

JENNIFER BANDEIRA DA SILVA

**DÍPTERAS ECTOPARASITAS (STREBLIDAE, HIPPOBOSCOIDEA) E
ASSOCIAÇÕES COM MORCEGOS EM FRAGMENTOS FLORESTAIS DE
ALTAMIRA-PA**

Altamira-PA

2019

JENNIFER BANDEIRA DA SILVA

**DÍPTERAS ECTOPARASITAS (STREBLIDAE, HIPPOBOSCOIDEA) E
ASSOCIAÇÕES COM MORCEGOS EM FRAGMENTOS FLORESTAIS DE
ALTAMIRA-PA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Altamira, como registro parcial para obtenção de grau de licenciada em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Thiago Bernardi Vieira.

Altamira-PA

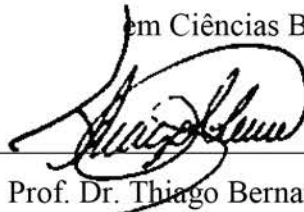
2019

JENNIFER BANDEIRA DA SILVA

DÍPTERAS ECTOPARASITAS (STREBLIDAE, HIPPOBOSCOIDEA) E
ASSOCIAÇÕES COM MORCEGOS EM FRAGMENTOS FLORESTAIS DE
ALTAMIRA-PA.

Trabalho de conclusão de curso apresentado
à Faculdade de Ciências Biológicas da
Universidade Federal do Pará, Campus
Universitário de Altamira, como registro
parcial para obtenção de grau de licenciada
em Ciências Biológicas.

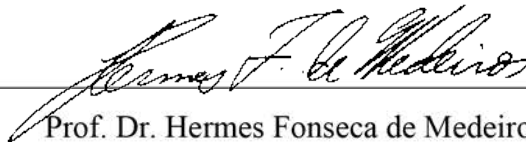
Orientador:



Prof. Dr. Thiago Bernardi Vieira

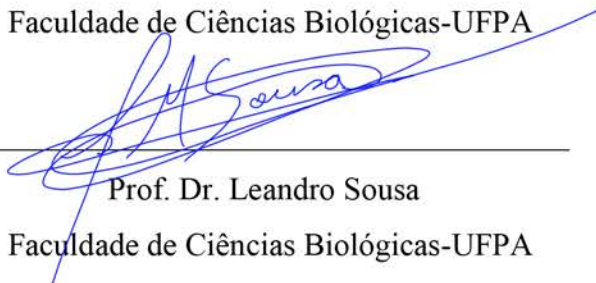
Faculdade de Ciências Biológicas-UFPA

Banca examinadora:



Prof. Dr. Hermes Fonseca de Medeiros

Faculdade de Ciências Biológicas-UFPA



Prof. Dr. Leandro Sousa

Faculdade de Ciências Biológicas-UFPA

Altamira-PA, 17 de dezembro.

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

S586d Silva, Jennifer Bandeira
DÍPTERAS ECTOPARASITAS (STREBLIDAE,
HIPPOBOSCOIDEA) E ASSOCIAÇÕES COM MORCEGOS EM
FRAGMENTOS FLORESTAIS DE ALTAMIRA-PA / Jennifer
Bandeira Silva. — 2019.
32 f.

Orientador(a): Prof. Dr. Thiago Bernardi Vieira
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Faculdade de
Ciências Biológicas, Campus Universitário de Altamira,
Universidade Federal do Pará, Altamira, 2019.

1. Hippoboscoidea. 2. Floresta amazônica. 3. Chiroptera. 4.
índices parasitários. I. Título.

CDD 599.4045

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a todas as pessoas que estiveram a meu lado durante minha graduação e na construção desse trabalho, o Núcleo de Estudos em Ecologia e Conservação de Quirópteros (CHIRO XINGU) e ao Laboratório de Ictiologia de Altamira (LIA). Em especial a meu orientador, Prof. Dr. Thiago Bernardi, que acreditou em mim em momentos que nem eu acreditei, foi como um pai em muitas situações e me guiou até aqui. Aos amigos que fiz ao longo dessa caminhada, Ana Caroline, Ana Alencastre, Keila Alves, Midiã Cristine, Gabriel Alves, Dayane Amorin, Bruno Freitas, Diêgo Manassari, Mateus Kennedy. Ao melhor amigo/parceiro/irmão, que sem ele eu não teria chegado aqui, PÉRIKLES DE OXALÁ. Agradeço também ao corpo docente da Faculdade de Ciências Biológicas de Altamira, em especial ao Prof. Dr. Rodolfo Salm, ao qual tenho imenso carinho.

DÍPTERAS ECTOPARASITAS (STREBLIDAE, HIPPOBOSCOIDEA) E ASSOCIAÇÕES COM MORCEGOS EM FRAGMENTOS FLORESTAIS DE ALTAMIRA-PA.

JENNIFER BANDEIRA DA SILVA¹& THIAGO BERNARDI VIEIRA²

¹Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Altamira, Faculdade de Ciências Biológicas.

^{1,2} Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação – PPGBC, Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Altamira, Faculdade de Ciências Biológicas.

RESUMO Na ordem Diptera, há duas famílias que são parasitas obrigatórios de morcegos, Streblidae e Nycteribiidae. Estas moscas apresentam ciclo de reprodução de viviparidade adenotrófica, que é extremamente dependente da fidelidade dos abrigos. Estudos que investiguem os padrões de associação parasita-hospedeiro para estes grupos tem ganhado força, principalmente no Cerrado e na Mata Atlântica, e são importantes, pois morcegos são animais que desempenham importantes serviços ao ambiente, e são sensíveis a alterações em seu habitat, o que pode influenciar no ciclo de parasitismo. Apesar de na Amazônia existir uma grande diversidade de espécies de morcego, ainda se sabe pouco sobre os padrões de associação e sobre os índices parasitários desses grupos. Assim, buscamos expandir o conhecimento sobre as relações parasita-hospedeiro e dos valores de índices parasitários (prevalência, intensidade de infestação, infracomunidades e especificidade) entre morcegos e moscas, além de descrever a comunidade de Streblidae e Chiroptera em remanescentes florestais no perímetro urbano do município de Altamira-PA. Para a coleta de morcegos, utilizamos redes de neblina em três fragmentos urbanos do município de Altamira, PA, no período de agosto de 2018 a julho de 2019. Foram coletados 465 espécimes de quirópteros e 629 moscas ectoparasitas, todas Streblidae. Das infracomunidades encontradas, a mais frequente foi *Trichobius dugesioides* em *Carollia perspicilata*, essa associação também foi a que obteve maior prevalência. Para os valores de intensidade de infestação, não houve diferença entre os pontos de coleta, possivelmente devido aos ambientes sofrerem influência na mesma intensidade pela ação antrópica. Resultando assim na infidelidade de abrigos e influenciando os resultados de especificidade. Obtivemos 65% de moscas consideradas parasitas não específicas, apenas 25% consideradas monóxenas e *M. proxima* foi considerada oligoxena para o gênero *Artibeus*.

Palavras-chave: Hippoboscoidea, índices parasitários, Chiroptera, Floresta amazônica.

INTRODUÇÃO

Pertencentes à ordem Chiroptera, e com cerca de 1150 espécies mundialmente registradas, os morcegos representam 25% da diversidade de mamíferos, ficando atrás apenas dos roedores (SIMMONS, 2005; PAGLIA et al. 2012). São distribuídos em duas subordens, Megachiroptera (geralmente possuem uma garra no segundo dedo, ou língua longa, olhos grandes, cabeça com semelhança ao formato canino e não se orientam por ecolocalização) e Microchiroptera (que não possuem garra no segundo dígito, possuem olhos pequenos, e produzem ultrassom para orientação por ecolocalização) (BONACCORSO, 1998). Estes animais desempenham importantes papéis ecológicos, tais como polinização, dispersão de sementes, além de serem predadores astutos, estando entre os principais personagens no controle de pragas, como insetos e pequenos vertebrados (KUNZ & FENTON, 2003).

No Brasil, são reconhecidas 181 espécies, em 68 gêneros e nove famílias (Emballonuridae, Phyllostomidae, Mormoopidae, Noctilionidae, Furipteridae, Thyropteridae, Natalidae, Molossidae e Vespertilionidae), todos Microchiroptera (NOGUEIRA et al., 2014; FEIJÓ et al., 2015; MORATELLI & DIAS, 2015; GREGORIN et al., 2016). Dentro desse grupo observam-se espécies ocupando diversas guildas tróficas, podendo ser insetívoros (aéreos, de clareira e catadores), nectarívoros, frugívoros, carnívoros (pequenos vertebrados, e até outros morcegos), onívoros e hematófagos (KUNZ & PIERSON, 1994). Esta plasticidade de nichos ocupados permite que um número elevado de espécies possa coexistir em um determinado ambiente.

