



Universidade de Brasília
Instituto de Ciências Biológicas
Departamento de Ecologia
Programa de Pós-Graduação em Ecologia

**MORCEGOS CAVERNÍCOLAS E RELAÇÕES
PARASITA-HOSPEDEIRO COM MOSCAS
ESTREBLÍDEAS EM CINCO CAVERNAS DO DISTRITO
FEDERAL**

ALEXANDRE DE SOUZA PORTELLA

BRASÍLIA - DF
MAIO/2010

**MORCEGOS CAVERNÍCOLAS E RELAÇÕES
PARASITA-HOSPEDEIRO COM MOSCAS
ESTREBLÍDEAS EM CINCO CAVERNAS DO DISTRITO
FEDERAL**

ALEXANDRE DE SOUZA PORTELLA

Orientador: Prof. Dr. Jader Marinho-Filho

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em Ecologia do
Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília
como requisito parcial à obtenção do
título de Mestre em Ecologia

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos aqueles que colaboraram direta ou indiretamente à realização deste estudo.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Jader Marinho-Filho pela orientação, paciência e confiança durante todo o processo de realização deste trabalho, mas especialmente, por me acolher e proporcionar uma alternativa, quando o futuro que eu vislumbrava, pelas circunstâncias era me tornar escriturário concursado em um banco.

Agradeço à Universidade de Brasília, ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia, aos funcionários dos Departamentos de Ecologia e Zoologia por todo o auxílio prestado. Aos queridos professores que contribuíram para meu crescimento como pessoa, pesquisador e profissional, incluindo aqueles que não ministraram as disciplinas que cursei, mas que dispensaram seu precioso tempo com conversas, explicações e sugestões, ou cedendo referências. Agradeço especialmente aos professores Ivone Rezende Diniz, José Roberto Pujol-Luz e Antônio Sebben por me cederem um precioso espaço em seus laboratórios e pela utilização de equipamentos.

Ao CNPq pela bolsa de mestrado, sem a qual não seria possível levar adiante o meu projeto.

Agradeço os proprietários, funcionários e às famílias das fazendas onde estão localizadas as cavernas que pesquisei neste estudo. À dona Maria Helena, proprietária da fazenda Palmeira e ao gerente Martins. Ao Sr. Edimar, proprietário da fazenda Cavas e ao gerente Sr. Gerson. Ao Sr. Doranilto, proprietário da fazenda Santa Sarah e ao gerente Sr. Domingos. Ao Sr. Francisco Imperial, proprietário da fazenda Dois Irmãos e ao gerente Márcio. Ao Sr. José Arnaldo, proprietário da fazenda Sete Lagoas e ao gerente Rubens.

Aos membros da Banca Examinadora, Prof. Dr. Gustavo Graciolli, Prof. Dr. José Roberto Pujol-Luz e Prof. Dr. Marcelo Ximenes Aguiar Bizerril, pela participação, correções e sugestões. Especialmente ao Prof. Dr. Gustavo Graciolli, que me ensinou a identificar os estreblídeos, sempre esclareceu minhas dúvidas e me aconselhou em diversas questões sobre estes fascinantes parasitas; e ao Prof. Dr. Marcelo Ximenes Aguiar Bizerril, que desde a graduação participa dos meus momentos acadêmicos mais importantes.

Aos excelentes profissionais que me deram as primeiras oportunidades de estágio e muito me ensinaram, sobre mamíferos, metodologias e realizar trabalhos de campo: Keila Macfadem Juarez, Carlos "Carlão" Abs da Cruz Bianchi, Marcelo "Mukira" Lima Reis, Gláucia Zerbini, Daniel Louzada e Eriel Sinval Cardoso.

Aos meus colegas e amigos de curso, principalmente aqueles que ingressaram comigo na mesma turma de mestrado e ao pessoal do Laboratório de Mamíferos, Clarisse, Léo, Samuca, Raymundo, Babi, Isabella, Zuca, Raquel e Marina por todos os momentos de estudo, reflexão, risos, bagunça e companheirismo.

Agradeço especialmente aos queridos amigos que me acompanharam durante a seleção das áreas de estudo e nas coletas de dados. Sem vocês a realização deste trabalho seria impossível: Emília Braga, Daniel Velho, Guilherme Santoro, Clarisse Rezende Rocha, Fernanda Mello, Aline Simões, Leonardo de Paula Gomes, Oscar Vitorino, Bárbara Zimbres, David Cho, Ísis Arantes, Rosely Soares, Thairane Cristina da Silva, Simone Salgado, Julia Thees, Leonardo Dutra, Raymundo José Sá-Neto, Carolina Brettas Baptista, Luís Paulo Pires, Juliana Bragança Campos e Pablo Sebastian Amaral. Obrigado também ao Frederico Takahashi e ao Prof. Dr. Guarino Colli, pelos conselhos e orientações estatísticas.

Por fim, e mais importante, agradeço à minha família. Minha mãe, Leila e minha avó, Creuza por todo o apoio e incentivo que me deram para a realização deste sonho, mesmo preocupadíssimas com "esse negócio de ficar indo pro mato". Minha filha, Carolina, simplesmente por existir e me apoiar, mesmo sem saber. Luzia, por todo o incentivo e apoio, inclusive "logístico". Meu pai, Fernando, que me incentivou muito e me apoiou, por vezes financeiramente. Minha avó Daisy, pelo incentivo, mesmo à distância. Meu tio, Marco Antônio e sua filha Mariana, pelo apoio e pelas conversas. Minhas primas, Juliana e Andréa, pelo companheirismo e bate-papos. Meu padrinho, Flávio, que me influenciou no gosto pela ciência. Meus falecidos avôs, Homero e Fernando, pela importante contribuição na minha criação e formação do meu caráter. Minha namorada Clarisse, pelo apoio no campo e durante o curso, pelas conversas e especialmente, pelo carinho e companheirismo nos bons e maus momentos.

Peço desculpas àqueles que por ventura eu tenha esquecido de mencionar aqui, mas tenham a certeza de que o maior agradecimento é tê-los, todos, comigo em meu coração.

SUMÁRIO

RESUMO	4
ABSTRACT	5
APRESENTAÇÃO.....	6
As cavernas do Distrito Federal.....	6
Os morcegos cavernícolas	6
Ectoparasitismo	8
OBJETIVOS GERAIS	10
CAPÍTULO I – Riqueza e Abundância de Espécies de Morcegos em Cavernas no Distrito Federal.....	11
INTRODUÇÃO.....	11
OBJETIVOS.....	12
MATERIAIS E MÉTODOS.....	12
Área de estudo	12
Captura de quirópteros.....	13
Análise de dados	14
RESULTADOS	15
DISCUSSÃO.....	20
CONSIDERAÇÕES FINAIS	22
CAPÍTULO II – Relações Parasita-Hospedeiro entre Morcegos Cavernícolas e Estreblídeos no Distrito Federal	23
INTRODUÇÃO.....	23
OBJETIVOS.....	23
MATERIAIS E MÉTODOS.....	24
Área de estudo	24
Coleta de ectoparasitos	24
Análise de dados	25
RESULTADOS	26
DISCUSSÃO.....	43
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Localização das cavidades naturais subterrâneas nas cinco áreas de estudo.	12
Figura 2 – Riqueza de espécies de quirópteros, por área de amostragem.	18
Figura 3 - Similaridade qualitativa entre as áreas de estudo, segundo o Coeficiente de Jaccard.	18
Figura 4 - Similaridade quantitativa entre as áreas de estudo, segundo o Índice Modificado de Morisita.	19
Figura 5 – Frequência de captura de quirópteros, por espécie.	19
Figura 6 – Riqueza de estreblídeos por área de estudo.....	29
Figura 7 – Número de estreblídeos coletados por localidade.....	29
Figura 8 – Frequência de quirópteros parasitados por estreblídeos capturados por área de estudo.....	30
Figura 9 – Frequência de captura das espécies de quirópteros infestados e não infestados.....	30
Figura 10 – Riqueza de estreblídeos em relação às espécies de hospedeiros quirópteros.	31
Figura 11 – Número de estreblídeos coletados sobre as espécies de hospedeiros quirópteros.....	31
Figura 12 – Número total de estreblídeos coletados sobre hospedeiros quirópteros.....	32
Figura 13 – Riqueza de hospedeiros quirópteros por espécie de estreblídeos.....	32
Figura 14 – Similaridade qualitativa (Coeficiente de Jaccard) entre as áreas de estudo, em relação às espécies de estreblídeos.	33
Figura 15 – Similaridade quantitativa (Índice de Morisita) entre as áreas de estudo, em relação às espécies e número de estreblídeos coletados.	33
Figura 16 – Similaridade qualitativa (Coeficiente de Jaccard) da relação parasita-hospedeiro, entre moscas estreblídeas e hospedeiros quirópteros.....	34
Figura 17 - Similaridade quantitativa (Índice de Morisita) da relação parasita-hospedeiro, entre moscas estreblídeas e hospedeiros quirópteros.....	34
Figura 18 – Rede de interações parasita-hospedeiro entre estreblídeos (esquerda) e quirópteros (direita) considerando as cinco áreas de estudo.	35

Figura 19 – Rede de interações parasita-hospedeiro entre estreblídeos (esquerda) e quirópteros (direita), com os módulos separados.	36
Figura 20 – Grafo da rede de interação entre ectoparasitos estreblídeos e hospedeiros quirópteros na Gruta Dois Irmãos.	37
Figura 21 - Grafo da rede de interação entre ectoparasitos estreblídeos e hospedeiros quirópteros na Gruta Dois Irmãos, destacando-se os módulos formados.	38
Figura 22 - Grafo da rede de interação entre ectoparasitos estreblídeos e hospedeiros quirópteros na Gruta Boca do Lobo.	38
Figura 23 – Grafo da rede de interação entre ectoparasitos estreblídeos e hospedeiros quirópteros na Gruta Boca do Lobo, destacando-se os módulos formados.....	39
Figura 24 - Grafo da rede de interação entre ectoparasitos estreblídeos e hospedeiros quirópteros na gruta da fazenda Cavas.	39
Figura 25 - Grafo da rede de interação entre ectoparasitos estreblídeos e hospedeiros quirópteros na gruta da fazenda Cavas, destacando-se os módulos formados.	40
Figura 26 - Grafo da rede de interação entre ectoparasitos estreblídeos e hospedeiros quirópteros na Gruta da Saúva.....	40
Figura 27 - Grafo da rede de interação entre ectoparasitos estreblídeos e hospedeiros quirópteros na Gruta da Saúva, destacando-se os módulos formados.....	41
Figura 28 - Grafo da rede de interação entre ectoparasitos estreblídeos e hospedeiros quirópteros na Gruta Sal-Fenda.....	41
Figura 29 - Grafo da rede de interação entre ectoparasitos estreblídeos e hospedeiros quirópteros na Gruta Sal-Fenda, destacando-se os módulos formados.	42
Figura 30 – Frequência de espécies de estreblídeos em relação à riqueza de hospedeiros explorada.	42

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela I – Localização das cavernas estudadas.....	13
Tabela II - Lista de espécies, número de capturas por sítio e abundância relativa.....	16
Tabela III – Espécies de morcegos registradas na literatura utilizando cavidades naturais subterrâneas no Brasil e no Distrito Federal e as capturadas neste estudo em entradas de cavernas.	16
Tabela IV - Número de morcegos capturados, riqueza e índices de diversidade (D e H') e equitabilidade ($E_{1/D}$) nas cavidades naturais estudadas.	18
Tabela V – Lista das espécies de Streblidae, com número de número de indivíduos coletados e localidade de ocorrência.	48
Tabela VI – Lista das espécies de Streblidae relacionadas para o Distrito Federal e respectivos hospedeiros quirópteros (adaptado de Graciolli <i>et al.</i> , 2008).....	49
Tabela VII – Lista de espécies e número de morcegos parasitados por moscas estreblídeas, segundo a localidade.....	51
Tabela VIII – Relação parasita-hospedeiro, com número de estreblídeos capturados por espécie de quiróptero.	52
Tabela IX – Prevalência e infestação média dos ectoparasitos estreblídeos sobre hospedeiros quirópteros fêmeas e machos e nas diferentes áreas de estudo.	53
Tabela X – Prevalência (%), intensidade média e mediana da infestação de estreblídeos sobre seus hospedeiros quirópteros.	53
Tabela XI – Relação das associações entre as espécies de Streblidae coletadas sobre os hospedeiros quirópteros em todas as cinco áreas.	54
Tabela XII - Lista de estreblídeos coletados sobre hospedeiros quirópteros nas cinco áreas de estudo. ÌE: Índice de Especificidade relacionando estreblídeos às espécies de hospedeiros (Tabela adaptada de Dick & Gettinger, 2005).....	55

RESUMO

Abrigos constituem um recurso limitante para quirópteros e estreblídeos. Cavidades naturais subterrâneas constituem abrigos estáveis e duradouros. Comunidades de quirópteros e estreblídeos foram estudadas em cinco cavernas localizadas e áreas de Cerrado no Distrito Federal (DF), Brasil. Foram registradas 19 espécies de morcegos pertencentes à família Phyllostomidae e uma a Mormoopidae e 24 espécies de moscas pertencentes à família Streblidae parasitando 15 espécies de morcegos das duas famílias. Foram registradas, pela primeira vez no DF, *Glyphonycteris* cf. *behnii* (Phyllostomidae) e *Trichobius caecus* (Streblidae), esta última sobre *Pteronotus parnellii*. São agora conhecidas 48 espécies de Chiroptera e 40 de Streblidae no DF. Uma nova localidade de sítio de reprodução de *Lonchophylla dekeyseri* é apresentada para o DF. Os morcegos hematófagos *Desmodus rotundus* e *Diphylla ecaudata* foram as espécies mais abundantes. *Desmodus rotundus* e *Phyllostomus hastatus* foram os quirópteros mais infestados por estreblídeos. *Strebla wiedemanni* e *Trichobius parasiticus* foram os estreblídeos mais abundantes, ambos ectoparasitas característicos de *D. rotundus*. Tanto os índices de especificidade como a análise visual dos grafos das redes de interações mostraram alta especificidade entre os estreblídeos parasitas e seus morcegos hospedeiros.

ABSTRACT

Roosts are a limiting resource for bats and streblids. Natural underground cavities roosts are stable and durable. Communities of bats and streblids were studied in five caves located in Cerrado areas in the Federal District (DF), Brazil. There were 19 species of bats belonging to the family Phyllostomidae and one to the Mormoopidae and 24 species of bat flies belonging to the family Streblidae parasitizing bats of 15 species of the two families. *Glyphonycteris* cf. *behnii* (Phyllostomidae) and *Trichobius caecus* (Streblidae) were recorded for the first time in DF, the latter on *Pteronotus parnellii* (Mormoopidae). There are 48 and 40 known species of Chiroptera and Streblidae, respectively, for the DF. A new breeding site of *Lonchophylla dekeyseri* is presented to the DF. The common vampire bat *Desmodus rotundus* and the hairy-legged vampire bat, *Diphylla ecaudata* were the most abundant chiropteran species. *Desmodus rotundus* and *Phyllostomus hastatus* were the most infested bats with streblid bat flies. *Strebla wiedemanni* and *Trichobius parasiticus* were the most abundant bat flies, both characteristic ectoparasites of *D. rotundus*. The specificity indexes and the visual analysis of the interaction networks graphs indicated high specificity between the streblid parasites and their hosts.

APRESENTAÇÃO

As cavernas do Distrito Federal

Estudos sobre as cavernas existentes no Distrito Federal apontam a ocorrência de 48 dessas cavidades naturais subterrâneas (CECAV, 2010). Somente a Área de Proteção Ambiental (APA) de Cafuringa abriga 24 dessas cavernas, algumas de importância regional, como as da comunidade Fercal, que abrigam importantes populações de quirópteros e outros elementos da fauna (Bredt & Magalhães, 2006; Pereira, 2006). Cerca de 50% das cavernas estudadas por Bredt & Magalhães (2006) na APA de Cafuringa sofreram influências antrópicas em seu interior e entorno, através da retirada da vegetação nativa na superfície, mineração, visitação com fins recreativos e pesquisas científicas.

Os morcegos cavernícolas

Os morcegos pertencem à ordem Chiroptera e são os únicos mamíferos que voam, graças às extensões de pele formadas a partir do dorso e do ventre. Esta pele projeta-se lateralmente, partindo do corpo, pernas e cauda e forma finas membranas elásticas sustentadas pelos compridos dedos das mãos. As membranas possuem apenas vasos sanguíneos, enervações e tecido conectivo. Os joelhos voltados para trás, como resultado da rotação dos membros posteriores, auxiliam no suporte das membranas das asas (Nowak, 1999). A ordem Chiroptera possui 1.120 espécies reconhecidas atualmente, constituindo 22% das 5.416 espécies de mamíferos conhecidas (Reis *et al.*, 2007). Estas espécies estão divididas em duas subordens: Megachiroptera, na qual está contida uma única família, Pteropodidae, restrita aos trópicos da Ásia, Austrália e África; e Microchiroptera, que inclui todas as outras 17 famílias, presente em quase todas as regiões do globo, exceto algumas ilhas oceânicas remotas e nas áreas mais frias dos dois hemisférios aonde árvores não conseguem se estabelecer (Neuweiler, 2000; Nowak, 1999). Todas as espécies de Microchiroptera possuem um sistema de ecolocalização bastante desenvolvido, a partir de ultra-sons, produzidos pela laringe. Estes sinais auxiliam na orientação em ambientes sob completa escuridão e para espécies predadoras, na localização e captura de presas (Neuweiler, 2000). Os morcegos apresentam dieta variada, alimentando-se de frutos, néctar, flores, sementes, folhas, insetos e outros artrópodes, pequenos vertebrados incluindo peixes, e sangue (Reis *et al.*, 2007).

Devido ao seu hábito noturno, os quirópteros necessitam de abrigos diurnos aonde, pousados, minimizam seu gasto de energia a salvo de predadores (Neuweiler, 2000). Os hábitos dos morcegos em relação aos abrigos são influenciados pela distribuição, diversidade e abundância destes recursos e dos itens alimentares, da economia de energia relacionada ao tamanho do corpo e ao ambiente físico (Kunz & Lumsden, 2003). Estes abrigos devem obedecer a dois critérios: prover um clima estável, próximo a uma temperatura ideal, ou ser frio o suficiente para induzir ao torpor; e ainda ser suficientemente seguro para excluir predadores (Neuweiler, 2000). A ampla variedade de abrigos explorada por quirópteros abrange estruturas naturais, como cavernas, frestas em rochas e partes de plantas (folhagens, raízes, troncos e ocos em árvores), e estruturas construídas. Dezenove espécies de morcegos já foram observadas construindo abrigos em folhagens, através de cortes produzidos por seus dentes no pecíolo e nervuras das folhas, ou em raízes. Cavidades em cupinzeiros, formigueiros ou ninhos de aves abandonados e diversas construções humanas, como edifícios, pontes, minas e até túmulos também constituem importantes recursos de abrigo (Kunz & Lumsden, 2003). A fidelidade aos abrigos está diretamente relacionada à permanência no abrigo e inversamente à disponibilidade de abrigos (Lewis, 1995).

Os quirópteros constituem o único grupo de vertebrados que explora, com sucesso, cavernas como abrigo permanente e a maioria das espécies se refugia regularmente, ou ocasionalmente em seu interior, mesmo quando estas se localizam distante das áreas de forrageio (Kunz, 1982). Cavernas naturalmente proporcionam um melhor controle climático, equilibrando os extremos de temperatura no ambiente externo. Nos trópicos, as cavidades naturais subterrâneas se caracterizam como um abrigo diurno ideal, pois mantêm uma temperatura ideal (~30°C) e a umidade relativa alta, o que diminui o risco de ressecamento das frágeis membranas alares. Ao contrário, nas zonas temperadas, as temperaturas no interior de cavernas são mais baixas, tornando-as menos adequadas. Nessas áreas, os morcegos preferem abrigos diurnos que esquentam durante o dia, para atingir uma temperatura ideal. Neste caso preferem se abrigar mais próximos às entradas das cavernas, ocos de árvores, fendas em rochas ou edificações humanas (Neuweiler, 2000). Recentes publicações apontam 56 espécies de quirópteros utilizando cavidades naturais subterrâneas no Brasil (Reis *et al.*, 2007; Bredt & Magalhães, 2006).

Ectoparasitismo

Inventários de espécies têm dado maior ênfase a espécies de vida livre do que a parasitas, porém estudos recentes sobre teias alimentares sugerem que aproximadamente 75% das ligações envolvem parasitas (Dobson *et al.*, 2008). Estudos sobre as relações parasita-hospedeiro podem contribuir para a compilação ou reconstrução de teias alimentares aumentando a riqueza de espécies e as ligações entre elas, o número de níveis tróficos e o comprimento da cadeia e a sua conectividade (Lafferty *et al.*, 2008).

Parasitas são organismos que vivem em associação estreita com outro organismo vivo de uma espécie diferente à sua, o hospedeiro, utilizando-o como fonte de recursos e/ou alimento (Marshall, 1981). Embora nenhuma definição de ectoparasitismo possa ser inteiramente adequada, ectoparasitos verdadeiros passam a maior parte de sua vida adulta, ou todas as fases, sobre o corpo de seus hospedeiros ou em seus abrigos, alimentando-se deles diretamente. Insetos ectoparasitas de vertebrados passam a maior parte de sua vida adulta em uma associação estreita com o hábitat criado pela pele e protuberâncias de seus hospedeiros ou pelo ninho ou abrigo do hospedeiro. Estes parasitas possuem adaptações a esse hábitat e obtêm seu alimento a partir de seus hospedeiros (Marshall, 1981).

