

BORBOLETAS DO PARQUE METROPOLITANO DE PITUAÇU, SALVADOR, BAHIA, BRASIL

RODRIGO NOGUEIRA DE VASCONCELOS^{1*}, ELAINE CRISTINA CAMBUI BARBOSA¹
& MARCELO CESAR LIMA PERES^{1,2}

¹ Universidade Federal da Bahia – Pós-graduação em Ecologia e Biomonitoramento – Rua Barão de Geremoabo, s/n – Ondina – CEP: 40170-290 – Salvador – Bahia – Tel. (71) 9963-8612 – (71) 9121-4508.

² Universidade Católica de Salvador, Inst. de Ciências Biológicas, Centro de Ecologia e Conservação Animal, Av. Professor Pinto de Aguiar, 2589, Pituaçu, 41.740-090, Salvador, Bahia, Brasil.

*Autor para correspondência: rodrigodevasconcelos@yahoo.com.br

(Borboletas do Parque Metropolitano de Pituaçu, Salvador, Bahia, Brasil) – O Parque Metropolitano de Pituaçu (PMP) representa uma das poucas unidades de conservação presentes na cidade de Salvador, representando um importante refúgio para a fauna e flora associada ou não a ambientes urbanos. Neste sentido, o presente estudo representa a primeira tentativa de fornecer dados sobre a fauna de borboletas associadas a remanescentes urbanos em Salvador. As amostragens foram realizadas entre novembro de 2002 a abril de 2003 durante três dias consecutivos de cada mês, utilizando os métodos de captura com rede entomológica e armadilha de frutos fermentados. Foram capturadas um total de 319 indivíduos pertencentes a 70 espécies após um esforço de coleta de 324 horas, onde família mais representativa em termos de riqueza de espécies foi Nymphalidae. Embora nossos resultados apontem que a fauna do PMP capturada durante nosso estudo é constituída em grande parte por espécies generalistas, vale ressaltar que esta área representa um dos poucos remanescentes florestais urbanos protegidos na cidade de Salvador. Sugerimos assim, que seja realizado o manejo, a partir do plantio de espécies vegetais nativas que sirvam como recurso alimentar para lagartas e adultos de borboletas e a recuperação de áreas abertas como medidas para a manutenção da comunidade de borboletas do PMP.

Palavras-chave: Inventário, urbanização, perturbação, Floresta Atlântica, Lepidoptera

(Butterflies of the Pituaçu Metropolitan Park, Salvador, Bahia, Brazil) – The Pituaçu Metropolitan Park (PMP) represents one of the few protected areas in the city of Salvador, representing an important refuge for fauna and flora that are not associated with urban areas. In this sense, the present study represents the first attempt to provide information about the fauna of butterflies associated with urban forest remaining in Salvador. Samples were carried out from November 2002 to April 2003 for three consecutive days of each month, using as methods of capture the entomological net and trap of fermented fruit. We caught a total of 319 individuals belonging to 70 species after a collect effort of more than 324 hours, the most representative family in terms of richness was Nymphalidae. Although our results suggest that the fauna of the PMP captured during our study consists largely of generalist species, it is very important to emphasize this, because the area represents one of the few urban forest remaining protected in the city of Salvador. We suggest the management by the planting of native plant species that serve as food resources for adults and larvae of butterflies and restoration of open areas as measures for the maintenance of butterfly communities of PMP.

Key words: Inventory, urbanization, disturbance, Atlantic Forest, Lepidoptera.

INTRODUÇÃO

Sistemas urbanos podem ser caracterizados como paisagens complexas, constituídas por mosaicos heterogêneos de habitats de variável qualidade e complexidade estrutural, altamente dominados e modificados pela ação do homem, costumeiramente mais associados à ocupação humana como prédios, casas, estradas, indústrias ou menos freqüentemente a vida selvagem como remanescentes florestais (McINTHRE, 2000; PICKETT *et al.*, 2001, 2006). Remanescentes florestais inseridos em matrizes urbanas representam importantes refúgios para inúmeras espécies de organismos como animais e plantas, comumente não associados ou aptos a sobreviver em componentes essencialmente urbanos (RUSZCZYK & ARAÚJO, 1992; RODRIGUES *et al.*, 1993; BROWN JR & FREITAS, 2003). Nas últimas décadas a conversão de habitats naturais por sistemas essencialmente urbanos, em regiões tropicais têm

