

Borboletas frugívoras (Lepidoptera: Nymphalidae) da mata do Museu de História Natural e Jardim Botânico da UFMG, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil

Fruit-feeding Butterflies (Lepidoptera: Nymphalidae) of the forest at the Natural History Museum and Botanical Garden of UFMG, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil

Mariposas frugívoras (Lepidoptera: Nymphalidae) del bosque del Museu de História Natural e Jardim Botânico da UFMG (Universidade Federal de Minas Gerais) Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil

André Roberto Melo Silva^{1,2}; Vanessa Diniz e Silva¹; Winnie Xavier de Deus¹; Oripe Hudson Costa¹

RESUMO

As borboletas frugívoras pertencem à família Nymphalidae, estão distribuídas em quatro de suas subfamílias e se alimentam de caldo de frutas e outros líquidos. Elas podem ser utilizadas como bioindicadores para monitoramento ambiental, por possuírem grande diversidade, ciclo de vida curto e por serem facilmente amostradas com uma metodologia padronizada. O objetivo do trabalho foi realizar um levantamento das espécies de borboletas frugívoras na mata do Museu de História Natural e Jardim Botânico da UFMG, comparando

¹Centro Universitário UNA, Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde.

²Rede de Pesquisa e Conservação de Lepidópteros de Minas Gerais, Rede Lep-MG

³Autor para correspondência: André Roberto Melo Silva, biólogo, mestre, professor do Centro Universitário UNA, Rua Guajajaras, 175, Centro, 30180-100 Belo Horizonte, MG, Brasil. e mail: andrerml@hotmail.com

as estações seca e chuvosa e as cinco áreas de amostragem que se encontravam em diferentes estágios de regeneração. Foram utilizadas 25 armadilhas atrativas por mês durante um ano, divididas em cinco áreas de amostragem. Foram coletados 818 indivíduos pertencentes a 24 espécies. Destas, duas foram muito abundantes e 12 foram *singletons*. A curva de acumulação de espécies mostrou uma tendência à estabilização. A maior riqueza foi encontrada na estação chuvosa e a maior abundância na estação seca. As áreas com maior riqueza e abundância estavam em estágio inicial de regeneração, porém a área que apresentou a maior diversidade estava em estágio avançado de regeneração. Estes resultados demonstram a importância de se preservar áreas verdes dentro das cidades, visto que estas áreas têm a capacidade de manter e conservar uma riqueza importante de borboletas frugívoras.

Palavras-chave: Biodiversidade, conservação, fragmento urbano, inventário, riqueza de espécies.

ABSTRACT

The fruit-feeding butterflies belong to the Nymphalidae family. They are spread in four of its subfamilies and they feed on fruit sauce and other liquids. They can be used as bioindicators for environmental monitoring, because they have great diversity, a short life cycle and because they are easily sampled with a standardized methodology. The objective of this work was to survey the species of fruit-feeding butterflies in the forest of the Natural History Museum and Botanical Garden of UFMG, comparing the dry and rainy seasons and the five areas of sampling which were in different stages of regeneration. Twenty-five bait traps were used per month for one year, divided in five sampling areas. 818 individuals belonging to twenty-four species were collected. Of these, two were very abundant and twelve were

singletons. The species accumulation curve showed a tendency to stabilize. The greatest richness was found in the rainy season and the greatest abundance in the dry season. The areas with the greatest richness and abundance were at an early stage of regeneration, but the area that showed the greatest diversity was at an advanced stage of regeneration. These results demonstrate the importance of preserving green areas within the cities, since these areas have the ability to keep and maintain an important richness of fruit-feeding butterflies.

Keywords: Biodiversity, conservation, inventory, species richness, urban fragment.

RESUMEN

Las mariposas frugívoras pertenecen a la familia Nymphalidae, están distribuidas en cuatro de sus subfamilias y se alimentan de jugo de frutas y otros líquidos. Se las puede utilizar como bioindicadores para monitorización ambiental, ya que poseen gran diversidad, ciclo de vida corto y se las puede manejar fácilmente como muestras por medio de una metodología estandarizada. El objetivo del trabajo fue realizar un inventario de las especies de mariposas frugívoras en el bosque del Museu de História Natural e Jardim Botânico de la UFMG, comparando las estaciones seca y lluviosa y las cinco áreas de muestreo que se encontraban en diferentes estadios de regeneración. Se utilizaron 25 trampas atractivas por mes, durante un año, divididas en cinco áreas de muestreo. Se colectaron 818 individuos pertenecientes a 24 especies. De estas, dos fueron muy abundantes y 12 fueron singletons. La curva de acumulación de especies señaló una tendencia a la estabilización. La mayor riqueza se la encontró en la estación lluviosa y la mayor abundancia, en la estación seca. Las áreas con mayor riqueza y abundancia estaban en estadio inicial de regeneración, sin embargo el área que presentó la

mayor diversidad estaba en periodo avanzado de regeneración. Estos resultados demuestran la importancia de la preservación de áreas verdes dentro de las ciudades, ya que estas áreas tienen la capacidad de mantener y conservar una riqueza importante de mariposas frugívoras.

Palabras clave: Biodiversidad, conservación, fragmento urbano, inventario, riqueza de especies.

INTRODUÇÃO

Os lepidópteros formam a segunda maior ordem da Classe Insecta, com 160 mil espécies descritas no mundo e 26 mil no Brasil (Freitas & Almeida 2012), representando 71 das 124 famílias de lepidópteros conhecidas (Duarte et al., 2012). Em relação às borboletas, existem 20 mil espécies em todo o mundo sendo que mais de 3000 já foram registradas no Brasil (Freitas & Almeida 2012). Entretanto, estimativas sobre riqueza de lepidópteros expressam números muito aquém da realidade (Duarte et al., 2012).

