

Biodiversidade de Ichneumonidae (Hymenoptera) e monitoramento das espécies de Pimplinae e Poemeniinae do Capão da Imbuia, Curitiba, Paraná¹

Alice Fumi Kumagai²

Vinaito Graf³

ABSTRACT. Biodiversity of Ichneumonidae (Hymenoptera) and monitoring of the species of Pimplinae and Poemeniinae from Capão da Imbuia, Curitiba, Paraná. The ichneumofauna of Capão da Imbuia was studied during three years of capture, using Malaise traps. 114,469 specimens were captured, of which 3,603 belong to 20 subfamilies of ichneumonids. Pimplinae and Poemeniinae in the wood contains 14 genera and 48 species. In the first sample (1978-1979), 23 species were captured; in the second (1985-1986), 21 species were obtained, 13 of which had been previously captured, with an addition of eight species. And in the last sample (1995-1996), 39 species were obtained, of which 17 had not previously been captured. The dominant species, considering the number of individuals, were: *Pimpla semirufa* Brullé, 1846, *Pimpla caerulea* Brullé, 1846, *Neotheronia* aff. *hespenheidei*, *Pimpla golbachii* (Porter, 1970), *Pimpla sumichrasti* Cresson, 1874, *Flacopimpla sulina* Graf & Kumagai, 1997 and *Pimpla tomyris* Schrottky, 1902.

KEY WORDS. Hymenoptera, Ichneumonidae, Pimplinae, Poemeniinae, monitoring, species richness

Dentre os Ichneumonidae, as subfamílias Pimplinae, Poemeniinae, Rhysinae, Acaenitinae e Cylloceriinae formam o grupo dos pimpliformes inferiores (*sensu* GAULD 1991). Pimplinae possui aproximadamente 60 gêneros descritos e são mais ricos em espécies em áreas tropicais (GASTON & GAULD 1993). A biologia dos pimplines é bastante variada e podem ser ectoparasitóides idiobiontes de hospedeiros não expostos, ectoparasitóides coinobiontes de aranhas, endoparasitóides idiobiontes de prepupas e pupas de Lepidoptera. Alguns pimplines são parasitóides comuns de insetos-pragas de culturas economicamente importantes, mas em geral não possuem especificidade de hospedeiro, o que resulta em pouca utilização destas espécies em controle biológico. E Poemeniinae é uma pequena subfamília com dez gêneros (GAULD 1991). Suas espécies são ectoparasitóides idiobiontes de Cerambycidae, Curculionidae, Melandryidae e também Sphecidae. Em TOWNES & TOWNES (1966) apenas *Ganodes* Townes, 1957 é citado para a região Neotropical. Em 1991 uma nova espécie é descrita para a Costa Rica, *Ganodes matai* Gauld, 1991 e também um novo gênero, *Rodrigama* (*R. gamezi* Gauld, 1991).

1) Contribuição número 1311 do Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná.

2) Departamento de Zoologia, Universidade Federal de Minas Gerais. Caixa Postal 486, 31270-901 Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. E-mail: acfk@icb.ufmg.br

3) Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná. Caixa Postal 19020, 81531-980 Curitiba, Paraná, Brasil. E-mail: vig@bio.ufpr.br

Neste trabalho a biodiversidade de Ichneumonidae do Capão da Imbuia é estudada em três fases de amostragem, com intervalos de seis e quinze anos após a primeira (1978-1979), assim como a abundância e riqueza das espécies de Pimplinae e Poemeniinae

MATERIAL E MÉTODOS

Local de amostragem

As plantas do Capão da Imbuia foram listadas por DOMBROWSKI & KUNYOSHI (1967) e a descrição da área de amostragem foi feita por KUMAGAI & GRAF (2000) quando comparou a fauna de Ichneumonidae do bosque com uma área rural na região metropolitana de Curitiba.

