

DIVERSIDADE MENSAL DE BORBOLETAS DA ILHA DE SÃO LUÍS (MA)*

Ivone P. Garcia**, Eliana C. Bergmann***, Sandra M.R. Netto****

RESUMO

Este trabalho estima a diversidade mensal, no período de fevereiro a outubro de 1984, de famílias de borboletas, por meio do índice de Shannon-Weaver, no município de Pedrinhas, situado na Ilha de São Luís, Maranhão. Os resultados evidenciam maior diversidade das famílias Nymphalidae, Pieridae, Heliconiidae e Hesperidae. Os autores também relacionam as espécies de borboletas, sua abundância mensal e sua distribuição na área de coleta.

PALAVRAS-CHAVE: Diversidade; borboletas; Maranhão.

SUMMARY

Monthly diversity of butterflies in São Luís Island, State of Maranhão, Brazil

The monthly diversity from february to october 1984, of families of butterflies in Pedrinhas, situated in São Luís Island, State of Maranhão, Brazil, was estimated by using the Shannon-Weaver diversity index. The results show high diversity of the Nymphalidae, Pieridae, Heliconiidae and Hesperidae families. The authors also list the species of butterflies, their monthly abundance and their distribution in the area.

KEY-WORDS: Diversity; butterflies; State of Maranhão; Brazil.

INTRODUÇÃO - As comunidades se conservam mais ou menos em equilíbrio, mas os membros que as integram nunca se equilibram completamente entre si, ou com o ambiente físico. As modificações que afetam temporariamente o ambiente são devidas as variações das influências climáticas, fisiográficas e também as atividades dos seres vivos que nele se encontram, e ainda as modificações artificiais que estão associadas as atividades do homem sobre o ambiente (5). É extremamente difícil determinar com precisão quais as influências no ambiente responsáveis pelo aumento da população e quais as que detêm o aumento ou reduzem consideravelmente as populações. A aplicação de índices de diversidade proporciona uma medida da riqueza da comunidade, não somente com base no número de espécies que a integram como também na proporção numérica que estas representam, refletindo o nível de organização do ecossistema de que fazem parte; o grupo de lepidópteros em especial, por sua estreita dependência da cobertura vegetal, acusa variações de uma ou outra interferência ambiental (8). Partindo desse princípio desenvolveu-se o presente trabalho que tem por objetivo determinar a diversidade de borboletas da Ilha de São Luís (MA), com o propósito de fornecer subsídios a futuras pesquisas da lepidofauna e dados que possam servir de parâmetros em questões ambientais.

No Brasil o método de análise faunística tem sido adotado por diversos autores, que determinaram, entre outras, a diversidade de lepidópteros, porém não exclusivamente de borboletas (3,6). O emprego de índices de diversidade para os estudos de comunidades de insetos, particularmente as borboletas, foram utilizados por GARCIA-BARROS (8,9) em Papilionoidea e Hesperioidea na Espanha e OWEN & CHANTER (12) em espécies de ninfálideos na África. Em vegetação florestal JANZEN (10) estudou a diversidade de insetos da Costa Rica, sendo que de 13000 espécies, 3140 são de mariposas e borboletas. CHATUVERDI (4) elaborou uma lista de borboletas das Ilhas Andaman, situadas na Índia, em um misto de mangues, praias arenosas, arbustos floridos, árvores pantanosas e florestas semi agrestes, de clima tropical. No Canadá FERRIS *et alii* (7) publicaram a listagem faunística de borboletas do território de Yukon, tendo sido registradas cerca de 80 espécies.

MATERIAL E MÉTODOS - A área em estudo é constituída de terras baixas submetidas aos efeitos das marés, com sedimentos holocênicos (mangues), banhados pelas águas da Baía de São José e de sedimentos terciários menos baixos. Destacam-se áreas planas ou suavemente onduladas, colinas isoladas, riachos ou igarapés. A vegetação nativa foi

* Projeto financiado pelo Consórcio ALUMAR

** Eng.^a Agr.^a, Seção de Entomologia Geral, Instituto Biológico.

*** Pesq. Cient., Seção de Entomologia Geral, Instituto Biológico.

**** Eng.^a Agr.^a, Centro de Pesquisa Laboratorial, Instituto Biológico.

alterada em razão da atuação do homem e é composta por manguezais de porte arbustivo (mangue branco) manguezais explorados em busca de madeira (mangue vermelho) e floresta densa rica em palmeiras e vegetação secundária denominada "capoeira" (porte arbustivo) ou "capoeirão" (porte arbóreo). Destacam-se ainda a presença de frutíferas tropicais cultivadas (1).