As borboletas estão distribuídas em duas superfamílias (Hesperioidea e Papilionoidea) e em seis famílias (Hesperiidae, Papilionidae, Pieridae, Lycaenidae, Riodinidae e Nymphalidae) (Lamas, 2004). Em relação ao hábito alimentar, elas podem ser tanto frugívoras (se alimentam principalmente de caldo de frutas fermentadas) ou nectarívoras (se alimentam principalmente de néctar). Todas as espécies de borboletas frugívoras fazem parte da família Nymphalidae sendo esta a maior família com aproximadamente 2.430 espécies na região Neotropical, distribuídas em 11 subfamílias (Lamas, 2004).

As frugívoras estão distribuídas em quatro subfamílias: Satyrinae, Charaxinae, Biblidinae e Nymphalinae (tribo Coeini) (Wahlberg et al., 2009) e representam aproximadamente 20% das borboletas da região Neotropical (Lamas, 2004).

Em Minas Gerais são conhecidas mais de 1600 espécies de borboletas

(Casagrande et al. 1998), sendo que 23 estão ameaçadas de extinção (Machado et al., 2008). A destruição dos habitats continua sendo a maior ameaça à Biodiversidade. A ocupação do solo mineiro, com vistas ao desenvolvimento da agricultura e pecuária, transformou a floresta Atlântica em uma área amplamente fragmentada (Silva, 2000). Em Minas Gerais, onde a Mata Atlântica já cobriu 46% do território total do Estado, hoje restam apenas 5% do bioma original (SOS Mata Atlântica, 2012).

Nesse contexto de destruição, as áreas verdes remanescentes dentro do meio urbano exercem de acordo com a sua localização e tamanho, inúmeros benefícios para as cidades. Estas áreas por serem menos perturbadas, podem proporcionar fonte de recursos e água permanente, sendo assim refúgios para a fauna, integrar corredores de dispersão e também funcionar como fonte de colonizadores para outras áreas, além de melhorar a qualidade de vida da população, pois regulam a temperatura, diminuem a poluição atmosférica e sonora e ainda podem servir como áreas de lazer (Ruszczuk, 1986; Fortunato & Ruszczuk, 1997; Brown & Freitas, 2002; Ribeiro et al., 2008; Silva et al., 2012).

Alguns trabalhos já foram desenvolvidos com lepidópteros em áreas urbanas, como Ruszczuk (1986 a e b), Fortunato & Ruszczuk (1997), Brown & Freitas (2002), Bonfatti et. al. (2011) e Silva et al. (2007 e 2012). Porém, somente dois desses citados estudaram exclusivamente as borboletas frugívoras.

A amostragem de borboletas frugívoras apresenta algumas vantagens práticas, que facilitam o estudo de suas populações. Elas são facilmente capturadas em armadilhas contendo isca de fruta fermentada, de modo que a amostragem pode ser simultânea e o esforço pode ser padronizado em diferentes áreas e meses do ano (DeVries & Walla, 2001). Outro aspecto importante é o fato dos lepidópteros serem facilmente amostrados para estudos de comunidades, terem ciclo de vida curto, apresentarem grande diversidade, sistemática e ecologia relativamente bem conhecidas, baixa resiliência e assim serem consideradas como bons bioindicadores para monitoramento

ambiental (Brown & Freitas, 1999). Segundo Duarte et al. (2012), devido à diversidade e susceptibilidade a mudanças nos ambientes onde são encontrados, os lepidópteros são particularmente úteis para o diagnóstico de mudanças ambientais em ambientes naturais e urbanos. Assim, é importante saber quais espécies existem em uma determinada área e as abundâncias das mesmas, como subsídios para o manejo e preservação desses locais. O objetivo do estudo foi realizar um levantamento das espécies de borboletas frugívoras presentes na mata do Museu de História Natural e Jardim Botânico da Universidade Federal de Minas Gerais, comparando as estações seca e chuvosa, em cinco áreas que se encontravam em diferentes estágios de regeneração.

MATERIAL E MÉTODOS

1. Área de Estudo

O Museu de História Natural e Jardim Botânico da Universidade Federal de Minas Gerais (MHNJB-UFMG) (19°53'19"S, 43°55'16"W) possui uma área de reserva de 60 hectares e é composta por floresta estacional semidecídua (Faria et al., 2009). Esta é a terceira maior área verde de Belo Horizonte, situada em uma região ocupada originalmente pelo bioma Mata Atlântica, que juntamente com o Cerrado, são áreas prioritárias para conservação, os chamados *hotspots*, por apresentarem grande biodiversidade e estarem altamente ameaçados (Mittermeier et al., 1997).

Ainda segundo Faria et al. (2009), esta reserva possui uma vegetação em regeneração, classificada nas seguintes categorias: estágio inicial de regeneração, estágio avançado de regeneração, área recuperada, áreas em restauração e jardins (Figura 1).