Amostragem

A fauna de Ichneumonidae do Capão da Imbuia foi amostrada no período de 19.V.1978 a 30.VI.1979 (= CR78) (KUMAGAI & GRAF 2000). Novas coletas foram feitas após seis (4.VII.1985 a 3.VII.1986 = CR85) e 15 anos (17.V.1995 a 17.V.1996 = CR95). A metodologia empregada foi a mesma, ou seja, o uso de armadilha Malaise (modelo TOWNES 1972), igual periodicidade na retirada das amostras (semanal) e no mesmo local. Nas duas primeiras amostragens (CR78 e CR85) o bosque era de acesso apenas para pesquisadores e funcionários. A visitação pública teve início à partir de novembro de 1992, quando foram feitas algumas alterações: uma passarela metálica a 0,5m do solo sobre a trilha que corta o bosque; uma fonte com queda-d'água; dioramas com animais e plantas que existiam no local e alguns mamíferos foram introduzidos. E também, desde a primeira amostragem houve um aumento significativo de urbanização nas áreas próximas ao bosque. As temperaturas médias anuais (máxima) foram semelhantes em CR85 (24,19°C) e CR95 (23,63°C) e um pouco menor em CR78 (22,10°C), as temperaturas médias anuais mínimas foram semelhantes em CR78 (13,42°C) e CR95 (13,45°C) e um pouco menor em CR85 (11,71°C). Segundo MAACK (1981), o total anual médio da precipitação é 1.451,8 mm e nos períodos de coleta foram de 1.312,8 mm (CR78), 1.042,0 mm (CR85) e 1.614,9 mm (CR95) de chuva.

Análise dos dados

A análise da distribuição de abundância das espécies foi feito pelo método de Kato, Matsuda & Yamashita 1952 (*in* LAROCA 1995). Para o índice de ocorrência e dominância das espécies utilizou-se o método proposto por Palma, 1975 (*in* ABREU & NOGUEIRA 1989).

Depósito do material

Os ichneumonídeos deste trabalho foram depositados no Departamento de Zoologia do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais (Belo Horizonte, Minas Gerais) (amostras CR85 e CR95) e na Coleção de Entomologia J.S. Moure, do Departamento de Zoologia do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná (Curitiba, Paraná) (amostra CR78).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Total de insetos

Foram capturados um total de 114.407 insetos. Na comparação das amostragens observa-se que CR95 teve uma captura 142,96% maior do que em CR85 e em relação a CR78 foi 18,26%. Das 16 ordens capturadas (Tab. I), Dermaptera ocorreu somente em CR85; Ephemeroptera; Odonata e Thysanoptera estiveram presentes somente em CR95 e Strepsiptera esteve ausente em CR78. Em KUMAGAI & GRAF (2000) as ordens mais freqüentes foram Diptera (81,00%), Hymenoptera (7,19%) e Lepidoptera (3,66%) com percentuais semelhantes aos encontrados em CR85 (84,42%; 7,98% e 3,77% respectivamente), mas em CR95 os Diptera (66,78%) foram menos freqüentes e os Collembola (10,81%) foram muito mais abundantes que nas duas amostragens precedentes. Os Collembola são insetos de lugares úmidos e a alta freqüência em CR95 pode ser associada à modificação ocorrida no bosque em 1992 e pela precipitação que foi mais elevada em cerca de 300 mm. Este ambiente úmido também propiciou uma grande proliferação de “beijinhos” (*Impatiens sultani* Hooker) (Balsaminaceae). Os meses de maior captura de insetos foram em novembro (CR85) e em janeiro (CR95), e nas três amostragens as menores freqüências de indivíduos foram em junho, coincidindo com as mais baixas médias semanais de temperatura (3,58° a 7,61°C).

Tabela I. Insetos capturados com armadilha Malaise no Capão da Imbuia, Curitiba, Paraná em (CR78) 1978-1979(KUMAGAI & GRAF 2000), (CR85) 1985-1986 e (CR95) 1995-1996.

