

Moscas ectoparasitas (Diptera, Streblidae) de morcegos (Chiroptera, Phyllostomidae) no sul do Brasil: associações hospedeiros-parasitos e taxas de infestação ¹

Ana M. Rui ² & Gustavo Gracioli ³

¹ Contribuição número 1513 do Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná.

² Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Av. Bento Gonçalves, 9500, 91501-970 Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: ana.rui@ufrgs.br

³ Departamento de Biologia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Caixa Postal 549, 79070-900 Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil. E-mail: ggracioli@yahoo.com.br

ABSTRACT. Ectoparasitic flies (Diptera, Streblidae) of bats (Chiroptera, Phyllostomidae) in southern Brazil: hosts-parasites associations and infestation rates. Hosts-parasites associations, including infestation rates, between ectoparasitic bat flies of the family Streblidae and bats of the family Phyllostomidae were studied in Atlantic Forest habitats in southern Brazil. For the more abundant phyllostomid bats, the prevalence and mean intensity of fly infestation were determined during the different seasons of the year and in relation to the sex and age of their hosts. From four species of bats (*Anoura caudifera* (E. Geoffroy, 1818), *Artibeus fimbriatus* Gray, 1838, *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) and *Sturnira lilium* E. Geoffroy, 1810), were collected 118 specimens of bat flies belonging to seven species (*Anastrebla caudiferae* Wenzel, 1976, *Megistopoda aranea* (Coquillett, 1899), *Megistopoda proxima* (Séguy, 1926), *Metelasmus pseudopterus* Coquillett, 1907, *Paratrachobius longicrus* (Miranda Ribeiro, 1907), *Trichobius phyllostomae* Kessel, 1925 and *Trichobius tiptoni* Wenzel, 1976). Low infestation rates were found in *A. lituratus*, *A. fimbriatus* and *S. lilium* and there were a tendency for the bats to be more parasited in summer and autumn, probably related to the seasonal temperatures in the region studied because such temperatures affect the reproductive and mortality rates of the ectoparasites. For *A. lituratus*, the age or sex of the host did not affect the infestation rates by *P. longicrus*. Although the age or sex of *S. lilium* did not, in general, affect the rate of infestation by *M. proxima*, juvenile *S. lilium* appeared to be more frequently parasitized by *M. proxima* than did adult bats. The data indicate that there are no behavioral differences linked to the age and sex of the species of phyllostomid bats studied which favor or disfavor infestation by Streblidae.

KEY WORDS. Atlantic Forest, diversity, parasitological index, sexual ratio.

RESUMO. As associações hospedeiros-parasitos e as taxas de infestação de dípteros ectoparasitos da família Streblidae foram estudadas em morcegos da família Phyllostomidae na Floresta Atlântica no extremo sul do Brasil. Para as espécies mais abundantes de filostomídeos, foi examinado se há diferenças nos valores de prevalência e intensidade média dos ectoparasitos nas diferentes estações do ano e conforme sexo e idade do hospedeiro. Em quatro espécies de filostomídeos (*Anoura caudifera* (E. Geoffroy, 1818), *Artibeus fimbriatus* Gray, 1838, *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) e *Sturnira lilium* E. Geoffroy, 1810) foram coletados 118 indivíduos de sete espécies de Streblidae (*Anastrebla caudiferae* Wenzel, 1976, *Megistopoda aranea* (Coquillett, 1899), *Megistopoda proxima* (Séguy, 1926), *Metelasmus pseudopterus* Coquillett, 1907, *Paratrachobius longicrus* (Miranda Ribeiro, 1907), *Trichobius phyllostomae* Kessel, 1925 e *Trichobius tiptoni* Wenzel, 1976). Para *A. lituratus*, *A. fimbriatus* e *S. lilium*, as taxas de infestação foram baixas e houve uma tendência à infestação ser maior no verão e outono, fato provavelmente relacionado à sazonalidade de temperatura na região, que afeta as taxas reprodutivas e a mortalidade dos ectoparasitos. A infestação por *P. longicrus* em *A. lituratus* não foi afetada pelo sexo e idade do hospedeiro. Para *S. lilium*, a infestação por *M. proxima* não foi afetada por sexo e idade do hospedeiro, com exceção da maior prevalência de ectoparasitos em indivíduos jovens. Os dados indicam que não existem diferenças comportamentais ligadas a sexo e idade do hospedeiro que favoreçam ou comprometam a infestação por Streblidae nestas espécies de morcegos filostomídeos.

PALAVRAS CHAVE. Diversidade, Floresta Atlântica, índices parasitológicos, razão sexual.

Os aspectos ecológicos relacionados ao parasitismo, como a composição das comunidades de ectoparasitos e os padrões de

infestação, assim como os fatores que os regulam, constituem alguns dos aspectos mais interessantes e poucos estudados em

relação aos ectoparasitos. Segundo MARSHALL (1982), os fatores que influenciam a diversidade da comunidade de insetos ectoparasitos incluem a distribuição geográfica, o comportamento, o tamanho e o tipo de abrigo da espécie hospedeira. Deste modo, uma espécie de morcego com uma ampla distribuição geográfica e ocorrendo em populações densas, ou morcegos grandes, tenderiam a ter uma diversidade maior de ectoparasitos do que espécies restritas geograficamente, com populações de baixa densidade e de tamanho corpóreo menor. Além disso, para uma mesma população de morcegos, a abundância de ectoparasitos pode ser diferente para hospedeiros com idades, sexos, condições reprodutivas e estados de saúde diferentes.

