

## Fauna de dípteros parasitas (Diptera: Streblidae) e taxas de infestação em morcegos presentes em cavidades artificiais em Minas Gerais

Amanda L. M. Teixeira<sup>1\*</sup> e Rodrigo Lopes Ferreira<sup>2</sup>

1. Programa de pós-graduação em Ecologia Aplicada, Departamento de Biologia, Universidade Federal de Lavras. CEP.3037, 37200-000 Lavras, MG, Brasil.

2. Departamento de Biologia/Setor de Zoologia – Universidade Federal de Lavras. CEP.3037, 37200-000 Lavras, MG, Brasil.

\* Corresponding author. Email: amanda\_m\_teixeira@yahoo.com.br

---

### Abstract

**Batflies (Diptera: Streblidae) and rates of infestation in bats present in mines in Minas Gerais State.** Studies where the collections of hosts are made directly at the shelter and during the day are rare. We studied the rates of infestation and host-parasite relationship of bat flies belonging to the family Streblidae and bats belonging to the family Phyllostomidae and Furipteridae present in mines in Minas Gerais. A total of 160 specimens of bat flies were collected and seven species were recognized. Four species of bats were being parasitized by more than one species of bat flies simultaneously. The higher prevalence levels and average infestation were 45 and 4 when relating *Trichobius furmani* and *Desmodus rotundus* and *Trichobius tiptoni* and *Glossophaga soricina*, respectively. *Trichobius dugesoides*, *Strebla guajiro*, *Strebla mirabilis* and, *Trichobius furmani* had expanded its range to the state of Minas Gerais. It was found that collections taken directly at the shelter during the day do not affect rates of parasitism or the sex ratio of species of bat flies.

**Keywords:** bat flies, Chiroptera, ectoparasite, Streblidae.

### Resumo

Estudos onde as coletas são feitas diretamente no abrigo e durante o período diurno. Estudamos as taxas de infestação e a relação hospedeiro-parasita de dípteros parasitas das famílias Streblidae e morcegos das famílias Phyllostomidae e Furipteridae presentes em cavidades artificiais em Minas Gerais. Um total de 160 espécimes de dípteros parasitas foi coletado em sete espécies de morcegos. Quatro espécies de morcegos foram parasitadas por mais de uma espécie de díptero simultaneamente. A maior taxa de prevalência e infestação foram 45 e 4 na relação de *Trichobius furmani* e *Desmodus rotundus* e *Trichobius tiptoni* e *Glossophaga soricina*, respectivamente. *Trichobius dugesoides*, *Strebla guajiro*, *Strebla mirabilis* e *Trichobius furmani* tiveram suas distribuições expandidas para Minas Gerais. Conclui-se que coletas feitas diretamente no abrigo e durante o dia não afetam as taxas de parasitismo ou a razão sexual dos dípteros parasitas.

**Palavras chave:** dípteros parasitas, Chiroptera, ectoparasita, Streblidae.

---

### Introdução

Ectoparasitas e seus hospedeiros constituem sistemas bastante apropriados quando se deseja estudar questões relativas à diversidade e padrões de abundância relacionados a fatores intrínsecos da interação espacial e temporal entre diferentes espécies (Janovy et al., 1992). Segundo Marshall (1982), diversos fatores influenciam a diversidade da comunidade de ectoparasitas, dentre os quais se destacam o tamanho e o tipo de abrigo da espécie hospedeira. Komeno (1993) afirma que se o intuito do estudo é especificamente sobre os ectoparasitas dos morcegos, o mesmo deve ser realizado através de observações e coletas diretas no abrigo. O favorecimento microclimático que o abrigo proporciona aos morcegos (Kunz, 1982), provavelmente influencia fortemente os

ectoparasitas (Marshall, 1981). Abrigos como cavernas e cavidades artificiais apresentam elevada estabilidade ambiental (Ferreira, 2004), favorecendo, portanto, tanto o hospedeiro quanto o parasito.

