

UFRRJ
INSTITUTO DE VETERINÁRIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
VETERINÁRIAS

DISSERTAÇÃO

**ECOLOGIA DE STREBLIDAE (DIPTERA:
HIPPOBOSCOIDEA) EM *Artibeus* LEACH, 1821
(CHIROPTERA:PHYLLOSTOMIDAE) EM UM
REMANESCENTE DE MATA ATLÂNTICA NO ESTADO
DO RIO DE JANEIRO**

Priscilla Maria Peixoto Patrício

2015



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE VETERINÁRIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**

**ECOLOGIA DE STREBLIDAE (DIPTERA: HIPPOBOSCOIDEA)
EM *ARTIBEUS* LEACH, 1821
(CHIROPTERA:PHYLLOSTOMIDAE) EM UM REMANESCENTE
DE MATA ATLÂNTICA NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

PRISCILLA MARIA PEIXOTO PATRÍCIO

Sob a Orientação da Professora
Dr^a. Kátia Maria Famadas

Dissertação submetida como requisito parcial
para obtenção do grau de **Mestre em**
Ciências, no Curso de Pós-Graduação em
Ciências Veterinárias.

Seropédica, RJ
Fevereiro de 2015

595.774

P314e

Patrício, Priscilla Maria Peixoto,
1988-

T

Ecologia de Streblidae (Diptera: Hippoboscoidea) em Artibeus Leach, 1821 (Chiroptera: Phyllostomidae) em um remanescente de Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro / Priscilla Maria Peixoto Patrício. - 2015.

65 f.: il.

Orientador: Kátia Maria Famadas.

Dissertação (mestrado) -
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, 2015.

Bibliografia: f. 53-62.

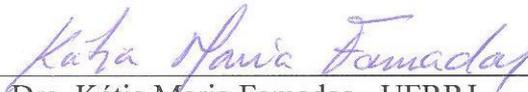
1. Streblidae - Teses. 2. Morcego - Parasito - Rio de Janeiro - Teses. 3. Relação hospedeiro-parasito - Teses. 4. Parasitologia veterinária - Teses. I. Famadas, Kátia Maria, 1961- II. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias. III. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE VETERINÁRIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

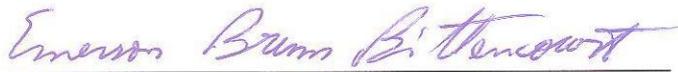
PRISCILLA MARIA PEIXOTO PATRÍCIO

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**,
Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 25/02/2015



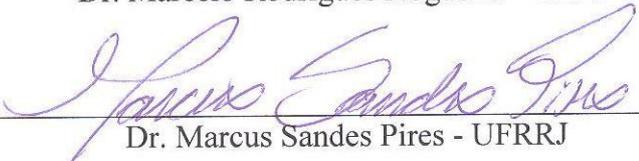
Dra. Kátia Maria Famadas - UFRRJ
(Orientadora)



Dr. Emerson Brum Bittencourt - IFF



Dr. Marcelo Rodrigues Nogueira - UENF



Dr. Marcus Sandes Pires - UFRRJ

Dedico esse trabalho à minha mãe e ao meu pai, por sempre acreditarem no meu potencial e nunca me deixarem desistir.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente eu gostaria de agradecer a Deus pela oportunidade que me foi dada, aos meus pais Carlos Alberto de Souza Patrício e Fátima Maria Peixoto Patrício, por incentivarem meus estudos e sempre aguçarem a minha curiosidade e por nunca deixarem me contentar com um “Por que sim”. Mas principalmente pelo apoio ao cursar Zootecnia. A toda a minha família pelas orações e apoio em meio a algumas dificuldades e por me aturarem por estar sempre falando em animais, principalmente nos últimos anos em morcegos. Ao meu marido, por entender a distância e ausência, o meu muito obrigada.

A minha querida orientadora Kátia Maria Famadas, pela oportunidade, apoio e pelos preciosos toques, direcionamentos, puxões de orelha e pelo carinho com o que o faz. A minha “co-orientadora” Elizabete Captivo Lourenço pela confiança, orientações, por me apresentar ao maravilhoso mundo dos morcegos e principalmente pela sua amizade.

As amigas do 309 pelo apoio, confiança, carinho, positividade e pelas risadas. Aos amigos do Laboratório de Artrópodes Parasitos, Renan Medeiros, Michelle Costa, Iwine Joyce pelas conversas, dicas e companheirismo. A todos da turma da pós-graduação em Ciências Veterinárias que compartilham do mesmo sentimento que eu neste momento.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de Mestrado e Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) pela concessão de auxílios financeiros para o projeto.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho o meu muito obrigada.

BIOGRAFIA

Priscilla Maria Peixoto Patrício, filha de Carlos Alberto de Souza Patrício e Fátima Maria Peixoto Patrício, nasceu no dia 29 de setembro de 1988, na cidade do Rio de Janeiro. Concluiu o ensino fundamental em 2003 na Escola Nossa Senhora da Piedade. Em 2006 concluiu o ensino médio no Colégio Gama Filho (Piedade).

Em 2007, ingressou na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro no curso de Zootecnia onde obteve o título de Bacharel em Zootecnia em 2012. Durante o período acadêmico realizou estágio no setor de Bovinocultura de Leite, foi bolsista Técnico Acadêmico na área de Bioclimatologia, Bem-Estar Animal e Etologia do setor de Produção Animal no Instituto de Zootecnia e como bolsista de Iniciação Científica por dois anos consecutivos no Laboratório de Morfofisiologia de Ácaros pertencente ao Departamento de Parasitologia Animal do Instituto de Veterinária.

Em 2012, ingressou no Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias na mesma universidade. Durante os anos de Mestrado, a autora se dedicou integralmente as atividades relacionadas ao desenvolvimento de sua dissertação, participando de diversas linhas de pesquisas do Laboratório de Artrópodes Parasitos onde durante esse período participou de congressos nacionais e internacionais e de publicações em periódicos com fator de impacto.

RESUMO GERAL

PATRÍCIO, Priscilla Maria Peixoto. **Ecologia de Streblidae (Diptera: Hippoboscoidea) em *Artibeus* Leach, 1821 (Chiroptera: Phyllostomidae) em um remanescente de Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro.** 2015. 65p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) Instituto de Veterinária, Departamento de Parasitologia Animal. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2015.

Os ectoparasitos de morcegos estabelecem com os seus hospedeiros uma forte relação de dependência, principalmente os dípteros streblídeos. Pouco se sabe sobre esta relação ao que concerne aos morcegos do gênero *Artibeus*. Por este motivo o objeto geral deste trabalho foi avaliar a ecologia de Streblidae nas espécies de *Artibeus* na região do Tinguá, município de Nova Iguaçu, Estado do Rio de Janeiro. Tendo o primeiro capítulo objetivo de comparar os índices parasitológicos de Streblidae em *Artibeus*. Para isso foi utilizado os Streblidae que parasitaram quatro espécies de *Artibeus*, sendo elas *Artibeus fimbriatus*, *A. lituratus*, *A. planirostris* e *A. obscurus*, depositados em coleção úmida. Os espécimes foram coletados em três áreas da Região do Tinguá sendo elas a Reserva Biológica do Tinguá (Rebio Tinguá) e duas áreas da sua zona de amortecimento. Os streblídeos foram identificados através de chaves dicotômicas disponíveis na literatura, através de microscópio estereoscópio. Foram encontradas um total de sete espécies de Streblidae nas quatro espécies de hospedeiro, sendo *A. lituratus* o hospedeiro com a maior riqueza de espécies de dípteros. Não foram encontradas diferenças entre as abundâncias de Streblidae nas quatro espécies de *Artibeus*, tendo em *A. fimbriatus* maiores índices parasitológicos de Streblidae. Dentre as moscas, *Paratrichobius longicrus* foi a mais abundante tendo sua maior prevalência e especificidade em *A. lituratus*. Apenas duas moscas foram encontradas parasitando todas as espécies de *Artibeus*, *Aspidoptera falcata* e *Megistopoda araneae* algumas espécies de Streblidae foram encontradas em associação em um mesmo hospedeiro. A associação mais abundante foi a entre *M. aranea* e *A. phyllostomatis* que também foi registrada em todas as espécies de *Artibeus*. A maior similaridade das abundâncias médias das infracomunidades de Streblidae foi entre *A. obscurus* e *A. planirostris*. Conclui-se que há um padrão de parasitismo para cada espécie hospedeiro e que os streblídeos possuem preferência no parasitismo, no entanto na falta do seu hospedeiro preferido outras espécies podem ser utilizadas. O objetivo do segundo capítulo foi de correlacionar a intensidade do parasitismo com tamanho do corpo e da asa (índice corpóreo), sexo, condição reprodutiva e idade e fatores abióticos (temperatura mínima, temperatura média e máxima e umidade relativa das noites de coleta. Para isso foram analisados os dados de tamanho de antebraço, peso, sexo e idade dos hospedeiros e as temperaturas e umidade média das noites de coleta. Quando analisadas as razões sexuais das espécies de Streblidae que parasitaram *Artibeus*, percebe-se maior abundância de fêmeas, com exceção de *A. lituratus*. Houve preferência de Streblidae pelas fêmeas de *Artibeus*. Quando correlacionado a intensidade de Streblidae com o índice corpóreo das espécies de *Artibeus* e também com os fatores abióticos não foram encontradas relação. O estudo pode contribuir para melhor entender as preferências do ectoparasitos presentes em *Artibeus*.

Palavras-chave: Ectoparasito, morcegos, parasito-hospedeiro.

ABSTRACT GERAL

PATRÍCIO, Priscilla Maria Peixoto. **Ecology of Streblidae (Diptera: Hippoboscoidea) in *Artibeus* Leach, 1821 (Chiroptera: Phyllostomidae) in a remnant of Atlantic Forest in the State of Rio de Janeiro.** 2015. 65p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) Instituto de Veterinária, Departamento de Parasitologia Animal. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2015.

The ectoparasites of bats have with their hosts a strong dependency relationship, especially bat flies. Little is known about this relationship when it comes to genus *Artibeus* bats. For this reason the general goal of this work was to evaluate the Streblidae ecology of the species of *Artibeus* in Tinguá region, municipality of Nova Iguaçu, State of Rio de Janeiro. The first chapter aimed to compare the parasitological indices Streblidae in *Artibeus*. For this we used the Streblidae that parasitized four species of *Artibeus* (*Artibeus fimbriatus*, *A. lituratus*, *A. obscurus*, *A. planirostris*) and they were deposited in wet collection. The specimens were collected in three areas of Tinguá, one area is within the Region Tinguá Biological Reserve (Rebio Tinguá) and two areas of its buffer zone. The bat flies were identified by dichotomous keys available in the literature, using stereoscopic microscope. We found a total of seven species of bat flies in the four host species, *A. lituratus* the host with the greatest wealth of flies. No differences were found between the abundances of four species of bat flies in *Artibeus*. In *A. fimbriatus* were found the largest parasitological indices of Streblidae. Among the *Paratrichobius longicrus* was the most abundant with its higher prevalence and specificity on *A. lituratus*. Only two flies were found parasitizing all species of *Artibeus*, *Aspidoptera falcata* and *Megistopoda aranea* and some species of bat flies were found in combination in a single host. The most abundant was the association between *A. phyllostomatis* and *M. phyllostomatis* which was also recorded in all the species of *Artibeus*. The highest similarity of the average abundances of streblid of infracommunities was between *A. obscurus* and *A. planirostris*. It is noted that there is a pattern of parasitism for each host species and they preferably have streblideos parasitism, however in the absence of its preferred host other species can be used. The objective of the second chapter was to correlate the intensity of parasitism with body size and wing (body index), sex, age and reproductive condition and abiotic factors (minimum, average and maximum temperature and relative humidity) of sampling nights. For it analyzed the forearm size data, weight, sex and age of the host and the temperatures and average humidity of sampling nights. When analyzed the sex ratios of species of bat flies that parasitized *Artibeus*, one realizes greater abundance of females, less in *A. lituratus*. There was a preference of streblideos by *Artibeus* females. When correlated the intensity of Streblidae with tangible index species of *A. lituratus* and also with the abiotic factors, were not found relationship. This study may help to better understand the preferences of ectoparasites present in *Artibeus*.

Key-words: Bats, ectoparasite, host-parasite.

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I

- Tabela 1** – Prevalência, abundância média e intensidade média de infestação com intervalo de confiança de 95% por Streblidae encontradas em *Artibeus* na região do Tinguá, Nova Iguaçu, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. 17
- Tabela 2** – Abundância de Streblidae (N), hospedeiro infestados (HI), intensidade média (IM), abundância média (AM), prevalência (P), e intervalo de confiança em 95% e especificidade (ES) de Streblidae em *Artibeus*, na região do Tinguá, Nova Iguaçu, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. 21
- Tabela 3** – Associação entre espécies de Streblidae e espécies de *Artibeus*, número de hospedeiros infestados (HI), prevalência (P%) e intensidade média (IM), em relação ao total de *Artibeus* examinados na região do Tinguá, Nova Iguaçu, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. 22
- Tabela 4** – Matriz da análise de similaridade de Morisita das abundâncias médias das espécies de Streblidae em *Artibeus* na região do Tinguá, Nova Iguaçu, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. 23

CAPÍTULO II

- Tabela 1**– Abundância dos sexos de Streblidae associada às espécies de *Artibeus*, na região do Tinguá, Nova Iguaçu, Estado do Rio de Janeiro (♀- fêmeas; ♂- machos; i- indeterminado). 40
- Tabela 2**– Abundância dos sexos de *Artibeus* parasitados por Streblidae, na região do Tinguá, Nova Iguaçu, Rio de Janeiro (♀- fêmeas; ♂- machos; i- indeterminados). 42
- Tabela 3**– Prevalência e intensidade média de Streblidae entre os sexos de *Artibeus* parasitados na região do Tinguá, Nova Iguaçu, Estado do Rio de Janeiro. 42
- Tabela 4**– Abundância de *Artibeus* de diferentes estágios de desenvolvimento, sexos e estágios reprodutivos parasitados por Streblidae. TA- Testículos abdominais, TE- Testículos escrotados, IN- Inativa, GV- Grávida, LAC- Lactante, PLAC- Pós-Lactante e PL/GV- Pós-Lactante e Grávida. 44
- Tabela 5**– Intensidade média de Streblidae nos diferentes estágios de desenvolvimento, sexos e estágios reprodutivos de *Artibeus*. TA- Testículos abdominais, TE- Testículos escrotados, IN- Inativa, GV- Grávida, LAC- Lactante, PLAC- Pós-Lactante e PL/GV- Pós-Lactante e Grávida. 45

Tabela 6—Coeficientes de correlação de Spearman’rs entre as abundâncias de Streblidae e o índice corpóreo nas diferentes espécies de *Artibeus* em Tinguá, Nova Iguaçu, Rio de Janeiro. **46**

Tabela 7 —Coeficientes de correlação de Spearman’rs entre as abundâncias de Streblidae em *Artibeus* e as variáveis ambientais de Tinguá, Nova Iguaçu, Rio de Janeiro. **46**

LISTAS DE FIGURAS

CAPÍTULO I

- Figura 1** –Localização da Reserva Biológica do Tinguá. **15**
- Figura 2** –Riqueza de Streblidae nas diferentes espécies de *Artibeus*na região do Tinguá, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **18**
- Figura 3** – Abundância de Streblidae e de morcegos parasitados (A) *Megistopoda aranea* em *Artibeus fimbriatus*; (B) *Aspidoptera falcata* em *Artibeus fimbriatus*; (C) *Paratrichobius longicrus* em *Artibeus lituratus*; (D) *Megistopoda aranea* em *Artibeus obscurus*; (E) *Aspidoptera phyllostomatis* em *Artibeus planirostris*. **19**
- Figura 4** – Cladograma conforme o índice de Morisita das similaridades das abundâncias médias das espécies de Streblidae em *Artibeus* (Coeficiente de correlação cofenético: $rc = 0,98$). **23**

1 INTRODUÇÃO GERAL	1
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
2.1 Streblidae	3
2.2 <i>Artibeus</i>	3
2.3 Streblidae em <i>Artibeus</i>	5
CAPÍTULO I	
Parasitismo de Streblidae (Diptera:Hippoboscoidea) em <i>Artibeus</i> Leach, 1821 (Chiroptera: Phyllostomidae) em um remanescente de Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro	7
RESUMO	9
ABSTRACT	11
1 INTRODUÇÃO	13
2 METODOLOGIA	15
3 RESULTADOS	17
4 DISCUSSÃO	25
CAPÍTULO II	
Preferência de Streblidae (Diptera:Hippoboscoidea) em espécies de <i>Artibeus</i> Leach, 1821 (Chiroptera: Phyllostomidae) condições morfofisiológicas e fatores abióticos	29
RESUMO	31
ABSTRACT	33
1 INTRODUÇÃO	35
2 METODOLOGIA	37
2.1 Fatores abióticos	37
2.2 Análise de dados	37
3 RESULTADOS	39
3.1 Abundância dos sexos de Streblidae	39
3.2 Preferência de Streblidae por sexo de <i>Artibeus</i>	40

3.3 Preferência por idade	43	SU M ÁR IO
3.4 Estágio reprodutivo	43	
3.5 Tamanho corporal	46	
3.6 Fatores abióticos	46	
4 DISCUSSÃO	47	
4.1 Abundância dos sexos de Streblidae	47	
4.2 Preferência de Streblidae por sexo de <i>Artibeus</i>	47	
4.3 Preferência por idade	48	
4.4 Estágio reprodutivo	48	
4.5 Tamanho corporal	48	
4.6 Fatores abióticos	49	
CONCLUSÃO GERAL	51	
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53	
ANEXOS	63	
Anexo A - Quadro de características principais morfológicas das espécies de <i>Artibeus</i> .	65	

“Por que sim não é resposta”
(Marcelo Tas)

INTRODUÇÃO GERAL

Na concepção mais simplória, parasitismo é considerado como uma interação entre espécies diferentes onde uma é pelo menos, por certo período, dependente da outra de onde retira os nutrientes necessários para a sua sobrevivência. Neste período, além de fornecer alimento, o hospedeiro passa a ser a referência em termos de fatores abióticos e serve de abrigo, aumentando assim as chances do parasito completar parte ou todo seu ciclo de vida. A reação do hospedeiro de não modificar o seu metabolismo normal, na presença do parasito, é um dos fatores que revelam o êxito da relação entre parasito-hospedeiro (FERREIRA et al 1973).