No período compreendido de fevereiro a outubro de 1984, efetuaram-se coletas mensais de borboletas, na área onde se encontra instalado o Complexo Industrial produtor de alumínio e alumina (ALUMAR) em Pedrinhas, na Ilha de São Luís (2°39'S 44°15'W), Maranhão (Fig. 1). Durante o período de coleta as médias de temperatura máxima, mínima e umidade relativa foram: 32,04°C ($\hat{A}$ = 27,5 a 35,5°C), 24,32°C ($\hat{A}$ = 21 a 28,5°C) e 67,3% ($\hat{A}$ = 50 a 99%) respectivamente, e precipitação total de 2556,5mm; fatores calculados através de dados fornecidos pela Estação Meteorológica I (Lago de Água Bruta) do Consórcio "Alumar", instalada próxima a área de coleta.

As coletas foram realizadas em 18 pontos de amostragem: 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 28, 33, 35, 36, 37, 38 e 39 (Fig. 1), utilizando-se rede entomológica. Para cada ponto de amostragem, cerca de quatro coletores contribuíram para os dados de campo. Os lepidópteros coletados foram acondicionados em envelopes entomológicos para posterior separação, montagem e identificação. Os exemplares foram comparados com os espécimens depositados na coleção da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ) e com os de uma coleção particular. Os lepidópteros coletados foram depositados na coleção entomológica do Instituto Biológico de São Paulo (IBSP). As famílias de bor-

boletas foram identificadas através da nervação das asas utilizando-se o método de clareamento das mesmas (2). Para o cálculo da diversidade recorreu-se a fórmula de Shannon-Weaver ($H = - \sum p_i \cdot \log_2 p_i$), sendo o resultado medido em bits/indivíduo (11).

RESULTADOS E DISCUSSÃO - Foram coletados 833 exemplares, representados por 39 espécies compreendidas nas famílias Nymphalidae (13), Pieridae (7), Heliconiidae (6), Hesperidae (4), Papilionidae (3), Riodinidae (2), Brassolidae (1), Danaidae (1), Lycaenidae (1) e Morphoidae (1). Os resultados especificam o número de exemplares (tabela 1), espécies (tabela 2) e diversidade mensais por família (tabela 3). Foram, ainda, relacionadas as espécies, abundância mensal de cada uma delas e a presença ou ausência nos pontos de amostragem (tabela 4). As famílias que se destacaram por sua abundância numérica foram Nymphalidae, Pieridae, Heliconiidae, Hesperidae e Riodinidae, porém a diversidade foi maior nas quatro primeiras famílias; a abundância da família Riodinidae, deve-se a *Stalactis* sp. que mostrou ser a mais numerosa das espécies encontradas. A família Nymphalidae destacou-se pela predominância no número de espécies e somente no mês de maio esse número foi inferior às demais, sendo que em fevereiro igualou-se com o da família Pieridae.

CONCLUSÃO - Na Ilha de São Luís (MA), município de Pedrinhas, a maior diversidade de borboletas se dá no mês de agosto para Nymphalidae, Pieridae e Hesperidae, outubro para Heliconiidae e junho e outubro para Papilionidae; para a família Riodinidae houve baixa diversidade, por ser representada por duas espécies. As famílias Brassolidae, Danaidae, Lycaenidae e Morphoidae não apresentaram diversidade, pois foram representadas somente por uma espécie.

TABELA 1 - Número de exemplares, de borboletas por família, coletados durante os meses de fevereiro a outubro de 1984. Luís do Maranhão.

