificação, as borboletas podem ser utilizadas como bioindicadores (Brown, 1997). Além disto, podem ser coletadas durante todas as estações do ano por apresentarem uma

grande diversidade, fidelidade de microhabitat e respondem rapidamente a alterações ambientais (New *et al.*, ., 1995; Neves *et al.*, ., 2008). Assim, a presença de determinadas espécies no habitat específico indica a estabilidade natural do ambiente e a ausência, alterações do habitat que comprometem a qualidade ambiental (Uehara - prado *et al.*, ., 2004; Brown Jr & Freitas, 1999; New *et al.*, ., 1995;).

A distribuição de espécies dentro de uma determinada área geográfica é irregular em diferentes graus devido às características físicas, abundância de recursos e inimigos naturais (Brown, 1984). Estas características podem limitar a diversidade local e regional (Bell *et al.*, ., 1991 *apud* Ricklefs & Schluter, 1993; Madeira *et al.*, ., 2008), afetando diretamente a fauna de insetos associados à vegetação (Madeira *et al.*, ., 2008). Padrões na diversidade de insetos ilustram o papel estrutural das plantas ao criarem uma heterogeneidade ambiental, com diferentes microhabitats, que sustenta uma alta diversidade entre organismos que dependem destas (Sugihara, 1980 *apud* Schwartz & Di Mare, 2001).

No caso dos Lepidópteros, características como a produção de folhas, flores e frutos são importantes para a manutenção da diversidade do grupo (Devries, 1987). Desta forma, além de oferecer recursos alimentares, a vegetação também pode servir como sítios de oviposição, abrigo de flutuações climáticas e proteção contra inimigos naturais para as borboletas (Devries, 1987).

As flutuações sazonais de abundância e riqueza foram documentadas em um grande número de insetos tropicais (Wolda, 1978; Janzen, 1984). Entretanto, essas alterações foram raramente documentadas com borboletas (Madeira *et al.*, ., 2008). Além disso, os efeitos da redução da disponibilidade de recursos, alterações na riqueza e abundância das espécies de borboletas são desconhecidas (Madeira *et al.*, ., 2008).

OBJETIVOS

Este trabalho teve como objetivo testar as seguintes

hipóteses:

- i. Fitofisionomias adjacentes apresentam uma comunidade de borboletas distintas devido à disponibilidade de recursos.
- ii. Existe um efeito da sazonalidade na comunidade de borboletas, com uma variação ao longo do ano devido à disponibilidade de recursos e mudanças microclimáticas.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

Este estudo foi desenvolvido na unidade de conservação do Refúgio da Vida Silvestre do Rio Pandeiros (15°30'26.2"S 44°45'21.3"W), localizado no município de Januária, norte de Minas Gerais, Brasil. A área possui aproximadamente 393.060 hectares e abrange toda a bacia hidrográfica do rio Pandeiros (Azevedo *et al.*, 2009). O clima é tropical (sazonal) com transição para o semi - árido, caracterizado por possuir verões chuvosos e invernos extremamente secos (Sano & Almeida, 1998). A temperatura média anual é de 26°C e a média de precipitação é de cerca de 700 mm por ano, com a estação chuvosa de outubro a abril. A área está inserida em uma região de transição entre os biomas de Cerrado e Caatinga. Essa região de transição apresenta distintas formações vegetais, formando um mosaico de fitofisionomias como cerrado (*sensu stricto*), veredas, pântanos, a floresta estacional decidual e as matas ciliares. O cerrado é representado por uma formação vegetal com aspectos xeromórficos (Sano & Almeida, 1998), adaptada a climas secos e solos pobres. A mata seca por uma floresta decídua, que ao contrário do cerrado, ocorre em solos relativamente mais ricos. A mata ciliar por vegetação que acompanha rios de médio e grande porte (Ribeiro *et al.*, 1998), ocorrendo em habitats mais úmidos e possui menor índice de deciduidade ao longo do ano.