Os dípteros ectoparasitos pertencentes à família Streblidae (Diptera, Hippoboscoidea) são hematófagos obrigatórios e ectoparasitas exclusivos de quirópteros (Dick & Patterson, 2006; Marshall, 1981). Os estreblídeos são moscas vivíparas que passam as três fases larvais dentro da fêmea adulta, empupam nos abrigos diurnos de seus hospedeiros, e permanecem no corpo de morcegos a maior parte da fase adulta (Marshall, 1982). Alimentam-se apenas do sangue do hospedeiro, exceto durante as fases larvais, quando ingerem uma substância nutritiva produzida por glândulas acessórias modificadas presentes nas moscas adultas (Graciolli *et al.*, 2008; Marshall, 1982). As fêmeas estreblídeas depositam a pré-pupa na parede dos abrigos de seus hospedeiros quirópteros e as pupas que ficam aderidas à pele ou ao pêlo dos morcegos apresentam deformações e tornam-se inviáveis (Dick & Patterson, 2006; Fritz, 1983; Marshall, 1982). Dittmar *et al.* (2009) observaram, em uma caverna no México, que a grande maioria das pré-pupas foram depositadas em paredes nas passagens utilizadas como rotas de vôo pelos morcegos, com correlação positiva entre a densidade de pupas nas paredes e a altura de vôo dos hospedeiros. Gannon & Willig (1995) em estudo

conduzido em Porto Rico não observaram variação no número de estreblídeos relacionada às diferentes estações (chuva e seca).

Parasitas altamente especialistas (monoxenos) estão associados a uma única espécie de hospedeiro. Parasitas menos especialistas podem estar associados a duas ou mais espécies de hospedeiros dentro de um mesmo gênero (oligoxenos) ou a duas ou mais espécies de gêneros diferentes em uma mesma família (pleioxenos). Parasitas generalistas estão associados a hospedeiros de espécies distribuídas em diferentes famílias (políxenos) (Marshall, 1981). O grau de especificidade dos estreblídeos em relação aos seus hospedeiros vem sendo debatido por muito tempo e os primeiros estudos concluíram que estes parasitas não eram muito especialistas (Dick & Patterson, 2006). Estreblídeos e morcegos possuem diversas características que deveriam diminuir a especificidade desta relação, porém amplos levantamentos desenhados para evitar contaminações artificiais entre hospedeiros quirópteros demonstram a alta especificidade destes parasitas (Dick & Patterson, 2007). Entretanto levantamentos amplos, desenhados para evitar contaminações através de troca entre hospedeiros durante as capturas de quirópteros, sugerem que os estreblídeos são altamente especialistas, com grande proporção de espécies associadas somente com hospedeiros primários (Dick & Patterson, 2006). Sabe-se que moscas ectoparasitas são bastante ativas em seus hospedeiros e espécies aladas da família Streblidae são capazes de voar pequenas distâncias quando perturbadas (Marshall, 1981). O grau em que uma espécie de parasita é restrita a uma espécie ou grupo de hospedeiros tem sido atribuído a diversos fatores (Dick & Patterson, 2006). Presumia-se que a habilidade de voar fosse um fator importante no grau de especificidade de estreblídeos em relação aos seus hospedeiros (Dick & Patterson, 2006). Entretanto, baseados em um estudo conduzido em Belize (ter Hofstede *et al.*, 2004) concluiu que a especificidade não está relacionada à mobilidade desses parasitos, nem ao isolamento ecológico dos seus hospedeiros, mas tende a seguir a filogenia dos quirópteros. No Brasil sabe-se que grande parte dos registros de estreblídeos em hospedeiros que não são considerados primários, geralmente ocorrem quando quirópteros de diferentes espécies são contidos em um mesmo recipiente, ou quando estes parasitas abandonam um hospedeiro muito agitado, preso em rede de neblina, procurando outro morcego mais próximo (Gracioli *et al.*, 2008).

Pesquisas que relacionam a ecologia dos ectoparasitos hematófagos com seus hospedeiros quirópteros são fundamentais para se entender melhor a ecologia dos morcegos, elucidando parte do seu comportamento em abrigos e aspectos de larviposição e infestação por estes parasitos, além de aspectos epidemiológicos de transmissão de patógenos em quirópteros (Komeno & Linhares, 1999; Fritz, 1983). Parasitos altamente especializados podem ser sensíveis à perda das espécies de hospedeiros, sendo úteis como espécies indicadoras (Lafferty *et al.*, 2008). Raros são os trabalhos, no Brasil e no Cerrado, que tratam da ecologia de ectoparasitos de quirópteros e sua relação com seus hospedeiros (Komeno & Linhares, 1999; Gettinger & Gribel, 1989; Coimbra *et al.*, 1984).

Apenas sete estudos foram publicados relatando a ocorrência de estreblídeos no Distrito Federal (Graciolli *et al.*, 2008; Aguiar *et al.*, 2006; Graciolli & Aguiar, 2002; Graciolli & Coelho, 2001; Coimbra *et al.*, 1984). Porém, a maioria dos estudos limita-se a relatar as associações entre as espécies de estreblídeos e quirópteros e apenas Coimbra *et al.* (1984) fornecem dados sobre os índices de infestação dos hospedeiros examinados.

OBJETIVOS GERAIS

O objetivo deste trabalho foi investigar as composições de diferentes comunidades de quirópteros cavernícolas em áreas de Cerrado no Distrito Federal e analisar alguns aspectos de suas relações com seus ectoparasitos estreblídeos: riqueza de estreblídeos, associações, prevalência, intensidade de infestação e intensidade média.

O Capítulo I trata da composição das comunidades de morcegos e o Capítulo II da relação parasita-hospedeiro entre os quirópteros cavernícolas e suas moscas ectoparasitas da família Streblidae em cinco diferentes cavernas no Distrito Federal.

CAPÍTULO I – Riqueza e Abundância de Espécies de Morcegos em Cavernas no Distrito Federal

INTRODUÇÃO

Uma revisão recente da literatura realizada por Reis *et al.* (2007), registrou nove famílias, 67 gêneros e 167 espécies de quirópteros no Brasil. Dentre estas, 56 (33,5%) podem utilizar cavernas como abrigo (Reis *et al.*, 2007; Bredt & Magalhães, 2006). A ordem Chiroptera responde, no país, por 25% dos 652 mamíferos conhecidos, precedida apenas de Rodentia, com 36% e 235 espécies (Reis *et al.*, 2006). O Cerrado possui 195 das espécies de mamíferos registrados no Brasil (Reis *et al.*, 2006) e nesse bioma, a ordem Chiroptera possui 105 espécies (Zortéa & Tomaz, 2006). Porém, o desenvolvimento agropecuário voltado à produção em larga escala nas últimas décadas, ameaça a biodiversidade de morcegos no Cerrado através da substituição e modificação da vegetação nativa (Marinho-Filho, 1996).

Até o momento, são conhecidas 47 espécies de morcegos com ocorrência registrada para o Distrito Federal (Bredt & Magalhães, 2006), dentre as quais, 26 (55%) foram registradas utilizando cavernas (Aguiar *et al.*, 2006; Bredt & Magalhães, 2006; Bredt *et al.*, 1999). Na Área de Proteção Ambiental (APA) de Cafuringa, uma Unidade de Conservação (UC) de Uso Sustentável, foram registradas 33 espécies (70%), porém apenas 18 foram verificadas utilizando 12 das 24 cavernas desta região (Bredt & Magalhães, 2006). Somente na caverna Sal-Fenda, Aguiar *et al.* (2006) registraram 12 espécies de quirópteros. De acordo com Bredt & Magalhães (2006), a guilda de morcegos insetívoros da APA de Cafuringa tem a maior proporção de espécies (42,4%), seguida pelos fitófagos (36,3%), hematófagos (9,1%), carnívoros e onívoros (ambas com 6,1%). *Lonchophylla dekeyseri*, uma espécie de morcego nectarívoro registrada no DF e encontrada, principalmente, na APA de Cafuringa, é considerada endêmica do Cerrado (Marinho-Filho *et al.*, 2002). Esta espécie de quiróptero é a única ameaçada registrada no DF e está presente no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção e na *Red List* da *International Union for Conservation of Nature* (IUCN), na categoria "quase ameaçada" (Chiarello *et al.*, 2008).

OBJETIVOS

O objetivo deste capítulo foi investigar a variação na composição das comunidades de morcegos nas cinco cavernas estudadas, apontando a variação local na abundância das espécies de quirópteros e as espécies que dividem os mesmos abrigos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

A área de estudo compreende cinco cavidades naturais em diferentes localidades do Distrito Federal, Brasil (Figura 1). Três cavidades estão localizadas na APA de Cafuringa e duas na APA do Planalto Central (Tabela I).



Figura 1 – Localização das cavidades naturais subterrâneas nas cinco áreas de estudo no Distrito Federal, visitadas de fevereiro a outubro de 2009. Três cavidades estão localizadas na APA de Cafuringa e duas na APA do Planalto Central.

Tabela I – Localização das cavernas estudadas.

Cavidade	Localização		APA	Fazenda
G. da F. Cavas	15°31'00.3" S	47°44'12.9" W	Planalto Central	Cavas
G. Boca do Lobo	15°30'25.4" S	47°77'16.7" W	Planalto Central	Limoeiro
G. Dois Irmãos	15°31'14.0" S	48°07'28.5" W	Cafuringa	Dois Irmãos
G. da Saúva	15°32'46.6" S	47°51'59.2" W	Cafuringa	Sete Lagoas
G. Sal-Fenda	15°30'41.9" S	48°10'02.4" W	Cafuringa	Santa Sarah

A Gruta Sal-Fenda é calcária e seca, com 773m de desenvolvimento, um salão de médio volume interno e outro pequeno, duas amplas entradas mais duas de pequena amplitude e vários condutos menores. A Gruta da Saúva é calcária e seca, como 235m de desenvolvimento, três segmentos paralelos interligados por condutos secundários, entrada pequena e ventilação precária. A Gruta Dois Irmãos é calcária e seca com 90m de desenvolvimento, vários pequenos salões em dois níveis sobrepostos e uma entrada. A gruta Boca do Lobo é calcária e seca com 147m de desenvolvimento por conduto único e duas entradas próximas entre si (Bredt *et al.*, 1999). A gruta da fazenda Cavas ainda não foi explorada e descrita por especialistas.

Captura de quirópteros

As capturas foram realizadas uma vez por mês em cada localidade, de fevereiro a outubro de 2009, totalizando oito coletas em cada uma das cinco cavernas. Os morcegos foram capturados com redes de neblina, de nylon preto, de seis ou doze metros de comprimento e três metros de altura, com 30 mm de malha e quatro bolsas. As redes foram abertas antes do anoitecer e assim permaneceram até a meia-noite. As redes foram instaladas próximas às entradas principais das cavernas e dispostas paralelamente a estas, para interceptar os morcegos que saíam ou retornavam aos abrigos. O comprimento e a quantidade das redes foram selecionados de acordo com a largura da entrada da caverna amostrada e o espaço disponível no local, variando de uma a duas redes por noite. As redes foram revisadas para a verificação da presença de morcegos, em intervalos que variaram entre 15 e 30 minutos, de acordo com a frequência de captura. As capturas foram realizadas uma vez por mês em cada localidade para evitar excessiva perturbação e que os morcegos se condicionassem a desviar das redes.

Os indivíduos capturados foram retirados das redes com o auxílio de luvas de couro e pinças de metal e acomodados em sacos individuais, confeccionados em

algodão cru, para posterior identificação e triagem, próximo aos locais das capturas. Para cada morcego capturado foram registradas a espécie, data, local de coleta, comprimento do antebraço, peso, sexo, estágio reprodutivo, estágio de desenvolvimento e marcação. O estágio reprodutivo das fêmeas foi classificado como: grávida (com presença de feto detectado através de apalpação do abdômen), lactante (apresentando secreção de leite das mamas), pós-lactante (apresentando mamas desenvolvidas, sem pêlos ao seu redor mas sem secreção de leite), ou não-reprodutiva; e dos machos em: reprodutivo (testículos na bolsa escrotal) ou não-reprodutivo (testículos localizados na cavidade abdominal). O estágio de desenvolvimento foi estimado como: filhote (indivíduos carregados pela genitora), jovem (indivíduos efetivamente voadores, porém com as epífises das falanges não completamente ossificadas) e adulto (com as epífises das falanges completamente ossificadas). A marcação individual foi feita através da fixação de anilhas de metal ou plástico, coloridas e/ou numeradas, nos antebraços dos indivíduos capturados.

Os quirópteros capturados foram identificados com o auxílio das chaves de identificação presentes nos estudos de Gardner (2007), Eisenberg & Redford (1999), Taddei *et al.* (1983), Vizotto & Taddei (1973) e Sanborn (1949) e a nomenclatura e classificação foram atualizadas de acordo com Reis *et al.* (2007). Alguns quirópteros foram coletados para identificação posterior em laboratório e preparação de material testemunho, depositado na Coleção de Mamíferos do Departamento de Zoologia da Universidade de Brasília. As capturas e coletas foram realizadas com a autorização número 18934-4 obtida através do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO).

Análise de dados

A similaridade qualitativa entre as áreas de estudo foi calculada através do Coeficiente de Jaccard, com o método de *clustering* utilizando a mediana e a transformação dos dados usando-se $\log(e)$. A similaridade quantitativa foi calculada através do Índice Modificado de Morisita, que valoriza a ocorrência das espécies raras, com o método de *clustering* utilizando a mediana e a transformação dos dados usando-se $\log(e)$. As análises de similaridade foram calculadas com o auxílio do programa MVSP V3.1 (Kovach, 2005).

RESULTADOS

Foram capturados 511 indivíduos de 20 espécies, distribuídas entre 17 gêneros pertencentes a quatro famílias (Emballonuridae, Phyllostomidae, Mormoopidae e Vespertilionidae), 41,7% da riqueza conhecida para o Distrito Federal (S=48). Um total de 598 capturas foi realizado (Tabela II), sendo que 87 destas constituíram recapturas (14,5%). A captura de *Glyphonycteris cf. behnii* é o primeiro registro da espécie para o DF e aumenta para 48 a riqueza de quirópteros na nesta unidade da federação. O levantamento de dados secundários apontou que quatro das espécies capturadas neste estudo não utilizam cavernas como abrigos (Tabela III). Phyllostomidae foi a família com mais capturas, 590 (98,7%), seguida por Emballonuridae com cinco (0,8%), Vespertilionidae com duas (0,3%) e Mormoopidae com uma (0,2%). A área com maior número de capturas foi a Gruta da Saúva, com 233 (39%), seguida da Gruta Sal-Fenda com 165 (27,6%), Gruta Dois Irmãos com 111 (18,6%), gruta da fazenda Cavas com 54 (9%) e Gruta Boca do Lobo com 35 (5,8%).

Phyllostomidae foi a família com maior riqueza de espécies, 17 (85%) seguida por Emballonuridae, Vespertilionidae e Mormoopidae, cada uma com uma espécie (15% no total). O sítio amostral com maior riqueza de espécies foi a Gruta Dois Irmãos, com 16 espécies (94%), seguido pela Gruta Sal-Fenda, gruta da fazenda Cavas e Gruta da Saúva e Gruta Boca do Lobo, respectivamente (Figura 2). A localidade que obteve os maiores valores nos índices de diversidade de Simpson (D) e Shannon (H') foi a Gruta Dois Irmãos com 0,85 e 2,18 respectivamente (Tabela IV).

As áreas de estudo localizadas nas grutas da fazenda Cavas e Boca do Lobo foram as mais similares, tanto qualitativamente (apenas ocorrência e ausência de espécies (Figura 3)) quanto quantitativamente (considerando a abundância das espécies (Figura 4)).

As espécies hematófagas *Desmodus rotundus* e *Diphylla ecaudata* foram as mais frequentemente capturadas e juntas, responderam por mais de 53% das capturas de quirópteros (Figura 5).

Uma fêmea grávida foi captura em abril (na caverna da fazenda Cavas), corroborando estudos anteriores (Bredt *et al.*, 1999; Coelho, 1999). Uma lactante foi capturada em agosto (Gruta Dois Irmãos) e duas pós-lactantes em setembro (grutas da fazenda Cavas e Dois Irmãos).

Tabela II - Lista de espécies, número de capturas por sítio e abundância relativa.

ESPÉCIE	SÍTIOS DE OCORRÊNCIA					TOTAL	
	GCAV	GBOC	G2IR	GSAV	GSAF	n	(%)
<i>D. rotundus</i>	6	4	7	120	66	203	33,9
<i>D. ecaudata</i>	7	3	14	73	22	119	19,9
<i>G. soricina</i>	29	9	21	2	11	72	12,0
<i>C. perspicillata</i>	2	7	10	20	22	61	10,2
<i>P. hastatus</i>	0	0	14	0	27	41	6,8
<i>L. dekeyseri</i>	4	0	29	2	3	38	6,3
<i>P. lineatus</i>	2	9	2	1	6	20	3,3
<i>L. aurita</i>	0	0	0	13	3	16	2,7
<i>P. macrotis</i>	2	1	2	0	0	5	0,8
<i>D. youngi</i>	0	0	0	0	4	4	0,7
<i>M. megalotis</i>	1	1	2	0	0	4	0,7
<i>M. minuta</i>	0	0	2	0	1	3	0,5
<i>A. cinereus</i>	1	1	0	0	0	2	0,3
<i>A. planirostris</i>	0	0	2	0	0	2	0,3
<i>M. nigricans</i>	0	0	2	0	0	2	0,3
<i>T. cirrhosus</i>	0	0	0	2	0	2	0,3
<i>A. geoffroyi</i>	0	0	1	0	0	1	0,2
<i>A. lituratus</i>	0	0	1	0	0	1	0,2
<i>G. cf. behnii</i>	0	0	1	0	0	1	0,2
<i>P. parnellii</i>	0	0	1	0	0	1	0,2
TOTAL	54	35	111	233	165	598	100

Tabela III – Espécies de morcegos registradas na literatura utilizando cavidades naturais subterrâneas no Brasil e no Distrito Federal e as capturadas neste estudo em entradas de cavernas.

TAXA	BRASIL	DF	Presente estudo
Emballonuridae (4)			
<i>Peropteryx kappleri</i> Peters, 1867	A		
<i>Peropteryx macrotis</i> (Wagner, 1843)	A	B, C, D	X
<i>Rhynchonycteris naso</i> (Wied-Neuwied, 1820)	A		
<i>Saccopteryx bilineata</i> (Temminck, 1838)	A		
Phyllostomidae (38)			
<i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy, 1810)	A	B, C, D	X
<i>Diaemus youngi</i> (Jentink, 1893)	A	D	X
<i>Diphylla ecaudata</i> Spix, 1823	A	B, C, D	X
<i>Anoura caudifer</i> (E. Geoffroy, 1818)	A	B	
<i>Anoura geoffroyi</i> Gray, 1838	A	B, C	X
<i>Choeroniscus minor</i> (Peters, 1868)	A		
<i>Glossophaga commissarisi</i> Gardner, 1961	A		
<i>Glossophaga longirostris</i> Miller, 1898	A		
<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	A	B, C	X
<i>Lionycteris spurrelli</i> Thomas, 1913	A		
<i>Lonchophylla dekeyseri</i> Taddei, Vizzoto & Sazima, 1983	A	B, C, D	X
<i>Lonchophylla mordax</i> Thomas, 1903	A		
<i>Lonchophylla thomasi</i> J.A. Allen, 1904	A		

<i>Chrotopterus auritus</i> (Peters, 1856)	A	B, C, D	
<i>Glyphonycteris cf. behnii</i> (Peters, 1856)			X*
<i>Glyphonycteris sylvestris</i> Thomas, 1896	A		
<i>Lamproncycteris brachyotis</i> (Dobson, 1879)	A		
<i>Lonchorhina aurita</i> Tomes, 1863	A	B, C	X
<i>Lonchorhina inusitata</i> Handley & Ochoa, 1997	A		
<i>Macrophyllum macrophyllum</i> (Schinz, 1821)	A		
<i>Micronycteris megalotis</i> (Gray, 1842)	A	B, C	X
<i>Micronycteris minuta</i> (Gervais, 1856)	A	B	X
<i>Mimon bennettii</i> (Gray, 1838)	A	B, C	
<i>Phylloderma stenops</i> Peters, 1865	A	B	
<i>Phyllostomus discolor</i> Wagner, 1843	A		
<i>Phyllostomus hastatus</i> (Pallas, 1767)	A	B, C, D	X
<i>Phyllostomus latifolius</i> (Thomas, 1901)	A		
<i>Tonatia bidens</i> (Spix, 1823)	A		
<i>Trachops cirrhosus</i> (Spix, 1823)	A	B, C	X
<i>Carollia castanea</i> H. Allen, 1890	A		
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	A	B, C, D	X
<i>Carollia subrufa</i> (Hahn, 1905)	A		
<i>Artibeus cinereus</i> (Gervais, 1856)			X*
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)			X*
<i>Artibeus planirostris</i> (Spix, 1823)			X*
<i>Platyrrhinus helleri</i> (Peters, 1866)		C	
<i>Platyrrhinus lineatus</i> (E. Geoffroy, 1810)	A	B, C, D	X
<i>Sturnira lilium</i> (E. Geoffroy, 1810)	A	D	
Mormoopidae (4)			
<i>Pteronotus davyi</i> Gray, 1838	A		
<i>Pteronotus gymnonotus</i> Natterer, 1843	A	B	
<i>Pteronotus parnellii</i> (Gray, 1843)	A	B	X
<i>Pteronotus personatus</i> (Wagner, 1843)	A		
Noctilionidae (1)			
<i>Noctilio leporinus</i> (Linnaeus, 1758)	A		
Furipteridae (1)			
<i>Furipterus horrens</i> Bonaparte, 1837	A	B, C	
Natalidae (1)			
<i>Natalus stramineus</i> Gray, 1838	A	C	
Molossidae (3)			
<i>Cynomops planirostris</i> (Peters, 1866)	A		
<i>Nyctinomops laticaudatus</i> (E. Geoffroy, 1805)	A		
<i>Tadarida brasiliensis</i> (I. Geoffroy, 1824)	A		
Vespertilionidae (9)			
<i>Eptesicus brasiliensis</i> (Desmarest, 1819)	A	B	
<i>Eptesicus furinalis</i> (d'Orbigny, 1847)	A		
<i>Eptesicus fuscus</i> (Beauvois, 1796)	A		
<i>Histiotus macrotus</i> (Poeppig, 1835)	A		
<i>Histiotus montanus</i> (Philippi & Landbeck, 1861)	A		
<i>Myotis albescens</i> (E. Geoffroy, 1806)	A		
<i>Myotis levis</i> (I. Geoffroy, 1824)	A		
<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821)	A	B, C	X
TOTAL	55	26	20 (4*)

Legenda: A - Reis *et al.* (2007); B - Bredt *et al.* (1999); C - Bredt & Magalhães (2006); D - Aguiar *et al.*, (2006). (*) Espécies que a literatura não faz referência à utilização de cavernas.

