

**LEVANTAMENTO POPULACIONAL E COMPORTAMENTO DE VOO DE BORBOLETAS
(LEPIDOPTERA) EM UM REMANESCENTE FLORESTAL EM SÃO SEPÉ, RS**

**POPULATION SURVEY AND FLIGHT BEHAVIOR OF BUTTERFLIES (LEPIDOPTERA) IN A
FOREST PORTION IN SÃO SEPÉ, RS**

Maína Roman¹ Juliana Garlet² Ervandil Corrêa Costa³

RESUMO

Com o objetivo de analisar a lepidopterofauna de hábito diurno (borboletas) associada a um remanescente florestal nativo, foram utilizadas oito armadilhas iscadas com banana, instaladas a 1,0, 2,0, 3,0 e 4,0 m do nível do solo. As coletas foram realizadas, semanalmente, de dezembro de 2005 a dezembro de 2006, no município de São Sepé, RS. Foram analisados os índices faunísticos de frequência, constância, abundância e dominância. Também foram avaliadas a altura de voo e a diversidade de espécies. Foram coletados 737 indivíduos pertencentes à família Nymphalidae e distribuídos em seis subfamílias, 16 gêneros e 21 espécies. As espécies mais representativas foram: *Euptychia* sp., *Hamadryas feronia*, *Taygetis ypthima*, *Epiphile huebneri*, *Biblis hyperia*, *Taygetis* sp.1 e *Praepedaliodes phanias*. Os índices de Shannon e de Margalef indicaram maior diversidade para a altura de 4,0 m e menor para a de 1,0 m, constituindo a abundância relativa um parâmetro importante na condução da diversidade. Cerca de 70% das espécies coletadas foram caracterizadas como frequentes, comuns, não dominantes e de ocorrência acidental. *Hamadryas feronia* e *Euptychia* sp. foram constantes, dominantes e muito frequentes. As espécies *Euptychia* sp. e *Taygetis ypthima* apresentaram alturas de voo mais próximas ao solo.

Palavras-chave: índices faunísticos; diversidade; armadilha de fruta; altura de voo.

ABSTRACT

The objective of this study was to analyze lepidopterous insects with diurnal habits (butterflies) associated with a native forest portion. Eight traps with bananas installed at 1.0, 2.0, 3.0 and 4.0 m above soil surface were used. Samplings were obtained on a weekly basis from December 2005 to December 2006 in the county of São Sepé, RS. The faunistic indices represented by frequency, constancy, abundance and dominance were analyzed. Height of flight and species diversity were also evaluated. A total of 737 individuals of the Nymphalidae family were collected, which were classified into six subfamilies, 16 genus and 21 species. The most representative species were: *Euptychia* sp., *Hamadryas feronia*, *Taygetis ypthima*, *Epiphile huebneri*, *Biblis hyperia*, *Taygetis* sp.1 and *Praepedaliodes phanias*. The diversity indices of Shannon and Margalef indicate greater diversity at the height of 4.0 m and lower diversity at the height of 1.0 m, showing relative abundance as an important parameter in determining diversity. About 70% of the collected species were characterized as frequent, common, non-dominant and of accidental occurrence. *Hamadryas feronia* and *Euptychia* sp. were constant, dominant and very frequent. The species *Euptychia* sp. and *Taygetis ypthima* had height of flight close to the soil surface.

Keywords: faunistic indices; diversity; fruit trap; height of flight.

1. Engenheira Florestal, Analista Ambiental, IBAMA, Rua Miguel Teixeira, 126, Bairro Cidade Baixa, CEP 90050-250, Porto Alegre (RS). maina.roman@ibama.gov.br

2. Engenheira Florestal, Doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Av. Roraima, 1000, CEP 97105-970, Santa Maria (RS). julianagarlet@yahoo.com.br

3. Engenheiro Agrônomo, Dr., Professor Titular do Departamento de Defesa Fitossanitária, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Av. Roraima, 1000, CEP 97105-970, Santa Maria (RS). ervandilc@gmail.com

Recebido para publicação em 26/11/2007 e aceito em 27/10/2009.

INTRODUÇÃO

Entre os artrópodes, os insetos destacam-se por apresentarem espécies-chave para conservação e grupos indicadores de padrões de riqueza de espécies (KREMEN et al., 1993).

Os lepidópteros formam uma das mais abundantes ordens de insetos, compreendendo aproximadamente 150 mil espécies descritas (HEPPNER, 1991), sendo que no Brasil são conhecidas mais de 25 mil espécies (BROWN Jr. e FREITAS, 1999). De acordo com Duarte (2004), das 122 famílias reconhecidas atualmente, 71 ocorrem no Brasil.

As borboletas estão envolvidas em muitas interações ecológicas dentro das comunidades a que pertencem, como as mutualísticas (polinização) e de predação (herbivoria), por exemplo (BOGGS et al., 2003). Outro aspecto importante é que pelo fato de lepidópteros serem facilmente amostrados para estudos de comunidades, terem ciclo de vida curto, apresentarem grande diversidade, sistemática e ecologia conhecidas, e baixa resiliência; as borboletas podem ser consideradas como bons bioindicadores para monitoramento ambiental (BROWN Jr., 1996; BROWN Jr. e FREITAS, 1999; MORAES, 2003).

As borboletas tropicais são representadas por cinco famílias, HesperIIDae, Papilionidae, Pieridae, Lycaenidae e Nymphalidae, que se dividem em duas grandes guildas: nectarívoras e frugívoras. A família Nymphalidae é responsável por uma parcela significativa da riqueza de espécies de borboletas frugívoras em ambientes neotropicais (DEVRIES et al., 1997).