Ordem	CR78	CR85	CR95	Total
Collembola	426	134	5.482	6.042
Ephemeroptera	–	–	2	2
Odonata	–	–	2	2
Orthoptera	117	43	174	334
Isoptera	23	11	112	146
Dermaptera	–	2	–	2
Psocoptera	580	46	1.105	1.731
Thysanoptera	–	–	14	14
Hemiptera	181	75	109	365
Homoptera	1.234	165	826	2.225
Neuroptera	19	5	76	100
Coleoptera	907	313	1.497	2.717
Strepsiptera	–	2	1	3
Lepidoptera	1.570	787	2.460	4.817
Diptera	34.717	17.613	34.867	87.197
Hymenoptera	3.084	1.666	3.960	8.710
Total	42.858	20.862	50.687	114.407

Total de Ichneumonidae

As maiores capturas de Ichneumonidae foram nas amostragens de CR78, CR95 e CR85, com respectivamente 1.363, 1.281 e 959 indivíduos. Das 20 subfamílias que ocorreram no bosque, 16 estão presentes nas três amostragens, sendo que Ctenopelmatinae e Metopiinae não foram capturadas em CR78 e CR85 respectivamente. Xoridinae esteve presente somente em CR85 e Lycorininae em CR95. Cryptinae foi a subfamília mais freqüente em CR78 e CR85 com respectivamente 411 e 391 indivíduos, mas em CR95 foi diferente pois Pimplinae foi a mais freqüente (376 indivíduos) seguida de Cryptinae (263 indivíduos) (Tab. II). A maior

captura de ichneumonídeos em CR78 e CR85 foi em novembro e em CR95 ocorreu em dezembro e a menor foi em junho para as três amostragens, mas em CR85 a captura foi muito menor que nas outras duas. A flutuação mensal da captura dos ichneumonídeos foi semelhante em CR78 e CR85, mas esta última apresentou uma menor frequência de indivíduos durante todo o ano, exceto em agosto quando CR78 possui a metade da captura de CR85. E CR95 apresentou uma maior frequência, em relação as duas outras amostragens, nos meses de setembro e dezembro e menor em novembro, justo quando ocorreu o pico de frequência em CR78 e CR85. De abril em diante CR85 e CR95 tiveram menos indivíduos que CR78 (Tab. III).

Tabela II. Ichneumonídeos capturados com armadilha Malaise no Capão da Imbuia, Curitiba, Paraná em (CR78) 1978-1979(KUMAGAI & GRAF 2000), (CR85) 1985-1986 e (CR95) 1995-1996.

Subfamília	CR78	CR85	CR95	Total
Pimplinae	133	111	376	620
Poemeniinae	1	2	1	4
Tryphoninae	10	44	65	119
Labeninae	1	3	1	5
Xoridinae	—	—	1	1
Cryptinae	411	391	263	1.065
Lycorinae	—	—	1	1
Banchinae	12	15	36	63
Ctenopelmatinae	—	1	4	5
Campopleginae	98	120	73	291
Cremaestinae	10	1	17	28
Tersilochinae	40	4	15	59
Ophioninae	4	29	67	100
Mesochorinae	74	14	20	108
Metopiinae	5	—	6	11
Anomaloniinae	1	2	6	9
Microleptinae	34	8	7	49
Orthocentrinae	268	28	101	397
Diplazontinae	26	1	1	28
Ichneumoninae	235	184	221	640
Total	1.363	959	1.281	3.603

Tabela III. Captura mensal de ichneumonídeos com armadilha Malaise no Capão da Imbuia, Curitiba, Paraná em (CR78) 1978-1979(KUMAGAI & GRAF 2000), (CR85) 1985-1986 e (CR95) 1995-1996.