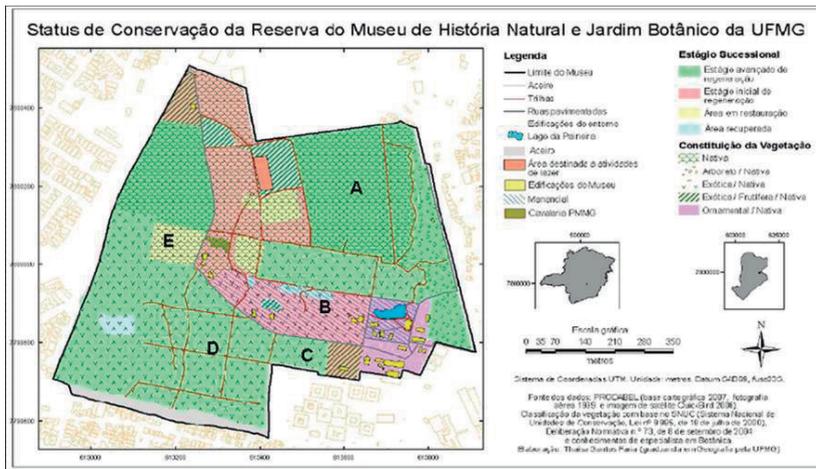


Figura 1 – Localização da área de estudo e status de conservação da vegetação do Museu de História Natural e Jardim Botânico da UFMG e áreas de coleta indicadas pelas letras A, B, C, D e E (Faria et al. 2009).

2. Amostragem

As amostragens foram realizadas durante um ano (setembro de 2011 a agosto de 2012). Foi instalada uma unidade amostral (UA) contendo cinco armadilhas em cada área de amostragem. As áreas foram denominadas A, B, C, D, e E, onde A está em estágio avançado de regeneração com espécies nativas, B está em estágio inicial de regeneração com espécies exóticas e nativas, C e D estão em estágio avançado de regeneração com espécies exóticas e nativas e E está em restauração com espécies nativas (Figura 1).

As armadilhas utilizadas são do tipo Van Someren-Rydon (DeVries, 1987), dispostas a 25 metros de distância uma da outra, a um metro de altura. A isca utilizada foi banana caturra amassada com caldo de cana, preparada com dois dias de antecedência. Mensalmente as 25 armadilhas foram instaladas, monitoradas por três dias consecutivos e sempre que necessário a isca foi repostada.

A maioria das borboletas foi capturada, identificada, fotografada, marcada, e solta. Entretanto, todos os indivíduos de difícil identificação

foram coletados e alguns indivíduos de cada uma das espécies coletadas foram sacrificados para montagem de uma coleção de referência. A coleção está depositada na coleção científica do laboratório de Zoologia do Centro Universitário UNA.

As borboletas foram identificadas através de guias, livros, artigos e comparação com a coleção do Laboratório de Zoologia do Centro Universitário UNA. Algumas espécies foram identificadas pelo Professor André Victor Lucci Freitas da Universidade de Campinas (UNICAMP). A nomenclatura utilizada seguiu Lamas (2004) e a divisão das subfamílias foi baseada em Wahlberg et al. (2009).

3. Análise de Dados

Os dados foram analisados através da abundância e riqueza de espécies de borboletas frugívoras. Foi plotada a curva de acumulação de espécies para verificar se a maior parte das espécies foi amostrada (Freitas et al., 2003). Para estimar a riqueza foram utilizados os estimadores Jackknife 1 e 2 e Chao1 de acordo com Magurran (2011). Foram utilizados os índices de diversidade de Shannon (H) e Simpson (D) (Magurran, 2011) e o índice de similaridade de Morisita (Hammer, 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Composição da comunidade

Foram capturados 818 indivíduos pertencentes a 24 espécies da família Nymphalidae (Tabela 1). Destes 818 indivíduos, 500 borboletas de nove espécies (61% do total) foram marcadas e soltas. Isso ocorreu por serem espécies mais fáceis de serem identificadas em campo e para diminuir o impacto sobre a área.

Do total de espécies, 11 pertencem à subfamília Satyrinae, (45,8%),

Famílias/Subfamílias/Tribo/Espécies	LOCAIS				
	A	B	C	D	E
NYMPHALIDAE					
Biblidinae					
Biblidini					
<i>Hamadryas amphinome amphinome</i> (Linnaeus, 1767)		X	X	X	X
<i>Hamadryas arete</i> (Doubleday, 1847)		X			
<i>Hamadryas epinome</i> (Felder & Felder, 1867)		X		X	
<i>Hamadryas februa februa</i> (Hübner, 1823)*					X
<i>Hamadryas feronia feronia</i> (Linnaeus, 1758)			X		
<i>Hamadryas ipthime ipthime</i> (H. W. Bates, 1864)					X
<i>Nica flavilla flavilla</i> (Godart, [1824])	X	X	X		X
<i>Temenis iaiothoe meridionalis</i> Ebert, 1965*		X			
Charaxinae					
Preponini					
<i>Archaeoprepona demophon thalpius</i> (Hübner, 1814)			X	X	X
Anaeni					
<i>Fountainea ryphea phidile</i> (Geyer, 1837)			X		
<i>Memphis moruus siheno</i> (Prittowitz, 1865)	X	X	X	X	X
Nymphalinae					
Coeini					
<i>Colobura dirce dirce</i> (Linnaeus, 1758)*			X		
<i>Historis odius dious</i> (Lamas, 1995)					X
Satyrinae					
Satyrini					
<i>Hermeuptychia</i> sp.1	X	X			X
<i>Moneuptychia</i> sp.1	X				
<i>Paryphthimoides phronius</i> (Godart, 1823)	X	X	X	X	X
<i>Paryphthimoides poltys</i> (Prittowitz, 1865)	X	X	X	X	X
<i>Pseudodebis</i> sp.1	X				
<i>Taygetis laches marginata</i> Staudinger, 1887*	X	X	X	X	X
<i>Yphthimoides manasses</i> (C. Felder e R. Felder, 1867)					X
<i>Yphthimoides</i> sp.1		X			
Morphini					
<i>Morpho helenor mielkei</i> (Blandin, 2007)	X			X	
Brassolini					
<i>Catoblepia berecynthia unditaenia</i> Fruhstorfer, 1907		X		X	X
<i>Opsiphanes invirae pseudophilon</i> Fruhstorfer, 1907*		X		X	
TOTAL GERAL	38	247	76	84	373

Tabela 1 – Lista de espécies e ocorrência por área do Museu de História Natural e Jardim Botânico da UFMG. * = espécies comuns em ambientes antropizados ou secundários.

oito à Biblidinae (33,3%), três à Charaxinae (12,5%) e duas à Nymphalinae (8,3%). Em relação à abundância, a subfamília Satyrinae obteve 770 indivíduos (94,1%), Biblidinae 30 (3,6%), Charaxinae 16 (1,9%) e Nymphalinae dois (0,2).