Os artrópodes ectoparasitos de morcegos pertencem a cinco diferentes ordens (Siphonaptera, Diptera, Hemiptera, Dermaptera e Acari). No entanto, elas não são necessariamente restritas aos morcegos (Whitaker, 1988). São conhecidas cerca de 690 espécies de insetos ectoparasitas de morcegos (Marshall, 1982), das quais seis famílias (de quatro ordens) são exclusivamente encontradas em quirópteros.

Dentre os dípteros, duas famílias são exclusivamente ectoparasitas de morcegos: Nycteribiidae e Streblidae (Allen, 1967).

Organismos da família Nycteribiidae ocorrem primariamente no Velho Mundo e apresentam alto grau de especialização, diferindo dos demais dípteros, tanto no comportamento, quanto morfologicamente (Guimarães e D'Andretta, 1956). Os Streblidae ocorrem predominantemente no Novo Mundo, sendo que 62,5% das espécies dessa família ocorrem exclusivamente nesta região (Marshall, 1982). Compreendem organismos hematófagos, sendo, ainda, bastante variáveis com relação à morfologia, já que existem espécies ápteras, braquípteras e aladas (Whitaker, 1988).

Os morcegos compreendem um dos grupos mais diversificados de mamíferos na região Neotropical e muitas das espécies de parasitas a eles associadas variam de específicas a generalistas (Ross, 1961). Segundo Fritz (1983), a biologia, sistemática e aspectos filogenéticos que envolvem os morcegos hospedeiros serão mais bem compreendidos através do conhecimento dos seus ectoparasitas. Tal conhecimento pode auxiliar também na compreensão de aspectos

epidemiológicos de transmissão de algumas doenças entre os morcegos (Fritz, 1983).

Tendo isso em vista o anteriormente exposto, o presente trabalho teve como objetivo determinar as espécies de Streblidae associadas aos morcegos presentes em cavidades artificiais situadas em diferentes municípios de Minas Gerais. Especificamente, pretendeu-se: a) verificar quais espécies de parasitas associavam-se às diferentes espécies de morcegos; b) determinar a prevalência, intensidade média de infestação nos diferentes morcegos; c) determinar a razão sexual das espécies de Streblidae coletadas.

### Material e Métodos

A área de estudo compreendeu 11 municípios distribuídos ao longo do Bioma Mata Atlântica presente no Estado de Minas Gerais. Os municípios onde diferentes cavidades foram amostradas compreendem Alagoa, Ataléia, Caeté, Carai, Mariana, Mateus Leme, Medina, Novo Oriente de Minas, Ouro Preto, Padre Paraíso e São José da Safira (Figura 1).