Mês	CR78	CR85	CR95	Total
Maio	7	—	6	13
Junho	40	—	42	82
Julho	48	7	71	126
Agosto	68	135	131	334
Setembro	58	64	177	299
Outubro	202	119	136	457
Novembro	243	199	126	568
Dezembro	196	178	241	615
Janeiro	168	161	133	462
Fevereiro	110	45	73	228
Março	63	18	72	153
Abril	54	16	53	123
Maio	64	10	20	94
Junho	42	6	—	48
Julho	—	1	—	1
Total	1.363	959	1.281	3.603

Total de gêneros e espécies de Pimplinae e Poemeniinae

Em CR78 (KUMAGAI & GRAF 2000) foram capturados 134 indivíduos, enquanto que em CR85 foram 113 e em CR95, 377 indivíduos. A frequência foi maior em CR95, com 29,43% dos ichneumonídeos capturados, em CR85 com 11,78% e CR78 com 9,83%. Nas três amostragens foram capturados um total de 13 gêneros de Pimplinae (47 espécies) e um de Poemeniinae (somente a espécie *Ganodes balteatus* Townes, 1957). Seis gêneros são comuns às três amostragens (*Zonopimpla* Ashmead, 1900, *Polysphincta* Gravenhorst, 1829, *Neotheronia* Krieger, 1899, *Itopectis* Foerster, 1868, *Pimpla* Fabricius, 1804 e *Ganodes*); dois ocorreram em CR85 e CR95 (*Tromatobia* Foerster, 1868 e *Apechthis* Foerster, 1868) e três em CR78 e CR95 (*Clistopyga* Gravenhorst, 1829, *Eruga* Townes, 1960 e *Zatyota* Foerster, 1869). Os gêneros *Dolichomitus* Smith, 1877 e *Hymenoepimecis* Viereck, 1912 foram capturados somente em CR85 e *Flacopimpla* Gauld, 1991 esteve presente apenas em CR95. Os gêneros mais ricos em espécies foram *Pimpla* e *Neotheronia*, sendo que em CR95 o mais rico foi *Neotheronia* com dez espécies e depois foi *Pimpla*, com sete (Tab. IV). Das 48 espécies presentes no bosque, duas ocorreram somente na amostragem de CR78 (*Polysphincta thoracica* (Cresson, 1874) e *Pimpla croceiventris* (Cresson, 1868)); em CR85 foram seis espécies (*Dolichomitus* sp. 3, *Tromatobia* sp. 2, Ephialtini sp. 1, *Hymenoepimecis* aff. *cameroni*, *Neotheronia* sp. 1 e *Pimpla* sp.1) e em CR95 foram 17 (Fig. 1).

As espécies consideradas dominantes pelo método de Kato são quatro em CR78 (*Pimpla semirufa* Brullé, 1846, *Pimpla caerulea* Brullé, 1846, *Neotheronia* aff. *hespenheidei* e *Pimpla golbachii* (Porter, 1970)), quatro em CR85 (*Pimpla tomyris* Schrottky, 1902, *Pimpla sumichrasti* Cresson, 1874, *Neotheronia* aff. *hespenheidei* e *Pimpla semirufa*) e seis em CR95 (*Pimpla semirufa*, *Pimpla golbachii*, *Neotheronia* aff. *hespenheidei*, *Pimpla caerulea*, *Pimpla sumichrasti* e *Flacopimpla sulina* Graf & Kumagai, 1997), esta última espécie foi coletada somente em CR95 (17 exemplares), era nova para a fauna brasileira e sua distribuição foi ampliada para o sudeste e sul do Brasil (KUMAGAI & GRAF 1997). E duas espécies (*Neotheronia* aff. *hespenheidei* e *Pimpla semirufa*) foram consideradas dominantes nas três amostragens (Tab. V).

Na classificação de Palma, para a ocorrência e dominância das espécies, as consideradas raras ocorreram em maior número na amostragem de CR95 (32 espécies), depois foi em CR78 e CR85 com respectivamente 14 e 12 espécies, em CR78 e CR85 foram 9 espécies intermediárias e CR95 teve 7 e não houve espécie comum no Capão da Imbuia (Tabs IV e V). Apesar de mais frequentes, as espécies *Pimpla semirufa* (105 indivíduos) e *Pimpla golbachii* (56 indivíduos) não foram consideradas comuns devido às capturas estarem concentradas nos meses de agosto à dezembro.