representado uma das principais ameaças à manutenção da biodiversidade, pois freqüentemente resulta na perda de riqueza e diversidade de espécies de inúmeros grupos taxonômicos como insetos (FRANKIE & EHLER, 1978; BOLGER *et al.*, 2000; McINTHRE, 2000; McINTRE *et al.*, 2001). No entanto, o primeiro passo para conservação e manutenção das comunidades naturais, passa pelo inventariamento da sua diversidade, dada a falta de uma base de dados adequada, principalmente em áreas onde ainda não existem estudos científicos (PEARSON, 1994; SANTOS, 2003). As comunidades de borboletas são indicadas como modelos para caracterização de níveis de perturbação dos ambientes (ROBBINS & OPLER, 1996; DeVRIES & WALLA, 2001), sendo utilizadas freqüentemente em inventários e monitoramentos da biota terrestre. Razões para isso incluem sua ampla diversidade e riqueza de espécies, respostas às variações físicas, baixa resiliência, estreita relação com suas plantas hospedeiras, além da facilidade de coleta e identificação

(BROWN JR, 1991; BLAIR & LAUNER, 1997; BROWN JR, 1997; BROWN JR & FREITAS, 2000a, b; FREITAS *et al.*, 2003). Há baixa representatividade de estudos realizados no Brasil sobre o papel dos remanescentes florestais urbanos na manutenção das comunidades de borboletas. Dentre os poucos estudos realizados no Brasil, destaca-se o fato de representarem apenas, as regiões sudeste e sul do país (RUSZCZYK 1986a, b, c; FORTUNATO & RUSZCZYK, 1997; BROWN JR & FREITAS, 2003), enquanto que no nordeste, e em especial na Bahia, não há nenhum estudo. Ressaltamos que esses estudos (RUSZCZYK 1986a, b, c; FORTUNATO & RUSZCZYK, 1997; BROWN JR & FREITAS, 2003) são pioneiros em abordar aspectos fundamentais sobre o funcionamento das comunidades em ambientes urbanos, ainda que concentrados no sul e sudeste do país.

Neste contexto Salvador, capital do Estado Bahia, representa uma das áreas mais antigas de ocupação de Costa brasileira e um dos grandes centros urbanos do país (IBGE, 2008), apresenta atualmente poucos remanescentes florestais urbanos em forma de unidades de conservação (CONDER, 2008; IBAMA, 2008). Desta forma, destacamos o Parque Metropolitano de Pituáçu, como uma unidade de conservação fundamental para o refúgio da fauna e flora sobrevivente em Salvador. Neste sentido o presente estudo visa fornecer as primeiras informações sobre a fauna de borboletas associadas a remanescentes florestais da cidade de Salvador, e em especial em uma das suas Unidades de Conservação (Parque Metropolitano de Pituáçu - PMP), além disso, adicionalmente, destacamos aspectos da biologia e ecologia das famílias encontradas no PMP.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O estudo foi conduzido na área do Parque Metropolitano de Pituáçu (PMP) situado entre as coordenadas 12°56'37" a 12°58'37" latitude S e 38°25'52" a 38°24'35" longitude O. Atualmente o PMP representa um dos últimos remanescentes florestais da cidade de Salvador, com uma área estimada de 440 ha, pertencente ao domínio fitogeográfico da Floresta Atlântica, com vegetação Ombrófila Densa (UCSAL, 1992), onde predomina a sucessão secundária, caracterizada principalmente pela presença de espécies das famílias Melastomataceae, Arecaceae, Anacardiaceae, Dilleniaceae, Fabaceae e Malpighiaceae (DIAS, *et al.*, 2007). O parque ainda possui uma lagoa artificial de 4 Km de extensão com 200,000 m² de espelho d'água, circundada por uma ciclovia de 15 km, onde a vegetação de seu entorno, encontra-se em um estágio secundária, apresentando diferenças na composição florística ao longo de sua extensão (UCSAL, 1992). O clima segundo a classificação Koppen é do tipo Af, caracterizado como quente e úmido, sem uma estação seca pronunciada, com temperaturas médias mensais superiores a 20 C° e anual em torno de 25 C° e com precipitação média anual de 1840 mm, apresentando períodos chuvosos nos meses de março a julho e de agosto a fevereiro (UCSAL, 1992).