Os parasitos, principalmente aqueles espécie-específicos, coevoluíram com os seus respectivos hospedeiros, no que diz respeito a morfologia, fisiologia, comportamento entre outros, possibilitando assim o uso mais eficiente dos recursos disponibilizados pelos próprios hospedeiros.

Os mamíferos podem abrigar grande quantidade de ectoparasitos, os quais se nutrem da própria derme e seus anexos, ou secreções por ela produzida como sebo, descamação de células, pelo, fluidos linfáticos e sangue (WENZEL et al., 1966). Como outros mamíferos os morcegos não estão livres de servirem como hospedeiros aos parasitos. Morcegos abrigam muitas espécies de ectoparasitos de vários grupos de artrópodes.

No que concerne aos insetos parasitos de morcegos, dípteros atípicos reconhecidos por Pupipara e em particular os Streblidae, são os que mais têm sido estudados no Brasil (LOURENÇO et al 2014b) são mosca especializadas aos morcegos, principalmente àquelas pertencentes a Phyllostomidae.

Dos gêneros pertencentes a Phyllostomidae, *Artibeus* Leach, 1821 se destaca por possuir ampla distribuição geográfica na região Neotropical e no Brasil, ser o grupo mais abundante nas amostras de campo (REIS et al., 2007) e carrear várias espécies de diferentes gêneros de Streblidae, como *Metelasmus* Coquillett, 1907, *Aspidoptera* Coquillett, 1899, *Megistopoda*, Macquart, 1852 e *Paratrachobius*, Costa Lima, 1921 (WENZEL et al., 1966; GRACIOLLI; DICK, 2004; DICK; GETTINGUER, 2005).

Por serem encontrados em mais de uma espécie do gênero, muitos ectoparasitos são considerados por alguns autores como oligoxenos (*sensu* MARSHALL, 1981). Nesse contexto, pouco se sabe da relação de parasitismo de Streblidae com *Artibeus*. Assim, visando somar conhecimentos sobre o parasitismo das espécies de Streblidae que associadas as espécies de *Artibeus*, encontrados no Brasil ou seja, relações de especificidade parasitária, é que se realizou esta pesquisa.

No CAPÍTULO I são comparadas as taxas parasitárias de Streblidae em quatro espécies de *Artibeus*.

O CAPÍTULO II trata da associação do parasitismo por Streblidae nas quatro espécies de *Artibeus* considerando fatores inerentes ao hospedeiro e fatores abióticos.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Streblidae

Streblidae são ectoparasitos somente encontrados em morcegos, principalmente associados à Phyllostomidae (WENZEL et al., 1966). Esta estreita relação sugere um processo de coevolução com seus hospedeiros (DITTMAR et al., 2006). Assim, a identificação do parasito pode facilitar a identificação de seu hospedeiro (DICK; DITTMAR, 2014). Compreender sobre os seus ectoparasitos, pode também esclarecer sobre a participação desses artrópodes como possíveis vetores de doenças entre os morcegos (FRITZ, 1983).

Esses ectoparasitos possuem distribuição cosmopolita, mas principalmente na região Neotropical, pois nesta região as temperaturas são relativamente altas, o que proporciona aos Streblidae uma maior eficiência reprodutiva (WEBB; LOMIS, 1977). Askew (1971) sugere que as espécies de Streblidae seriam menos resistentes e não adaptaram seu ciclo de vida à lugares mais frios, restringindo a área de vidadestes ectoparasitos. Nesta região, muitos são os trabalhos que visam a identificação destes ectoparasitos a fim de relacioná-los aos seus hospedeiros e assim compreender melhor esta associação parasito-hospedeiro (WENZEL et al., 1966; WENZEL, 1970; WEBB; LOMIS, 1977; GUERRERO, 1997; AUTINO et al., 2000; DICK, 2013).

As fêmeas possuem como característica a não postura dos ovos e sim de larvas prontas para empupar, em um sistema conhecido como viviparidade adenotrófica (LOYD, 2002). Isso é possível, pois a fêmea nutre a larva dentro de si onde as mudanças de estágios ocorrem, (ter HOFSTEDE et al., 2004; DICK; PATTERSON, 2006). Possivelmente isto ocorre como uma estratégia para aumentar a eficiência reprodutiva desta família (FRITZ, 1983; LOYD, 2002).

A família Streblidae possui 240 espécies no mundo (DICK; GRACIOLLI, 2006). Atualmente no Brasil são conhecidas 70 espécies e para o Estado do Rio de Janeiro estão listadas 31 espécies (LOURENÇO et al., 2014a).

Algumas espécies possuem asas funcionais, outras possuem asas reduzidas e outras não as possuem (MARSHALL, 1982). A maioria das espécies desta família é restrita a um gênero ou espécie de morcego, demonstrando especificidade ao hospedeiro (WENZEL et al., 1966).

2.2 *Artibeus*

Artibeus é um gênero de morcego (Chiroptera) pertencente a Phyllostomidae. Nesta família *Artibeus* é o gênero mais frequentemente abordado na literatura provavelmente por apresentar maior número de espécies, ter ampla distribuição geográfica na região Neotropical, inclusive no Brasil (GARDNER, 2008), e por suas espécies serem as mais facilmente capturadas na natureza com os métodos comumente utilizados (TAVARES et al., 2008).

Com base no tamanho corporal, *Artibeus* era classificado em três subgêneros *Artibeus* Leach, 1821, *Koopmania* Owen, 1991 e *Dermanura* (Gervais, 1856) representado pelas espécies de grande, médio (uma única) e pequeno tamanho, respectivamente (REIS et al., 2007).

Baker et al (2003) em uma revisão de Phyllostomidae, com base em estudos moleculares estabeleceram a subtribo *Artibeina* e consideram que os subgêneros *Artibeus* e *Dermanura* formavam um grupo monofilético. *Dermanura* então passou a categoria de gênero (REDONDO et al., 2008; SOLARI et al., 2009), e *Koopmania* foi colocado como sinônimo júnior de *Artibeus*. Sendo assim, *Artibeus anderseni* Osgood, 1916, *Artibeus gnomus* Thomas, 1893 e *Artibeus cinereus* (Gervais 1856), com a validação do novo gênero passaram

a ser conhecidos como *Dermanura anderseni* (Osgood, 1916), *Dermanura gnomo* (Handley, 1987) e *Dermanura cinerea* Gervais, 1856 (PERACCHI et al., 2011).

A maioria das espécies que compõem *Artibeus* são amplamente distribuídas pelas Américas, ocorrendo desde o México até a Argentina, principalmente na América do Sul, onde concentram-se a maioria dos registros (WENZEL, 1976; MARINKELLY; GROSE 1981; BARQUEZ et al., 1991; AUTINO et al., 1992; GANNOM; WILLING, 1994; GUERRERO, 1997; AUTINO et al., 2000; DICK; GUETTINGUER, 2005; AUTINO et al., 2011).

As espécies de *Artibeus* assinaladas no Brasil são *Artibeus concolor* Peters 1865, *Artibeus fimbriatus* Gray, 1838, *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818), *Artibeus obscurus* Schinz, 1821 e *Artibeus planirostris* (Spix, 1823) (SCATENA, 2006), dessas as quatro últimas estão presentes no Estado do Rio de Janeiro (PERACCHI; NOGUEIRA, 2010). *Artibeus lituratus* e *A. fimbriatus* são espécies de maior tamanho do que *A. planirostris* e *A. obscurus* (MARQUES-AGUIAR, 1994; REIS et al., 2007; DIAS; PERACCHI, 2008).

Artibeus lituratus apresenta maior peso e antebraço, porém existe sobreposição das medidas do seu antebraço com aquelas de *A. fimbriatus*, isso também ocorre com *A. planirostris* e *A. obscurus* (Anexo A). Essa sobreposição dificulta a correta identificação das espécies em campo (DIAS; PERACCHI, 2008, ARAÚJO; LANGGUTH, 2010).

Artibeus fimbriatus é endêmica na América do Sul (REIS et al., 2007), no entanto não possui registros para a região Norte do Brasil (TAVARES et al., 2008).

Artibeus lituratus é a espécie do gênero com maior distribuição para o Brasil estando presente em todos os biomas (REIS et al., 2007; TAVARES et al., 2008). Além disso, é também encontrado em outros países da região Neotropical, como México, Honduras, Equador entre outros (LARSEN et al., 2013; BURNEO; TIRIRA, 2014).

Artibeus obscurus ocorre na Venezuela, Colômbia, Bolívia, Equador e em pelo menos 18 estados do Brasil (TAVARES et al., 2008), sendo a região Norte o centro da sua distribuição. Na região Sul, principalmente o Rio Grande do Sul, seu encontro parece raro (LARSEN et al., 2013). Esta espécie é considerada muito sensível a fragmentação (REIS et al., 2007).

Antigamente *Artibeus jamaicensis* Leach, 1821 considerado como sinonímia de *A. planirostris*, com a elevação de *A. planirostris* a táxon válido, fica constatado que *A. jamaicensis* não possui distribuição no Brasil (TAVARES et al., 2008). Segundo Redondo et al. (2008) *A. jamaicensis* não existe na América do Sul até o norte do rio Orinoco, na Venezuela e só estaria presente ao norte do mesmo rio na América Central. Portanto, os registros existentes a respeito de *A. jamaicensis* no Brasil deve ser atribuir a *A. planirostris* (REIS et al., 2007).

Quanto a biologia das espécies do gênero *Artibeus*, em muito se assemelham, principalmente por formarem colônias que são comumente encontradas se abrindo em copas de árvores, principalmente sob folhas de palmeiras (REIS et al., 2007; CHAVERRI; KUNZ, 2010). No entanto podem utilizar outros ambientes como refúgio, como cocas de árvores, construções abandonadas, torres de igrejas, entre outros (PERACCHI et al., 2011).

Lima (2008) ao verificar as espécies de morcegos que utilizam ambientes urbanos no Brasil, registrou uma colônia de *A. lituratus* refugiando-se em telhado em Londrina, Paraná. No mesmo estudo foi constatado que no Brasil, *A. lituratus* possui maior adaptabilidade a centros urbanos do que as demais espécies do gênero pelo fato de ter sido encontrado refugiando-se em pelos menos 18 ambientes urbanos de nove estados. Sendo seguido por *A. planirostris* em nove ambientes de nove estados, *A. fimbriatus* em sete ambientes, de quatro estados e *A. obscurus* em apenas três ambientes em três estados distintos.

As colônias dessas espécies possuem sistema de acasalamento poligínico, com a formação de haréns organizados a partir de machos adultos (ORTEGA; ARITA, 1999). As fêmeas são poliétricas bimodais, ou seja, com dois períodos de nascimentos (REIS et al.,

2007) e os machos podem permanecer ativos por todo o ano, tendo ambos picos na estação úmida (ORTÊNCIO-FILHO et al., 2007).

Sua dieta é bastante diversificada, podendo abranger, frutos, insetos, flores, pólen entre outros, tendo um forte predomínio pela utilização de frutos como *Cecropia* (Urticaceae), *Ficus* (Moraceae) e *Solanum* (Solanaceae) (FABIAN et al., 2008; NOVAES; NOBRE, 2009; MARTINS et al., 2014). Martins et al., (2014) registraram vestígios de insetos nas fezes de *A. lituratus*, concluindo que esta espécie estaria complementando sua alimentação com insetos. *Artibeus lituratus* já foi registrado utilizando como recurso alimentar por volta de 125 espécies de frutos, duas espécies de folhas e uma de flor, *A. fimbriatus* 24 espécies de fruto e apenas uma folha, *A. obscurus* apenas três espécies de fruto e *A. planirostris* cinco (FABIAN et al., 2008).

2.3 Streblidae em *Artibeus*

Este gênero de morcego alberga uma vasta gama de espécies, totalizando em 12 na região Neotropical (LARSEN et al., 2010). Podem ser associados a estes morcegos pelo menos oito gêneros de aproximadamente 40 espécies de Streblidae nesta região (WENZEL et al., 1966; WENZEL, 1970; GUERRERO, 1997). Muitos trabalhos enfocam os ectoparasitos de *Artibeus*, sejam para a descrição de espécie (WENZEL et al., 1966) ou para compreender melhor sobre a biologia desses artrópodes (OVERAL, 1980).

Para o Brasil são conhecidas 12 espécies de Streblidae parasitando *Artibeus*, oriundos de trabalhos de listagem da ectoparasitofauna de morcegos. São registros encontrados principalmente em regiões de Mata Atlântica (AZEVEDO; LINARDI 2002; CAMILLOTTI et al., 2010; ALMEIDA et al., 2011; FRANÇA et al., 2013; LOURENÇO et al., 2014a), porém é possível que esses artrópodes podem ser encontrados em todo território brasileiro, pois seus hospedeiros encontram-se por todo o Brasil (KOMENO; LINHARES, 1999; TAVARES et al., 2008, SANTOS et al., 2012).

Segundo Wenzel et al., (1966), uma das espécies que está fortemente associada a *Artibeus* é *Paratrichobius longicrus* (Miranda Ribeiro, 1907), que embora possua alta especificidade a *A. lituratus* pode parasitar outras espécies do gênero e até outras espécies de Chiroptera (COIMBRA et al., 1984; BERTOLA et al., 2005; ALMEIDA et al., 2011). Como no caso de *Platyrrhinus lineatus* (E. Geoffroy, 1810), registrado em Minas Gerais (KOMENO; LINHARES, 1999).

Outra associação que se destaca é a de *Aspidopetera phyllostomatis* (Perty, 1833) em *Artibeus fimbriatus*, que embora seja seu hospedeiro tipo, no Brasil são encontrados poucos registros da sua associação, com dois registros no Paraná e apenas um no Rio de Janeiro (GRACIOLLI; CARVALHO, 2001; LOURENÇO et al., 2014b).

CAPÍTULO I

PARASITISMO DE STREBLIDAE (DIPTERA: HIPPOBOSCOIDEA) EM *Artibeus* LEACH, 1821 (CHIROPTERA: PHYLLOSTOMIDAE) EM UM REMANESCENTE DE MATA ATLÂNTICA NO RIO DE JANEIRO

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo determinar e comparar as taxas de parasitismo por Streblidae entre as espécies de *Artibeus*. Para isso foi utilizado as moscas Streblidae que parasitaram quatro espécies de *Artibeus*, sendo elas *Artibeus fimbriatus*, *A. lituratus*, *A. planirostris* e *A. obscurus*, depositados em coleção úmida. Os espécimes foram coletados em três áreas da Região do Tinguá sendo elas a Reserva Biológica do Tinguá (Rebio Tinguá) e duas áreas da sua zona de amortecimento. Os streblideos foram identificados através de chaves dicotômicas disponíveis na literatura, através de microscópio estereoscópio. Não foram encontradas diferenças entre as abundâncias de Streblidae nas quatro espécies de *Artibeus* encontradas. Tendo sido registrado os maiores índices parasitológicos de Streblidae em *A. fimbriatus*. Sete espécies de Streblidae foram encontradas, sendo *A. lituratus* com a maior riqueza de dípteros. *Paratrichobius longicrus* foi a mosca mais abundante tendo sua maior prevalência e especificidade em *A. lituratus*. *Aspidoptera falcata* e *Megistopoda aranea* foram encontradas parasitando as quatro espécies de *Artibeus*. A maior similaridade das abundâncias médias das infracomunidades de Streblidae foi entre *A. obscurus* e *A. planirostris*. Conclui-se que há diferença entre as taxas parasitárias de Streblidae entre as espécies de *Artibeus* e também percebe-se um padrão de parasitismo para cada espécie hospedeira e que os streblideos possuem preferência no parasitismo, no entanto na falta do seu hospedeiro preferido outras espécies podem ser utilizadas como hospedeiro facultativo.

Palavras-chaves: Ectoparasitos, relação parasito-hospedeiro, Rio de Janeiro.

ABSTRACT

This study aimed to determine and compare rates by Streblidae between species of *Artibeus*. For this we used the bat flies, deposited in wet collection, parasitizing four species of *Artibeus*, among them *Artibeus fimbriatus*, *A. lituratus*, *A. obscurus* and *A. planirostris*. The specimens were collected in three areas of Tinguá them being the Region Tinguá Biological Reserve (Rebio Tinguá) and two areas of its buffer zone. The streblideos were identified by dichotomous keys available in the literature, through estereoscópio microscope. No differences were found between the abundances of four species of bat flies in *Artibeus* found. Having registered the highest rates of parasitological Streblidae in *A. fimbriatus*. Seven species of bat flies were found, and *A. lituratus* with the greatest wealth of flies. *Paratrichobius longicrus* was the most abundant fly with their higher prevalence and specificity *A. lituratus*. *Aspidoptera falcata* and *Megistopoda aranea* were found parasitizing the four species of *Artibeus*. The highest similarity of the average abundances of streblid of infracommunities was between *A. obscurus* and *A. planirostris*. It follows that there is a difference between the parasitic rates Streblidae between species *lituratus* and also we can see a pattern of parasitism for each host species and that streblideos have preference in parasitism, however in the absence of their preferred host other species can be used as an optional host.

Keywords: Ectoparasites, host-parasite relationship, Rio de Janeiro.

1 INTRODUÇÃO

Streblidae (Diptera: Hippoboscoidea) são ectoparasitos hematófagos obrigatórios, que estão associados exclusivamente a morcegos. A forte relação de Streblidae com seus hospedeiros advém provavelmente do fato de que seu ciclo de vida ocorre em maior parte sobre o hospedeiro, saindo apenas para postura de uma pré-pupa que se desenvolve no ambiente de refúgio (OVERAL, 1980; FRITZ, 1983). Tal característica fez com que esses dípteros no passado fossem conhecidos por pupíparos.

Cerca de 240 espécies, 34 gêneros e cinco subfamílias estão descritas em Streblidae (DICK; GRACIOLLI, 2006). Apesar de cosmopolitas, estes dípteros estão intimamente relacionados às espécies de morcegos que ocorrem no Neotrópico (GUERRERO et al., 1993, AUTINO et al., 2000, DICK, 2013).

Dentre os gêneros de morcegos presentes na região Neotropical *Artibeus* Leach, 1821 é um dos mais amplamente distribuído (GARDNER, 2008), agrupando o maior número de espécies em Sternodermatinae (PERACCHI et al., 2011).