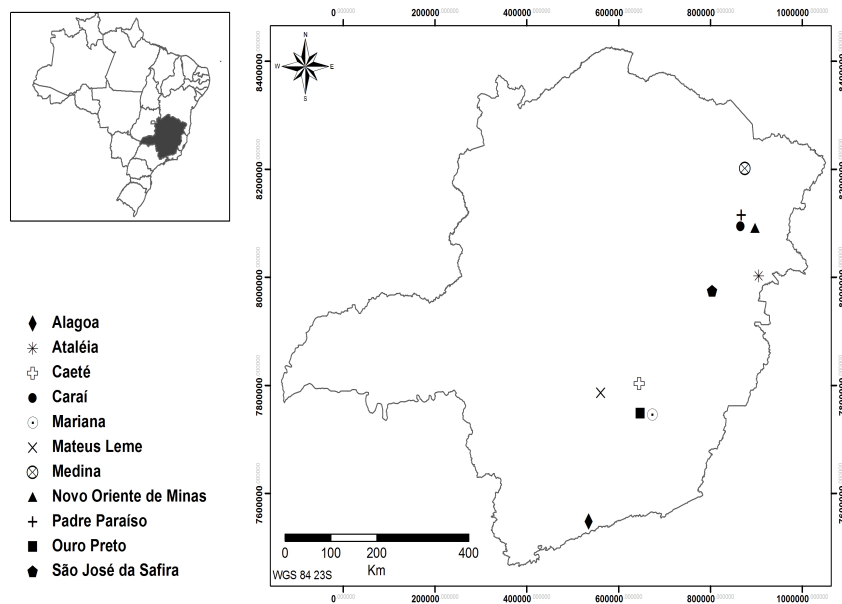


Figura 1. Mapa do Estado de Minas Gerais com os municípios onde foram realizadas coletas de morcegos presentes em cavidades artificiais.

O número de cavidades artificiais inventariadas em cada município foi variável. Entretanto, foram inventariadas minas subterrâneas em uma grande variedade de condições, tanto de degradação (interna e externa) quanto de uso, em cada município.

Os morcegos foram amostrados pelo emprego de duas técnicas: redes de neblina e coleta direta com puçás. As redes de neblina (“mist-nets”) possuíam dimensões de 6 x 2,5 m e foram armadas

nas aberturas das cavidades ou mesmo em seu interior, quando possível. As redes foram afixadas por meio de estacas de metal presas nas paredes da mina. Para as coletas diretas foram empregados puçás, e este tipo de captura ocorreu em minas cujo teto era baixo possibilitando contato com os animais. Como as coletas foram feitas através de busca ativa por abrigos e foram realizadas no período diurno.

Todos os hospedeiros capturados foram revisados visualmente e os ectoparasitas encontrados foram removidos com auxílio de pinças e pincéis. Os ectoparasitos coletados foram fixados em álcool 70% em recipientes individuais e identificados por Michel Valim (UFMG).

As taxas de parasitismo foram calculadas de acordo com Bush et al. (1997). Tais taxas compreenderam a de prevalência, que corresponde ao número de morcegos infestados dividido pelo número de morcegos examinados e a intensidade média de infestação, que corresponde à abundância de ectoparasitas dividida pelo número de morcegos infestados por aquela espécie parasita. A razão sexual de cada espécie de díptero parasita foi calculada pelo número total de machos de uma dada espécie pelo número total de fêmeas dessa espécie encontrados nos hospedeiros. Para verificar desvios significativos na razão sexual dos parasitas foi utilizado o teste de Qui-quadrado.

### Resultados

Nas 107 cavidades artificiais inventariadas, em 28,04% ocorriam morcegos. Deste montante, 60%

das cavidades artificiais onde foram encontrados morcegos estes estavam parasitados por estreblídeos. Foram capturados 113 morcegos distribuídos em oito espécies pertencentes a duas famílias: Phyllostomidae e Furipteridae. A família Phyllostomidae foi representada por quatro subfamílias; já a família Furipteridae foi representada pela espécie *Furipterus horrens* (Tabela 1).

Os 160 espécimes de dípteros coletados pertenciam a uma única família, Streblidae, divididos em dois gêneros, *Strebla* e *Trichobius* e sete espécies. Estes foram associados a cinco espécies de morcegos: *Carollia perspicillata*, *Desmodus rotundus*, *Anoura caudifer*, *Glossophaga soricina* e *Micronycteris megalotis*. Indivíduos das espécies *Carollia perspicillata* e *Desmodus rotundus* foram parasitados por cinco espécies de estreblídeos. Indivíduos de *Glossophaga soricina* apresentara quatro espécies parasitas e indivíduos das espécies *Anoura caudifer* e *Micronycteris megalotis* encontraram-se parasitados por, no máximo, duas espécies (Tabela 1).

Tabela 1. Espécies de morcegos capturados em cavidades artificiais e seus dípteros parasitas.