Mamíferos e aves em geral são fortemente parasitados por artrópodes. Marshall (1982) aponta que sete ordens de insetos, abrangendo aproximadamente 6000 mil espécies, parasitam os grupos acima citados. Whitaker (1988) relatou que representantes de pelo menos cinco ordens foram encontrados parasitando morcegos, e acredita-se que morcegos sejam parasitados por cerca de 700 espécies de artrópodes (MARSHALL, 1982; GRACIOLLI & BERNARD, 2002). Dentre estes se encontram duas famílias de dípteras (Hippoboscoidea) ectoparasitas hematófagas, Streblidae e Nycteribiidae, que são parasitas obrigatórias e exclusivas de morcegos (WENZEL et al., 1966; WENZEL, 1970; GRACIOLLI & AGUIAR, 2002; PREVEDELLO et al., 2005; DICK & PATTERSON, 2006; PATTERSON et al., 2007).

A família Nycteribiidae é caracterizada por indivíduos ápteros, com o corpo comprimido no sentido dorsoventral dando um aspecto acariciforme (GRACIOLLI, 2004), e apresenta uma subfamília, Nycteribiinae (BARBIER & GRACIOLLI, 2016). Esta família encontra-se associada principalmente com morcegos das famílias Vespertilionidae e Thyopteridae (WENZEL & PETERSON 1987; GRACIOLLI et al., 2007). Para o continente americano, 275 espécies, distribuídas em 11 gêneros, são conhecidas (GRACIOLLI & DICK, 2018 a), enquanto que no Brasil estão registradas apenas 26 espécies, representantes dos gêneros, *Basilia*(24) e *Herskovitzia* (2) (GRACIOLLI, 2019 a).

Para o Novo Mundo há a ocorrência de três subfamílias que compõe Streblidae, sendo elas Nycterophiliinae, Streblinae e Trichobiinae, que são encontrados em associação principalmente com morcegos filostomídeos (WENZEL et. al., 1966; WENZEL, 1976), no entanto podem ser encontradas em todas as famílias de morcegos (BARBIER & GRACIOLLI, 2016). Dick & Graciolli (2018 b) registraram 239 espécies de Streblidae, em um total de 33 gêneros. Enquanto para o Brasil, são conhecidas 83 espécies, distribuídas em 23 gêneros (GRACIOLLI, 2019 b; BARBIER et al., 2018). De acordo com esses números, o Brasil registra cerca de 69% da diversidade desses ectoparasitas.

Assim como seus hospedeiros, os ectoparasitas distribuem-se por todo o globo, exceto nos polos (WENZEL, 1970; MICKLEBURGH et al., 2002). Dick & Patterson (2007) afirmam que a restrição de hospedeiros e o modo de vida desses ectoparasitas acarretaram uma gama de características morfológicas e fisiológicas diversas. Podem ser ápteras, braquípteras e aladas (DIAS et al., 2009), ser comprimidas lateral ou dorsoventral, ter ou não olhos reduzidos (PETERSON & WENZEL, 1987; MEIER et al., 1999; DICK & PATTERSON 2006). Além disso, possuem a característica de serem vivíparas adenotróficas, onde a fêmea produz apenas um ovo por gestação, e este se desenvolve dentro de seu útero, onde a larva é nutrida por sua genitora até chegar à fase de pré-pupário (FRITZ, 1983; PETERSON & WENZEL, 1987; MEIER et al. 1999; DICK & PATTERSON 2006). A fêmea então deposita a prole no substrato, que imediatamente forma o pupário, e em 3-4 semanas o indivíduo chega à fase adulta e precisa encontrar um hospedeiro (DICK & PATTERSON 2006). Essa variedade e especificidade devem-se a uma longa história de coevolução entre parasita/hospedeiro (POINAR & BROWN, 2012).

Grande parte das espécies de Diptera Hipoboscoidea conhecidas é ainda de registros recentes (BARBIER & GRACIOLLI, 2016). No Brasil, a maioria dos trabalhos voltados

para o estudo desses parasitas não leva em consideração as associações existentes entre parasita/hospedeiro (BARBIER & GRACIOLLI, 2016;), além de que estão concentrados nos biomas: Cerrado, Mata Atlântica e alguns na Caatinga (eg. BERTOLA, et al., 2005; KOMENO & LINHARES, 1999; GRACIOLLI & RUI, 2001; SOARES et al., 2013, 2017; GRACIOLLI et al.,2010), havendo menos estudos na Amazônia.

Para o bioma Amazônico, caracterizado por uma ampla diversidade de espécies animais e vegetais, ocupando cerca de 2/3 do território brasileiro (BERNARD et al. 2011) há uma quantidade insatisfatória de trabalhos voltados à quantificação e ecologia desses grupos. Os locais amostrados dessa região são as capitais, grandes centros urbanos, zonas de fácil acesso, e ao longo de grandes rios (BERNARD et al. 2011). Foi ressaltada nesse trabalho a importância ecológica que os quirópteros desempenham, assim como a história de coevolução entre parasita e hospedeiro. Faz-se então necessário observar os padrões de associação entre esses grupos sendo que no estado do Pará o trabalho de Graciolli e Bernard (2002) é o único com dípteras ectoparasitas de morcegos.

Dessa forma, este trabalho tem como objetivo descrever as comunidades de moscas ectoparasitas e de seus hospedeiros, além de estimar índices parasitários (prevalência, infestação, infracomunidades e especificidade) em três pontos sobre influência do perímetro urbano de Altamira.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

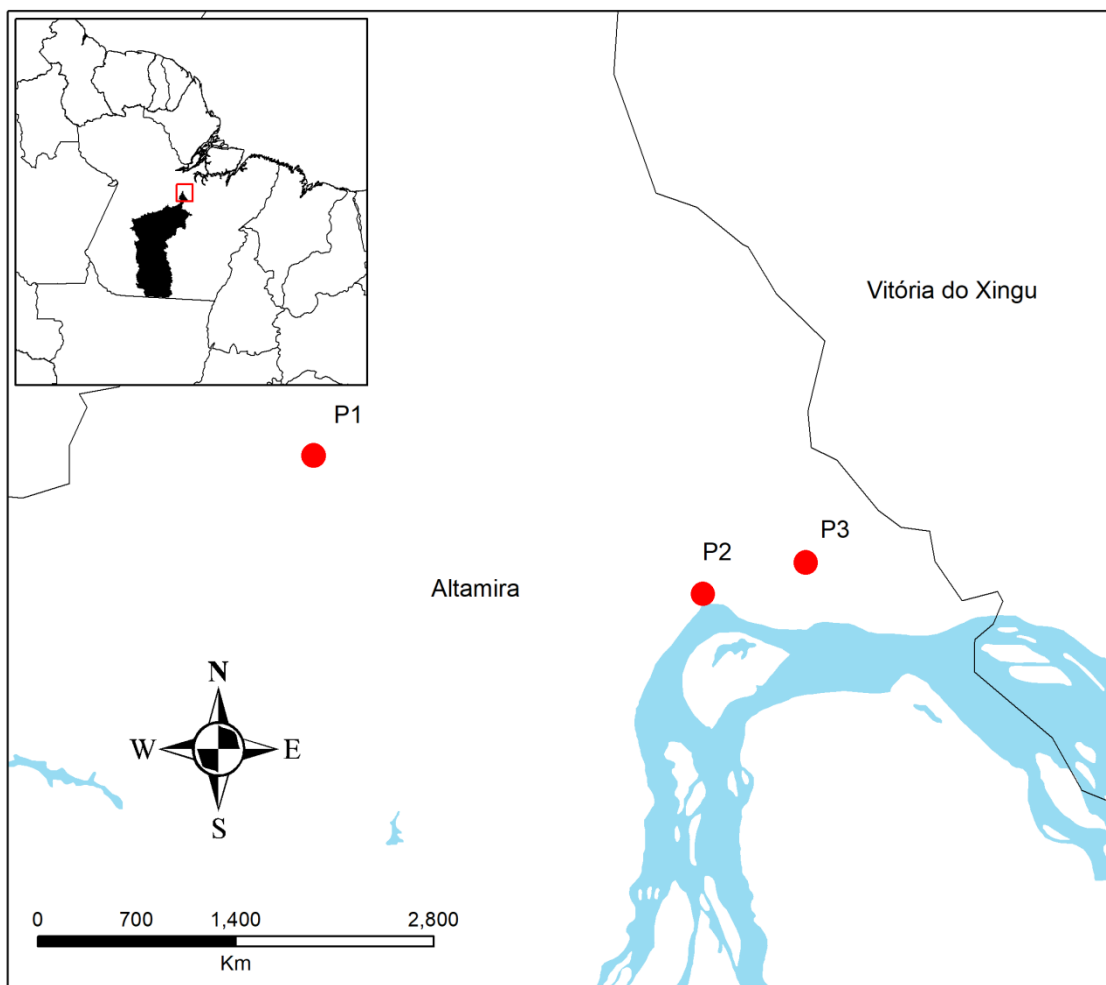


Figura 1: Mapa dos pontos coletados da cidade de Altamira. Sendo P1,P2 e P3, Sítio Bethânia, Sítio Jaburú e Instituto Federal do Pará, respectivamente.