Amostragem

A fauna de lepidópteros destas áreas foi amostrada em quatro períodos, nos meses de março (final da estação chuvosa), maio (início da estação seca), setembro (final da estação seca) e novembro (início da estação chuvosa) de 2008 com a utilização de armadilhas portáteis do tipo Van Someren - Rydon (DeVries, 1987) e iscadas com bananas fermentadas em garapa de cana - de - açúcar.

Em cada formação florestal foram instaladas 15 armadilhas distanciadas entre si por no mínimo 50 m, totalizando 45 armadilhas em cada período amostral. Cada armadilha foi posicionada a uma altura entre 1,0 a 1,5 m. Foram mantidas no campo por cinco dias com coletas diárias. Todas as borboletas capturadas foram retiradas da armadilha, sacrificadas, armazenadas em envelopes entomológicos e levadas ao laboratório de Biologia da Conservação da Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes). As espécies coletadas foram montadas e identificadas até o menor nível taxonômico possível de acordo com DeVries (1987), Brown Jr (1992) e Uehara - Prado e colaboradores (2004).

A riqueza e a abundância foram comparadas entre as fitofisionomias e os meses de amostragem através dos modelos lineares generalizados (GLM), utilizando a riqueza e abundância e borboletas como variáveis resposta e a fitofisionomia, o período de amostragem e a interação como variáveis explicativas. O modelo completo foi simplificado

através da omissão de termos não significativos e junção de categorias que não se diferiam através das análises de contraste. Os GLMs foram realizados utilizando o programa R (R Development Core Team 2008).

RESULTADOS

Durante este estudo foram coletados 5.318 indivíduos, pertencentes a 40 espécies e distribuídas nas seis subfamílias da guilda de borboletas frugívoras.

A mata seca foi a fitofisionomia de maior abundância de borboletas, 2.148 indivíduos, pertencentes a 28 espécies e quatro subfamílias. Na mata ciliar foram coletados 1.867 indivíduos, o segundo valor em abundância, mas foi o local de maior riqueza, 31 espécies, distribuídas em seis subfamílias. No cerrado foram capturadas 1.303 indivíduos, pertencentes a 19 espécies e distribuídas em quatro subfamílias. Apesar dos ambientes apresentarem 18 espécies em comum, eles foram significativamente diferentes entre si.

As espécies mais comuns que ocorreram nos três ambientes foram: *Eunica talila*, *Callicore sorana* e *Hamadryas februa* pela maior abundância. Madeira (2008), estudando duas fitofisionomias (cerrado e mata seca) no Norte de Minas, também encontrou *C. sorana* e *H. februa* nos dois ambientes, enquanto que *E. talila*, somente na mata seca.

A mata ciliar foi a fitofisionomia que apresentou o maior número de espécies exclusivas deste habitat (onze espécies) seguida pela mata seca (oito espécies) e o cerrado com somente uma espécie exclusiva, *Taygetis kerea*. Dos três ambientes, a mata ciliar é a que menos varia em relação a cobertura de dossel e isso pode privilegiar espécies que não toleram muito bem áreas abertas, como é o caso dos representantes da subfamílias Morphinae (Brown & Freitas 2000). No presente estudo foram encontrados somente duas espécies de Morphinae, *Morpho sp.* e *Opsiphanes invirae*, e ambas foram exclusivas da Mata Ciliar.

O mês de maio foi o que apresentou a maior quantidade de espécies amostradas (31 espécies), seguido pelo mês de setembro (21 espécies). Os meses de maior umidade, março e novembro, foram os que apresentaram a menor riqueza, 15 e 10 espécies, respectivamente.

A abundância aumentou ao longo dos meses de março, maio e setembro, mas houve um decréscimo no mês de novembro, onde este pode ser explicado por fatores abióticos (representado por grandes quantidades de chuva durante o período de coleta). A maior abundância observada nesse estudo ocorreu no final da estação seca. Pelo fato das borboletas frugívoras necessitarem de folhas, quando lagartas e frutos quando adultas, provavelmente na estação chuvosa pode - se encontrá - las, principalmente, na forma de lagarta. Segundo Wolda (1978), a sazonalidade e abundância de grupos de insetos podem ser estritamente controladas pela disponibilidade de alimento, sendo que qualquer distúrbio no ambiente pode afetar a quantidade e qualidade de alimento disponível e, conseqüentemente, a flutuação das espécies.