As borboletas que se alimentam de néctar pertencem às famílias Papilionidae, Pieridae, Lycaenidae, HesperIIDae e as subfamílias de Nymphalidae: Libytheinae, Danainae, Ithomiinae, Heliconiinae e Nymphalinae. As borboletas da família Nymphalidae que se alimentam de frutas fermentadas, excrementos, exudados de plantas e animais em decomposição pertencem à linhagem satiróide: Satyrinae, Brassolinae, Morphinae, Charaxinae, Biblidinae e a tribo Coloburini (Nymphalinae) (FREITAS e BROWN Jr., 2004).

Algumas espécies de Nymphalidae, pertencentes à guilda de borboletas que se alimentam de néctar, como Apaturinae, Limenitidinae e alguns Ithomiinae são eventualmente capturadas em iscas fermentadas (UEHARA-PRADO et al., 2003).

A amostragem de borboletas frugívoras

apresenta algumas vantagens práticas, que facilitam o estudo populacional de suas espécies. São facilmente capturadas em armadilhas iscadas com fruta fermentada, de modo que a amostragem pode ser simultânea e o esforço pode ser padronizado em diferentes áreas e meses do ano. Por conseguinte, a atração da borboleta pela isca, um recurso alimentar, reduz a possibilidade de capturas ao acaso, presentes em outros métodos (HUGHES et al., 1998; DEVRIES e WALLA, 2001).

Michereff et al. (2000) salientaram que o posicionamento das armadilhas nas plantas (altura) também pode influenciar na captura dos insetos, uma vez que numa floresta, o solo e a copa das árvores podem ser vistos como diferentes habitats, com componentes físicos e biológicos distintos. A copa das árvores, como um sítio primário de florescência e frutificação, atrai e abriga muitos vertebrados. Ademais, as condições climáticas na copa das árvores são diferentes em relação às do nível do solo.

No Parque Estadual do Morro do Diabo, em São Paulo, Mielke e Casagrande (1997) utilizaram dois métodos para captura de lepidópteros: rede entomológica e armadilha iscada com banana fermentada em caldo de cana. Foram coletados 426 lepidópteros, pertencentes às famílias HesperIIDae, Nymphalidae, Lycaenidae, Riodinidae, Pieridae e Papilionidae.

Em Uberlândia, no estado de Minas Gerais, foram utilizadas por Fortunato e Ruzsczyk (1997), armadilhas iscadas com banana na coleta de lepidópteros diurnos em três áreas: praças públicas, mata de galeria no fragmento de floresta e franja rural-urbana. Foram coletadas 36 espécies, todas da família Nymphalidae.

Coletas de lepidópteros também foram realizadas por Teston (1998) em São Francisco de Paula na região de Pró-Mata, no Rio Grande do Sul, utilizando armadilha iscada com laranja, maçã e banana fermentada. Foram coletados 632 espécimes de lepidópteros, dos quais 357 pertenciam a família Nymphalidae.

Utilizando armadilha iscada com banana, Viana (1999) coletou 18 espécies de lepidópteros em talhão de *Eucalyptus* sp. e 15 espécies em fragmento de Floresta Estacional Decidual, em Itaara, RS. Ao todo, foram coletados 577 exemplares pertencentes à família Nymphalidae, distribuídos em sete subfamílias: Brassolinae, Charaxinae, Heliconiinae, Ithomiinae, Limenitidinae, Nymphalinae e Satyrinae.

Utilizando armadilha iscada de banana

amassada com caldo de cana, Uehara-Prado et al. (2003) estudaram a distribuição de borboletas frugívoras em uma paisagem contínua (Reserva Estadual do Morro Grande, SP) e em fragmentos florestais adjacentes, no município de Cotia, SP. Foram amostrados ao todo 1.810 indivíduos em 70 espécies de borboletas frugívoras nas duas paisagens (54 na reserva e 54 nos fragmentos).

Quadros et al. (2004), por meio do uso de rede entomológica e armadilha de fruta, capturaram na planície costeira do Rio Grande do Sul 323 ninfalídeos distribuídos em 97 espécies, 12 subfamílias e 62 gêneros. A subfamília mais representativa foi a Nymphalinae, com 18 espécies.

No âmbito de um ecossistema florestal nativo ou exótico existe um número expressivo de insetos. Dentre esses, os lepidópteros constituem uma comunidade importante, tanto qualitativa como quantitativa e economicamente, em decorrência de muitas espécies tornarem-se espécies-praga. Exemplo disso são as lagartas, que são algumas das principais pragas tanto em culturas agrícolas como florestais.

O monitoramento das populações e comunidades ao longo do tempo pode fornecer informações importantes sobre riqueza e abundância de borboletas em áreas perturbadas e naturais, o que torna possível o conhecimento da ocorrência de uma nova espécie-praga e a aplicação de medidas, para que os efeitos da perturbação ambiental não sejam irreversíveis. Assim, o conhecimento das comunidades de lepidópteros é importante para o monitoramento e manejo dos diferentes ecossistemas.

Neste trabalho, objetivou-se contribuir para o conhecimento das espécies de lepidópteros diurnos que ocorrem associadas ao ecossistema estudado, bem como estudar o comportamento de voo das comunidades de borboletas.

MATERIAL E MÉTODOS

Características e localização da área de estudo

A pesquisa foi realizada em um remanescente florestal nativo, na região fitogeográfica de contato entre Floresta Estacional Decidual e Estepo Estacional, no município de São Sepé, localizado a uma latitude de 30°09'38" sul e a uma longitude 53°33'55" oeste, na região central do estado do Rio Grande do Sul. A altitude do local é de 85 m acima do nível do mar. A área é constituída de fragmentos de floresta nativa e pastagem.