As coletas ocorreram em três fragmentos dentro do perímetro urbano de Altamira, Pará. Possui clima equatorial Am e Aw, classificação Köppen, a média anual das temperaturas máximas chega 32,4°C e mínimas de 22,1°C. Com aproximadamente 2.123 mm de precipitação pluviométrica anual (SILVA et al., 2009). O município possui dois períodos climáticos característicos, de julho a novembro, temporada relativamente úmida e quente, e o período chuvoso que ocorre entre fevereiro e abril (PARRY et al., 2012).

O Sítio Jaburú, é o fragmento que tem mais influência de urbanização. É uma área de floresta fortemente homogênea, sendo a espécie botânica Teca (*Tectonagrandis*), a árvore predominante no local. Apesar disso, existem mais dois amplos fragmentos que estão suficientemente próximos deste sítio.

O Instituto Federal do Pará está localizado no meio de um grande fragmento florestal, onde se observa que parte é aparentemente conservada, mas nos arredores do instituto, uma ampla área foi desmatada para ser utilizada como campo de futebol, e próximo à guarita há construções abandonadas. Por fim o Sítio Bethânia, localizado nas coordenadas 52°15'14.364"S 3°9'22.104"W, o fragmento que tem menos contato com a urbanização, mas ainda assim, é possível observar que este tem ao seu redor muitas áreas de criação de gado e plantações de monocultura. Foram realizadas coletas mensais em cada fragmento dentro do período de um ano, agosto de 2018 a julho de 2019.

Coleta de material biológico

Morcegos

Para a captura dos morcegos foram utilizadas oito redes de neblina, armadas em clareiras já existentes, como estradas ou áreas de lazer, cercadas de vegetação arbórea. As redes permaneceram abertas nas seis primeiras horas após o por do sol, e foram verificadas a cada 30 minutos. Dos morcegos coletados obtivemos: (i) sexo; (ii) idade, (iii) condição reprodutiva; (vi) peso; e (v) medida de antebraço. Dois casais de cada espécie foram coletados, fixados em formol 10% e preservados em álcool 70% para servir de espécime-testemunho, posteriormente depositados no Laboratório de Ictiologia da Universidade Federal do Pará, no Laboratório de Ictiologia de Altamira.

A identificação das espécies foi confirmada em laboratório, utilizando os espécimes-testemunho. Estes indivíduos tiveram os seguintes dados coletados: comprimento total, da cauda, do calcâneo, da orelha, do tragus, medida do antebraço e peso (FAZZOLARI-CORRÊA 1995).

Os indivíduos capturados, não coletados foram marcados com coleiras plásticas de náilon do tipo prensa cabo, na cor preta. Essas coleiras têm numeração de anéis coloridos seguindo o padrão de algarismos romanos, sendo que um anel branco representa o algarismo I, vermelho V, azul X, verde L, amarelo C e laranja D. Assim, os anéis dispostos na abraçadeira de náilon formam o número desejado. Dessa forma conseguimos identificar indivíduos já capturados

Ainda em campo, sexo e o estado reprodutivo foram observados, por meio de apalpação do abdômen e observação de leite nas mamas das fêmeas, e a observação da

posição dos testículos nos machos. Fêmeas com mamas bem desenvolvidas, produção de leite e ausência de feto foram classificadas como lactantes, fêmeas com mamas desenvolvidas, ausência de lactação e feto foram classificadas como pós-lactantes. As fêmeas sem mamas desenvolvidas e ausência de feto foram classificadas como inativas e as fêmeas que apresentarem feto, seguindo a técnica de apalpação do abdômen, classificadas como grávidas. Os machos com testículos evidentes foram classificados como reprodutivamente ativos e os machos com testículos abdominais considerados reprodutivamente inativos.

Diptera ectoparasitas

Ainda em campo, as Diptera foram retiradas dos pelos dos morcegos com o auxílio de pinças e pincéis embebidos em álcool e acondicionados em microtubos individuais para cada hospedeiro com álcool 70%. Em laboratório as espécies foram identificadas com auxílio de um estéreo microscópio ótico e chaves de identificação (GUERRERO,1993, 1994, 1995; 1996 WENZEL, 1976). Em caso de múltiplas espécies por hospedeiro, duplicamos o código e acondicionamos as espécies em tubos distintos.

Análise estatística

Para descrever as comunidades de moscas ectoparasitas e de seus hospedeiros realizamos a listagem de espécies em planilhas eletrônicas. Foram estimados os índices parasitários **prevalência (P)= (número de hospedeiros parasitados) / (número de hospedeiros observados X 100)**, e média da intensidade de infestação (**MI) = (número de parasitas) / (número de hospedeiros parasitados)** conforme Bush et al., (1997). Utilizamos o QuantitativeParasitology (QPweb), onde usamos as espécies ectoparasitas com número de indivíduos acima de 10 devido a uma limitação do software, sendo elas *Aspidoptera delatorrei* (18), *Megistopoda aranea* (14), *M. proxima* (24), *Noctioliostrebla* sp. (19), *Speiseria ambigua* (75), *Strebla mirabilis* (24), *T. dugesioides* (330), *T. joblingi* (34), *T. johnsonae* (21), *T. silvicolae* (13). E testamos ambos os índices com, i: Local (Sítio Jaburú, Instituto Federal do Pará e Sítio Betânia), ii: Guilda (frugívoro, insetívoro, onívoro, piscívoro, nectarívoro e hematófago), iii: Gênero (*Artibeus*, *Carollia*, *Desmodus* e *Sturnira*), iv: Espécie (*Artibeus fimbriatus*, *Carollia perspicillata*, *Desmodus rotundus* e *Sturnira lillium*).

As categorias de gênero e espécie foram filtradas, levando em consideração apenas os grupos com mais de 20 indivíduos capturados, tanto por limitações do próprio software, que suporta fazer associações apenas com seis grupos diferentes, quanto para se ter maior confiabilidade dos resultados. Para espécies de morcegos com mais de 30 indivíduos capturados, foi calculada a frequência relativa de **infracomunidades (FI)= (número de vezes que infracomunidades foram encontradas em um hospedeiro) / (número total de hospedeiros parasitados pelas mesmas espécies X 100)**. E para as associações entre parasita/hospedeiro com o índice de especificidade (S_{TD}^*) proposto por (POULIN & MOULLOT, 2005), em que o valor de (S_{TD}^*) variam entre 0 e 5, possibilitando classificar os parasitas como: i) Monoxênicos – valor igual a 0; ii) Oligoxênicos – valor igual a 1, (hospedeiros congêneres); ou iii) Não específicos – apresentam valor >1 (diretamente proporcional à quantidade de hospedeiros). Foram estimados os intervalos de confiança para esses parâmetros com uma análise de randomização usando 2,000 réplicas (RÒZSA et al., 2000). Para realizar estas análises foi utilizado o ambiente R Statistica (R CORE TEAM, 2015).

RESULTADOS

Foram coletados 455 espécimes de quirópteros, distribuídos em três famílias, sendo que a mais abundante, com 443 indivíduos, foi Phyllostomidae. Amostramos um total de 20 gêneros e 29 espécies identificadas, sendo que *Carollia perspicillata*, 242 indivíduos, a mais abundante. Dos morcegos coletados, 184 indivíduos apresentaram moscas ectoparasitas, totalizando 629 moscas, todas da família Streblidae. Foram identificados 10 gêneros, com *Trichobius* (401) como o mais expressivo. Amostramos 20 espécies, o mais abundante foi *Trichobius dugesioides* com 330 espécimes.

Das espécies de Streblidae, 25% apresentaram valor de especificidade igual à zero (*Pseudostrebla ribeiroi*, *Strebla alvarezii*, *Trichobioides perspicillatus*, *Trichobius handleyi* e *T. parasiticus*). As espécies *T. johnsonae* (*Pteronotus personatus*, *P. rubiginosus*) e *Megistopoda aranea* (*Artibeus fimbriatus*, *A. obscurus*) foram oligoxênicas, encontradas em hospedeiros congêneres. E 65% das espécies tiveram valores maiores do que um, o que corresponde ao parasitismo de espécies não congêneres.