Hospedeiro	Morcegos capturados	Morcegos parasitados	Espécie de Streblidae	Streblidae por hospedeiro
<i>C. perspicillata</i>	31	23	<i>Strebla guajiro</i>	7
			<i>Strebla mirabilis</i>	3
			<i>Trichobius dugesioides</i>	10
			<i>Trichobius joblingi</i>	15
			<i>Trichobius tiptoni</i>	18
<i>D. rotundus</i>	20	16	<i>Strebla wiedemanni</i>	13
			<i>Trichobius furmani</i>	24
			<i>Trichobius tiptoni</i>	1
			<i>Trichobius dugesioides</i>	30
<i>G. soricina</i>	23	7	<i>Strebla guajiro</i>	1
			<i>Strebla mirabilis</i>	2
			<i>Trichobius joblingi</i>	7
			<i>Trichobius tiptoni</i>	4
<i>A. caudifer</i>	10	7	<i>Strebla guajiro</i>	2
			<i>Trichobius tiptoni</i>	12
<i>M. megalotis</i>	23	2	<i>Strebla alvarezi</i>	2
			<i>Trichobius joblingi</i>	2
<i>D. ecaudata</i>	3	-	-	-
<i>F. horrens</i>	2	-	-	-
<i>T. cirrhosus</i>	1	-	-	-
8 espécies	113	53	7 espécies	160

As espécies *C. perspicillata*, *D. rotundus*, *G. soricina* e *M. megalotis* encontravam-se parasitados por mais de uma espécie de Streblidae (Tabela 2). A maioria dos indivíduos que apresentou infestação por mais de uma espécie de Streblidae encontrava-se associadas com diferentes espécies de morcegos em uma mesma cavidade artificial. Dos sete indivíduos de *C. perspicillata* que apresentavam mais de uma espécie de Streblidae, três se abrigavam em uma

mesma cavidade onde se encontravam indivíduos de outras espécies de morcego (*A. caudifer*, *M. megalotis* e *G. soricina*, respectivamente). Dos três indivíduos de *D. rotundus* que apresentavam mais de uma espécie de Streblidae, apenas um dividia o abrigo com *C. perspicillata*. Em *G. soricina*, os dois indivíduos parasitados por mais de uma espécie de Streblidae dividiam abrigo com *C. perspicillata*.

Tabela 2. Número de hospedeiros infestados por mais de uma espécie de Streblidae e sua respectiva porcentagem em relação ao número total de hospedeiros infestados.

Hospedeiro/ Dípteros parasitas	N	%
<b><i>Carollia perspicillata</i></b>		
<i>Strebla guajiro</i> + <i>Trichobius dugesioides</i> + <i>Trichobius joblingi</i>	1	5.26
<i>Strebla guajiro</i> + <i>Trichobius joblingi</i>	2	10.52
<i>Strebla guajiro</i> + <i>Trichobius tiptoni</i>	1	5.26
<i>Strebla mirabilis</i> + <i>Trichobius tiptoni</i> + <i>Trichobius dugesioides</i>	1	5.26
<i>Strebla mirabilis</i> + <i>Trichobius tiptoni</i>	1	5.26
<i>Strebla mirabilis</i> + <i>Trichobius dugesioides</i>	1	5.26
<b><i>Desmodus rotundus</i></b>		
<i>Strebla wiedemanni</i> + <i>Trichobius furmani</i>	3	30.0
<b><i>Glossophaga soricina</i></b>		
<i>Strebla mirabilis</i> + <i>Trichobius joblingi</i>	1	6.67
<i>Strebla mirabilis</i> + <i>Strebla guajiro</i>	1	6.67
<b><i>Micronycteris megalotis</i></b>		
<i>Strebla alvarezi</i> + <i>Trichobius joblingi</i>	1	50

Apenas três espécies de dípteros foram exclusivamente encontradas em um único hospedeiro. *Trichobius dugesioides* foi exclusivamente encontrada em *C. perspicillata* enquanto *Strebla wiedemanni* e *Trichobius furmani* foram exclusivamente encontradas em *D. rotundus*.