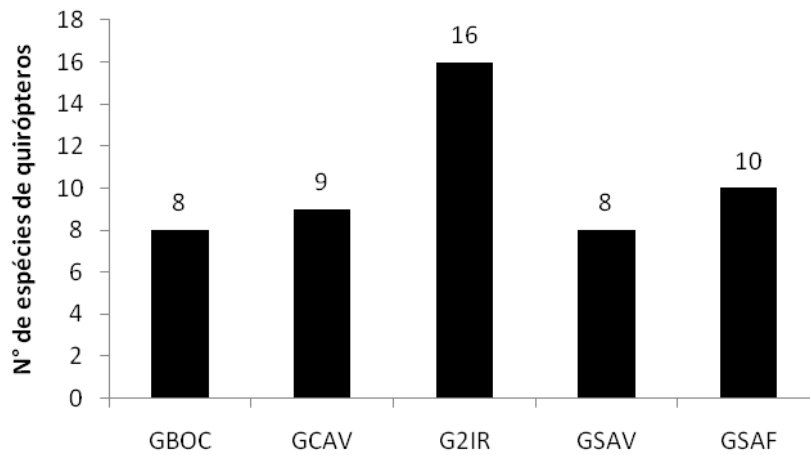


Figura 2 – Riqueza de espécies de quirópteros, por área de amostragem.

Tabela IV - Número de morcegos capturados, riqueza e índices de diversidade (D e H') e equitabilidade ($E_{H'/ln(S)}$) nas cavidades naturais estudadas.

Parâmetros	Localidade				
	GBOC	GCAV	G2IR	GSAV	GSAF
Indivíduos capturados	33	49	101	181	147
Riqueza de espécies	8	9	16	8	10
Simpson (D)	0,80	0,67	0,85	0,63	0,77
Shannon (H')	1,78	1,55	2,18	1,22	1,77
Índ.de Equitabilidade	0,86	0,71	0,79	0,59	0,77

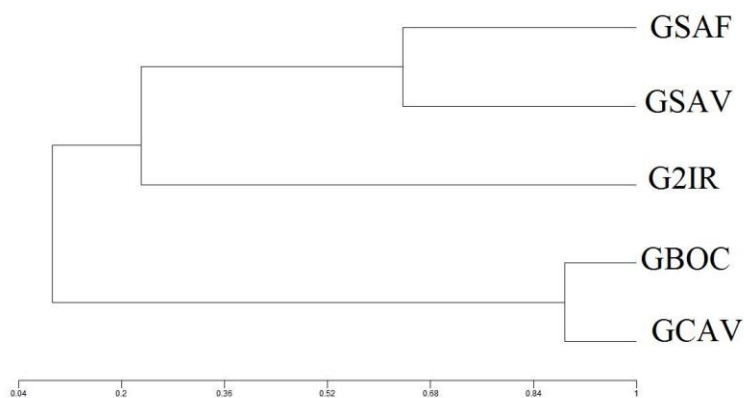


Figura 3 - Similaridade qualitativa entre as áreas de estudo, segundo o Coeficiente de Jaccard.

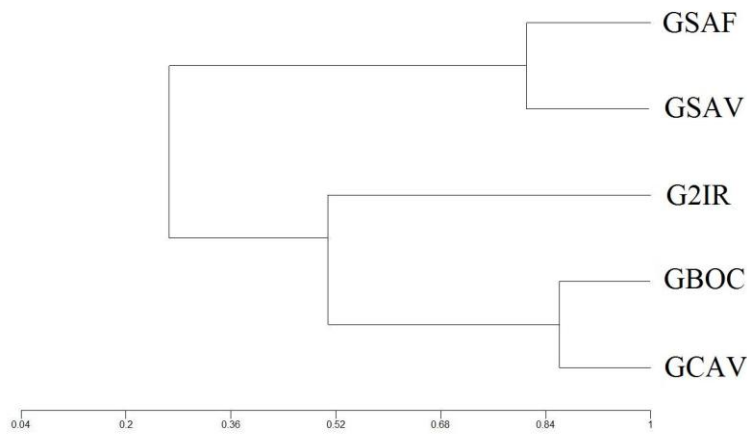


Figura 4 - Similaridade quantitativa entre as áreas de estudo, segundo o Índice Modificado de Morisita.

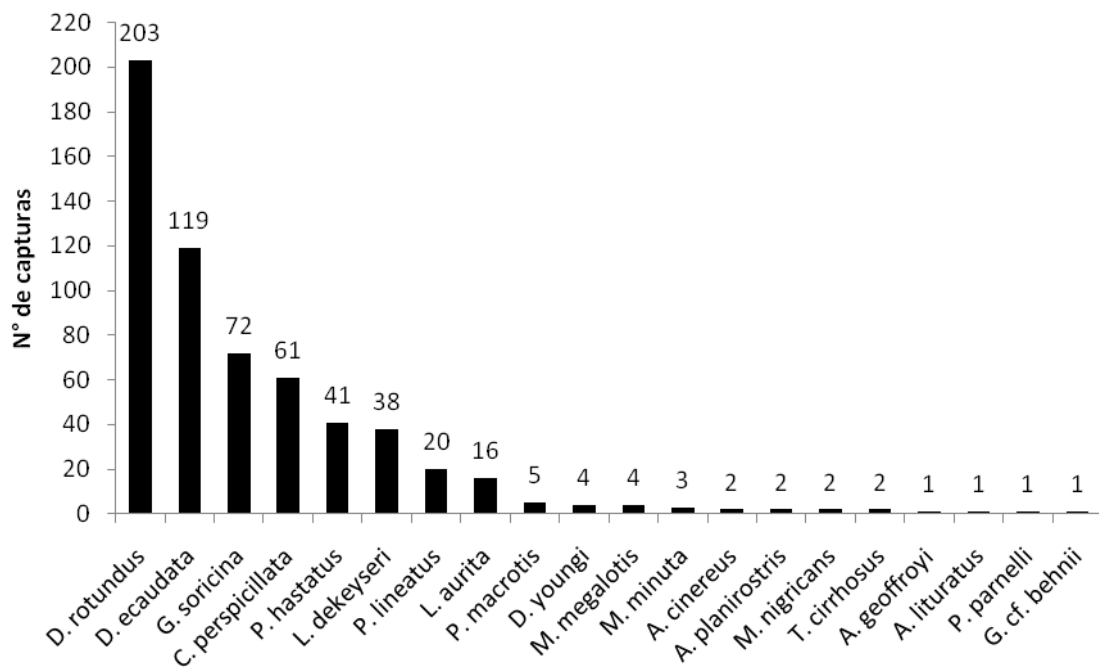


Figura 5 – Frequência de captura de quirópteros, por espécie.

DISCUSSÃO

De acordo com Zortéa & Alho (2008), a riqueza de espécies de quirópteros esperada para uma comunidade local no Cerrado varia entre 15 a 25, mesmo em inventários realizados em cavernas. Ao analisarmos o número de espécies encontradas neste estudo ($S=20$), podemos observar que este se encontra dentro da variação esperada. Se considerarmos o observado para as cinco localidades amostradas, individualmente, apenas a Gruta Dois Irmãos alcança este patamar ($S=16$).

Quinze anos separam o presente estudo das investigações realizadas por Brecht *et al.* (1999) sobre a comunidade de quirópteros em quatro das cinco cavernas analisadas neste trabalho. Comparando os dois estudos, a Gruta Sal-Fenda ainda apresenta uma riqueza de 10 espécies. Porém a composição da comunidade se mostrou diferente, com a substituição de três espécies, *Mimon bennettii*, *Peropteryx macrotis* e *Trachops cirrhosus* registradas por Brecht *et al.* (1999), por *Diaemus youngi*, *Lonchorhina aurita*, e *Micronycteris minuta*, capturadas durante este trabalho. Aguiar *et al.* (2006) também investigaram a comunidade de morcegos da Gruta Sal-Fenda, encontrando 12 espécies, durante o ano de 2004. Estes autores registraram, ainda, *Sturnira lilium* e *Chrotopterus auritus*, fato que eleva para 15 o número de espécies de quirópteros já registradas para esta caverna. É importante ressaltar, que após o estudo de Brecht *et al.* (1999), foi encontrada uma passagem que conecta a Gruta do Sal à Gruta Fenda II, que constituem, assim, uma só cavidade, hoje denominada Sal-Fenda (Daniela C. Coelho, comunicação pessoal).

Brecht *et al.* (1999) apresentaram uma riqueza de sete espécies na comunidade de morcegos da Gruta da Saúva, contra oito registradas neste estudo. Duas espécies estão presentes apenas no primeiro, *M. bennettii* e *Micronycteris megalotis*, enquanto que *T. cirrhosus*, *L. aurita* e *Platyrrhinus lineatus* constam apenas no segundo. Esta caverna soma então 10 espécies de morcegos registradas até o momento.

A Gruta Boca do Lobo foi visitada por Brecht *et al.* (1999) por duas vezes em 1992, ocasião em que estes autores registraram o morcego-vampiro *Desmodus rotundus*. Nesse trabalho foram registradas outras sete espécies, *Diphylla ecaudata*, *Glossophaga soricina*, *M. megalotis*, *Carollia perspicillata*, *Artibeus cinereus*, *P. lineatus* e *Peropteryx macrotis*. Esta caverna se encontra sob forte pressão de mineração, na face posterior do morro, desde o primeiro estudo.

A Gruta Dois Irmãos possui agora, 18 espécies de morcegos registradas, sendo sete em comum entre o estudo atual e o de Bredt *et al.* (1999). *Diphylla ecaudata*, *Anoura geoffroyi*, *M. megalotis*, *M. minuta*, *Glyphonycteris cf. behnii*, *Artibeus lituratus*, *Artibeus planirostris*, *Pteronotus parnellii* e *Myotis nigricans*, constituem novos registros para esta caverna e *M. bennettii* e *L. aurita* antes encontradas, não foram capturados. É importante ressaltar, que a captura de *Glyphonycteris cf. behnii* nesta cavidade é, provavelmente, o primeiro registro desta espécie para o DF. Este fato aumenta a importância do papel desta cavidade natural subterrânea e dos fragmentos de vegetação nativa existentes nas proximidades, sobre a conservação da comunidade local de quirópteros. Esta caverna está localizada na fazenda Dois Irmãos, dentro da APA de Cafuringa, em área recentemente incorporada ao Parque Nacional de Brasília através da Lei Nº 11.285 de 08 de março de 2006, que determinou sua ampliação.

Lonchophylla dekeyseri é considerada endêmica do Cerrado e é o único morcego ameaçado de extinção registrado no Distrito Federal (Chiarello *et al.*, 2008; Marinho-Filho *et al.*, 2002). Sabe-se, até o momento, que este morcego nectarívoro visita flores de quatro espécies nativas (*e.g. Bauhinia angulicaulis*, Fabián *et al.*, 2008), alimenta-se também de outros recursos florais, insetos e frutos, está fortemente associado a cavernas em afloramentos calcários aonde se abriga e pode formar grandes colônias (Chiarello *et al.*, 2008; Nogueira *et al.*, 2007). Esta espécie foi capturada, no presente estudo, em quatro das cinco cavernas investigadas (n=38). A Gruta Dois Irmãos foi o principal sítio de captura (n=29, incluindo três recapturas), com 76% dos registros. *Lonchophylla dekeyseri* também foi registrada em uma nova localidade dentro do DF, a gruta da fazenda Cavas, segundo local em número de capturas, apesar do pequeno número de indivíduos capturados (n=4), dos quais duas eram fêmeas, uma grávida e a outra, pós-lactante. A gruta da fazenda Cavas está inserida na APA do Planalto Central e ainda não foi catalogada pelo Centro Nacional de Estudo, Proteção e Manejo de Cavernas (CECAV, 2010). Está localizada em um afloramento de calcário e existe pelo menos mais uma cavidade natural subterrânea próxima, não amostrada neste estudo. A extensa área de vegetação nativa que cerca esta área e a mata seca em processo de recuperação, localizada sobre as cavernas, apresentam diversos indivíduos do gênero *Bauhinia* e provavelmente, outras plantas quiropterofílicas. Chiarello *et al.* (2008) apontam como algumas das principais ameaças a *L. dekeyseri*, a perda, descaracterização e fragmentação do hábitat e destruição dos ambientes cársticos por mineradoras e

atividades agropecuárias. Estes autores recomendam para a conservação desta espécie, o monitoramento e estudo das populações remanescentes, a fiscalização e proteção das áreas cársticas e o desenvolvimento de atividades de educação ambiental com a população rural e com os profissionais que lidam com o controle das populações do morcego-vampiro comum (*Desmodus rotundus*).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As cavernas do Distrito Federal, principalmente as localizadas nas Áreas de Proteção Ambiental (APA's) de Cafuringa e do Planalto são abrigos importantes que ajudam a manter o conjunto de espécies de quirópteros da região do DF. Somente as cinco cavernas exploradas neste estudo abrigam indivíduos de 42% das espécies já registradas no DF. Além disso, os membros da ordem Chiroptera contribuem com diversos serviços ambientais importantes para a manutenção da diversidade biológica, como a polinização de flores, dispersão de sementes e controle de pragas. O morceguinho-do-cerrado, *Lonchophylla dekeyseri*, é uma espécie nectarívora, que apesar de ameaçada é encontrada em diversos ambientes e cavernas do DF, principalmente na APA de Cafuringa. A supressão e a fragmentação da vegetação nativa, a visitação recreativa desordenada e a presença maciça, nestas cavernas, dos morcegos-vampiros *Desmodus rotundus* e *Diphylla ecaudata*, representam alguns dos riscos à comunidade de morcegos cavernícolas do DF. Morcegos-vampiros atacam criações de animais, despertando sentimentos de repulsa e conseqüentemente, tentativas de erradicação indiscriminada de morcegos podem ser levadas adiante por criadores de gado, cavalos e granjeiros. Portanto, é necessário implantar, urgentemente, políticas de conservação e medidas para o monitoramento e fiscalização desses Patrimônios Naturais presentes no Distrito Federal.

CAPÍTULO II – Relações Parasita-Hospedeiro entre Morcegos Cavernícolas e Estreblídeos no Distrito Federal

INTRODUÇÃO

Informações a respeito de ectoparasitos estreblídeos no Distrito Federal começaram a ser publicados a partir do estudo de Coimbra Jr. *et al.* (1984). Neste estudo, os autores apresentaram doze espécies e as respectivas prevalência e número de estreblídeos coletados, por sexo, sobre seis espécies de hospedeiros quirópteros capturados na Fazenda Experimental Água Limpa e em grutas na região da Fercal. Posteriormente, Graciolli & Coelho (2001) registraram oito novas espécies de estreblídeos dentre as 13 observadas sobre oito espécies de morcegos capturados em cavernas na Área de Proteção Ambiental (APA) de Cafuringa. Estes pesquisadores relacionaram as espécies e o sexo dos ectoparasitas aos seus hospedeiros. Em um estudo conduzido no Jardim Botânico do Distrito Federal, Graciolli & Aguiar (2002) coletaram sete espécies de estreblídeos, sendo quatro novos registros, e duas da família Nycteribiidae, até então desconhecidas para o DF. Anos depois, Aguiar *et al.* (2006) publicaram o registro do morcego-hematófago *Diaemus youngi* no DF, na Gruta Sal-Fenda, APA de Cafuringa. Os indivíduos capturados estavam parasitados por duas espécies de estreblídeos, *Strebla diaemi* e *Trichobius diaemi*, novos registros para o DF e o Brasil. Até este último estudo, o DF acumulava uma riqueza de 26 membros da família Streblidae e duas de Nycteribiidae. A ampla revisão sobre os artrópodos ectoparasitos de quirópteros do Brasil, realizada por Graciolli e colaboradores (2008), apontou 37 espécies de moscas estreblídeas para o DF. Analisando-se todos os estudos disponíveis sobre o assunto, foram registradas até o momento, 39 espécies de estreblídeos na região do DF (Graciolli *et al.*, 2008; Aguiar *et al.*, 2006; Graciolli & Aguiar, 2002; Graciolli & Coelho, 2001; Coimbra Jr *et al.*, 1984).

OBJETIVOS

Os objetivos deste estudo são:

- 1) Verificar as espécies de morcegos mais parasitadas.
- 2) Verificar as espécies de estreblídeos mais frequentes sobre os morcegos.

3) Verificar a prevalência, intensidade de infestação e riqueza de estreblídeos sobre quirópteros em cinco localidades no Distrito Federal.

4) Analisar as associações entre as espécies de ectoparasitos estreblídeos e os seus hospedeiros quirópteros.

5) Investigar a especificidade nas relações parasito-hospedeiro.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

Área de estudo descrita no Capítulo I.

Morcegos cavernícolas foram escolhidos para serem analisados neste trabalho, pois alguns estudos sugerem que o tipo de abrigo utilizado por quirópteros esteja relacionado à densidade de seus ectoparasitos, especialmente estreblídeos, que tendem a apresentar maiores densidades em abrigos em cavidade naturais subterrâneas (ter Hofstede & Fenton, 2005).

Coleta de ectoparasitos

Os ectoparasitos estreblídeos foram coletados sobre o corpo dos hospedeiros quirópteros com o auxílio de pinças de ponta fina. Os indivíduos coletados foram acomodados em frascos individuais identificados e agrupados por hospedeiro, contendo álcool em solução a 70% (Marshall, 1981). Para evitar a contaminação acidental através da troca de hospedeiros por moscas aladas, as redes foram revistadas em intervalos de 15 a 30 minutos e cada morcego foi acomodado individualmente em sacos de algodão cru. Cada saco foi preferencialmente utilizado apenas uma única vez durante cada noite e quando a reutilização foi necessária, estes foram revistados e virados do avesso antes de serem novamente empregados. Após a coleta dos ectoparasitos, os morcegos foram liberados no mesmo local de captura, salvo os espécimes de referência depositados na coleção do Laboratório de Mamíferos do Departamento de Zoologia da UnB. Os ectoparasitos coletados foram identificados com o auxílio de lupa e das chaves de identificação de Guerrero (1996; 1995a; 1995b; 1994a; 1994b; 1993), Wenzel *et al.* (1966) e Graciolli & Carvalho (2001). Os exemplares coletados estão depositados na coleção do Laboratório de Mamíferos do Departamento de Zoologia da UnB.

Análise de dados

Para avaliar as associações parasita-hospedeiro foram realizadas análises de prevalência e intensidade de infestação de estreblídeos sobre seus hospedeiros quirópteros; análises de similaridade qualitativa e quantitativa; análises de redes de interação; e análise da conectância entre as espécies de ectoparasitos e seus hospedeiros.

Prevalência, intensidade e intensidade média de infestação foram calculadas através do *software* Quantitative Parasitology 3.0 (Rozsa *et al.*, 2000). Prevalência: **morcegos parasitados x 100 / total de morcegos**. Intensidade: **n° de estreblídeos x 100 / n° de morcegos**. Intensidade média: **n° de estreblídeos / n° de morcegos parasitados**.

A similaridade qualitativa foi calculada entre as diferentes áreas de estudo e espécies de hospedeiros em relação às espécies de moscas estreblídeas, através do Coeficiente de Jaccard, com o método de *clustering* utilizando a mediana e a transformação dos dados usando-se $\log(e)$. A similaridade quantitativa também foi calculada entre as áreas de estudo e espécies de hospedeiro, porém, através do Índice Modificado de Morisita, que é mais influenciado pela ocorrência das espécies raras, com o método de *clustering* utilizando a mediana e a transformação dos dados usando-se $\log(e)$. As análises de similaridade foram calculadas com o auxílio do programa MVSP V3.1 (Kovach, 2005).

Redes de interação bipartidas foram elaboradas a partir de matrizes de associação qualitativa (presença ou ausência) entre parasitas e hospedeiros. As análises e a elaboração de grafos (estrutura em que um conjunto de objetos (vértices) relacionados é ligado por retas (arestas) foram realizadas através do programa Pajek V1.24 (Batagelj & Mrvar, 1998).

A conectância é a proporção de todos os possíveis pares de espécies de parasitas e hospedeiros que interagem diretamente, em relação ao número total de ligações possíveis (Begon *et al.*, 2006). Esta relação (C) foi calculada dividindo-se o número de interações parasita-hospedeiro (I) pelo resultado da multiplicação do número de espécies de parasitas estreblídeos (E) pelo número de espécies de hospedeiros quirópteros (Q). A conectância varia de 0 a 1, ou pode ser apresentada em forma de porcentagem, multiplicando-se o seu resultado por 100: **$C = I/(E \times Q)$** .

A especificidade do parasitismo dos estreblídeos em relação aos hospedeiros quirópteros foi calculada através do Índice de Especificidade, que varia de 0 a 100% (Marshall, 1981):

$$\text{Í.E.} = \frac{\text{número de parasitas da espécie A sobre os hospedeiros da espécie B} \times 100}{\text{soma dos parasitas da espécie A sobre todas as espécies de hospedeiros}}$$

RESULTADOS

Foram coletados e identificados 3.150 estreblídeos pertencentes a 24 espécies de nove gêneros (Tabela V) distribuídos em três subfamílias (Tabela VI) sobre 20 espécies de 14 gêneros de quirópteros pertencentes a seis subfamílias, distribuídas em duas famílias (Mormoopidae e Phyllostomidae). Foram capturados 466 quirópteros infestados (406 indivíduos, 12,8% de recapturas) em um total de 598 capturas (Tabela VII, Tabela VIII). As localidades com maior riqueza de estreblídeos foram a Gruta Dois Irmãos (S=18) e a Gruta Sal-Fenda (S=17) (Figura 6). A Gruta da Saúva foi a localidade com a maior quantidade de estreblídeos coletados, 1.519 indivíduos e *Strebla wiedemanni* correspondeu a 49% destes parasitas coletados neste local (n=744) (Figura 7). A área de estudo com maior frequência de captura de morcegos parasitados por moscas estreblídeas foi a Gruta da Saúva (n=199, 85,4%), seguida pela Gruta Sal-Fenda (n=141, 85,5%), Gruta Dois Irmãos (n=75, 67,6%), gruta da fazenda Cavas (n=30, 55,6%) e Gruta Boca do Lobo (n=21, 60%), respectivamente (Figura 8). Quinze espécies de morcegos estavam infestadas e as mais frequentemente parasitadas foram as hematófagas *Desmodus rotundus* (n=194 indivíduos) e *Diphylla ecaudata* (n=68) (Figura 9). *Diphylla ecaudata* e *G. soricina* foram os hospedeiros com maior riqueza de estreblídeos, com cinco espécies cada (Figura 10). *Desmodus rotundus* foi o hospedeiro com mais ectoparasitos estreblídeos (n=2.086), seguido por *Phyllostomus hastatus* (n=252) (Figura 11). As espécies de estreblídeos mais abundantes foram *Strebla wiedemanni* (n=1.189) e *Trichobius parasiticus* (n=846) (Figura 12). Os estreblídeos com maior riqueza de hospedeiros foram *Speiseria ambigua*, *Strebla guajiro*, *Strebla mirabilis*, *Trichobius furmani* e *T. joblingi*, ambas com três (Figura 13).