	F	M	A	M	J	J	A	S	O
Nymphalidae	52	36	14	4	17	20	31	41	29
Pieridae	30	13	5	10	12	27	16	10	4
Heliconiidae	7	3	3	8	20	25	23	10	13
Hesperidae	1	3	4	3	21	13	23	17	17
Papilionidae	6	0	5	0	4	6	2	0	2
Riodinidae	29	12	9	12	81	19	26	17	6
Brassolidae	0	0	0	0	0	0	2	0	0
Danaidae	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Lycaenidae	0	0	0	0	0	0	0	2	3
Morphoidae	0	1	0	0	0	0	0	0	2
total	126	68	41	37	155	110	123	97	76

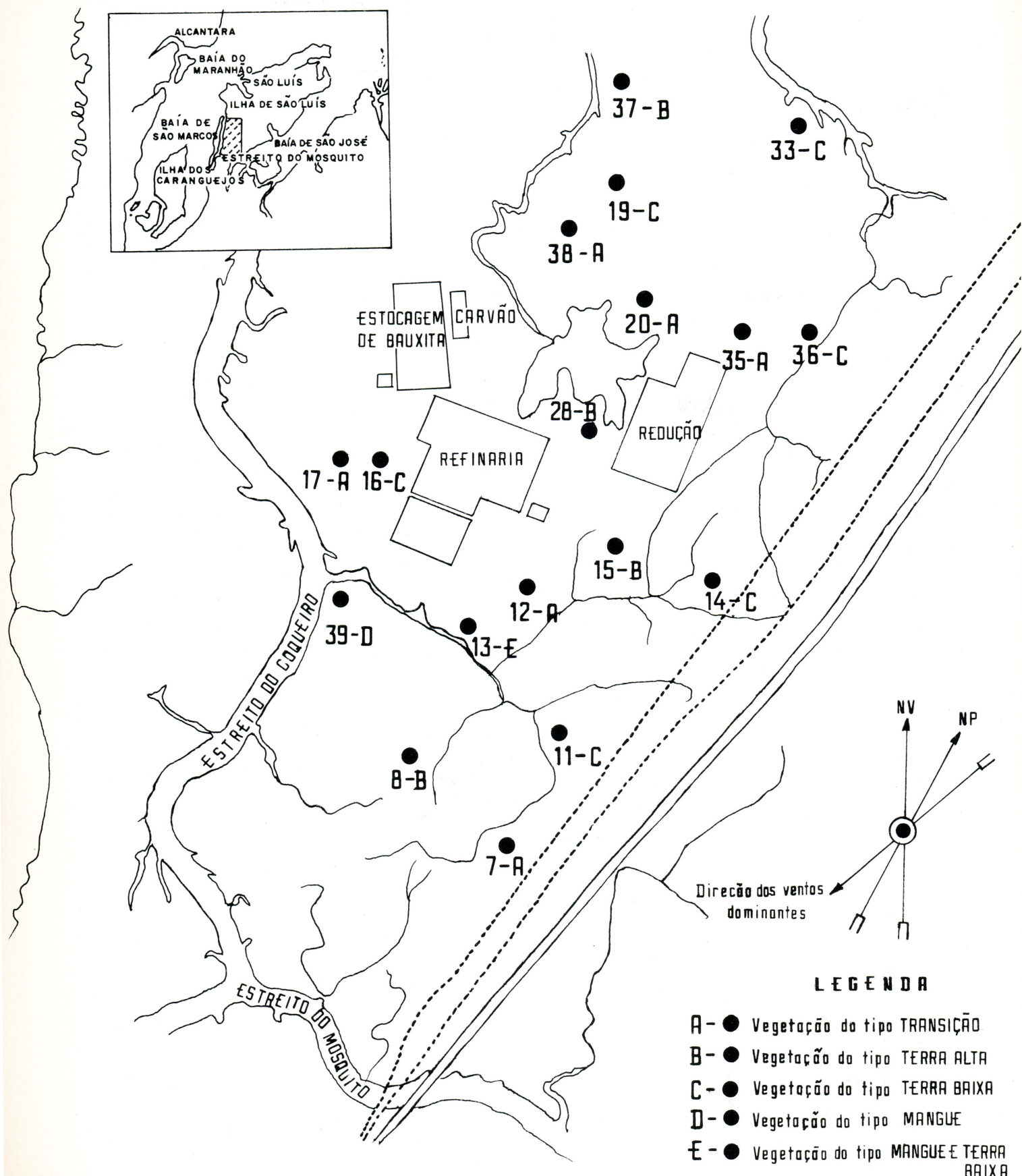


FIGURA 1. Local de coleta de borboletas com os respectivos pontos de amostragem e detalhe da localização geográfica. São Luís do Maranhão. Fevereiro a Outubro de 1984.

TABELA 2 - Número de espécies, de borboletas por família, coletadas nos meses de fevereiro a outubro de 1984. São Luís do Maranhão.

	F	M	A	M	J	J	A	S	O
Nymphalidae	7	7	6	3	8	9	10	7	8
Pieridae	7	4	4	4	7	8	8	5	4
Heliconiidae	3	3	3	4	3	6	4	3	5
Hesperiidae	1	2	3	2	3	3	4	2	3
Papilionidae	1	-	1	-	2	2	1	-	2
Riodinidae	2	1	1	1	1	1	2	1	1
