

LEVANTAMENTO DA FAUNA ENTOMOLÓGICA NO ESTADO DO PARANÁ. III. SATURNIIDAE (LEPIDOPTERA)¹

Renato C. Marinoni²

Renato R.C. Dutra³

Mirna M. Casagrande²

ABSTRACT. SURVEY OF THE ENTOMOLOGICAL FAUNA IN PARANÁ STATE. III. SATURNIIDAE (LEPIDOPTERA). In addition to the Survey of the Entomological Fauna in Paraná State, the family Saturniidae was studied in its ecological and faunistic aspects. The material was captured using one light trap installed in eight different sites of the State: Antonina, São José dos Pinhais, Colombo, Ponta Grossa, Telêmaco Borba, Jundiá do Sul, Guarapuava and Fênix, from October 1986 to September 1987. The total number of specimens and means values of capture were analyzed. Indices of diversity and evenness were used to discuss richness and dominance of species in each locality. Besides using ecological indices, the data were also compared by Clustering Analysis, Principal Coordinate Analysis, Minimum Spanning Tree and Linear Correlation Coefficient. The results were compared with meteorological and floristic conditions in the eight localities.

KEY WORDS. Saturniidae, faunistic, diversity, community structure, Paraná

Em trabalhos anteriores (MARINONI & DUTRA 1993, 1996) foram apresentados e discutidos os propósitos do Projeto "Levantamento da Fauna Entomológica no Estado do Paraná – PROFAUPAR", bem como citadas e discutidas as questões metodológicas referentes à coleta (captura) dos insetos através de armadilha luminosa e as referentes à aplicação de índices para avaliação de diversidade. Neste trabalho são estudados os Saturniidae (Lepidoptera). Apesar de exemplares desta família serem comumente apanhados à noite, em locais junto ou próximos a fontes de luz, são escassas as informações na literatura a respeito do comportamento das espécies, não havendo referências sobre os hábitos de vôo (FERGUSON 1971; LEMAIRE 1971, 1978, 1980, 1988).

MATERIAL E MÉTODOS

Os Saturniidae constituem um grupo de atividade noturna, tendo sido capturados através de armadilha luminosa, conforme descrito em MARINONI & DUTRA (1993, 1996). As análises retratam o esforço de trabalho através deste método de captura, nas condições ambientais do período.

- 1) Contribuição número 947 do Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná, e do Centro de Identificação de Insetos Fitófagos.
- 2) Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná. Caixa Postal 19020, 81531-990 Curitiba, Paraná, Brasil. Bolsista do CNPq.
- 3) Escola Técnica, Universidade Federal do Paraná. Rua Alcides Arcoverde 1225, 81520-260 Curitiba, Paraná, Brasil. Bolsista do CNPq.

O material foi capturado em oito localidades do Estado do Paraná (Antonina, São José dos Pinhais, Colombo, Ponta Grossa, Telêmaco Borba, Jundiá do Sul, Guarapuava e Fênix). Todos os dados sobre as localidades amostradas são apresentados em MARINONI & DUTRA (1993).

O período de amostragem incluiu 13 novilúnios, de outubro de 1986 a setembro de 1987 (MARINONI & DUTRA 1993, 1996).

Vitor O. Becker (comunicação pessoal) tem observado ao longo de seus muitos anos de coleta noturna que: "muito poucos saturnídeos caem nas armadilhas. Em geral, projetam-se ao chão quando se aproximam da luz e ficam o resto da noite imobilizados". Apesar deste comportamento indicar que muitas espécies desta família podem não ser capturadas (ou apenas e eventualmente alguns indivíduos destas espécies sejam capturados), julgamos que os dados obtidos fornecem bons subsídios para que, com as demais análises que se estão procedendo com outros grupos taxonômicos, possa-se avaliar sobre as condições faunísticas comparadas entre as oito localidades levantadas.

Um dos revisores deste trabalho chama a atenção para o pequeno número (2) de espécies do gênero *Hylesia* coletado, já que sua experiência indica que este gênero aparece com número de espécies muito próximo àquele do gênero *Automeris*, que neste levantamento foi de 10 espécies. Pode ser que estas espécies estejam entre aquelas que não são capturadas pela armadilha, projetando-se ao solo nas proximidades da fonte de luz, o que poderá ser objeto de estudos futuros.

ANÁLISE DOS DADOS METEOROLÓGICOS

Os dados meteorológicos, para comparação com os dados de captura de Saturniidae, foram apoiados nos valores de temperatura, pluviometria e umidade relativa do ar dos dias amostrados, conforme indicado em MARINONI & DUTRA (1993, 1996). Com base nestes valores, foram estabelecidas comparações entre as localidades. Para tal, utilizaram-se os métodos de Análise de Agrupamento (SNEATH & SOKAL 1973).

ANÁLISE DOS DADOS FAUNÍSTICOS

Além do número total de exemplares capturados em cada um dos novilúnios em cada localidade (Tab. I), são apresentados os valores de captura média por novilúncio, por localidade (número de exemplares/número de dias de captura a cada fase de novilúncio) (Tab. II). O uso do valor médio visou homogeneizar os dados de captura, tendo em vista que o número de dias de captura não foi igual em todas as localidades (MARINONI & DUTRA 1996).

Análises numéricas

Com os dados da tabela II são estabelecidas relações entre as localidades através de Análise de Agrupamento e de Árvore de Conexão Mínima (SNEATH & SOKAL 1973; ROHLF 1989). O resultado da Análise de Agrupamento, com base na captura média de Saturniidae, é comparado ao resultado da Análise de Agrupamento apoiado em dados meteorológicos, através de Árvore de Consenso (STINEBRICKNER 1984), com Índice de Consenso de Colless (*in* ROHLF 1989). Os vetores com dados meteorológicos foram comparados, através do cálculo do Coeficiente de correlação linear, com os vetores de dados de captura média de exemplares, de cada localidade.

Tabela I. Número total de exemplares de Saturniidae, por localidade, capturados durante 13 novilúnios, de outubro de 1986 a setembro de 1987.

Novilúneo Data	1 03/X	2 02/XI	3 01/XII	4 31/XII	5 29/I	6 27/II	7 29/III	8 27/IV	9 27/V	10 26/VI	11 25/VII	12 24/VIII	13 23/IX	Totais
Antonina	1	4	3	1	4	5	0	0	1	1	32	5	4	61
São José dos Pinhais	9	22	103	166	266	135	62	9	0	1	11	25	125	944
Colombo	3	7	0	0	7	3	1	1	0	0	0	2	5	29
Ponta Grossa	19	13	13	7	13	13	11	14	3	0	2	7	9	124
Telêmaco Borba	16	12	1	12	11	5	2	2	7	0	11	20	11	110
Jundiá do Sul	15	3	4	2	8	2	6	1	1	0	5	26	14	87
Guarapuava	2	33	6	11	12	16	2	11	0	1	30	2	7	133
Fênix	50	1	24	7	0	5	8	2	0	1	9	4	18	129
Totais	115	95	154	206	321	184	92	40	22	4	100	91	193	1617

Tabela II. Captura média de Saturniidae (número de exemplares/número de amostras), por localidade, no dia de novilúneo (mais dois dias anteriores e dois posteriores), de outubro de 1986 a setembro de 1987.

Novilúneo Data	1 03/X	2 02/XI	3 01/XII	4 31/XII	5 29/I	6 27/II	7 29/III	8 27/IV	9 27/V	10 26/VI	11 25/VII	12 24/VIII	13 23/IX	Média
Antonina	0,2	0,8	0,6	0,2	0,8	1,0	0,0	0,0	0,2	0,2	6,4	1,0	0,8	0,95
São José dos Pinhais	1,8	4,4	20,6	33,2	53,2	27,0	12,4	1,8	2,0	0,2	2,2	5,0	25,0	14,52
Colombo	0,6	2,3	0,0	0,0	1,4	0,6	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,4	1,0	0,46
Ponta Grossa	3,8	2,6	2,6	1,4	2,6	2,6	2,2	2,8	0,6	0,0	0,4	1,4	1,8	1,91
Telêmaco Borba	3,2	2,4	0,2	2,4	2,2	1,0	0,4	0,4	1,4	0,0	2,2	4,0	2,2	1,69
Jundiá do Sul	3,0	0,6	0,8	0,4	1,6	0,4	1,2	0,2	0,2	0,0	1,0	5,2	2,8	1,34
Guarapuava	0,4	6,6	1,2	2,2	2,4	3,2	0,4	2,2	0,0	0,2	6,0	0,4	1,4	2,05
Fênix	10,0	0,2	4,8	1,8	0,0	2,5	0,6	0,5	0,0	0,2	1,8	2,0	6,0	2,43
Média por novilúneo	2,9	2,5	3,9	5,3	8,4	5,0	2,3	1,1	0,6	0,1	2,5	2,5	5,1	3,21

Na tabela III estão listadas, em ordem alfabética, as espécies de Saturniidae, com o número total de exemplares capturados em cada uma das oito localidades. Apoiados nestes dados foram feitos estudos comparados de estrutura de comunidades e de faunística entre as localidades, utilizando Análise de Agrupamento; de Coordenadas Principais; e a Árvore de Conexão Mínima (SNEATH & SOKAL 1973). A estruturação das matrizes é indicada quando da apresentação dos resultados.

Os métodos aplicados para a obtenção das Árvores (índice de semelhança, método de agrupamento) também são indicados com os resultados.