No Brasil quatro espécies, estão presentes, *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818), *Artibeus fimbriatus* Gray, 1838, *Artibeus obscurus* (Schinz, 1821) e *Artibeus planirostris* (Spix, 1823), sendo encontradas em todos os biomas, a exceção de *A. fimbriatus* que até agora não possui registro para Floresta Amazônica (TAVARES et al., 2008).

O difícil diagnóstico das espécies de *Artibeus* no campo tem dificultado e confundido a relação destas espécies e seus ectoparasitos, por possíveis erros na identificação das espécies hospedeiras. Alguns caracteres externos têm sido utilizados no diagnóstico específico dos *Artibeus*, porém estes são de caráter subjetivo (DIAS; PERACCHI, 2008) e podem gerar dados errôneos principalmente em áreas, onde há sintopia entre as espécies, como é o caso da Mata Atlântica e Cerrado (TAVARES et al., 2008).

Como outras espécies de morcegos, *Artibeus* pode estar associado com vários grupos de artrópodes parasitos (BERTOLA et al., 2005) dentre eles os Streblidae (REIS et al., 2007). O gênero *Artibeus* é considerado como hospedeiro primário de muitas espécies de Streblidae (WENZEL et al., 1966), sendo constantemente encontrado uma ou mais espécies de díptera parasitando uma ou mais espécies deste gênero, como *A. phyllostomatis* e *M. aranea* (BERTOLA et al., 2005; ANDERSON; ORTÊNCIO, 2006; DIAS et al. 2009; SANTOS et al., 2009).

Estudar os dípteros estreblídeos parasitas de morcegos pode ser uma ferramenta auxiliadora na compreensão sobre a biologia, sistemática e filogenia dos seus hospedeiros. Tal fato se justifica por terem seu hospedeiro como habitat e por serem extremamente adaptados ao parasitismo aos quirópteros. Wenzel e Tipton (1966) sugerem uma longa história evolutiva entre Streblidae e os morcegos.

Embora alguns gêneros de Streblidae sejam considerados monoxenos, ou seja, sendo ectoparasitos altamente especialistas, na falta do hospedeiro preferencial podem se adaptar a hospedeiros facultativos (CHRISTE et al., 2003).

O conhecimento do parasitismo por Streblidae em *Artibeus* parece ser restrito ao relato de espécies. Algumas relações de parasitismo de Streblidae em *Artibeus* têm sido consideradas inconsistentes principalmente à dificuldade do diagnóstico em campo dos morcegos desse gênero (GRACIOLLI; CARVALHO, 2001).

Assim, visando avançar no conhecimento das relações espécie-específicas do parasitismo por Streblidae em *Artibeus* foi elaborado esse estudo cujo os objetivos foram (i) determinar e comparar a prevalência, abundância média e intensidade média de infestação de Streblidae encontrados em *Artibeus*; (ii) avaliar a especificidade dos Streblidae em espécies

de *Artibeus* e (iii) analisar e comparar a associação de diferentes espécies de Streblidae por espécie hospedeira.

2 METODOLOGIA

Os dados de estudo foram oriundos do banco de dados e da coleção de ectoparasitos do Laboratório de Artrópodes Parasitos localizado no Departamento de Parasitologia Animal do Instituto de Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Os espécimes de Streblidae associadas as espécies do gênero *Artibeus*, provêm de trabalho de pesquisa com ectoparasitos de morcegos realizada na Região do Tinguá, na Reserva Biológica do Tinguá, entre as latitudes 22°22'20" S e 22°45'00" S e longitudes 43°40'00" W e 43°05'40" W (Figura 1) e sua zona de amortecimento. Dados sobre as capturas e número de hospedeiros foram obtidos de um banco de dados construído em planilha Excel e parte publicados em Lourenço et al. (2014a). A coleção corresponde as capturas de morcegos realizados mensalmente no intervalo de maio de 2011 a abril de 2013. As recapturas não foram contabilizadas e nem analisadas.



Figura 1. Localização da Reserva Biológica do Tinguá.

Os espécimes estavam em coleção úmida, armazenados em frascos com álcool etílico 70% em lotes referentes a cada espécime de morcegos e separados por data de coleta. Na ficha de depósito estão cadastrados os hospedeiros, local de captura, dados morfológicos do hospedeiro, seu estado reprodutivo, sexo, se o mesmo se encontra parasitado, quantidade de ectoparasitos. A identificação dos hospedeiros (segundo REIS et al., 2007; DIAS; PERACCHI, 2008) foi realizada em campo através da literatura disponível (Anexo A).

Os Streblidae manipulados com o auxílio de pinça de ponta fina foram identificados, determinados o sexo e contabilizados com o auxílio de microscópio estereoscópico. A identificação foi feita com o uso de chaves dicotômicas (WENZEL, 1976; GRACIOLI; CARVALHO, 2001; MILLER; TSCHAPKA, 2001). A nomenclatura usada foi a sugerida por Dick e Gracioli (2006). Alguns dos exemplares foram depositados na coleção zoológica do Departamento de Biologia da Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT).

Para cada espécie de Streblidae foi calculada a prevalência (número de hospedeiros, morcegos, parasitados dividido pelo número total de hospedeiros, expressa em porcentagem), abundância média (abundância de Streblidae dividido pelo número total de morcegos) e

intensidade média (abundância de Streblidae dividido pelo número de morcegos parasitados) conforme Bush et al (1997). Estes índices foram utilizados porque a prevalência indica o quanto da população de hospedeiro está infestada e a intensidade média mostra qual é a intensidade da infestação nos indivíduos que estão parasitados (BUSH et al., 1997). Além disso, foi calculado o índice de especificidade, que é a porcentagem do total de indivíduos de uma espécie de mosca encontrados em cada hospedeiro de acordo com (DICK; GETTINGER, 2005).

Os índices parasitológicos foram calculados para cada espécie de Streblidae em cada uma das espécies de *Artibeus*. Para o intervalo de confiança em 95% foi utilizado o método tradicional Clopper-Pearson CI para a prevalência e Bootstrap BCa para intensidade média e abundância média (REICZIGEL; RÓZSA, 2005). Para comparar os índices parasitológicos de Streblidae entre as espécies de *Artibeus* utilizou-se o teste Exato de Fisher para as prevalências e o teste “Bootstrap-t” (2000 interações) (REICZIGEL et al., 2005). Os testes foram realizados no programa Quantitative Parasitology 3.0® (REICZIGEL et al., 2005).

A normalidade dos dados foi testada com o teste de Shapiro-Wilk e a partir da constatação da não normalidade dos dados, utilizou-se o teste Kruskal-Wallis para comparar as abundâncias gerais de Streblidae em cada hospedeiro utilizando o programa estatístico Past 3.0 (HAMMER et al., 2006).

A fim de calcular a similaridade das infracomunidades de Streblidae em *Artibeus*, utilizou-se o índice de Morisita-Horn. Uma Análise de Agrupamento não hierárquica com base no método de ligação UPGMA (Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean). Este teste foi escolhido a partir do “coeficiente de correlação cofenético” que serve para medir o grau de ajuste entre a matriz de dissimilaridade (matriz fenética F) e a matriz resultante da simplificação proporcionada pelo método de agrupamento (matriz cofenética C). Este coeficiente nada mais é do que o coeficiente r de Pearson. Logo, quanto maior for o r , menor será a distorção (ROMESBURG, 1985). O cálculo do índice foi realizado considerando as abundâncias médias de cada espécie de Streblidae em cada espécie de hospedeiro, assim não haverá influência da abundância das espécies de *Artibeus*.

3 RESULTADOS

Foram computados 700 espécimes de *Artibeus* correspondentes a quatro espécies: *A. lituratus* (N=429), *A. obscurus* (N= 141), *A. fimbriatus*(N= 83) e *A. planirostris*(N=47). Um total de 393 espécimes de Streblidae foi encontrado em 191 morcegos, totalizando uma prevalência de 27,28%.

O maior número de Streblidae (N=283) foi observado em *A. lituratus* que foi também a espécie hospedeira com maior número de indivíduos infestados (N=138)(Tabela 1).

Quando comparadas as intensidades para Streblidae nas diferentes espécies de *Artibeus*, não foram encontradas diferenças significativas ($H_c=0,213$; $p=0,957$). Os maiores valores de prevalência, abundância média e intensidade média de hospedeiros infestados por Streblidae foram encontradas em *A. fimbriatus* (Tabela 1)

Quando comparadas as prevalência de Streblidae nas diferentes espécies de *Artibeus*, só não foi encontrada diferença entre *A. obscurus* e *A. planirostris* (Teste Exato de Fisher: $p<0,05$) com as demais espécies (Tabela 1)

Foram verificadas diferenças (Bootstrap-teste t: $p<0,05$) quando comparadas as abundâncias médias de *A. fimbriatus* com a de *A. obscurus* e *A. planirostris* e de *A. lituratus* com *A. obscurus*.

Tabela 1. Prevalência, abundância média e intensidade média de infestação com intervalo de confiança de 95% por Streblidae encontradas em *Artibeus* na região do Tinguá, Nova Iguaçu, Estado do Rio de Janeiro, Brasil.

	<i>A. fimbriatus</i>	<i>A. lituratus</i>	<i>A. obscurus</i>	<i>A. planirostris</i>
Total (N)	83,00	429,00	141,00	47,00
Infestado (N)	36,00	138,00	6,00	11,00
Prevalência (%)	43,30 ^a (33,00-54,00)	32,10 ^b (27,00-36,00)	4,25 ^c (16,00-91,00)	23,40 ^c (12,00-38,00)
Streblidae (N)	80,00	283,00	11,00	19,00
Abundância média	0,96 ^a (0,70-1,51)	0,66 ^{ab} (0,53-0,76)	0,08 ^c (0,02-0,20)	0,40 ^{bc} (0,20-0,80)
Intensidade média	2,20 ^a (1,76-2,82)	2,10 ^a (1,80-2,21)	1,80 ^a (1,00-2,80)	1,90 ^a (1,20-2,80)

Letras diferentes indicam diferença estatística ($p<0,05$): Teste Exato de Fisher para prevalências; Bootstrap-teste t para intensidade e abundância média de infestação.

Sete espécies de Streblidae foram identificadas, *Aspidoptera falcata* Wenzel, 1976, *Aspidoptera phyllostomatis*(Perty, 1833), *Megistopoda proxima*(Séguy, 1926), *Megistopoda aranea*(Coquillett, 1899), *Metelasmus pseudopterus*Coquillett, 1907, *Trichobius joblingi*Wenzel, 1966e *Paratrachobius longicrus*(Miranda Ribeiro, 1907). *Artibeus lituratus* foia espécie de hospedeiro com maior riqueza de Streblidae associada, seguido de *A. fimbriatus* (Figura 2).

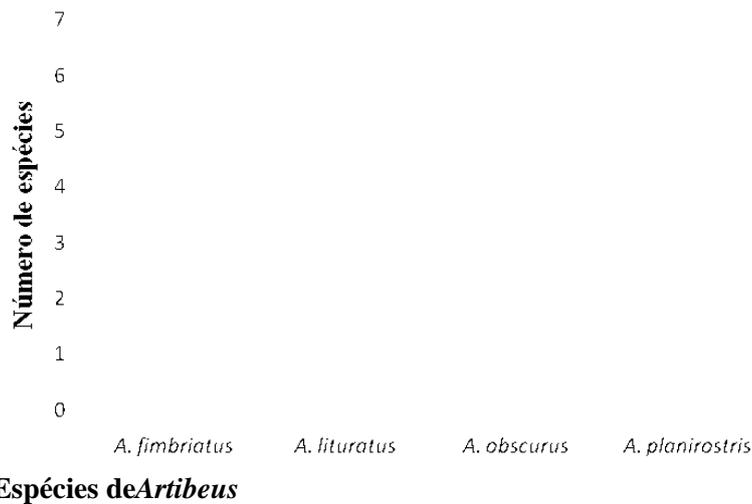


Figura 2. Riqueza de Streblidae nas diferentes espécies de *Artibeus* na região do Tinguá, Estado do Rio de Janeiro, Brasil.

O mínimo de Streblidae encontrados parasitando *A. fimbriatus* foi de um espécime de *Megistopoda aranea* parasitando 15 indivíduos (Figura 3A), já o número máximo de ectoparasitos neste hospedeiro foi de seis *A. falcata* (Figura 3B).

Já em *A. lituratus*, *Paratrichobius longicrus* foi encontrado parasitando 59 indivíduos com apenas um espécime do ectoparasito e o número máximo de ectoparasitos por hospedeiro foi de nove (Figura 3C).

Em *A. obscurus*, *Megistopoda aranea* foi encontrado parasitando apenas um indivíduo do hospedeiro com um total de cinco streblídeos (Figura 3D).

Em *A. planirostris*, *Aspidoptera phyllostomatis* teve nove indivíduos em apenas um único hospedeiro (Figura 3E).

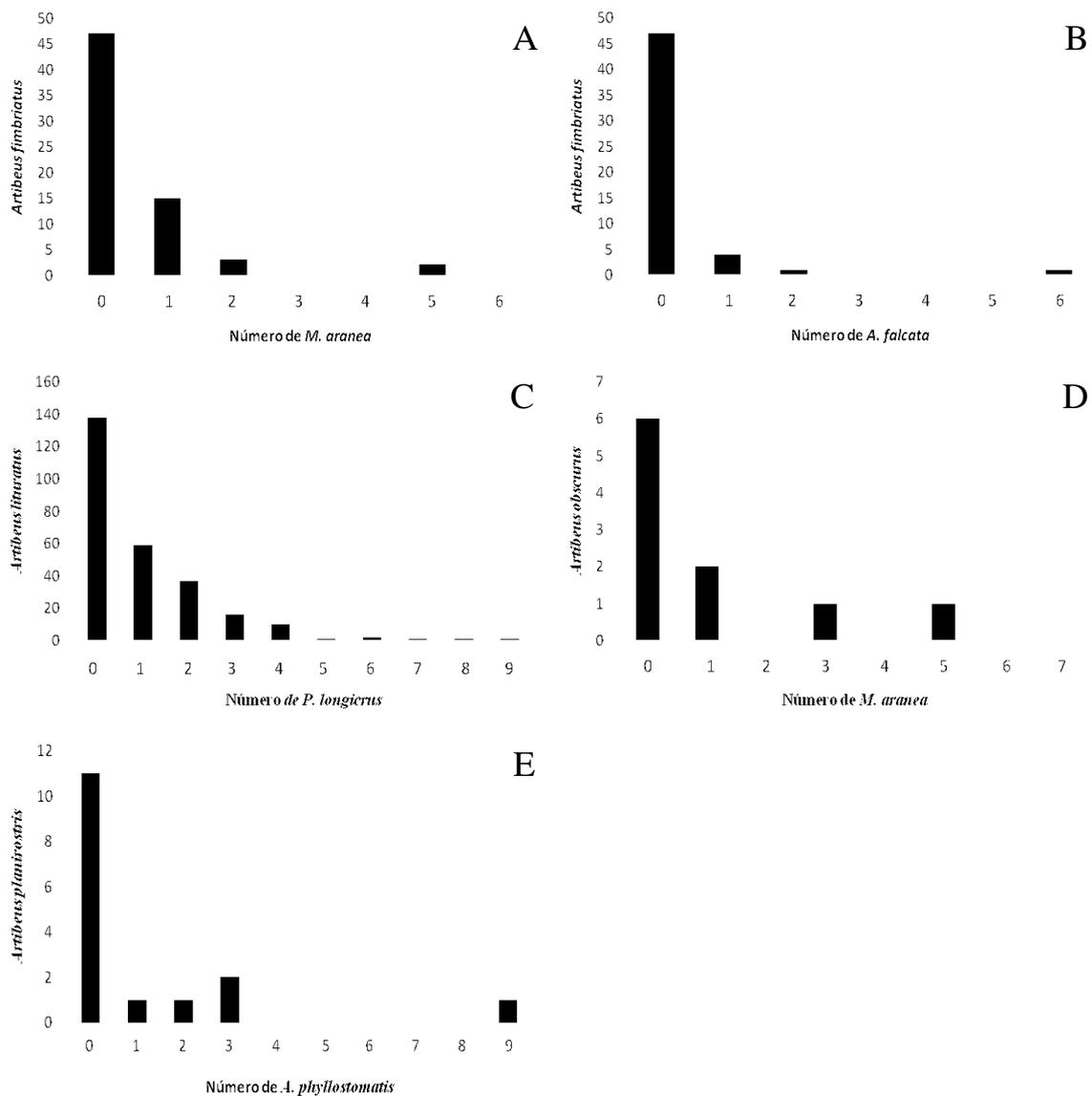


Figura 3. Abundância de Streblidae e de morcegos parasitados (A) *Megistopoda aranea* em *Artibeus fimbriatus*; (B) *Aspidoptera falcata* em *Artibeus fimbriatus*; (C) *Paratrichobius longicrus* em *Artibeus lituratus*; (D) *Megistopoda aranea* em *Artibeus obscurus*; (E) *Aspidoptera phyllostomatis* em *Artibeus planirostris*.

Aspidoptera phyllostomatis e *M. aranea* foram encontradas nas quatro espécies de *Artibeus*. *Paratrichobius longicrus* e *Me. pseudopterus* foram encontradas em três espécies de *Artibeus*, ambas em *A. fimbriatus* e *A. lituratus*, diferenciando apenas que a primeira espécie de Streblidae parasitou *A. planirostris* e a segunda *A. obscurus*. *Aspidoptera phyllostomatis* foi encontrada em apenas dois hospedeiros, *A. fimbriatus* e *A. planirostris*. *Megistopoda proxima* e *T. joblingi* apresentaram somente um espécime cada, sobre *A. fimbriatus* e *A. lituratus*, respectivamente. Ambas foram consideradas como infestações acidentais e não foram consideradas nas demais análises (prevalência, intensidade média e abundância média).

Paratrichobius longicrus foi a espécie mais abundante (N= 268), apresentando sua maior prevalência em *A. lituratus* (61,53%), seguido de *A. phyllostomatis* (N=55) com uma prevalência de 45,78 % em *A. fimbriatus* (Tabela 2).

Os maiores valores de intensidade média (IM) ocorreram em *A. phyllostomatis* em *A. planirostris* (IM=2,25) e *M. aranea* em *A. lituratus* (IM=2,25). Com relação a abundância média (AM), os maiores valores foram em *P. longicrus* em *A. lituratus* (AM=1,92) e *A. phyllostomatis* em *A. fimbriatus* (AM=1,00).