O local amostrado trata-se de uma mata de galeria que acompanha um pequeno córrego semipermanente, com altura média do dossel em torno de 8,0 m. Dentre as espécies arbóreas encontradas na área, destacam-se: *Helietta apiculata* (cenela-de-veado), *Patagonula americana* (guajuvira), *Luehea divaricata* (açoita-cavalo), *Cedrela fissilis* (cedro), *Podocarpus lambertii* (pinheiro-bravo), *Myrsine* sp. (capororoca), *Tabebuia heptaphylla* (ipê-roxo) e *Zanthoxylum hyemale* (coentrilho).

A região caracteriza-se por apresentar relevo ondulado, clima Cfa 2 de Köppen, com temperatura média anual de 18,7 °C e precipitação média anual de 1.648 mm. Podem ocorrer chuvas torrenciais de 141 mm em 24 horas e geadas de abril a novembro (Brasil, 1973).

Metodologia de coleta

Foram realizadas coletas semanais durante o período de dezembro de 2005 a dezembro de 2006 utilizando-se oito armadilhas iscadas com banana. A isca permanecia no campo por aproximadamente 12 horas: as frutas eram colocadas no início da manhã e retiradas no final da tarde quando eram feitas as coletas dos lepidópteros capturados nas armadilhas. As armadilhas foram dispostas aleatoriamente em trilhas dentro do fragmento, em quatro alturas diferentes: 1,0, 2,0, 3,0 e 4,0 m (duas armadilhas para cada altura), dispostas dentro da floresta a uma distância horizontal mínima de 20 m umas das outras e distantes da borda cerca de 30 m. As alturas de posicionamento das armadilhas foram escolhidas baseadas em um *screening* de altura, considerando que observações já realizadas demonstraram que as espécies de lepidópteros variam em função da altura analisada.

As armadilhas iscadas com fruta foram confeccionadas com rede de nylon, medindo aproximadamente 80 cm de altura e 30 cm de diâmetro, apresentando um disco de madeira na extremidade superior com uma abertura para entrada de luminosidade. A superfície do disco foi vedada com um plástico transparente. A superfície inferior ficou aberta, possuindo uma base de madeira, sustentada por fios de cobre a uma distância de aproximadamente 8 cm da borda inferior. Sobre a base de madeira, foi colocado um recipiente com as frutas para atrair os lepidópteros.

Os insetos coletados foram acondicionados em envelopes entomológicos, sendo levados ao

Laboratório de Entomologia do Departamento de Defesa Fitossanitária da Universidade Federal de Santa Maria onde foram montados e etiquetados. O material entomológico foi identificado por comparação, com base em exemplares existentes na coleção entomológica do Museu do Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – Universidade de São Paulo.

Metodologia de avaliação populacional

A análise quantitativa foi feita mediante a contagem dos exemplares. Foram empregados os índices faunísticos de frequência, segundo Silveira Neto et al. (1976), com determinação do intervalo de confiança proposta por Fazolin (1991); dominância proposta por Sakagami e Laroca (1971 *apud* WILCKEN, 1991); constância, de acordo com Bodenheimer (1955 *apud* DAJOZ, 1983); abundância, segundo Silveira Neto et al. (1976), e com as classes sugeridas por Dajoz (1983); e diversidade baseado no índice de Shannon (PIELOU, 1975; PIELOU, 1977; COELHO, 2000) e equação de Margalef citada por Southwood (1971).

Para as espécies que apresentaram as maiores frequências de ocorrência foram feitos estudos de comportamento de voo. Os valores originais de capturas dos lepidópteros foram transformados pela raiz quadrada de $x + 0,5$ para efeito de cálculos estatísticos e submetidos à análise de variância. As médias das coletas de cada espécie, para cada altura, foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram coletados 737 exemplares pertencentes à família Nymphalidae e distribuídos em seis subfamílias, 16 gêneros e 21 espécies (Tabela 1).

TABELA 1: Quantidades, em percentagens, de diferentes táxons e indivíduos coletados com armadilha iscada com banana em remanescente florestal. São Sepé, RS, 2005/2006.

TABLE 1: Amounts, in percentage, of different taxa and individuals collected in trap fed with banana in a forest portion. São Sepé, RS, 2005/2006.

Subfamílias	Gênero	%	Espécies	%	Indivíduos	%
Apturinae	1	6,25	1	4,76	1	0,14
Brassolinae	2	12,50	2	9,52	2	0,27
Charaxinae	2	12,50	2	9,52	11	1,49
Limenitidinae	1	6,25	1	4,76	24	3,26
Nymphalinae	6	37,50	7	33,34	174	23,61
Satyrinae	4	25,00	8	38,10	525	71,23
Total	16	100,00	21	100,00	737	100,00

A subfamília Satyrinae foi a mais representativa com 38,10% (525 indivíduos), seguida da subfamília Nymphalinae com 33,34% (174 indivíduos), conforme Tabela 1 e Tabela 2. Resultados semelhantes foram obtidos por Viana (1999), pois entre os 107 indivíduos coletados em fragmento de Floresta Estacional Decidual, 37,38% pertenciam à subfamília Satyrinae e 28,97% dos indivíduos à subfamília Nymphalinae. Teston (1998) encontrou também a subfamília Satyrinae como a mais frequente, seguida por Nymphalinae.

A subfamília Satyrinae foi mencionada por Brown Jr. e Freitas (2000) e Uehara-Prado et al. (2003), como sensível à alteração ambiental, sendo desfavorecida pela perturbação, conferindo a esse grupo uma vantagem quanto a sua utilização como indicadores ambientais. O mesmo fato foi relatado por Moraes (2003) em estudo realizado em Poços das Caldas (MG). Logo, pode-se inferir que a rica fauna de Satyrinae da comunidade florestal deste estudo é um bom indicador da existência de mata em bom estado de conservação.