Índices de Diversidade, Dominância e Uniformidade

Foram utilizados os índices: I) de riqueza de espécies (= variedade; = "S"); II) de diversidade de Shannon (= H'); de Brillouin (= HB); III) α (alpha) de Williams; IV) de dominância de Berger & Parker (= BP); V) de uniformidade de Shannon (= H'E) e, VI) de Berger & Parker (= BPU) (MAGURRAN 1988). Os índices de diversidade de Shannon, obtidos para cada localidade, foram comparados através do teste de significância proposto por HUTCHESON (1970).

A classificação destes índices como sendo de riqueza de espécies, de diversidade ou de uniformidade têm sofrido algumas críticas. Uma delas seria quanto ao H', que seria mais apropriadamente reconhecido como um índice de uniformidade,

já que seria influenciado pelas condições de abundância ou raridade de exemplares de cada uma das espécies anotadas. DIEFENBACH & BECKER (1992), destacam a influência da uniformidade nos valores de H' , quando do estudo de taxocenoses de Carabidae.

As vantagens e desvantagens, conveniência e ajustamento quanto à aplicação destes índices foram discutidos em MARINONI & DUTRA (1996).

Para o cálculo do logaritmo (Base 10) do fatorial necessário para a obtenção do índice de Brillouin foi aplicado o método descrito em DUTRA (1995), quando este não podia ser obtido diretamente na tabela de ROHLF & SOKAL (1981).

Material-testemunha

O material-testemunha das espécies estudadas encontra-se depositado na Coleção de Entomologia Pe. J.S. Moure, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná.

Tabela III. Espécies de Saturniidae capturadas em oito localidades do estado do Paraná, durante treze novilúnios, no período de outubro de 1986 a setembro de 1987. (AN) Antonina; (SJ) São José dos Pinhais; (CO) Colombo; (PG) Ponta Grossa; (TB) Telêmaco Borba; (JS) Jundiá do Sul; (GU) Guarapuava; (FE) Fênix.

Espécies	AN	SJ	CO	PG	TB	JS	GU	FE	Totais
<i>Adeloneivaia acuta</i> (Schaus, 1896)	0	0	0	0	0	0	0	2	2
<i>Adeloneivaia catharina</i> (Bouvier, 1927)	0	0	0	0	0	0	0	2	2
<i>Adeloneivaia fallax</i> (Boisduval, 1872)	0	3	0	0	0	0	0	0	3
<i>Adeloneivaia s. subangulata</i> (Herrich-Schäffer, 1855)	1	3	0	5	1	6	2	90	108
<i>Adelowalkeria flavosignata</i> (Walker, 1865)	0	0	0	0	1	0	1	0	2
<i>Adelowalkeria tristygma</i> (Boisduval, 1872)	0	14	0	0	0	3	6	0	23
<i>Almeidella approximans</i> (Schaus, 1920)	0	22	0	0	0	0	0	0	22
<i>Almeidella corrupta</i> (Schaus, 1913)	0	0	0	6	2	0	0	0	8
<i>Arsenura armida armida</i> (Cramer, 1779)	0	0	0	2	2	1	3	0	8
<i>Arsenura biundulata</i> Schaus, 1906	0	3	0	0	1	0	1	0	5
<i>Arsenura orbignyana</i> (Guérin-Méneville, 1844)	0	0	0	0	0	0	11	0	11
<i>Arsenura xanthopus</i> (Walker, 1855)	0	0	1	4	2	0	3	0	10
<i>Automerella aurora</i> (Maassen, 1885)	0	9	0	0	0	0	0	0	9
<i>Automerella flexuosa</i> (Felder & Felder, 1874)	0	6	0	0	0	0	0	0	6
<i>Automeris basalis</i> (Walker, 1855)	0	0	2	1	1	0	0	0	4
<i>Automeris beckeri</i> (Herrich-Schäffer, 1856)	0	1	0	1	2	0	0	0	4
<i>Automeris bilinea tamphilus</i> Schaus, 1892	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Automeris illustris</i> (Walker, 1855)	1	2	1	1	8	2	3	6	24
<i>Automeris inornata</i> (Walker, 1855)	1	10	0	0	8	0	0	1	19
<i>Automeris melanops</i> (Walker, 1865)	5	0	0	0	0	0	0	0	5
<i>Automeris naranja naranja</i> (Schaus, 1898)	0	0	0	7	3	2	1	3	16
<i>Automeris</i> sp. 1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Automeris</i> sp. 2	0	0	0	1	0	0	1	0	2
<i>Automeris tristis</i> (Boisduval, 1875)	0	0	0	2	0	0	1	0	3
<i>Caio romulus</i> (Maassen, 1869)	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Citheronia aroa</i> Schaus, 1896	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Citheronia b. brissotii</i> (Boisduval, 1868)	1	4	0	1	0	0	0	0	6
<i>Citheronia laocoon</i> (Cramer, 1777)	10	0	0	0	0	2	1	0	3
<i>Citioica anthoniis</i> (Herrich-Schäffer, 1854)	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Copaxa decrescens</i> Walker, 1855	2	0	0	0	4	0	2	0	8
<i>Copaxa flavina flavina</i> Draudt, 1929	0	0	0	5	0	0	2	0	7
<i>Copaxa multifenestrata</i> (Herrich-Schäffer, 1858)	0	0	0	0	0	0	1	0	1

Continua

Tabela III. Continuação.

Espécies	AN	SJ	CO	PG	TB	JS	GU	FE	Totais
<i>Copiopteryx derceto</i> (Maassen, [1872])	0	3	0	0	0	0	0	0	3
<i>Copiopteryx sonthonnaxi</i> André, 1905	0	3	0	0	0	0	0	0	3
<i>Dirphia araucariae</i> Jones, 1908	0	6	1	13	4	0	3	0	27
<i>Dirphia avia</i> Stoll [1780]	0	0	1	0	1	2	0	0	4
<i>Dirphia rothschildi</i> (Dognin, 1916)	0	84	0	0	0	0	0	0	84
<i>Dirphia</i> sp. 1	0	0	0	2	0	0	0	0	2
<i>Dirphia</i> sp. 2	0	24	0	1	0	0	0	0	25
<i>Dirphia</i> sp. 3	29	9	0	1	0	0	0	0	39
<i>Dirphiopsis multicolor</i> (Walker, 1855)	0	2	0	0	0	0	0	0	2
<i>Dirphiopsis</i> sp. 1	0	3	0	0	6	0	1	0	10
<i>Dirphiopsis</i> sp. 2	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Dirphiopsis trisignata</i> (Felder, 1874)	0	0	0	2	0	0	1	0	3
<i>Eacles ducalis</i> Walker, 1855	0	92	5	3	1	1	2	0	104
<i>Eacles imperialis magnifica</i> Walker, 1855	2	34	5	2	0	19	1	0	63
<i>Eacles mayi</i> Schaus, 1920	0	11	0	0	0	0	0	0	11
<i>Gamelia catharina</i> (Draudt, 1929)	0	18	2	3	18	0	0	0	41
<i>Hidripa</i> sp. 1	0	0	0	1	0	5	3	0	9
<i>Hidripa taglia</i> (Schaus, 1896)	0	6	0	5	0	0	0	0	11
<i>Hylesia corevia</i> (Schaus, 1900) 0 183	0	183	0	0	4	0	7	2	196
<i>Hylesia scortina</i> (Brandt, 1929)	0	0	0	0	4	0	12	0	16
<i>Hyperchiria incisa</i> Walker, 1855	1	0	2	6	1	4	1	0	15
<i>Leucanella heisleri</i> (Jones, 1908)	0	2	0	0	0	0	0	0	2
<i>Leucanella memusae</i> (Walker, 1855)	0	0	0	2	3	11	4	2	22
<i>Lonomia (Lonomia) obliqua</i> Walker, 1855	3	9	0	5	3	0	1	0	21
<i>Lonomia (Periga) circumstans</i> Walker, 1855	0	0	0	0	2	0	0	0	2
<i>Molippa cruenta</i> (Walker, 1855)	0	39	5	21	9	11	17	0	102
<i>Molippa sabina</i> Walker, 1855	1	158	0	3	7	0	0	0	169
<i>Molippa</i> sp. 1	0	1	0	0	0	0	2	3	6
<i>Neocarnegia basirei</i> (Schaus, 1892)	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Oiticella convergens</i> (Herrich-Schäffer, 1855)	0	0	0	2	0	3	1	15	21
<i>Oiticella luteicae</i> (Bouvier, 1924)	0	0	0	2	0	2	27	0	31
<i>Othorene cadmus</i> (Herrich-Schäffer, 1854)	1	2	0	0	0	0	0	0	3
<i>Othorene purpurascens</i> (Schaus, 1905)	8	10	0	0	1	0	0	0	19
<i>Oxytenis modesta</i> (Cramer, 1780)	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Paradaemonia mayi</i> (Jordan, 1922)	0	0	0	2	0	0	0	0	2
<i>Paradaemonia p. platydesmia</i> (Rothschild, 1907)	0	27	0	0	1	0	1	0	29
<i>Proclitronia principalis</i> (Walker, 1855)	0	0	0	0	0	2	0	0	2
<i>Proclitronia purpurea</i> (Oiticica, 1942)	0	7	0	0	0	0	0	0	7
<i>Pseudautomeris coronis</i> (Schaus, 1913)	0	25	0	0	0	0	0	0	25
<i>Pseudautomeris grammivora</i> (Jones, 1908)	1	0	2	1	1	5	1	0	11
<i>Rhescyntis pseudomartii</i> Lemaire, 1976	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Rothschildia arethusa arethusa</i> (Walker, 1855)	0	0	0	0	1	4	3	0	8
<i>Rothschildia aurota speculifera</i> (Walker, 1855)	0	15	1	6	1	0	1	0	24
<i>Rothschildia belus</i> (Maassen, [1873])	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Rothschildia hesperus betis</i> (Walker, 1855)	0	1	0	0	1	0	1	0	3
<i>Rothschildia hopfferi</i> (Felder & Felder, 1859)	1	9	0	0	4	0	0	0	14
<i>Rothschildia jacobaeae</i> (Walker, 1855)	0	0	1	1	0	1	0	0	3
<i>Scolesa totona</i> (Schaus, 1900)	0	7	0	1	0	0	1	0	9
<i>Scolesa viettei</i> Travassos, 1959	0	74	0	3	0	0	0	0	77
<i>Syssphinx molina</i> (Cramer, 1780)	2	0	0	0	0	1	0	1	4
<i>Travassosula subfumata</i> (Schaus, 1921)	0	0	0	0	0	0	2	0	2
Total de exemplares	61	944	29	124	110	87	133	129	1617
Total de espécies	17	43	13	35	34	20	38	13	83
Total de espécies capturadas somente no local	3	15	0	2	3	1	4	4	