Quando foram comparadas as intensidades médias de infestação, observou-se diferenças entre *P. longicrus* em *A. fimbriatus* e *A. lituratus* ($p=0,001$).

As abundâncias médias de infestação de *P. longicrus* foi diferente entre *A. fimbriatus* e *A. lituratus* e entre *A. lituratus* e *A. planirostris* (Bootstrap teste t: $p<0,05$), e de *A. phyllostomatis* apresentou diferença entre *A. fimbriatus* e *A. lituratus* (Bootstrap teste t: $p=0,001$) e entre *A. lituratus* e *A. obscurus* ($p=0,048$). Para *M. aranea* foi encontrada diferença nas abundâncias médias de infestação entre *A. fimbriatus* e *A. lituratus* ($p=0,019$) (Tabela 2).

Aspidoptera phyllostomatis, *M. aranea* e *P. longicrus* apresentaram diferenças significativas quando as suas prevalências entre todas as espécies de *Artibeus* que essas moscas estavam presentes (Exato de Fisher: $p<0,05$). *Metelasmus pseudopterus* apresentou diferença nas prevalências entre todas as espécies de *Artibeus* que parasitava (Exato de Fisher: $p=0,039$) (Tabela 2).

Paratrichobius longicrus apresentou o maior índice de especificidade em *A. lituratus* (ES=98,51). *Artibeus fimbriatus* foi o hospedeiro cuja maioria dos índices de especificidades foram acima de 50%, somente para *P. longicrus* este índice foi abaixo de 1% (Tabela 2).

Tabela 2. Abundância de Streblidae (N), hospedeiro infestados (HI), Intensidade média (IM), abundância média (AM), prevalência (P), e intervalo de confiança em 95% e especificidade (ES) de Streblidae em *Artibeus*, na região do Tinguá, Nova Iguaçu, Estado do Rio de Janeiro, Brasil.

Taxa	N	HI	IM	AM	P (%)	ES (%)
<i>Aspidoptera falcata</i>						
<i>A. fimbriatus</i>	6,00	5,00	2,00 (1,00-3,86)	0,31 ^a (0,10-0,90)	15,00 ^a (6,00-31,00)	75,00
<i>A. planirostris</i>	2,00	2,00	1,00	0,20 ^a (0,00-0,40)	20,00 ^a (2,50-55,60)	25,00
<i>Aspidoptera phyllostomatis</i>						
<i>A. fimbriatus</i>	38,00	23,00	1,65 ^a (1,35-2,13)	1,00 (0,68-1,42) ^a	60,00 ^{ac} (43,00-76,00) ^b	66,67
<i>A. lituratus</i>	5,00	4,00	1,25 ^a (1,00-1,50)	0,03 (0,007-0,079) ^{a,c}	2,9 ^{bcd} (0,80-7,20) ^{b,d,e}	8,77
<i>A. obscurus</i>	5,00	4,00	1,25 ^a (1,00-1,50)	0,83 (0,16-1,17) ^c	66,70 ^{ab} (22,30-95,70) ^d	8,77
<i>A. planirostris</i>	9,00	4,00	2,25 ^a (1,00-2,75)	0,90 (0,20-1,70)	40,00 ^{ad} (12,20-73,80) ^e	15,79
<i>Megistopoda aranea</i>						
<i>A. fimbriatus</i>	29,00	19,00	1,53 ^a (1,11-2,21)	0,78 ^a (0,45-1,24) ^f	51,00 ^a (34,00-68,00) ^g	59,18
<i>A. lituratus</i>	9,00	4,00	2,25 ^a (1,25-3,25)	0,06 ^b (0,014-0,164) ^f	2,9 ^b (0,80-7,20) ^{g,h,i}	18,37
<i>A. obscurus</i>	5,00	3,00	1,00 ^a	0,50 ^{ab} (0,00-0,667)	50,00 ^a (11,80-88,20) ^h	10,20
<i>A. planirostris</i>	6,00	5,00	1,20 ^a (1,00-1,40)	1,60 ^{ab} (0,20-0,90)	50,00 ^a (18,70-81,30) ⁱ	12,24
<i>Metelasmus pseudopterus</i>						
<i>A. fimbriatus</i>	5,00	4,00	1,25 ^a (1,00-1,50)	0,13 ^a (0,02-0,28)	10,50 ^a (2,90-24,00)	55,56
<i>A. lituratus</i>	3,00	2,00	1,00 ^a	0,02 ^a (0,00-0,05)	2,20 ^b (0,40-6,20)	33,33
<i>A. obscurus</i>	1,00	1,00	1,00 ^a	0,16 ^a (0,00-0,33)	16,00 ^c (0,40-64,10)	11,11
<i>Paratrichobius longicrus</i>						
<i>A. fimbriatus</i>	2,00	2,00	1,00 ^a	0,10 ^a (0,02-0,24)	5,30 ^{bc} (0,60-17,00) ^l	0,75
<i>A. lituratus</i>	264,00	130,00	2,05 ^b (1,82-2,33)	1,92 ^b (1,70-2,20)	93,5 ^a (88,10-97,00) ^{l,p}	98,51
<i>A. planirostris</i>	2,00	2,00	1,00 ^{ab}	0,10 ^{ac} (0,00-0,30)	10,00 ^b (0,30-44,50) ^p	0,75

Quando o hospedeiros não foram listados para determinado ectoparasito significa que o mesmo não foi parasitado. Letras diferentes indicam diferenças estatística (p<0,05). Teste Exato de Fisher para Prevalências; Bootstrap-teste t paraintensidade e abundância média de infestação.

Algumas espécies de Streblidae foram encontradas parasitando mais de uma espécie de *Artibeus* concomitantemente (Tabela 3). O maior número de associações entre as espécies de Streblidae foi observado em *A. fimbriatus* (N=6), que foi a única espécie hospedeira com o número máximo de até três espécies diferentes de Streblidae em um único indivíduo. Assim, como o maior número de hospedeiros parasitados (N=7) por duas espécies de Streblidae foi em *A. fimbriatus*.

A associação mais prevalente foi entre *M. aranea* e *A. phyllostomatis*, sendo encontradas nas quatro espécies de *Artibeus* cuja maior prevalência e intensidade média ocorreu em *A. obscurus*. Esta mesma associação teve a segunda maior prevalência em *A. fimbriatus*.

Megistopoda aranea, *A. phyllostomatis* e *A. falcata* foram responsáveis pela segunda maior intensidade média em *A. fimbriatus*. Duas espécies pertencentes ao gênero *Aspidoptera* foram encontradas em associação em um hospedeiro de *A. fimbriatus* (Tabela 3).

Tabela 3. Associação entre espécies de Streblidae e espécies de *Artibeus*, número de hospedeiros infestados (HI), prevalência (P%) e intensidade média (IM), em relação ao total de *Artibeus* examinados na região do Tinguá, Nova Iguaçu, Estado do Rio de Janeiro, Brasil.

<i>Taxa</i>	HI	P (%)	IM
<i>Artibeus fimbriatus</i>			
<i>M. aranea</i> + <i>A. phyllostomatis</i> + <i>A. falcata</i>	1,00	2,78	0,67
<i>M. aranea</i> + <i>A. phyllostomatis</i> + <i>M. pseudopterus</i>	1,00	2,78	0,42
<i>M. aranea</i> + <i>A. phyllostomatis</i>	7,00	19,44	0,14
<i>A. phyllostomatis</i> + <i>P. longicrus</i>	1,00	2,78	0,08
<i>A. phyllostomatis</i> + <i>M. pseudopterus</i>	2,00	5,56	0,08
<i>A. phyllostomatis</i> + <i>A. falcata</i>	1,00	2,78	0,25
<i>Artibeus lituratus</i>			
<i>A. phyllostomatis</i> + <i>M. pseudopterus</i>	1,00	0,72	0,02
<i>P. longicrus</i> + <i>M. proxima</i>	1,00	0,72	0,01
<i>P. longicrus</i> + <i>T. joblingi</i>	1,00	0,72	0,01
<i>P. longicrus</i> + <i>M. pseudopterus</i>	1,00	0,72	0,01
<i>Artibeus obscurus</i>			
<i>M. aranea</i> + <i>A. phyllostomatis</i>	2,00	33,33	1,17
<i>Artibeus planirostris</i>			
<i>M. aranea</i> + <i>A. falcata</i>	1,00	9,09	0,18
<i>M. aranea</i> + <i>A. phyllostomatis</i>	1,00	9,09	0,45
Total	21		

A similaridade, conforme o índice de Morisita (IM), das abundâncias médias das infracomunidades de Streblidae sobre as espécies de *Artibeus* demonstrou que a maior similaridade ocorreu entre *A. obscurus* e *A. planirostris*, sendo a infracomunidade de *A. lituratus* a mais diferente das demais (Figura 4) (Tabela 4).

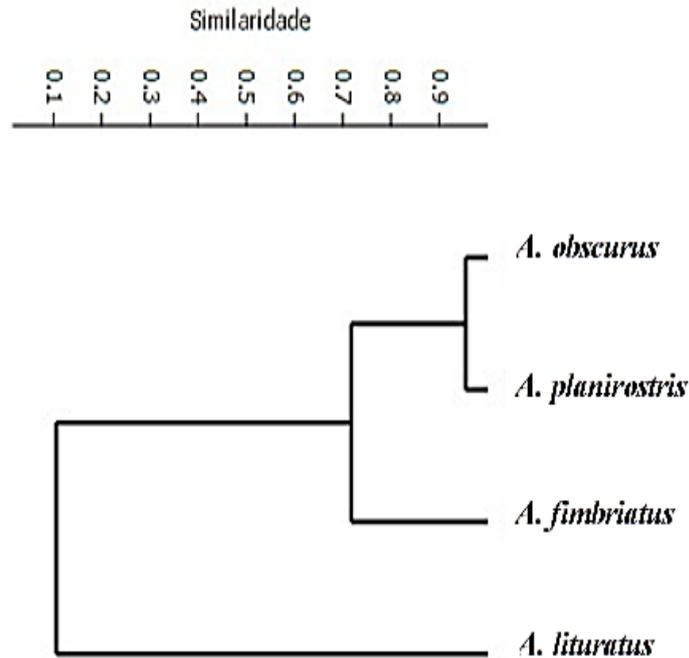


Figura 4. Cladograma conforme o índice de Morisita das similaridades das abundâncias médias das espécies de Streblidae em *Artibeus* (Coeficiente de correlação cofenético: $r_c = 0,98$).

Tabela 4. Matriz da análise de similaridade de Morisita das abundâncias médias das espécies de Streblidae em *Artibeus* na região do Tinguá, Estado do Rio de Janeiro, Nova Iguaçu, Brasil.

	<i>A. fimbriatus</i>	<i>A. lituratus</i>	<i>A. obscurus</i>	<i>A. planirostris</i>
<i>A. fimbriatus</i>	1,00			
<i>A. lituratus</i>	0,074	1,00		
<i>A. obscurus</i>	0,786	0,036	1,00	
<i>A. planirostris</i>	0,648	0,203	0,954	1,00

Em negrito o menor e o maior índice de Morisita-Horn, demonstrando a menor e a maior similaridade entre as abundâncias médias das infracomunidades de Streblidae em *Artibeus*.

4 DISCUSSÃO

A riqueza de espécies de Streblidae encontradas sobre espécies de *Artibeus* neste trabalho está acima do registrado em trabalhos de ectoparasitos de morcegos em outras regiões de Mata Atlântica, inclusive para o Estado do Rio de Janeiro (BERTOLA et al., 2005; SILVA; ORTÊNCIO-FILHO, 2011; ALMEIDA et al., 2011, FRANÇA et al., 2013). Embora, todas as espécies de Streblidae encontradas já terem sido relatadas sobre *Artibeus* no Brasil (BERTOLA et al., 2005; GRACIOLLI; RUI, 2001; RUI; GRACIOLLI, 2005; ANDERSON; ORTÊNCIO-FILHO, 2006; ERICKSON et al., 2011).

A maior riqueza de Streblidae foi registrada em *A. lituratus*, devido ao grande número de espécimes capturados, o que proporcionou um maior incremento de espécies associadas a este morcego. Este morcego possui hábito generalista, estando presente tanto em ambientes preservados quanto urbanos e em diferentes refúgios, podendo coabitar com outras espécies de morcegos (TRAJANO, 1984). Este fato aumenta as chances de parasitismo acidental nesta espécie, já tendo sido relatado a presença de *T. joblingi*, *M. proxima*, *A. falcata*, *Anastrebla caudiferae* Wenzel, 1976, entre outros (KOMENO; LINHARES, 1999; GRACIOLLI; CARVALHO, 2001; BERTOLA et al., 2005; CAMILLOTTI et al., 2010; SILVA; ORTÊNCIO-FILHO, 2011).

Poderia ser esperado que os maiores índices parasitológicos de Streblidae fossem registrados em *A. lituratus*, devido a maior abundância de hospedeiros parasitados. No entanto, os maiores valores de prevalência, intensidade média e abundância média foram observados em *A. fimbriatus* que foi a segunda espécie mais encontrada em associação com Streblidae. Isso possivelmente ocorreu pelo maior equilíbrio na proporção de hospedeiros capturados, parasitados e da abundância de Streblidae.

No Brasil *A. fimbriatus* é a segunda espécie do gênero *Artibeus* com maior registro de Streblidae (BERTOLA et al., 2005; CAMILLOTTI et al., 2010; FRANÇA et al., 2013; LOURENÇO et al., 2014b). Esse hospedeiro tem em *M. aranea* sua maior prevalência (P= 60%) e intensidade média (IM= 1,9) e abundância média (AM= 0,65 - 1,3) (RUI; GRACIOLLI, 2001; CAMILLOTTI et al., 2010).

Artibeus obscurus, embora tenha sido o segundo hospedeiro mais capturado, foi o menos infestado por Streblidae. Esta espécie apresenta baixo parasitismo, tanto quanto a abundância quanto a riqueza de Streblidae, apresentando assim baixos índices parasitológicos (BERTOLA et al., 2005; DIAS et al., 2009; SANTOS et al., 2009, ALMEIDA et al., 2011; FRANÇA et al., 2013), e não é considerado hospedeiro primário de nenhuma espécie de Streblidae.

Artibeus planirostris apresentou-se como o hospedeiro menos capturado e o terceiro mais infestado. Embora seja um morcego encontrado em todos os biomas, *A. planirostris* possui maior abundância na região Norte (TAVARES et al., 2008). Já sendo registrada a presença de *M. aranea* e *A. falcata* parasitando esta espécie na Amazônia (DIAS et al., 2009). Silva e Ortêncio-Filho (2011) relatam que tais associações mostram-se comuns.

A intensidade média de Streblidae foi similar em todas as espécies de *Artibeus*, o que é esperado, pois segundo Zuben (1997) o natural do parasitismo é o hospedeiro apresentar uma baixa infestação de parasitos e apenas alguns apresentarem altas infestações. Ao que diz respeito aos morcegos e seus ectoparasitos, especialmente Streblidae, essa afirmativa demonstra ser verdadeira, pois esses ectoparasitos são obrigatórios de morcegos, ou seja, eles possuem como habitat o corpo do seu hospedeiro. Casos de morcegos com altas infestações não é vantajoso para o

ectoparasito, pois haverá competição por nutrientes (FERREIRA, 1973). Especificamente no caso das espécies de *Artibeus*, as chances de se encontrar um morcego altamente infestado são remotas, pois o estilo de abrigo desses morcegos não favorece uma alta intensidade, pois eles possuem o hábito de viverem em palmeiras e por não serem fiéis aos seus refúgios (LEWIS, 1995). Tais fatos não favorecem a biologia de Streblidae, que necessita do ambiente para o completo desenvolvimento de seu ciclo. Alguns casos de hospedeiros mais infestados podem ocorrer, principalmente por deficiência no *grooming*, que é a limpeza que os morcegos fazem em si mesmo e também em outros indivíduos da mesma colônia (GIORGI et al., 2001). Neste estudo, foi encontrado um indivíduo de *A. lituratus* com o máximo de nove *P. longicrus*.

A espécie de Streblidae encontrada em maior abundância no presente estudo foi *P. longicrus*. Em *A. lituratus* apresentou a maior abundância, pois é considerado como espécie primária para este morcego (GRACIOLLI; RUI, 2001). Apenas não foi registrada em *A. obscurus*, embora já tenha sido reportado um exemplar de *P. longicrus* sobre esta espécie no Estado do Rio de Janeiro (ALMEIDA et al., 2011).

Aspidoptera phyllostomatis foi a segunda espécie de Streblidae mais abundante, já sendo relatada nos estados do Rio de Janeiro (FRANÇA et al., 2013), Espírito Santo (PASSOS; PASSAMANI, 2003) e Maranhão (DIAS et al., 2009) parasitando *A. lituratus* e somente no Paraná em *A. fimbriatus* (GRACIOLLI; CARVALHO, 2001). Dick e Gettinger (2005) consideram *A. fimbriatus* como hospedeiro primário para esta espécie no Paraguai já tendo sido registrada também na Argentina (AUTINO et al., 1998; AUTINO et al., 2000; AUTINO; CLAPS, 2000). Embora o índice de especificidade não tenha sido considerado alto, a partir deste trabalho, pode-se perceber o mesmo padrão para o Brasil, podendo considerar *A. fimbriatus* como hospedeiro primário de *A. phyllostomatis*.

Megistopoda aranea é comumente encontrada parasitando ao menos uma espécie do gênero (GRACIOLLI; CARVALHO, 2001; ESBÉRARD et al., 2005; ANDERSON; ORTÊNCIO-FILHO, 2006; GRACIOLLI et al., 2010; ERICKSSON et al., 2011), ou concomitantemente em mais de uma espécie de hospedeiro (GRACIOLLI; RUI, 2001; BERTOLLA et al., 2005; DIAS et al., 2009; SANTOS et al., 2009; SILVA; ORTÊNCIO-FILHO, 2011; FRANÇA et al., 2013). Este ectoparasito pode ser encontrado parasitando todos os hospedeiros do gênero. Sendo aqui considerado um ectoparasito oligoxeno.