No presente trabalho, foi estudada a fauna de Streblidae associada a morcegos da família Phyllostomidae. A família Streblidae é formada por dípteros hematófagos ectoparasitos de morcegos. São encontrados parasitando 14 famílias de morcegos em todo mundo, principalmente associados a ambientes tropicais, sendo que apenas duas espécies ocorrem em morcegos que hibernam. A maioria dos Streblidae, 62,5% das 251 espécies, ocorre exclusivamente no Novo Mundo. Apesar de extremamente adaptados ao hábito de vida parasitária, estes insetos são bastante móveis e cerca de 78% do total das espécies possuem asas funcionais e podem voar. Os Streblidae são vivíparos, possuindo três estágios larvais que se desenvolvem no útero da fêmea, a pupa que se desenvolve no abrigo e o adulto que é parasito e hematófago (MARSHALL 1982).

Os morcegos filostomídeos são uma grande família Neotropical com cerca de 141 espécies (KOOPMAN 1993), fundamentais na estruturação de comunidades Neotropicais, tanto pela riqueza quanto pela abundância. O trabalho foi realizado no extremo sul do Brasil, na Floresta Atlântica do estado do Rio Grande do Sul, em uma região de especial interesse biogeográfico, tanto por ser o limite das florestas tropicais (IBGE 1986), como por ser o limite meridional de várias espécies de filostomídeos (FABIÁN *et al.* 1999). Devido ao fato deste trabalho ter sido realizado em uma área de alta latitude, de clima subtropical e no limite de distribuição da família Phyllostomidae, deve-se considerar a hipótese de que a diversidade de insetos ectoparasitos seja menor na região, assim como as taxas de infestação sejam mais baixas em relação às regiões tropicais onde ocorrem as mesmas espécies de filostomídeos.

No Rio Grande do Sul, pouco se sabe sobre dípteros ectoparasitos de morcegos, principalmente sobre a ecologia das interações entre parasitos e hospedeiros. Além de GUIMARÃES (1941) e GUIMARÃES & D'ANDRETTA (1956), que registraram uma espécie de Streblidae e uma de Nycteribiidae, respectivamente, o único trabalho sobre o assunto é o de GRACIOLLI & RUI (2001), que realizaram levantamento das espécies de Streblidae em Floresta Atlântica e registraram mais 11 espécies para o Estado.

Os objetivos deste trabalho são: descrever a composição da comunidade e as taxas de infestação por dípteros estreblídeos em morcegos filostomídeos em Floresta Atlântica no sul do Brasil; verificar se há variações de natureza sazonal na comuni-

dade de dípteros estreblídeos e nas taxas de infestação; e verificar se há diferenças na comunidade e na infestação relacionadas ao sexo e idade do hospedeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

O trabalho foi realizado na Unidade Maquiné, da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (FEPAGRO), no município de Maquiné, estado do Rio Grande do Sul, extremo sul do Brasil. A área de estudo situa-se à latitude de 29°39'32"S e longitude de 50°12'46"W, no norte da Planície Costeira do estado do Rio Grande do Sul.

O clima na região é do tipo Cfa ou subtropical úmido, segundo a classificação de Köppen, utilizada por MORENO (1961). Em Maquiné, a temperatura média anual é de 20°C, a média da umidade relativa do ar é de 79% e a pluviosidade média anual é de 1661 mm. Na região, há marcada sazonalidade quanto à temperatura, porém as chuvas são bem distribuídas ao longo do ano, não havendo estação seca característica, apesar de entre os meses de abril e junho o volume médio de chuvas ficar abaixo dos 100 mm (SEVEGNANI & BAPTISTA 1996).

A vegetação da região está incluída na fisionomia da Floresta Atlântica *sensu strictu* (Floresta Ombrófila Densa Submontana) (IBGE 1986). Atualmente no Vale do Rio Maquiné, onde foi realizado o estudo, as áreas mais planas e férteis são utilizadas para a agricultura e criação de gado e a maioria das áreas íngremes dos morros são ocupadas por florestas secundárias com diferentes extensões, idades e estágios de sucessão. O presente trabalho foi realizado em floresta secundária, que pode ser considerada como uma amostra da vegetação atual do Vale do Rio Maquiné.

Metodologia

O trabalho foi realizado de maio de 2000 a abril de 2001. Foram realizadas capturas de morcegos durante quatro a seis noites por mês, conforme as condições climáticas, totalizando 60 noites.

Para a captura dos morcegos foram utilizadas 12 redes de neblina de 7 m x 2,5 m que eram dispostas ao nível do solo em trilhas existentes na floresta. As redes eram abertas ao anoitecer e permaneciam expostas durante cinco a seis horas por noite e as revisões eram realizadas a cada 30 minutos.

Foram registrados os seguintes dados dos morcegos capturados: espécie, sexo e idade (imaturo ou adulto, com base nas características da pelagem e no grau de ossificação das epífises dos ossos das asas). A pelagem dos morcegos foi examinada a olho nu por dois observadores simultaneamente e a coleta dos ectoparasitos foi feita manualmente com auxílio de pincéis umedecidos em álcool e pinças de ponta fina. Os ectoparasitos foram fixados em álcool etílico 70% em recipientes individuais para cada hospedeiro. Indivíduos que abandonaram o hospedeiro durante a sua manipulação foram considerados para cálculos dos índices parasitológicos. Como o sexo não

foi identificado, estes não foram considerados no cálculo da proporção sexual.