A subfamília com maior riqueza na região Neotropical é Satyrinae (com 76% das espécies), seguida por Biblidinae (16%), Charaxinae (7%) e Nymphalinae (1%) (Lamas 2004). O presente trabalho apresenta a mesma seqüência, e mesmo com variações nas porcentagens demonstra que a comunidade de borboletas frugívoras em questão segue o padrão da região Neotropical. Silva et al. (2012), estudando as borboletas frugívoras de uma área urbana em Belo Horizonte ao longo de um ano, capturaram 23 espécies pertencentes à Satyrinae (51%), 13 à Biblidinae (29%), seis à Charaxinae (13%) e três à Nymphalinae (7%). Já Fortunato & Ruzsczyk (1997) em Uberlândia encontram 39% de satiríneos, 31% biblidíneos, 25% charaxíneos e 5% nymphalíneos. As distribuições de riqueza por subfamília foram aproximadas nos três trabalhos relacionados. Em relação à abundância, Silva et al. (2012) encontraram Satyrinae com 78%, seguida por Biblidinae (15%), Charaxinae (5%) e Nymphalinae (2%). Esta seqüência é a mesma encontrada no presente trabalho, entretanto Satyrinae foi dominante com 94% da abundância.

Brown & Mielke (1968), estimaram a presença de 107 espécies de borboletas frugívoras e Brown & Freitas (2000) registraram 80 espécies em uma área na de Mata Atlântica, ambos em Belo Horizonte. A riqueza encontrada no MHNJB-UFMG representa 22 % da fauna estimada para Belo Horizonte e a 30% do total registrado no segundo trabalho.

Comparações entre a riqueza obtida em diferentes trabalhos são difíceis de serem realizadas pela falta de padronização nos métodos de coleta e intensidade amostral. Entretanto, uma comparação criteriosa pode revelar informações interessantes. Fortunato & Ruzsczyk (1997), estudando áreas urbanas e extra urbanas de tamanhos variados em Uberlândia encontraram 36 espécies, utilizando 27 armadilhas ao longo de um ano e meio. Pinheiro & Ortiz (1992) em uma área de

mata ciliar, cerrado e campo em Brasília, registraram 44 espécies, utilizando 14 armadilhas ao longo de um ano.

Em relação a trabalhos realizados em Belo Horizonte, Silva et al. (2007), estudando uma área urbana com sete hectares, encontraram 20 espécies de borboletas frugívoras, porém estes autores utilizaram apenas duas armadilhas e rede entomológica ao longo de um ano. Silva et al. (2012), estudando as borboletas frugívoras de outra área urbana (Manancial Cercadinho com 151 hectares), ao longo de um ano, capturaram 45 espécies. Já Soares et al. (2012), estudando um parque com 18 hectares no centro de Belo Horizonte, encontraram 15 espécies de borboletas frugívoras utilizando armadilhas e rede entomológica (Tabela 2).

O MHNJB-UFG apresentou menor riqueza em comparação à maioria das localidades citadas acima, talvez justificado pelas diferenças em relação à metodologia de coleta, já que nem todas as borboletas frugívoras entram em armadilhas, pelo tamanho e localização da reserva e relação espécie/área. Segundo Begon et

Local	Tamanho da área	Localização da área	Riqueza	Referência
Mata da PUC-MG	7 hectares	Zona Oeste	20 espécies	Silva et al. (2007)
Parque Municipal	18 hectares	Centro	15 espécies	Soares et al. (2012)
MHNJB-UFG	60 hectares	Zona Leste	24 espécies	Presente trabalho
Manancial Cercadinho	151 hectares	Zona Sul	45 espécies	Silva et al. (2012)

Tabela 2 – Locais de trabalhos realizados em Belo Horizonte, seguidos por tamanho das áreas, riqueza e referência bibliográfica.

al. (2007), a relação entre riqueza e área de habitat é um dos mais consistentes padrões ecológicos, sendo que o número de espécies em locais isolados decresce à medida que as áreas diminuem, pois abrangem menos tipos diferentes de habitats, como ocorreu nos

trabalhos realizados em Belo Horizonte. De acordo com Ruszczyk (1986a) o grau de urbanização em Porto Alegre influenciou na abundância e riqueza de borboletas. O local que registrou menor riqueza em Belo Horizonte foi o Parque Municipal, apesar de não ser o menor, foi o único localizado na região central da cidade.

As espécies mais abundantes foram: *P. phronius* (Figura 3) com 432 indivíduos representando 52,81%, *P. poltys* (Figura 4) com 265 indivíduos (32,40%), *Hermeuptychia* sp.1 e *T. laches*, ambas com 28 indivíduos (3,42%) e *H. amphinome* com 16 indivíduos (1,95%). *P. phronius* também foi a mais abundante em um dos locais amostrados em Uberlândia por Fortunato & Ruszczyk (1997). Das 24 espécies do MHNJB-UFGM, cinco são consideradas comuns em ambientes antropizados ou secundários (Brown Jr., 1992; Raimundo et al., 2003) (Tabela 1). Doze espécies foram *singletons*, ou seja, só obteve um indivíduo coletado (Figura 5) e duas *doubletons*, com dois indivíduos capturados (Figura 2).