Metelasmus pseudopterus foi encontrado parasitando três espécies do gênero *Artibeus*, o que demonstra-se comum, pois esta espécie parasita as quatro espécies de *Artibeus* no Brasil (BERTOLA et al., 2005; ANDERSON; ORTÊNCIO-FILHO, 2006; ERICKSSON et al., 2011). Embora seja considerado como um ectoparasito oligoxeno (WENZEL et al., 1966; RUI; GRACIOLLI, 2005), possui como seus hospedeiros primários *A. fimbriatus* e *A. planirostris* (GRACIOLLI; RUI, 2001; GRACIOLLI; DICK, 2004). *Metelasmus pseudopterus* apresenta baixos índices parasitológicos em *A. lituratus*, pois embora tenha sido descrita neste hospedeiro, essa associação é considerada incomum (GRACIOLLI; DICK, 2004).

Em todas as espécies de *Artibeus* foram encontradas mais de uma espécie de Streblidae parasitando o mesmo indivíduo, o que já foi registrado para o Brasil (BERTOLA et al., 2005; SANTOS et al., 2013). Sendo a maior associação encontrada entre *M. aranea* e *A. phyllostomatis* em *A. fimbriatus*, embora tenha sido encontrada também em *A. obscurus* e *A. planirostris*, já sendo registrada para o Brasil (SANTOS et al., 2013). A associação entre ambas as espécies pode ser bem sucedida devido as espécies terem preferência por áreas distintas do corpo do hospedeiro (WENZEL et al., 1966). O gênero *Aspidoptera* é comumente encontrado em seu hospedeiro nas

membranas das asas enquanto os pertencentes do gênero *Megistopoda* são encontrados sobre o corpo do animal. Demonstrando assim que ambos não competem pelo mesmo espaço em um mesmo hospedeiro, por possuírem habitats e também estratégias diferentes para se abrigarem da predação de seu hospedeiro (OVERAL, 1980; LINHARES; KOMENO, 2000).

Quanto as similaridades das abundâncias médias das infracomunidades de Streblidae deste estudo, essas demonstram uma maior similaridade entre *A. obscurus* e *A. planirostris* e uma maior diferença entre *A. obscurus* e *A. lituratus*. Redondo et al (2008) em estudo sobre o gênero *Artibeus*, concluíram que *A. obscurus* seria um grupo irmão de *A. planirostris*, demonstrando tal similaridade entre as infracomunidades de Streblidae que os parasitam. Marques-Aguiar (1994) demonstra que *A. lituratus* é a espécie mais distante das demais e que *A. fimbriatus* seria uma espécie mais intermediária. Muitas vezes sendo confundido no campo com *A. lituratus* por apresentarem características morfológicas semelhantes (TAVARES et al., 2008). A análise da comunidade de ectoparasitos dessas espécies pode auxiliar a diagnose de seus hospedeiros, embora algumas espécies possam ocorrer nas duas espécies.

Percebe-se a partir deste estudo que o padrão de parasitismo encontrado nas diferentes espécies de *Artibeus* é resultado de associações que em sua grande maioria são preferenciais, podendo também ocorrer contaminações. *Artibeus fimbriatus* é aqui considerado hospedeiro primário de três espécies. Graciolli e Rui (2001) sugerem que há um padrão entre a comunidade parasitária de *A. fimbriatus* que relacionam *Me. pseudopterus* e *M. aranea*, tendo neste morcego seu hospedeiro primário. Pelos dados deste trabalho considera-se *A. fimbriatus* como hospedeiro primário de *A. phyllostomatis*.

Este trabalho também reforça a grande ligação entre *P. longicrus* e *A. lituratus* reforçando os achados de outros autores para o Brasil (AZEVEDO; LINARDI, 2002; BERTOLA et al., 2005; ALMEIDA et al., 2011; MORAS et al., 2013) e da região Neotropical (TAMSITT; FOX, 1970; MARINKELLE; GROSE, 1981; GUERRERO, 1997; AUTINO et al., 1998; DICK; GUETTINGER, 2005; AUTINO et al., 2011; MORSE et al., 2012; DICK, 2013).

Já *A. obscurus* e *A. planirostris* serviriam como hospedeiros substitutos de dípteras que usualmente possuem preferência por *A. fimbriatus*. Devido as espécies de *Artibeus* citadas serem encontradas mais frequentemente habitando os mesmos ambientes (REIS et al., 2007). Não se trata da ausência de *A. fimbriatus* e sim da alta intensidade parasitária dos espécimes desses morcegos encontrados nesta região, o que se reflete na alta prevalência e intensidade média de *M. aranea* e *A. phyllostomatis* neste hospedeiro. Além disso, essas espécies foram encontradas concomitantemente em associação em *A. fimbriatus*. Christe et al (2003) ao estudar sobre a especificidade de ácaros em morcegos relatam a utilização de muitos hospedeiros menos atrativos sendo um meio de dar continuidade ao ciclo e assim obterem sucesso reprodutivo.

Embora *Artibeus* possuam ampla distribuição pelo Brasil, percebe-se variações no parasitismo desse gênero, como diferenças nas características relacionadas a abundância do ectoparasito no hospedeiro ou mesmo o compartilhamento de determinadas espécies. Assim, esse trabalho contribui com informações que ajudam a esclarecer sobre os diferentes padrões parasitológicos das infracomunidades presentes nas diferentes espécies do gênero. Definindo a importância de cada espécie hospedeira para cada ectoparasito.

CAPÍTULO II

PREFERÊNCIA DE STREBLIDAE (DIPTERA:HIPPOBOSCOIDEA) EM ESPÉCIES DE *Artibeus* LEACH, 1821(CHIROPTERA: PHYLLOSTOMIDAE) CONDIÇÕES MORFOFISIOLÓGICAS E FATORES ABIOTICOS

RESUMO

Muitos são os fatores que podem contribuir para o parasitismo de Streblidae em morcegos. Sexo, condição reprodutiva e tamanho do corpo estão entre alguns fatores ligados ao hospedeiro que podem influenciar no parasitismo de Streblidae em morcegos. Umidade e temperatura do ambiente também podem gerar influências sobre o parasitismo, por este motivo o objetivo deste trabalho foi determinar a influência dos fatores morfofisiológicos (como sexo, tamanho do antebraço/peso, condição reprodutiva e idade) do hospedeiro e fatores abióticos (temperatura e umidade relativa do ar) no parasitismo de Streblidae. Para isso foram analisados os dados de tamanho do antebraço, peso, sexo, condição reprodutiva e idade dos hospedeiros através de fichas de captura além dos dados de temperatura mínima, média e máxima e umidade média das noites amostradas. Quando analisadas as razões sexuais das espécies de Streblidae que parasitam *Artibeus*, percebe-se maior abundância de fêmeas em todas as espécies de hospedeiros, menos em *A. lituratus*. Quanto à condição sexual dos hospedeiros observou-se um maior número de streblídeos parasitando as fêmeas de *Artibeus*, embora não tenha sido encontrada diferença entre as condições reprodutivas dos hospedeiros. Quando correlacionados a intensidade de Streblidae com o índice corpóreo das espécies de *Artibeus* não foi encontrada relação entre ambos, nem quando correlacionados com os fatores abióticos. O estudo contribuiu para melhor entender os padrões de parasitismo de Streblidae em *Artibeus*, a partir dos resultados encontrados percebe-se que não há um padrão de preferência do parasitismo de Streblidae em *Artibeus*.

Palavras-chave: Correlações; *Paratrichobius longicrus*; Preferência.

ABSTRACT

There are many factors that can contribute to parasitism Streblidae in bats. Sex, reproductive condition and body size are among some factors linked to the host that may influence parasitism Streblidae in bats. Room temperature and humidity can also generate influences on parasitism, therefore the objective of this study was to determine the influence of morphophysiological factors (such as gender, forearm size / weight, reproductive condition and age) of the host and abiotic factors (temperature and relative humidity) in parasitism Streblidae. For this we analyzed the forearm size data, weight, sex, reproductive condition and age of the host by collecting tokens beyond the minimum temperature data, average and maximum and average moisture nights collections, achieved through the collection of records. When analyzed the sex ratios of species of bat flies that parasitize *Artibeus*, perceives greater abundance of females in all all host species, except in *A. lituratus*. The sexual condition of the hosts there was a greater number of females parasitizing streblídeos of *Artibeus*, although no difference was found between the reproductive conditions of the hosts. When correlated the intensity of bat flies with the body index of species of *Artibeus* was no correlation between them, even when correlated with abiotic factors. The study contributed to better understand the patterns of parasitism Streblidae in *Artibeus*, from the results it is seen that there is a pattern of preference parasitism Streblidae in *Artibeus*.

Keywords: Preference, correlations, *Paratrichobius longicrus*.

1 INTRODUÇÃO

Entre os ectoparasitos que parasitam morcegos os mais encontrados em inventários são Nycteribiidae e Streblidae (Diptera), que são exclusivos de morcegos e possuem forte relação parasito-hospedeiro (KOMENO; LINHARES, 1999; PREVEDELLO et al., 2005). Os membros destas famílias passam o seu ciclo inteiramente no hospedeiro (FRITZ, 1983), podem ser encontrados tanto no corpo dos hospedeiros quanto nas asas e geralmente são parasitados por mais de uma espécie da mesma família (LINHARES; KOMENO, 2000).

Esses ectoparasitos estabelecem com o seu hospedeiro uma forte relação de dependência e vários são os fatores que podem contribuir para a sua abundância, como o tipo de abrigo, comportamento, estágio reprodutivo, tamanho do corpo entre outros fatores que estão diretamente relacionados com os hospedeiros (KOMENO; LINHARES, 1999; CHRISTE et al., 2000; MARTINS-HATANO et al., 2002; RITZI, 2004). Temperatura, umidade são atributos abióticos que também podem colaborar para um aumento ou um declínio dessas populações (MARSHALL, 1981; RUI; GRACIOLLI, 2005; ESBÉRARD et al., 2012).

Altas infestações de ectoparasitos podem causar efeitos deletérios para a saúde dos morcegos (OVERAL, 1980), porém em baixas infestações esse efeito não é notado (GIORGI et al., 2001; CAMARGO, 2002; LOURENÇO; PALMEIRIM, 2008). Embora não cause a morte do seu hospedeiro, a presença de parasitos, principalmente ectoparasitos, pode causar alterações tanto na condição corpórea como dificultar a reprodução (PLOWRIGHT et al., 2008), diminuir o tempo de vida dos morcegos como também causar maior gasto energético (LUCAN, 2006; PRESLEY; WILLIG, 2008). O tempo de descanso dos morcegos também pode ser afetado pela presença de ectoparasitos. Muñoz-Romo (2006) ao fazer o etograma de *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) que refugiavam-se em palmeira na Venezuela, observou que os morcegos permaneciam grande parte do tempo diurno se mexendo o que promovia o voo dos ectoparasitos, os quais eram abundantes na região da cabeça de todos os integrantes da colônia. Tendo em conta estes efeitos negativos, os animais com menores cargas parasitárias e aqueles que possuem comportamentos que reduzem o parasitismo devem ter uma aptidão maior ou maior probabilidade de sobrevivência (GIKAS, 2011).

O objetivo deste capítulo é avaliar possíveis correlações entre o parasitismo de Streblidae nas espécies de *Artibeus* aos fatores morfofisiológicos como sexo, tamanho do corpo, condição reprodutiva e idade do hospedeiro e aos fatores abióticos de temperatura e umidade na região do Tinguá, Rio de Janeiro.

2 METODOLOGIA

Os dados de estudo foram oriundos do banco de dados e da coleção de ectoparasitos do Laboratório de Artrópodes Parasitos localizado no Departamento de Parasitologia Animal do Instituto de Veterinária na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Os espécimes de Streblidae associados as espécies do gênero *Artibeus* provêm de trabalho pesquisa com ectoparasitos de morcegos realizado na Região do Tinguá, na Reserva Biológica do Tinguá, entre as latitudes 22°22'20" S e 22°45'00" S e longitudes 43°40'00" W e 43°05'40" W e sua zona de amortecimento, Dados sobre as capturas e número de hospedeiros foram obtidos de um banco de dados construído em planilha Excel e parte publicados em Lourenço et al. (2014b). A coleção corresponde as capturas de morcegos realizados no intervalo de maio de 2011 a abril de 2013. As recapturas não foram contabilizadas e nem analisadas.

Os espécimes estavam em coleção úmida, armazenados em frascos com álcool etílico 70% em lotes referentes a cada espécime de morcegos e separados por data de coleta. Na ficha de depósito estão cadastrados os hospedeiros, local de captura, dados morfométricos do hospedeiro, seu estado reprodutivo, sexo, se o mesmo se encontra parasitado, quantidade de ectoparasitos. Foram classificados quanto à idade, em jovens (JV) ou adultos, através da ossificação das epífises (ANTHONY, 1988) e ao estado reprodutivo, como machos com testículos escrotados ou abdominais; e as fêmeas em inativas sexualmente, com fetos palpáveis (Grávida), com mamilos secretantes (lactante), pós-lactantes (COSTA et al., 2007), podendo ter grávidas que também eram pós-lactantes.

Para as análises não foram utilizadas todos os animais capturados, devido à falta de algumas informações na planilha de capturas, referentes ao morcego. A identificação dos hospedeiros (segundo REIS et al., 2007; DIAS; PERACCHI, 2008) foi realizada em campo através da literatura disponível (Anexo A).

Os Streblidae manipulados com o auxílio de pinça de ponta fina foram identificados, determinados o sexo e contabilizados com o auxílio de microscópio estereoscópico. A identificação foi feita com o uso de chaves dicotômicas (WENZEL, 1976; GRACIOLI; CARVALHO, 2001; MILLER; TSCHAPKA, 2001). A nomenclatura usada foi a sugerida por Dick e Gracioli (2006). Alguns exemplares foram depositados na coleção zoológica do Departamento de Biologia da Universidade Federal do Mato Grosso (UFMG).

2.1 Fatores Abióticos

A temperatura e a umidade foram medidas através de termohigrômetro digital localizados nos pontos de coleta e anotados de hora em hora durante a noite de amostragem. As análises foram realizadas computando as médias da temperatura mínima, média e máxima e da média da umidade relativa do ar de cada noite para posterior correlação com a intensidade média de infestação de Streblidae.

2.2 Análise de dados

Para comparar a abundância e a prevalência de cada sexo de Streblidae nas espécies de hospedeiros e da preferência de Streblidae pelo sexo dos hospedeiros foi utilizado o teste de Qui-Quadrado com grau de liberdade igual a um, no programa R (R

CORE TEAM, 2014). Para comparar as intensidades médias de Streblidae entre os sexos de *Artibeus* foi utilizado o teste de Mann-Whitney no programa estatístico Past 3.0 (HAMMER et al., 2006).

Foram analisadas quantitativamente a preferência do parasitismo de Streblidae associados a *Artibeus* com a idade e o estágio reprodutivo de seus hospedeiros.

Para avaliar as possíveis correlações entre a intensidade de infestação média de Streblidae com o tamanho do corpo foi considerado o índice corpóreo (IC), calculado pela divisão do peso do hospedeiro pelo comprimento do seu antebraço (LOURENÇO; PALMARIM, 2007).

As médias da temperatura mínima, média e máxima e da umidade relativa do ar foram correlacionadas com a intensidade média de infestação de Streblidae encontradas nas diferentes espécies de *Artibeus* através da correlação de Spearman's r_s no programa Past 3.0 (HAMMER et al., 2001).

3 RESULTADOS

3.1 Abundância dos sexos de Streblidae

No que diz respeito aos valores relativos ao sexo por espécie de Streblidae nas espécies de *Artibeus*, a exceção de *A. lituratus*, houve maior abundância de ectoparasitos fêmeas em detrimento dos machos. Quando considerado o total de fêmeas e machos de Streblidae, por espécie de hospedeiro, somente *A. fimbriatus* apresentou diferença ($\chi^2 = 6,87$; $p = 0,008$) na abundância de parasitos fêmeas (N=50) sobre machos (N=27) (Tabela 1).

No que concerne as espécies de Streblidae, *Aspidoptera phyllostomatis* obteve as maiores abundâncias para espécimes fêmeas em todas as espécies de *Artibeus*. Em *M. aranea* também foi observada predominância de fêmeas, a exceção de *A. lituratus* (N=6), onde os maiores valores de abundância foram obtidos para espécimes machos.

Tabela 1. Abundância dos sexos de Streblidae associada às espécies de *Artibeus*, na região do Tinguá, Nova Iguaçu, Estado do Rio de Janeiro (♀- fêmeas; ♂- machos; i- indeterminado).

Streblidae	<i>A. fimbriatus</i>					<i>A. lituratus</i>					<i>A. planirostris</i>					<i>A. obscurus</i>				
	♀	♂	i	χ^2	P	♀	♂	i	χ^2	p	♀	♂	i	χ^2	p	♀	♂	i	χ^2	p
<i>M. aranea</i>	17,00	10,00	2,00	1,81	0,17	3,00	6,00	0,00	0,00	0,00	4,00	0,00	2,00	0,00	0,00	4,00	0,000	1,00	0,000	0,00
<i>P. longicrus</i>	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	109,00	132	23,00	2,19	0,13	0,00	2,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>A. falcata</i>	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>A. phyllostomatis</i>	23,00	15,00	0,00	1,68	0,19	4,00	1,00	0,00	1,80	0,17	7,00	2,00	0,00	2,77	0,09	3,00	2,00	0,00	0,20	0,65
<i>Me. pseudopterus</i>	4,00	1,00	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	1,000	0,00	0,000	0,00	0,00
Total	50,00	27,00	3,00	6,81	0,008*	121,00	13,00	23,00	1,20	0,264	12,00	5,00	2,00	2,80	0,08	8,00	2,00	1,00	3,60	0,057

* Diferença estatística.

3.2 Preferência de Streblidae por sexo de *Artibeus*

De uma maneira geral foi encontrada preferência das moscas Streblidae pelas fêmeas de *Artibeus* (N=117) adultas do que pelos machos (N= 71) ($\chi^2= 11,25$, $p=0,0007$).

Paratrichobius longicrus foi encontrado parasitando mais fêmeas do que machos ($\chi^2= 31,5$; $p<0,05$) em *A. lituratus*. As demais espécies de Streblidae obtiveram o mesmo comportamento de preferência pelas fêmeas de *Artibeus* (Tabela 2). Havendo preferência das espécies de Streblidae de modo geral pelas fêmeas de *Artibeus*, principalmente para *A. fimbriatus* ($\chi^2=8,24$; $p= 0,003$) e *A. lituratus* ($\chi^2=36,5$; $p= 0,000$).