Neste caso deve - se salientar que a oferta de recursos, especialmente frutos, varia acentuadamente entre os habitats estudados. Por exemplo, diferentemente da mata ciliar, a oferta de frutos na mata seca é maior no período de maior

déficit hídrico. Assim, o aumento da abundância das borboletas na estação seca provavelmente está associado a esta diversificação de recursos que ocorre entre os habitats estudados. Contudo, a abundância das borboletas frugívoras foi muito influenciada pela abundância de *Eunica tatila*, que representou 80% de todos os espécimes coletados. Não se sabe muito sobre a biologia dessa espécie, como planta hospedeira ou até mesmo os limites de sua distribuição. Sabe-se que essa espécie realiza migrações em massa e que em alguns locais como na Guatemala e México ela é bastante abundante em certas épocas (Devries, 1987), como foi observado neste estudo.

CONCLUSÃO

As Borboletas frugívoras, assim como a maioria dos insetos tropicais, exibem uma forte sazonalidade e o conhecimento dessas flutuações é muito importante para a preservação das espécies e do meio em que elas vivem.

Ao Instituto Estadual de Florestas (IEF) pelo apoio logístico. À Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsas aos pesquisadores e apoio financeiro ao projeto (CT - Hidro: 35/2006 - 55978/2006 - 0).

REFERÊNCIAS

Azevedo, I.F.P., Nunes, Y.R.F., Veloso, M.D.M., Neves, W.V., Fernandes, G.W. Pandeiros, preservação estratégica na recuperação do São Francisco. *Sciam Brasil*, v. 83, p. 74 - 79, 2008.

Brown, V.K. Secondary Sucession: insect - plant relationships. *Biosc*, v. 34, p. 710 - 716, 1984.

Brown Jr, K.S. Borboletas da Serra do Japi: diversidade, habitats, recursos alimentares e variação temporal. In: L. P. C. Morellato (Ed.). *História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil*, Editora da UNICAMP, Campinas. 1992, p. 142 - 186.

Brown Jr, K.S. Diversity of Brazilian Lepidoptera: history of study, methods for measurements, and use as indicator for genetic, specific and system richness. In: Bicudo, C. E. M.; Menezes, N. A. *Biodiversity in Brazil: a first approach*. São Paulo, Instituto de Botânica, p. 221 - 253, 1996.

Brown Jr, K.S. Diversity, disturbance, and sustainable use of Neotropical forests: insects as indicators for conservation monitoring. *J. Insect. Conserv.* n. 1, p. 25 - 42, 1997.

Brown Jr, K.S. Freitas, A.V.L. Lepidoptera. In: *Invertebrados terrestres: biodiversidade do estado de São Paulo* (C. R. F. Brandão; E. M. Canello, eds). Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), São Paulo, v. 5, 1999, p. 227 - 243.

Brown Jr, K.S., Freitas, A.V.L. Atlantic forest butterflies: indicators for landscape conservation. *Biotropica*. v. 32, n. 4, p. 934 - 956, 2000.

Brown Jr, K.S., Freitas, A.V.L. Butterfly communities of urban forest fragments in Campinas, São Paulo, Brazil:

Structure, instability, environmental correlates, and conservation. *J. Insect Conserv.*, v. 6, n. 4, p. 195 - 206, 2002.

Casagrande, M.M., Mielke, O.H.H., Brown Jr, K.S. Borboletas (Lepidoptera) ameaçadas de extinção em Minas Gerais, Brasil. *Rev. Bras. Biol.*, v. 15, p. 241 - 259, 1998.

Crawley, M.J. *Statistical computing: An introduction to data analysis using S - plus*. - Chinchester, John Wiley and Sons Ltda. 772p, 2002.