Os gêneros *Taygetis*, com cinco espécies (23,8%) e *Hamadryas*, com duas espécies (9,52%) foram os mais representativos. Outros 14 gêneros coletados contribuíram com apenas uma espécie (Tabela 2).

Dentre as espécies coletadas, destacam-se pelas frequências *Euptychia* sp. com 50,88% (375 indivíduos), *Hamadryas feronia* com 10,18% (75 indivíduos), *Taygetis ypthima* com 9,5% (70 indivíduos), *Epiphile huebneri* com 5,97% (44 indivíduos), *Biblis hyperia* com 5,97% (44 indivíduos), *Taygetis* sp.1 com 4,34% (32 indivíduos) e *Praepedaliodes phanias* com 3,53% (26 indivíduos) (Tabela 2). Diferindo desses dados, Dessuy e Morais (2007) observaram que as espécies *Biblis hyperia* e *Praepedaliodes phanias* apresentaram baixas densidades em vegetação nativa, no município de Santa Maria (RS).

TABELA 2: Quantidade total, frequência (F) e índices faunísticos de abundância (A), constância (C) e dominância (D) dos lepidópteros coletados com armadilha iscada com banana em remanescente florestal. São Sepé, RS, 2005/2006.

TABLE 2: Total amount, frequency (F) and faunistic indices of abundance (A), constancy (C) and dominance (D) of lepidopterous insects collected in trap fed with banana in a forest portion. São Sepé, RS, 2005/2006.

Subfamília/espécie	N. de indivíduos	F(%)	A	C	D
Apaturinae:					
<i>Doxocopa laurentia</i> (Godart, 1823)	1	0,14 (f)	c	Z	nd
Brassolinae					
<i>Eryphanes reevesi</i> (Doubleday, 1849)	1	0,14 (f)	c	Z	nd
<i>Opsiphanes quiteria</i> (Cramer, 1782)	1	0,14 (f)	c	Z	nd
Charaxinae					
<i>Memphis morvus</i> (Fabricius, 1775)	2	0,27 (f)	c	Z	nd
<i>Zaretis itys</i> (Cramer, 1777)	9	1,22 (f)	c	Z	nd
Limenitidinae					
<i>Adelpha mythra</i> (Godart, 1827)	24	3,26 (f)	c	Z	nd
Nymphalinae					
<i>Biblis hyperia</i> (Cramer, 1780)	44	5,97 (f)	c	Y	d
<i>Callicore pygas</i> (Godart, 1819)	1	0,14 (f)	c	Z	nd
<i>Diaethria candrena</i> (Godart, 1821)	5	0,68 (f)	c	Z	nd
<i>Epiphile huebneri</i> (Hew., 1867)	44	5,97 (f)	c	Z	d
<i>Eunica margarita</i> (Godart, 1824)	4	0,54 (f)	c	Z	nd
<i>Hamadryas amphinome</i> (Linnaeus, 1758)	1	0,14 (f)	c	Z	nd
<i>Hamadryas feronia</i> (Linnaeus, 1758)	75	10,18 (mf)	a	X	d
Satyrinae					
<i>Eteona tisiphone</i> (Boisduval, 1836)	10	1,36 (f)	c	Z	nd
<i>Euptychia</i> sp.	375	50,88 (mf)	ma	X	d
<i>Praepedaliodes phanias</i> (Hew., 1861)	26	3,53 (f)	c	Z	nd
<i>Taygetis</i> sp.* 1	32	4,34 (f)	c	Y	nd
<i>Taygetis</i> sp.* 2	3	0,41 (f)	c	Z	nd
<i>Taygetis</i> sp.* 3	2	0,27 (f)	c	Z	nd
<i>Taygetis tripunctata</i> (Weymer, 1907)	7	0,95 (f)	c	Z	nd
<i>Taygetis ypthima</i> (Hübner, 1821)	70	9,50 (f)	c	Z	d
Total	737	100,00			

Em que: F = Frequência (f = frequente, mf = muito frequente); A = Abundância (c = comum, a = abundante, ma = muito abundante); C = Constância (x = constante, y = acessória, z = acidental); D = Dominância (d = dominante, nd = não dominante); * = não foi identificada a espécie.

Na Tabela 3, podem ser encontrados os resultados dos índices de diversidade para cada altura de posicionamento de armadilha e total.

Ambos os índices de diversidade, de Shannon e de Margalef, apresentaram o maior e o menor valor para as alturas de 4,0 m e 1,0 m respectivamente. O índice de Margalef enfoca a riqueza de espécies representada pelo número de espécies observado em um determinado local. No estudo em tela, a maior riqueza foi observada aos 4,0 m de altura e a menor, a 1,0 m. Já o índice de Shannon considera, além da riqueza, a abundância

relativa de cada espécie, ou seja, reflete mais a equitabilidade dos indivíduos (considera a distribuição de indivíduos entre as espécies), podendo-se inferir que esse é o principal parâmetro que conduz a diversidade de lepidópteros no remanescente florestal estudado.

Enquanto que para a altura de 1,0 m houve a dominância de uma espécie (116 indivíduos de *Euptychia* sp.; frequência de 59,5%), fazendo com que a equitabilidade ficasse mais baixa e consequentemente diminuindo a diversidade, para as demais alturas estudadas essa dominância ficou

gradativamente menos evidenciada: 2,0 m (127; 53,6%), 3,0 m (80; 44,9%) e 4,0 m (52; 40,9%), proporcionando com que o índice de Shannon fosse aumentando da posição mais baixa para a mais alta.

Diante desses resultados (Tabelas 3), deduz-se que a provável abundância de um determinado recurso natural no ambiente mais próximo ao solo favoreceu uma ou duas espécies, como exemplo *Euptychia* sp. e *Taygetis ypthima* (Tabela 8), e não outras, de maneira que a dominância destas se desenvolveu e a diversidade se reduziu.