Megistopoda aranea e *A. phyllostomatis* obtiveram maiores prevalências em machos de *A. fimbriatus* ($\chi^2= 41,2$; $p<0,005$). Já *P. longicrus* teve maior prevalência pelas fêmeas de *A. lituratus* ($\chi^2= 45,11$; $p<0,005$) Quanto as intensidades médias *A. phyllostomatise P. longicrus* foram maiores em fêmeas em *A. fimbriatus* (U= 10; $p= 0,001$) e *A. lituratus* (U= 416; $p<0,005$), respectivamente (Tabela 3).

Tabela 2. Abundância dos sexos de *Artibeus* parasitados por Streblidae, na região do Tinguá, Nova Iguaçu, Rio de Janeiro (♀- fêmeas; ♂- machos; i- indeterminados).

Streblidae	<i>A. fimbriatus</i>				<i>A. lituratus</i>				<i>A. obscurus</i>				<i>A. planirostris</i>			
	♀	♂	χ^2	p	♀	♂	χ^2	p	♀	♂	χ^2	p	♀	♂	χ^2	p
<i>M. aranea</i>	12,00	6,00	2,00	0,15	2,00	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	3,00	2,00	0,00	0,00
<i>P. longicrus</i>	1,00	1,00	0,00	0,00	97,00	33,00	31,50	0,00*	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00
<i>A. phyllostomatis</i>	15,00	7,00	2,90	0,08	3,00	1,00	0,00	0,00	3,00	1,00	0,00	0,00	3,00	1,00	0,00	0,00
<i>Me. pseudopterus</i>	3,00	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	36,00	15,00	8,64	0,003*	105,00	35,00	36,50	0,00*	6,00	2,00	0,00	0,00	7,00	6,00	0,07	0,78

* Houve diferença estatística $p < 0,05$.

Tabela 3. Prevalência e intensidade média de Streblidae entre os sexos de *Artibeus* parasitados na região do Tinguá, Nova Iguaçu, Estado do Rio de Janeiro.

Streblidae	Prevalência (%)				Intensidade Média			
	Machos	Fêmea	χ^2	p	Machos	Fêmea	U	p
<i>A. fimbriatus</i>								
<i>M. aranea</i>	30,00	20,75	41,2	0,005*	1,12	1,83	30,00	0,15
<i>A. phyllostomatis</i>	30,00	26,42	19,6	0,005*	1,57	1,68	10,00	0,001*
<i>A. lituratus</i>								
<i>P. longicrus</i>	24,05	38,43	45,11	0,005*	1,71	2,00	416,00	0,005*

* Houve diferença estatística.

3.3 Preferência por idade

Paratrichobius longicrus teve a maior abundância (N=3) e a maior intensidade média (IM= 2,7), entre os indivíduos jovens parasitados. Já *M. aranea* e *M. parasitaramapenas* um indivíduo jovem cada.

3.4 Estágio reprodutivo

Quando analisadas as preferências de Streblidae sobre o estágio reprodutivo de *Artibeus*, percebe-se que as fêmeas adultas inativas foram as mais parasitadas em todas as espécies de *Artibeus* (Tabela 4). Nas fêmeas, *Paratrichobius longicrus* esteve mais presente em grávidas (N=16), seguida das lactantes (N=15) e pós-lactantes (N=16) de *A. lituratus* e nos machos com testículos escrotados (N=16) (Tabela 4).

Megistopoda aranea, *A. phyllostomatis* parasitando machos adultos com testículos abdominais de *A. fimbriatus* (N=11) encontravam-se mais parasitados do que os que apresentavam-se com testículos escrotados (N=4).

A maior intensidade média encontrada em todos os estágios reprodutivos das espécies do gênero *Artibeus* foi para *M. aranea* (IM= 4,0) em fêmeas inativas de *A. lituratus* (Tabela 3), seguida por *A. phyllostomatis* em fêmeas pós-lactantes em *A. obscurus* (IM=3,0). *Paratrichobius longicrus* teve as maiores intensidades médias para machos com testículos escrotados em *A. lituratus* (IM= 2,1) e em *A. planirostris* (IM= 2,0) (Tabela 5).

Tabela 4. Abundância de *Artibeus* de diferentes estágios de desenvolvimento, sexos e estágios reprodutivos parasitados por Streblidae. TA-Testículos abdominais, TE- Testículos escrotados, IN- Inativa, GV- Grávida, LAC- Lactante, PLAC- Pós-Lactante e PL/GV- Pós-Lactante e Grávida.

Hospedeiro (N)	ESTÁGIO DE DESENVOLVIMENTO							
	JV	Macho		Fêmea				
		TA	TE	IN	GV	LAC	PLAC	PL/GV
Ectoparasito								
<i>A. fimbriatus</i>	0,00	21,00	9,00	38,00	5,00	0,00	0,00	1,00
<i>M. aranea</i>	0,00	7,00	1,00	7,00	0,00	0,00	5,00	0,00
<i>P. longicrus</i>	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
<i>A. falcata</i>	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>A. phyllostomatis</i>	0,00	4,00	3,00	11,00	2,00	0,00	2,00	1,00
<i>Me. pseudopterus</i>	0,00	1,00	0,00	2,00	0,00	0,00	1,00	0,00
<i>A. lituratus</i>	4,00	71,00	83,00	152,00	29,00	46,00	40,00	1,00
<i>M. aranea</i>	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>M. proxima</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
<i>P. longicrus</i>	3,00	14,00	16,00	42,00	16,00	15,00	16,00	1,00
<i>T. joblingi</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
<i>A. phyllostomatis</i>	0,00	1,00	0,00	2,00	0,00	0,00	1,00	0,00
<i>Me. pseudopterus</i>	1,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>A. obscurus</i>	6,00	42,00	22,00	58,00	4,00	1,00	5,00	1,00
<i>M. aranea</i>	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	1,00	0,00
<i>A. phyllostomatis</i>	0,00	0,00	1,00	2,00	0,00	0,00	1,00	0,00
<i>Me. pseudopterus</i>	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>A. planirostris</i>	0,00	11,00	9,00	16,00	1,00	3,00	3,00	2,00
<i>M. aranea</i>	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	2,00	0,00
<i>P. longicrus</i>	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>A. falcata</i>	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>A. phyllostomatis</i>	0,00	1,00	0,00	2,00	0,00	0,00	1,00	0,00

Streblidae nos diferentes estágios de desenvolvimento, sexos e estágios reprodutivos de *Artibeus*. TA-Testículos abdominais, TE- Testículos escrotados, IN- Inativa, GV- Grávida, LAC- Lactante, PLAC- Pós-Lactante e PL/GV- Pós-Lactante e Grávida.

Hospedeiro	ESTÁGIO DE DESENVOLVIMENTO							
	JV	Macho		Fêmea				
		TA	TE	IN	GV	LAC	PLAC	PL/GV
Ectoparasito								
<i>A. fimbriatus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>M. aranea</i>	0,00	1,10	1,00	1,60	0,00	0,00	2,20	0,00
<i>P. longicrus</i>	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
<i>A. falcata</i>	0,00	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>A. phyllostomatis</i>	0,00	1,50	0,60	1,50	1,50	0,00	1,50	3,00
<i>Me. pseudopterus</i>	0,00	1,00	0,00	1,50	0,00	0,00	1,00	0,00
<i>A. lituratus</i>	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

<i>M. aranea</i>	0,00	1,0	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>M. proxima</i>	2,70	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
<i>P. longicrus</i>	0,00	1,50	2,10	2,30	2,30	2,00	1,90	1,00
<i>T. joblingi</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
<i>A. phyllostomatis</i>	1,00	1,00	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	1,00
<i>Me. pseudopterus</i>	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>A. obscurus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>M. aranea</i>	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	1,00	0,00
<i>A. phyllostomatis</i>	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	2,00	0,00
<i>Me. pseudopterus</i>	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>A. planirostris</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>M. aranea</i>	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,50	0,00
<i>P. longicrus</i>	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>A. falcata</i>	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>A. phyllostomatis</i>	0,00	1,00	0,00	2,50	0,00	0,00	3,0	0,00

3.5 Tamanho corporal

Quando relacionados a intensidade de Streblidae com o índice corpóreo nas diferentes espécies de *Artibeus* não foram encontradas relação, nem quando agrupados todos os hospedeiros (N= 188; R= -0,02; p= 0,74), nem separadamente por hospedeiro (N=36; R= 0,16; p= 0,33) (N= 132; R= 0,002; p= 0,75) (N= 5; R= 0,78; p= 0,2) (N= 15; R=-0,4; p= 0,2), respectivamente para *A. fimbriatus*, *A. lituratus*, *A. obscurus* e *A. planirostris* (Tabela 6).

Tabela 6. Coeficientes de correlação de Spearman's entre as abundâncias de Streblidae e o índice corpóreo nas diferentes espécies de *Artibeus* em Tinguá, Nova Iguaçu, Rio de Janeiro.

Variável	Morcego	N	R	p
Índice corpóreo	<i>A. fimbriatus</i>	36,00	0,16	0,33
	<i>A. lituratus</i>	132,00	0,002	0,75
	<i>A. obscurus</i>	5,00	0,78	0,20
	<i>A. planirostris</i>	15,00	-0,40	0,20
	Geral	188,00	-0,02	0,74

3.6 Fatores abióticos

Também não foram encontradas relações entre a abundância de Streblidae e os fatores climáticos, como umidade relativa do ar (N= 50; R= -0,16584; p= 0,2487), temperatura mínima (N= 50; R= -0,16584; p= 0,2487), média (N= 48; R= -0,2432; p= 0,095) e máxima (N= 48; R= 0,2485; p= 0,093).

Tabela 7. Coeficientes de correlação de Spearman's entre as abundâncias de Streblidae em *Artibeus* e as variáveis ambientais de Tinguá, Nova Iguaçu, Rio de Janeiro.

Variável	N	R	P
Umidade	50,00	-0,165	0,249
Temperatura mínima	48,00	-0,214	0,137
Temperatura média	48,00	-0,243	0,095
Temperatura máxima	48,00	0,248	0,093

4 DISCUSSÃO

4.1 Abundância dos sexos de Streblidae

Foram acrescentados novos dados sobre a abundância, considerando o sexo, das espécies de Streblidae que parasitam as quatro espécies de *Artibeus* presentes em uma área de Mata Atlântica o Estado do Rio de Janeiro. No presente estudo só foi encontrada diferenças entre a abundância do sexo de Streblidae em *A. fimbriatus*, diferente do esperado, favorecendo o número de fêmeas de Streblidae.

Os registros na literatura apontam para uma maior abundância de machos (LINHARES & KOMENO, 2000; RUI & GRACIOLLI, 2005; BERTOLA et al., 2005; DICK & PATTERSON, 2008). Hipóteses foram aventadas para explicar a predominância de machos sobre fêmeas, como a de que machos não teriam a necessidade de saírem do hospedeiro, já que o acasalamento ocorre no mesmo (OVERAL, 1980); de que as fêmeas deixa o hospedeiro para larvipor, principalmente nos horários que o hospedeiros se ausentam do abrigo (FRITZ, 1983), ou seja, no momento que a maioria das metodologias de captura em áreas de forrageio são aplicadas (DITTMAR et al 2009).

Diferente ao esperado, neste presente estudo encontrou-se maior número de fêmeas de Streblidae, é possível que o ocorrido esteja relacionado a metodologia de captura dos hospedeiros. Isso ocorre pela maior atividade dos machos de Streblidae que saem do hospedeiro recém capturado, sucedendo principalmente com espécies aladas (WENZEL, 1976; PRESLEY, 2007).

Dittmar et al (2011) ao analisarem a proporção sexual de *Trichobius frequens* Peterson & Hürka, 1974 de cavernas em Porto Rico, ressaltam a maior abundância de fêmeas, pela alta mortalidade dos machos a autolimpeza feita pelo hospedeiro, por permanecerem mais tempo no hospedeiro. Em contrapartida, Overal (1980) não encontrou diferenças para as razões sexuais de *M. aranea* em *A. fimbriatus* em abrigo. A única espécie de Streblidae que apresentou maior abundância de machos foi *P. longicrus*, tal fato já relatado por Bertola et al (2005).

É sabido que na maioria dos animais dioicos a probabilidade de nascerem machos e fêmeas é igual para ambos os sexos. No entanto, estudo com alguns ectoparasitos como carrapatos, pulgas, piolhos e algumas moscas tem mostrado haver uma maior quantidade de fêmeas em relação aos machos (DICK & PATTERSON, 2008). No caso de Streblidae no Brasil são poucos os trabalhos que relatam uma maior abundância de fêmeas (RUI & GRACIOLLI, 2005).

4.2 Preferência de Streblidae por sexo de *Artibeus*

A preferência das espécies de Streblidae pelas hospedeiras fêmeas já haviam sido descritas no parasitismo para outras espécies de morcegos (RUI & GRACIOLLI, 2005; DICK & PATTERSON, 2008; ESBÉRARD et al., 2014). Embora Muñoz-Romo (2006) ao estudar o etograma de uma colônia de *A. lituratus* tenha concluído que fêmeas realizam mais autolimpeza do que os machos. No entanto vale lembrar que o fato de fêmeas de morcegos permanecerem mais tempo no refúgio devido ao cuidado parental com os filhotes pode aumentar a probabilidade de serem parasitadas (ESBÉRARD et al., 2012).

Streblidae de modo geral não parece apresentar preferência de parasitismo em se tratando do sexo do hospedeiro, no entanto quando analisadas algumas espécies essa preferência parece ser maior para fêmeas (PATTERSSON et al., 2008). O que difere de outros artrópodes hematófagos, como é o caso do parasitismo de pulgas em roedores, que há preferência por parasitar hospedeiros machos (KRASNOV et al., 2001;

KHOKHLOVA et al., 2011; KOWALSKI et al., 2014; KFFINER et al.; 2014). Tal preferência é sugerida por diversos autores, pois os machos apresentam menor resposta imunológica quando comparados as fêmeas, decorrente aos altos níveis de testosterona durante a temporada reprodutiva, causando maior propensão a infecções parasitárias (ZUK & MCKEAN, 1996).

4.3 Preferência por idade

Embora a prevalência de Streblidae em hospedeiros juvenes tenha sido baixa (1,42%), ou seja, não foram encontrados muitos indivíduos infestados, esses são sabidos albergar alta carga parasitária de Streblidae (RUI & GRACIOLLI, 2005). O fato de ter sido encontrado poucos indivíduos jovens pode ser explicada pela metodologia das capturas utilizada para morcegos, já que esses permanecem mais tempo nos refúgios pelo fato de ainda não terem sido desmamados (ESBÉRARD, 2002).

No entanto, a intensidade média de *P. longicrus* parasitando indivíduos jovens de *A. lituratus* foi aqui considerada alta. Altas cargas parasitárias em indivíduos jovens pode ser uma estratégia do ectoparasito para a dispersão de novas colônias, já que esses indivíduos, principalmente os machos serão formadores de novas colônias (KOMENO & LINHARES, 1999; BERTOLA et al., 2005).

4.4 Estágio reprodutivo

No que diz respeito a preferência de Streblidae por um estágio reprodutivo do hospedeiro, embora a maior intensidade média tenha sido encontrada em fêmeas inativas sendo parasitada por *M. aranea* em *A. lituratus* (IM= 4,0), tal resultado deve ser considerado como uma exceção, devido à alta carga parasitária encontrada em apenas um indivíduo. O esperado seria as menores cargas parasitárias em fêmeas inativas pelo fato destas permanecerem menor tempo no refúgio e estarem mais ativas do que as fêmeas grávidas e lactantes menos ativas e a saírem menos do refúgio, sendo menos atrativas para os ectoparasitos (MUNOZ-ROMO, 2006; ESBÉRARD et al., 2012).

Para as fêmeas lactantes, essas possuem maior contato com os indivíduos jovens, aumentando assim a área de superfície de vida da mosca, já que ambos podem compartilhar os ectoparasitos. A permanência no refúgio é um fator crucial para que ambos os estágios reprodutivos tenham maior carga parasitária do que os demais (ESBÉRARD et al., 2012). Embora Rui e Graciolli (2005) tivessem concluído que não há diferença comportamental ligada ao sexo e a idade do hospedeiro que favoreça ou comprometa a infestação por *P. longicrus* em *A. lituratus*. Bertola et al (2005) encontraram maiores prevalências de *P. longicrus* em *A. lituratus* em fêmeas adultas, principalmente aquelas pós-lactantes, já a maior abundância e intensidade média foram em fêmeas grávidas, corroborando assim com os dados encontrados no presente trabalho.

Hospedeiros machos com testículos escrotados obtiveram os maiores valores de intensidade média parasitária, a condição reprodutiva com maior carga parasitária foram os machos com testículos escrotados, tal resultado pode ser explicado pelo fato desses animais estarem ativos sexualmente e terem maior contato com as fêmeas na hora do acasalamento. Além de terem menos tempo para realizarem a autolimpeza. Outro fator que pode contribuir também é o efeito imunossupressor exercido pelos altos níveis de testosterona nesses hospedeiros fazendo com que eles fiquem mais suscetíveis ao parasitismo (KLEIN, 2004).

4.5 Tamanho corporal

Ainda que não se tenha observado relação entre o parasitismo de Streblidae com o índice corpóreo, quando analisado o resultado de *A. planirostris* nota-se que há uma tendência que animais menores sejam mais parasitados. Isso pelo fato do coeficiente de correlação de Spearman's ter sido negativo. Tal fato pode ser explicado por esse hospedeiro ser parasitado preferencialmente por *M. aranea* e *A. phyllostomatis*, que são gêneros que podem ser encontrados em um mesmo hospedeiro, pois possuem preferência por partes diferentes do corpo do animal (LINHARES & KOMENO, 2000).

Linhares e Komeno (2000), ao relacionarem a abundância de *M. proxima* ao peso de machos de *Sturnira lilium*, (E. Geoffroy, 1810), embora não tivesse havido diferenças estatísticas, houve uma tendência que animais menores fossem mais parasitados. Os autores justificaram tais resultados pelo grande tamanho do ectoparasito além da sua grande atividade, o que causaria maior perturbação ao hospedeiro. Esses fatores associados fazem com que o hospedeiro passe mais tempo realizando a autolimpeza, havendo desperdício de energia e consequentemente uma menor conversão alimentar para o hospedeiro.