Em 1978 (KUMAGAI & GRAF 2000) foram capturadas 22 espécies de Pimplinae e uma de Poemeniinae. Em CR85 foram 21 espécies, com oito espécies não capturadas anteriormente. Na amostragem de CR95 obteve-se 39 espécies, das quais 17 ainda não haviam sido capturadas nas duas amostragens anteriores (Fig.

Tabela IV. Abundância das espécies de Pimplinae e Poemeniinae capturadas no Capão da Imbuia, Curitiba, Paraná em (CR78) 1978-1979(KUMAGAI & GRAF 2000), (CR85) 1985-1986 e (CR95) 1995-1996.

Espécies	CR78	CR85	CR95	Total
Pimplinae				
Ephialtini				
<i>Dolichomitus</i> sp. 3		2		2
<i>Zonopimpla lilae</i> Gauld, 1991			1	1
<i>Zonopimpla</i> sp. 1			2	2
<i>Zonopimpla</i> sp. 4	1		3	4
<i>Zonopimpla</i> sp. 5			3	3
<i>Zonopimpla</i> sp. 6			1	1
<i>Zonopimpla</i> sp. 8	1	1		2
<i>Tromatobia</i> sp. 2		2		2
<i>Tromatobia</i> sp. 7			1	1
<i>Clistopyga jakobi</i> Graf, 1985	5 *		1	6
<i>Ephialtini</i> sp. 1		1		1
Polysphinctini				
<i>Polysphincta thoracica</i> (Cresson, 1874)	8 *			8
<i>Polysphincta</i> sp. 1			2	2
<i>Polysphincta</i> sp. 4		1	1	2
<i>Polysphincta</i> sp. 5			3	3
<i>Polysphincta</i> sp. 7			1	1
<i>Hymenoepimecis</i> aff. <i>cameroni</i>		1		1
<i>Eruga draperi</i> Gauld, 1991	1		1	2
<i>Flacopimpla sulina</i> Graf & Kumagai, 1997			17 *	17
<i>Zatypota alborhombata</i> (Davis, 1895)	6 *		9	15
<i>Zatypota</i> sp. 1	2		2	4
<i>Zatypota</i> sp. 2			3	3
<i>Zatypota</i> sp. 3			1	1
Pimplini				
<i>Neotheronia</i> aff. <i>hespenheidei</i>	15 *	12 *	40 *	67
<i>Neotheronia lineata</i> (Fabricius, 1804)	3	6 *	12 *	21
<i>Neotheronia tacubaya</i> (Cresson, 1874)	1	2	4	7
<i>Neotheronia lloydi</i> Gauld, 1991			10	10
<i>Neotheronia concolor</i> Krieger, 1905	1		6	7
<i>Neotheronia</i> aff. <i>donovani</i>			1	1
<i>Neotheronia chiriquensis</i> (Cameron, 1886)	2		3	5
<i>Neotheronia tolteca</i> (Cresson, 1874)			5	5
<i>Neotheronia</i> sp. 1		1		1
<i>Neotheronia</i> sp. 4			1	1
<i>Neotheronia</i> sp. 5			1	1
<i>Apechthis</i> sp. 1		1	2	3
<i>Apechthis</i> sp. 2			3	3
<i>Itoplectis lissa</i> Porter, 1970	1	4	1	6
<i>Itoplectis brasiliensis</i> (Dalla Torre, 1901)	1	1	2	4
<i>Pimpla sumichrasti</i> Cresson, 1874	6 *	15 *	23 *	44
<i>Pimpla azteca</i> Cresson, 1874	1		2	3
<i>Pimpla caerulea</i> Brullé, 1846	21 *	8 *	37 *	66
<i>Pimpla tomyris</i> Schrottky, 1902	7 *	30 *	5	42
<i>Pimpla croceiventris</i> (Cresson, 1868)	2			2
<i>Pimpla trichroa</i> (Porter, 1970)	2	5 *	5	12
<i>Pimpla golbachi</i> (Porter, 1970)	12 *	6 *	56 *	74
<i>Pimpla semirufa</i> Brullé, 1846	34 *	10 *	105	149
<i>Pimpla</i> sp. 1		2		2
Poemeniinae				
<i>Ganodes balteatus</i> Townes, 1957	1	2	1	4
Total	134	113	377	624

(*) Espécies intermediárias segundo a classificação de Palma e todas as outras são raras.