A diversidade total calculada pelo índice de Margalef foi de 3,03, confirmando os resultados encontrados por Viana (1999) em Fragmento de Floresta Estacional Decidual, pelo método da armadilha iscada com banana, onde o índice encontrado foi de 3,37.

Conforme Tabela 4 e Figura 1, a maioria das espécies coletadas foi caracterizada como frequente, com um percentual de 90,48%. As espécies muito frequentes representaram 9,52% com apenas duas espécies.

As espécies muito frequentes foram representadas por *Euptychia* sp. e *Hamadryas feronia*, conforme relação constante na Tabela 2. *Hamadryas feronia* também foi relatada por Viana (1999), em Itaara (RS), como espécie muito frequente. Foram encontradas 19 espécies frequentes

(Tabela 4 e Figura 1). Entre estas, *Eryphanes reevesi*, *Biblis hyperia* e *Hamadryas amphinome* também foram referidas por Viana (1999) como frequentes em levantamentos efetuados em *Eucalyptus* sp. e Floresta Estacional Decidual.

O fato de terem sido registradas 90,48% das espécies coletadas no remanescente florestal como frequentes, apresentando intervalos variáveis, pode ser atribuído a uma limitação do método, uma vez que a média foi de 35,09 indivíduos por espécie e o desvio padrão de 81,15, obtendo-se assim valores extremos no intervalo de confiança.

De acordo com os dados relacionados na Tabela 5 e Figura 2, observou-se que 17 espécies tiveram ocorrência acidental, com um percentual de 80,95%, ocorrendo duas espécies constantes e duas acessórias. As espécies constantes foram *Euptychia* sp. e *Hamadryas feronia*. *Hamadryas feronia* também foi referida por Viana (1999) como espécie constante em talhão de *Eucalyptus* sp., porém foi acessória no fragmento de floresta nativa.

A espécie *Eryphanes reevesi* é acidental, conforme dados listados na Tabela 2. Em contrapartida, Viana (1999) relaciona esta espécie como acessória em levantamento realizado em *Eucalyptus* sp. Comparando área urbana, mata de galeria e zona rural nos arredores de Uberlândia

TABELA 3: Índice de Shannon e índice de Margalef por altura de posicionamento de armadilha em remanescente florestal. São Sepé, RS, 2005/2006.

TABLE 3: Shannon and Margalef indices within heights where traps were located in a forest portion. São Sepé, RS, 2005/2006.

Altura de armadilha (metros)	Quantidade de espécies	Quantidade de indivíduos	Índice de Shannon	Índice de Margalef
1	11	195	1,40	1,89
2	16	237	1,74	2,74
3	15	178	1,96	2,70
4	17	127	1,99	3,30
Total	21	737	1,82	3,03

TABELA 4: Distribuição total da frequência das espécies coletadas com armadilha iscada com banana em remanescente florestal. São Sepé, RS, 2005/2006.

TABLE 4: Frequency distribution of species collected in trap fed with banana in a forest portion. São Sepé, RS, 2005/2006.

Remanescente Florestal	Classes de Frequência			Total
	Muito frequente (mf)	Frequente (f)	Pouco frequente (pf)	
Espécies	2	19	-	21
%	9,52	90,48	-	100,00

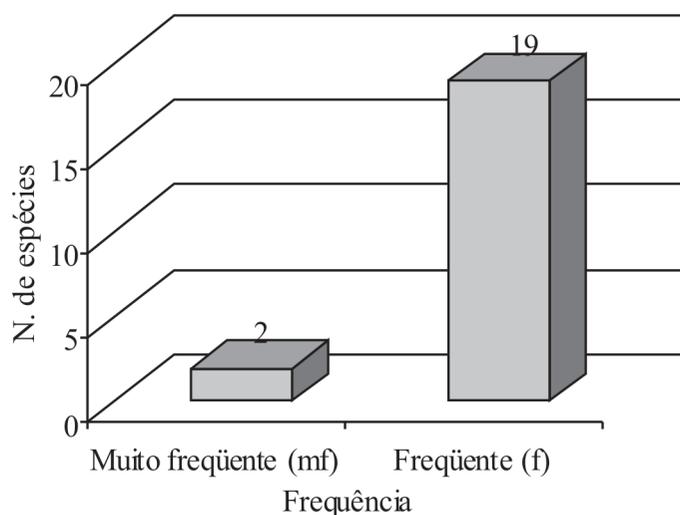


FIGURA 1: Distribuição da frequência das espécies coletadas com armadilha iscada com banana em remanescente florestal. São Sepé, RS, 2005/2006.

FIGURE 1: Frequency distribution of species collected in trap fed with banana in a forest portion. São Sepé, RS, 2005/2006.

(MG), Fortunato e Ruszczyk (1997) encontraram *Eryphanes reevesi* exclusivamente na mata de galeria.

A espécie *Biblis hyperia* foi acessória neste levantamento, porém foi acidental nas coletas realizadas por Viana (1999) em Itaara (RS).

Conforme Tabela 6, Figura 3 e relação constante na Tabela 2, 90,47% das espécies coletadas são comuns. Apenas *Euptychia* sp. foi muito

abundante. *Hamadryas feronia* foi abundante nesta pesquisa e muito abundante nas capturas de Viana (1999) em Itaara (RS). Em contrapartida, entre 128 espécies de ninfalídeos encontrados por Mielke e Casagrande (1997) em São Paulo, *Euptychia* sp. e *Hamadryas feronia* não foram capturadas.

Entre as espécies comuns estão *Eryphanes reevesi*, *Biblis hyperia* e *Hamadryas amphinome*,

TABELA 5: Distribuição total e seu percentual de constância das espécies coletadas com armadilha iscada com banana em remanescente florestal. São Sepé, RS, 2005/2006.