Após a obtenção dos dados e coleta dos ectoparasitos, os morcegos foram libertados no mesmo local da captura. Alguns morcegos foram coletados e depositados na coleção de referência do Laboratório de Mamíferos, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Os Streblidae foram depositados na Coleção de Entomologia Padre Jesus Santiago Moure (DZUP), do Departamento de Zoologia, da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná.

Seguiu-se KOOPMAN (1993) quanto à nomenclatura e ordenamento taxonômico da família Phyllostomidae e GUERRERO (1997) para a família Streblidae.

Foram aplicados índices parasitológicos para a análise da infestação por ectoparasitos streblídeos nas espécies mais abundantes de filostomídeos na área de estudo. A prevalência (número de hospedeiros infestados/ número de hospedeiros examinados x 100) e a intensidade média (número de parasitos/ número de hospedeiros parasitados) foram utilizadas segundo BUSH *et al.* (1997).

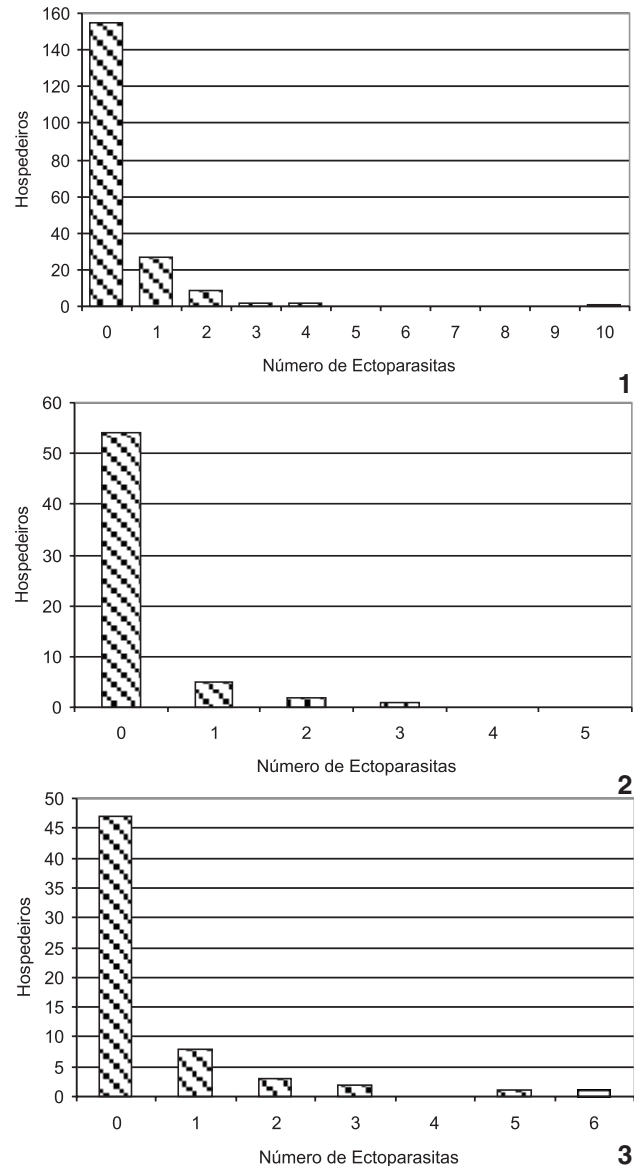
Para testar a influência do sexo e da idade do hospedeiro e do período de coleta sobre a prevalência, foi utilizado o teste Exato de Fisher (ZAR 1999). Para verificar diferenças na intensidade média em relação ao sexo e a idade do hospedeiro, utilizou-se um teste t com aleatorização com 2000 replicações (ROZSA *et al.* 2000). Em relação às estações do ano, foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis, uma análise de variância não-paramétrica de um fator. Para verificar desvios significativos na proporção sexual foi utilizado o teste de Qui-quadrado. O cálculo do teste de Kruskal-Wallis foi realizado com o programa STATISTICA (STATSOFT INC. 1996). Outras análises foram realizadas com o programa "Quantitative Parasitology" versão 2.0 (ROZSA *et al.* 2000).

RESULTADOS

Foram capturados 328 indivíduos de oito espécies de morcegos filostomídeos, pertencentes a três diferentes subfamílias. Em quatro destas espécies de morcegos foram coletados 118 indivíduos de sete espécies de dípteros estreblídeos. *Artibeus lituratus* foi parasitado por apenas uma espécie e *A. fimbriatus*, *S. lilium* e *Anoura caudifera* por duas espécies cada uma (Tab. I). Apenas em dois hospedeiros duas espécies de ectoparasitos apareceram juntas: uma fêmea adulta de *A. caudifera* foi parasitada por um indivíduo de *Trichobius tiptoni* e quatro de *Anastrebla caudiferae* e uma fêmea adulta de *A. fimbriatus* foi parasitada por dois indivíduos de *Megistopoda aranea* e um de *Metasmsus pseudopterus*. Todas as espécies de ectoparasitos coletadas foram exclusivas de apenas uma espécie de morcego (Tab. I).