Brassolidae	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Danaidae	1	-	1	-	-	-	-	-	-
Lycaenidae	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Morphoidae	-	1	-	-	-	-	-	-	1
total	22	18	19	14	24	29	30	19	25

TABELA 3 - Diversidade mensal de cada família de borboleta (Lepidoptera). São Luís do Maranhão. Fevereiro a outubro de 1984.

	F	M	A	M	J	J	A	S	O
Nymphalidae	2,22	2,39	2,35	1,50	2,65	2,82	3,07	2,19	2,27
Pieridae	2,30	1,66	1,37	1,57	2,12	2,16	2,52	2,12	0,81
Heliconiidae	1,44	1,58	1,58	1,54	1,27	1,99	0,76	0,92	2,07
Hesperiidae	0	0,91	1,50	0,91	1,41	0,77	1,91	0,78	0,97
Papilionidae	0	-	0	-	0,81	1,00	0	-	1,00
Riodinidae	0,21	0	0	0	0	0	0,23	0	0
Brassolidae	-	-	-	-	-	-	0	-	-
Danaidae	0	-	0	-	-	-	-	-	-
Lycaenidae	-	-	-	-	-	-	-	0	0
Morphoidae	-	0	-	-	-	-	-	-	-
média mensal	0,88	1,09	0,97	1,10	1,37	1,45	1,21	1,00	0,89

TABELA 4 - Lista de espécies, abundância mensal e presença/ausência de borboletas nos pontos de amostragem. São Luis do Maranhão. Fevereiro a outubro de 1984.