Tabela 1: lista de espécies de morcegos capturados.

| Família | Total de indivíduos |
|----------------------------------|----------------------------|
| Subfamília | |
| Gênero | |
| Espécie | |
| Emballonuridae | 6 |
| Emballonurinae | |
| <i>Saccopteryx</i> | |
| <i>Saccopteryx bilineata</i> | 1 |
| <i>Saccopteryx leptura</i> | 5 |
| Molossidae | 6 |
| Molossinae | |
| <i>Molossops</i> | |
| <i>Molossops brachymeles</i> | 1 |
| <i>Molossus</i> | |
| <i>Molossus molossus</i> | 5 |
| Phyllostomidae | 443 |
| Carollinae | |
| <i>Carollia</i> | |
| <i>Carollia perspicillata</i> | 242 |
| Desmodontinae | |
| <i>Desmodus</i> | |
| <i>Desmodus rotundus</i> | 24 |
| Glossophaginae | |
| <i>Anoura</i> | |
| <i>Anoura caudifer</i> | 2 |
| <i>Glossophaga</i> | |
| <i>Glossophaga soricina</i> | 5 |
| Phyllostominae | |
| <i>Lophostoma</i> | |
| <i>Lophostoma carrikeri</i> | 1 |
| <i>Lophostoma silvicola</i> | 7 |
| <i>Phyllostomus</i> | |
| <i>Phyllostomus discolor</i> | 2 |
| <i>Phyllostomus hastatus</i> | 2 |
| Rhinophyllinae | |
| <i>Rhinophylla</i> | |
| <i>Rhinophylla sp.</i> | 6 |
| Stenodermatinae | |
| <i>Ametrida</i> | |
| <i>Ametrida centurio</i> | 1 |
| <i>Artibeus</i> | |
| <i>Artibeus fimbriatus</i> | 83 |
| <i>Artibeus obscurus</i> | 20 |
| <i>Dermanura</i> | |
| <i>Dermanura anderseni</i> | 8 |
| <i>Mesophylla</i> | |
| <i>Mesophylla macconnelli</i> | 2 |
| <i>Platyrrhinus</i> | |
| <i>Platyrrhinus helleri</i> | 1 |
| <i>Platyrrhinus matapalensis</i> | 1 |
| <i>Platyrrhinus nigellus</i> | 1 |
| <i>Platyrrhinus sp.</i> | 2 |
| <i>Pygoderma</i> | |
| <i>Pygoderma bilabiatum</i> | 1 |

| | |
|-------------------------------|----|
| <i>Rhinophylla</i> | |
| <i>Rhinophylla fischeriae</i> | 1 |
| <i>Rhinophylla sp.</i> | 1 |
| <i>Sturnira</i> | |
| <i>Sturnira koopmanhilli</i> | 1 |
| <i>Sturnira lillium</i> | 22 |
| <i>Sturnira sp.</i> | 2 |
| <i>Uroderma</i> | |
| <i>Uroderma magnirostrum</i> | 1 |
| <i>Uroderma sp.</i> | 4 |

Tabela 2: Lista de espécies de moscas ectoparasitas coletadas.

| Família | Gênero | Total de indivíduos |
|-------------------------------------|----------------|----------------------------|
| | Espécie | |
| Streblidae | | |
| <i>Aspidoptera</i> | | |
| <i>Aspidoptera delatorrei</i> | | 18 |
| <i>Aspidoptera phyllostomatis</i> | | 2 |
| <i>Mastoptera</i> | | |
| <i>Mastoptera minuta</i> | | 12 |
| <i>Megistopoda</i> | | |
| <i>Megistopoda aranea</i> | | 14 |
| <i>Megistopoda proxima</i> | | 24 |
| <i>Noctiliostrebla</i> | | |
| <i>Noctiliostrebla sp.</i> | | 19 |
| <i>Paratrichobius</i> | | |
| <i>Paratrichobius longicrus</i> | | 6 |
| <i>Pseudostrebla</i> | | |
| <i>Pseudostrebla ribeiroi</i> | | 1 |
| <i>Speiseria</i> | | |
| <i>Speiseria ambigua</i> | | 75 |
| <i>Strebla</i> | | |
| <i>Strebla alvarezi</i> | | 4 |
| <i>Strebla christinae</i> | | 2 |
| <i>Strebla hertigi</i> | | 9 |
| <i>Strebla mirabilis</i> | | 24 |
| <i>Strebla sp.</i> | | 1 |
| <i>Strebla wiedemanni</i> | | 10 |
| <i>Trichobioides</i> | | |
| <i>Trichobioides perspicillatus</i> | | 8 |
| <i>Trichovius</i> | | |
| <i>Trichobius dugesioides</i> | | 330 |
| <i>Trichobius handleyi</i> | | 1 |
| <i>Trichobius joblingi</i> | | 34 |
| <i>Trichobius johnsonae</i> | | 21 |
| <i>Trichobius parasiticus</i> | | 2 |
| <i>Trichobius silvicolae</i> | | 13 |

Tabela 3: Número de infracomunidades e infrapopulações encontradas para *Artibeus fimbriatus* e *Carollia perspicillata*.

| Hospedeiro | Infracomunidades/Infrapopulações | Número de ocorrências |
|---|--|-----------------------|
| <i>Carollia perspicillata</i> (123) | <i>Trichobius dugesioides</i> | 69 |
| | <i>Speiseria ambigua</i> + <i>T. dugesioides</i> | 23 |
| | <i>Speiseria ambigua</i> | 8 |
| | <i>S. ambigua</i> + <i>Strebla hertigi</i> | 1 |
| | <i>S. ambigua</i> + <i>T. joblingi</i> | 4 |
| | <i>S. ambigua</i> + <i>Strebla mirabilis</i> + <i>T. dugesioides</i> | 3 |
| | <i>Strebla mirabilis</i> | 2 |
| | <i>S. ambigua</i> + <i>Strebla wiedemanni</i> + <i>T. joblingi</i> | 1 |
| | <i>S. ambigua</i> + <i>A. delatorrei</i> + <i>T. joblingi</i> | 1 |
| | <i>S. ambigua</i> + <i>S. alvarezi</i> + <i>S. mirabilis</i> + <i>T. dugesioides</i> | 1 |
| | <i>Strebla wiedemanni</i> | 1 |
| | <i>Streblaalvarezi</i> | 1 |
| | <i>S. wiedemanni</i> + <i>T. dugesioides</i> | 1 |
| | <i>S. mirabilis</i> + <i>T. dugesioides</i> | 7 |
| <i>Artibeus fimbriatus</i> (13) | <i>Paratrichobius longicrus</i> | 2 |
| | <i>Aspidoptera delatorrei</i> + <i>Megistopoda proxima</i> + <i>S. ambigua</i> + <i>T. dugesioides</i> | 1 |
| | <i>Sterbla sp.</i> + <i>T. dugesioides</i> | 1 |
| | <i>Trichobius dugesioides</i> | 1 |
| | <i>Megistopoda arenea</i> | 5 |
| | <i>S. amgigua</i> + <i>T. dugesioides</i> | 1 |
| | <i>Aspidoptera delatorrei</i> | 1 |
| <i>A. delatorrei</i> + <i>M. arenea</i> | 1 | |

Tabela 4: Valores de prevalência em porcentagem da relação entre parasitas e pontos de coleta. Entre parênteses estão a quantidade de indivíduos capturados em cada local, assim como a quantidade de indivíduos coletados para cada espécie parasita. Valores em negrito obtiveram valor de $p < 0.05$.

| Diptera ectoparasitas | Sítio Jaburú(56) | Instituto Federal do Pará(199) | Sítio Betânia(190) | Indivíduos parasitados |
|-------------------------------------|------------------|--------------------------------|--------------------|------------------------|
| <i>Aspidoptera delatorrei</i> (18) | 5.4% | 1.0% | 2.6% | 10 |
| <i>Megistopoda aranea</i> (14) | 8.9% | 1.5% | 0.0% | 8 |
| <i>Megistopoda proxima</i> (24) | 0.0% | 2.5% | 1.6% | 8 |
| <i>Noctoliostrebla</i> sp. (19) | 0.0% | 0.0% | 1.6% | 3 |
| <i>Speiseria ambigua</i> (75) | 0.0% | 14.6% | 8.9% | 46 |
| <i>Strebla mirabilis</i> (24) | 0.0% | 6.0% | 2.6% | 17 |
| <i>Trichobius dugesioides</i> (330) | 3.6% | 39.2% | 16.8% | 112 |
| <i>Trichobius joblingi</i> (34) | 0.0% | 0.5% | 3.7% | 8 |
| <i>Trichobius johnsonae</i> (21) | 1.8% | 0.5% | 1.6% | 5 |
| <i>Trichobius silvicolae</i> (13) | 3.6% | 1.0% | 1.1% | 6 |