A prevalência observada nas diferentes

espécies variou 4,4 a 45%, enquanto a intensidade média variou de 1 a 4. As maiores prevalências foram verificadas para *Trichobius furmani* e *Trichobius dugesioides*, ambos parasitando *D. rotundus*. As maiores intensidades médias ocorreram em *Trichobius tiptoni* associados a *G. soricina*, e *Strebla wiedemanni* associados a *D. rotundus* (Tabela 3).

Tabela 3. Prevalência (p – apresentada em porcentagem), intensidade média (im) e o número de indivíduos (n) das espécies de parasitas coletados em morcegos capturados em cavidades artificiais.

Espécie de Streblidae	<i>Carollia perspicillata</i>			<i>Desmodus rotundus</i>			<i>Glossophaga soricina</i>			<i>Anoura caudifer</i>			<i>Micronycteris megalotis</i>		
	p	im	n	p	im	n	p	im	n	P	im	n	p	im	n
<i>S. wiedemanni</i>				20.0	3.25	13									
<i>T. furmani</i>				45.0	2.67	24									
<i>T. tiptoni</i>	32.3	1.80	18	5.0	1.00	1	4.4	4.00	4	26.1	2.00	12			
<i>T. joblingi</i>	25.8	1.87	15				17.4	1.75	7				4.4	2.00	2
<i>S. guajiro</i>	16.1	1.40	7	5.0	1.00	1	21.7	1.40	7	10.0	2.00	2			
<i>S. mirabilis</i>	9.7	1.00	3				8.7	1.00	2						
<i>S. alvarezi</i>													8.7	1.00	2
<i>T. dugesioides</i>	22.6	1.43	10	40.0	3.8	30									

A maioria das espécies de estreblídeos coletadas apresentou uma maior proporção de machos. Apenas em *Trichobius tiptoni* o número de fêmeas foi superior ao número de machos e em *Strebla alvarezi* a razão sexual foi igual para ambos os sexos. Entretanto, apenas uma espécie de díptera, *Trichobius joblingi*, apresentou

diferença estatisticamente significativa na razão sexual ( $\chi^2=6,00$ ;  $gl=1$ ;  $p<0,014$ ) (Tabela 4).

Vale ressaltar que, nas cavidades artificiais inventariadas, só foram observados pequenos depósitos de guano, frescos na sua maioria. Tal fato evidencia a baixa permanência dos hospedeiros nesses abrigos.

Tabela 4. Razão sexual das espécies de Streblidae coletados em hospedeiros que utilizam cavidades artificiais como abrigo.

Streblidae	♂	♀	Razão Sexual (M:F)
<i>Strebla alvarezi</i>	1	1	1:1
<i>Strebla guajiro</i>	9	8	1:0.88
<i>Strebla mirabilis</i>	3	2	1:0.66
<i>Strebla wiedemanni</i>	7	6	1:0.86
<i>Trichobius dugesioides</i>	21	19	1:0.90
<i>Trichobius furmani</i>	14	10	1:0.71
<i>Trichobius joblingi</i>	18	6	1:0.33
<i>Trichobius tiptoni</i>	17	18	1:1.058

### Discussão

Quatro espécies de Streblidae tiveram suas áreas de distribuição expandidas para Minas Gerais: *T. dugesioides*, *S. guajiro*, *S. mirabilis* e *T. Furmani*. *T. dugesioides* ocorria no Pará, Distrito Federal, São Paulo e Paraná; *S. guajiro* no Pará, Roraima, São Paulo e Paraná; *S. mirabilis* no Pará, Distrito Federal e Paraná e; *T. furmani* só havia sido registrada no Paraná (Graciolli e Carvalho, 2001).