TABLE 5: Total distribution and percentage of constancy of species collected in trap fed with banana in a forest portion. São Sepé, RS, 2005/2006.

Remanescente Florestal	Constância			Total
	Constante (x)	Acessória (y)	Acidental (z)	
Espécies	2	2	17	21
%	9,52	9,52	80,95	100,00

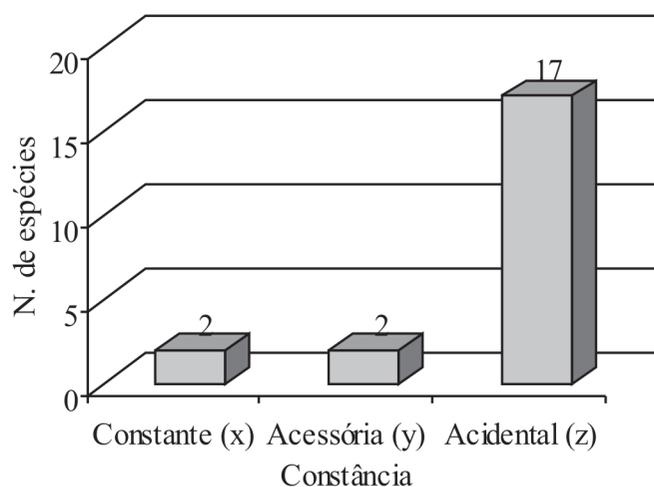


FIGURA 2: Constância das espécies coletadas com armadilha iscada com banana em remanescente florestal. São Sepé, RS, 2005/2006.

FIGURE 2: Constancy of species captured in trap fed with banana in a forest portion. São Sepé, RS, 2005/2006.

TABELA 6: Distribuição total e percentual de abundância das espécies coletadas com armadilha iscada com banana em remanescente florestal. São Sepé, RS, 2005/2006.

TABLE 6: Total distribution and percentage of abundance of species collected in trap fed with banana in a forest portion. São Sepé, RS, 2005/2006.

Remanescente Florestal	Abundância					Total
	Comum(c)	Abundante(a)	Muito abundante(ma)	Rara(r)	Dispersa(d)	
Espécies	19	1	1	-	-	21
%	90,47	4,76	4,76	-	-	100,00

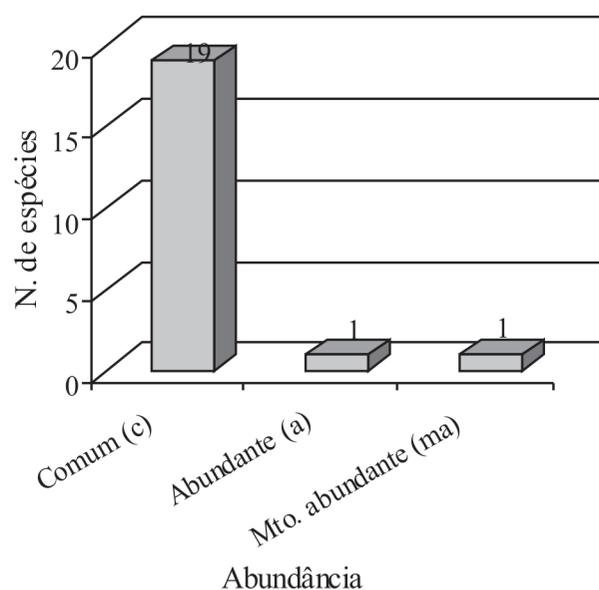


FIGURA 3: Distribuição da abundância das espécies coletadas com armadilha iscada com banana em remanescente florestal. São Sepé, RS, 2005/2006.

FIGURE 3: Abundance distribution of species collected in trap fed with banana in a forest portion. São Sepé, RS, 2005/2006.

também relacionadas como espécies comuns por Viana (1999), em floresta nativa e talhão de *Eucalyptus* sp. *Taygetis tripunctata*, *Biblis hyperia*, *Eunica margarita*, *Hamadryas amphinome*, *Callicore pygas*, *Zaretis itys* e *Memphis morvus* foram comuns neste levantamento, confirmando as observações feitas por Mielke e Casagrande (1997) no Parque Estadual do Morro do Diabo (SP).

Com relação ao índice de dominância, foram encontradas 16 espécies não dominantes, com um percentual de 76,19%, e cinco espécies dominantes, representando 23,81% do total das coletas (Tabela 7 e Figura 4).

Resultado semelhante foi obtido por Viana (1999), em que das 15 espécies capturadas em um fragmento de Floresta Estacional, 80% foram

espécies não dominantes e 20% espécies dominantes. As espécies dominantes são: *Biblis hyperia* (Nymphalinae), *Epiphile huebneri* (Nymphalinae), *Hamadryas feronia* (Nymphalinae), *Euptychia* sp. (Satyrinae) e *Taygetis ypthima* (Satyrinae). Enquanto que, no levantamento realizado por Viana (1999) foi constatada a espécie *Hamadryas feronia* como dominante, *Biblis hyperia* foi classificada como não dominante. Uehara-Prado et al. (2003), em estudos realizados no município de Cotia (SP), encontraram a espécie *Taygetis ypthima* como importante bioindicadora.

Altura de voo

Quanto à altura de instalação das armadilhas,

TABELA 7: Distribuição total e percentual de dominância das espécies coletadas com armadilha iscada com banana em remanescente florestal. São Sepé, RS, 2005/2006.

TABLE 7: Total distribution and percentage of dominance of species collected in trap fed with banana in a forest portion. São Sepé, RS, 2005/2006.