Tabela 5: Valores de prevalência em porcentagem da relação entre parasitas e gêneros de morcegos com mais de 20 indivíduos capturados. Entre parênteses estão quantidade de indivíduos capturados para cada gênero de morcego, assim como a quantidade de indivíduos coletados para cada espécie parasita. Valores em negrito obtiveram valor de $p < 0.05$.

| Diptera ectoparasitas | <i>Artibeus</i> (91) | <i>Carollia</i> (234) | <i>Desmodus</i> (24) | <i>Sturnira</i> (25) | Indivíduos parasitados |
|-------------------------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|------------------------|
| <i>Aspidoptera delatorrei</i> (18) | 4.4% | 0.4% | 0.0% | 16.0% | 9 |
| <i>Megistopoda aranea</i> (14) | 8.8.% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 8 |
| <i>Megistopoda proxima</i> (24) | 1.1% | 0.0% | 0.0% | 28.0% | 8 |
| <i>Noctoliostrebla</i> sp. (19) | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0 |
| <i>Speiseria ambigua</i> (75) | 2.2% | 17.9% | 4.2% | 4.0% | 46 |
| <i>Strebla mirabilis</i> (24) | 0.0% | 6.0% | 4.2% | 0.0% | 15 |
| <i>Trichobius dugesioides</i> (330) | 4.4% | 44.0% | 0.0% | 8.0% | 109 |
| <i>Trichobius joblingi</i> (34) | 0.0% | 2.6% | 4.2% | 4.0% | 8 |
| <i>Trichobius johnsonae</i> (21) | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0 |
| <i>Trichobius silvicolae</i> (13) | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0 |

Tabela 6: Valores de prevalência em porcentagem da relação entre parasitas e guildas tróficas. Entre parênteses estão quantidade de indivíduos capturados para cada guilda trófica, assim como a quantidade de indivíduos coletados para cada espécie parasita. Valores em negrito obtiveram valor de $p < 0.05$.

| Diptera ectoparasitas | Frugívoro(382) | Insetívoro (18) | Onívoro (13) | Piscívoro (1) | Nectarívoro (7) | Hematófago (24) | Indivíduos parasitados |
|-------------------------------------|----------------|-----------------|--------------|---------------|-----------------|-----------------|------------------------|
| <i>Aspidoptera delatorrei</i> (18) | 2.4% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 14.3% | 0.0% | 10 |
| <i>Megistopoda aranea</i> (14) | 2.1% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 8 |
| <i>Megistopoda proxima</i> (24) | 2.1% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 8 |
| <i>Noctioliostrebla</i> sp. (19) | 0.0% | 0.0% | 23.1% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 3 |
| <i>Speiseria ambigua</i> (75) | 11.8% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 4.2% | 46 |
| <i>Strebla mirabilis</i> (24) | 3.7% | 0.0% | 7.7% | 0.0% | 14.3% | 4.2% | 16 |
| <i>Trichobius dugesioides</i> (330) | 28.8% | 0.0% | 7.7% | 0.0% | 14.3% | 0.0% | 111 |
| <i>Trichobius joblingi</i> (34) | 1.8% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 4.2% | 8 |
| <i>Trichobius johnsonae</i> (21) | 0.0% | 27.8% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 5 |
| <i>Trichobius silvicolae</i> (13) | 0.3% | 0.0% | 38.5% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 6 |

Tabela 7: Valores de prevalência em porcentagem da relação entre parasitas e espécies de morcegos com mais de 20 indivíduos capturados. Entre parênteses estão quantidade de indivíduos capturados para cada espécie de morcego, assim como a quantidade de indivíduos coletados para cada espécie parasita. Valores em negrito obtiveram valor de $p < 0.05$.

| Diptera ectoparasitas | <i>Artibeus fimbriatus</i> (73) | <i>Carollia perspicillata</i> (234) | <i>Desmodus rotundus</i> (24) | <i>Sturnira lillium</i> (22) | Indivíduos parasitados |
|-------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------|
| <i>Aspidoptera delatorrei</i> (18) | 5.5% | 0.4% | 0.0% | 13.6% | 8 |
| <i>Megistopoda aranea</i> (14) | 8.2% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 6 |
| <i>Megistopoda proxima</i> (24) | 1.4% | 0.0% | 0.0% | 31.8% | 8 |
| <i>Noctioliostrebla</i> sp. (19) | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0 |
| <i>Speiseria ambigua</i> (75) | 2.7% | 17.9% | 4.2% | 4.5% | 46 |
| <i>Strebla mirabilis</i> (24) | 0.0% | 6.0% | 4.2% | 0.0% | 15 |
| <i>Trichobius dugesioides</i> (330) | 5.5% | 44.0% | 0.0% | 9.1% | 109 |
| <i>Trichobius joblingi</i> (34) | 0.0% | 2.6% | 4.2% | 4.5% | 8 |
| <i>Trichobius johnsonae</i> (21) | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0 |
| <i>Trichobius silvicolae</i> (13) | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0 |

Tabela 8: Médias de intensidade de infestação por espécies de parasitas, em cada local. Entre parênteses estão a quantidade de indivíduos capturados em cada local, assim como a quantidade de indivíduos coletados para cada espécie parasita. Valores em negrito obtiveram valor de $p < 0.05$. A média de infestação acompanha o valor de desvio padrão.

| Diptera ectoparasitas | Sítio Jaburú (56) | Instituto Federal do Pará (199) | Sítio Betânia (190) | Indivíduos parasitados |
|-------------------------------------|-------------------|---------------------------------|---------------------|------------------------|
| <i>Aspidoptera delatorrei</i> (18) | 1.333(±0.577) | 2.000(±1.414) | 2.000(±1.414) | 10 |
| <i>Megistopoda aranea</i> (14) | 1.600(±0.894) | 1.667(±0.577) | | 8 |
| <i>Megistopoda proxima</i> (24) | | 1.800(±1.304) | 5.000(±6.083) | 8 |
| <i>Noctioliostrebla sp.</i> (19) | | | 6.333(±2.082) | 3 |
| <i>Speiseria ambigua</i> (75) | | 1.552(±0.828) | 1.706(±0.920) | 46 |
| <i>Strebla mirabilis</i> (24) | | 1.000(±0.000) | 2.200(±1.789) | 17 |
| <i>Trichobius dugesioides</i> (330) | 2.500(±2.121) | 2.936(±1.983) | 1.969(±1.307) | 112 |
| <i>Trichobius joblingi</i> (34) | | 6.000(±NA) | 3.714(±3.638) | 8 |
| <i>Trichobius johnsonae</i> (21) | 3.000(±NA) | 1.000(±NA) | 5.667(±4.041) | 5 |
| <i>Trichobius silvicolae</i> (13) | 3.500(±3.536) | 1.000(±0.000) | 1.500(±0.707) | 6 |

Tabela 9: Médias de intensidade de infestação por espécies de parasitas, para cada gênero de morcego. Entre parênteses estão a quantidade de indivíduos capturados em gênero de morcego, assim como a quantidade de indivíduos coletados para cada espécie parasita. Valores em negrito obtiveram valor de $p < 0.05$. A média de infestação acompanha o valor de desvio padrão.

| Diptera ectoparasitas | <i>Artibeus</i> (91) | <i>Carollia</i> (234) | <i>Desmodus</i> (24) | <i>Sturnira</i> (25) | Indivíduos parasitados |
|-------------------------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|------------------------|
| <i>Aspidoptera delatorrei</i> (18) | 1.000(±0.000) | 3.000(±NA) | | 2.250(±1.500) | 9 |
| <i>Megistopoda aranea</i> (14) | 1.625(±0.744) | | | | 8 |
| <i>Megistopoda proxima</i> (24) | 12.000(±NA) | | | 1.714(±1.113) | 8 |
| <i>Noctioliostrebla sp.</i> (19) | | | | | 0 |
| <i>Speiseria ambigua</i> (75) | 1.000(±0.000) | 1.619(±0.854) | 1.000(±NA) | 3.000(±NA) | 46 |
| <i>Strebla mirabilis</i> (24) | | 1.143(±0.534) | 1.000(±NA) | | 15 |
| <i>Trichobius dugesioides</i> (330) | 1.000(±0.000) | 2.728(±1.890) | | 2.500(±0.707) | 109 |
| <i>Trichobius joblingi</i> (34) | | 4.500(±3.937) | 2.000(±NA) | 3.000(±NA) | 8 |
| <i>Trichobius johnsonae</i> (21) | | | | | 0 |

Trichobius silvicolae (13)

0

Tabela 10: Médias de intensidade de infestação por espécies de parasitas, para cada guilda trófica. Entre parênteses estão a quantidade de indivíduos capturados em guilda trófica, assim como a quantidade de indivíduos coletados para cada espécie parasita. Valores em negrito obtiveram valor de $p < 0.05$. A média de infestação acompanha o valor de desvio padrão.