A proporção de parasitas em relação à quantidade de hospedeiros coletados neste estudo é bastante elevada quando comparada às proporções encontradas em outros trabalhos. Komeno e Linhares (1999) obtiveram 11 espécies de dípteros parasitas em 12 espécies de morcegos coletados em Minas Gerais. Na Mata Atlântica presente nos Estados de Minas Gerais (Azevedo e Linardi, 2002), São Paulo (Bertola et al., 2005) e Rio Grande do Sul (Rui e Graciolli, 2005), foram encontrados respectivamente, 8, 11 e 7 espécies de estreblídeos associadas a 8, 11 e 14 espécies de morcegos filostomídeos. O presente estudo obteve sete espécies de estreblídeos em cinco espécies de morcegos coletados, um número considerável se observada à quantidade de morcegos coletados.

Três das oito espécies de morcegos não apresentaram parasitas. Este fato deve-se, possivelmente, ao baixo número de indivíduos coletados, uma vez que as espécies de morcegos em questão (*D. ecaudata*, *F. horrens* e *T. cirrhosus*) apresentam fácil identificação e possuem registro de infestação por dípteros parasitas. Entretanto, para *D. ecaudata* e *F. horrens*, informações acerca dos ectoparasitas associados são escassas, principalmente devido às técnicas comumente empregadas em suas capturas

(Bertola et al., 2005). Neste trabalho, onde foi empregada uma técnica de captura pouco usual (durante dia e diretamente no abrigo com auxílio de puçás), a ausência de ectoparasitas nestas espécies deve estar somente relacionada ao baixo número de indivíduos coletados.

Nenhuma das associações hospedeiro-parasita observada neste estudo difere daquelas já observadas em outros trabalhos (Graciolli e Carvalho, 2001; Bertola et al., 2005; Rui e Graciolli, 2005). Segundo Wenzel (1976), a ocorrência de *T. joblingi* em *C. perspicillata* é comum, sendo este considerado hospedeiro primário para esta espécie de díptero. Tal autor considera a ocorrência desta espécie em outras espécies de morcegos como acidental. Tal fato (associação de *T. joblingi* com outras espécies distintas de *C. perspicillata*) foi observado em *G. soricina* e *M. megalotis*, que partilhavam cavidades artificiais com *C. perspicillata*. Segundo Komeno e Linhares (1999) a infestação ocasional por compartilhamento de abrigo é comum em morcegos.

A espécie *T. tiptoni* já havia sido registrada em *C. perspicillata* (Bertola et al., 2005) e outros grupos de Phyllostomidae (Rui e Graciolli, 2005). Já as espécies *S. guajiro* e *S. wiedemanni* ocorrem em qualquer tipo de ambiente onde seus respectivos hospedeiros (*D. rotundus* e *C. perspicillata*) estejam presentes (Prevedello et al., 2005) sendo que a infestação de *S. wiedemanni* em *D. rotundus* é considerada típica (Graciolli e Linardi, 2002). Na região sudeste do Brasil, a relação de *T. furmani* é considerada típica para *D. rotundus* já que a mesma substitui a espécie *T. parasiticus* nesta região (Graciolli e Linardi, 2002; Bertola et al., 2005).