Considerando-se todas as cinco áreas de estudo e todos os hospedeiros quirópteros, a prevalência de estreblídeos foi de 77,9% (Tabela IX). Fêmeas possuíram 80,6% de prevalência, enquanto que em machos foram 75,7%. Ao analisar as áreas separadamente, a Gruta Sal-Fenda teve a maior prevalência de infestação sobre morcegos (86%) e a gruta da fazenda Cavas a menor (55,6%). A intensidade média de infestação, considerando todas as áreas em conjunto alcançou 6,76 estreblídeos por morcego. Machos tiveram intensidade de infestação média maior (6,95) do que as fêmeas (6,54). A área com maior infestação média por indivíduo de Chiroptera foi a da Gruta Sal-Fenda (7,87) e a menor, da gruta da fazenda Cavas (3,27) (Tabela IX). Para a análise de prevalência, intensidade média e mediana de infestação sobre cada espécie de quiróptero, foram consideradas apenas as espécies com, pelo menos, quatro indivíduos parasitados por estreblídeos (Tabela X). *Diaemus youngi* foi infestada com uma prevalência de 100%, porém apenas quatro indivíduos foram capturados e somente na Gruta Sal-Fenda. *Desmodus rotundus* foi o quiróptero com maior prevalência de infestação (97,5%) e *D. ecaudata* teve a menor (57,1%). *Desmodus* apresentou 100% de infestação em três áreas: gruta da fazenda Cavas, Gruta Boca do Lobo e Gruta Dois Irmãos. *Lonchophylla dekeyseri* e *Lonchorhina aurita* apresentaram o valor máximo de prevalência (100%) na Gruta da Saúva. *Glossophaga soricina* teve 100% de prevalência entre os machos e também, na Gruta Sal-Fenda (Tabela X). *Diaemus youngi* apresentou a maior intensidade média de infestação por estreblídeos (11,7). *Desmodus*, o quiróptero mais capturado neste estudo, apresentou a segunda maior intensidade média de infestação (10,5) e a maior para o sexo feminino entre todas as espécies (11,0). O local que mais contribuiu para este fato foi a Gruta da Saúva, com 10,8 estreblídeos por morcego-vampiro. *Carollia perspicillata* foi o quiróptero com menor média de infestação (2,2), inclusive para o sexo masculino (1,5) entre as diferentes espécies analisadas.

Foram observados 24 pares de associações entre as espécies de estreblídeos (Tabela XI). Os estreblídeos encontrados associados com mais espécies foram *S. guajiro* (n=6) e *T. furmani* e *T. uniformis* (n=5). Apenas *Metelasmus pseudopterus* e *Strebla kohlsi* não foram encontradas compartilhando seus hospedeiros com outras espécies de estreblídeos. As áreas mais similares, em composição de espécies de estreblídeos, foram a gruta da fazenda Cavas e a Gruta da Saúva (Figura 14). As áreas mais similares quantitativamente foram a gruta da fazenda Cavas e a Gruta Boca do

Lobo (Figura 15). A análise de similaridade qualitativa e quantitativa das composições das comunidades de estreblídeos sobre as espécies de morcegos demonstrou que as mais similares ocorreram sobre *Artibeus planirostris* e *A. lituratus* (Figura 16 e Figura 17).

Considerando todas as cinco áreas de estudo, é possível observar a formação de 11 módulos distintos, a partir das associações parasita-hospedeiro (Figura 18 e Figura 19). Ao analisar isoladamente as áreas, é possível observar que a Gruta Dois Irmãos apresentou o maior número de módulos, porém cinco espécies da ordem Chiroptera não apresentaram ectoparasitos estreblídeos (Figura 20 e Figura 21). A Gruta Boca do Lobo apresentou oito módulos e quatro espécies de quirópteros sem estreblídeos (Figura 22 e Figura 23). Na gruta da fazenda Cavas formaram-se sete módulos, com cinco espécies de morcegos sem ligações com estreblídeos (Figura 24 e Figura 25). A Gruta da Saúva apresentou cinco módulos e apenas *Platyrrhinus lineatus* não foi infestado por estreblídeos (Figura 26 e Figura 27). Na Gruta Sal-Fenda todas as espécies de quirópteros estavam relacionadas a estreblídeos e essas associações constituíram quatro módulos (Figura 28 e Figura 29).

A conectância resultante das interações entre estreblídeos e quirópteros e que abrangeu todas as áreas de estudo em conjunto foi 0,08 ($C = 40/(24 \times 20)$). A área com maior conectância foi a Gruta da Saúva ($C = 0,17$), Gruta Sal-Fenda (0,15), seguida pela gruta da fazenda Cavas (0,14), Gruta Boca do Lobo (0,13) e Gruta Dois Irmãos (0,09).

O Índice de Especificidade (IE) apresentou o valor máximo (100%) para 13 associações de espécies de estreblídeos com seus hospedeiros quirópteros: *Metasmsus pseudopterus* (n=2) sobre *Artibeus planirostris*, *Nycterophilia parnelli* (n=2) e *Trichobius caecus* (n=3) sobre *Pteronotus parnellii*, *Paraeuctenodes longipes* (n=19) e *Trichobius dugesii* (n=40) sobre *Glossophaga soricina*, *Paratrachobius longicrus* (n=9) e *Trichobius* sp. (n=14) sobre *Platyrrhinus lineatus*, *Strebla diaemi* (n=26) e *Trichobius diaemi* (n=21) sobre *Diaemus youngi*, *Strebla* cf. *kohlsi* (n=2) sobre *Glyphonycteris* cf. *behni*, *Strebla wiedemanni* (n=1.189) sobre *Desmodus rotundus*, *Trichobius flagellatus* (n=59) sobre *Lonchorhina aurita*, *Trichobius longipes* (n=194) sobre *Phyllostomus hastatus*. As espécies que apresentaram o menor IE foram *Strebla altmani*, com 0,9% (n=9) sobre *Lonchophylla dekeyseri* e *Strebla mirabilis* (n=8) sobre *Diphylla ecaudata* (Tabela XII). Ainda analisando esta relação de especificidade parasita-hospedeiro, vale ressaltar que tanto *S. diaemi* e *T. diaemi* apresentaram prevalência de 100% sobre *D. youngi* e *S. wiedemanni* de 92,9% sobre *D. rotundus*. *Trichobius furmani* apresentou a

menor prevalência, 10,6% sobre *D. rotundus* (Tabela XII). Em relação à riqueza de hospedeiros explorada por cada espécie de estreblídeo, 54% (n=13) destes ectoparasitas foram encontrados apenas sobre uma espécie de quiróptero.

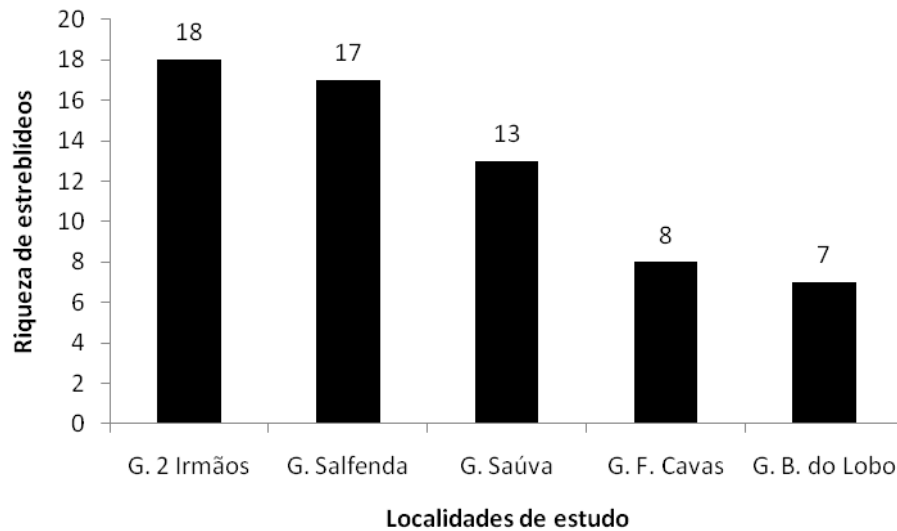


Figura 6 – Riqueza de estreblídeos por área de estudo.

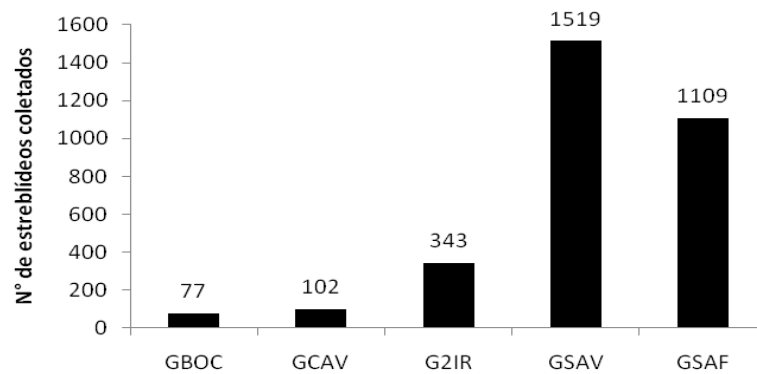


Figura 7 – Número de estreblídeos coletados por localidade.

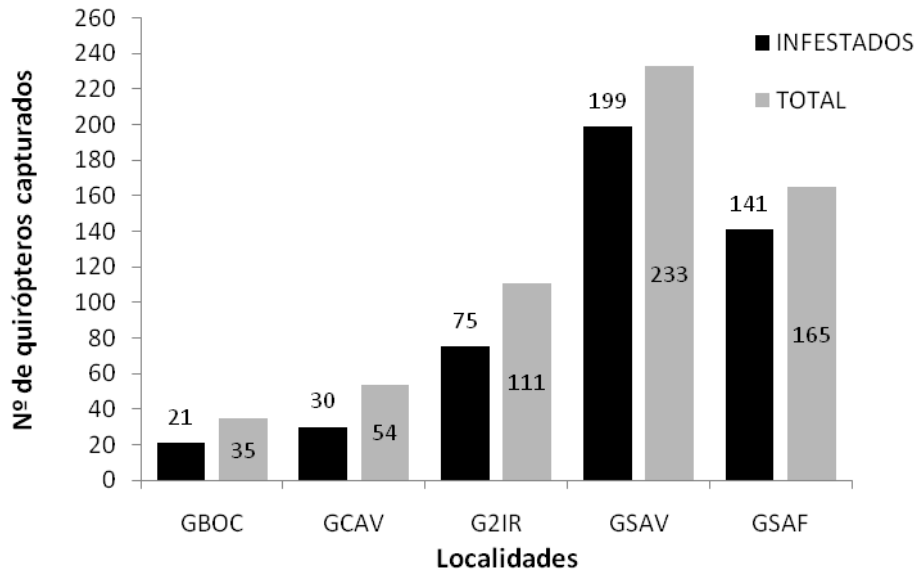


Figura 8 – Frequência de quirópteros parasitados por estreblídeos capturados por área de estudo.

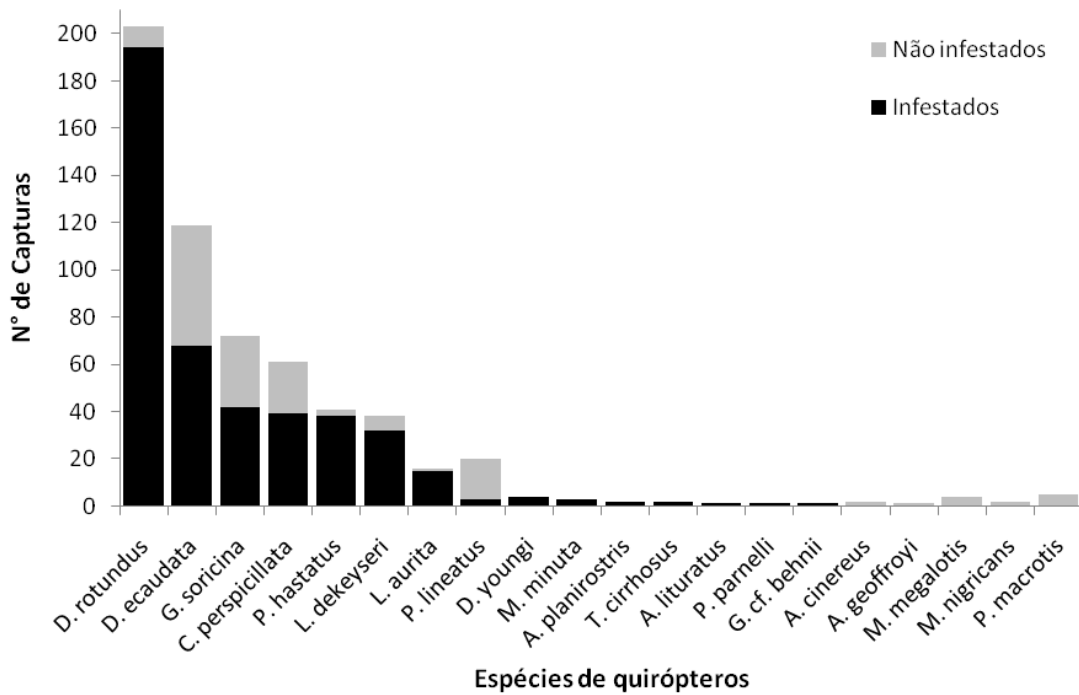


Figura 9 – Frequência de captura das espécies de quirópteros infestados e não infestados.

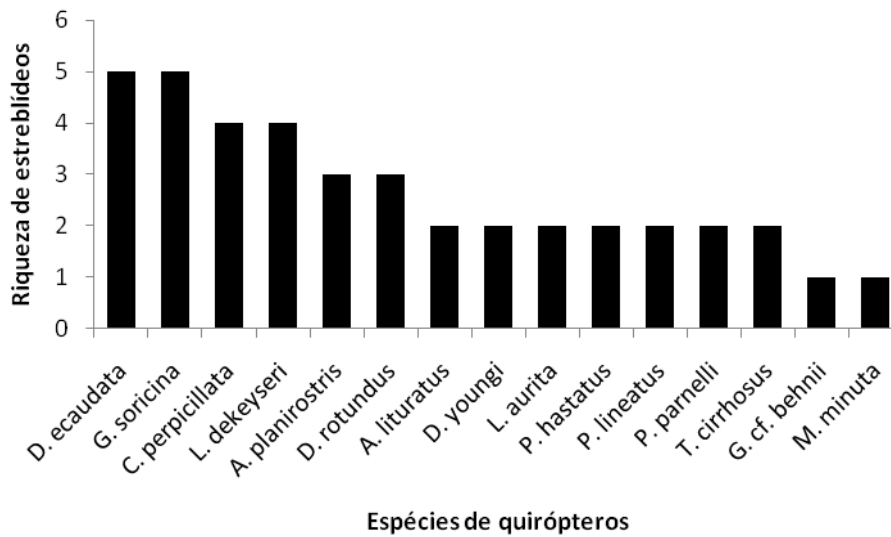


Figura 10 – Riqueza de estreblídeos em relação às espécies de hospedeiros quirópteros.

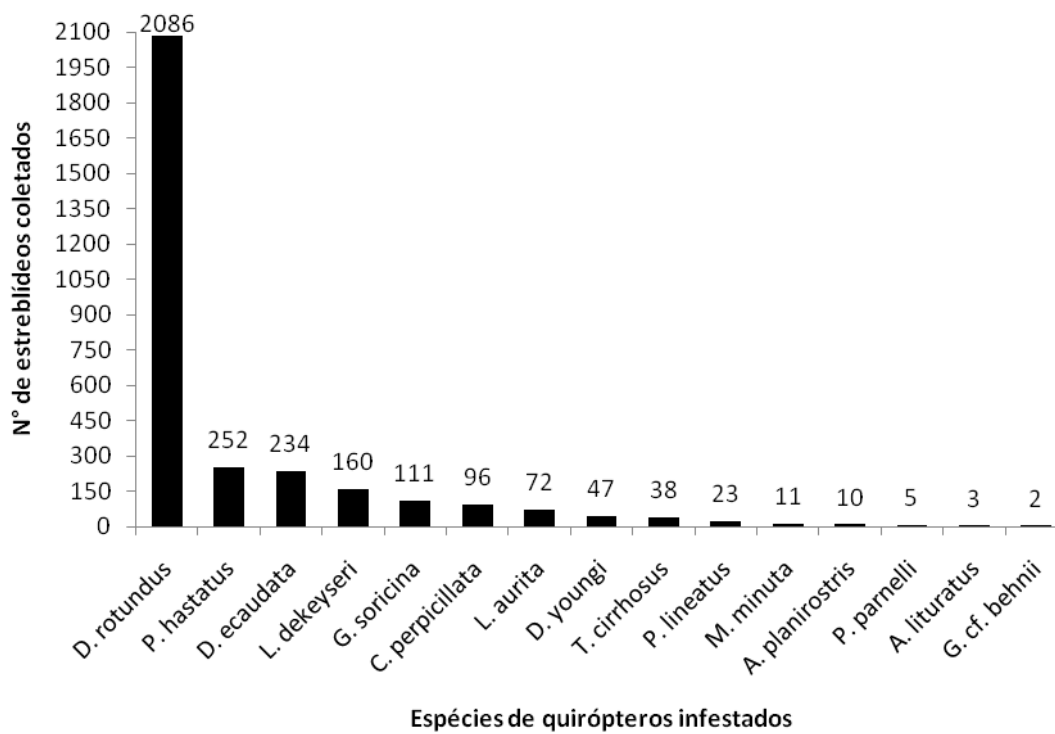


Figura 11 – Número de estreblídeos coletados sobre as espécies de hospedeiros quirópteros.

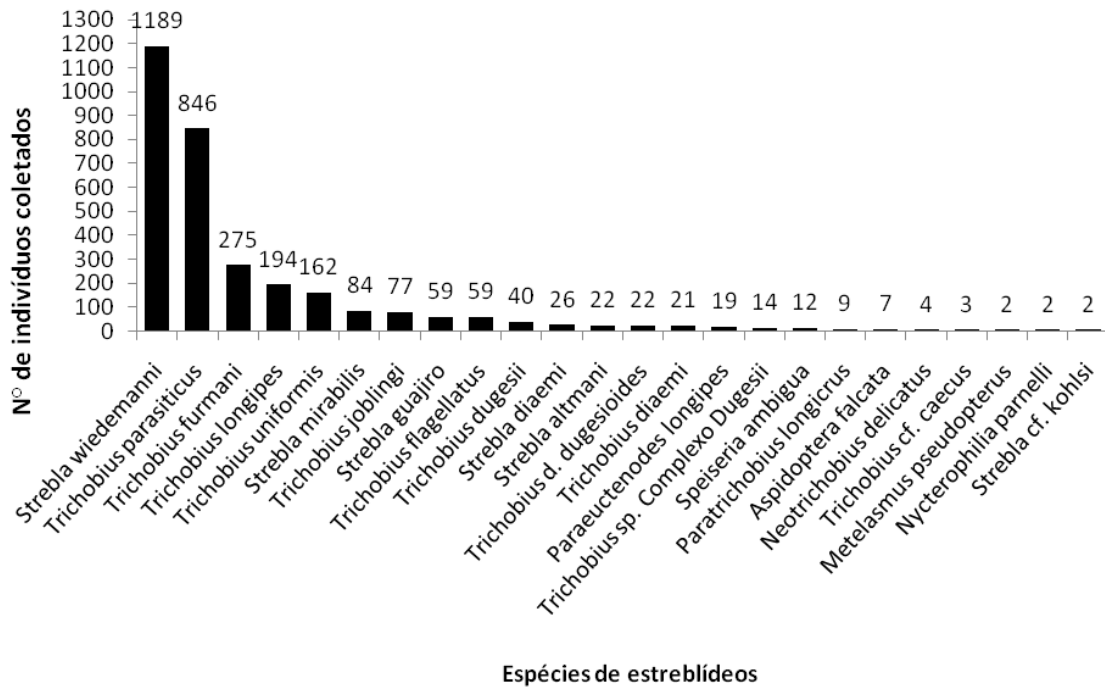


Figura 12 – Número total de estreblídeos coletados sobre hospedeiros quirópteros.