De acordo com Magurran (2011), em assembléias de insetos, espécies representadas por um único indivíduo são prevalentes, como encontrado no presente trabalho onde 50% das espécies foram *singletons* (Figura 2). Ainda segundo Magurran (2011), em qualquer ambiente (seja tropical ou temperado) a maioria das espécies de uma assembléia é rara e um pequeno número de espécies vai representar 90% da abundância total. No presente trabalho, quatro espécies



Figura 3. *P. phronius*, a espécie mais abundante do trabalho.



Figura 4. *P. poltys*, a segunda espécie mais abundante do trabalho.

representaram 92% da abundância total.

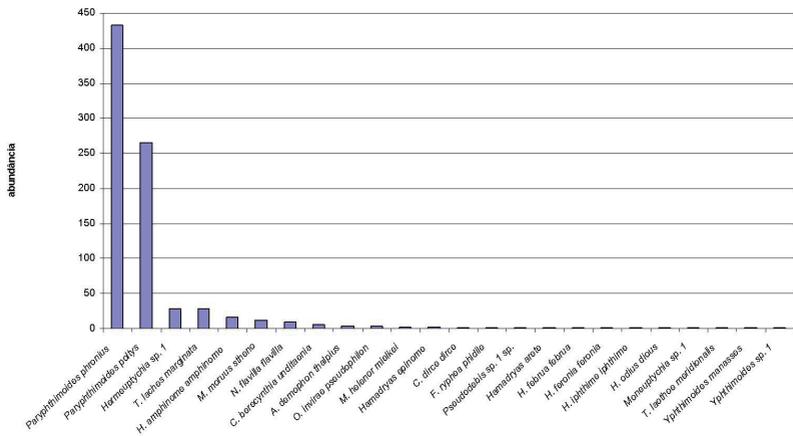


Figura 2 – Abundância por espécie (Diagrama de Whittaker) de borboletas frugívoras do Museu de História Natural e Jardim Botânico da UFM



Figura. 5. *C. dirce dirce*, espécie considerada *singleton*.

A curva do coletor se estabilizou a partir do quinto mês de coleta, ocorrendo a captura de apenas uma espécie nova no último mês

(Figura 6), demonstrando que o esforço amostral foi suficiente. Apesar disso, essa curva não revela diretamente a riqueza total de espécies e novas coletas certamente revelariam mais espécies (Magurran, 2011), como demonstrado pelos estimadores de riqueza. O método de Jackknife 1 estimou que existam 36 espécies no Museu, Jackknife 2, 46 espécies e Chao1 estimou 60 espécies. Assim, novas amostragens ou novos trabalhos realizados na área podem aumentar a lista de espécies de borboletas frugívoras do MHNJB-UFMG.

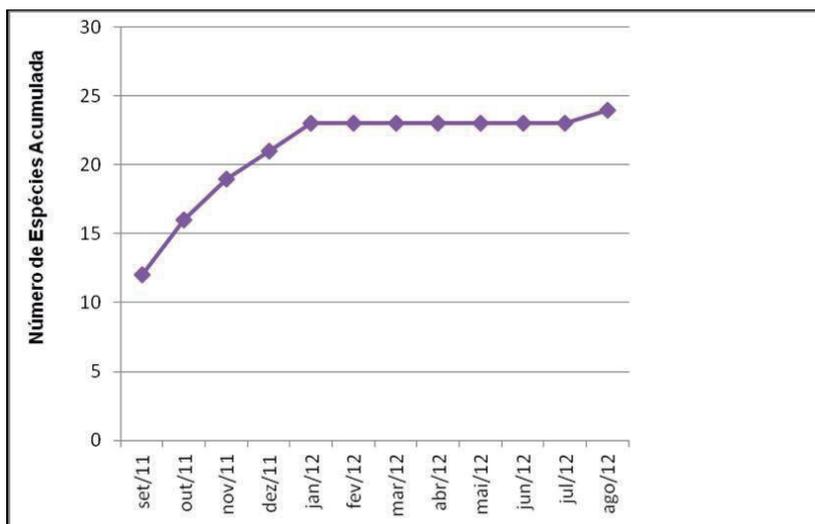


Figura 6 – Curva de acumulação de espécies de borboletas frugívoras do Museu de História Natural e Jardim Botânico da UFMG.

Variação Sazonal

Os meses onde foram encontradas as maiores riquezas foram de setembro a dezembro de 2011, variando entre nove e 12 espécies e os com menor riqueza foram de janeiro a julho de 2012 (Figura 7). A riqueza no período chuvoso (outubro a março) foi de 18 espécies,

sendo oito exclusivas deste período: *F. ryphea*, *H. arete*, *H. iphthime*, *H. odius*, *M. helenor*, *T. laothoe*, *Pseudodebis* sp.1 e *Y. manasses*. Já no período seco (abril a setembro) foram encontradas 16 espécies, sendo seis exclusivas: *C. dirce*, *H. epinome*, *H. februa*, *H. feronia*, *Yphthimoides* sp.1 e *Moneuptychia* sp.1.

Em relação à abundância, no período chuvoso foram coletados 317 indivíduos, totalizando 38,75% do total, e no período seco 501 indivíduos (61,25%). Setembro foi o mês com maior abundância, com 302 indivíduos (46,9% do total) e maio foi o mês menos abundante com apenas 18, 2,2% da abundância total (Figura 8). Fortunato & Ruszczyk (1997) também registraram em Uberlândia decréscimo da abundância no período úmido. Pettirossi (2009), em trabalho realizado na Reserva Florestal Mata de Santa Genebra, Campinas, Brasil encontrou uma variação temporal significativa na riqueza e abundância de espécies.