Para *A. lituratus*, *A. fimbriatus* e *S. lilium*, as espécies de filostomídeos mais abundantes na área de estudo, foram realizadas análises da infestação por Streblidae. Do total de morcegos capturados, 66 indivíduos estavam parasitados. Em *A. lituratus*, dos 196 indivíduos capturados, apenas 41 estavam parasitados por

um até quatro ectoparasitos, com exceção de um macho sub-adulto no qual foram coletados dez ectoparasitos (Fig. 1). Em *A. fimbriatus*, dos 62 exemplares capturados, apenas oito estavam parasitados e o número máximo de ectoparasitos por hospedeiro foi três, em apenas um indivíduo (Fig. 2). Para *S. lilium*, dos 62 indivíduos capturados, 15 estavam parasitados e o número máximo de ectoparasitos por hospedeiro foi seis (Fig. 3).



Figuras 1-3. Distribuição dos indivíduos de (1) *Paratrachobius longicrus* ectoparasitos de *Artibeus lituratus*; (2) *Megistopoda aranea* e *Metasmsus pseudopterus* ectoparasitos de *Artibeus fimbriatus*; (3) *Megistopoda proxima* e *Trichobius phyllostomae* ectoparasitos de *Sturnira lilium*, capturados de maio 2000 até abril de 2001, na Unidade Maquiné da FEPAGRO, município de Maquiné.

Tabela I. Espécies de morcegos da família Phyllostomidae e seus dípteros ectoparasitos da família Streblidae, coletadas de maio 2000 até abril de 2001, em Maquiné, Rio Grande do Sul.

Espécies de filostomídeos	Morcegos capturados	Morcegos parasitados	Espécies de Streblidae	Streblidae coletados
<i>Artibeus lituratus</i>	196	41	<i>Paratrichobius longicrus</i>	69
<i>Artibeus fimbriatus</i>	62	4	<i>Megistopoda aranea</i>	6
		5	<i>Metelasmus pseudopterus</i>	6
<i>Sturnira lilium</i>	62	12	<i>Megistopoda proxima</i>	26
		3	<i>Trichobius phyllostomae</i>	5
<i>Anoura caudifera</i>	4	2	<i>Trichobius tiptoni</i>	2
		1	<i>Anastrebla caudiferae</i>	4
<i>Glossophaga soricina</i>	1	–	–	–
<i>Carollia perspicillata</i>	1	–	–	–
<i>Pygoderma bilabiatum</i>	1	–	–	–
<i>Vampyressa pusilla</i>	1	–	–	–
Totais: 8 espécies	328	66	7 espécies	118

De uma forma geral, tanto a prevalência quanto a intensidade média foram baixas para todas as espécies de Streblidae. A prevalência variou de 4,8 a 20,9 e a intensidade média de 1,2 a 2,17. As maiores prevalências foram detectadas para *P. longicrus* parasitando *A. lituratus* e *M. proxima* parasitando *S. lilium*, e a maior intensidade média ocorreu na associação entre *M. proxima* e *S. lilium* (Tab. II).

Na análise da infestação de *A. lituratus* por *P. longicrus* e de *S. lilium* por *M. proxima* nas diferentes estações do ano, há uma tendência a ocorrer uma maior prevalência e intensidade média no verão e outono (Tab. III). Porém, em *A. lituratus* não foram obtidas diferenças sazonais significativas nas prevalências ($\chi^2 = 4,008$, gl = 3, p = 0,277) e intensidades médias (H = 3,732426, p = 0,2919). Já em *S. lilium*, no verão e outono, a prevalência é significativamente maior do que nos outros períodos ($\chi^2 = 28,365$, gl = 3, p < 0,001) e para a intensidade média não foram obtidas diferenças sazonais nas coletas (H = 4,92062, p = 0,1773) (Tab. III). Não foi possível uma análise mais detalhada para *A. fimbriatus*, devido ao fato da maior parte destes morcegos terem sido coletados no inverno e da baixa infestação por estreblídeos, o que deve ser um padrão característico desta espécie. Porém, mesmo para *A. fimbriatus*, foi verificada uma maior prevalência de ectoparasitos no verão e outono, sendo

que no verão a infestação foi de 50% (Tab. III). Outra variação de caráter sazonal foi a presença de *Trichobius phyllostomae* (n = 5) parasitando *S. lilium* apenas durante a primavera.

Na associação entre *A. lituratus* e *P. longicrus*, a prevalência não foi afetada pelo sexo ($\chi^2 = 0,169$, gl = 1, p = 0,725) e a idade ($\chi^2 = 0,496$, gl = 1, p = 0,666) do hospedeiro. O mesmo resultado foi obtido em relação à intensidade média para o sexo (t = -0,883, p = 0,465) e idade (t = -0,3875, p = 0,3875) do hospedeiro (Tabs IV e V). Na associação entre *S. lilium* e *M. proxima*, a prevalência não foi afetada pelo sexo ($\chi^2 = 0,579$, gl = 1, p = 0,521), no entanto, indivíduos jovens são mais parasitados do que os adultos ($\chi^2 = 8,482$, gl = 1, p = 0,021). Já a intensidade média não foi afetada pelo sexo (t = -0,326, p = 0,7740) e idade do hospedeiro (t = -0,872, p = 0,434) (Tabs IV e V).

Nas sete espécies de Streblidae coletadas, a razão sexual favoreceu os machos em *P. longicrus*, *M. aranea* e *M. pseudopterus*, foi igual em *M. proxima*, *T. tiptoni* e *A. caudiferae* e favoreceu as fêmeas apenas em *T. phyllostomae* (Tab. VI). A diferença entre o número de machos e fêmeas de *P. longicrus* não foi estatisticamente significativa ($\chi^2 = 2,25$, gl = 1, p > 0,05). Em relação às outras espécies de Streblidae, não foi possível a aplicação de testes estatísticos devido ao pequeno número de indivíduos coletados.