	F	M	A	M	J	J	A	S	O	P ₇	P ₈	P ₁₁	P ₁₂	P ₁₃	P ₁₄	P ₁₅	P ₁₆	P ₁₇	P ₁₉	P ₂₀	P ₂₈	P ₃₃	P ₃₅	P ₃₆	P ₃₇	P ₃₈	P ₃₉	
BRASSOLIDAE																												
<i>Opsiphanes</i> sp.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	X
DANAIDAE																												
<i>Dannaus gilippus</i> (Cramer, 1775)	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.
HELICONIIDAE																												
<i>Dione</i> sp.	1	1	1	1	.	1	.	1	.	.	X	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	X	.	X	.	.	X	X
<i>D. vanillae vanillae</i> (Linné, 1758)	3	1	1	.	.	2	.	.	1	.	.	.	.	.	.	X	.	X	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.
<i>Dryadula phaetusa</i> (Linné, 1758)	.	1	.	.	3	4	1	.	1	X	.	.	.	.	.	.	X	X	.	.	X	.	.	.	.	.	.	X
<i>Dryas</i> sp.	.	.	.	1	4	4	1	.	3	.	.	X	X	.	X	.	X	.	.	X	.	.	.	.	X	X	X	X
<i>Heliconius</i> sp.	3	.	1	5	13	13	20	8	5	X	.	X	.	X	.	X	X	X	X	.	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Philaethria</i> sp.	.	.	.	1	.	1	1	1	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	X	.	.	X	.	.	X	.	X
HESPERIIDAE																												
<i>Hesperia heliopetes</i> Hewitson	1	1	1	.	3	1	9	13	13	X	.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	.	X	X	X	.	.	.
<i>H. orcas</i> Cramer	.	2	2	.	11	1	4	4	3	.	X	X	.	X	.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	.	X	X
<i>Pyrrhopyge</i> sp.	.	.	.	1	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	X	X	.	.	.
<i>Urbanus</i> sp.	.	.	1	2	7	11	6	.	1	.	X	.	X	.	X	X	X	X	.	.	X	.	X	X	X	.	X	X
LYCAENIDAE																												
<i>Hemiargus</i> sp.	.	.	.	.	.	.	.	2	3	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	X	.	.	.	.
MORPHOIDAE																												
<i>Morpho achilaena violaceus</i> Fruhstorfer	.	1	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.
MYMPHALIDAE																												
<i>Adelpha</i> sp.	.	.	.	2	5	5	5	.	1	X	.	.	X	X	X	X	X	.	X	X	X	.	X	X	X	.	.	X
<i>Ageronia amphinome aegina</i> Fruhstorfer, 1916	8	6	.	1	4	1	2	1	2	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.
<i>A. februa atinia</i> Fruhstorfer	19	7	5	.	1	.	1	3	2	.	.	.	.	X	.	X	X	.	.	X	X	X	.	.	.	X	.	X
<i>A. feronia catablymata</i> Fruhstorfer	4	2	.	.	.	3	5	14	14	.	.	X	X	.	.	.	.	.	X	X	X	.	.	.	.	.	.	X
<i>Anae</i> sp.	.	.	.	.	1	.	2	1	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	X	X	X	.	X	X	.	X	.	.
<i>Anartia jatrophae</i> Johansson, 1763	2	.	1	.	1	1	2	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Catagrama</i> sp.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	X	.	.	.	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	X	.	X	.	.
<i>Colobura</i> sp.	.	.	.	.	.	.	6	12	6	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	X	X	X	.	.	.	X	.	.
<i>Dynamine</i> sp.	.	.	.	.	.	1	5	9	1	X	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	X	X	.	.	.	.	.	.
<i>Eupitoia</i> sp.	16	12	2	.	.	1	.	1	.	X	X	.	X	.	X	.	.	.	X	.	.	.	X	.	.	.	X	.
<i>Junonia</i> sp.	2	1	1	.	1	5	.	.	1	X	.	.	.	.	.	X	X	.	X	X	X	X	.	.	.	X	X	.
<i>Phyciodes</i> sp.	1	7	3	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	X	X	X	.	.	.	.	X	.	X
<i>Phyciodes hermas</i> (Hewitson, 1864)	.	.	2	1	3	1	2	.	2	X	.	.	.	.	X	.	.	.	X	.	.	.	.	X	.	X	.	.
PAPILIONIDAE																												
<i>Battus polydamas</i> (Linné, 1758)	6	.	.	.	.	3	2	.	1	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Eurytides</i> sp.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	X	.	.	X	.	X	.	.	.	.	X	X	.	.	.	.	.	.	.
<i>Papilio thoas brasiliensis</i> Rothschild & Jordan, 1909	.	.	5	.	3	3	.	.	1	.	.	X	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.
PIERIDAE																												
<i>Anteos</i> sp.	2	1	.	.	3	3	2	1	.	X	.	.	.	X	X	X	X	.	X	X	.	.	X	.	X	.	.	.
<i>Aphrissa statira statira</i> (Cramer, 1777)	8	.	.	.	.	.	1	.	.	X	.	.	.	X	X	X	X	.	.	X	.	X	X	X	.	.	.	X
<i>Ascia monuste orseis</i> (Godart, 1818)	1	.	.	.	1	1	1	.	.	X	.	X	X	X	X	.	.	.	X	X	.	.	X	.	X	.	.	.
<i>Eurema</i> sp.	3	7	3	6	4	6	5	4	3	X	X	X	.	X	.	.	.	.	X	.	.	.	X	.	X	.	.	.
<i>E. deva</i> (Doubleday & Hewitson, 1850)	4	2	1	1	1	5	2	2	.	.	X	X	.	.	X	X	X	X	.	X	.	.	X	X	.	X	.	.
<i>Phoebis</i> sp.	4	.	.	1	.	1	1	1	.	X	X	X	.	.	.	.	X	.	.	.	X	.	.	X	X	.	.	.
<i>P. sennae sennae</i> (Linné, 1758)	14	3	1	2	3	11	4	2	1	X	X	X	X	.	X	X	.	X	X	X	X	X	X	X	X	.	X	X
RIODINIDAE																												
<i>Nymphidium</i> sp.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stalactis</i> sp.	28	12	9	12	81	19	25	17	6	.	.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	.	X	X	X	X	X	X