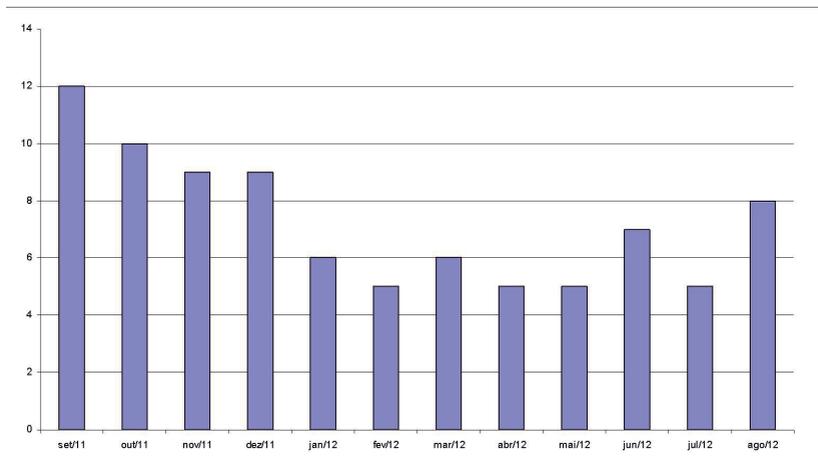


Figura 7 – Riqueza por mês de coleta de borboletas frugívoras do Museu de História Natural e Jardim Botânico da UFMG.

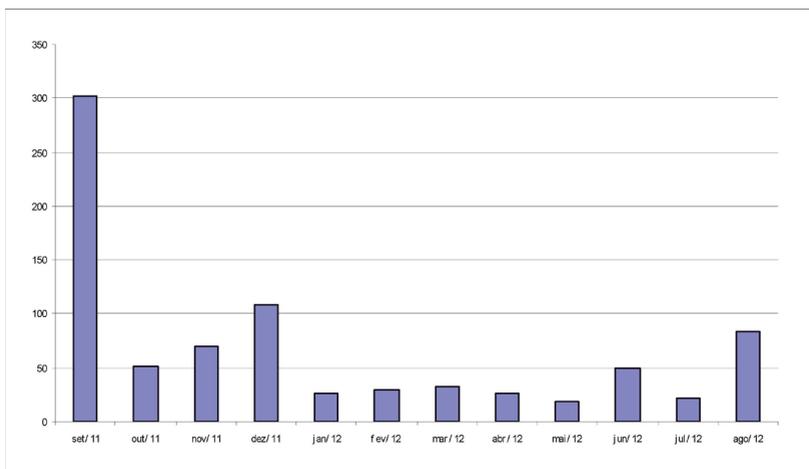


Figura 8 – Abundância por mês de coleta de borboletas frugívoras do Museu de História Natural e Jardim Botânico da UFMG.

Variação Espacial

As áreas que apresentaram maior riqueza e abundância foram B e E, e as com menores riqueza e abundância foram A, C e D. Por outro lado, a área que apresentou os maiores índices de diversidade foi a área C, e com as menores diversidades foi a área E (Tabela 3).

Ao contrário do esperado, as áreas A, C e D, que estão em um estágio avançado de regeneração apresentaram uma menor riqueza. B e E que estão em estágio inicial de regeneração apresentaram uma maior abundância e riqueza. Uma hipótese seria que por serem áreas em regeneração apresentam uma vegetação mais aberta, com várias clareiras e áreas de borda e possivelmente atraindo algumas espécies de borboletas por causa do calor e luz.

No trabalho do Pettirossi (2009), realizado na Reserva Florestal Mata

de Santa Genebra em Campinas, os locais de maior abundância e riqueza também foram os mesmos. Além disso, no trabalho realizado em Campinas, não houve variação espacial na riqueza. No presente trabalho a riqueza também variou pouco (9 a 12 espécies) entre os locais.

A área que apresentou a maior diversidade foi a C. Esta área está em estágio avançado de regeneração e demonstra que apesar de não apresentar uma abundância alta, também não possui espécies dominantes. Já a área E, apesar de apresentar a maior riqueza e abundância, também apresentou os menores índices de diversidade, mostrando que algumas espécies são muito abundantes e dominantes em detrimento de outras, contribuindo para a baixa diversidade (tabela 3).

	A	B	C	D	E
Riqueza	9	12	10	10	12
Abundância	38	247	76	84	373
Shannon H	1,272	1,273	1,402	1,246	1,156
Simpson 1-D	0,5623	0,5948	0,6589	0,5952	0,5505

Tabela 3 – Riqueza, abundância e índices de diversidade por área da comunidade de borboletas frugívoras do Museu de História Natural e Jardim Botânico da UFMG. Em negrito os valores mais representativos.

O índice de Morisita agrupou as áreas A e D e as áreas B e E, demonstrando que são as áreas com maior similaridade e, além disso, possuem a vegetação em um mesmo estágio de regeneração. Além disso, a área C é mais similar em relação à A e D (todas em estágio avançado de regeneração) do que à B e E, que estão em estágio inicial de regeneração (Figura 9).