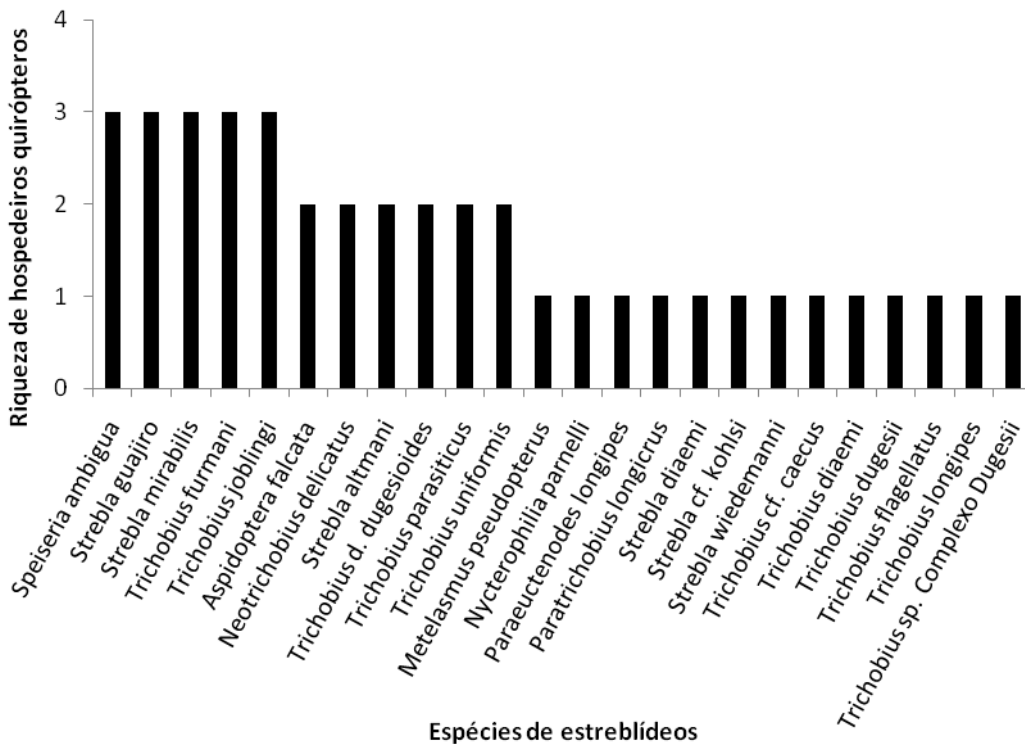


Figura 13 – Riqueza de hospedeiros quirópteros por espécie de estreblídeos.

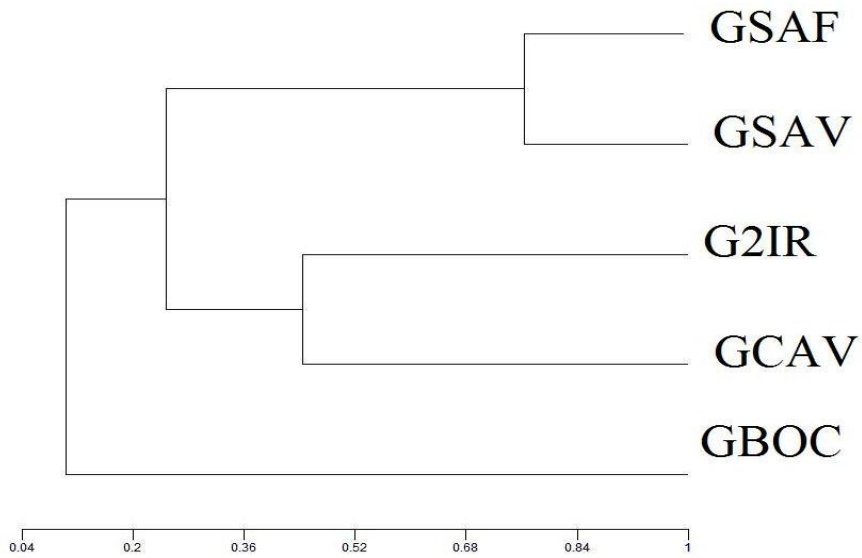


Figura 14 – Similaridade qualitativa (Coeficiente de Jaccard) entre as áreas de estudo, em relação às espécies de estreblídeos.

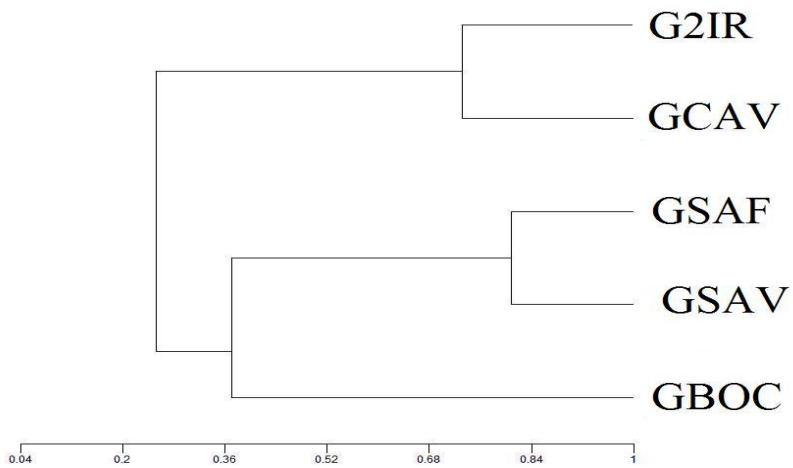


Figura 15 – Similaridade quantitativa (Índice de Morisita) entre as áreas de estudo, em relação às espécies e número de estreblídeos coletados.

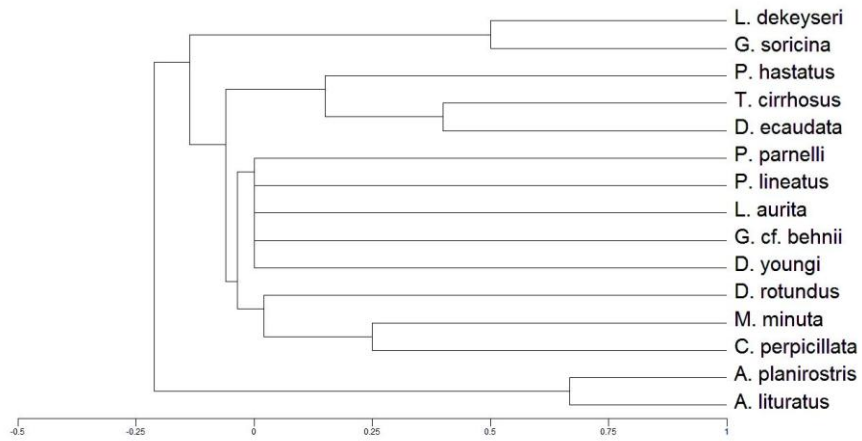


Figura 16 – Similaridade qualitativa (Coeficiente de Jaccard) da relação parasita-hospedeiro, entre moscas estreblídeas e hospedeiros quirópteros.

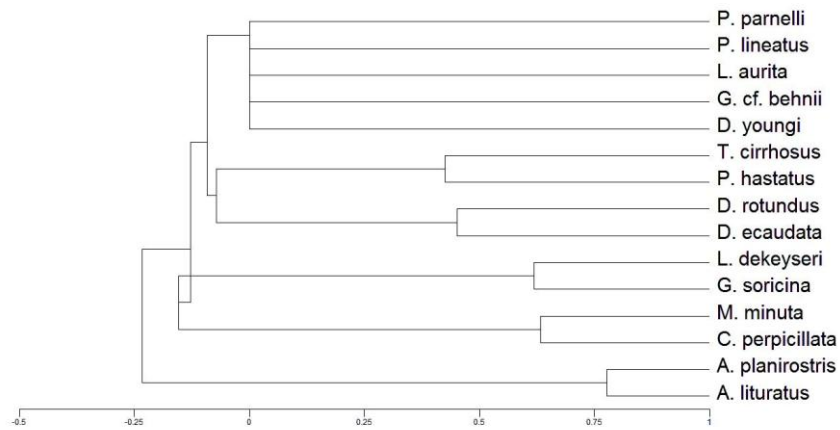


Figura 17 - Similaridade quantitativa (Índice de Morisita) da relação parasita-hospedeiro, entre moscas estreblídeas e hospedeiros quirópteros.

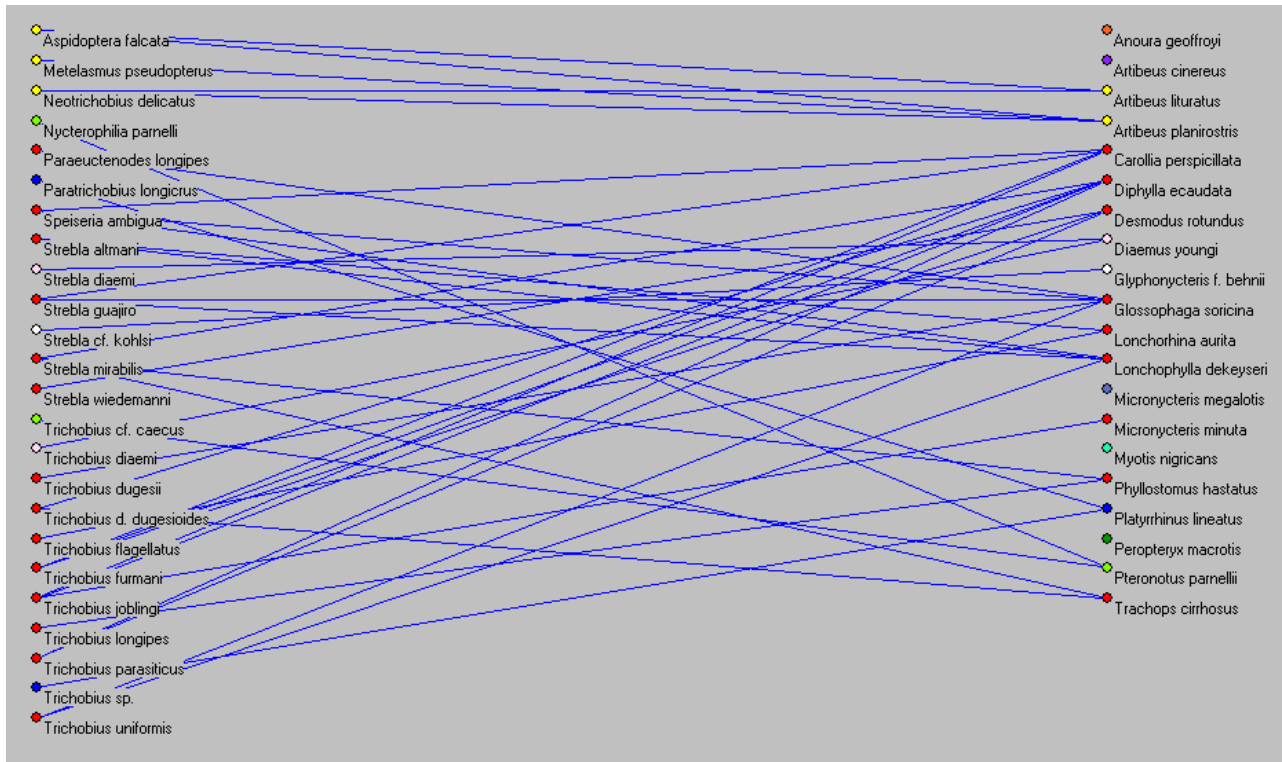


Figura 18 – Rede de interações parasita-hospedeiro entre estreblídeos (esquerda) e quirópteros (direita) considerando as cinco áreas de estudo.

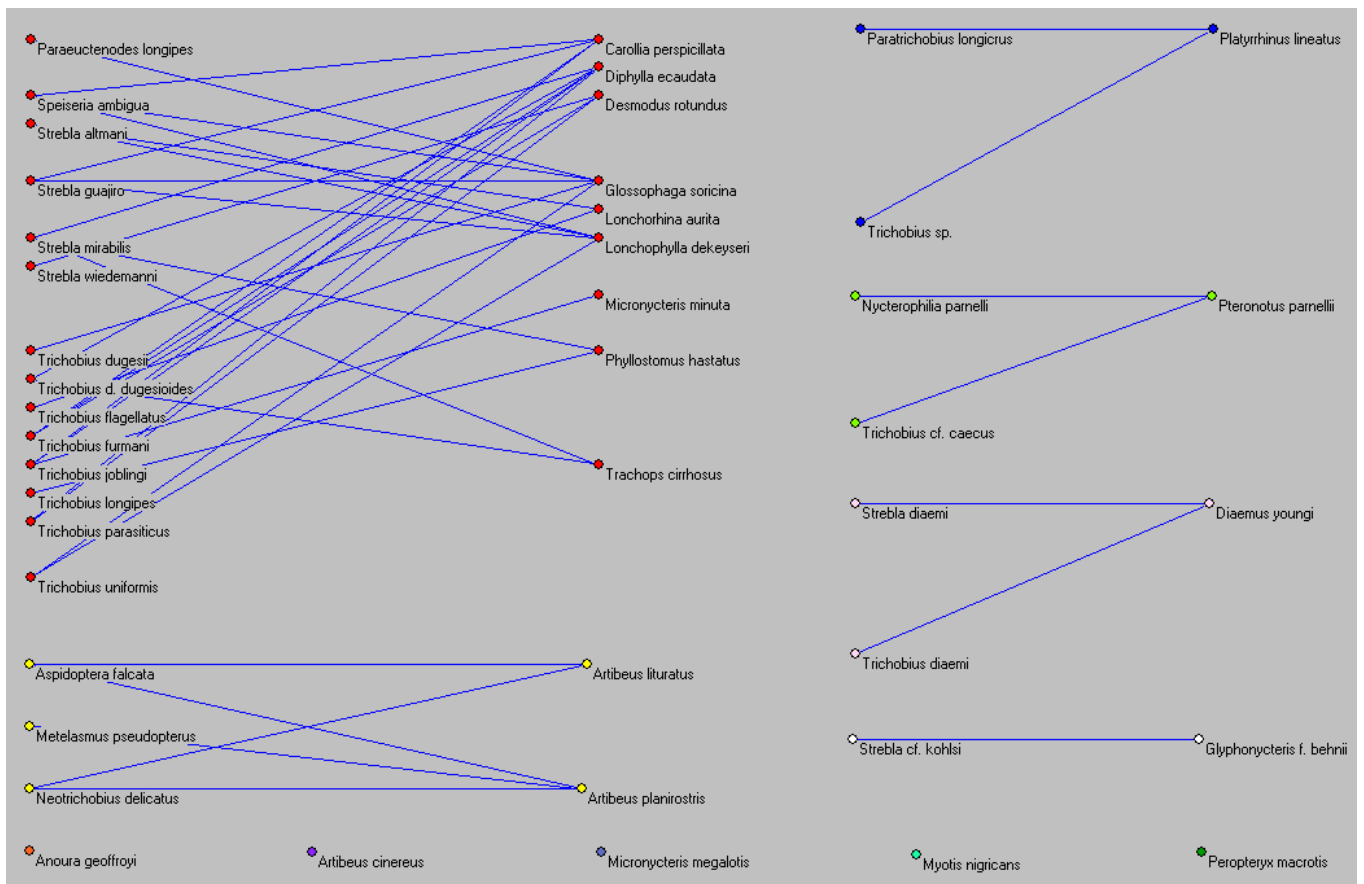


Figura 19 – Rede de interações parasita-hospedeiro entre estreblídeos (esquerda) e quirópteros (direita), com os módulos separados.

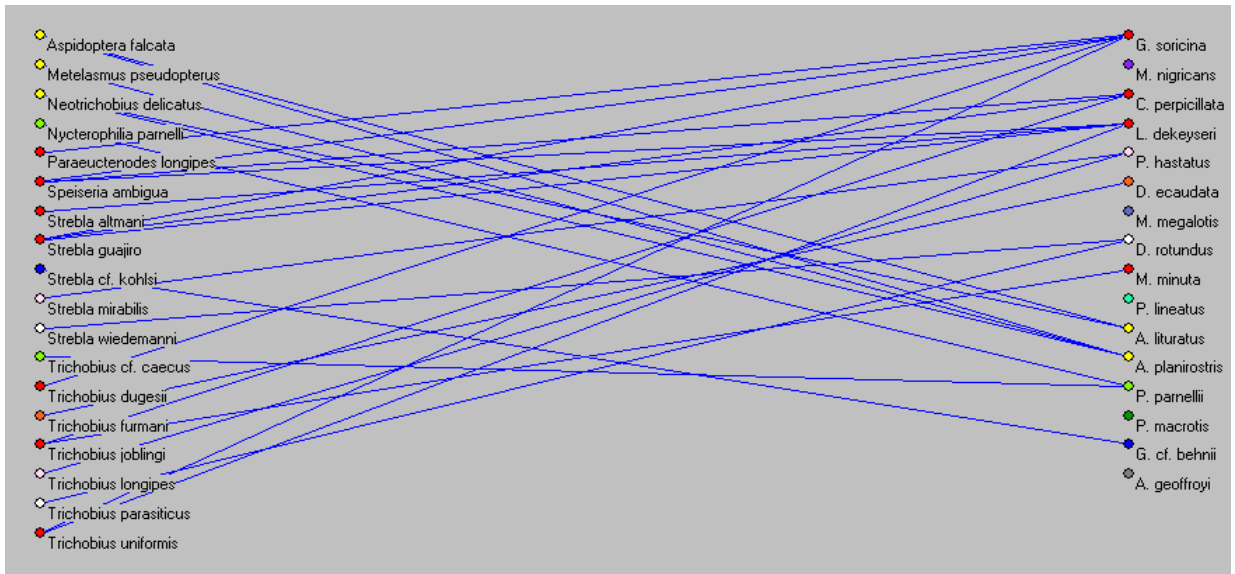


Figura 20 – Grafo da rede de interação entre ectoparasitos estreblídeos e hospedeiros quirópteros na Gruta Dois Irmãos.

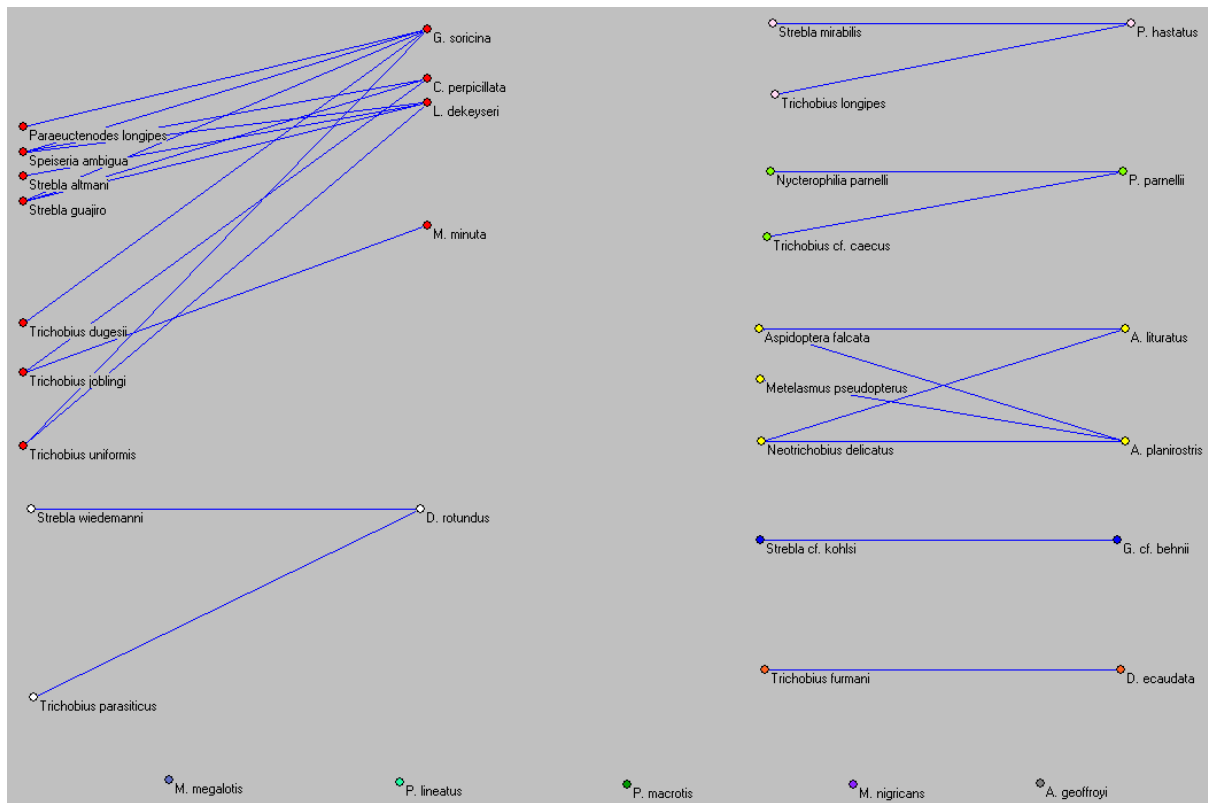


Figura 21 - Grafo da rede de interação entre ectoparasitos estreblídeos e hospedeiros quirópteros na Gruta Dois Irmãos, destacando-se os módulos formados.

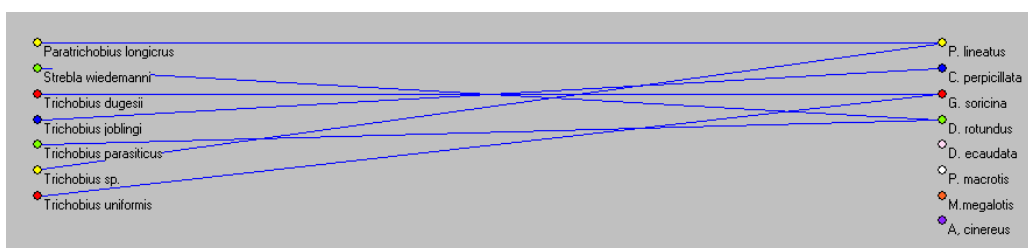


Figura 22 - Grafo da rede de interação entre ectoparasitos estreblídeos e hospedeiros quirópteros na Gruta Boca do Lobo.