Remanescente Florestal	Dominância		Total
	Dominante (d)	Não dominante (nd)	
Espécies	5	16	21
%	23,81	76,19	100,00

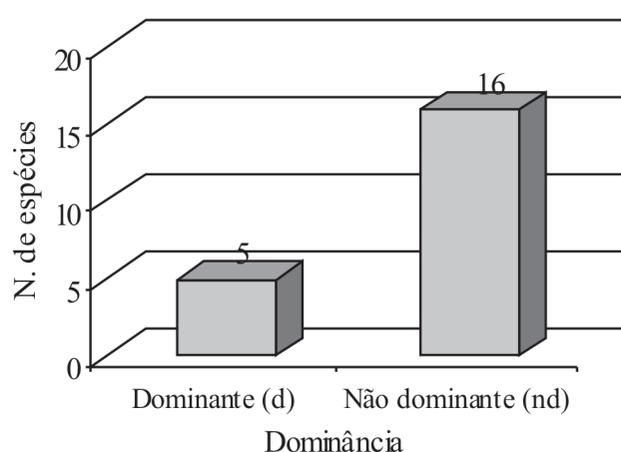


FIGURA 4: Distribuição da dominância das espécies coletadas com armadilha iscada com banana em remanescente florestal. São Sepé, RS, 2005/2006.

FIGURE 4: Dominance distribution of species captured in trap fed with banana in a forest portion. São Sepé, RS, 2005/2006.

a coleta de lepidópteros foi maior nas armadilhas instaladas a 2,0 m do nível do solo, não existindo, entretanto, uma diferenciação significativa das capturas realizadas a 1,0 e 3,0 m de altura.

As espécies *Euptychia* sp. e *Taygetis ypthima*, ambas pertencentes à subfamília Satyrinae, tiveram maior coleta de indivíduos nas armadilhas mais próximas do solo, apresentando coletas significativamente menores à altura de 4,0 m. Isso possivelmente pode estar relacionado com as condições do ambiente próximo ao local de posicionamento das armadilhas mais baixas, como a disponibilidade de alimento em plantas de subsosque.

Embora as espécies *Praepedaliodes phanias*, *Hamadryas feronia*, *Biblis hyperia*, *Taygetis* sp.1, *Adelpha mythra* e *Epiphile huebneri* tenham demonstrado maiores capturas mais próximas ao solo ou mais distantes dele, foram coletados representantes tanto nas armadilhas mais baixas como nas mais altas, evidenciando possuírem uma maior amplitude de voo.

CONCLUSÕES

Baseando-se nos resultados obtidos conclui-se que:

a) Todos os indivíduos coletados pertencem à família Nymphalidae, sendo 38,10% representantes da subfamília Satyrinae;

b) Os índices de Shannon e de Margalef indicaram maior diversidade para a altura de 4,0 m e menor para a de 1,0 m. A abundância relativa

demonstrou ser um parâmetro importante na condução da diversidade, uma vez que a predominância de algumas espécies no ambiente mais próximo ao solo, em detrimento da maioria, influenciou para que a diversidade fosse reduzida;

c) A maioria das espécies coletadas foi caracterizada como frequente, comum, não dominante e com ocorrência acidental, atingindo um percentual de 71%;

d) *Hamadryas feronia* e *Euptychia* sp. foram constantes, dominantes e muito frequentes;

e) As capturas realizadas a 2,0 m foram significativamente maiores que a 4,0 m de altura;

f) As espécies *Euptychia* sp. e *Taygetis ypthima* apresentaram altura de voo mais próxima ao solo.

AGRADECIMENTO

Ao professor Dr. Sival Silveira Neto, Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola da ESALQ/USP, pela colaboração na identificação dos lepidópteros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. **Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Rio Grande do Sul**. Recife: MA/DPP-SA/DRNR/INCRA/RS-MA/DPP-AS/DRNR, 1973. 429 p. (Boletim técnico, n. 30).
- BOGGS, C. L.; WATT, W. B.; EHRLICH, P. R.

TABELA 8: Teste de comparação de médias de coleta de lepidópteros diurnos em armadilhas iscadas com banana para distintas alturas de armadilha. São Sepé, RS, 2005/2006.

TABLE 8: Statistic test comparing means of diurnal lepidopterous insects collected in trap fed with banana considering different trap heights. São Sepé, RS, 2005/2006.

Espécies	Altura de Armadilhas**				CV(%)
	1 m	2 m	3 m	4 m	
<i>Euptychia</i> sp.	2,4291 ab*	2,6693 a	2,1988 ab	1,7757 b	30,18
<i>Praepedaliodes phanias</i>	0,8540 a	0,9628 a	0,9311 a	0,9559 a	25,36
<i>Hamadryas feronia</i>	1,1458 a	1,2937 a	1,2852 a	1,2342 a	34,93
<i>Taygetis ypthima</i>	1,3241 a	1,1393 ab	1,0238 ab	0,8142 b	39,96
<i>Biblis hyperia</i>	0,8955 a	1,0107 a	1,0206 a	1,1590 a	38,96
<i>Epiphile huebneri</i>	0,8769 a	1,1729 a	0,9019 a	0,9506 a	30,84
<i>Adelpha mythra</i>	0,7071 a	0,8633 a	0,8729 a	0,9964 a	34,51
<i>Taygetis</i> sp.1	0,9657 a	0,9902 a	1,0898 a	0,7867 a	39,46
Geral	3,0605 ab	3,4375 a	3,0282 ab	2,6498 b	23,28

Em que: *Médias seguidas pela mesma letra, nas linhas, não diferem ao nível de significância de 5% pelo teste de Tukey.