4.6 Fatores abióticos

A temperatura e umidade relativa do ar poderiam influenciar diretamente no comportamento do hospedeiro fazendo com que o mesmo fique mais ativo em dias mais quentes. Muñoz-Romo (2006) observou em *A. lituratus* que os indivíduos parasitados por *Speiseria peytonae* Wenzel, 1976 constantemente se mexiam e como consequência do movimento as moscas se dispersavam. Tais movimentos são comuns em diversos animais, como é o caso dos bovinos que possuem o reflexo de se moverem para se desvencilhar de insetos parasitas (CAMPBELL et al. 1987). Tal comportamento pode ser executado de maneira proposital pelos morcegos, principalmente no momento da saída do refúgio. A baixa temperatura poderia fazer que os morcegos fiquem menos ativos, realizem menos a autolimpeza e se mexam menos, ocasionando uma maior carga parasitária nos morcegos. Embora os resultados não tenham demonstrado correlação entre a intensidade média e os fatores abióticos estudados, observa-se uma tendência a encontrar hospedeiros mais parasitados em dias com temperaturas mínimas e médias menores e com menores valores de umidade média relativa do ar.

Trabalhos realizados em refúgios demonstrariam melhor a influência dos fatores abióticos na ectoparasitofauna de morcegos, pois segundo PILOSOF et al (2012), os streblídeos são influenciados pelo clima, principalmente pois o seu desenvolvimento é favorecido em altas temperaturas (FRITZ, 1983). Novos trabalhos em refúgios devem ser realizados para esclarecer a relação entre a influência da temperatura no parasitismo de Streblidae em morcegos.

CONCLUSÃO GERAL

Baseados em dados analisados neste trabalho, conclui-se que há diferença entre as taxas de parasitismo de Streblidae entre as espécies de *Artibeus*.

Podemos concluir em relação ao parasitismo de Streblidae em *Artibeus* que:

Aspidopteraphyllostomatis possui com hospedeiro primário *A. fimbriatus*, seguindo o mesmo padrão das espécies encontradas em outros países como Paraguai e Argentina.

Paratrichobius longicrus possui uma íntima relação com *A. lituratus*, podendo o parasitismo em outras espécies de *Artibeus*, em virtude da ausência dessa espécie, ser considerado facultativo.

Megistopoda aranea é aqui considerado como um ectoparasito oligoxeno, ou seja, que não possui preferência por parasitar especificamente nenhuma das espécies de *Artibeus*, apesar de intimamente ligada ao gênero.

Artibeus fimbriatus é confirmado hospedeiro primário de *M. pseudopterus* no Brasil.

Pode ser encontrado o parasitismo de mais de uma espécie de Streblidae parasitando um mesmo hospedeiro, no caso de *Artibeus* a associação de *M. aranea* e *A. phyllostomatis* se mostra comum pelo fato de ambas não competirem pelo alimento, por habitarem regiões distintas do corpo do hospedeiro.

O parasitismo por Streblidae nas diferentes espécies de *Artibeus* em *Artibeus* não é influenciado por fatores morfofisiológicos como o índice corpóreo e a idade reprodutiva do hospedeiro, assim como também pela temperatura e umidade.

5REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, J.C.; SILVA, S.S.P.; SERRA-FREIRE, N.M.; VALIM, M.P. Ectoparasites (Insecta and Acari) associated with bats in Southeastern Brazil. **Journal Medical Entomology**, v. 48, n. 4, p. 753-757, 2011.

ANDERSON, R.; ORTÊNCIO-FILHO H. Dípteros ectoparasitas (Diptera, Streblidae) de filostomídeos (Chiroptera, Mammalia) do Parque Municipal no Cinturão Verde de Cianorte, Paraná, Brasil e sua incidência ao longo das estações do ano. **Chiroptera Neotropical**. v. 12, n. 1, p. 238-243, 2006.

ANTHONY, E.L.P. Age determination in bats. In: KUNZ, T.H. **Ecological and behavioral methods for the study of bats**. Smithsonian Institution, Washington, p.588, 1988.

ARAÚJO, P.; LANGGUTH, A. Caracteres distintivos das quatro espécies de grandes *Artibeus* (Phyllostomidae) de Paraíba e Pernambuco, Brasil. **Chiroptera Neotropical**, v.16, n.2, p. 715-722, 2010.

ASKEW, R.R.. Parasitic Insects, London: Heinemann Educational Books, 1971.

AUTINO, A. G.; CLAPS, G. L.; BARQUEZ, R. M.; DÍAZ, M. M. Ectoparasitic insects (Diptera: Streblidae and Siphonaptera: Ischnopsyllidae) of bats from Iquitos and surrounding areas (Loreto, Peru). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.106, n.8, p. 917-925, 2011.

AUTINO, A. G.; CLAPS, G.E. Catalogue of the ectoparasitic insects of the bats of Argentina. **Insecta Mundi**, v.14, n.4, p.193-209, 2000.

AUTINO, A.G.; CLAPS, G.L.; BARQUEZ, R.M. Nuevos registros de Diptera (Nycteribiidae) y Siphonaptera (Ischnopsyllidae) de Chiroptera (Vespertilionidae) de la Argentina. **Boletim de Entomologia Venezolana** 15: 109-112, 2000.

AUTINO, A.G.; CLAPS, G.L.; BERTOLINI, M.P. Primeiros registros de insectos ectoparasitos (Diptero, Streblidae) de murciélagos Del Parque Nacional Iguazú, Misiones, Argentina. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.42, p.59-63, 1998.

AUTINO, AG.; BARQUEZ, R.M.; CLAPS, G.L.; Nuevas citas de dipteros ectoparasitos (Streblidae) para murciélagos de la Argentina. **Revista de la Sociedad Entomológica Argentina**, v.50, n.1-4, p.248-260, 1992.

AZEVEDO, A. A.; P.M. LINARDI. Streblidae (Diptera) of Phyllostomidae bats from MG, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.97, p. 421-422, 2002.

BAKER, R.J.; S.R. HOOFFER; C.A. PORTER.; R.A. VAN DEN BUSSCHE. Diversification among New World leaf-nosed bats: anevolutionary hypothesis and classification inferred from digenomic congruence of DNA sequence. **Occasional Papers, The Museum, Texas Tech University**, v. 230, p. 1-32, 2003

BARQUEZ, R.M.; CLAPS, G.L.; AUTINO, A.G. Nuevos registros de ectoparasitas de murciélagos en el noroeste argentino. **Revista de la Sociedad Entomológica Argentina**, v.49, p.78-102, 1991.

BERTOLA, P. B.; AIRES, C.C.; FAVORITO, S.E.; GRACIOLLI, G.; AMAKU, M.; ROCHA, M.P. 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 Instituto Oswaldo Cruz**. v.100, n.1, p.25-32, 2005.

BURNEO, S.F.; TIRIRA, D. G. Murciélagos del Ecuador: un análisis de sus patrones de riqueza, distribución y aspectos de conservación. **Therya**, n.5, v.1, p. 197-228, 2014.

BUSH, A. O.; LAFFERTY, K. D.; LOTZ, J. M.; SHOSTAK, A. W. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. **Journal of Parasitology**, v.83, p. 575–583, 1997.

CAMARGO, G. Relações entre morfologia externa e ectoparasitismo em morcegos (Chiroptera, Mammalia) na Amazônia Central, p: 119-123. In: G. Camargo, S. Y. S. Longo, P. P. Amaral, M. C. Santos & E. Fischer (orgs.). Curso de Campo de Ecologia do Pantana, 2002.

CAMILOTTI, V. L.; GRACIOLLI, G.; WEBER, M. M.; ARRUDA J. L. S.; CÁCERES N. C. Bat flies from the deciduous Atlantic Forest in southern Brazil: Host-parasite relationships and parasitism rates. **Acta Parasitologica**. v.55, n.2, p.194-200, 2010.

CAMPBELL J.B. et al. Effects of stable flies (Diptera: Muscidae) on weight gain and feed efficiency of feedlot cattle. **Journal of Economic Entomology**, v. 80, p.117-119, 1987.

CHAVERRI, G.; KUNZ, T.H. Ecological Determinants of Social Systems: Perspectives on the Functional Role of Roosting Ecology in the Social Behavior of Tent-Roosting Bats. In: MACEDO, R: editor: *Advances in The Study of Behavior*, Vol. 42, Burlington: Academic Press, 2010, pp. 275-318.

CHRISTE, P., GIORGI, M.S.; VOGEL, P.; ARLETTAZ, R. Differential species-specific ectoparasitic mite intensities in two intimately coexisting sibling bat species: resource-mediated host attractiveness or parasite specialization? **Journal of Animal Ecology**, v.72, p.866-872, 2003.

CHRISTE, P.; ARLETTAZ, R.; VOGEL, P. Variation in intensity of a parasitic mite (*Spinturnix myotis*) in relation to the reproductive cycle and immunocompetence of its bat host (*Myotis myotis*). **Ecology Letters**, v.3, p.207-212, 2000.

COIMBRA, C.E.A.; GUIMARÃES, L.R.; MELLO, D.A. Ocorrência de Streblidae (Diptera: Pupipara) em morcegos capturados em regiões de cerrado do Brasil central. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.28, p.547–550, 1984.

COSTA, L.M.; ESBERAD, C.E.L. Dados de reprodução de *Platyrrhinus lineatus* em estudo de longo prazo no Estado do Rio de Janeiro (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae). **Iheringia, Série Zoologia**, n. 97, v.2, p.152-156, 2007.

DIAS, D.; PERACCHI, A.L. Quirópteros da Reserva Biológica do Tinguá, Estado do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil (Mammalia: Chiroptera). **Revista Brasileira de Zoologia**, v.25, n.2, p. 333-369, 2008.

DIAS, P.A.D.; SANTOS, C.L.C.; RODRIGUES, F.S.; ROSA, L.C.; LOBATO, K.S.; REBELO, J.M.M. Espécies de moscas ectoparasitas (Diptera, Hippoboscoidea) de morcegos (Mammalia, Chiroptera) no estado do Maranhão. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.53, p. 128-133, 2009.

DICK, C. W. Review of the Bat Flies of Honduras, Central America (Diptera: Streblidae). **Journal of Parasitology Research**, v, 2013, p.10-17, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1155/2013/437696>> Acesso em: 20 de setembro de 2012.

DICK, C.W.; DITTMAR, K. Parasitic Bat Flies (Diptera: Streblidae and Nycteribiidae): Host Specificity and Potential as Vectors. In: Bats (Chiroptera) as Vectors of Diseases and Parasites. **Springer Berlin Heidelberg**, p. 131-155, 2014.

DICK, C.W.; GUETTINGER, D. A faunal survey of Streblid flies (Diptera: Streblidae) associated with bats in Paraguay. **Journal of Parasitology**, v.91, n.5, p.1015-1024, 2005.

DICK, C.W.; GRACIOLLI, G. Checklist of world Streblidae (Diptera: Hippoboscoidea). **National Science Foundation**[online], 2006. Disponível em: <http://fm1.fieldmuseum.org/aa/Files/cdick/Streblidae_Checklist_2oct06.pdf> Acessado em: 7-de abril de 2012.

DICK, C.W.; PATTERSON, B.D. An excess of males: skewed sex ratios in bat flies (Diptera: Streblidae). **Evolutionary Ecology**, v.22, p.757-769, 2008.

DICK, C.W.; PATTERSON, B.D. Bat flies: Obligate ectoparasites of bats. In: MORAND, S.; KRASNOV, B.; POULIN, R. (Eds.). **Micromammals and Macroparasites: from Evolutionary Ecology to Management**. Springer-Verlag Publishing, 2006. p. 179-194.

DITTMAR, K.; DICK, C.W.; PATTERSON, B.D. M.; WHITING, F.; GRUWELL, M.E. Pupal Deposition and Ecology of Bat Flies (Diptera: Streblidae): *Trichobius* sp. (*Caecus* Group) in a Mexican Cave Habitat. **Journal of Parasitology**, v.95, p.308-314, 2009. DOI: 10.1645/GE-1664.

DITTMAR, K.; MORSE, S.; GRUWELL, M.; MAYBERRY, J.; DIBLASI, E. Spatial and Temporal Complexities of Reproductive Behavior and Sex Ratios: A Case from Parasitic Insects. **PLoS ONE**, v. 6, n.5, 2011e19438. doi:10.1371/journal.pone.0019438.

DITTMAR, K.; PORTER, M.L.; MURRAY, S.; WHITING, M.F. Molecular phylogenetic analysis of nycteribiid and streblid bat flies (Diptera: Brachycera, Calyptratae): Implications for host associations and phylogeographic origins. Resultados

da pesquisa. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v.38, p.155-170, 2006.

ERIKSSON, A.; GRACIOLLI, G.; FISCHER, E. Bat flies on phyllostomid hosts in the Cerrado region: component community, prevalence and intensity of parasitism. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 106, n. 3, p. 274-278, 2011.

ESBÉRARD, C.E.; MARTINS-HATANO, F.; BITTENCOURT, E.B.; BOSSI, D.E.; FONTES, A.; LARESCHI, M.; MENEZES, V.; BERGALLO, H.G.; GETTINGER, D. A method for testing the host specificity of ectoparasites: give them the opportunity to choose. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.100, n.7, p. 761-764, 2005.

ESBÉRARD, C.E.L. Composição de colônia e reprodução de *Molossus rufus* (E. Geoffroy) (Chiroptera, Molossidae) em um refúgio no sudeste do Brasil. **Revista Brasileiro de Zoologia**, v.19, n.4, p. 1153-1160, 2002.

ESBÉRARD, C.E.L. ASTÚA, D.B.; GEISE, L.C.; COSTA, LM.; PEREIRA, LG. Do young *Carollia perspicillata* (Chiroptera: Phyllostomidae) present higher infestation rates of Streblidae (Diptera)? **Brazilian Journal Biology**, v. 72, n. 3, p. 617-621, 2012.

ESBÉRARD, C.E.L. et al. *Trichobius longipes* (Diptera, Streblidae) as a parasite of *Phyllostomus hastatus* (Chiroptera, Phyllostomidae). **Brazilian Journal Biology**, v. 23, n. 3, p. 315-319, 2014.

FÁBIAN, M.E.; RUI, A.M.; WAECHTER, J.L (2008) Plantas utilizadas como alimento por morcegos (Chiroptera, Phyllostomidae) no Brasil. In: REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; SANTOS, G.A.S.D. (eds). Ecologia de Morcegos. Londrina, Technical Books Editora, pp. 51-70.

FERREIRA, L.F. O fenômeno Parasitismo. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.7, n.4, p. 261-277, 1973.

FRANÇA, D.S.; PEREIRA, S.N.; MAAS, A.C.S.; MARTINS, M.A.; BOLZAN, D.P.; LIMA, I.P.; DIAS, D.; PERACCHI, A.L. Ectoparasitic flies (Diptera, Streblidae) of bats (Chiroptera, Phyllostomidae) in an Atlantic Forest area, southeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v.73, n.4, p.847-854, 2013.

FRITZ, G.N. Biology and ecology of bat flies (Diptera: Streblidae) on bats in the genus *Carollia*. **Journal of Medical Entomology**, v.20, n.1, p.1-10, 1983.

GANNON, M.R.; WILLIG, M.R. Records of bat ectoparasites from the Luquillo Experimental Forest of Puerto Rico. **Caribbean Journal of Science**, v.30, n.3-4, 281-284, 1994.

GARDNER, A.L. Order Chiroptera. In: Gardner, A.L. (Ed.). Mammals of South America, vol. 1: **Marsupials, Xenarthrans, Shrews, and Bats**. Chicago: The University of Chicago press, p. 187-484, 2007.

GIKAS, NICHOLAS S. "Effects of Ectoparasites and Reproductive Class on Roost-Switching and Foraging Behavior of Indiana Bats (*Myotis sodalis*) _ A thesis Presented to." (2011).

GIORGI, M.S.; ARLETTAZ, R.; CHRISSTE, P.; VOGEL, P. The energetic grooming costs imposed by a parasitic mite (*Spinturnix myoti*) upon its bat host (*Myotis myotis*). **Proceedings of the Royal Society of London**, v. 268, p.2071-2075, 2001.

GRACIOLLI, G.; C.W. DICK. A new species of *Metelasmus* (Diptera: Streblidae: Streblinae) from southern South America. **Zootaxa** 509:1–8, 2004.

GRACIOLLI, G.; CARVALHO, C.G.B. Moscas ectoparasitas (Diptera, Hippoboscoidea, Nycterybiidae) de morcegos (Mammalia: Chiroptera) do Estado do PR, Brasil. II. Streblidae. Chave pictórica para os gêneros e espécies. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.18, p. 907-960, 2001.

GRACIOLLI, G.; DICK, C. W. A new species of *Metelasmus* (Diptera: Streblidae: Streblinae) from southern South America. **Zootaxa**, v.509, p.1-8, 2010.

GRACIOLLI, G.; RUI, AM. Ocorrência de Streblidae (Diptera: Hippoboscoidea) em morcegos (Chiroptera, Phyllostomidae) no nordeste do Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia Serie Zoologia**, v.90, p.85-92, 2001. <http://dx.doi.org/10.1590/S0073-47212001000100009>.

GRACIOLLI, G.; ZORTEA, M.; CARVALHO, L.F.A.C. Bat flies (Diptera, Streblidae and Nycteribiidae) in a Cerrado area of Goiás State, Brazil. **Revista Brasileira Entomológica**, v.54, n.3, p.511-514, 2001. <http://dx.doi.org/10.1590/S0085-56262010000300025>.

GUERRERO, R. Catálogo de los Streblidae (Diptera: Pupipara) para sitios de murciélagos (Mammalia: Chiroptera) del Nuevo Mundo. VII. Lista de especies, hospedadores y países. **Acta Biológica Venezuela**, v.17, p.9-24, 1997.

GUERRERO, R. Catálogo de los Streblidae (Diptera: Pupipara) parásitos de murciélagos (Mammalia: Chiroptera) del Nuevo Mundo. I. Clave para los gêneros y Nycterophilinae. **Acta Biológica Venezuela**, v.14, p. 61-75, 1993.

HAMMER, O.; HARPER, D.A.T.; RYAN, P.D. 2006. Paleontological Statistics - PAST ver. 1.92. Available from: folk.uio.no/ohammer/past. Acesso em: 06-de junho de 2013.