No geral, a abundância absoluta de estreblídeos coletados em morcegos que utilizam cavidades artificiais como abrigo em Minas Gerais foi mais alta que a encontrada por Komeno e Linhares (1999). Estes autores, porém, encontraram valores de prevalência superiores aos observados neste estudo, tendência observada quando comparada com outros estudos. Komeno e Linhares (1999) obtiveram valores de prevalência de 42,5% na relação entre *T. joblingi* e *C. perspicillata*. Ainda assim, este valor é inferior ao dos estudos de Wenzel e Kiewliez (1966) no Panamá e na Venezuela. A menor prevalência observada no presente estudo pode ser explicada pelo elevado número de cavidades artificiais em uma mesma área. Morcegos apresentam certo grau de fidelidade aos abrigos (Trajano, 1985) e de forma geral morcegos que se abrigam em cavidades apresentam maiores taxas de parasitismo do que aqueles que se abrigam em folhagens (Hofstede e Fenton, 2005). Uma das maneiras utilizadas pelos morcegos para controlar as taxas de parasitismo é a mudança entre abrigos. Morcegos que utilizam folhagens para se abrigar tendem a mudar de abrigos mais frequentemente que os que utilizam cavidades devido à efemeridade da mesma (Lewis, 1995). Cavidades naturais tendem a ocorrer em uma densidade bem inferior àquela observada em galerias artificiais. Estas últimas, construídas em função da extração de minerais, tendem a ocorrer às dezenas ou centenas em áreas restritas, onde ocorra o mineral explorado. Desse modo, os morcegos podem se dispersar entre os diferentes abrigos, minimizando a transmissão e a própria contaminação com ectoparasitas. Com o elevado número de cavidades artificiais em áreas muito reduzidas e o baixo tempo de vida dos ectoparasitas, a mudança contínua entre os abrigos faz com que a taxa de infestação possa ser reduzida. Deste modo, as cavidades artificiais podem ser comparadas a abrigos efêmeros, não por estes não permanecerem disponíveis por longos períodos, mas sim devido ao baixo tempo de permanência dos indivíduos nas mesmas, o que é corroborado pela ausência de grandes (e antigos) depósitos de guano.

Segundo Wenzel (1976), o método de coleta do hospedeiro pode influenciar na razão sexual observada para os parasitas, já que as fêmeas permanecem mais tempo no abrigo diurno durante o período de atividade do hospedeiro. Outro ponto é a ocorrência de transmissão acidental de parasitas em diferentes hospedeiros como observado por Graciolli e Carvalho (2001), onde uma mosca de *Megistopoda proxima* abandonou seu hospedeiro e moveu-se através da rede de neblina. Além disso, segundo Komeno e Linhares (1999), entre os fatores que influenciam as taxas de parasitismo estão o tipo de abrigo do qual o morcego hospedeiro se utiliza, as associações

entre diferentes espécies de morcegos nos abrigos e o comportamento dos hospedeiros e seus parasitas. Com o método “usual” de captura dos hospedeiros, não é possível obter dados sobre o abrigo que o indivíduo hospedeiro utilizava durante o período da coleta e nem suas possíveis relações com as taxas de parasitismo. Então, confirmando o postulado por Wenzel (1976), a captura ativa diretamente nos abrigos neste trabalho, mostrou que, estatisticamente para a maioria das espécies coletadas, não foram observadas alterações nas razões sexuais. Assim, provavelmente a razão sexual para os dípteros ectoparasitas apresenta naturalmente uma distribuição igualitária entre os sexos, fato já observado para dípteros parasitas não alados.

#### Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer a Leopoldo Bernardi pela inestimável ajuda com a identificação e sugestões no trabalho e Marcus Paulo Oliveira pela ajuda nas coletas.

#### Referências bibliográficas

- Allen G.M. 1967. The parasites of bats. Cambridge: Museum of Comparative Zoology, 368 p.
- Azevedo A. A. e Linardi P. M. 2002. Streblidae (Diptera) of Phyllostomid bats from Minas Gerais, Brasil. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 97(3): 421-422.
- Bertola P. B. Aires C. C. Favorito S. E. Graciolli G. Amaku M. e Pinto-da-Rocha R. 2005. Bat flies (Diptera: Streblidae, Nycteribiidae) parasitic on bats (Mammalia: Chiroptera) at Parque Estadual da Cantareira, São Paulo, Brazil: parasitism rates and host-parasite associations. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 100(1): 25-32.
- Bush A. O. Lafferty K. D. Lotz, J. M. e Shotak A. W. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms. Journal of Parasitology 83(1): 575-583.
- Ferreira R. L. 2004. A medida da complexidade ecológica e suas aplicações na conservação e manejo de ecossistemas subterrâneos. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- Fritz G. N. 1983. Biology and ecology of bat flies (Diptera: Streblidae) on bats in the genus *Carollia*. Journal of Medical Entomology 20(1):1-10.
- Graciolli G. e Carvalho C. B. J. 2001. Moscas ectoparasitas (Diptera, Hippoboscoidea, Nycteribiidae) de morcegos (Mammalia: Chiroptera) do Estado do Paraná, Brasil: II., Streblidae, chave pictórica para gêneros e