Devries, P.J. *The butterflies of Costa Rica and their natural history*. Vol. 1. Papilionidae, Pieridae and Nymphalidae. Princeton University Press, Princeton, 1987.

Devries, P.J. *The butterflies of Costa Rica and their natural history*. Vol. 1. Papilionidae, Pieridae and Nymphalidae. Princeton University Press, Princeton, 1987.

Diniz, I.R., Morais, H.C. Abundância e amplitude de dieta de lagartas (Lepidoptera) no cerrado de Brasília (DF). In: Aldicir O. Scariot; José Carlos Sousa Silva; Jeanine Maria Felfili. (Org.). *Cerrado: Ecologia, Biodiversidade, e Conservação*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, v. único, p. 307 - 318, 2005.

Fonseca, N.G., Kumagai, A.F., Mielke, O.H.H. Lepidópteros visitantes florais de *Stachytarpheta cayennensis* (Rich.) Vahl (Verbenaceae) em remanescente de Mata Atlântica, Minas Gerais, Brasil, *Rev. Bras. Entomol.*, v. 50, n. 3, p. 399 - 405, 2006.

Freitas, A.V.L., Brown, K.S. Phylogeny of the Nymphalidae (Lepidoptera). *Syst. Biol.*, Washington, v. 53, n. 3, p. 1 - 25, 2004.

Heppner, J.B. Faunal regions and the diversity of Lepidoptera. *Trop. Lepidop.*, v. 2, n. 1, p. 1 - 85, 1991.

Janzen, D.H. Two ways of being a tropical big moth: Santa Rosa saturniids and sphingids. *Oxford. Surv. Evolut. Biol.*, v. 1, p. 85 - 140, 1984.

Janzen, D.H. How moths pass the dry season in a Costa Rican dry forest. *Insect Sci. Appl.*, v. 8, p. 489 - 500, 1987.

Madeira, B.G. *Diversidade de borboletas frugívoras no norte de Minas Gerais*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2008 (Tese de Doutorado).

Neves, F.S., Madeira, B.G., Oliveira, V.H.F., Fagundes, M. Insetos como bioindicadores dos processos de regeneração em matas secas. *MG Biota*. v. 1, n. 2, p. 46 - 53, 2008.

New, T.R., Pyle, R.M., Thomas, J.A., Hammond, P.C. Butterfly conservation management. *Annu. Rev. Entomol.*, v. 40, p. 557 - 883, 1995.

R Development Core Team. *R: a language and environment for statistical computing*. - R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2005.

Ribeiro, S.P., Carneiro, M.A.A., Fernandes, G.W. Free - feeding insect herbivores along environmental gradients in Serra do Cipó: basis for a management plan. *J. Insect Conserv.*, v. 2, n. 2, p. 107 - 118, 1998.

Ricklefs, R.E., Schluter, D. Species diversity: regional and historical influences. In R. E. Ricklefs and D. Schluter (Eds.). *Species diversity in ecological communities*, The University of Chicago Press, Chicago, p. 350 - 363, 1993.

Sano, S.M., Almeida, S. P. *Cerrado: ambiente e flora*. Planaltina: Embrapa, 1998, 556 p.

Schober, J. Borboletas da Mata Atlântica. *Ciênc. Cult.* [online]. v. 55, n. 2, p. 10 - 11, 2003.

Schwartz, G., Di Mare R.A. Diversidade de quinze espécies de borboletas (Lepidoptera: Papilionidae) em sete comunidades de Santa Maria, RS. Ciênc. Rural, Santa Maria, v. 3, p. 49 - 55, 2001.
Uehara - prado, M., Freitas, A.V.L., Francini, R.B., Brown

Jr, K.S. Guia das borboletas frugívoras da Reserva Estadual do Morro Grande e região de Caucaia do Alto, Cotia (São Paulo). Biota neotrop., Campinas - SP, v. 4, n. 1, 2004.
Wolda, H. Fluctuations in abundance of tropical insects. Am. Nat., v. 112, p. 1017-1045, 1978.