Tabela II. Prevalência (p), intensidade média (im) e número de indivíduos (n) das espécies de dípteros ectoparasitas da família Streblidae coletadas em *Artibeus lituratus*, *A. fimbriatus* e *Sturnira lilium*, de maio 2000 até abril de 2001, em Maquiné, Rio Grande do Sul.

Espécies de Streblidae	<i>Artibeus lituratus</i>			<i>Artibeus fimbriatus</i>			<i>Sturnira lilium</i>		
	p	im	n	p	im	n	p	im	n
<i>P. longicrus</i>	20,9	1,68	69	–	–	–	–	–	–
<i>M. aranea</i>	–	–	–	6,5	1,5	6	–	–	–
<i>M. pseudopterus</i>	–	–	–	8,1	1,2	6	–	–	–
<i>M. proxima</i>	–	–	–	–	–	–	19,4	2,17	26
<i>T. phyllostomae</i>	–	–	–	–	–	–	4,8	1,67	5

Tabela III. Prevalência (p), intensidade média (im) e número de indivíduos (n) de *Paratrichobius longicrus* em *Artibeus lituratus*; *Megistopoda aranea* e *Metelasmus pseudoapterus* em *Artibeus fimbriatus*; e *Megistopoda proxima* em *Sturnira lilium* coletados nas diferentes estações do ano, de maio 2000 até abril de 2001, em Maquiné, Rio Grande do Sul. (nh) Número de morcegos examinados.

Índices	Inverno ¹	Primavera ²	Verão ³	Outono ⁴
<i>Artibeus lituratus</i>				
p	8,7	13,8	25,0	23,6
im	1,00	1,00	1,72	1,88
n	2	4	31	32
nh	23	29	72	72
<i>Artibeus fimbriatus</i>				
p	9,1	0	50,0	12,5
im	1,25	0	2,00	1,00
n	5	0	6	1
nh	44	4	6	8
<i>Sturnira lilium</i>				
p	16,7	8,3	75,0	100
im	2,00	1,00	2,67	3,00
n	2	4	8	12
nh	6	48	4	4

1) Junho, julho e agosto; 2) setembro, outubro e novembro; 3) dezembro, janeiro e fevereiro; 4) março, abril e maio.

Tabela IV. Prevalência (p), intensidade média (im) e número de indivíduos (n) de *Paratrichobius longicrus* e *Megistopoda proxima* coletadas em machos e fêmeas de *Artibeus lituratus* e *Sturnira lilium*, respectivamente, de maio 2000 até abril de 2001, em Maquiné, Rio Grande do Sul. (nh) Número de morcegos examinados.

Índices	<i>Artibeus lituratus</i>		<i>Sturnira lilium</i>	
	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas
p	19,5	21,9	24,0	16,2
im	2,00	1,48	2,33	2,00
n	32	37	14	12
nh	82	114	25	37

Tabela V. Prevalência (p), intensidade média (im) e número de indivíduos (n) de *Paratrichobius longicrus* e *Megistopoda proxima* coletadas em indivíduos adultos e imaturos (jovens e subadultos) de *Artibeus lituratus* e *Sturnira lilium*, respectivamente, de maio 2000 até abril de 2001, em Maquiné, Rio Grande do Sul. (nh) Número de morcegos examinados.

Índices	<i>Artibeus lituratus</i>		<i>Sturnira lilium</i>	
	Adulto	Imaturo	Adulto	Imaturo
p	21,9	17,1	15,5	75,0
im	1,44	2,86	1,89	3,00
n	49	20	17	9
nh	155	41	58	4

Tabela VI. Razão sexual das espécies de dípteros ectoparasitos da família Streblidae coletadas de maio 2000 até abril de 2001, em Maquiné, Rio Grande do Sul.

Espécie de Streblidae	Machos		Fêmeas	
	n	%	n	%
<i>P. longicrus</i>	38	59,37	26	40,62
<i>M. aranea</i>	5	83,33	1	16,66
<i>M. pseudoapterus</i>	4	66,66	2	33,33
<i>M. proxima</i>	13	50,00	13	50,00
<i>T. phyllostomae</i>	1	25,00	3	75,00
<i>T. tiptoni</i>	1	50,00	1	50,00
<i>A. caudiferae</i>	2	50,00	2	50,00