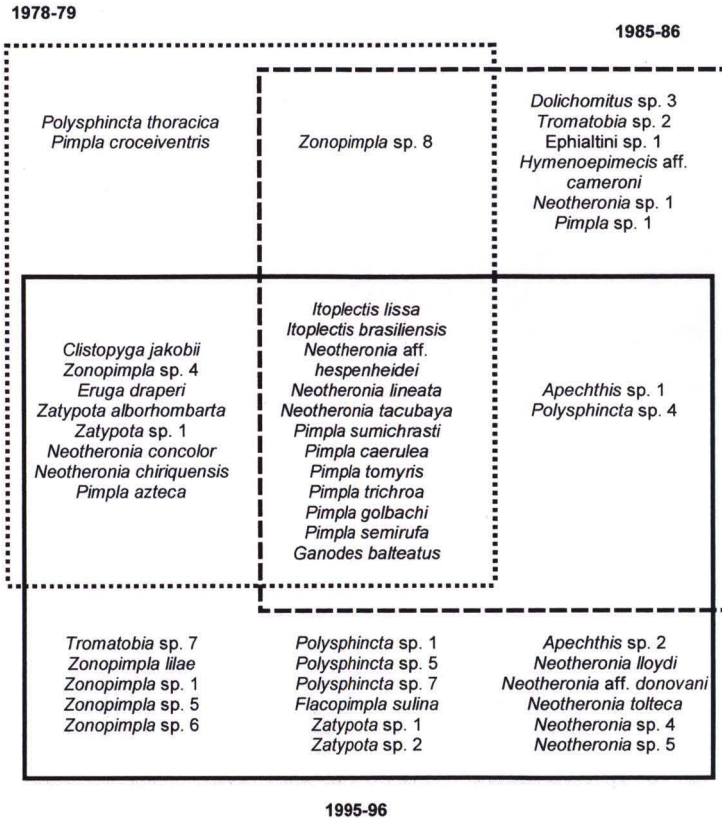


Fig. 1. Espécies de Pimplinae e Poemeniinae capturadas com armadilha de Malaise no Capão da Imbuia, Curitiba, Paraná, nos anos de 1978-1979 (KUMAGAI & GRAF 2000 = CR78), 1985-1986 (CR85) e 1995-1996 (CR95).

1). Em CR95 destacam-se *Flacopimpla sulina* (17 indivíduos) e *Neotheronia lloydi* Gauld, 1991 (dez indivíduos) com alta frequência e só capturadas nesta amostragem, e as espécies *Neotheronia* aff. *hespenheidei*, *Neotheronia lineata* (Fabricius, 1804), *Pimpla sumichrasti*, *Pimpla caerulea*, *Pimpla golbachi* e *Pimpla semirufa* que foram mais frequentes do que nas duas amostragens anteriores.

A fauna do Capão da Imbuia é numericamente menor que a da Costa Rica (GAULD 1991), onde 144 espécies foram capturadas em 17 locais em diferentes altitudes e a utilização de mais de 100 armadilhas Malaise. Mas a repetição de amostragem mostrou um significativo aumento no número de espécies no Capão da Imbuia. Podemos concluir então, que a armadilha Malaise foi um eficiente meio de captura de Ichneumonidae, mas mais amostragens são necessárias para que a curva assintótica das espécies possa ser alcançada.

Tabela V. Distribuição sazonal e freqüência das espécies dominantes (método de Kato) de Pimplinae no Capão da Imbuia, Curitiba, Paraná em (CR78) 1978-1979 (KUMAGAI & GRAF 2000), (CR85) 1985-1986 e (CR95) 1995-1996.