Amostragem da comunidade de borboletas

As amostragens foram realizadas entre novembro de 2002 a abril de 2003 durante três dias consecutivos de cada mês. Para tanto, foram utilizados os métodos de captura ativa com rede entomológica para dados qualitativos e captura passiva com armadilha de frutos fermentados segundo o modelo Van Someren-Rydon (DeVries, 1987) para dados quali/quantitativo. As amostragens com rede entomológica foram realizadas ao longo da ciclovia do PMP (15 Km de extensão) e nas trilhas vicinais adjacentes, entre 07h00min até às 15h00min. Para a realização da amostragem com o método de captura passiva, foram sorteados seis pontos (unidades amostrais) ao longo da ciclovia do PMP (15 Km), onde apenas uma unidade foi amostrada a cada mês, totalizando seis períodos de coleta de dados. Em cada unidade foram colocadas 20 armadilhas paralelas à ciclovia, equidistantes 25m, suspensas a um metro do solo. Durante três dias consecutivos por mês às armadilhas permaneceram ativas de 07h00min às 17h00min. Frutos fermentados como banana e manga foram utilizados como isca. Todos os indivíduos capturados foram observados, identificados e soltos, sendo que, quando de difícil identificação, foram coletados, acondicionados em envelopes entomológicos e enviados a especialistas para determinação taxonômica, sendo posteriormente depositados na coleção científica do Museu de Zoologia do Instituto de Biologia da Universidade Federal da Bahia.

RESULTADOS

Foi coletado um total de 319 indivíduos, distribuídos em 70 espécies e cinco famílias (Tabela 1), durante 180 horas de amostragem para captura com armadilha de frutos fermentados e 144 horas para captura com rede entomológica. O número de exemplares coletados nas armadilhas de frutos fermentados foi de 148, com 20 espécies pertencentes à família Nymphalidae, sendo a subfamília Satyrinae a mais rica e abundante (8 espécies; 81 indivíduos), seguido de Brassolinae (4 espécies; 17 indivíduos), Biblidinae (3 espécies; 26 indivíduos), Nymphalinae (3 espécies; 16 indivíduos) e Charaxinae (2 espécies; 8 indivíduos). Durante as amostragens, os períodos que apresentaram maior riqueza de espécies foram os meses de dezembro e abril (Fig. 1), ambos com dez espécies, enquanto que o mais representativo em termos da abundância foi o mês de dezembro (Fig. 2). Com rede entomológica, foram capturadas 171 indivíduos, pertencentes a 55 espécies, distribuídas nas famílias Nymphalidae com 24 espécies, seguido de Hesperidae (12), Lycaenidae (8), Pieridae (8) e Papilionidae (3).

DISCUSSÃO

Padrões gerais

Comparado a outros estudos, realizados em áreas urbanas no sudeste e sul do Brasil, a riqueza da comunidade de borboletas registrada no presente estudo pode ser

Tabela 1. Lista das espécies de borboletas identificadas no Parque Metropolitano de Pituvaçu, Salvador, Bahia nos anos de 2002 e 2003.