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Dr. Sinval Silveira Neto, ESALQ-USP, - pela identificação de alguns exemplares de borboletas, ao Sr. Nobutoshi Kuroyanagi, São Paulo - SP, que nos permitiu o manuseio de sua coleção particular de borboletas, ao Analista de Sistemas Dr. Angelo Cataneo, UNESP, Botucatu, pelos serviços de análise de diversidade e à desenhista Florinda Neide Maglio, do Instituto Biológico, pela colaboração prestada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AG PLANEJAMENTO AGRO-FLORESTAL. *Avaliação da aptidão agrícola das terras de propriedade do Consórcio "Alumar" localizada a sudeste da Ilha de São Luís - MA.* s.l., 1983, 35p. (s/anexos). (Apostila).
2. BORROR, D.J. & DeLONG, D. *Introdução ao estudo dos insetos*. Programa de publicações didáticas, USAID, Rio de Janeiro, 1969. 653p.
3. CHAGAS, E.F.; COELHO, I.P.; SILVEIRA NETO, S.; DIAS, J.F.S.; FAZOLIN, M. Análise faunística da família Pyralidae (Lepidoptera) através de levantamentos com armadilha luminosa em Piracicaba - SP. *An. Soc. Ent. Bras.*, **8**(2):281-294, 1979.
4. CHATUVERDI, N.C. Butterflies from Andaman Islands with some new records. *J. Bombay Nat. Hist. Soc.*, **79**(3):702-704, 1983.
5. CLARKE, G.L. *Elementos de ecología*. Omega, Barcelona. (traducción de la segunda edición americana por el Dr. Miguel Fusté), 1963. 637p.
6. COELHO, I.P.; SILVEIRA NETO, S.; DIAS, J.F.S.; FORTI, L.C.; CHAGAS, E.F.; LARA, F.M. Fenologia e análise faunística da família Sphingidae (Lepidoptera), através de levantamentos com armadilha luminosa em Piracicaba - SP. *An. Soc. Ent. Bras.*, **8**(2):295-307, 1979.
7. FERRIS, C.D.; PASSOS, C.F. dos; EBNER, J.A.; LAFONTAINE, J.D. An annotated list of the butterflies (Lepidoptera) of the Yukon Territory, Canada. *Can. Ent.*, **115**(7):823-840, 1983.
8. GARCIA-BARROS, E. Diversidad estacional: en una taxocenosis de lepidópteros. *SHILAP Revta. lepid.*, **10**(39):227-230, 1982.
9. GARCIA-BARROS, E. Ropalóceros (Lep. Papilionoidea) de la Alcarria (Guadalajara): fenología y abundancia. *Boletín Asoc. esp. Entom.*, **8**, 143-149, 1984.
10. JANZEN, D.H. Insect diversity of a Costa Rican dry forest: why keep it, and how? *Biological Journal of the Linnean Society*, **30**(4):343-356, 1987.
11. MARGALEF, R. *Ecología*. Omega, Barcelona, 1982. 952p.
12. OWEN, D.F. & CHANTER, D.O. Species diversity and seasonal abundance in *Charaxes* butterflies (Nymphalidae). *Journal of Entomology*, **46**(2):135-143, 1972.