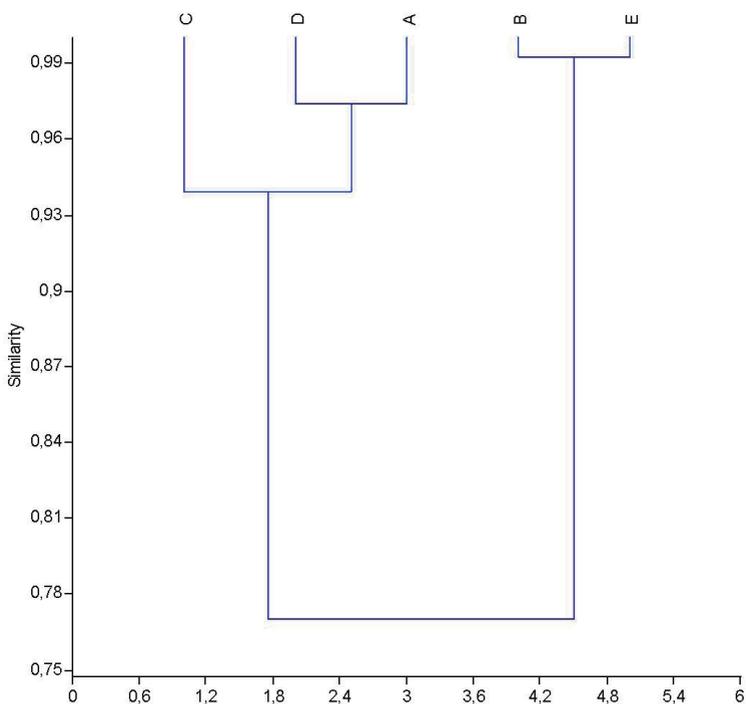


Figura 9 – Cluster de similaridade das áreas de coleta de borboletas frugívoras do Museu de História Natural e Jardim Botânico da UFMG.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com Brown & Freitas (2002), os fatores que mais contribuem positivamente com a comunidade de borboletas em ambientes pequenos e dentro de cidades são conectividade, água permanente e vegetação, além disso, essas áreas devem ser maiores do que 10 hectares, afastadas de prédios e do centro mais poluído

e possuir vegetação nativa, áreas abertas e áreas com flores. A mata do MHNJB-UFMG possui todas as características citadas acima. Possui 60 hectares, água permanente, vegetação nativa e áreas de clareiras, não está localizada no centro da cidade e está conectada com outras áreas, através de uma avenida bastante arborizada que passa ao seu lado e por ser vizinha a outra área verde. Assim, o MHNJB-UFMG é uma importante área para a preservação da comunidade de borboletas em Belo Horizonte.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à bióloga do MHNJB-UFMG Flávia Santos Faria pelo apoio ao trabalho e ao Professor André Victor Lucci Freitas da Universidade de Campinas (UNICAMP) pelo auxílio nas identificações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Begon, M., Townsend, C.R., Harper, J.L. (2007). Ecologia: de indivíduos a ecossistemas. Porto Alegre: Artmed, 752 p.
- Bonfantti, D., Leite, L.A.R., Carlos, M.M., Casagrande, M.M., Mielke, E.C., Mielke, O.H.H. (2011). Riqueza de borboletas em dois parques urbanos de Curitiba, Paraná, Brasil. *Biota Neotropica*. 11 (2): 247-253. (abril) <http://www.biotaneotropica.org.br/v11n2/pt/abstract?inventory+bn00911022011> (último acesso em 09/10/2013).
- Brown Jr., K.S. (1992). Borboletas da Serra do Japi: diversidade, habitats, recursos alimentares e variação temporal. in: Patrícia, L., Morellato, C. (Org). *História Natural da Serra do Japi: Ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil*. Campinas: FAPESP, 142-186.
- Brown Jr., K.S., Freitas A.V.L. (1999). Lepidoptera. in: Joly C.A., Bicudo C.E.M. (Org.). *Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX, Invertebrados Terrestres*. São Paulo: FAPESP, 225-243.
- Brown Jr., K.S., Freitas, A.V.L. (2000). Diversidade de Lepidoptera em Santa Teresa, Espírito Santo. *Boletim Museu Biologia Mello Leitão (N. Ser.)*. 11 (12): 71-118. (junho)
- Brown Jr., K.S., Freitas, A.V.L. (2002). Butterfly communities of urban forest fragments in Campinas, São Paulo, Brazil: Structure, instability, environmental correlates, and conservation. *Journal of Insect Conservation*. 6: 217-231. (dezembro)
- Brown Jr., K.S., Mielke, O.H.H. (1968). Lepidoptera of the Central Brazil Plateau. III. Partial list for the Belo Horizonte area, showing the character of the southeastern "Blend Zone". *Journal of the Lepidopterists Society*. 22 (3): 147-157.
- Casagrande, M.M., Mielke, O.H.H., Brown Jr., K.S. (1998). Borboletas (LEPIDOPTERA) ameaçadas de extinção em Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. 15 (1): 241-259.
- DeVries, P.J. (1987). *As borboletas da Costa Rica e sua historia natural*. v. 1. Papilionidae, Pieridae e Nymphalidae. Princeton: Princeton Univ. Press, p. 327.