Família/Espécie		Total de indivíduos	Tpo de coleta	
			Ativa	Passiva
NYMPHALIDAE		237		
BIBLIDINAE	<i>Biblis hyperia</i> (Cramer, 1776)	1	X	
	<i>Eunica tatila</i> (Rerrich-Schaffer, 1855)	18	X	X
	<i>Hamadryas amphinome</i> (Linnaeus, 1767)	5	X	X
	<i>Hamadryas feronia</i> (Linnaeus, 1758)	3		X
BRASSOLINAE	<i>Caligo illioneus</i> (Cramer, 1776)	4		X
	<i>Caligo teucer</i> (Linnaeus, 1758)	4	X	
	<i>Catoblepia amphirhoe</i> (Hubner, 1822)	4	X	X
	<i>Opsiphanes cassiae</i> (Linnaeus, 1758)	9		X
	<i>Opsiphanes invirae</i> (Hubner, 1818)	5	X	X
CHARAXINAE	<i>Archaeoprepona demophon</i> (Linnaeus, 1758)	8		X
	<i>Memphis moruus</i> (Fabricius, 1775)	1		X
ACRAEINAE	<i>Actinote</i> sp. (Hübner, [1819])	6	X	
DANAINAE	<i>Danaus plexippus erippus</i> (Cramer, 1775)	3	X	
	<i>Lycorea cleobaea</i> (Hübner, 1818)	1	X	
HELICONIINI	<i>Agraulis vanillae</i> (Linnaeus, 1758)	1	X	
	<i>Dione juno juno</i> (Cramer, 1779)	4	X	
	<i>Drias iulia</i> (Fabricius, 1775)	3	X	
	<i>Eueides isabella</i> (Hübner, 1821)	1	X	
	<i>Heliconius erato phyllis</i> (Fabricius, 1775)	4	X	
	<i>Heliconius ethila narcaea</i> (Godart, 1819)	3	X	
	<i>Philaethria wernickei</i> (Röber, 1906)	1	X	
ITHOMIINAE	<i>Aeria olena</i> (Weymer, 1875)	3	X	
	<i>Mechanitis lysimnia lysimnia</i> (Fabricius, 1793)	22	X	
	<i>Mechanitis polymnia casabranca</i> (Haensch, 1905)	8	X	
NYMPHALINAE	<i>Adelpha</i> sp. (Hübner, [1819])	1	X	
	<i>Anartia jatrophae</i> (Linnaeus, 1763)	8	X	
	<i>Colobura dirce</i> (Linnaeus, 1758)	4	X	X
	<i>Historis acheronta</i> (Fabricius, 1775)	2		X
	<i>Historis odius</i> (Fabricius, 1775)	10		X
	<i>Junonia evarete</i> (Cramer, 1779)	5	X	
	<i>Siproeta stelenes meridionalis</i> (Fruhstorfer, 1909)	1	X	
SATYRINAE	<i>Caeruleptychia caerulea</i> (Butler, 1869)	7		X
	<i>Chloreuptychia arnaea</i> (Fabricius, 1776)	1		X
	<i>Hermeuptychia hermes</i> (Fabricius, 1775)	2		X
	<i>Hermeuptychia</i> sp. (Forster, 1964)	24		X
	<i>Magneuptychia libye</i> (Linnaeus, 1767)	5		X
	<i>Paryphthimoides pottys</i> (Prittwitz, 1865)	21		X
	<i>Pharneuptychia pharella</i> (Butler, 1866)	16		X
	<i>Ypthimoides</i> sp. (Butler & Druce, 1874)	8		X

Cont.

HESPERIDAE		36	
HESPERINAE	<i>Calpodus ethlius</i> (Stoll, [1782])	1	X
	<i>Hylephila phyleus</i> (Drury, [1773])	3	X
	<i>Naevolus orius</i> (Mabille, 1883)	1	X
	<i>Orses itea</i> (Swainson, 1821)	1	X
	<i>Pompeius pompeius</i> (Latreille, [1824])	1	X
PYRGINAE	<i>Autocton zarex</i> (Hübner, 1818)	1	X
	<i>Heliopetes arsalte</i> (Linnaeus, 1758)	4	X
	<i>Pyrgus oileus</i> (Linnaeus, 1767)	5	X
	<i>Urbanus simplicius</i> (Stoll, 1790)	6	X
	<i>Urbanus teleus</i> (Hübner, 1821)	3	X
	<i>Urbanus velinus</i> (Plötz, 1880)	9	X
PYRRHOPYGINAE	<i>Phocides</i> sp (Hübner [1819])	1	X
LYCAENIDAE		12	
POLYOMMATINAE	<i>Leptotes cassius</i> (Cramer, [1775])	2	X
RIODININAE	<i>Euselasia hygenius</i> (Stoll, 1790)	1	X
	<i>Lemonias zygia</i> (Hübner, [1807])	1	X
	<i>Synargis calyce</i> (Felder & Felder, 1861)	1	X
	<i>Calospila luciana</i> (Hübner, 1811)	3	X
THECLINAE	<i>Pseudolycaena marsyas</i> (Linnaeus, 1758)	2	X
	<i>Strymon</i> sp (Hübner, 1811)	1	X
	<i>Strymon eurytulus</i> (Hübner [1819])	1	X
PAPILIONIDAE		7	
PAPILIONINAE	<i>Battus polydamas</i> (Linnaeus, 1758)	2	X
	<i>Heraclides thoas brasiliensis</i> (Rothschild & Jordan, 1906)	2	X
	<i>Parides zacynthus polymelus</i> (Godart, 1819)	3	X
PIERIDAE		27	
COLIADINAE	<i>Anteos clorinde</i> (Godart, [1824])	3	X
	<i>Anteos menippe</i> (Hübner, [1818])	2	X
	<i>Aphrissa statira</i> (Cramer, [1777])	4	X
	<i>Eurema dina leuce</i> (Boisduval, 1836)	2	X
	<i>Eurema elathea</i> (Cramer, [1777])	6	X
	<i>Phoebis trite banksi</i> (Brown, 1929)	3	X
	<i>Phoebis sennae</i> (Linnaeus, 1758)	5	X
	<i>Ascia monuste</i> (Linnaeus, 1764)	2	X