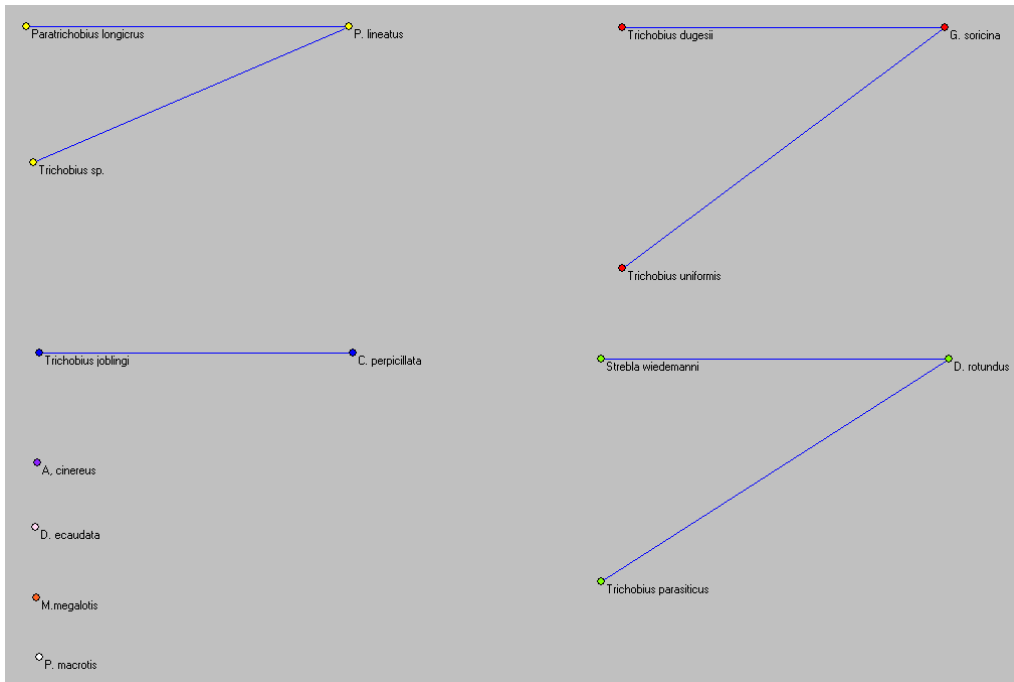


Figura 23 – Grafo da rede de interação entre ectoparasitos estreblídeos e hospedeiros quirópteros na Gruta Boca do Lobo, destacando-se os módulos formados.

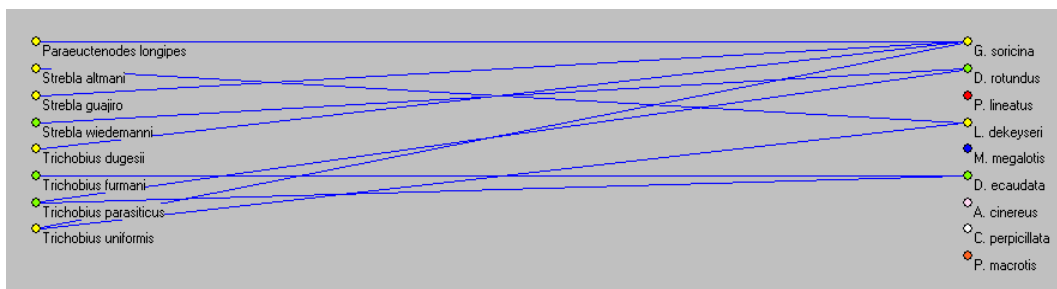


Figura 24 - Grafo da rede de interação entre ectoparasitos estreblídeos e hospedeiros quirópteros na gruta da fazenda Cavas.

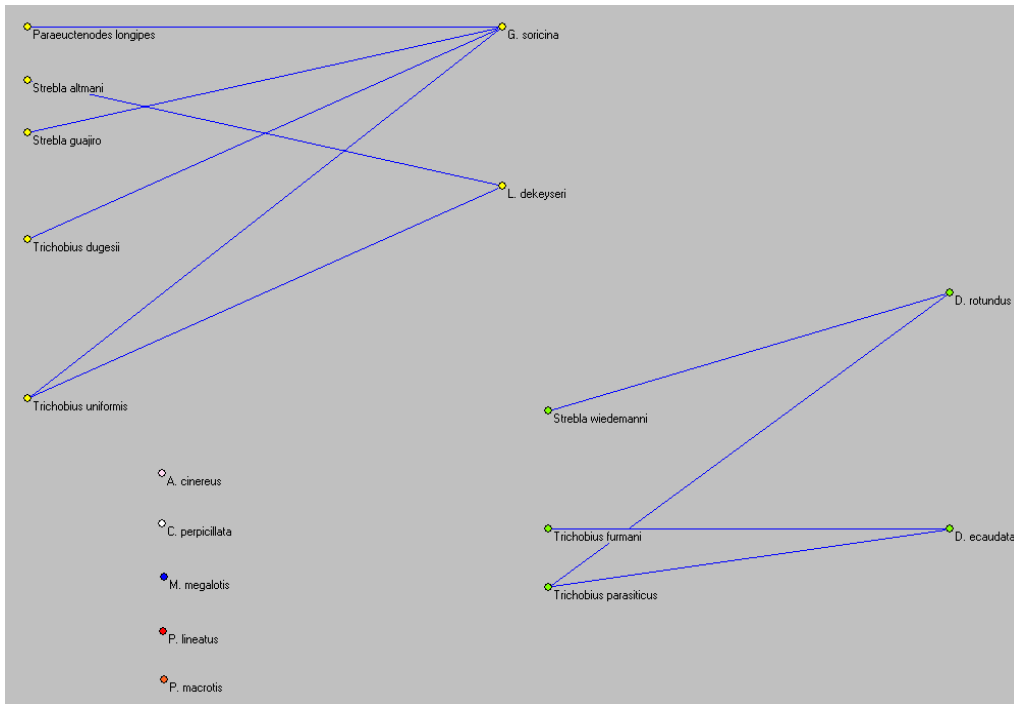


Figura 25 - Grafo da rede de interação entre ectoparasitos estreblídeos e hospedeiros quirópteros na gruta da fazenda Cavas, destacando-se os módulos formados.

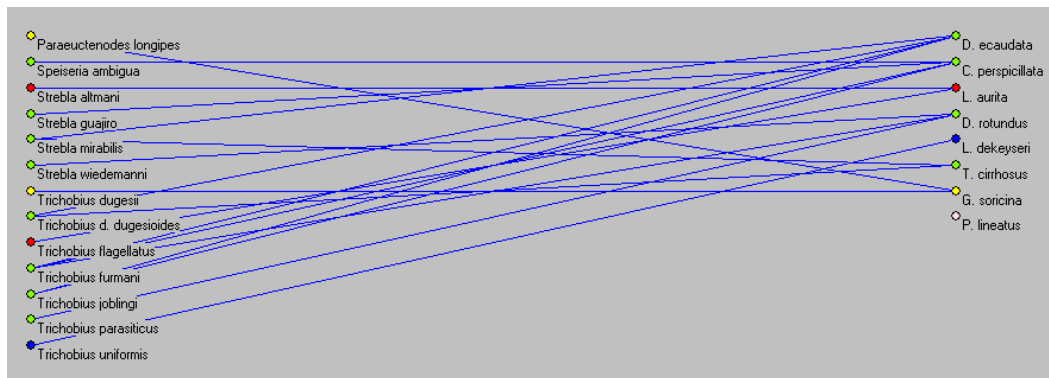


Figura 26 - Grafo da rede de interação entre ectoparasitos estreblídeos e hospedeiros quirópteros na Gruta da Saúva.

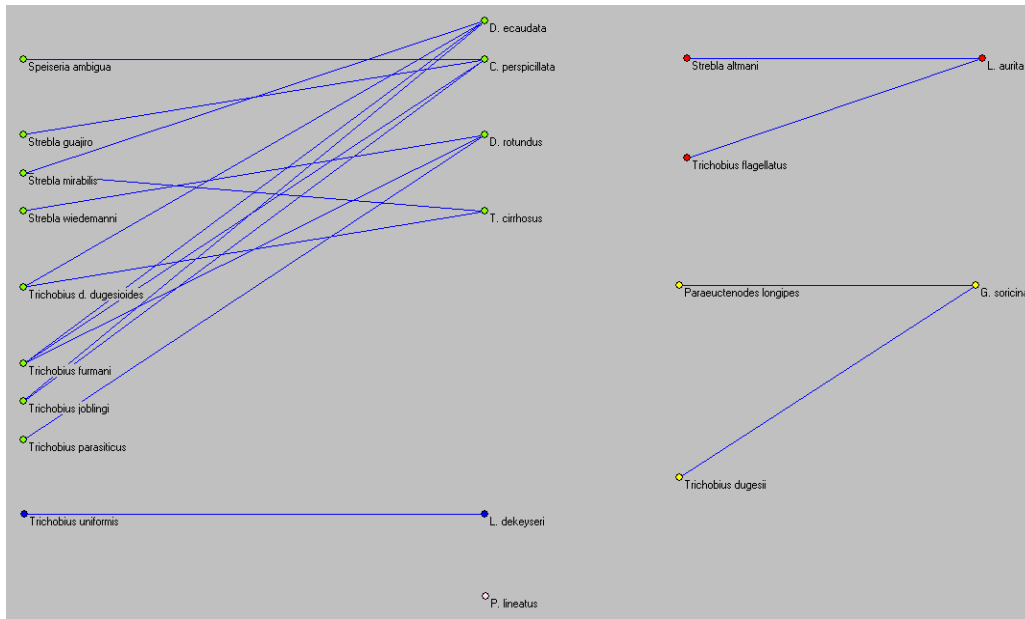


Figura 27 - Grafo da rede de interação entre ectoparasitos estreblídeos e hospedeiros quirópteros na Gruta da Saúva, destacando-se os módulos formados.

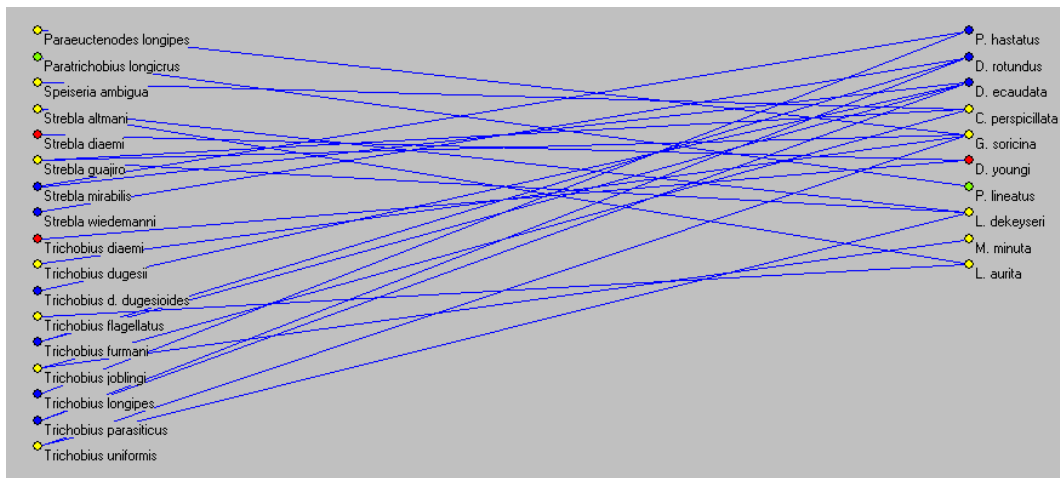


Figura 28 - Grafo da rede de interação entre ectoparasitos estreblídeos e hospedeiros quirópteros na Gruta Sal-Fenda.

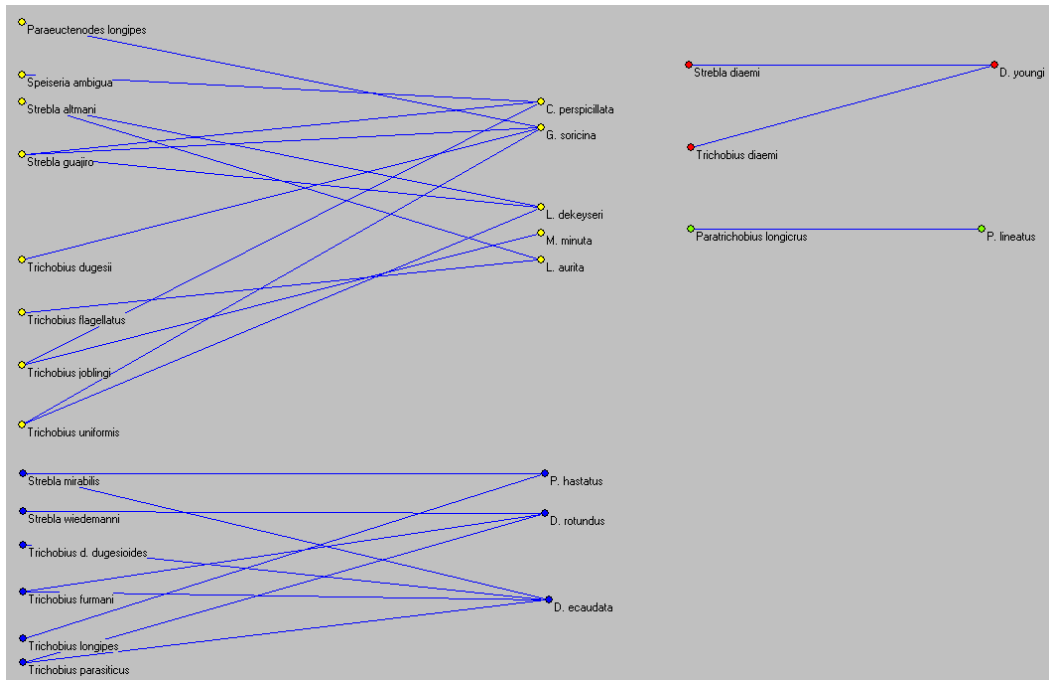


Figura 29 - Grafo da rede de interação entre ectoparasitos estreblídeos e hospedeiros quirópteros na Gruta Sal-Fenda, destacando-se os módulos formados.

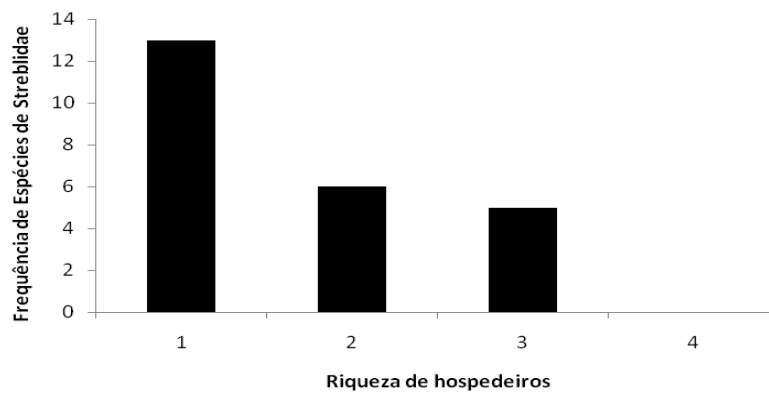


Figura 30 – Frequência de espécies de estreblídeos em relação à riqueza de hospedeiros explorada.

DISCUSSÃO

Um novo registro de uma espécie de mosca estreblídea foi encontrado para o Distrito Federal, *Trichobius caecus* sobre *Pteronotus parnellii*, aumentando para 40 a riqueza deste grupo no DF (Tabela VI). Neste estudo foram registradas 24 espécies de Streblidae que corresponde a 60% das espécies relacionadas para o Distrito Federal. Vale ressaltar que este estudo foi conduzido em apenas um tipo de abrigo, em apenas cinco cavernas e que foram capturadas 20 espécies de quirópteros que representam 41,7% das 48 espécies conhecidas para a região. Esta grande proporção de espécies encontradas em apenas cinco localidades, em que os abrigos são estrutura mais permanentes e fechados, como cavernas, corrobora os resultados de Patterson *et al.* (2007). Estes autores que encontraram correlação significativa entre morcegos que ocupam estes tipos de abrigos e maior riqueza de estreblídeos, infestação e densidades desses ectoparasitas. Cavernas são ambientes estáveis em relação à temperatura e umidade (Neuweiler, 2000). Estreblídeos depositam suas pré-pupas na superfície destes ambientes estáveis, e conseqüentemente, alcançam altas densidades sobre os morcegos que se abrigam neste habitat (ter Hofstede & Fenton, 2005), como demonstrado neste estudo considerando, principalmente, as espécies de morcegos mais capturadas.

A Gruta da Saúva apresentou mais estreblídeos (n=1.519), uma vez que mais quirópteros parasitados foram capturados nesta área (n=199). Entretanto, foi apenas a terceira cavidade natural subterrânea em riqueza de estreblídeos (S=13). Esta caverna apresentou o segundo maior valor de prevalência e de intensidade média de infestação entre todas as áreas. Os morcegos hematófagos *D. rotundus* e *D. ecaudata* representaram, nesta área, 83% do total de morcegos parasitados e contribuíram com seis das 13 espécies de estreblídeos (46%). A comunidade de estreblídeos desta caverna é influenciada pela grande quantidade de morcegos hematófagos que a habitam, em contraste com a baixa riqueza de quirópteros (S=8).

A Gruta Sal-Fenda, segunda em riqueza de estreblídeos (S=17) apresentou os maiores valores de prevalência e intensidade média de infestação, em função das contribuições de *D. rotundus* (97% e 11, respectivamente) e *P. hastatus* (96% e 7,6, respectivamente). Estas duas espécies de morcegos tiveram mais indivíduos parasitados (64%) e contribuíram com apenas 29% (S=5) das espécies de estreblídeos desta área (S=17).

A Gruta Dois Irmãos e a Gruta Sal-Fenda estão bastante próximas (~ 4,6 Km) e contribuíram com 96% das espécies de estreblídeos (S=23). Porém, a Gruta Dois Irmãos é mais similar, em relação às comunidades de estreblídeos, à gruta da fazenda Cavas (41,5Km distantes), tanto qualitativamente, quanto quantitativamente. Em contraste com a similaridade das comunidades de quirópteros, em que a Gruta Dois Irmãos é mais similar qualitativamente ao grupo formado pela Gruta da Saúva e Gruta Sal-Fenda e quantitativamente, ao grupo formado pela Gruta Boca do Lobo e gruta da fazenda Cavas (estas últimas, distantes 5,6 Km). A Gruta Sal-Fenda é mais similar à Gruta da Saúva (33 Km distantes), em relação às comunidades de estreblídeos e quirópteros, tanto qualitativamente, quanto quantitativamente. Estes achados parecem indicar que a similaridade das comunidades de morcegos é mais importante do que a distância para explicar a similaridade das comunidades de estreblídeos.

Dick & Dick (2006) sugeriram que em altas abundâncias, indivíduos com características parecidas, como os congêneres, têm mais dificuldade em encontrar espaço em locais adequados e seguros contra a atividade de *grooming* (catação e limpeza) praticada pelo hospedeiro. *Strebla wiedemanni* e *Trichobius parasiticus* foram as espécies de ectoparasitas mais abundantes, pois estavam relacionadas ao morcego-vampiro *Desmodus rotundus*, quiróptero com mais indivíduos infestados capturados e estreblídeos coletados (n=2.086) neste estudo. Entretanto, este morcego apresentou apenas três espécies de ectoparasitas, pertencentes a dois gêneros. Esta baixa riqueza deve-se, provavelmente, à competição interespecífica imposta aos congêneres devido à alta abundância de ambas as espécies (Dick & Dick, 2006). Tello *et al.* (2008) sugerem que a competição decorrente da densidade de estreblídeos de três gêneros diferentes que ocorrem sobre *Carollia perspicillata* não foi importante na determinação dos padrões de abundância destas espécies. Ainda de acordo com estes autores, espécies que compartilham um mesmo microhabitat, como superfícies cobertas por pêlos, apresentaram correlações negativas em suas densidades. Ao contrário, estreblídeos positivamente associados, pertencem a diferentes gêneros e podem atuar em conjunto para diminuir a pressão do *grooming* (Dick & Patterson, 2006), como sugere o caso de *S. wiedemanni* e *T. parasiticus*, neste estudo. *Strebla wiedemanni* pode ser considerada o estreblídeo mais específico em relação ao hospedeiro explorado, pois além de apresentar o IE de 100% e apesar de sua grande abundância e conseqüentemente, maior chance de infestação acidental ou secundária, somente foi observada sobre *D. rotundus*.

Trichobius parasiticus apresentou situação semelhante, porém dois indivíduos foram coletados sobre *D. ecaudata* e neste caso, a infestação deve ter sido acidental, pois a grande maioria estava parasitando *D. rotundus* (n=844).

Cinco espécies de estreblídeos possuíram a maior riqueza de hospedeiros (S=3). *Speiseria ambigua* e *Strebla guajiro* foram encontradas (aparentemente bem distribuídas) sobre duas subfamílias, sendo duas das espécies pertencentes a Glossophaginae e a outra a Carolliinae. *Strebla mirabilis* foi coletada sobre Phyllostominae (S=2) e Desmodontinae. *Trichobius furmani* estava relacionada às subfamílias Desmodontinae (S=2) e Carolliinae, esta última, aparentemente através de contaminação acidental (n=1). *Trichobius joblingi* foi a única espécie relacionada a três subfamílias, Carolliinae, Phyllostominae e Desmodontinae. Esta última associação, aparentemente também foi acidental (n=1).

Diphylla ecaudata e *Glossophaga soricina* foram as espécies com maior riqueza de ectoparasitas estreblídeos, com cinco representantes. Porém a primeira aparentemente apresentou três espécies que constituem prováveis contaminações acidentais, de acordo com suas baixas abundâncias. *Diphylla ecaudata* abrigou um Streblinae e quatro Trichobiinae (dentre elas, as três contaminações acidentais), enquanto que *G. soricina* possuiu dois Streblinae e três Trichobiinae. Nenhuma espécie de morcego foi encontrada sendo parasitada pelas três subfamílias de Streblidae encontradas neste estudo.

Phyllostomus hastatus foi a quinta espécie de quiróptero em frequência de captura, porém, a segunda em abundância de estreblídeos (n=252). O fato de que este morcego apresenta a maior massa corporal entre todos os capturados neste estudo poderia ser uma explicação para esta abundância dos estreblídeos. Porém, Patterson *et al.* (2008) investigaram a influência da massa corporal em vários aspectos do parasitismo por estreblídeos em 133 espécies de quirópteros na Venezuela. Estes autores concluíram que a massa corporal dos morcegos não está correlacionada com a prevalência ou intensidade média de parasitismo, e sim com o número de espécies de parasitas em 44 espécies da família Phyllostomidae.