- espécies. *Revista Brasileira de Zoologia* 18(3): 907-960.
- Graciolli G. e Linardi P. M. 2002. Some Streblidae and Nycteribiidae (Diptera: Hippoboscoidea) from Maracá Island, Roraima, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 97(1): 139-141.
- Guimarães L. R. e D'Andretta M. A. V. 1956. Sinopse dos Nycteribiidae (Diptera) do Novo Mundo. *Arquivos de Zoologia* 10: 1-184.
- Hofstede H. M. e Fenton M. B. 2005. Relationships between roost preferences, ectoparasite density, and grooming behaviour of neotropical bats. *Journal of Zoology*, 266 (4): 333-340.
- Janovy J. Clopton R. E. e Percival T. J. 1992. The roles of ecological and evolutionary influences in providing structure to parasite species assemblages. *Journal of Parasitology* 78(4): 630-640.
- Komeno C. A. K. 1993. Ectoparasitas de Phyllostomidae (Chiroptera) da região de Uberlândia (MG): especificidade, sazonalidade e abundância, com ênfase nas famílias Streblidae e Nycteribiidae (Diptera). Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas.
- Komeno C. A. K. e Linhares A. X. 1999. Batflies parasitic on some phyllostomid bats in southeastern Brazil: parasitism rates and host-parasite relationships. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 94(2): 151-156.
- Kunz, T. H. 1982. Roosting ecology. In: Kunz T. H. (Ed.). *Ecology of bats*. New York: Plenum Press. p. 1-55.
- Lewis S. E. 1995. Roost fidelity of bats: a review. *Journal Mammal* 76(2): 481-496.
- Marshall, A. G. 1981. *Ecology of ectoparasites insects*. Academic, London.
- Marshall, A. G. 1982. Ecology of insects ectoparasitic on bats. In: Kunz T. H. (Ed.). *Ecology of bats*. London: Plenum Press, p. 369-401.
- Prevedello J. A. Graciolli, G. e Carvalho, C. J. B. 2005. A fauna de dípteros (Streblidae e Nycteribiidae) ectoparasitas de morcegos (Chiroptera) do Estado do Paraná, Brasil: composição, distribuição e áreas prioritárias para novos estudos. *Biociências* 13(2): 193-209.
- Ross A. 1961. Biological studies on bat ectoparasites of the Genus *Trichobius* (Diptera: Streblidae) in North America, north of Mexico. *Wasmann Journal of Biology* 19: 229-246.
- Rui A. M. e Graciolli G. 2005. Moscas ectoparasitas (Diptera, Streblidae) de morcegos (Chiroptera, Phyllostomidae) no sul do Brasil: associações hospedeiros-parasitos e taxas de infestação. *Revista Brasileira de Zoologia* 22(2): 438-445.
- Trajano E. 1985. Ecologia de populações de morcegos cavernícolas em uma região cárstica do sudeste do Brasileiro. *Revista Brasileira de Zoologia* 2(5): 255-320.
- Wenzel R. L. 1976. The streblid batflies of Venezuela (Diptera: Streblidae). *Brigham Young University Science Bulletin Biological Series* 20: 1-177.
- Wenzel R. L. e Kiewliez V. J. 1966. The streblid bat flies of Panama (Diptera: Calyptera: Streblidae). In: Wenzel R. L. e Tipton V. J. (Editors). *Ectoparasites of Panama*. Museum National History, Chicago p. 405-675.
- Whitaker Junior J. O. 1988. Collecting and preserving ectoparasites for ecological study. In: Kunz J. H. *Ecological and behavioral methods for the study of bats*. Smithsonian Institution, Washington p. 459-474.