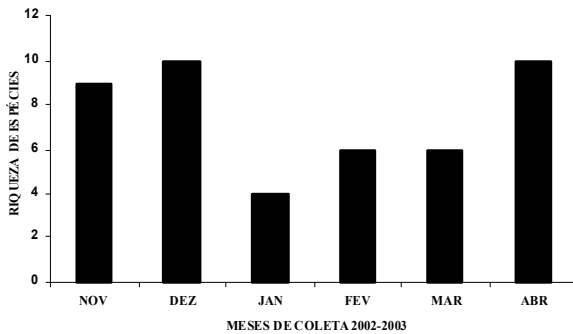


Fig. 1. Riqueza de espécies de borboletas frugívoras (Nymphalidae) capturadas com armadilhas de frutos fermentados, no Parque Metropolitano de Pituaçu, Salvador, Bahia, em 2002 e 2003.

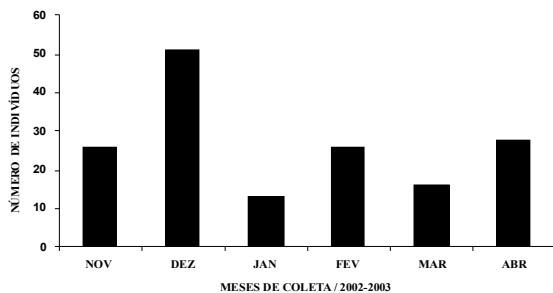


Fig. 2. Abundância de espécies de borboletas frugívoras (Nymphalidae) capturadas com armadilhas de frutos fermentados nos seis períodos de coleta no Parque Metropolitano de Pituaçu, Salvador, Bahia, em 2002-2003.

considerada baixa (RUSZCZYK, 1986a, b, c; FORTUNATO & RUSZCZYK, 1997; BROWN JR & FREITAS, 2003). Há duas possíveis explicações para esse resultado; a primeira estaria relacionada ao histórico intenso de uso e ocupação do PMP que remonta ao início do século XX, quando a sua vegetação já era considerada secundária (UCSAL, 1992). Tal característica pode restringir a manutenção de inúmeros táxons associados a ambientes menos perturbados, pois segundo DEVRIES *et al.* (1997, 1999) e DEVRIES & WALLA (2001), mudanças na complexidade estrutural e na heterogeneidade espacial, associadas às áreas secundárias, podem atuar na redução da riqueza de espécies de borboletas; a segunda poderia estar relacionada à ausência de amostragem em diferentes períodos entre anos. Nossa amostragem concentrou esforços apenas no período de menor intensidade de chuva na região. Sugerimos, assim, que novas coletas de dados sejam realizadas para possibilitar o incremento de novas espécies, principalmente após os períodos de maior intensidade de chuvas, em que acontece a rebrota de inúmeras espécies de plantas hospedeiras e recursos para os adultos. Flutuações sazonais na disponibilidade de recursos pela ação de fatores físicos, entre diferentes períodos do ano e entre anos são apontadas por BROWN JR (1992) como um importante fator que regula as populações, especialmente em áreas perturbadas. Adicionalmente, o grau de isolamento imposto pela matriz urbana pode ser um fator que impossibilite a movimentação de indivíduos ou até mesmo promova o completo isolamento em função de mudanças nas dinâmicas de

colonizações e extinções entre populações de diferentes remanescentes (MCINTHRE, 2000). O PMP pode estar inserido neste cenário, o que explicaria a baixa de riqueza de espécies encontradas.

Em nível de requerimento ecológico das espécies encontradas na comunidade de borboletas do PMP, há predomínio de elementos considerados generalistas quanto ao uso de recursos, onde a maioria apresenta ampla distribuição geográfica como *Eurema elathea*, *Phoebis sennae*, *Ascia monuste*, *Junonia evarete*, *Hamadryas amphinome*, *Agraulis vanillae*, *Heliconius erato*, entre outras. A maior representatividade de vegetação secundária no PMP pode ser um fator determinante para explicar a predominância de espécies de borboletas com hábitos pouco especializados em função da descaracterização desses habitats.