Carollia perspicillata apresentou quatro espécies de parasitas estreblídeos, porém *Trichobius furmani* teve apenas um indivíduo registrado e, portanto, foi considerado como infestação acidental. As outras espécies encontradas, *Trichobius joblingi* (n=65), *Strebla guajiro* (n=24) e *Speiseria ambigua* (n=6) são frequentemente

encontradas parasitando *C. perspicillata* ao longo de sua distribuição. De acordo com diversos estudos, *T. joblingi* é a espécie mais abundante sobre *C. perspicillata*, seguida por *S. guajiro* e *S. ambigua* (Tello *et al.*, 2008; Dick & Dick, 2006; Dick & Gettinger, 2005; Fritz, 1983). Dick & Dick (2006) testaram a colonização de *C. perspicillata* por indivíduos de *T. joblingi* e descobriram que este estreblídeo prefere colonizar indivíduos livres de conspecíficos, porém parecem não ser afetados pela presença de *S. ambigua* ao decidir quais hospedeiros colonizar. Além disso, estes autores concluíram que os indivíduos de *T. joblingi* não apresentaram preferência entre machos e fêmeas de *C. perspicillata*, o que, até certo ponto, parece ir contra a teoria de Dick & Gettinger (2006), de que a prevalência e intensidade de infestação são maiores em fêmeas, fato aparentemente ocorrido no presente estudo. Porém, ainda de acordo com estes autores, fêmeas supostamente oferecem transferências verticais mais seguras para seus filhotes. Dick & Dick (2006), ter Hofstede *et al.* (2004) e Fritz (1983) observaram que os indivíduos de *S. ambigua* preferiram alojar-se nas regiões da cabeça e pescoço de *C. perspicillata*, enquanto que os de *T. joblingi* preferiram a interface entre a membrana das asas e a área com pêlos do ventre.

Embora fêmeas frequentemente apresentem maior prevalência e intensidade de infestação por parasitas do que machos (Dick & Patterson, 2006), *D. rotundus*, *G. soricina* e *L. dekeyseri* aparentemente apresentaram machos com maior prevalência e os de *L. dekeyseri* e *D. youngi* com maior intensidade média de infestação do que fêmeas.

A análise das similaridades qualitativa e quantitativa das infracomunidades de estreblídeos sobre os quirópteros amostrados apontou as composições presentes em dois Stenodermatinae, *Artibeus lituratus* e *A. planirostris* como as mais similares nos dois casos e com parasitas oligoxenos. *Lonchophylla dekeyseri* e *G. soricina* também apresentaram certa similaridade quantitativa na composição de suas infracomunidades, assim como *Trachops cirrhosus* e *P. hastatus* e *D. rotundus* e *D. ecaudata*. Cada um dos três últimos pares de espécie citados pertencem a uma mesma subfamília. Porém, nem todas as infracomunidades que apresentaram alguma similaridade, ocorreram sobre espécies filogeneticamente relacionadas. Este é o caso das comunidades de parasitas sobre *Micronycteris minuta* e *C. perspicillata*, que foram 25% similares.

Aproximadamente 54% das espécies de estreblídeos parasitaram apenas uma espécie de quiróptero, 12,5% dois morcegos congêneres, 37,5% morcegos de diferentes gêneros e 62,5% das espécies de estreblídeos foram encontradas apenas sobre uma ou

duas espécies de hospedeiros. Aproximadamente 79% das espécies de estreblídeos apresentaram o IE acima de 80%. Estes fatos indicam especialização na exploração dos hospedeiros. Dick (2007) observou, em um amplo estudo realizado no Paraguai, que a especificidade de estreblídeos é alta e que transferências naturais são raras, sendo mais comuns as contaminações ocorridas devido à perturbação dos parasitos durante o trabalho de captura e manipulação dos morcegos. Esbérard *et al.* (2005) demonstraram em experimento controlado, que ao ter oportunidade de escolha, estreblídeos tendem a infestar seus hospedeiros primários, rejeitando novas espécies de hospedeiros. Neste trabalho 15% das associações entre espécies de estreblídeos e quirópteros foram caracterizadas como não ocorrendo em hospedeiros primários, porém 10% podem ser consideradas como contaminações amostrais, pois os hospedeiros primários foram capturados no mesmo local e horário, o que apóia a idéia de alta especificidade das interações de estreblídeos e morcegos.

Os grafos apresentados demonstram que analisando isoladamente as áreas de estudo, é possível identificar maior modularidade na relação parasita-hospedeiro, ou seja, mais módulos pequenos (com frequências de distribuição menores) retratando espécies de estreblídeos parasitando uma ou duas espécies de quirópteros e menos módulos grandes (com frequências de distribuição maiores) em que uma maior quantidade de estreblídeos parasitam duas ou mais espécies de morcegos. Este fato ocorre, pois ao separar as áreas é possível analisar isoladamente os locais em que houve contaminações acidentais, ou infestações secundárias temporárias.

A análise da conectância considerando todas as cinco áreas foi a menor (0,08), o que era esperado, já que soma todas as espécies e ligações possíveis entre estas. Considerando-se as áreas separadamente, a de maior riqueza, G. Dois Irmãos foi a menor (0,09), aproximando-se do valor do conjunto, pois contribuiu com muitas espécies. Apesar da Gruta da Saúva possuir uma riqueza maior de espécies, reunindo-se estreblídeos e quirópteros ($S=21$), do que a gruta da fazenda Cavas ($S=17$) e Gruta Boca do Lobo ($S=15$), esta primeira possuiu o maior valor de conectância ($C=0,17$). Isto ocorre, pois a G. Cavas ($C=0,14$) e a G. Boca do Lobo ($C=0,13$) possuem mais espécies de quirópteros sem interações com estreblídeos (5 e 4, respectivamente). O valor de conectância tende a diminuir conforme a riqueza de espécies aumenta e também, quando o número de interações decresce (Begon *et al.*, 2006) e no caso de estreblídeos, se mostra bastante influenciado pela forte especificidade da maioria das espécies.

Tabela V – Lista das espécies de Streblidae, com número de número de indivíduos coletados e localidade de ocorrência.

Espécie	GBOC	GCAV	G2IR	GSAV	GSAF	TOTAL
<i>Aspidoptera falcata</i>	0	0	7	0	0	7
<i>Metelasmus pseudopterus</i>	0	0	2	0	0	2
<i>Neotrichobius delicatus</i>	0	0	4	0	0	4
<i>Nycterophilia parnelli</i>	0	0	2	0	0	2
<i>Paraeuctenodes longipes</i>	0	7	7	1	4	19
<i>Paratrichobius longicrus</i>	5	0	0	0	4	9
<i>Speiseria ambigua</i>	0	0	9	1	2	12
<i>Strebla altmani</i>	0	2	6	11	3	22
<i>Strebla diaemi</i>	0	0	0	0	26	26
<i>Strebla guajiro</i>	0	6	23	8	22	59
<i>Strebla cf. kohlsi</i>	0	0	2	0	0	2
<i>Strebla mirabilis</i>	0	0	4	25	55	84
<i>Strebla wiedemanni</i>	8	14	19	744	404	1.189
<i>Trichobius caecus</i>	0	0	3	0	0	3
<i>Trichobius diaemi</i>	0	0	0	0	21	21
<i>Trichobius dugesii</i>	4	22	6	1	7	40
<i>Trichobius d. dugesioides</i>	0	0	0	21	1	22
<i>Trichobius flagellatus</i>	0	0	0	52	7	59
<i>Trichobius furmani</i>	0	7	50	155	63	275
<i>Trichobius joblingi</i>	7	0	9	24	37	77
<i>Trichobius longipes</i>	0	0	50	0	144	194
<i>Trichobius parasiticus</i>	34	21	26	472	293	846
<i>Trichobius sp. Comp. dugesii</i>	14	0	0	0	0	14
<i>Trichobius uniformis</i>	5	19	118	4	16	162
TOTAL	77	102	343	1.519	1.109	3.150

Tabela VI – Lista das espécies de Streblidae relacionadas para o Distrito Federal e respectivos hospedeiros quirópteros (adaptado de Graciolli *et al.*, 2008).

TAXA	HOSPEDEIRO	FONTE DE REGISTRO
Nycterophilliinae (1)		
<i>Nycterophilina parnelli</i> [#] Wenzel, 1966	<i>Pteronotus gymnotus</i> , <i>P. parnelli</i> , <i>Desmodus rotundus</i> *, <i>Diphylla ecaudata</i> *	1
Trichobiinae (26)		
<i>Aspidoptera falcata</i> [#] Wenzel, 1976	<i>Artibeus planirostris</i> *, <i>A. lituratus</i> *, <i>Sturnira lilium</i>	1, 3
<i>Aspidoptera phyllostomatis</i> (Perty, 1833)	<i>Carollia perspicillata</i> *	1
<i>Exastinion clovisi</i> (Pessôa & Guimarães, 1936)	<i>Anoura caudifer</i> , <i>A. geoffroyi</i> , <i>Phyllostomus hastatus</i> *, <i>Pteronotus parnelli</i> *	1, 4
<i>Mastoptera minuta</i> (Costa-Lima, 1921)	<i>Lophostoma brasiliense</i>	1
<i>Megistopoda aranea</i> (Coquillett, 1899)	<i>Artibeus planirostris</i> , <i>A. lituratus</i> , <i>Carollia perspicillata</i> *, <i>Glossophaga soricina</i> *, <i>Platyrrhinus lineatus</i> *, <i>Sturnira lilium</i> *	1, 3
<i>Megistopoda proxima</i> (Séguy, 1926)	<i>Carollia perspicillata</i> *, <i>Sturnira lilium</i> *	1, 3, 5
<i>Neotrichobius delicatus</i> [#] (Machado-Alison, 1966)	<i>Artibeus cinereus</i>	3
<i>Paratrichobius longicrus</i> [#] (Miranda-Ribeiro, 1907)	<i>Artibeus lituratus</i> , * <i>Desmodus rotundus</i> , <i>Platyrrhinus lineatus</i>	5
<i>Pseudostrebla greenwelli</i> Wenzel, 1966	<i>Lophostoma brasiliense</i>	1
<i>Speiseria ambigua</i> [#] Kessel, 1925	<i>Carollia perspicillata</i> , <i>Glossophaga soricina</i> *, <i>Trachops cirrhosus</i> *	1
<i>Trichobius bilobus</i> Wenzel, 1976	<i>Pteronotus parnelli</i> , <i>Diphylla ecaudata</i> *	1
<i>Trichobius caecus</i> ^{##} Edwards, 1918	<i>Pteronotus parnelli</i>	-
<i>Trichobius diaemi</i> [#] Wenzel, 1976	<i>Diaemus youngi</i>	2
<i>Trichobius diphyllae</i> Wenzel, 1966	<i>Diphylla ecaudata</i>	1
<i>Trichobius dugesii</i> [#] Townsend, 1981	<i>Glossophaga soricina</i>	4
<i>Trichobius dugesioides dugesioides</i> [#] Wenzel, 1966	<i>Artibeus lituratus</i> *, <i>Trachops cirrhosus</i>	4, 5
<i>Trichobius flagellatus</i> [#] Wenzel, 1976	<i>Lonchorhina aurita</i>	1, 5
<i>Trichobius furmani</i> [#] Wenzel, 1966	<i>Desmodus rotundus</i> , <i>Diphylla ecaudata</i>	4, 5
<i>Trichobius joblingi</i> [#] Wenzel, 1966	<i>Anoura caudifer</i> *, <i>A. geoffroyi</i> *, <i>Artibeus lituratus</i> *, <i>Carollia perspicillata</i> , <i>Desmodus rotundus</i> *, <i>Diaemus youngi</i> *, <i>Diphylla ecaudata</i> *, <i>Glossophaga soricina</i> *, <i>Lonchorhina aurita</i> *, <i>Lophostoma brasiliense</i> *, <i>Micronycteris minuta</i> *, <i>Peropteryx macrotis</i> *, <i>Phyllostomus hastatus</i> *, <i>Pteronotus parnelli</i> *, <i>Trachops cirrhosus</i> *	1, 3, 4, 5
<i>Trichobius lonchophyllae</i> Wenzel, 1966	<i>Diphylla ecaudata</i> *, <i>Glossophaga soricina</i> *, <i>Lonchophylla dekeyseri</i>	1, 3, 4
<i>Trichobius longipes</i> [#] (Rudow, 1871)	<i>Anoura geoffroyi</i> *, <i>Phyllostomus hastatus</i>	1
<i>Trichobius pallidus</i> (Curran, 1934)	<i>Furipterus horrens</i>	1

<i>Trichobius parasiticus</i> [#] Gervais, 1844	<i>Anoura caudifer*</i> , <i>Artibeus lituratus*</i> , <i>Carollia perspicillata*</i> , <i>Desmodus rotundus</i> , <i>Diphylla ecaudata*</i> , <i>Glossophaga soricina*</i> , <i>Molossops temminckii*</i> , <i>Phyllostomus hastatus*</i> , <i>Platyrrhinus lineatus*</i> , <i>Sturnira lilium*</i>	1, 5
<i>Trichobius propinquus</i> Wenzel, 1976	<i>Anoura geoffroyi</i>	4
<i>Trichobius</i> sp. [#]	<i>Platyrrhinus lineatus</i>	3,4
<i>Trichobius uniformis</i> [#] Curran, 1935	<i>Glossophaga soricina</i>	4
Streblinae (13)		
<i>Anastrebla modestini</i> Wenzel, 1966	<i>Anoura caudifer*</i> , <i>A. geoffroyi</i> , <i>Carollia perspicillata*</i> , <i>Lonchophylla dekeyseri*</i> , <i>Phyllostomus hastatus*</i>	1, 4
<i>Metelasmus pseudopterus</i> [#] Coquillett, 1907	<i>Artibeus lituratus</i>	1
<i>Paraeuctenodes longipes</i> [#] Pessôa & Guimarães, 1936	<i>Glossophaga soricina</i>	1
<i>Strebla altmani</i> [#] Wenzel, 1966	<i>Anoura geoffroyi*</i> , <i>Carollia perspicillata*</i> , <i>Lonchorhina aurita</i>	1, 5
<i>Strebla alvarezzi</i> Wenzel, 1966	<i>Carollia perspicillata</i> , <i>Glossophaga soricina</i> , <i>Lonchorhina aurita</i> , <i>Lonchophylla dekeyseri</i>	1
<i>Strebla chropteri</i> Wenzel, 1976	<i>Chropterus auritus</i>	5
<i>Strebla diaemi</i> [#] Wenzel, 1966	<i>Diaemus youngi</i>	1, 2
<i>Strebla diphyllae</i> Wenzel, 1966	<i>Desmodus rotundus*</i>	1
<i>Strebla guajiro</i> [#] (García & Casal, 1965)	<i>Carollia perspicillata</i> , <i>Glossophaga soricina*</i> , <i>Mimon bennettii</i>	1
<i>Strebla harderi</i> Wenzel, 1976	<i>Anoura geoffroyi</i>	4
<i>Strebla kohlsi</i> [#] Wenzel, 1966	<i>Anoura caudifer*</i> , <i>Carollia perspicillata*</i> , <i>Glossophaga soricina*</i>	1
<i>Strebla mirabilis</i> [#] (Waterhouse, 1876)	<i>Anoura caudifer*</i> , <i>A. geoffroyi*</i> , <i>Artibeus lituratus*</i> , <i>Carollia perspicillata*</i> , <i>Desmodus rotundus*</i> , <i>Diphylla ecaudata*</i> , <i>Glossophaga soricina*</i> , <i>Mimon bennettii</i> , <i>Molossops temminckii*</i> , <i>Phyllostomus hastatus</i> , <i>Trachops cirrhosus</i>	1, 4, 5
<i>Strebla wiedemanni</i> [#] Kolenati, 1856	<i>Artibeus lituratus*</i> , <i>Carollia perspicillata*</i> , <i>Desmodus rotundus</i> , <i>Diphylla ecaudata*</i> , <i>Furipterus horrens*</i> , <i>Molossops temminckii*</i> , <i>Phyllostomus hastatus*</i> , <i>Platyrrhinus lineatus*</i>	1, 4, 5

[#] Coletadas neste estudo. ^{##} Novo registro para o DF. Fontes de registro: 1 - Graciolli *et al.* (2008) (Coleção de Jorge Lopes de Souza, Centro de Controle de Zoonoses, Brasília/DF); 2 - Aguiar *et al.* (2006); 3 - Graciolli & Aguiar (2002); 4 - Graciolli & Coelho (2001); 5 - Coimbra Jr. *et al.* (1984). *Infestação acidental.

Tabela VII – Lista de espécies e número de morcegos parasitados por moscas estreblídeas, segundo a localidade.

ESPÉCIE	SÍTIOS DE OCORRÊNCIA					TOTAL	
	GCAV	GBOC	G2IR	GSAV	GSAF	n	(%)
<i>D. rotundus</i>	6	4	7	117	64	198	42,5
<i>D. ecaudata</i>	2	0	7	48	11	68	14,6
<i>G. soricina</i>	19	7	12	2	9	49	10,5
<i>C. perspicillata</i>	0	5	5	16	18	44	9,4
<i>P. hastatus</i>	0	0	12	0	26	38	8,2
<i>L. dekeyseri</i>	3	0	25	1	3	32	6,9
<i>L. aurita</i>	0	0	0	13	2	15	3,2
<i>P. lineatus</i>	0	5	0	0	3	8	1,8
<i>D. youngi</i>	0	0	0	0	4	4	0,9
<i>M. minuta</i>	0	0	2	0	1	3	0,6
<i>A. planirostris</i>	0	0	2	0	0	2	0,4
<i>T. cirrhosus</i>	0	0	0	2	0	2	0,4
<i>A. lituratus</i>	0	0	1	0	0	1	0,2
<i>P. parnellii</i>	0	0	1	0	0	1	0,2
<i>G. cf. behnii</i>	0	0	1	0	0	1	0,2
<i>P. macrotis</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>M. megalotis</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>A. cinereus</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>M. nigricans</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>A. geoffroyi</i>	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	30	21	75	199	141	466	100

Tabela VIII – Relação parasita-hospedeiro, com número de estreblídeos capturados por espécie de quiróptero.

Espécies	<i>A. lituratus</i>	<i>A. planirostris</i>	<i>C. perspicillata</i>	<i>D. ecaudata</i>	<i>D. rotundus</i>	<i>D. youngi</i>	<i>G. soricina</i>	<i>G. cf. behnii</i>	<i>L. aurita</i>	<i>L. dekeyseri</i>	<i>M. minuta</i>	<i>P. hastatus</i>	<i>P. lineatus</i>	<i>P. parnelli</i>	<i>T. cirrhosus</i>	TOTAL
<i>Aspidoptera falcata</i>	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
<i>Metelasmus pseudopterus</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Neotrichobius delicatus</i>	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
<i>Nycterophilia parnelli</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
<i>Paraeuctenodes longipes</i>	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	19
<i>Paratrichobius longicrus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	9
<i>Speiseria ambigua</i>	0	0	6	0	0	0	1	0	0	5	0	0	0	0	0	12
<i>Strebla altmani</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	13	9	0	0	0	0	0	22
<i>Strebla diaemi</i>	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26
<i>Strebla guajiro</i>	0	0	24	0	0	0	22	0	0	13	0	0	0	0	0	59
<i>Strebla cf. kohlsi</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Strebla mirabilis</i>	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	58	0	0	18	84
<i>Strebla wiedemanni</i>	0	0	0	0	1.189	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.189
<i>Trichobius caecus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
<i>Trichobius diaemi</i>	0	0	0	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21
<i>Trichobius dugesii</i>	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	40
<i>Trichobius d. dugesioides</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	22
<i>Trichobius flagellatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	59	0	0	0	0	0	0	59
<i>Trichobius furmani</i>	0	0	1	221	53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	275
<i>Trichobius joblingi</i>	0	0	65	1	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	77
<i>Trichobius longipes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	194	0	0	0	194
<i>Trichobius parasiticus</i>	0	0	0	2	844	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	846
<i>Trichobius sp. (Cplx dugesii)</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	14
<i>Trichobius uniformis</i>	0	0	0	0	0	0	29	0	0	133	0	0	0	0	0	162
TOTAL	3	10	96	234	2.086	47	111	2	72	160	11	252	23	5	38	3.150

Tabela IX – Prevalência e infestação média dos ectoparasitos estreblídeos sobre hospedeiros quirópteros fêmeas e machos e nas diferentes áreas de estudo.

	Geral	Fêmeas	Machos	GCAV	GBOC	G2IR	GSAL	GSAV
Prevalência	77,90%	80,60%	75,70%	55,60%	60,00%	68%	86%	85,40%
I. Média	6,76	6,54	6,95	3,27	3,67	4,63	7,87	7,63

Tabela X – Prevalência (%), intensidade média e mediana da infestação de estreblídeos sobre seus hospedeiros quirópteros.

	Geral	Fêmeas	Machos	GCAV	GBOC	G2IR	GSAL	GSAV
<i>C. perspicillata</i>								
Prevalência	72,1	88,9	58,8	0	71,4	50	81	80
Média	2,18	2,75	1,5	0	1,4	1,8	2,61	2,06
Mediana	2	2	1	0	1	2	1,5	2
<i>D. ecaudata</i>								
Prevalência	57,1	80,7	35,5	28,6	0	50	50	65,8
Média	3,44	4,09	2,09	4	0	7,14	5,27	2,46
Mediana	2	3	1	4	0	6	3	2
<i>D. rotundus</i>								
Prevalência	97,5	97,6	98,3	100	100	100	97	97,5
Média	10,54	11,02	10,17	5,67	10,5	6,43	11	10,78
Mediana	8	9,5	7	4	7,5	6	8	9
<i>D. youngi</i>								
Prevalência	100	100	100	-	-	-	100	-
Média	11,75	4	14,33	-	-	-	11,75	-
Mediana	11,5	4	12	-	-	-	11,5	-
<i>G. soricina</i>								
Prevalência	68,1	63,4	74,2	65,5	77,8	57	82	100
Média	2,27	2,23	2,3	2,58	1,29	2,17	2,78	1
Mediana	2	1	2	2	1	2	3	1
<i>L. aurita</i>								
Prevalência	93,8	-	93,8	-	-	-	67	100
Média	4,8	-	4,8	-	-	-	4,5	4,85
Mediana	5	-	5	-	-	-	4,5	5
<i>L. dekeyseri</i>								
Prevalência	84,2	77,8	100	75	-	86	100	50
Média	5	4,9	5,18	2,33	-	5,52	3,67	4
Mediana	5	5	5	2	-	5	4	4
<i>P. hastatus</i>								
Prevalência	92,7	93,3	92,3	-	-	85,7	96,3	-
Média	6,63	8,5	5,54	-	-	4,5	7,62	-
Mediana	6,5	9	5	-	-	4	8	-

(-) Ausência de capturas.