DISCUSSÃO

No presente estudo, foram coletadas as mesmas espécies de Streblidae já relacionadas para a Floresta Atlântica do estado do Rio Grande do Sul por GRACIOLLI & RUI (2001). Os dados obtidos foram coincidentes também em termos de associações hospedeiros-ectoparasitos. No estudo de GRACIOLLI & RUI (2001), *A. lituratus* foi parasitado por *P. longicrus* e *M. aranea*; *A. fimbriatus* por *P. longicrus*, *M. aranea* e *M. pseudoapterus*; *S. lilium* por *M. proxima* e *Trichobius* sp. (*T. phyllostomae*, conforme ficou confirmado no presente trabalho) e *A. caudiferae* por *T. tiptoni*, *Exastinion clovisi* (Pessoa & Guimarães, 1936) e *A. caudiferae*. Porém, estes autores consideraram que a presença de *P. longicrus* em *A. fimbriatus*, assim como a presença de *M. aranea* sobre *A. lituratus*, seriam resultantes de transições até o encontro do hospedeiro preferencial, ou então de contaminações. Esta possibilidade ficou claramente confirmada pelos resultados obtidos em Maquiné. Já no que se refere a *A. caudiferae*, além das espécies coletadas no presente trabalho, GRACIOLLI & RUI (2001) coletaram *E. clovisi*, que é comumente associado a espécies de *Anoura* Gray, 1838. Em Maquiné, esta espécie possivelmente não foi coletada devido ao baixo número de *A. caudiferae* examinado. Considerando-se a soma das informações obtidas por GRACIOLLI & RUI (2001) e do presente trabalho, tem-se um panorama relativamente claro das associações de dípteros estreblídeos ectoparasitos e hospedeiros filostomídeos para a Floresta Atlântica do extremo sul do Brasil. Porém, ainda nada se sabe sobre ectoparasitos de espécies de filostomídeos pouco abundantes na região, como *Carollia perspicillata* (Linnaeus, 1758), *Pygoderma bilabiatum* Wagner, 1843 e *Vampyressa pusilla* Wagner, 1843.

Por outro lado, há variações profundas nas comunidades de ectoparasitos em diferentes regiões geográficas, mesmo quando se comparam hospedeiros do mesmo gênero ou da mesma espécie. Por exemplo, KOMENO & LINHARES (1999) trabalharam no estado de Minas Gerais, no sudeste brasileiro, e coletaram 11 espécies de Streblidae e uma de Nycteribiidae em 12 espécies de filostomídeos. A riqueza de espécies obtida por estes autores foi semelhante à encontrada em Floresta Atlântica no extremo sul do Brasil por GRACIOLLI & RUI (2001). Porém, há

diferenças marcantes nas associações de espécies entre as duas áreas, entre elas a ausência de *Anastrebla caudiferae* em *A. caudifera*, a ausência de *T. phyllostomae* em *S. lilium* e a associação desta espécie com *Aspidoptera falcata* Wenzel, 1976, em Minas Gerais. Além disso, *M. aranea*, parasita de *A. fimbriatus* no Rio Grande do Sul, é parasito de *A. planirostris* (Spix, 1823) em Minas Gerais e *P. longicrus*, espécie ectoparasita exclusivo de *A. lituratus* no sul do país, parasita *Platyrrhinus lineatus* (E. Geoffroy, 1810) em Minas Gerais (KOMENO & LINHARES 1999).

As variações nas associações entre ectoparasitos e hospedeiros em diferentes regiões podem ser atribuídas às próprias variações nas comunidades de quirópteros, principalmente em termos de riqueza e abundância, assim como à história biogeográfica da área. Porém, outro fator causador desta variação é a falta de especificidade de algumas espécies de ectoparasitos, que se adaptaram às faunas regionais de quirópteros. Por exemplo, *Metelasmus pseudopterus* é encontrado sobre *Artibeus fimbriatus*, *A. jamaicensis* Leach, 1821 e *A. planirostris* (Spix, 1823) (GRACIOLLI & DICK 2004). Da mesma forma, *Megistopoda aranea* é ectoparasito de espécies de *Artibeus*, e já foi encontrada parasitando *A. fimbriatus* e *A. lituratus* no leste da Argentina (AUTINO *et al.* 1998), *A. planirostris* no norte da Argentina (AUTINO *et al.* 1999) e em Minas Gerais (KOMENO & LINHARES 1999), e em *A. jamaicensis*, em Porto Rico (GANNON & WILLIG 1995). Portanto, estas duas espécies são parasitos oligoxenos (*sensu* MARSHALL 1981a), que apresentam uma distribuição geográfica mais ampla do que a dos hospedeiros isoladamente.

No presente estudo, os valores de prevalência e intensidade média foram baixos para as três espécies de filostomídeos mais abundantes na área de estudo. GRACIOLLI & RUI (2001) registraram valores de prevalência de 35,1% de *P. longicrus* sobre *A. lituratus* (n = 37) e de 21,7% de *M. aranea* e 34,8% de *M. pseudopterus* sobre *A. fimbriatus* (n = 23). No Estado de Minas Gerais, KOMENO & LINHARES (1999) encontraram prevalência de 34% de *M. proxima* sobre *S. lilium* (n = 47). Em Porto Rico, a prevalência de *M. aranea* sobre *A. jamaicensis* foi de 19,1% (n = 94) (GANNON & WILLIG 1995). No Peru, GUERRERO (1996) registrou prevalência de 47,6% de *P. longicrus* sobre *A. lituratus* (n = 21), 20,6% de *M. aranea* e 14,7% de *M. pseudopterus* sobre *A. jamaicensis* (n = 34) e 46,2% de *M. proxima* sobre *S. lilium* (n = 14). Em relação à intensidade média, foram obtidos valores de 1,43 *P. longicrus* sobre *A. lituratus* no Peru (GUERRERO 1996); 1,28 *M. aranea* sobre *A. jamaicensis* em Porto Rico (GANNON & WILLIG 1995); 1,67 *M. proxima* sobre *S. lilium* no Peru (GUERRERO 1996) e 1,8 em Minas Gerais (KOMENO & LINHARES 1999) e 1,2 *M. pseudopterus* sobre *A. jamaicensis* (GUERRERO 1996). Comparando-se os dados obtidos por aqueles autores com os dados do presente trabalho, constata-se que os valores de prevalência são menores e os valores de intensidade média são maiores em Maquiné. Ou seja, em Maquiné, há uma tendência a haver uma frequência menor de indivíduos parasitados nas populações de filostomídeos e um maior número de ectoparasitos por hospedeiro parasitado do que em outros pontos da região Neotropical.