RESULTADOS E DISCUSSÃO

VARIEDADE E ABUNDÂNCIA

Número de exemplares e de espécies (Tabs I, III e IV)

Foram capturados 1617 exemplares. São José dos Pinhais foi a localidade onde houve a maior abundância (944 exemplares), seguida de Guarapuava (133), Fênix (129) e Ponta Grossa (124). O local de menor abundância foi Colombo, com apenas 29 exemplares.

Foram capturadas 83 espécies. São José dos Pinhais foi a localidade que apresentou a maior variedade, com 43 espécies, seguida de Guarapuava (38); Colombo e Fênix foram as localidades de menor variedade, com 13 espécies cada. No conjunto do Levantamento, os novilúnios em que se capturaram mais espécies foram os de janeiro (57) e setembro (61), e menos espécies os de maio (9) e junho (4). São José dos Pinhais apresentou os três novilúnios de maior variedade de espécies (19) que foram os de janeiro, fevereiro e setembro.

A análise do gráfico (Fig. 1, Tab. IV), com os valores do número acumulado, a cada novilúncio, de espécies de Saturniidae capturadas em todos os locais durante o ano, mostra que nos três primeiros novilúnios a curva já atinge um alto patamar. Neste ponto já haviam sido capturadas 54 espécies, ou seja, 65% do total. Os valores acumulados de captura das espécies de Saturniidae mostram muita semelhança com os de Ctenuchidae (MARINONI & DUTRA 1996). Desta família, foram capturadas 61 espécies nos três primeiros novilúnios, correspondendo a 66% do total de 92 espécies.

Durante os treze novilúnios, a variedade de espécies acompanhou a abundância de exemplares. Os novilúnios de maior abundância foram os que apresentaram a maior variedade. Exceção foi a localidade de Antonina, em que o novilúncio de maior abundância foi o de julho (32) e de maior variedade foram os de janeiro e setembro (4).

Nas figuras 2 a 9 estão representados os valores de abundância de exemplares (N) e de variedade de espécies (S) de cada localidade com o respectivo coeficiente de correlação. Os coeficientes de correlação mais altos entre abundância e variedade são os de Colombo (0,957) e Jundiá (0,903) e os mais baixos os de Fênix (0,546) e Antonina (0,399).

Captura média (número de exemplares dividido pelo número de amostras) (Tab. II, Figs 10-17).

A localidade de São José dos Pinhais foi a que apresentou o maior número médio de exemplares capturados por novilúncio (14,52), nitidamente superior ao de todas as demais localidades, como Fênix (2,43) e Guarapuava (2,05). Colombo apresentou o menor número médio de exemplares por novilúncio (0,46). Os picos de maior abundância nas oito localidades apresentaram-se em diferentes épocas do ano. Assim, Ponta Grossa e Fênix tiveram os maiores valores de captura média no novilúncio de outubro; Colombo e Guarapuava, no de novembro; São José dos Pinhais, no de janeiro; Antonina, no de julho e Telêmaco e Jundiá, no de agosto.

Os valores referentes às médias por novilúncio englobando todas as localidades, comparado ao número total de espécies capturadas por novilúncio, em todas as localidades, apresentou um coeficiente de correlação igual 0,750.

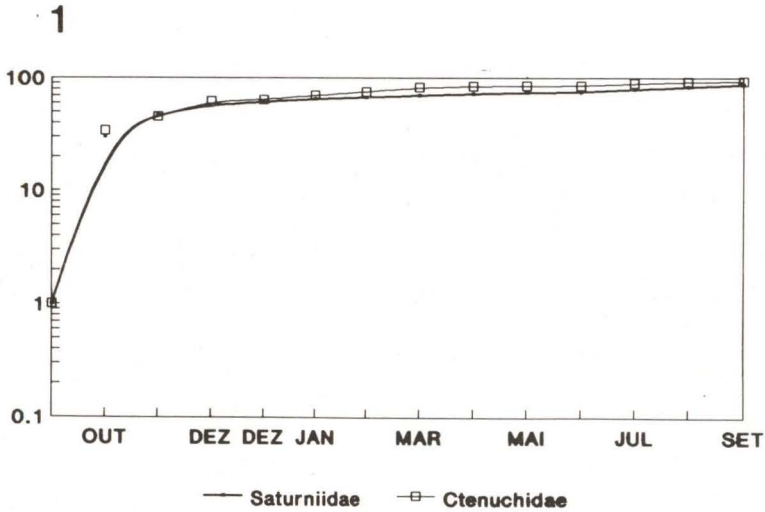


Fig. 1. Gráfico com a curva do número acumulado das diferentes espécies de Saturniidae e Ctenuchidae, capturadas a cada novilúnio. Na ordenada, o logaritmo dos valores acumulados (n+1).

Tabela IV. Número de espécies de Saturniidae, por localidade, e o número acumulado de espécies capturadas em todos os locais no dia de novilúnio (mais dois dias anteriores e dois posteriores), de outubro de 1986 a setembro de 1987.

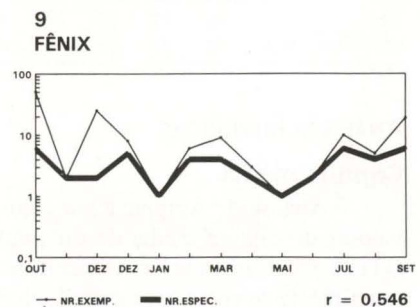
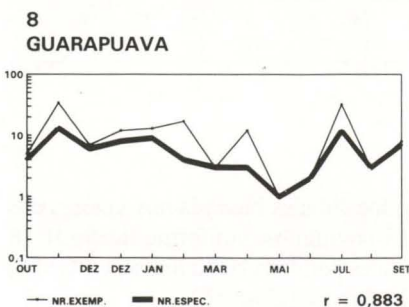
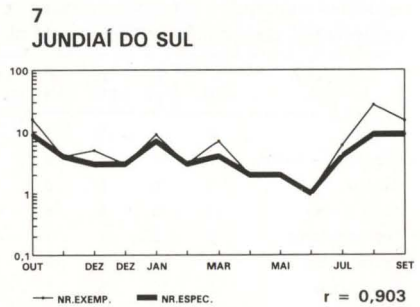
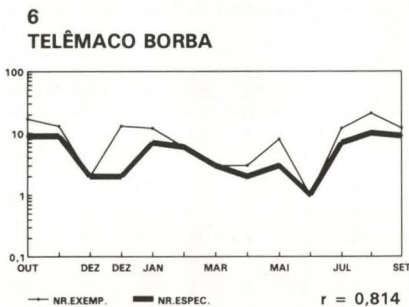
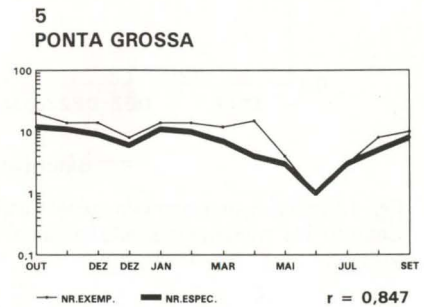
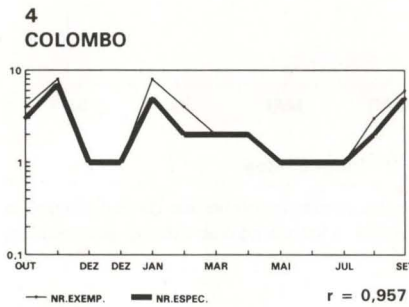
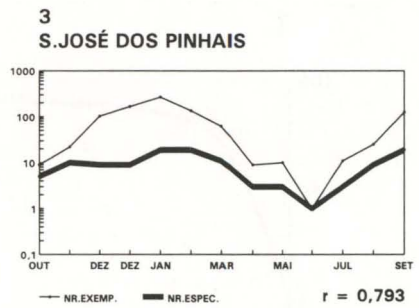
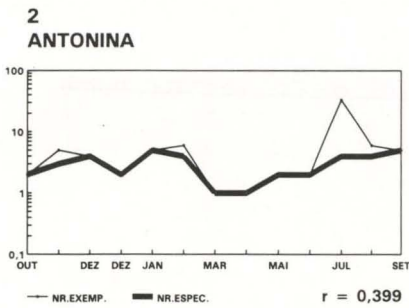
Novilúnio Data	1 03/X	2 02/XI	3 01/XII	4 31/XII	5 29/I	6 27/II	7 29/III	8 27/IV	9 27/V	10 26/VI	11 25/VII	12 24/VIII	13 23/IX
Antonina	1	2	3	1	4	3	0	0	1	1	3	3	4
São José dos Pinhais	5	10	9	9	19	19	11	3	3	1	3	9	19
Colombo	2	6	0	0	4	1	1	1	0	0	0	2	4
Ponta Grossa	11	10	8	5	10	9	6	3	2	0	2	4	7
Telêmaco Borba	8	8	1	1	6	5	2	1	2	0	6	9	8
Jundiá do Sul	8	3	2	2	6	2	3	1	1	0	3	8	8
Guarapuava	2	12	5	7	8	4	2	2	0	1	10	2	6
Fênix	5	1	1	4	0	3	3	1	0	1	5	3	5
Total	42	52	29	29	57	46	28	12	9	4	32	39	61
Número acumulado	28	46	54	58	62	64	67	69	71	72	75	79	83