Tabela XI – Associações entre as espécies de Streblidae coletadas sobre os hospedeiros quirópteros em todas as cinco áreas.

Streblidae	<i>A. falcata</i>	<i>M. pseudopterus</i>	<i>N. delicatus</i>	<i>N. parnelli</i>	<i>P. longipes</i>	<i>P. longicrus</i>	<i>S. ambigua</i>	<i>S. altmani</i>	<i>S. diaemi</i>	<i>S. guajiro</i>	<i>S. cf. kohlsi</i>	<i>S. mirabilis</i>	<i>S. wiedemanni</i>	<i>T. caecus</i>	<i>T. diaemi</i>	<i>T. dugesii</i>	<i>T. d. dugesioides</i>	<i>T. flagellatus</i>	<i>T. furmani</i>	<i>T. joblingi</i>	<i>T. longipes</i>	<i>T. parasiticus</i>	<i>Trichobius sp.</i>	<i>T. uniformis</i>
<i>A. falcata</i>	-		x																					
<i>M. pseudopterus</i>		-																						
<i>N. delicatus</i>	x		-																					
<i>N. parnelli</i>				-									x											
<i>P. longipes</i>					-					x						x								x
<i>P. longicrus</i>						-																	x	
<i>S. ambigua</i>							-	x		x										x				x
<i>S. altmani</i>							x	-		x								x						x
<i>S. diaemi</i>									-						x									
<i>S. guajiro</i>					x		x	x		-						x					x			x
<i>S. cf. kohlsi</i>											-													
<i>S. mirabilis</i>												-					x		x		x			
<i>S. wiedemanni</i>													-						x			x		
<i>T. caecus</i>				x										-										
<i>T. diaemi</i>									x						-									
<i>T. dugesii</i>					x					x						-								x
<i>T. d. dugesioides</i>												x					-		x					
<i>T. flagellatus</i>								x										-						
<i>T. furmani</i>												x	x				x		-	x		x		
<i>T. joblingi</i>							x			x									x		-			
<i>T. longipes</i>												x										-		
<i>T. parasiticus</i>													x						x			-		
<i>Trichobius sp.</i>						x																	-	
<i>T. uniformis</i>					x		x	x		x						x								-

Tabela XII - Lista de estreblídeos coletados sobre hospedeiros quirópteros nas cinco áreas de estudo. IE: Índice de Especificidade relacionando estreblídeos às espécies de hospedeiros (Tabela adaptada de Dick & Gettinger, 2005).

Espécie	Hospedeiro (s) primário (s)	IE	Prevalência	Intensidade média	Outros hospedeiros
<i>Aspidoptera falcata</i>	<i>Artibeus planirostris</i> (6)	85,7	50 (1, 2)	6	<i>Artibeus lituratus</i> (1)
<i>Metelasmus pseudopterus</i>	<i>Artibeus planirostris</i> (2)	100	50 (1, 2)	2	
<i>Neotrichobius delicatus</i>	<i>A. lituratus</i> (2)	50	100 (1, 1)	2	
	<i>A. planirostris</i> (2)	50	50 (1, 2)	2	
<i>Nycterophilia parnelli</i>	<i>Pteronotus parnelli</i> (2)	100	100 (1, 1)	2	
<i>Paraeuctenodes longipes</i>	<i>Glossophaga soricina</i> (19)	100	22,4 (11, 49)	1,73	
<i>Paratrachobius longicrus</i>	<i>Platyrrhinus lineatus</i> (9)	100	75 (6, 8)	1,5	
<i>Speiseria ambigua</i>	<i>Carollia perspicillata</i> (6)	50	11,4 (5, 44)	1,2	<i>G. soricina</i> (1)
	<i>Lonchophylla dekeyseri</i> (5)	41,7	12,4 (4, 32)	1,25	
<i>Strebla altmani</i>	<i>Lonchorhina aurita</i> (13)	59,1	53,3 (8, 15)	1,63	
	<i>L. dekeyseri</i> (9)	0,9	21,9 (7, 32)	1,29	
<i>Strebla diaemi</i>	<i>Diaemus youngi</i> (26)	100	100 (4, 4)	6,5	
	<i>C. perspicillata</i> (24)	40,7	40,9 (18, 44)	1,33	
<i>Strebla guajiro</i>	<i>G. soricina</i> (22)	37,3	26,5 (13, 49)	1,69	
	<i>L. dekeyseri</i> (13)	22	25 (8, 32)	1,63	
<i>Strebla</i> cf. <i>kohlsi</i>	<i>Glyphonycteris</i> cf. <i>behni</i> (2)	100	100 (1, 1)	2	
<i>Strebla mirabilis</i>	<i>Diphylla ecaudata</i> (8)	9,5	11,8 (8, 68)	1	
	<i>Phyllostomus hastatus</i> (58)	69,1	39,5 (15, 38)	3,87	
	<i>Trachops cirrhosus</i> (18)	21,4	100 (2, 2)	9	
<i>Strebla wiedemanni</i>	<i>Desmodus rotundus</i> (1.189)	100	92,9 (184, 198)	6,46	
<i>Trichobius caecus</i>	<i>Pteronotus parnelli</i> (3)	100	100 (1, 1)	3	
<i>Trichobius diaemi</i>	<i>D. youngi</i> (21)	100	100 (4, 4)	5,25	
<i>Trichobius dugesii</i>	<i>G. soricina</i> (40)	100	51 (25, 49)	1,6	
<i>Trichobius d. dugesioides</i>	<i>T. cirrhosus</i> (20)	90,9	100 (2, 2)	10	<i>D. ecaudata</i> (2)
<i>Trichobius flagellatus</i>	<i>L. aurita</i> (59)	100	100 (15, 15)	3,93	
<i>Trichobius furmani</i>	<i>D. ecaudata</i> (221)	80,4	67,6 (46, 68)	2,26	<i>C. perspicillata</i> (1)
	<i>D. rotundus</i> (53)	19,3	10,6 (21, 198)	1,14	
<i>Trichobius joblingi</i>	<i>C. perspicillata</i> (65)	84,4	50 (22, 44)	1,77	<i>D. ecaudata</i> (1)
	<i>Micronycteris minuta</i> (11)	14,3	100 (3, 3)	3,67	
<i>Trichobius longipes</i>	<i>P. hastatus</i> (194)	100	81,6 (31, 38)	3,77	
<i>Trichobius parasiticus</i>	<i>D. rotundus</i> (844)	99,8	80,8 (160, 198)	3,13	<i>D. ecaudata</i> (2)
<i>Trichobius</i> sp. (Com. <i>dugesii</i>)	<i>P. lineatus</i> (14)	100	37,5 (3, 8)	4,67	
<i>Trichobius uniformis</i>	<i>G. soricina</i> (29)	17,9	32,7 (16, 49)	1,19	
	<i>L. dekeyseri</i> (133)	82,1	81,3 (26, 32)	3,08	

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, L. M. S.; CAMARGO, W. & PORTELLA, A. S. 2006. Occurrence of white-winged vampire bat *Diaemus youngi* (Mammalia - Chiroptera) in the Cerrado of Distrito Federal, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia* 23: 893-896.
- ATMAR, W & PATTERSON, B. D. 1993 The Measure of Order and Disorder in the Distribution of Species in Fragmented Habitat. *Oecologia* 96(3): 373-382.
- BATAGELJ, V. & MRVAR, A. 1998. Pajek - Program for Large Network Analysis. *Connections* 21(2): 47-57.
- BEGON, M.; TOWNSEND, C. R. & HARPER, J. L. 2006. Ecology: from individuals to ecosystems. 4^aed. Blackwell Publishing, Oxford, UK. 746p.
- BREDT, A. & MAGALHÃES, E. D. 2006. Os morcegos da APA de Cafuringa. *In*: NETTO, P. B.; MECENAS, V. V. & CARDOSO, E. S. (eds.). APA de Cafuringa: A Última Fronteira Natural do DF. Brasília: Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Pp. 259-266.
- BREDT, A.; UIEDA, W. & MAGALHÃES, E. D. 1999. Morcegos cavernícolas da região do Distrito Federal, centro-oeste do Brasil (Mammalia, Chiroptera). *Revista Brasileira de Zoologia* 16(3): 731-770.
- CECAV - Centro Nacional de Estudo, Proteção e Manejo de Cavernas. 2010. Base de Dados Geoespacializados de Cavidades Naturais Subterrâneas do CECAV, situação em 01/03/2010. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav>.
- CHIARELLO, A. G.; AGUIAR, L. M. S.; CERQUEIRA, R.; MELO, F. R.; RODRIGUES, F. H. G.; SILVA, V. M. F. 2008. Mamíferos ameaçados de extinção no Brasil. *In*: MACHADO, A. B.; DRUMMOND, G. M. & PAGLIA, A. P. (Orgs.). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, v. 2. 1^a ed. Belo Horizonte: Gráfica e Editora Rona. Pp. 681-702.
- COELHO, D. C. 1999. Ecologia de Populações e História Natural de *Lonchophylla dekeyseri*, um Morcego Endêmico do Cerrado. Dissertação de Mestrado. Brasília, Universidade de Brasília. 64p.
- COIMBRA JR., C. E. A.; GUIMARÃES, L. R. & MELLO, D. A. 1984. Ocorrência de Streblidae (Diptera: Pupipara) em morcegos capturados em regiões de Cerrado do Brasil Central. *Revista Brasileira de Entomologia* 28(4): 547-550.

- DICK, C. W. 2007. High host specificity of obligate ectoparasites. *Ecological Entomology* 32: 446-450.
- DICK, C. W. & PATTERSON, B. D. 2007. Against all odds: Explaining high host specificity in dispersal-prone parasites. *International Journal for Parasitology* 37: 871-876.
- DICK, C. W. & DICK, S. C. 2006. Effects of Prior Infestation on Host Choice of Bat Flies (Diptera: Streblidae). *Journal of Medical Entomology* 43(2): 433-436.
- DICK, C. W. & PATTERSON, B. D. 2006. Bat flies – Obligate Ectoparasites of Bats. *In: MORAND, S.; KRASNOV, B. R. & POULIN, R. (Eds.). Micromammals and Macroparasites - From Evolutionary Ecology to Management. Tokyo, Japan: Springer-Verlag. Pp.:179-194.*
- DICK, C. W. & GETTINGER, D. 2005 A Faunal Survey of Streblid Flies (Diptera: Streblidae) Associated With Bats in Paraguay. *Journal of Parasitology* 91(5): 1015-1024.
- DITTMAR, K.; DICK, C. W.; PATTERSON, B. D.; WHITING, M. F. & GRUWELL, M. E. 2009. Pupal deposition and ecology of bat flies (Diptera: Streblidae): *Trichobius* sp. (Caecus Group) in a Mexican Cave Habitat. *Journal of Parasitology* 95(2): 308-314.
- DOBSON, A.; LAFFERTY, K. D. KURIS, A. M. HECHINGER, R. F. & JETZ, W. 2008. Homage to Linnaeus: How many parasites? How many hosts? *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 105(1): 11482-11489.
- EISENBERG, J. F. & REDFORD, K. H. 1999. *Mammals of the Neotropics: The Central Neotropics. Vol. 3. The University of Chicago Press, Chicago, 610p.*
- ESBÉRARD, C. E. L.; MARTINS-HATANO, F.; BITTENCOURT, E. B.; BOSSI, D. E. P.; FONTES, A.; LARESCHI, M.; MENEZES, V.; BERGALLO, H. G. & GETTINGER, D. 2005. A method for testing the host specificity of ectoparasites: give them the opportunity to choose. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 100(7): 761-764.
- FABIÁN, M. E.; RUI, A. M. & WAECHTER, J. L. 2008. Plantas utilizadas como alimento por morcegos (Chiroptera, Phyllostomidae), no Brasil. Pp: 51-70. *In: REIS, N. R. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A. & SANTOS, G. A. S. D. Ecologia de Morcegos. Technical Books Editora, Londrina. 148p.*

- FRITZ, G. N. 1983. Biology and ecology of bat flies (Diptera: Streblidae) on bats in the genus *Carollia*. *Journal of Medical Entomology* 20(1):1-10.
- GANNON, M. R. & WILLIG, M. R. 1995. Ecology of ectoparasites from tropical bats. *Environmental Entomology* 24(6): 1495-1503.
- GARDNER, A. L. 2007. *Mammals of South America, Vol 1- Marsupials, Xenarthrans, Shrews, and Bats*. The University of Chicago Press, Chicago. 669p.
- GETTINGER, D. & GRIBEL, R. 1989. Spinturnicid mites (Gamasida: Spinturnicidae) associated with bats in central Brasil. *Journal of Medical Entomology* 26(5): 491-493.
- GRACIOLLI, G.; AZEVEDO, A. A.; ÁRZUA, M.; BARROS-BATTESTI, D. M. & LINARDI, P. M. 2008. Artrópodos Ectoparasitos de Morcegos no Brasil. *In: PACHECO, S.; MARQUES, R. V. & ESBÉRARD, C. E. L. (Orgs.). Morcegos no Brasil: Biologia, Sistemática, Ecologia e Conservação. 1ªEd. Porto Alegre: Armazém Digital. Pp.: 123-138.*
- 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* 19(Supl. 1): 177-181.
- GRACIOLLI, G. & CARVALHO, C. J. B. 2001. Moscas ectoparasitas (Diptera, Hippoboscoidea) de morcegos (Mammalia, Chiroptera) do Estado do Paraná. II. Streblidae. Chave pictórica para gêneros e espécies. *Revista Brasileira de Zoologia* 18(3): 907-960.
- GRACIOLLI, G. & COELHO, D. C. 2001. Streblidae (Diptera, Hippoboscoidea) sobre morcegos filostomídeos (Chiroptera, Phyllostomidae) em cavernas do Distrito Federal Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 18(3): 965-970.
- GUERRERO, R. 1996. Catalogo de los Streblidae (Diptera: Pupipara) parasitos de murciélagos (Mammalia: Chiroptera) del Nuevo Mundo. VI. Streblinae. *Acta Biologica Venezuelica* 16(2): 1-25.
- GUERRERO, R. 1995a. Catalogo de los Streblidae (Diptera: Pupipara) parasitos de murciélagos (Mammalia: Chiroptera) del Nuevo Mundo. III. Los grupos: *dugesii*, *dunni* y *phyllostomae* del genero *Trichobius* Gervais, 1844. *Acta Biologica Venezuelica* 15(3/4):1-27.

- GUERRERO, R. 1995b. Catalogo de los Streblidae (Diptera: Pupipara) parasitos de murciélagos (Mammalia: Chiroptera) del Nuevo Mundo. V. Trichobiinae com alas reducidas o ausentes y miccelaneos. Boletín Entomologica Venezolana, Nueva Serie 10(2): 135-160.
- GUERRERO, R. 1994a. Catalogo de los Streblidae (Diptera: Pupipara) parasitos de murciélagos (Mammalia: Chiroptera) del Nuevo Mundo. II. Los grupos: *pallidus*, *caecus*, *major*, *uniformis* y *longipes* del genero *Trichobius* Gervais, 1844. Acta Biologica Venezuelica 15(1): 1-18.
- GUERRERO, R. 1994b. Catalogo de los Streblidae (Diptera: Pupipara) parasitos de murciélagos (Mammalia: Chiroptera) del Nuevo Mundo. IV. Trichobiinae com alas desarrolladas. Boletín Entomologica Venezolana, Nueva Serie 9(2): 161-192.
- GUERRERO, R. 1993. Catalogo de los Streblidae (Diptera: Pupipara) parasitos de murciélagos (Mammalia: Chiroptera) del Nuevo Mundo. I. Clave para los géneros y Nycterophiliinae. Acta Biologica Venezuelica 14(4): 61-75.
- GUIMARÃES, P. R. & GUIMARÃES, P. 2006. Improving the analyses of nestedness for large sets of matrices. Environmental Modelling and Software 21: 1512-1513.
- 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 94(2): 151-156.
- KOVACH, W. L. 2005. MVSP - A MultiVariate Statistical Package for Windows, V.3.1. Kovach Computing Services, Pentraeth, Walis, UK.
- KUNZ, T. H. & LUMSDEN, L. F. 2003. Ecology of cavity and foliage roosting bats. *In*: KUNZ, T. H & FENTON, M. B. Bat Ecology. The University of Chicago Press, Chicago. Pp: 3-89.
- KUNZ, T. H. 1982. Roosting ecology. *In*: KUNZ, T. H. Ecology of Bats. Plenum Press, New York. Pp 1-56.
- LAFFERTY, K. D.; ALLESINA, S.; ARIM, M.; BRIGGS, C. J.; DE LEO, G.; DOBSON, A. P.; DUNNE, J. A.; JOHNSON, P. T. J.; KURIS, A. M.; MARCOGLIESE, D. J.; MARTINEZ, N. D.; MEMMOTT, J.; MARQUET, P. A.; MCLAUGHLIN, J. P.; MORDECAI, E. A.; PASCUAL, M.; POULIN, R. & THIELTGES, D. W. 2008. Parasites on food webs: the ultimate missing links. Ecology Letters 11: 533-546.

- LEWIS, S. E. 1995. Roost fidelity of bats: A review. *Journal of Mammalogy* 76(2): 481-496.
- MARINHO-FILHO, J.; RODRIGUES, F. H. G. & JUAREZ, K. M. 2002. The Cerrado Mammals: Diversity, Ecology, and Natural History. Pp: 267-284. *In: OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. The Cerrados of Brazil. Nova Iorque, Columbia University. 398p.*
- MARINHO-FILHO, J. 1996. The Brazilian Cerrado bat fauna and its conservation. *Chiroptera Neotropical* 2(1): 37-39.
- MARSHALL, A. G. 1982. Ecology of insects ectoparasitic on bats. *In: KUNZ, T. H. Ecology of Bats. Plenum Press, New York. Pp 369-401.*
- MARSHALL, A. G. 1981 *The Ecology of Ectoparasitic Insects. Academic Press, London. 459p.*
- NEUWEILER, G. 2000. *The Biology of Bats. Oxford University Press. New York. 312p.*
- NOGUEIRA, M. R.; DIAS, D. & PERACCHI, A. L. 2007 Subfamília Glossophaginae. Pp: 45-59. *In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A. & LIMA, I. P. (EDS). 2007. Morcegos do Brasil. Universidade Estadual de Londrina, Paraná. 253p.*
- NOWAK, R. M. 1999. *Walker's Mammals of the World. Volume I. 6ª edição. The Johns Hopkins University Press. Baltimore and London. 836p.*
- PATTERSON, B. D.; DICK, C. W. & DITTMAR, K. 2008. Parasitism by bat flies (Diptera: Streblidae) on neotropical bats: effects of host body size, distribution, and abundance. *Parasitology Research* 103: 1091-1100.
- 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.
- PEREIRA, G. V. 2006. Cavernas na APA de Cafuringa. *In: NETTO, P. B.; MECENAS, V. V. & CARDOSO, E. S. (eds.). APA de Cafuringa: A Última Fronteira Natural do DF. Brasília: Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Pp. 114-123.*
- PESSÔA, S. B. & GUIMARÃES, L. R. 1940. Nota sobre streblídeos (Diptera) de morcegos de Mato-Grosso, Brasil. *Arquivos do Instituto Biológico* 11: 421-426.
- REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A. & LIMA, I. P. (EDS). 2007. *Morcegos do Brasil. Universidade Estadual de Londrina, Paraná. 253p.*

- REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A. & LIMA, I. P. (EDS). 2006. Mamíferos do Brasil. Londrina, Paraná, 437p.
- ROSZA, L.; REICZIGEL, J. & MAJOROS, G. 2000. Quantifying parasites in samples of hosts. *Journal of Parasitology* 86: 228-232.
- SANBORN, C.C. 1949. Bats of the genus *Micronycteris* and its subgenera. *Fieldiana Zoology, Chicago Natural History Museum* 31(27): 215-233.
- TADDEI, V. A.; VIZOTTO, L. D. & SAZIMA, I. 1983. Uma nova espécie de *Lonchophylla* do Brasil e chave para identificação das espécies do gênero (Chiroptera, Phyllostomidae). *Ciência e Cultura* 35(5): 625-629.
- TELLO, J. S.; STEVENS, R. D. & DICK, C. W. 2008. Patterns of species co-occurrence and density compensation: a test for interspecific competition in bat ectoparasite infracommunities. *Oikos* 117: 693-702.
- TER HOFSTEDE, H. M. & FENTON, M. B. 2005. Relationships between roost preferences, ectoparasite density, and grooming behaviour of neotropical bats. *Journal of Zoology* 266: 333-340.
- TER HOFSTEDE, H. M.; FENTON, M. B. & WHITAKER JR, J. O. 2004. Host and host-site specificity of bat flies (Diptera: Streblidae and Nycteribiidae) on Neotropical bats (Chiroptera). *Canadian Journal of Zoology* 82: 616-626.
- VIZOTTO, L. D. & TADDEI, V. A. 1973. Chave para determinação de quirópteros brasileiros. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras São José do Rio Preto, Universidade Estadual Paulista. *Boletim de Ciências* n.1. 72p.
- WENZEL, R. L.; TIPTON, V. J. & KIEWLICZ A. 1966. The streblid batflies of Panama (Diptera: Calyptera: Streblidae). *In*: WENZEL, R. L.; TIPTON, V. J. (eds.). *Ectoparasites of Panama*. Field Mus. Nat. Hist., Chicago. Pp. 405-675.
- ZORTÉA, M. & TOMAZ, L. A. G. 2006. Dois novos registros de morcegos (Mammalia, Chiroptera) para o Cerrado do Brasil Central. *Chiroptera Neotropical* 12(2): 280-285.