| Diptera ectoparasitas | Frugívoro (382) | Insetívoro (18) | Onívoro (13) | Piscívoro (1) | Nectarívoro (7) | Hematófago (24) | Indivíduos parasitados |
|-------------------------------------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|-----------------|-----------------|------------------------|
| <i>Aspidoptera delatorrei</i> (18) | 1.778(±1.202) | | | | 2.000(±NA) | | 10 |
| <i>Megistopoda aranea</i> (14) | 1.625(±0.744) | | | | | | 8 |
| <i>Megistopoda proxima</i> (24) | 3.000(±3.780) | | | | | | 8 |
| <i>Noctioliostrebla sp.</i> (19) | | | 6.333(±2.082) | | | | 3 |
| <i>Speiseria ambigua</i> (75) | 1.622(±0.861) | | | | | 1.000(±NA) | 46 |
| <i>Strebla mirabilis</i> (24) | 1.143(±0.534) | | 1.000(±NA) | | 5.000(±NA) | 1.000(±NA) | 16 |
| <i>Trichobius dugesioides</i> (330) | 2.645(±1.865) | | 2.000(±NA) | | 4.000(±NA) | | 111 |
| <i>Trichobius joblingi</i> (34) | 4.286(±3.638) | | | | | 2.000(±NA) | 8 |
| <i>Trichobius johnsonae</i> (21) | | 4.200(±3.564) | | | | | 5 |
| <i>Trichobius silvicolae</i> (13) | 6.000(±NA) | | 1.200(±0.447) | | | | 6 |

Tabela 11: Médias de intensidade de infestação por espécies de parasitas, para cada espécie de morcego. Entre parênteses estão a quantidade de indivíduos capturados em espécie de morcego, assim como a quantidade de indivíduos coletados para cada espécie parasita. Valores em negrito obtiveram valor de $p < 0.05$. A média de infestação acompanha o valor de desvio padrão.

| Diptera ectoparasitas | <i>Artibeus fimbriatus</i> (73) | <i>Carollia perspicillata</i> (234) | <i>Desmodus rotundus</i> (24) | <i>Sturnira lillium</i> (22) | Indivíduos parasitados |
|-------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------|
| <i>Aspidoptera delatorrei</i> (18) | 1.000(±0.000) | 3.000(±NA) | | 2.667(±1.528) | 8 |
| <i>Megistopoda aranea</i> (14) | 1.833(±0.753) | | | | 6 |
| <i>Megistopoda proxima</i> (24) | 12.000(±NA) | | | 1.714(±1.113) | 8 |
| <i>Noctioliostrebla sp.</i> (19) | | | | | 0 |
| <i>Speiseria ambigua</i> (75) | 1.000(±0.000) | 1.619(±0.854) | 1.000(±NA) | 3.000(±NA) | 46 |
| <i>Strebla mirabilis</i> (24) | | 1.143(±0.534) | 1.000(±NA) | | 15 |
| <i>Trichobius dugesioides</i> (330) | 1.000(±0.000) | 2.728(±1.890) | | 2.500(±0.707) | 109 |

| | | | | |
|-----------------------------------|---------------|------------|------------|---|
| <i>Trichobius joblingi</i> (34) | 4.500(±3.937) | 2.000(±NA) | 3.000(±NA) | 8 |
| <i>Trichobius johnsonae</i> (21) | | | | 0 |
| <i>Trichobius silvicolae</i> (13) | | | | 0 |

DISCUSSÃO

A elevada abundância de morcegos Phyllostomidae é característica de ambientes urbanos, devido à presença abundante de árvores frutíferas. Adicionalmente a região neotropical é o centro de endemismo e da radiação desta família sendo que a Amazônia Legal é abrigo de 87% da fauna de morcegos conhecida no Brasil (BERNARD et al., 2011). Outro ponto é que a utilização de redes de neblina como metodologia de coleta também foi determinante, pois é mais eficiente para espécies que forrageiam no sub-bosque. O fato de termos coletado apenas moscas ectoparasitas da família Streblidae está fortemente ligada ao sucesso de captura de morcegos filostomídeos (WENZEL et al., 1966; WENZEL, 1976) e essa associação é comumente relatada (eg. DIAS et al. 2009; SANTOS et al., 2009; URBIETA et al., 2018; TORRES et al., 2018

Com relação à especificidade, nossos valores apontam maior índice de parasitismo não congênere, sendo que comumente espécies monóxenas são mais abundantes (eg. DICK e GETTINGER, 2005; DICK, 2007; SANTOS et al, 2013; VASCONCELOS et al, 2016; URBIETA et al, 2018) com índices superiores a 70% (VASCONCELOS et al, 2016; URBIETA et al, 2018). Nossos valores podem ser resultado de esforço amostral insuficiente, ou de um reflexo da ruptura de barreiras que dificultam a infestação e sobrevivência, principalmente quando se trata de hospedeiros de associação não primária (DICK et al, 2009; VASCONCELOS et al, 2016). A espécie oligoxena *M. aranea* foi observada em associação primária a espécies do gênero *Artibeus*, essa associação também foi encontrada por Graciolli e Carvalho (2001) Graciolli e Rui (2001) e Prevedello et al (2005).

Para a infracomunidades, observamos que *C. perspicillata* foi associado principalmente à *Trichobius dugesioides* seguido por *Speiseria ambigua*, consideradas associações primárias por Santos et al. (2012) que encontrou também esta espécie de quiróptero associado a *Strebla wiedemanni* e *S. mirabilis*, que realizou coletas na região Amazônica,. Uma associação incomum quando levamos em consideração as associações encontradas no cerrado, (eg. SANTOS et al., 2009; URBIETA et al., 2018; DIAS et al., 2009; GRACIOLLI & AGUIAR, 2002; TORRES et al., 2019) onde normalmente *Carollia perspicillata* é associado a *T. joblingi*.. Além dessas associações, observamos *S. hertigi* e *S. alvarezi*, consideradas como associações acidentais em *C.*

perspicillata. Para *A. fimbriatus* foram observadas seis espécies associadas: *P. longinocrus*, *A. delatorrei*, *M. aranea*, *S. ambigua*, *T. dugesioides* e *M. proxima*. todas consideradas acidentais.

A maior prevalência de infestação foi de *T. dugesioides* no IFPA, local onde houve maior incidência de *C. perspicillata*. Relação essa já descrita na literatura, *T. dugesioides* com a espécie *C. perspicillata* por Santos et al. (2012) A prevalência de infestação de 44% para *T. dugesioides* em *C. perspicillata*, difere da maior parte dos trabalhos, em que *C. perspicillata* tem maior prevalência com *T. joblingi* (eg. KOMENO & LINHARES, 1999; BERTOLLA et al, 2005; GRACIOLLI et al., 2006 a, b; ERILSSON et al, 2011; SANTOS et al, 2013; VASCONCELOS et al, 2016; BARBIER & GRACIOLLI 2016; DORNELLES et al, 2017; GRACIOLLI et al, 2017), contudo são trabalhos realizados no Cerrado. Em segundo lugar observamos *M. proxima* com 31,8% para *S. lillium*, que foi superior a SANTOS et al, (2009) na Amazônia e TORRES et al, (2019) no Cerrado, e similar ao valor encontrado por Urbietta et al, (2018) 31,3%.

Os valores de intensidade encontrados foram baixos, e não houve diferença significativa entre os locais, Urbietta et al (2018), relaciona isso a distúrbios ambientais, que influenciam negativamente a existência de abrigos adequados. O que se encaixa na situação atual, onde todos os pontos sofrem direta ou indiretamente com ações antrópicas que modificam o ambiente, dessa forma a fidelidade pelos abrigos diminui. Uma vez que o ciclo de parasitismo é fortemente ligado à fidelidade do morcego ao abrigo, morcegos menos fiéis têm menor probabilidade de serem infestados (BARBIER & GRACIOLLI, 2016).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBIER, E.; GRACIOLLI G. 2016. Community of bat flies (Streblidae and Nycteribiidae) on bats in the Cerrado of Central-West Brazil: hosts, aggregation, prevalence, infestation intensity, and infracommunities, **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, 51: (3) 176-187,. DOI: 10.1080/01650521.2016.1215042
- BARBIER, E.; HINTZE, F.; JARDELINO, C. ; BERNARD, E. 2018. First record of the bat ectoparasitic fly *Streblaproxima* Wenzel, 1976 (Diptera: Streblidae) from Brazil. **Entomological News**. 127: 369–374.
- BERNARD, E.; MACHADO, R.B.; AGUIAR, L.M.S. 2011. Discovering the Brazilian bat fauna: a task for two centuries?. **Mammal Review**. 41: (1) 23-39.
- BERTOLA, P. B. AIRES, C. C. FAVORITO, S. E. GRAVIOLLI, G. AMUKU, M. PINTO-DA-ROCHA, R. 2005. Batflies (Diptera: Streblidae, Nycteribiidae) parasiticonbats (Mammalia: Chiroptera) at Parque Estadual da Cantareira, São Paulo, Brazil: parasitism rates and host-parasite associations. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**. Rio de Janeiro. 100: (1) 25-32, <http://dx.doi.org/10.1590/S0074-02762005000100005>.
- BONACCORSO F. 1988. **Bats of Papua New Guinea**. Conservation International Tropical Field Guide Series, Washington DC.
- BUSH, A. O.; LAFFERTY, K. D.; LOTZ, J. M.; SHOSTAK, A. W. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: MARGOLIS et al. Revisited*. **Journal of Parasitology**. 83: (4) 575-583.
- DIAS, P. A.; SANTOS, C. L. C.; RODRIGUES, F. S.; ROSA, L. C.; LOBATO, K. S.; REBELO J. M. M. 2009. Espécies de moscas ectoparasitas (Diptera, Hippoboscoidea) de morcegos (Mammalia, Chiroptera) no Estado do Maranhão. **Revista Brasileira de Entomologia**. Curitiba. 53: (1) 128-133.