ANÁLISES NUMÉRICAS

Captura média

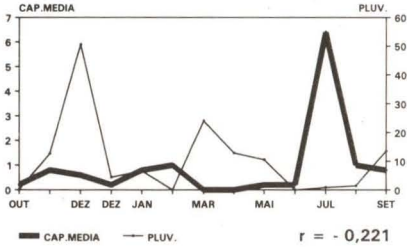
Análise de Agrupamento entre as oito localidades baseada nos vetores dos valores de captura média de cada um dos 13 novilúnios, conforme tabela II. (8 OTU's x 13 Caracteres; coeficiente de semelhança por correlação linear; UPGMA) (coeficiente de correlação cofenética = 0,732) (Árvore I, Fig. 18).

Os núcleos Ponta Grossa-Fênix mais Telêmaco-Jundiá formam um subconjunto que se liga ao núcleo São José-Colombo. A este grupo une-se o núcleo Antonina-Guarapuava.

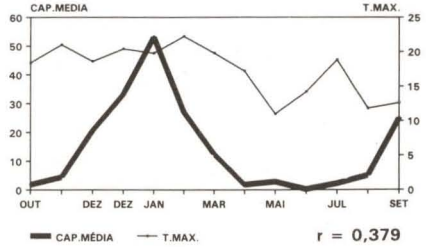


Figs 2-9. Gráfico de cada um dos locais de coleta, com número de exemplares (traço fino) e número de espécies (traço grosso) de Saturniidae, em valores logarítmicos, capturadas a cada novilúnio. (r) Coeficiente de correlação linear.

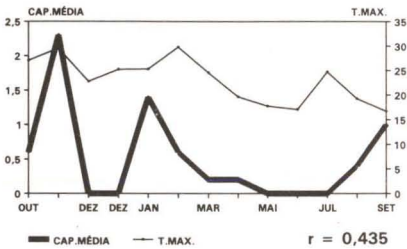
**10
ANTONINA**



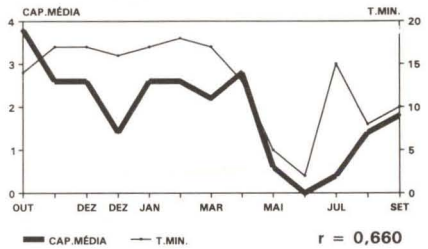
**11
S.JOSÉ DOS PINHAIS**



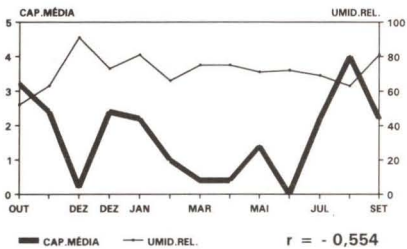
**12
COLOMBO**



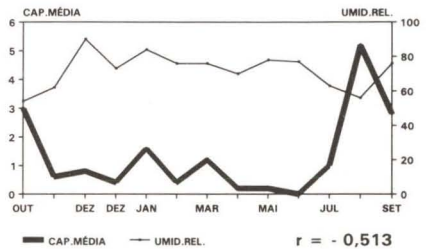
**13
PONTA GROSSA**



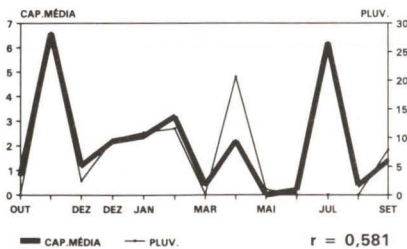
**14
TELÊMACO BORBA**



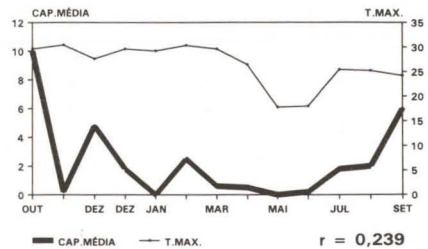
**15
JUNDIAÍ DO SUL**



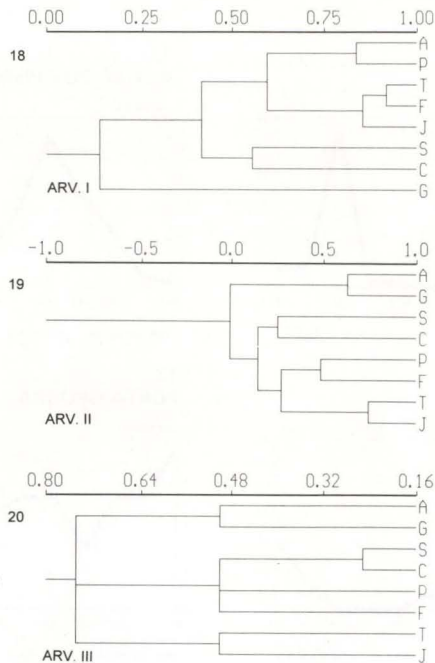
**16
GUARAPUAVA**



**17
FÊNIX**



Figs 10-17. Gráfico de cada um dos locais de coleta, com valor médio de exemplares de Saturniidae capturados por novilúnio (traço grosso) e os valores da variável meteorológica (traço fino) com a qual houve o maior coeficiente de correlação linear.



Figs 18-20. Análises de Agrupamento. (18) Árvore I – locais de coleta x valores de captura média de exemplares de Saturniidae de cada um dos 13 novilúnios; (19) Árvore II – locais de coleta x valores pluviométricos nos 13 novilúnios; (20) Árvore III – Árvore de consenso entre Árvore I, de captura média de Saturniidae e Árvore II, com dados pluviométricos. (A) Antonina, (C) Colombo, (F) Fênix, (G) Guarapuava, (J) Jundiaí do Sul, (P) Ponta Grossa, (S) São José dos Pinhais, (T) Telêmaco Borba.

Captura média x clima

Árvore de Consenso

Árvore de Consenso (método de Stinebrickner a 50%), entre a Árvore I (captura média) e aquelas resultantes das Análises de Agrupamento obtidas a partir de vetores compostos por dados meteorológicos (temperatura máxima média, umidade relativa do ar média e pluviometria) (MARINONI & DUTRA 1993).

A comparação entre a árvore obtida a partir de dados de captura média (Fig.18) e as de dados meteorológicos indicou haver um maior consenso entre a captura média e a pluviometria (Fig. 19, Árvore II, coeficiente de correlação cofenética = 0,854). Observa-se a existência de consenso (Fig. 20, Árvore III, número de Conjuntos = 5; Índice de Colless = 0,833) para o subconjunto formado pelo núcleo Telêmaco-Jundiaí, ao qual se ligam pela ordem Fênix e Ponta Grossa. A este subconjunto liga-se o núcleo São José-Colombo. As localidades de Antonina e Guarapuava, que evidenciaram pouca correlação quanto aos valores de precipitação pluviométrica, unem-se, de forma independente e ao mesmo nível, com o grupo formado pelas demais seis localidades. Observando-se os valores de correlação entre os dados de captura média e as variáveis meteorológicas para Antonina (Tab.

V), verifica-se que nesta localidade todos estes valores foram baixos, mostrando relação mais estreita com a pluviometria; diferentemente, em Guarapuava, observa-se que o valor de correlação da pluviometria com a captura média foi muito maior que em qualquer outra localidade.

Tabela V. Coeficientes de Correlação Linear (r) entre os dados de captura média de Saturniidae e as variáveis meteorológicas das oito localidades, nos novilúnios, de outubro de 1986 a setembro 1987.

Localidades	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Umidade relativa do ar	Pluviometria
Antonina	-0,100	-0,039	0,151	-0,221
São José dos Pinhais	0,379	-	0,204	0,252
Colombo	0,435	0,346	-0,156	0,388
Ponta Grossa	0,640	0,660	-0,037	0,234
Telêmaco Borba	0,208	-0,139	-0,554	-0,178
Jundiá do Sul	0,113	-0,200	-0,513	-0,127
Guarapuava	0,411	0,460	0,021	0,581
Fênix	0,239	0,148	-0,122	-0,087

Coeficiente de Correlação Linear (Tab.V, Figs 10-17)

Os vetores com valores de captura média de cada novilúneo, de cada uma das localidades, mostraram pouca correlação com os vetores dos valores das variáveis meteorológicas dos respectivos novilúnios. Um exame da tabela V mostra que os maiores valores de correlação da captura média foram: I) com os valores de temperatura máxima em São José dos Pinhais (0,379), Colombo (0,435) e Fênix (0,239); II) com a temperatura mínima em Ponta Grossa (0,660); III) com a umidade relativa do ar em Telêmaco (-0,554) e Jundiá (-0,513); e IV) com a pluviometria em Antonina (-0,221) e Guarapuava (0,581). Ao contrário dos valores de correlação com as temperaturas máxima e mínima, com os quais foram na sua maioria positivos, os valores de correlação entre a captura média e a umidade relativa do ar e pluviometria foram em grande parte negativos. Em Telêmaco Borba e Jundiá do Sul, todos os valores de correlação entre a captura média e as variáveis meteorológicas, menos a temperatura máxima, foram negativos. Em Fênix e Antonina não ficou evidenciada uma correlação mais estreita dos valores médios de captura com qualquer uma das variáveis meteorológicas. Em ambas as localidades todos os valores de correlação foram muito baixos. As figuras 10 a 17 representam os valores de captura média e os da variável meteorológica com os quais se mostraram, em cada localidade, com os mais altos coeficientes de correlação.