No presente trabalho, foram raros os hospedeiros com um número alto de parasitos. O exemplo mais marcante foi um indivíduo macho e subadulto de *A. lituratus* parasitado por dez exemplares de *P. longicrus*. Casos como estes podem estar relacionados com hospedeiros doentes ou debilitados que, por exemplo, apresentem sua capacidade de auto limpeza comprometida. Nestes casos, a própria infestação pode contribuir para debilitar ainda mais o hospedeiro.

Segundo KOMENO & LINHARES (1999), entre os fatores que influenciam as taxas de parasitismo estão o tipo de abrigo que o morcego hospedeiro utiliza, as associações entre diferentes espécies de morcegos nos abrigos e o comportamento de hospedeiros e seus parasitos. As baixas taxas de infestações (prevalência e intensidade média) das populações de *A. lituratus*, *A. fimbriatus* e *S. lilium* provavelmente são resultante da soma de diferentes fatores atuando em conjunto. O Rio Grande do Sul é o limite meridional destas espécies de filostomídeos, cuja densidade populacional provavelmente é menor na região, o que pode influenciar a infestação. O clima da região, principalmente as baixas temperaturas durante outono e inverno, pode alterar padrões de natalidade e mortalidade das espécies de ectoparasitas. Além disso, *A. lituratus*, *A. fimbriatus* e *S. lilium* formam colônias ou haréns com pequeno número de indivíduos, geralmente em árvores e entre a folhagem. Há indícios que estas espécies sejam altamente nômades na área de estudo, deslocando-se conforme a disponibilidade de alimento (A. M. Rui, dados não publicados). O deslocamento e abandono periódico dos abrigos podem dificultar a infestação e alterar a estrutura populacional das espécies de ectoparasitos.

A região onde foi realizado o presente estudo apresenta marcada sazonalidade quanto à temperatura, mas as chuvas são distribuídas uniformemente ao longo do ano (SEVEGNANI & BAPTISTA 1996). Provavelmente a tendência da prevalência e intensidade média de *P. longicrus* em *A. lituratus* e *M. proxima* em *S. lilium* serem maiores no verão e outono estão relacionadas com a sazonalidade de temperatura. O aumento gradual da temperatura a partir da primavera provavelmente possibilita um aumento da taxa reprodutiva para as espécies de Streblidae, o que se refletiria na maior prevalência e intensidade média no verão, com reflexos no outono. Segundo MARSHALL (1982: 374) a temperatura afeta profundamente muitos aspectos da vida dos ectoparasitos, incluindo a reprodução. Além disso, usualmente a temperatura e a umidade podem ser as maiores causadoras de mortalidade entre insetos ectoparasitas (MARSHALL 1982: 379). A combinação da maior mortalidade e da menor natalidade no inverno pode contribuir para o aumento da infestação no verão e outono.

No presente trabalho, os fatores sexo e idade não afetaram a infestação, com exceção da diferença significativa na prevalência de *M. proxima* em indivíduos imaturos de *S. lilium*. KOMENO & LINHARES (1999) registraram maior prevalência e intensidade média de *M. proxima* sobre fêmeas imaturas de *S. lilium*, no entanto, os valores não foram significativos. No caso de *S.*

lilium, pode-se levantar duas hipóteses para a maior infestação de jovens: os jovens podem permanecer mais tempo nos abrigos e terem menos mobilidade que adultos ou ainda não adquiriram uma capacidade de autolimpeza adequada e por isso seriam mais infestados. Porém, de uma forma geral, os dados indicam que não há diferenças comportamentais ligadas a sexo e idade que favoreçam ou comprometam a infestação por Streblidae nestas espécies de morcegos filostomídeos.

Com relação à razão sexual dos ectoparasitos, três espécies apresentaram maior número de machos, três tiveram razão sexual igual e apenas para *T. phyllostomae* foi coletado um maior número de fêmeas. OVERAL (1980) não observou diferença na emergência de machos e fêmeas de *M. aranea*. MARSHALL (1981b), examinando dados de literatura e de coleções, encontrou desvio significativo no número de machos para *M. aranea*, *P. longicrus* e não houve diferença para *M. pseudopterus*. O desvio na razão sexual favorecendo machos em Streblidae pode ser resultado do método de coleta e das fêmeas serem mais ativas e permanecerem no abrigo diurno durante o período de atividade do hospedeiro (WENZEL 1976, FRITZ 1983).