Espécies		Meses												Total
		Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
<i>Pimpla semirufa</i>	CR78	1	-	1	-	-	3	4	3	-	8	8	6	34
	CR85	2	-	-	-	-	-	3	-	-	4	1	10	
	CR95	2	-	2	-	-	-	2	17	43	22	3	14	105
<i>Neotheronia aff. hespenheidei</i>	CR78	-	1	3	1	4	1	1	2	-	1	-	1	15
	CR85	1	1	-	1	1	-	-	5	1	1	1	-	12
	CR95	8	4	6	8	-	1	1	2	2	1	3	4	40
<i>Pimpla caerulea</i>	CR78	-	1	1	1	-	1	4	1	1	3	5	3	21
	CR95	-	-	4	1	-	2	5	6	5	4	4	6	37
<i>Pimpla golbachii</i>	CR78	-	-	-	-	1	-	1	2	1	3	3	1	12
	CR95	2	-	1	-	-	2	1	6	26	6	1	11	56
<i>Pimpla sumichrasti</i>	CR85	4	-	-	-	-	-	-	3	-	4	1	3	15
	CR95	2	2	-	4	-	-	1	3	-	2	4	5	23
<i>Pimpla tomyris</i>	CR85	4	-	1	-	-	-	-	3	3	8	6	5	30
<i>Flacopimpla sulina</i>	CR95	3	2	-	1	1	1	3	1	-	-	2	3	17

AGRADECIMENTOS. À Prefeitura Municipal de Curitiba, Museu de História Natural Capão da Imbuia, pela permissão de coleta no bosque; à Solange R. Malkowski, entomóloga do Museu de História Natural Capão da Imbuia, pela ajuda nas coletas; à Profa Danúncia Urban, Departamento de Zoologia, UFPR pela leitura crítica dos originais, ao Prof. Olavo Guimarães, Departamento de Botânica, UFPR pela identificação da planta "beijinhos" (*Impatiens sultani* Hooker) (Balsaminaceae).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, P.C.O.V. & C.R. NOGUEIRA. 1989. Spatial distribution of Siphonophora species at Rio de Janeiro coast, Brazil. *Ciênc. Cult.* **41** (9): 897-902.
- DOMBROWSKI, L.T.D. & Y.S. KUNIYOSHI. 1967. A vegetação do "Capão da Imbuia". I. *Araucariana (Botânica)*, Curitiba, **1**: 1-18.
- GASTON, K.J. & I.D. GAULD. 1993. How many species of pimplines (Hymenoptera: Ichneumonidae) are there in Costa Rica? *Jour. Trop. Ecol.* **9**: 491-499.
- GAULD, I.D. 1991. The Ichneumonidae of Costa Rica. *Mem. Amer. Entomol. Inst.*, Gainesville, **47**: 1-589.
- KUMAGAI, A.F. & V. GRAF. 1997. A ocorrência de *Flacopimpla* Gauld no Brasil (Hymenoptera, Ichneumonidae, Pimplinae). *Revta bras. Zool.* **14** (4): 773-777.
- . 2000. Ichneumonidae (Hymenoptera) de áreas urbana e rural, em Curitiba – Paraná, Brasil. *Acta Biol. Paranaense*, Curitiba, **28** (1,2,3,4): 153-168.
- LAROCA, S. 1995. *Ecologia – princípios e métodos*. Petrópolis, Ed. Vozes, 197p.
- MAACK, R. 1981. *Geografia Física do Estado do Paraná*. Rio de Janeiro, José Olympio Editora, 450p.
- TOWNES, H. 1972. A light-weight Malaise trap. *Entomol. News* **83** (9): 239-247.
- TOWNES, H. & M. TOWNES. 1966. A catalog and reclassification of the Neotropic Ichneumonidae. *Mem. Amer. Entomol. Inst.* **8**: 1-367.