Discussão das relações entre a captura média e as variáveis meteorológicas (dados históricos e do período 1986/87, *in* MARINONI & DUTRA 1993)

Repetindo o que já foi escrito para os Ctenuchidae (MARINONI & DUTRA 1996): "apesar das dificuldades para se estabelecer elementos conclusivos sobre as relações entre a captura dos exemplares e as condições meteorológicas, já que os resultados podem ser fortuitos e dependerão de novas e repetidas capturas para se verificar se haverá confirmação dos fenômenos, é possível destacar algumas observações".

Os valores globais de captura média dos Saturniidae indicaram que São José teve uma média muito alta (14,52), cerca de seis vezes maior que a segunda maior média, que foi a de Fênix (2,43). A única variável meteorológica que é destacadamente superior em São José, comparada a de outras localidades é a pluviosidade (2562mm) do período 1986/87. Fênix, porém, teve um índice pluviométrico (1883mm) inferior ao das localidades de Antonina e Guarapuava (2074 e 2095mm), apesar de ser alto se comparado à sua média histórica (1450mm). Em Antonina, com baixo valor de captura média (0,95), foi alta a pluviosidade e alta a temperatura.

Os locais de maior temperatura não foram aqueles em que houve maior captura. Assim, em Jundiá e Antonina, locais de mais altas temperaturas, houve uma captura menor que em Ponta Grossa, Guarapuava e Telêmaco.

Numa visão global dos valores de correlação entre captura média de exemplares e variáveis meteorológicas, observa-se que aqueles referentes à temperatura (máxima e mínima) são mais altos nas localidades de Colombo, Ponta Grossa e Guarapuava.

ÍNDICES DE DIVERSIDADE, DOMINÂNCIA E UNIFORMIDADE

Índices de diversidade

A tabela VI apresenta os valores para os Índices de Brillouin (HB), de Shannon (H') e de diversidade α de Williams.

Pelo índice de Brillouin (HB), Ponta Grossa é a localidade de maior diversidade. Seguem-se, em ordem decrescente, as localidades de Telêmaco, São José, Guarapuava, Jundiá, Colombo, Antonina e Fênix.

Os valores do índice de Shannon (H') são semelhantes aos de HB considerando-se a ordenação das localidades, daquela com maior índice para a de menor índice de diversidade, exceto quanto ao posicionamento de São José e Guarapuava, que se invertem, já que esta última mostrou possuir um maior índice pelo método de Shannon. Pelo teste de significância de Hutcheson, os valores obtidos para Ponta Grossa, Telêmaco e Guarapuava não diferem significativamente entre si, ao nível de probabilidade $> 0,05$. O mesmo ocorre entre os índices de Jundiá e Colombo e Colombo e Antonina.

A diferença entre os índices HB e H' para as localidades de São José e Guarapuava é consequência do número de exemplares capturados, muito maior em São José, o que leva a que o HB para esta localidade seja maior. Há corroboração do que já foi indicado na literatura, e observado na análise dos Ctenuchidae (MARINONI & DUTRA 1996), ou seja, o HB é mais influenciado pelo número de indivíduos (MAGURRAN 1988) e o H' pela relação de dominância entre as espécies (WHITTAKER 1972; DIEFENBACH & BECKER 1992).

A análise da diversidade através do α de Williams indicou Colombo, com um valor bastante alto quando comparado às demais localidades, como sendo onde se verificou a maior diversidade. A Colombo seguem-se, em ordem decrescente de valores, as localidades de Guarapuava, Telêmaco, Ponta Grossa, São José, Jundiá, Antonina e Fênix. Chama a atenção o fato de Colombo, que pelos valores de HB e H' apresenta-se como tendo uma diversidade inferior a quase todas as demais

localidades, ser a de mais alta diversidade pelo α de Williams. Guarapuava, Telêmaco e Ponta Grossa têm valores de α muito próximos, compatíveis dentro de suas relações de grandeza com os valores encontrados para HB e H', principalmente este. Antonina e Fênix são, da mesma forma que pelos índices anteriores, os locais de mais baixa diversidade.

A visão global da relações entre as oito localidades, estabelecidas pelos três indicadores de diversidade – HB, H e α –, mostra que as quatro localidades com mais altos valores de diversidade (São José, Guarapuava, Ponta Grossa e Telêmaco) foram as que apresentaram maior riqueza de espécies (S), destacadamente superior às quatro localidades com mais baixos valores (Jundiá, Antonina, Colombo e Fênix). Inversamente, o valor mais alto de α é o de Colombo, que apresentou, juntamente com Fênix, o mais baixo valor de S.

Tabela VI. Diversidade e Uniformidade de Saturniidae. (S) Número de espécies; (N) número de indivíduos capturados; (HB) índice de diversidade de Brillouin; (H') índice de diversidade de Shannon; (S2) variância (pelo método de Hutcheson); (signif.) letras indicam a letra inicial de cada uma das localidades com a qual a localidade listada apresenta o valor do índice de diversidade de Shannon significativamente diferente ao nível de probabilidade maior que 0,05; (α) alfa de Williams; (H'E) índice de uniformidade de Shannon; (BP) índice de dominância de Berger & Parker; (UBP) índice de uniformidade de Berger & Parker.

Localidades	S	N	HB	H'	signif.	S2	α	H'E	BP	UBP
Ponta Grossa	35	124	1,209	3,145	- s j c a f	0,00642	16,232	0,885	0,169	5,917
Telêmaco Borba	34	110	1,185	3,103	- s j c a f	0,00751	16,838	0,880	0,164	6,098
São José dos Pinhais	43	944	1,186	2,810	p t g - j c a f	0,00154	9,285	0,747	0,194	5,155
Guarapuava	38	133	1,158	3,053	- s j c a f	0,00907	17,773	0,839	0,203	4,926
Jundiá do Sul	20	87	1,039	2,600	p t g s - a f	0,00816	8,132	0,868	0,218	4,587
Colombo	13	29	0,811	2,335	p t g s - f	0,01205	35,689	0,910	0,172	5,814
Antonina	17	61	0,728	1,972	p t g s j - f	0,02788	7,814	0,696	0,475	2,105
Fênix	13	129	0,479	1,239	p t g s j c a -	0,01556	3,607	0,483	0,698	1,433

Índices de dominância e de uniformidade (=eveness) (Tab. VI)

O índice de uniformidade de Shannon (H'E) apresenta Colombo como o local de maior uniformidade. Vê-se, em ordem decrescente de valores, as localidades de Ponta Grossa, Telêmaco, Jundiá, Guarapuava, São José, Antonina e Fênix. Esta última com um índice muito inferior ao das demais localidades.

Na tabela VII estão relacionadas as duas, ou três, espécies que tiveram o maior número de exemplares capturados (com o respectivo percentual em relação ao total da localidade) em cada uma das localidades, possibilitando uma observação direta de suas influências para a definição dos índices de diversidade e de uniformidade.

A soma dos percentuais das duas espécies com maior número de exemplares capturados ultrapassa 60% do total em Antonina e Fênix, enquanto que nas demais localidades este valor não ultrapassa 37%.

O índice de dominância de Berger & Parker (BP) e seu inverso, o índice de uniformidade (UBP), apresenta Telêmaco como o local com valor mais baixo de dominância (maior uniformidade), seguido de Ponta Grossa, Colombo, São José, Guarapuava, Jundiá, Antonina e Fênix. Estas duas últimas com valores muito altos de dominância (pouca uniformidade).

Os resultados indicados pelos dois índices de uniformidade, H'E e UBP, são coerentes quanto aos valores de maior uniformidade para Colombo, Telêmaco e Ponta Grossa (os três índices mais altos) e de menor uniformidade para Antonina e Fênix (os dois índices mais baixos). Com índices intermediários estão as localidades de Jundiá, Guarapuava e São José.

A análise do índice de uniformidade de Shannon, já que este se apoia na abundância proporcional de todas as espécies, indica que um alto número de espécies (S) e um alto número de exemplares (N) capturados não são fundamentais para a definição de altos índices. Assim, Colombo com os menores valores de S e de N, foi a que apresentou o maior índice (0,910), enquanto que São José, com os maiores valores de S e de N, apresentou um índice baixo (0,747), somente superior aos de Antonina e Fênix.

A análise do índice de uniformidade de Berger & Parker, por outro lado, ao estabelecer uma relação entre a espécie com o maior número de exemplares capturados e o número total de exemplares, também despreza o valor de S, mas dá ênfase a N e ao número de exemplares da espécie mais abundante.

O ordenamento das localidades, com base no percentual da espécie com maior número de exemplares coletados (Tab. VII), foi o mesmo que se obteve com base no índice de uniformidade de Berger & Parker (Tab. VI).