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Engenheiro Agrônomo Guido Sander e a FEPAGRO (Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio Grande do Sul) Litoral Norte, Unidade Maquiné, pela permissão de realizar pesquisa em sua propriedade e pelo apoio e infra-estrutura durante a execução do trabalho de campo. Agradecemos ao CNPq a concessão das bolsas de Doutorado (Processos 141110/1998-8 e 140214/2000-3) e Recém-Doutor (Processo 302480/2002-1) que possibilitaram, respectivamente, a coleta de dados e redação do presente trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AUTINO, A.G.; G.L. CLAPS & R.M. BARQUEZ. 1999. Insectos ectoparasitos de murciélagos de las Yungas de la Argentina. *Acta Zoológica Mexicana, Nueva Serie*, Cidade do México, **78**: 119-169.
- AUTINO, A.G.; G.L. CLAPS & M.P. BERTOLINI. 1998. Primeiros registros de insectos ectoparasitos (Diptera, Streblidae) de murciélagos de Parque Nacional Iguazú, Misiones, Argentina. *Revista Brasileira de Entomologia*, São Paulo, **42**: 59-63.
- BUSH, A.O.; K.D. LAFFERTY; J.M. LOTZ & A.W. SHOSTAK. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis *et al.* revisited. *Journal of Parasitology*, Lancaster, **83**: 575-583.
- FABIÁN, M.E.; A.M. RUI & K.P. DE OLIVEIRA. 1999. Distribuição geográfica de morcegos Phyllostomidae (Mammalia: Chiroptera) no Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Série Zoologia*, Porto Alegre, (87): 143-156.
- FRITZ, G.N. 1983. Biology and ecology of bat flies (Diptera: Streblidae) on bats in the genus *Carollia*. *Journal of Medical Entomology*, Lanham, **20**: 1-10.
- GANNON, M.R. & M.R. WILLIG. 1995. Ecology of ectoparasites from tropical bats. *Environmental Entomology*, College Park, **24** (6): 1495-1503.
- GRACIOLI, G. & A.M. RUI. 2001. Streblidae (Diptera, Hippoboscidae) em morcegos (Chiroptera, Phyllostomidae) no nordeste do Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Série Zoologia*, Porto Alegre, (90): 85-92.
- GRACIOLI, G. & C.W. DICK. 2004. A new species of *Metelasmus* (Diptera: Streblidae: Streblinae) from southern South America. *Zootaxa*, Auckland, **509**: 1-8.
- GUERRERO, R. 1996. Streblidae (Diptera: Pupipara) parasitos de los murciélagos de Pakitza, Parque Nacional Manu (Perú), p. 627-641. In: D.E. WILSON & A. SANDOVAL (Eds). *MANU: La biodiversidad del sureste del Perú*. Washington, Smithsonian Institution, 679p.
- GUERRERO, G. 1997. Catalogo de los Streblidae (Diptera: Pupipara) parasitos de murciélagos (Mammalia: Chiroptera) del Nuevo Mundo. VII. Lista de especies, hospedadores y países. *Acta Biológica Venezolana*, Caracas, **17** (1): 9-24.
- GUIMARÃES, L.R. 1941. Notas sobre Streblidae. *Papéis Avulsos do Departamento de Zoologia*, São Paulo, **1**: 213-222.
- GUIMARÃES, L.R. & M.A.V. D'ANDRETTA. 1956. Sinopse dos Nycteribiidae (Diptera) do Novo Mundo. *Arquivos de Zoologia do Estado de São Paulo*, São Paulo, **10**: 1-184.
- IBGE. 1986. *Folha SH.22 Porto Alegre e parte das Folhas SH. 21 Uruguaiana e SI. 22 Lagoa Mirim*: geologia, geomorfologia. Rio de Janeiro, IBGE, Levantamento de recursos naturais 33, 796p.
- KOMENO, C.A. & A.X. LINHARES. 1999. Batflies parasitic on some phyllostomid bats in Southeastern Brazil: parasitism rates and host-parasite relationships. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, **94** (2): 151-156.
- KOOPMAN, K.F. 1993. Order Chiroptera, p.137-241. In: D.E. WILSON & D.M. REEDER (Eds) *Mammal Species of the World, a Taxonomic and Geographic Reference*. Washington, Smithsonian Institution, 2nd ed., 1206p.
- MARSHALL, A.G. 1981a. *The ecology of ectoparasitic insects*. London, Academic Press, 459p.
- MARSHALL, A.G. 1981b. The Sex ratio in ectoparasitic insects. *Ecological Entomology*, London, **6**: 155-174.
- MARSHALL, A.G. 1982. Ecology of insects ectoparasitic on bats, p.369-401. In: T.H. KUNZ (Ed.) *Ecology of Bats*. New York, Plenum, 450p.
- MORENO, J.A. 1961. *Clima do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, Secretaria da Agricultura do Rio Grande do Sul, 42p.
- OVERAL, W.L. 1980. Host-relations of the batfly *Megistopoda aranea* (Diptera: Streblidae) in Panamá. *The University of Kansas Science Bulletin*, Lawrence, **52**: 1-20.
- ROZSA, L.; J. REICZIGEL & G. MAJOROS. 2000. Quantifying parasites in samples of hosts. *Journal of Parasitology*, Lancaster, **86**: 228-232.
- SEVEGNANI, L. & L.R.M. BAPTISTA. 1996. Composição florística de uma floresta secundária, no âmbito da Floresta Atlântica,

- Maquiné. *Sellowia*, Itajaí, **45-48**: 47-71.
- STATSOFT INC. 1996. *STATISTICA for Windows*. Tulsa, Computer program manual.
- WENZEL, R.L. 1976. The streblid batflies of Venezuela (Diptera: Streblidae). *Brigham Young University Science Bulletin, Biological Series*, Provo, **20**: 1-177.
- ZAR, J.H. 1999. *Biostatistical Analysis*. New Jersey, Prentice Hall, 4th, 663+CXXIIIp.

Recebido em 17.VIII.2004; aceito em 25.V.2005.