DICK, C. W., PATTERSON, B. D. 2006. Bat flies: obligate ectoparasites of bats. In: MORAND S, KRASNOV BR, POULIN R, editors. **Micromammals and Macroparasites: from evolutionary ecology to management**. Springer,.p. 179– 194.

DICK, C. W.; ESBERÁRD, C. E. L.; GRACIOLLI, G.; BERGALHO, H. G.; GETTINGER, D.2009. Assessing host specificity of obligate ectoparasites in the absence o dispersal barriers. **Parasitology Research**.105: 1345-1349.

DICK, C. W.; GETTINGER, D. 2005.A faunal survey of Streblidae bat flies (Diptera: Streblidae) associated with bats in Paraguay. **J. parasitology**.91: 1015-1024.

DICK, C. W.; PATTERSON, B.D. 2007.Against all odds: explaining high host specificity in dispersal-prone parasites.**International Journal for Parasitology**. 37: (8-9) 871–876. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2007.02.004>.

DICK, C. W; GRACIOLLI, G. 2018. **Checklist of world streblidae** (Diptera: Hippoboscoidea). Disponível em: <https://www.researchgate.net/> Acesso em 20/06/2019. b

DICK, D. W. 2007. High hots specificity of obligate ectoparasites. **Ecological entomology**.32: 446-450.

DORNELES, G. D. P.; GRACIOLLI, G.; OGON, A. ; BORDIGNON, M. O. 2017. Infracommunities of Streblidae and Nycteribiidae (Diptera) on bats in ecotone area between Cerrado and Atlantc Forest in the state of Mato Grosso do Sul. **Iheringia,Sériezoologia**.107: 1-5.

ERIKSSON, A. G.; GRACIOLLI, G.; FISCHER, E. 2011. Bats flies on phyllostomid hosts in the Cerrado region: component community, prevalence and intensity of parasitism. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**. 106: 247-278.

FAZZOLARI-CORRÊA, S.1995. **Aspectos sistemáticos, ecológicos e reprodutivos de morcegos na Mata Atlântica**. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo São Paulo, SP. p. 168.

FEIJÓ, A.; ROCHA, P. A.; ALTHOFF, S. L. 2015. New species of *Histiotus* (Chiroptera: Vespertilionidae) from northeastern Brazil. **Zootaxa**.4048: (3) 412–427. DOI: 10.11646/zootaxa.4048.3.4

FRITZ, G. N. 1983. Biology And Ecology Of Bat Flies (Diptera: Streblidae) On Bats In The Genus *Carollia*. **Journal of Medical Entomology**. 20: 1-10.

GRACIOLLI, G. & E. BERNARD.2002. Novos registros de moscas ectoparasitas (Diptera, Streblidae e Nycteribiidae) em morcegos (Mammalia, Chiroptera) do Amazonas e Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba. 19: (Supl. 1) 77-86.

GRACIOLLI, G. 2004. Nycteribiidae (Diptera: Hippoboscoidea) no Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. Curitiba. 21: (4) 971-985.

GRACIOLLI, G. 2019. Nycteribiidae in Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil. PNUD. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/17650>>. Acesso em: 21 Jun. 2019. a

GRACIOLLI, G. 2019. Streblidae in Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil. PNUD. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/>> Acesso em: 20 Outubro 2019. b

GRACIOLLI, G.; AGUIAR, L. S. 2002. Ocorrência de moscas ectoparasitas (Diptera, Streblidae e Nycteribiidae) de morcegos (Mammalia, Chiroptera) no cerrado de Brasília, Distrito Federal, **Brasil**. **Revista Brasileira de Zoologia**. Curitiba. 19: (1) 177-181.

GRACIOLLI, G.; AUTINO, A. G.; CLAPS, G. L. 2007. Catalogue of American Nycteribiidae (Diptera, Hippoboscoidea). **Revista Brasileira de Entomologia**. 51: (2) 142-159. <https://dx.doi.org/10.1590/S0085-56262007000200004>

GRACIOLLI, G.; BORNSCHEIN, M. R. 2006 a. Novos registros de moscas ectoparasitas (Diptera, Streblidae, Nycteribiidae) de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em áreas de transição de cerrado-floresta estacional no Mato Grosso do Sul, Brasil. **Biota neotropical**. 6: (2) 4.

GRACIOLLI, G.; CARVALHO, C. J. B. 2001. Moscas ectoparasitas (Diptera, Hippoboscoidea, Nycteribiidae) de morcegos (Mammalia: Chiroptera) no estado do Paraná, Brasil. II Streblidae. Chave pictórica para os gêneros e espécies. **Revista Brasileira de Entomologia**. 18: 907-960.

GRACIOLLI, G.; CARVALHO, L. F. A. ; ERIKSSON, A. F.; SILVA, C. L.; ALCÂNTARA, D. M. C. 2017. Lista de espécies de Hippoboscoidea (Diptera) no estado do Mato Grosso do Sul, Brasil. . **Iheringia, Série zoologia**. 107: 1-10.

GRACIOLLI, G.; DICK, C. W. 2018. **Checklist of world Nycteribiidae** (Diptera: Hippoboscoidea). Disponível em: <https://www.researchgate.net/> Acesso em 20/06/2019. a

GRACIOLLI, G.; PASSOS, F. C.; PEDRO, W. A.; LIM, B. K. 2006 b. Moscas ectoparasitas (Diptera, Streblidae) de morcegos filostomídeos (Mammalia, Chiroptera) na Estação Ecológica dos Caetetus, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. 23: 298-299.

GRACIOLLI, G.; RUI, A. M. 2001. Streblidae (Diptera, Hippoboscoidea) em morcegos (Chiroptera, Phyllostomidae) no nordeste do Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia. Série Zoologia**. Porto Alegre. (90) 85-92.

- GRACIOLLI, G.; ZORTÉA, M.; CARVALHO, L. F. A. C. 2010. Bat flies (Diptera, Streblidae and Nycteribiidae) in a Cerrado area of Goiás State, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**. São Paulo, SP. 54: (3) 511-514.
- GREGORIN, R.; MORAS, L. M.; ACOSTA, L. H.; VASCONCELLOS, K. L.; POMA, J. L.; SANTOS, F. R.; PACA, R. C. 2016. A new species of *Eumops* (Chiroptera: Molossidae) from southeastern Brazil and Bolivia. **Mammalian Biology** 81: 235–246.
- GUERRERO, R. 1993. Catalogo de los Streblidae (Diptera: Pupipara) parasitos de murcielago (Mammalia: Chiroptera) del Nuevo mundo. I. Clave para los generos y Nycterophilinae. **Acta Biologica Venezuelana**. 14(4): 61-75.
- GUERRERO, R. 1994. Catalogo de los Streblidae (Diptera: Pupipara) parasitos de murcielagos (Mammalia: Chiroptera) del Nuevo mundo. IV. Trichobiinae con alas desarrolladas. **Boletín de Entomología Venezolana**. 9(2): 161-192.
- GUERRERO, R. 1995. Catalogo de los Streblidae (Diptera: Pupipara) parasitos de murcielagos (Mammalia: Chiroptera) del Nuevo mundo. III. Los grupos: *Dugessi*, *Dunni* y *Phyllostomae* del genero *Trichobius* Gervais, 1844. **Acta Biologica Venezuelana**. 15(3-4):1-27.
- GUERRERO, R. 1995. Catalogo de los Streblidae (Diptera: Pupipara) parasitos de murcielagos (Mammalia: Chiroptera) del Nuevo mundo. VI. Streblinae. **Acta Biologica Venezuelana**. 16(2):1-25.
- KOMENO, C. A.; LINHARES, A. X. 1999. Batflies Parasitic on Some Phyllostomid Bats in Southeastern Brazil: Parasitism Rates and Host-parasite Relationships. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**. Rio de Janeiro, RJ. 94: (2) 151-156.
- KUNZ, T. H.; PEARSON, E. D. 1994. Bats of the World: An Introduction. In: NOWAK, R.M. **Walker's Bats of the World**. The Johns Hopkins University Press. 1-46.