Tabela VII. Espécies com maior número de exemplares capturados nas oito localidades, com o percentual em relação ao total capturado em cada localidade. Localidades em ordem decrescente da porcentagem da espécie mais abundante.

Localidade	Total de exemplares	Total de espécies	Espécies	Número de exemplares	Porcentagem
Fênix	129	13	<i>Adeloneivaia s. subangulata</i>	90	69,8
			<i>Oiticella convergens</i>	15	11,6
Antonina	61	17	<i>Dirphia</i> sp. 3	29	47,5
			<i>Othorene purpurascens</i>	8	13,1
			<i>Eacles imperialis</i>	19	21,8
Jundiá do Sul	187	20	<i>Leucanella memusae</i>	11	12,6
			<i>Molippa cruenta</i>	11	12,6
			<i>Oiticella luteclae</i>	27	19,9
Guarapuava	133	38	<i>Molippa cruenta</i>	17	12,5
			<i>Hylesia corevia</i>	183	19,4
São José dos Pinhais	944	43	<i>Molippa sabina</i>	158	16,7
			<i>Eacles ducalis</i>	5	17,2
Colombo	29	13	<i>Eacles imperialis magnifica</i>	5	17,2
			<i>Molippa cruenta</i>	5	17,2
			<i>Molippa cruenta</i>	21	16,9
Ponta Grossa	124	35	<i>Dirphia araucariae</i>	13	10,5
			<i>Gamelia catharina</i>	18	16,4
Telêmaco Borba	110	34	<i>Molippa cruenta</i>	9	8,2

ESTRUTURA DAS COMUNIDADES

Conforme já discutido em MARINONI & DUTRA (1993), foi utilizado o número de exemplares capturados de cada espécie de Saturniidae em cada localidade (Tab. III), visando estabelecer comparações, através do Coeficiente de Correção Linear, entre as estruturas das comunidades de Saturniidae das oito localidades levantadas. O vetor de cada uma das localidades foi definido por valores em ordem

decrecente, a partir do total de exemplares, do qual se subtraía o número de exemplares de cada uma das espécies, em ordem decrescente do número de exemplares capturados, independente do táxon. Findo o número de exemplares a subtrair daquelas localidades com menor número de espécies, foi indicada no vetor a condição de ausência de espécie com um valor a ser considerado como “não comparável” na análise. Os dados originais foram escalonados pelo método “range”. Este escalonamento visou reduzir os efeitos do número absoluto de exemplares coletados, levando as relações a serem estabelecidas apenas entre as diferenças proporcionais do número de exemplares capturados dentro de cada vetor. O relacionamento entre os diferentes locais foi feito por Análise de Agrupamento.

Resultados

Pela Análise de agrupamento (coeficiente de correlação linear, UPGMA), na Árvore IV (Fig.21) (coeficiente de correlação cofenética = 0,806), vê-se o núcleo Ponta Grossa-Telêmaco unido ao grupo formado pelo núcleo Guarapuava-Jundiá ao qual se uniram as localidades de Colombo e depois São José. A este subconjunto liga-se o núcleo Antonina-Fênix.

Comparando estes agrupamentos com os diferentes índices (Fig.21), vê-se que há uma grande coerência com os valores dos índices de uniformidade de Shannon (H'E) e de Berger & Parker (UBP), principalmente no que refere aos maiores e menores valores dos índices, Telêmaco-Ponta Grossa e Fênix-Antonina, respectivamente. Estes resultados indicam que as relações que se estabeleceram pela análise de agrupamento, através do cálculo de correlação entre vetores estabelecidos com base em valores de captura, da espécie com maior número de exemplares àquela com menor número (estrutura de comunidade), são bastante semelhantes aos que se estabeleceram pela comparação dos dois citados índices.

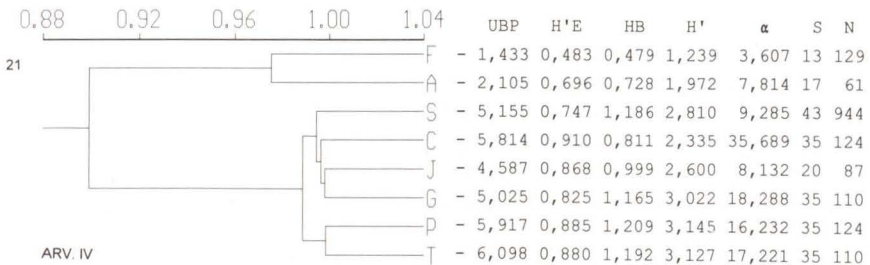


Fig. 21. Análise de Agrupamento comparada com diferentes índices de diversidade e de uniformidade, com dados de Saturniidae. Árvore IV. Locais de coleta x vetores indicados por valores decrescentes do número de exemplares por espécie (ver texto – estrutura de comunidades). Colunas à direita correspondem ao número de espécies (S); de exemplares (N); e aos índices de uniformidade de Berger & Parker (UBP); de uniformidade de Shannon (H'E); de diversidade de Brillouin (HB); de diversidade de Shannon (H'); de diversidade de Berger & Parker (BP); α de Williams (α). (A) Antonina, (C) Colombo, (F) Fênix, (G) Guarapuava, (J) Jundiá do Sul, (P) Ponta Grossa, (S) São José dos Pinhais, (T) Telêmaco Borba.

Discussão sobre a variedade, número de exemplares capturados, diversidade, uniformidade e as relações entre as estruturas das comunidades de Saturniidae

São José dos Pinhais foi a localidade onde houve a captura do maior número de espécies (43) e de exemplares (944). Três outras localidades também apresentaram relativamente alto número de espécies, como Guarapuava, 38; Ponta Grossa, 35; e Telêmaco Borba, 34, mas um número significativamente inferior de exemplares capturados, 133, 124 e 110, respectivamente.

Antonina, Fênix, Colombo e Jundiá apresentaram baixos valores de S e N.

O índice de Brillouin, considerado adequado para medir a diversidade e o mais ajustado quando os dados representam uma coleção (MARGALEF 1958; PIELOU 1966, 1975; LAXTON 1978; MAGURRAN 1988), indicou Ponta Grossa como o local de maior diversidade de Saturniidae e Fênix, o de menor. Situação idêntica foi definida pelo índice de Shannon.

A interpretação conjunta dos índices de diversidade (H' e HB), permite agrupar quatro localidades de maior diversidade e variedade de espécies: Ponta Grossa, Telêmaco, São José e Guarapuava.

Considerando-se os índices de uniformidade ($H'E$ e UPB), há uma variação quanto ao posicionamento relativo das localidades. Os três mais altos valores foram os das localidades de Colombo, Ponta Grossa e Telêmaco; com as localidades de São José, Guarapuava e Jundiá alternando os três valores médios; e, as localidades de Antonina e Fênix sempre com os mais baixos valores.

Na observação dos valores dos diversos índices, chama a atenção a localidade de Colombo. Apresentou baixos valores de diversidade pelo H' e HB, mas foi o maior valor, dentre todas as localidades, para o α de Williams, também considerado um avaliador de diversidade (MAGURRAN 1988). Quanto à uniformidade (índices $H'E$ e UBP), também foram altos os valores observados para Colombo.

Pelos dados de variedade (S) e abundância (N), verifica-se que as localidades com maiores índices de diversidade apresentaram o maior número de espécies e o maior número de exemplares capturados. São exceções: a localidade de Colombo, com o maior valor de α e com o menor número de espécies; e Fênix, com o terceiro maior número de exemplares capturados.

Saturniidae x clima

Comparando-se aos dados climáticos, vê-se que as localidades com maiores índices de diversidade e de uniformidade – Ponta Grossa, Telêmaco, São José, Guarapuava, Colombo – foram as que apresentaram os mais baixos valores de temperatura (máxima e mínima).

Os valores de correlação linear entre a captura média e as variáveis meteorológicas foram quase todos muito baixos, destacando-se apenas, com valores de "r" acima 0,500, a localidade de Ponta Grossa com relação às temperaturas máxima e mínima; as localidades de Telêmaco e Jundiá, com relação à umidade relativa do ar, e nestes casos, correlações negativas; e Guarapuava, com relação à pluviosidade.