Aspectos da ecologia e biologia das famílias de borboletas do PMP

Aspectos da ecologia e biologia das famílias e das espécies mais comumente encontradas no PMP são apresentados a seguir:

Papilionidae – os representantes dessa família possuem espécies indicadoras de ambientes florestais conservados (BROWN JR, 1992; BROWN JR & FREITAS, 1999), embora algumas espécies estejam mais associadas a áreas urbanas como *Heraclides thoas* e *Papilio anchisiades brasiliensis*, presentes no PMP. Geralmente são encontradas em bordas de floresta, jardins e áreas abertas, visitando flores. Muitas espécies dessa família utilizam *Citrus* sp. e algumas espécies de Rutaceae, Lauraceae, Annonaceae, Magnoliaceae, Piperaceae e Aristolochiaceae como plantas hospedeiras para as lagartas (TYLER *et al.*, 1994).

Pieridae é representada por espécies que indicam habitats altamente perturbados, com certas exceções (BROWN JR & FREITAS, 1999). Costumam visitar flores em bordas e copas de árvores. As plantas hospedeiras mais utilizadas pertencem aos gêneros *Cassia* sp., *Inga* sp. *Mimosa* sp., da família Leguminosae, e outras espécies das famílias Loranthaceae, Capparidaceae e Brassicaceae (BROWN JR, 1992; BROWN JR & FREITAS, 1999). As espécies dessa família mais comumente encontradas no PMP são *Phoebis sennae*, *Phoebis trite banksi*, *Ascia monuste*, *Anteos clorinde* e *Eurema elathea*.

Nymphalidae corresponde à família que possui maior grau variação de hábitos e morfologia associados aos adultos e imaturos (BROWN JR & FREITAS, 1999). Inúmeras espécies encontradas no PMP são comumente utilizadas como indicadoras do nível de perturbação como Nymphalinae (*Colobura dirce* e *Historis odius*), Ithomiinae (*Mechanitis lysimnia lysimnia*, *Mechanitis polymnia casabranca*), Satyrinae (*Paryphthimoides pottys* e *Pharneuptychia pharella*), Brassolinae (*Opsiphanes invirae* e *Caligo illioneus*), Charaxinae (*Archaeoprepona demophon* e *Memphis morus*), Heliconinae (*Heliconius erato phyllis*, *Agraulis vanillae*), Danainae (*Danaus plexippus erippus* e *Lycorea cleobaea*) e Acrainae (*Actinote*

sp.). Em relação à utilização das plantas hospedeiras, existe uma grande diversidade de uso em função de espécies associadas às famílias Ulmaceae, Lauraceae, Euphorbiaceae, Moraceae, Rubiaceae, Euphorbiaceae e Sapindaceae entre outras (BROWN JR, 1992, BROWN JR & FREITAS, 1999). As espécies desta família são separadas em duas guildas: nectarívoras, que se alimentam de néctar; e frugívoras, que se alimentam de frutos fermentados e da seiva de árvores (RUSZCZYK, 1986a; DEVRIES, 1987).

Lycaenidae compreende borboletas de tamanho pequeno, com grande diversidade de hábitos e morfologia (BROWN JR, 1992, BROWN JR & FREITAS, 1999). Possuem vôo rápido e errático, sendo comumente observadas visitando flores. As famílias de plantas hospedeiras mais utilizadas pelas lagartas são: Compositae, Annonaceae, Sapotaceae e Loranthaceae (BROWN JR, 1992). Apresentam interação ecológica com formigas denominada mirmecofilia. No PMP destacamos *Pseudolycaena marsyas*, *Strymon eurytulus* e *Euselasia hygenius* como as espécies mais comumente encontradas.

Hesperiidae apresentam espécies de tamanho pequeno, com vôo rápido. São comuns em flores associadas às bordas de florestas. As plantas hospedeiras mais comuns estão associadas às famílias Leguminosae, Piperaceae, Malvaceae, Gramineae e algumas monocotiledôneas (BROWN JR, 1992; BROWN JR & FREITAS, 1999). As espécies mais

comumente observadas no PMP são *Urbanus telex*, *Urbanus simplicius*, *Pyrgus oileus* e *Pompeius pompeius*.