**Dados originais transformados em raiz quadrada de $(x + 0,5)$ para efeito de análise estatística.

- Butterflies:** ecology and evolution taking flight. Chicago: The University of Chicago Press, 2003. 739 p.
- BROWN JR., K. S. Diversity of Brazilian Lepidoptera: history of study, methods for measurement, and use as indicator for genetic, specific and system richness. In: BICUDO, C. E. M.; MENEZES, N. A. (Eds.). **Biodiversity in Brazil:** a first approach. São Paulo: Instituto de Botânica, CNPq, 1996. p. 221-253.
- BROWN JR., K. S.; FREITAS, A. V. L. Atlantic Forest butterflies: indicators for landscape conservation. **Biotropica**, Kansas, v. 32, n. 4b, p. 934-956, 2000.
- BROWN JR., K. S.; FREITAS, A. V. L. Lepidoptera. In: BRANDÃO, C. R. F.; CANCELLO, E. M. (Eds.). **Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil** - Invertebrados Terrestres. São Paulo: FAPESP, 1999. 279 p.
- COELHO, R. M. P. **Fundamentos em ecologia.** Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000. 147 p.
- DAJOZ, R. **Ecologia Geral.** São Paulo: Vozes, 1983. 472 p.
- DESSUY, M. B.; MORAIS, A. B. B. Diversidade de borboletas (Lepidoptera, Papilionoidea e Hesperioidea) em Fragmentos de Floresta Estacional Decidual em Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 24, n. 1, p.108-120, mar. 2007.
- DEVRIES, P. J.; MURRAY, D.; LANDE, R. Species diversity in vertical, horizontal, and temporal dimensions of a fruit-feeding butterfly community in an Ecuadorian Rainforest. **Biological Journal of the Linnean Society**, London, v. 62, n. 3, p. 343-364, Nov. 1997.
- DEVRIES, P. J.; WALLA, T. R. Species diversity and community structure in neotropical fruit-feeding butterflies. **Biological Journal of the Linnean Society**, London, v. 74, n. 1, p. 1-15, 2001.
- DUARTE, M. Diversidade de mariposas e borboletas (Lepidoptera). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 20., 2004, Gramado. **Resumos...** Gramado: SEB, 2004. p. 133.
- FAZOLIN, M. **Análise faunística de insetos coletados com armadilha luminosa em seringueira no Acre.** 1991. 236 f. Tese (Doutorado em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1991.
- FORTUNATO, L.; RUSZCZYK, A. Comunidades de lepidópteros frugívoros em áreas verdes urbanas e extraurbanas de Uberlândia, MG. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 57, n.1, p. 79-87, 1997.
- FREITAS, A. V. L.; BROWN JR., K. S. Phylogeny of the Nymphalidae (Lepidoptera). **Systematic Biology**, Washington, v. 53, n. 3, p.1-25, 2004.
- HEPPNER, J. B. Faunal regions and the diversity of Lepidoptera. **Tropical Lepidoptera**, Gainesville, n. 2, p. 1-85, Nov.1991. Suppl.
- HUGHES, J. B.; DAILY, G. C.; EHRLICH, P. R. Use of bait traps for monitoring of butterflies (Lepidoptera: Nymphalidae). **Journal of Tropical Biology**, Costa Rica, v. 46, n. 3, p. 697-704, July/Sept.1998.
- KREMEN, C. et al. Terrestrial arthropod assemblages: Their use in conservation planning. **Conservation Biology**, Malden, v.7, n. 4, p. 786-808, Dec.1993.
- MICHEREFF, M. F. F. et al. Uso do feromônio sexual sintético para captura de machos da traça-das-crucíferas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 10, p. 1919-1926, out. 2000.
- MIELKE, O. H. H.; CASAGRANDE, M. M. Papilionidae e Hesperidae (Lepidoptera) do Parque Estadual do Morro do Diabo, Teodoro Sampaio, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 14, n. 4, p. 967-1001, 1997.
- MORAES, F. T. **Heterogeneidade ambiental e lepidópteros frugívoros (Lepidoptera: Nymphalidae) como bioindicadores em áreas reflorestadas após mineração de bauxita em Poços de Caldas, MG.** 2003. 89 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia - Entomologia) – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2003.
- PIELOU, E. C. **Ecology diversity.** New York: John Wiley & Sons, 1975. 165 p.
- PIELOU, E. C. **Mathematical ecology.** New York: John Wiley & Sons, 1977. 385 p.
- QUADROS, F. C.; DORNELES, A. L.; CORSEUIL, E. Ninfalídeos (Lepidoptera) ocorrentes no norte da planície costeira do Rio Grande do Sul, Brasil. **Biociências**, Porto Alegre, v. 12, n. 2, p. 147-167, dez. 2004.
- SILVEIRA NETO, S. et al. **Manual de ecologia dos insetos.** São Paulo: Ceres, 1976. 419 p.
- SOUTHWOOD, T. R. E. **Ecological methods with particular reference to the study of insect populations.** London: Chapman and Hall, 1971. 391 p.
- TESTON, J. A. **Ninfalídeos (Lepidoptera, Nymphalidae) ocorrentes no Centro de Pesquisa e Conservação da natureza, Pró-Mata, São Francisco de Paula, RS, Brasil.** 1998. 98 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Pontifícia

Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1998.

UEHARA-PRADO, M. et al. Borboletas frugívoras (Lepidoptera: Nymphalidae) como indicadoras de fragmentação florestal no Planalto Atlântico Paulista. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 6., 2003, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2003. v.1, cap. 1. p. 297-299.

VIANA, T. M. B. **Lepidópteros associados a duas comunidades florestais em Itaára-RS.** 1999. 115

f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1999.

WILCKEN, C. F. **Estrutura da comunidade de lepidópteros, coletados com armadilha luminosa, que ocorrem em florestas de *Eucalyptus grandis* Hill Ex. Maiden.** 1991. 148 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1991.