- DeVries, P.J., Walla, T.R. (2001). A diversidade de espécies e estrutura da comunidade de borboletas frugívoras neotropicais. *Biological Journal of the Linnean Society*. 74: 1–15. (abril)
- Duarte, M., Marconato, G., Specht, A., Casagrande, M. (2012) Lepidoptera. in: Rafael, José Albertino; Melo, Gabriel A.R.; Carvalho, Cláudio J.B.; Casari, Sônia A.; Constantino, Reginaldo (Org.). *Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia*. Ribeirão Preto: Holos, 625-679.
- Faria, T.S., Faria, F.S., Faria, S.D. (2009). Contribuições de Geotecnologias para Manejo e Conservação de Reserva Ambiental: Estudo de Caso do “Museu de História Natural e Jardim Botânico da Universidade Federal de Minas Gerais”. in: *Anais do 12o Encontro de Geógrafos de América Latina*, 1-10. Montevideú. Uruguai.
- Freitas, A.V.L., Almeida, A.C. (2012). *Lepidoptera: borboletas e mariposas do Brasil*. São Paulo: Exclusiva Publicações, 207 p.
- Freitas, A.V.L., Francini, R.B., Brown Jr., K.S. (2003). Insetos como indicadores ambientais. in: Cullen Jr, Laury; Rudran, Rudy; Valladares-Padua, Cláudio. (Org.). *Métodos de estudos em biologia e manejo da vida silvestre*. Curitiba: Editora da UFPR, 125-151.
- Fortunato, L., Ruszczyk, A. (1997). Comunidades de Lepidópteros frugívoros em áreas verdes urbanas e extra-urbanas de Uberlândia, MG. *Revista Brasileira de Biologia*. 57 (1): 79-87. (fevereiro)
- Guerreiro, J.C., Veronezzi, F.R., Andrade, L.L., Busoli, A.C., Barbosa, J.C. (2005). Distribuição espacial do predador *Doru luteipes* (Scudder, 1876) (Dermaptera: forficulidae) na cultura do milho. *Revista Científica Eletrônica de Agronomia*. 4 (7). (junho)
- Hammer, O., Harper, D., Ryan, P. (2001). *PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis*.
- Lamas, G. (2004). *Atlas of Neotropical Lepidoptera: Checklist. Part 4A – Hesperioidea e Papilionoidea*. Gainesville: Scientific Publishers, 439 p.
- Machado, A.B.M., Drummond, G.M., Paglia, A. P. (2008). *Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção*. Brasília, DF, MMA; Belo Horizonte, MG:

Fundação Biodiversitas, 1420 p.

Magurran, A.E., Vianna, D.M. (Trad.) (2011). Medindo a diversidade biológica. Curitiba: Editora da UFPR, 261 p.

Mittermeier, R.A., Da Fonseca, G.A.B., Rylands, A.B., Mittermeier, C.G. Brasil. (1997). in: Mittermeier, R.A., Robles Gil, P., Mittermeier, C.G. Megadiversidade: nações da Terra mais ricas biologicamente. México: CEMEX -Agrupación Sierra Madre, 39-49.

Pettirossi, N. (2009). Riqueza, abundância e composição de espécies de borboletas frugívoras (Lepidoptera, Nymphalidae) da Reserva Florestal Mata de Santa Genebra, Campinas, Brasil. Boletim Museu Biologia Mello Leitão (N. Ser.). 25: 13-29. (julho)

Pinheiro, C.E.G., Ortiz, J.V.C. (1992). Communities of Fruit-Feeding Butterflies along a vegetation gradiente in Central Brazil. Journal of Biogeography. 19: 505-511.

Raimundo, R.L.G., Freitas, A.V.L., Costa, R.N.S., Oliveira, J.B.F., Lima, A.F., Melo, A.B., Brown Jr., K.S. (2003). Manual de monitoramento ambiental usando borboletas e libélulas: Reserva extrativista do Alto Juruá, Marechal Thaumaturgo, Acre. Campinas: UNICAMP, 36 p.

Ribeiro, D.B., Prado, P.I., Brown Jr., K.S., Freitas, A.V.L. (2008). Additive partitioning of butterfly diversity in a fragment landscape: importance of scale and implications for conservation. Diversity and Distributions. 14 (6): 961-968.

Ruszczyk, A. (1986a). Ecologia urbana de borboletas, I. O gradiente de urbanização e a fauna de Porto Alegre RS. Revista Brasileira de Biologia. 46 (4): 675-688. (novembro)

Ruszczyk, A. (1986b). Distribution and abundance of butterflies in the urbanization zones of Porto Alegre, Brazil. Journal of Research of Lepidoptera. 25 (3): 157-178.

Silva, A.F. (2000). Floresta Atlântica. in: Mendonça, Miriam Pimentel; Lins, Lívia Vanucci. Lista vermelha das espécies ameaçadas de extinção da flora de Minas Gerais. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, Fundação Zôo-Botânica de Belo Horizonte, 45-63.

Silva, A.R.M., Landa, G.G., Vitalino, R.F. (2007). Borboletas (Lepidoptera) de um fragmento urbano em Minas Gerais, Brasil. *Lundiana*. 8 (2): 137-142. (abril)

Silva, A.R.M., Castro, C.O., Mafía, P.O., Mendonça, M.O.C., Alves, T.C.C., Beirão, M.V. (2012). Borboletas frugívoras (Lepidoptera: Nymphalidae) de uma área urbana (Área de Proteção Especial Manacial Cercadinho) em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. *Biota Neotropica*. 12 (3): 292-297. <http://www.biotaneotropica.org.br/v12n3/pt/abstract?inventory+bn03112032012> (último acesso em 20/10/2013).

Soares, G.R., Oliveira, A.A.P., Silva, A.R.M. (2012). Borboletas (Lepidoptera: Papilionoidea and Hesperioidea) de um parque urbano em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. *Biota Neotropica*. 12 (4): 208-217. <http://www.biotaneotropica.org.br/v12n4/pt/abstract?inventory+bn02612042012> (último acesso em 11/04/2013). S.O.S. Mata Atlântica. Disponível em <<http://www.sosmatatlantica.org.br/>> (último acesso em 01/08/2013).

Wahlberg, N., Leneveu, J., Kodandaramaiah, U., Peña, C., Nylin, S., Freitas, A.V.L., Brower, A.V.Z. (2009). Nymphalid butterflies diversify following near demise at the Cretaceous/Tertiary boundary. *Proceedings of the Royal Society Biological Science*. 276: 1-8. (setembro)