Embora a comunidade de borboletas do PMP indique que este remanescente encontra-se em um estágio intermediário de sucessão, vale lembrar que atualmente esta área representa um dos poucos fragmentos florestais protegidos como unidade de conservação na cidade de Salvador. A capacidade de manutenção das comunidades de borboletas do PMP está associada ao fato da possibilidade de que os diferentes habitats que compõem o parque sejam capazes de promover e manter as dinâmicas populacionais das espécies de borboletas no tempo e espaço. Como práticas de manejo no PMP, sugere-se o plantio de espécies vegetais nativas que sirvam como recurso alimentar para lagartas e adultos de borboletas e a recuperação de áreas abertas e/ou degradadas, assim como sugerido por RUSZCZYK (1986a) em outras áreas urbanas.

AGRADECIMENTOS

Johann Becker (Museu Nacional) *In memoriam*, à FAPESB – Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado da Bahia pela apoio e bolsas de iniciação científica, COPPA pela auxílio na segurança, a UCSal pelo suporte RTC recebido, Centro de Ecologia e Conservação Ambiental (ECOA - UCSal), à Administração PMP pela autorização de coleta de dados, Paulo Maurício, André, Sharlene, Érica, Gilmar, Lais e Luciano pela ajuda nas atividades de campo, Prof^o Márcio Zikán (UFRN), Alexandre Soares (Museu Nacional) e ao Prof^o Keith Brown (UNICAMP) pela identificação dos exemplares, Sidnei Sampaio pela revisão do manuscrito.

REFERÊNCIAS

- BLAIR RB & AE LAUNER. 1997. Butterfly diversity and human land use: species assemblages along an urban gradient. **Biol. Cons.** 80(1): 113-125.
- BOLGER D, A SUAREZ, K CROOKS, S MORRISON & T CASE. 2000. Arthropods in urban habitat fragments in Southern California: area, age, and edge effects. **Ecol. Appl.** 10(4): 1230-1248.
- BROWN JR KS. 1991. Conservation of Neotropical environments: insects as indicators, p. 349-404. *In*: NM COLLINS & JA THOMAS (ed.). **The Conservation of insects and their habitats**. London: Academic Press.
- BROWN JR KS. 1992. Borboletas da Serra do Japi: diversidade, habitats, recursos alimentares e variação temporal, p. 142-186. *In*: LPC MORELLATO (org.). **História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestada no sudeste do Brasil**. Campinas: UNICAMP.
- BROWN JR KS. 1997. Diversity, disturbance, and sustainable use of Neotropical Forests: insects as indicators for conservation monitoring. **J. Ins. Cons.** 1(1): 25-42.
- BROWN JR KS & AVL FREITAS. 1999. Reino Animalia: Ordem Lepidoptera, p. 225-243. *In*: CRF BRANDÃO & EM CANCELLO (orgs.). **Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX, invertebrados terrestres**. São Paulo: FAPESP.
- BROWN JR KS & AVL FREITAS. 2000a. Diversidade de lepidóptera em Santa Teresa, Espírito Santo. **Bol. Mus. Biol. Mello Leitão** 11(12): 71-118.
- BROWN JR KS & AVL FREITAS. 2000b. Atlantic Forest butterflies indicators for landscape conservation. **Biotropica** 32(4B): 934-956.
- BROWN JR KS & AVL FREITAS. 2003. Butterfly communities of urban forest fragments in Campinas, São Paulo, Brazil: structure, environment correlates, and conservation. **J. Ins. Cons.** 6(15): 217-231.
- CONDER. 2008. Disponível em <<http://www.conder.ba.gov.br/informs/institucional.asp>>.
- DEVRIES PJ. 1987. **The butterflies of Costa Rica and their natural history, Volume I: Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae**. Princeton University Press.
- DEVRIES PJ, D MURRAY & R LANDE. 1997. Species diversity in vertical, horizontal, and temporal dimensions of a fruit-feeding butterfly community in an Ecuadorian rainforest. **Biol. J. Linn. Soc.** 62(3): 343-364.
- DEVRIES PJ, TR WALLA & HF GREENEY. 1999. Species diversity in spatial and temporal dimensions of fruit-feeding butterflies from two Ecuadorian rainforests. **Biol. J. Linn. Soc.** 68(33): 333-353.
- DEVRIES PJ & TR WALLA. 2001. Species diversity and community structure in neotropical fruit-feeding butterflies. **Biol. J. Linn. Soc.** 74(1): 1-15.
- DIAS FJK, VI SILVA DA SILVA, LGPA AGUIAR & CM MENEZES. 2007. Levantamento preliminar da flora vascular do Parque Metropolitano de Pituaçu, Salvador, Bahia. *In*: X SEMANA DE MOBILIZAÇÃO CIENTÍFICA. **Anais...** Salvador: Universidade Católica do Salvador.
- FORTUNATO L & A RUSZCZYK. 1997. Comunidades de lepidópteros frugívoros em áreas verdes urbanas e extraurbanas de Uberlândia, MG. **Rev. Bras. Biol.** 57(1): 79-87.
- FRANKIE GW & LE EHLER. 1978. Ecology of insects in urban environments. **Ann. Rev. Entomol.** 23: 367-387.
- FREITAS AVL, RB FRACINI & KS BROWN JR. 2003. Insetos como indicadores ambientais, p. 125-151. *In*: L CULLEN, R RUDRAN & C VALLADARE-PÁDUA (eds.). **Métodos de estudos em**