HAMMER, O.; HARPER, D.A.T.; RYAN, P.D. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. **Palaeontologia Electronica**, v.4, n.1, p. 9, 2001.

KHOKHLOVA, I.S.; SEROBYAN, V.; DEGEN, A.A.; KRASNOV, B.R. Discrimination of host sex by a haematophagous ectoparasite. **Animal Behaviour**, v.81, p.275-281, 2011.

KIFFNER, C.; STANKO, M.; MORAND, S.; KHOKHLOVA, I.S.; SHENBROT, G.I.; LAUDISOIT, A.; LEIRS, H.; HAWLENA, H.; KRASNOV, B.R. Variable effects of host characteristics on species richness of flea infracommunities in rodents from three continents. **Parasitology Research**, v.113, p.2777-2788, 2014.

KLEIN, S. L. Hormonal and immunological mechanisms mediating sex differences in parasite infection. **Parasite Immunology**, v. 26, p. 247–264, 2004.

KOMENO, C.A.; LINHARES, A. Bat flies parasitic on some Phyllostomid bats in southeastern Brazil: Parasitism rates and host-parasite Relationships. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.94, n.2, p.151-156, 1999. doi.org/10.1590/S0074-02761999000200004.

KOWALSKI, K.; BOGDZIEWICZ, M.; EICHERT, U.; RYCHLIK, L. Sex differences in flea infections among rodent hosts: is there a male bias? **Parasitology Research**, 2014. [Online] DOI 10.1007/s00436-014-4231-z.

LARSEN, P.A.; MARCHÁN-RIVADENEIRA, M. R.; BAKER, R. J. Speciation Dynamics of the Fruit-Eating Bats (Genus *Artibeus*): With Evidence of Ecological Divergence in Central American Populations. In: ADAMS, R.A.; PEDERSEN, S.C. (Ed.). **Bat Evolution, Ecology, and Conservation**. Springer, New York, p. 315-339, 2013.

LARSEN, P.A.; MARCHÁN-RIVADENEIRA, M.R.; BAKER, R.J. Taxonomic status of Andersen's fruit-eating bat (*Artibeus jamaicensis aequatorialis*) and revised classification of *Artibeus* (Chiroptera: Phyllostomidae). **Zootaxa**, v.2648, p.45-60, 2010.

LEWIS, S. E. Roost fidelity of bats: a review. **Journal Mammal**, v. 76, p. 481-496, 1995.

LIMA, I.P. Espécies de morcegos (Mammalia. Chiroptera) registradas em parques nas áreas urbanas do Brasil e suas implicações no uso deste ambiente. In: REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; SANTOS, G.A.S.D. (Orgs.). **Ecologia de morcegos**. Londrina: Technical Books, p. 71-85, 2008.

LINHARES, A.; C. A. KOMENO. *Trichobius joblingi*, *Aspidoptera falcata* and *Megistopoda proxima* (Diptera: Streblidae) parasitic on *Carollia perspicillata* and *Sturnira lilium* (Chiroptera: Phyllostomidae) in Southeastern Brazil: sex ratios, seasonality, host site preference, and effect of parasitism on the host. **Journal of Parasitology**, v.86, p.167-170, 2000.

LOURENÇO, S.; PALMEIRIM, J.M. Which factors regulate the reproduction of ectoparasites of temperate-zone cave-dwelling bats? **Parasitology Research**, v.104, p.127-134, 2008 DOI 10.1007/s00436-008-1170-6.

LOURENÇO, S.I.; PALMEIRIM, J.M. Can mite parasitism affect the condition of bat hosts? Implications for the social structure of colonial bats. **Journal of Zoology**, v. 273, p.161-168, 2007.

LOURENÇO, E. C., PATRÍCIO, P. M. P., PINHEIRO, M. D. C., DIAS, R. M., & FAMADAS, K. M. Streblidae (Diptera) on bats (Chiroptera) in an area of Atlantic Forest, state of Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.23, n.2, p.164 – 170, 2014.

LOURENÇO, E.C.; PATRÍCIO, P.M.P.; PINHEIRO, M.C.; DIAS, R.M.; FAMADAS, K.M. Streblidae (Diptera) on bats (Chiroptera) in an area of Atlantic Forest, state of Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 23, n.2, p. 1-7, 2014. doi: 10.1590/S1984-29612014029

LOYD, J.E. Louse flies, Keds, and related flies (Hippoboscoidea). In: MULLEN, G.; DURDEN, L. **Medical and Veterinary Entomology**. New York Academic Press: p.349-362, 2002.

LUCAN, R. K. Relationships between the parasitic mite *Spinturnix andegavinus* (Acari: Spinturnicidae) and its bat host, *Myotis daubentonii* (Chiroptera: Vespertilionidae): seasonal, sex- and age-related variation in infestation and possible impact of the parasite on the host condition and roosting behavior. **Folia Parasitologica**, v.53, n.147-152, 2006.

MARINKELLE, C. J.; GROSE, E. S. A list of ectoparasites of Colombian bats. **Revista de Biologia Tropical**, v.29, n.1, p.11-20, 1981.

MARQUES-AGUIAR, S.A. A systematic review of the large species of *Artibeus* Leach, 1821 (Mammalia: Chiroptera) with some phylogenetic inferences. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Zoologia**, v.10, n.1, p. 3-83, 1994.

MARSHALL, A.G. Ecology of insects ectoparasitic on bats. In: KUNZ, T.H. **Ecology of bats**. New York: Plenum Publishing. p. 369-401, 1982.

MARSHALL, A.G. Ecology of insects ectoparasitic on bats. In: KUNZ, T.H. **Ecology of bats**. New York: Plenum Publishing. p. 369-401, 1982.

MARSHALL, A.G. **Ecology of Ectoparasites Insects**, Academic Press, London, 1981.

MARTINS, M.P.V.; TORRES, J.M.; ANJOS, E.A C. dos. Dieta de morcegos frugívoros em remanescente de Cerrado em Bandeirantes, Mato Grosso do Sul. **Revista Biotemas**, v.27, n.2, p.129-135, 2014.

MARTINS-HATANO, F.; GETTINGER, D.; BERGALLO, H.G. Ecology and host specificity of *laelapine mites* (Acari: Laelapidae) of small mammals in an Atlantic Forest area of Brazil. **Jornal of Parasitology**, v.88, p.36-40, 2002.

MILLER, J.; TSCHAPKA, M. The bat flies of La Selva: key to bat fly species, 2001. Disponível em: <http://www.sel.barc.usda.gov/Diptera/batfly/index.html>. Acessado em: 4 de março de 2012.

MORAS, L.M.; BERNARDI, L.F.O.; GRACIOLLI, G.; GREGORIN, R. Bat flies (Diptera: Streblidae, Nycteribiidae) and mites (Acari) associated with bats (Mammalia: Chiroptera) in a high-altitude region in southern Minas Gerais, Brazil. **Acta Parasitologica**, v.58, n.4, p.556-563, 2013. <<http://dx.doi.org/10.2478/s11686-013-0179-x>>

MORSE, S.F.; DICK, C.W.; PATTERSON, B.D.; DITTMAR, K. Some like it hot, evolution and ecology of novel endosymbionts in bat flies of cave-roosting bats

(Hippoboscoidea, Nycterophiliinae). **Applied and Environmental Microbiology**, v.78, p.8639-8649, 2012.

MUÑOZ-ROMO, M. Ethogram and diurnal activities of a colony of *Artibeus lituratus* (Phyllostomidae: Stenodermatinae). **Acta Chiropterologica**, v.8, p.231-238, 2006.

NOVAES, R. L.M.; NOBRE, C. C. Dieta de *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) em área urbana na cidade do Rio de Janeiro: frugivoria e novo registro de folivoria. **Chiroptera Neotropical**, v.15, n.2, p.487-493, 2009.

ORTEGA, J.; ARITA, H.T. Structure and social dynamics of harem groups in *Artibeus jamaicensis* (Chiroptera: Phyllostomidae). **Journal of Mammalogy**, v.80, p.1173-1185, 1999.

ORTÊNCIO FILHO, H; REIS, N. R.; PINTO, D & VIEIRA, D. C. Aspectos reprodutivos de *Artibeus lituratus* (Phyllostomidae) em fragmentos florestais na região de Porto Rico, Paraná, Brasil. **Chiroptera Neotropical**, v.13, n.2, p.313-318, 2007.

OVERAL, W.L. Host-relations of the bat fly *Megistopoda aranea* (Diptera: Streblidae) in Panama. **The University of Kansas Science Bulletin**, v.52, p.1-20, 2008.

PASSOS, J. G., PASSAMANI, M. *Artibeus lituratus* (Chiroptera, Phyllostomidae): biologia e dispersão de sementes no Parque do Museu de Biologia Prof. Mello Leitão, Santa Tereza (ES). **Natureza Online**, v.1, p 1-6, 2003.

PATTERSON, B.D.; DICK, C.W.; DITTMAR, K. Sex biases in parasitism of Neotropical bats by bat flies (Diptera: Streblidae). **Journal of Tropical Ecology**, v.24, p.387-396, 2008.

PERACCHI, A.L.; LIMA, I.P.; REIS, N.R.; NOGUEIRA, M.R.; ORTÊNCIO-FILHO, H. Ordem Chiroptera. In: REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. (2. ed.). **Mamíferos do Brasil**. N.R. Reis, Londrina, p.155-234, 2011.

PERACCHI, A.L.; NOGUEIRA, M.R. Lista anotada dos morcegos do Estado do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil. **Chiroptera Neotropical**, v.16, n.1, p.508-519, 2010.

PILOSOFF, S.; DICK, C.W.; KORINE, C.; PATTERSON, B.D.; KRASNOV, B.R. Effects of Anthropogenic disturbance and climate on patterns of bat fly parasitism. **PLoS ONE**, v.7, n.7, e41487, 2012.

PLOWRIGHT, R.K. et al. Causal inference in disease ecology: investigating ecological drivers of disease emergence. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v.6, p.420-429, 2008. <http://dx.doi.org/10.1890/070086>.

PRESLEY, S.J. Streblid bat fly assemblage structure on Paraguayan *Noctilio leporinus* (Chiroptera: Noctilionidae): nestedness and species co-occurrence. **Journal of Tropical Ecology**, v.23, p.409-417, 2007. Doi: 10.1017/S0266467407004245.

PRESLEY, S.J.; WILLIG, M.R. Intraspecific patterns of ectoparasite abundances on Paraguayan bats: effects of host sex and body size. **Journal of Tropical Ecology**, v.24, p.75-83, 2008. Doi:10.1017/S0266467407004683.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.Rproject.org/>, 2014.

REDONDO, R.A.F.; BRINA, L.P.S.; SILVA, R.F.; DITCHFIELD, A.D.; SANTOS, F.R. Molecular systematics of the genus *Artibeus* (Chiroptera: Phyllostomidae). **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v.49, n.1, p. 44-58, 2008.

REICZIGEL, J.; LANG, Z.; RÓZSA, L.; TÓTHMÉRÉSZ, B. Properties of crowding indices and statistical tools to analyze crowding data. **Journal of Parasitology**, v. 91, p. 245-252, 2005.

REICZIGEL, J.; ZAKARIÁS, I.; RÓZSA, L. A bootstrap test of stochastic equality of two populations. **The American Statistician**, v.59, p.156-161, 2005.

REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. **Morcegos do Brasil**. Londrina, 2007. 253 p.

RITZI, C.M. The ecology and relationships of chiropteran ectoparasitic communities of Indiana. PhD Dissertation. Indiana State University, Terre haute, Indiana, 2004.

ROMESBURG, H.C. Cluster analysis for researchers. Lifetime Learning Publications, Belmont, 1985.

RUI, A.M.; GRACIOLLI, G. Moscas ectoparasitas (Diptera, Streblidae) de morcegos (Chiroptera, Phyllostomidae) no sul do Brasil: associações hospedeiros-parasito e taxas de infestação. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.22, n.2, p. 438-445, 2005.

SANTOS, C.L.C.; DIAS, P.A.; RODRIGUES, F.S.; LOBATO, K.S.; ROSA, L.C.; OLIVEIRA, T.G.; RÊBELO, J.M.M. Moscas ectoparasitas (Diptera: Streblidae) de morcegos (Mammalia: Chiroptera) do Município de São Luís, MA: taxas de infestação e associações parasito-hospedeiro. **Neotropical Entomology**, v.38, n.5, p.595-601, 2009. PMID:19943006. doi.org/10.1590/S1519-566X2009000500006

SANTOS, C.L.C.; PEREIRA, A.C.N.; BASTOS, V.de J.C.; GRACIOLLI, G.; RÊBELO, JMM. Parasitism of ectoparasitic flies on bats in the northern Brazilian cerrado. **Acta Parasitologica**, v.58, n.2, p. 207–214, 2013.

SANTOS, F.G.A.; CALOURO, A.M.; SOUZA, S. F.; LAGUE, B.M.; MARCIENTE, R.; FAUSTINO, C.L.; SANTOS, G.J.L.; CUNHA, A.O. Ectoparasitismo em uma assembléia de morcegos em um fragmento florestal no Estado do AC, Brasil. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.6, n.3, p. 211-218, 2012.

SCATENA, M. P. Análise molecular em morcegos do gênero *Artibeus* Leach, 1821 (Chiroptera, Phyllostomidae) a partir de espécimes depositados em coleção científica. 2006. 61p. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto. 2006.

SILVA, J.R.R.; ORTENCIO-FILHO, H. Dípteros ectoparasitas (Insecta, Diptera) em morcegos (Chiroptera, Mammalia) na Reserva Biológica das Perobas Paraná, Brasil. **Iheringia**, v.101, n.3, p. 220-224, 2011.

SOLARI, S.; HOOFFER, S.R.; LARSEN, P.A.; BROWN, A.D.; BULL, R.J.; GUERRERO, J.A.; ORTEGA, J.; CARRERA, J.P.; BRADLEY, R.D.; BAKER, R.J. Operational criteria for genetically defined species: analysis of the diversification of the small fruit-eating bats, *Dermanura* (Phyllostomidae: Stenodermatinae). **Acta Chiropterologica**, v.11, p.279-288, 2009.

TAMSITT, J.R.; FOX, I. Records of bat ectoparasites from the Caribbean region (Siphonaptera, Acarina, Diptera). **Canadian Journal Zoology**, v.48, p.1093-1097, 1970.

TAVARES, V.C., GREGORIN, RPERACCHI, A.L. 2008. Diversidade de morcegos no Brasil: lista atualizada com comentários sobre distribuição e taxonomia. In Morcegos no Brasil: biologia, sistemática, ecologia e conservação (S.M. Pacheco, R.V. Marques, R.V. ; C.E.L. Esberard. Armazém Digital, Porto Alegre, p. 25-58.

Ter HOFSTEDDE, H.M.; FENTON, M.B.; WHITAKER, Jr. J.O. Host and host-site specificity of bat flies (Diptera: Streblidae and Nycteribiidae) on Neotropical bats (Chiroptera). **Canadian Journal of Zoology**, v. 82, p. 616–626, 2004.

TRAJANO, E. Ecologia de populações de morcegos cavernícolas em uma região cárstica do sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.2, n.5, p.255-320, 1984.

WEBB, J.P.; LOOMIS, R.B. Ectoparasites, p 57-120. In: K. Baker; Jr Jones; D.C. Carter (eds). Biology of bats of the new world family Phyllostomidae, Part II. Texas. Texas Tech University 363p, 1977.

WENZEL RL. Family Streblidae. In: Papavero N, editor. A catalogue of the Diptera of the Americas south of the United States 100. São Paulo: Museu de Zoologia Universidade de São Paulo; 1970. 25 p.

WENZEL, R.L. The Streblidae bat flies of Venezuela (Diptera: Streblidae). **Brigham Young University Science Bulletin**, v.20, p. 1-177, 1976.

WENZEL, R.L.; TIPTON, V.J.; KIEWLICZ, A. The streblid batflies of Panama (Diptera: Calyptera: Streblidae). In: WENZEL, R.L.; TIPTON, V.J. Ectoparasites of Panama. Chicago: Field Museum of Natural History 405-675, 1966.

ZUBEN, C.J.V. Implications of spatial aggregation of parasites for the population dynamics in host-parasite interaction. **Revista de Saúde Pública** v. 31, n.5, p. 523-530, 1997.

ZUK, M.; McKEAN, K.A. Sex Differences in Parasite Infections: Patterns and Processes. **International Journal of Parasitology**, v.26, n.10, p.1009-1024, 1996.

ANEXOS

Anexo A – Quadro de características principais morfológicas das espécies de *Artibeus*.

ANEXO A- Quadro de características principais morfológicas das espécies de *Artibeus*.

ARTIBEUS					
Espécies	Dias; Peracchi, 2008		Reis et al.,2007		Características
	Antebraço		Peso (g)	Antebraço (mm)	
	♂	♀			
	Mín/Máx	Mín / Máx			
<i>A. obscurus</i>	55,72 /61,78	59,32	30,5 a 39,2	55,64 a 65	Pelagem longa (8 mm), densa e macia, cor enegrecida, frosting ventral, listras faciais obsoletas ou ausentes, muito pelo sobre o antebraço, a pelagem é castanha + escura tendendo ao negro e as pontas das asas mais escuras entre o segundo dedo e o terceiro dedo.
<i>A. planirostris</i>	56,80 / 65,00	57,80 / 63,80	40 a 69	62 a 73	Possui trago curto, folha nasal bem desenvolvida com porção médio basal livre, uropatágio com poucos pelos, sem cauda, pelagem curta e menos densa, coloração amarronzada, sem frosting ventral, pilosidade menos densa no antebraço, pontas das asas ou bem mais claras do que o resto.
<i>A. lituratus</i>	67,04 / 73,54	70,12 / 73,36	Acima 75	Acima de 75	Coloração geral marrom chocolate mais clara com listras faciais distintamente brancas e bem evidentes, membrana interfemural é recoberta por densa pilosidade na face dorsal não possui frosting ventral.
<i>A. fimbriatus</i>	63,02 / 70,86	66,04 /68,64	54 em média	59,4 a 71	Coloração mais escura, listras faciais mais obsoletas e estreitas, frosting bem evidente, face dorsal da membrana interfemural é nua ou muito pouco pilosa, folha nasal com borda inferior soldada medianamente ao lábio, com extremidades laterais livres e as bordas geralmente onduladas.