KUNZ, T.H.; FENTON, M.B.2003.**Bat ecology**. The University of Chicago Press, Chicago. 1 – 779.

MARSHAL, A.G.1982.Ecology of Insects Ectoparasitic on Bats. In: KUNZ, T.H. **Ecology of bats**. Boston, MA: Springer Nature. 369- 401.

MEIER, R.; KOTRBA, M.; FERRAR, P.1999.Ovoviviparity and viviparity in the Diptera.**Biological Reviews**.74: (3) 199-258. DOI:10.1017/S0006323199005320

MICKLEBURGH, S.P.; HUTSON, A.M.; RACEY, P.A.2002.A review of the global conservation status of bats.**Oryx**, 36: 206-211.

MORATELLI R.; DIAS D.2015.A new species of nectar-feeding bat, genus Lonchophylla, from the Caatinga of Brazil (Chiroptera, Phyllostomidae).**ZooKeys**.514: 73–9.

NOGUEIRA, M. R.; LIMA, I. P.; MORATELLI, R.; TAVARES, V. C.; GREGORIN, R.; PERACCHI, A. L. 2014.Checklist of Brazilian bats, with comments on original records. **CheckList**. 10: (4) 808–821.

PAGLIA, A. P.; FONSECA, G. A. B. DA; RYLANDS, A. B.; HERRMANN, G.; AGUIAR, L. M. S.; CHIARELLO, A. G.; LEITE, Y. L. R.; COSTA, L. P; SICILIANO, S.; KIERULFF, M. C. M.; MENDES, S. L.; TAVARES, V. DA C.; MITTERMEIER, R. A.; PATTON, J. L. 2012.Lista anotada dos mamíferos do Brasil / Annotated checklist of Brazilian mammals. 2nd Edition.**Occasional Papers in Conservation Biology**, n. 6. Arlington: Conservation International.

PARRY, M. M.; SILVA, M. M.; SENA, I. S.; OLIVEIRA F. P. M. 2012.Composição Florística da Arborização da cidade de Altamira, Pará. **Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**. Piracicaba – SP. 7: (1) 143-158,

PATTERSON, B.D.; DICK, C.W.; DITTMAR, K. 2007. Roosting habits of bats affect their parasitism by bat flies (Diptera: Streblidae). **Journal of Tropical Ecology**. 23: 177–189.

PETERSON, B.V.; WENZEL, R.L. 1987. Nycteribiidae. In: MCALPINE, J.F.; PETERSON, B.V.; SHEWELL, G.E.; TESKEY H, J.; VOCKEROTH, J. R.; WOOD, D. M. editors. **Manual of neartictiptera**. Ottawa: Monograph.

POINAR, G.; BROWN, A. 2012. The first fossil streblid bat fly, *Enischnomyiastegosoma* n. g., n. sp. (Diptera: Hippoboscoidea: Streblidae). **Systematic Parasitology**. 81: 79–86.

POULIN, R.; MOUILLOT, D. 2005. Combining phylogenetic and ecological information into a new index of host specificity. **Journal Parasitology**. 91: 511–514.

PREVEDELLO, J. A.; GRACIOLLI, G.; CARVALHO, C. J. B. 2005. A fauna de dípteros (Streblidae e Nycteribiidae) ectoparasitos de morcegos (Chiroptera) do Estado do Paraná, Brasil: composição e distribuição e áreas prioritárias para novos estudos. **Biociências**, Porto Alegre. 13: (2) 193-209.

R Core Team (2015). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.Rproject.org/>. Acesso: 20/06/19.

RÒZSA, L.; REICZIGEL, J.; MAJOROS, G. 2000. Quantifying parasites in samples of hosts. **Journal of Parasitology**. 86: (2) 228–232.

SANTOS, C. L. C.; DIAS, P. A.; RODRIGUES F. S.; LOBATO K.; ROSA L. C.; OLIVEIRA, T G.; REBÊLO, J. M. M. 2009. Moscas ectoparasitas (Diptera: Streblidae) de morcegos (Mammalia: Chiroptera) do Município de São Luís, MA: Taxas de infestação e associações parasito-hospedeiro. **Neotropical entomology**. 38: (5) 595-601.

- SANTOS, C. L. C.; PEREIRA, A. C. N.; BASTOS, V. J. C.; GRACIOLLI, G.; REBÊLO, J. M. M. 2013. Parasitism of ectoparasitic flies on bats in the northern Brazilian Cerrado. **Acta parasitologica**. 58: (2) 207-214.
- SANTOS, F. G. A. ; CALOURO, A. M.; SOUZA, S. F.; LAGUE, B. M.; FAUSTINO, C. L.; SANTOS, G. J. L.; CUNHA, A. O. 2012. Ectoparasitismo em uma assembléia de morcegos em um fragmento florestal no estado do Acre, Brasil. **Acta Veterinaria Brasilica**. 6: (3) 211- 218.
- SILVA, C. S.; AUGUSTO, S. G.; ANDRADE, A. U. 2009. Caracterização Agrometeorológica de Altamira, Pa. Semana De Integração Das Ciências Agrárias, Ufpa, **IX Altamira, Pa: Anais**. 148-154.
- SIMMONS, N. B. 2005. Chiroptera. In: Wilson, D. E.; Reeder, D. M. eds. **Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference**. Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- SOARES, F.; ANGELO, M.; GRACIOLLI, G.; ALCÂNTARA, D. M. C.; RIBEIRO, C. E. B. P.; VALENÇA, GUSTAVO CORRÊA, & FERRARI, STEPHEN FRANCIS. 2013. Bat flies (Diptera: Streblidae) ectoparasites of bats at an Atlantic Rainforest site in northeastern Brazil. **Biota Neotropica**. 13: (2) 242-246.
- SOARES, F.; ROCHA, P.; MIKALOUSKAS, J.; GRACIOLLI, G.; FERRARI, S. 2017. Ectoparasitic bat flies (diptera, streblidae) of bats (chiroptera, mammalia) from mata do junco wildlife refuge, Sergipe, northeastern Brazil. **Oecologia Australis**. 21: (4).dec. ISSN 2177-6199
- TORRES, J. M.; URBIETA, G. L.; ALMEIDA, L. B. M.; SOARES, D. K. F.; ANJOS, E. A. C. 2019. Moscas ectoparasitas (Diptera, Streblidae) de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em um remanescente periurbano de Cerrado: composição da comunidade, prevalência, intensidade de infestação e especificidade. **Iheringia, Série zoologia**. p. 109.

URBIETA, G. L.; TORRES, J. M.; CARVALHO DOS ANJOS, E.A. ; ESPÍNOLA CARVALHO, C. M.; GRACIOLLI, G. 2018. Parasitism of bat flies (Nycteribiidae and Streblidae) on bat in urban environments: lower prevalence, infracommunities, and specificity. **ActaChiropterologica**.20: (2) 511-518.

VASCONCELOS, P. F.; FALCÃO, L. A. D.; GRACIOLLI, G.; BORGES, M. A. S. 2016.Parasite-host interactions of bat flies (Diptera: Hippoboscoidea) in Brazilian tropical dry forests. **Parasitology research**.115: (1) 367-377.

WENZEL, R. L.1970. Family Streblidae. In: Papavero, N. (ed) **A catalogue of the Diptera south of the United States**.Mus Zool, São Paulo, Brazil.100: 25.

WENZEL, R. L. 1976. The Streblid batflies of Venezuela (Diptera: Streblidae). **Brigham Young University Science Bulletin**. Biological Series. 20(4): 1-177.

WENZEL, R. L.; PETERSON, B. V. 1987.Streblidae. In: MCALPINE, J. F.; PETERSON, B. V.; SHEWELL, G. E.; TESKEY, H.J.; VOCKEROTH, J.R. **Wood DM**, editors. Manual of nearcticdiptera. Ottawa: Monograph.

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

WENZEL, R. L.1976. The streblidbatflies of Venezuela (Diptera: Streblidae). **Brigham Young UniSci Bull**.2: (1) 177.

WHITAKER JR, J. O. 1988. Collecting and preserving ectoparasites for ecological study. In: Kunz, J. H. ed. Ecological and Behavioral Methods for the Study of Bats. Washington, **Smithsonian Institution Press**. 459-474.