- biologia da conservação e manejo da vida silvestre** Curitiba: Ed. UFPR, Fundação Boticário de Proteção a Natureza.
- IBAMA. 2008. Disponível em <<http://www.ibama.gov.br/siucweb/infogeral.html>>.
- IBGE. 2008. **Centro Demográfico 2000**. Resultado do universo Malha Municipal, 1997. IBGE.
- MCINTYRE NE. 2000. Ecology of urban arthropods: a review and a call to action. **Ann. Ent. Soc. Amer.** 93:825-835.
- MCINTYRE NE, J RANGO, WF FAGAN & SH FAETH. 2001. Ground arthropod community structure in a heterogeneous urban environment. **Land. Urb. Plan.** 52: 257-274.
- PEARSON DL. 1994. Selecting indicator taxa for the quantitative assesment of biodiversity. **Phil. Trans. R. Soc. Lond.** 345(B): 75-79.
- PICKETT STA, ML CADENASSO & JM GROVE. 2001. Urban ecological systems: linking terrestrial ecological, physical, and socioeconomic components of metropolitan areas. **Annu. Rev. Ecol. Syst.** 32: 127-57.
- PICKETT STA & ML CADENASSO. 2006. Advancing urban ecological studies: frameworks, concepts, and results from the Baltimore ecosystem study. **Aust. J. Ecol.** 31(2): 114 - 125.
- ROBBINS RK & PA OPLER. 1996. Butterfly diversity and a preliminary comparison with bird and mammal diversity, p. 69-82. *In*: DE WILSON, ML REAKA-KUDLA & EO WILSON (eds). **Biodiversity II: understanding and protecting our biological resources**. Washington: Joseph Henry Press.
- RODRIGUES JJS, KS BROWN JR & A RUSZCZYK. 1993. Resources and conservation of Neotropical butterflies in urban forest fragments. **Biol. Conserv.** 64: 3-9.
- RUSZCZYK A. 1986a. Hábitos alimentares de borboletas adultas e sua adaptabilidade ao ambiente urbano. **Rev. Brasil. Biol.** 46(2): 419-427.
- RUSZCZYK A. 1986b. Ecologia urbana de borboletas, I – O gradiente de urbanização e a fauna de Porto Alegre, RS. **Rev. Brasil. Biol.** 46(4): 675-688.
- RUSZCZYK A. 1986c. Ecologia urbana de borboletas, II – Papilionidae, Pieridae e Nymphalidae em Porto Alegre, RS. **Rev. Brasil. Biol.** 46(4): 689-706.
- RUSZCZYK A & AM ARAUJO. 1992. Gradients in butterfly species diversity in an urban area in Brazil. **J. Lepid. Soc.** 46: 255-264.
- SANTOS AJ. 2003. Estimativas de riqueza em espécies, p. 19-41. *In*: L CULLEN JR, C VALLADARES-PADUA & RR RUDRAN (eds.). **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre** Curitiba: Ed. UFPR, Fundação Boticário de Proteção a Natureza.
- TYLER HA, KS BROWN JR & KH WILSON. 1994. **Swallowtail butterflies of the Americas. A study in biological dynamics, ecological diversity, biosystematics, and conservation**. Gainesville: Scientific Publishers Inc.
- UCSAL. 1992. **Avaliação dos impactos ambientais decorrentes da implantação do plano diretor campus – Pituáçu, Salvador, Ba**. Salvador: UCSal.