Saturniidae x condições climáticas e florísticas

Comparando os diferentes valores obtidos pelo levantamento dos Saturniidae para as oito localidades às condições climáticas e florísticas, segundo Hatschbach (*in* MARINONI & DUTRA 1993), tem-se:

- 1) Fênix, localidade rica em espécies vegetais; com a temperatura máxima e mínima altas; com a umidade relativa do ar e pluviosidade com valores intermediários, quando comparados às demais localidades. Os Saturniidae apresentaram baixos valores de S e baixos índices de diversidade e uniformidade. Exceto pelo número de exemplares capturados, que se equiparou aos de Telêmaco, Guarapuava e Ponta Grossa, todos os demais elementos de comparação são muito desfavoráveis para a diversidade de Saturniidae. A possibilidade de explicação deste fato pode vir da menor atração que teriam sofrido os indivíduos de Saturniidae, em razão de uma menor difusão da luz, já que a fonte foi colocada em uma borda de mata à qual se justapunha outra área de mata, em terreno plano, a uma distância de cerca de 50 metros.
- 2) Antonina, com características meteorológicas muito semelhantes a Fênix, exceto pela umidade do ar que é maior, também foi considerada por Hatschbach (MARINONI & DUTRA 1993) como área semelhante a esta sob o aspecto de conservação ambiental e, da mesma forma, portadora da diversidade florística característica de Mata Pluvial Tropical. No entanto, Antonina mostrou baixos índices de diversidade e de uniformidade. Como em Fênix, Antonina teve poucas espécies e pequeno número de exemplares capturados. As condições de captura pela armadilha luminosa são relativamente semelhantes às de Fênix, exceto pela condição do terreno que não era plano, possibilitando uma maior propagação da luz para áreas mais elevadas e mais distantes.
- 3) Colombo é considerada a área mais degradada de todas as localidades levantadas; situa-se em região com temperaturas máxima e mínima semelhantes às de Guarapuava, que são as mais baixas dentre as localidades estudadas; umidade relativamente alta e uma pluviosidade baixa quando comparada à das demais localidades. Apresentou os valores mais baixos de captura de espécies e de exemplares. Os diferentes índices indicaram menor diversidade e maior uniformidade. O α de Williams foi quase igual ao dobro do valor apresentado pela segunda localidade de maior valor, Guarapuava, (35,689 – 17,773).
- 4) Ponta Grossa está incluída entre as localidades de mais baixas temperaturas, umidade do ar e pluviosidade. A área de coleta considerada como floristicamente degradada, mas com boas condições de recuperação, apresentou resultados de captura que se traduziram em índices altos de diversidade e uniformidade, mesmo que o número de exemplares capturados não tenha sido elevado, pelo menos quando comparado às localidades de maior abundância.
- 5) Guarapuava apresentou valores de temperaturas máxima e mínima baixas, mas umidade e pluviosidade elevadas. A situação florística nas mesmas condições de Ponta Grossa, degradada principalmente pelo corte de madeiras de lei, com boas perspectivas de recuperação. Os índices mostraram haver uma maior diversidade e uma menor uniformidade de Saturniidae.

- 6) São José está entre as localidades com temperaturas mais baixas, alta umidade e alta pluviosidade. Sua condição florística, também degradada, tem maiores dificuldades para recuperação devido à abertura de clareiras na mata para a retirada de madeira de lei. Os valores de S e N, no entanto, foram os mais altos dentre todas as localidades. A situação da armadilha luminosa era a que permitia maior difusão da luz, dentre todas as demais localidades, podendo ter sido fator importante para os altos valores.
- 7) Telêmaco situa-se em uma zona de transição entre Matas de araucárias e de Campos limpos; foi bastante degradada para retirada de madeira de lei, principalmente do pinheiro-do-Paraná, deixando clareiras que foram invadidas por taquara. As temperaturas máxima e mínima situam-na entre as quatro localidades mais quentes, com valores médios de umidade e de pluviosidade. Os índices foram altos tanto para diversidade quanto para uniformidade. Mais uma vez, a situação da armadilha pode ter sido fundamental para estes resultados, já que situada em fundo de vale, permitia a difusão da luz pelas suas encostas.
- 8) Jundiá situa-se em Mata pluvial tropical, como Fênix; com temperaturas altas, umidade do ar e pluviosidade médias. Área com boas condições florísticas, como todas as demais tendo sofrido a ação de retirada de madeira, mas com um maior período de recuperação. Os valores relativos dos índices de diversidade e uniformidade situaram esta localidade sempre em posição intermediária entre as demais. Os valores baixos de S e N observados podem ser também consequência da posição da armadilha luminosa. Foi a que se situou mais longe da mata, numa área de campo.

FAUNÍSTICA

Número de espécies e de exemplares por espécie de Saturniidae, nas oito localidades do Estado do Paraná (Tab. III)

Foram capturados 1617 exemplares de 83 espécies. São José dos Pinhais foi a localidade onde se capturou o maior número de espécies (43), enquanto em Colombo e Fênix foram capturados o menor número (13).

Ocorrência geográfica, sazonalidade e abundância

Das 83 espécies, 3 foram capturadas somente em Antonina; 15, São José; 2, Ponta Grossa; 3, Telêmaco; 1, Jundiá do Sul; 4, Guarapuava; e 4 em Fênix. Em Colombo todas as espécies capturadas foram comuns a pelo menos mais uma localidade.

Apenas *Automeris illustris* foi encontrada em todas as oito localidades. A espécie com maior número de exemplares capturados (196) foi *Hylesia corevia*, sendo 183 exemplares apenas em São José dos Pinhais. As demais espécies mais capturadas em cada localidade foram: *Dirphia* sp3 (29), em Antonina; *Eacles ducalis* (5), *E. imperialis magnifica* (5) e *Molippa cruenta* (5), em Colombo; *Molippa cruenta* (21) em Ponta Grossa; *Gamelia catharina* (18), em Telêmaco Borba; *Eacles imperialis magnifica* (19), em Jundiá do Sul; *Oiticella luteaciae* (27), em Guarapuava; *Adeloneivaia subangulata subangulata* (90), em Fênix. Apenas *Eacles imperialis magnifica*, na soma de todo o período, aparece como dominante

em duas localidades, Colombo e Jundiá do Sul. Todas as demais localidades apresentam diferentes espécies como dominantes.

As espécies mais abundantes nas diferentes localidades não apresentaram a mesma sazonalidade, sendo que algumas tiveram o maior número de exemplares coletados em um único período de novilúnio e outras foram capturadas durante vários novilúnios

Em Antonina, *Dirphia* sp. 3 teve seu pico de captura (24 exemplares de um total de 29) no período de novilúnio centrado no dia 27/07.

Em São José dos Pinhais, todas as espécies mais abundantes tiveram seus exemplares capturados em poucos e seguidos novilúnios; *Dirphia rothschildi* foi capturada nos novilúnios de 31 de dezembro (52 exemplares) e janeiro (32); *Eacles ducalis*, com poucos exemplares capturados nos novilúnios de outubro a fevereiro, teve 61 exemplares capturados em setembro; *Hylesia corevia* teve a captura de seus 183 exemplares concentrada nos novilúnios de 1 de dezembro (60), 31 de dezembro (89) e janeiro (34); *Molippa sabina*, dos 158 exemplares coletados, 123 foram no novilúnio de janeiro; *Scolesa victei*, 61 exemplares, para um total de 74, foram coletados em fevereiro.

Ponta Grossa não apresentou espécie muito abundante. A de maior número de exemplares, *Molippa cruenta*, teve 12 de seus 21 exemplares capturados no novilúnio de abril.

Telêmaco apresentou as mesmas características de Ponta Grossa, e 12 exemplares dos 18 capturados, de *Gamelia catharina*, foram no novilúnio de 31 de dezembro.

Em Jundiá, não houve espécie com grande número de exemplares coletados em um único novilúnio. *Leucanella memusae*, que não foi a espécie mais abundante, teve 9 exemplares capturados em agosto.

Em Guarapuava, *Oiticella luteciae* teve 13 exemplares, de um total de 27, capturados em fevereiro.

Em Fênix houve dominância acentuada de uma espécie, *Adeloneivaia subangulata subangulata*, com 90 exemplares para um total de 129 capturados. Estes noventa exemplares foram capturados ao longo do ano, com picos em outubro (42), 1 de dezembro (24) e setembro (10).

As espécies que se apresentaram como dominantes em diferentes novilúnios do período, em cada uma das localidades, foram:

- *Dirphia* sp. 3, em Antonina, foi dominante em três novilúnios.
- *Eacles ducalis*, *Hylesia corevia*, *Molippa sabina* e *Scolesa victei*, em São José, foram dominantes em dois novilúnios;
- *Eacles imperialis magnifica* e *Eacles ducalis*, em Colombo, foram dominantes em dois novilúnios;
- *Dirphia araucariae*, em Ponta Grossa, foi dominante em três novilúnios e co-dominante em um novilúnio;
- *Gamelia catharina*, em Telêmaco, foi dominante em dois novilúnios;
- *Eacles imperialis magnifica*, em Jundiá, foi dominante em dois novilúnios e co-dominante em outros três;

- *Oiticella luteciae*, em Guarapuava, foi dominante em quatro novilúnios;
- *Adeloneivaia subangulata subangulata*, em Fênix, foi dominante em sete dos onze novilúnios em que houve captura.

Análise de agrupamento e Análise por coordenadas principais (ACP)

Análise de agrupamento e Análise por coordenadas principais (ACP) para comparação entre as localidades amostradas apoiadas na presença das espécies de Saturniidae, conforme tabela III (oito localidades x 53 espécies presentes em mais de uma localidade; dados binários = presença/ausência; coeficiente de semelhança por associação = Dice; agrupamento por UPGMA; ligação entre localidades, na Análise do Coordenadas Principais, através dos valores da Árvore de Conexão Mínima).

A análise da Árvore V (figura 22, coeficiente de correlação cofenética = 0,716) mostra as localidades de Guarapuava e Telêmaco formando um núcleo ao qual se ligam as localidades de Ponta Grossa, São José, Colombo e Antonina. A este subconjunto une-se o núcleo Fênix-Jundiá. Na figura 23 estas relações são corroboradas, aparecendo a localidade de Guarapuava como a conexão entre três subconjuntos: Fênix-Jundiá; Ponta Grossa-Colombo e Telêmaco-São José-Antonina.

Discussão

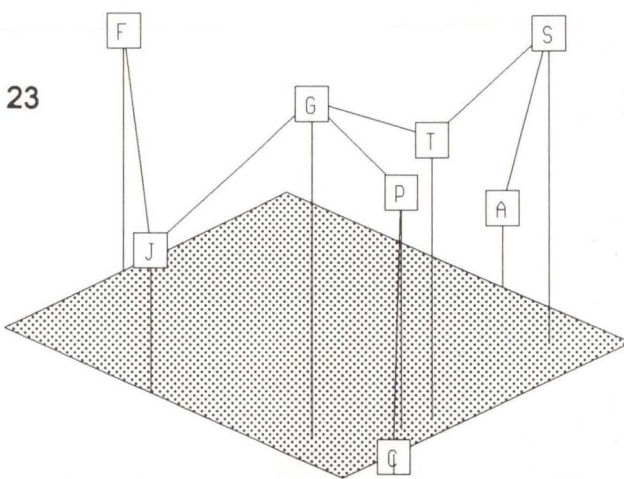
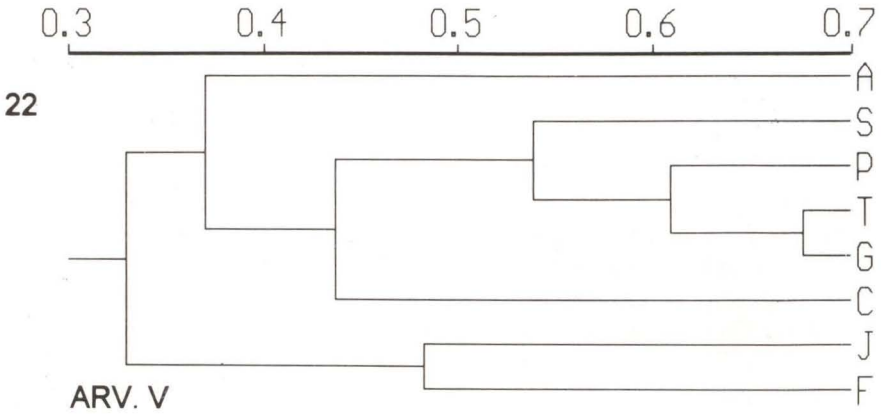
A análise faunística concorda com as condições geográficas, climáticas e fitogeográficas das oito localidades (MARINONI & DUTRA 1993, 1996). O isolamento de Antonina, dentro do sub-conjunto formado a partir do núcleo Guarapuava-Telêmaco, concorda com as condições climáticas, geográficas e fitogeográficas. Antonina é a localidade que mais se diferencia das demais por estes atributos, já que está situada em área de baixa altitude (Área Litorânea), enquanto as demais são consideradas de altitude (mais de 700 metros acima do nível do mar).

A Análise por coordenadas principais, com as localidades unidas pelos valores da Árvore de conexão mínima, permite identificar que a localidade de conexão entre as diferentes localidades é Guarapuava. As localidades que mais diferem faunisticamente são as do núcleo Antonina-São José com relação ao núcleo Fênix-Jundiá.

OBSERVAÇÕES FINAIS

Com base na fauna de Saturniidae, levantada com o uso de armadilha luminosa, durante o período de 13 novilúnios, de 03 de outubro de 1986 a 23 de setembro de 1987, em oito localidades do Estado do Paraná, observa-se que:

- a) foram capturadas 83 espécies para um total de 1617 exemplares; a espécie com maior número de exemplares foi *Hylesia corevia*; apenas uma espécie foi capturada em todos os locais, *Automeris illustris*; cada um dos locais apresentou uma espécie diferente como dominante, exceto *Molippa cruenta*, que foi dominante em Colombo e Ponta Grossa, e *Eacles imperialis magnifica*, que foi dominante em Colombo e Jundiá do Sul.
- b) o número acumulado de espécies mostra que 65% das espécies foram capturadas nos três primeiros meses. O resultado é semelhante ao encontrado para os Ctenuchidae.



Figs 22-23. Locais de coleta x presença de espécies de Saturniidae. (22) Análise de agrupamento, Árvore V; (23) análise por coordenadas principais (porcentagem do traço: 1º eixo = 26,13; 2º eixo = 21,26; 3º eixo = 17,22) com a ligação entre as localidades definidas pelos valores da árvore de conexão mínima. (A) Antonina, (C) Colombo, (F) Fênix, (G) Guarapuava, (J) Jundiá do Sul, (P) Ponta Grossa, (S) São José dos Pinhais, (T) Telêmaco Borba.

c) quanto à captura: São José dos Pinhais foi o local onde houve a maior captura média e Colombo a menor; não houve uma relação clara dos valores de captura com os valores das variáveis meteorológicas; localidades com mais altos valores de temperatura apresentaram baixo número de exemplares capturados; somente em um local, Guarapuava, observou-se média correlação positiva com

os valores de pluviosidade; os mais altos valores de correlação com a umidade relativa do ar foram negativos, em Telêmaco Borba e Jundiá do Sul.

- d) a maior variedade e o maior número de exemplares coletados foram em São José dos Pinhais.
- e) a maior diversidade foi observada em Ponta Grossa (índices de Brillouin e Shannon).
- f) a maior uniformidade foi registrada em Colombo (índice de Shannon) e Telêmaco Borba (índice de Berger & Parker).
- g) as localidades situadas em área de mais baixas temperaturas máxima e mínima, Ponta Grossa, Telêmaco, São José e Guarapuava, foram as que apresentaram maior diversidade e variedade de espécies; Colombo, com baixas diversidade e variedade, possivelmente em razão de ser área muito degradada, foi a exceção.
- h) o estudo da estrutura das comunidades, por análise de agrupamento, indicou que os vetores mais semelhantes foram os observados entre as localidades de: Antonina e Fênix; Ponta Grossa e Telêmaco; e entre Jundiá, Guarapuava, Colombo e São José. Estas relações assemelhadas às que se obteriam utilizando o índice de uniformidade de Berger & Parker; ou ordenando as localidades com base no percentual da espécie mais abundante em cada uma delas.
- i) as localidades com fauna de Saturniidae mais assemelhadas são as de Telêmaco-Guarapuava, às quais se aproximam Ponta Grossa, São José, Colombo e Antonina. Jundiá do Sul e Fênix têm uma fauna mais assemelhada, distanciadas das anteriores; Guarapuava foi a localidade que se apresentou com características intermediárias dentre as demais localidades.

AGRADECIMENTOS. Reiteramos os agradecimentos contidos nos trabalhos anteriores, que estarão sempre sendo renovados, à medida em que nos envolvemos no estudo do material obtido pelo PROFAUPAR.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DIEFENBACH, L.M.G. & M.BECKER. 1992. Carabid Taxocenes of a Urban Park in Subtropical Brazil: II. Specific Diversity and Similarity (Insecta: Coleoptera: Carabidae). **Studies on Neotropical Fauna and Environment** 27: 189-200.
- DUTRA, R.R.C. 1995. Um procedimento para o cálculo do Índice de diversidade de Brillouin. **Revta bras. Zool.** 12 (4): 1025-1028.
- FERGUSON, D.C. 1971. In: R.B. DOMINICK (Ed.). **The moths of America North of Mexico, 20.2A. Bombycoidea, Saturniidae (Part)**. London, Ed. E.W. Classey Ltd. & R.B.D. Publ. Inc., 153p.
- HUTCHESON, K. 1970. A test for comparing diversity based on Shannon formula. **Jour. Theor. Biol.** 29 (1): 151-154.
- LAXTON, R.R. 1978. The measure of diversity. **Jour. Theor. Biol.** 70: 51-67.
- LEMAIRE, C. 1971. Révision du genre *Automeris* Hübner et des genres voisins. Biogéographie, éthologie, morphologie, taxonomie (Lep. Attacidae). **Mém. Mus. nat. Hist. Nat. Zool.**, Paris, 68: 1-232.

- . 1978. **Les Attacidae américains. Attacinae.** Ed. L. Lemaire, Neuilly-sur-Seine, 238p.
- . 1980. **Les Attacidae américains. Arsenurinae.** Ed. L. Lemaire, Neuilly-sur-Seine, 199p.
- . 1988. **Les Saturniidae américains. Ceratocampinae.** Ed. L. Lemaire & Museu Nacional de Costa Rica, 480p.
- MAGURRAN, A.E. 1988. **Ecological Diversity and its Measurement.** Princeton, Princeton University Press, 179p.
- MARGALEF, D.R. 1958. Information theory in ecology. **Gen. Syst.** 3: 36-71.
- MARINONI, R.C. & R.R.C. DUTRA. 1993. Levantamento da Fauna Entomológica no Estado do Paraná. I. Introdução. Situações climática e florística de oito pontos de coleta. Dados faunísticos de agosto de 1986 a julho de 1987. **Revta bras. Zool.** 8: 31-73 [1991].
- . 1996. Levantamento da Fauna Entomológica no Estado do Paraná. II. Ctenuchidae (Lepidoptera). **Revta bras. Zool.** 13 (2): 435-461.
- PIELOU, E.C. 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. **Jour. Theor. Biol.** 13: 131-144.
- . 1975. **Ecological Diversity.** New York, J. Wiley & Sons, 165p.
- ROHLF, F.J. 1989. **NTSYS-PC. Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System.** New York, Exeter Publ. Ltd., VI+187p.
- ROHLF, F.J. & R.R.SOKAL. 1981. **Statistical Tables.** New York, W.H. Freeman and Co., 219p.
- SNEATH, P.H.A. & R.R. SOKAL. 1973. **Numerical Taxonomy.** San Francisco, W.H. Freeman and Co., 573p.
- STINEBRICKNER, R. 1984. s-Consensus trees and indices. **Bull. Math. Biol.** 46: 923-935.
- WHITTAKER, R.H. 1972. Evolution and measurement of species diversity. **Taxon** 21: 213-251.