

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PÓS GRADUAÇÃO EM COMPORTAMENTO E ECOLOGIA ANIMAL

ELY RODRIGUES NETTO JUNIOR

**HEMOPARASITOS E ECTOPARASITOS DE ALGUMAS ESPÉCIES DE
MORCEGOS (CHIROPTERA) QUE UTILIZAM ABRIGOS ARTIFICIAIS NO
MUNICÍPIO DE JUIZ DE FORA-MG**

JUIZ DE FORA
2001

ELY RODRIGUES NETTO JUNIOR

**HEMOPARASITOS E ECTOPARASITOS DE ALGUMAS ESPÉCIES DE
MORCEGOS (CHIROPTERA) QUE UTILIZAM ABRIGOS ARTIFICIAIS NO
MUNICÍPIO DE JUIZ DE FORA-MG**

**Dissertação apresentada ao Instituto de
Ciências Biológicas, da Universidade
Federal de Juiz de Fora como parte dos
requisitos para obtenção do título de
Mestre em Ciências Biológicas (Área de
concentração em Comportamento e
Ecologia Animal)**

Orientadora: MARTA TAVARES D'AGOSTO

JUIZ DE FORA

2001

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Netto Junior, Ely Rodrigues.

Hemoparasitos e ectoparasitos de algumas espécies de morcegos (Chiroptera) que utilizam abrigos artificiais no município de Juiz de Fora-MG / Ely Rodrigues Netto Junior. -- 2001.

49 f. : il.

Orientadora: Marta Tavares d'Agosto

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas: Comportamento Animal, 2001.

1. Quirópteros. 2. Hemoparasitos. 3. Ectoparasitos. I. d'Agosto, Marta Tavares, orient. II. Título.

ELY RODRIGUES NETTO JUNIOR

**HEMOPARASITOS E ECTOPARASITOS DE ALGUMAS ESPÉCIES DE
MORCEGOS (CHIROPTERA) QUE UTILIZAM ABRIGOS ARTIFICIAIS NO
MUNICÍPIO DE JUIZ DE FORA-MG**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Comportamento e Ecologia Animal, da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial a obtenção do grau de Mestre em Comportamento e Ecologia Animal.

Aprovada em 29 de maio de 2001

BANCA EXAMINADORA

Dra. Marta Tavares d'Agosto
Universidade Federal de Juiz de Fora

Dr. João Luís Horácio Faccini
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Profa. Dra. Marta Tavares d'Agosto pela orientação, fundamental para a realização deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Erick Daemon de Souza Pinto da Universidade Federal de Juiz de Fora pelas sugestões que tanto contribuíram para o enriquecimento do trabalho.

Ao Prof. Dr. João Luís Horácio Faccini da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro pela identificação dos ácaros.

Ao Prof. Dr. Arício Linhares da Universidade de Campinas pela identificação dos dípteros.

Ao Prof. Dr. Adriano Lúcio Peracchi da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro pelo auxílio na identificação dos quirópteros.

À Profa. Sueli de Souza Lima e à Profa. Dra. Elizabeth Cristina de A. Bessa da Universidade Federal de Juiz de Fora pela ajuda na identificação do hemoparasito.

À Maria Irene, Felipe Oliva, Edvaldo Oliva, Douglas Ribeiro e Paulo Silva por permitirem a captura dos quirópteros em suas residências.

Aos colegas Kézia Scopel, Alessandro Arcoverde, Fabiano Matos, Pedro Henrique Nobre, Marco Antônio Manhães, André Flávio Soares, Isabel Cristina Siqueira, Michelle Carvalho e Helba Helena Santos pela ajuda nas capturas.

Ao IBAMA, pela para a autorização para a coleta dos quirópteros.

RESUMO

Objetivando-se verificar a ocorrência de hemoparasitos e ectoparasitos em morcegos que utilizam abrigos artificiais, de abril a novembro de 2000 foram capturados 66 morcegos das espécies em *Anoura caudifer* (23), *Carollia perspicillata* (11), *Glossophaga soricina* (16), *Molossus molossus* (9), *Myotis nigricans* (1), *Promops nasutus* (2) e *Tadarida brasiliensis* (4), nos bairros Vale do Ipê, Torreões, São Mateus e Jardim do Sol, no município de Juiz de Fora, MG. As amostras de sangue foram obtidas de veia do pé e examinadas a fresco e em esfregaços sanguíneos corados. Foram observadas microfilárias do gênero *Litomosoides* Chandler, 1931 (Onchocercidae), em 25% dos hospedeiros examinados, correspondendo a *A. caudifer* (9), *C. perspicillata* (3) e *G. soricina* (4), capturados no bairro Torreões. Os ectoparasitos foram recolhidos manualmente e conservados em álcool a 70° GL. Os ectoparasitos encontrados foram *Rhyncopsyllus pulex* Haller, 1880 (Siphonaptera, Tungidae) em *M. molossus*, *Trichobius tiptoni* Wenzel, 1976 e *Anastrebla caudiferae* Wenzel, 1976 (Diptera, Streblidae) em *A. caudifer*, *C. perspicillata* e *G. soricina* e ácaros da família Spinturnicidae Oudemans, 1901 em *A. caudifer* e *G. soricina*. É citado pela primeira vez o encontro dos dípteros *A. caudiferae* em *C. perspicillata* e em *G. soricina* e de *T. tiptoni* em *G. soricina*.

Palavras-chave: Quirópteros. Hemoparasitos. Ectoparasitos.

SUMMARY

Aiming at verifying the occurrence of haemoparasites and ectoparasites in bats that live under artificial shelters, 66 bats of the species *Anoura caudifer* (23), *Carollia perspicillata* (11), *Glossophaga soricina* (16), *Molossus molossus* (9), *Myotis nigricans* (1), *Promops nasutus* (2) and *Tadarida brasilienseis* (4) were captured from april to november 2000 in the localities of Vale do Ipê, Torreões, São Mateus and Jardim do Sol, in Juiz de Fora City, MG. Blood samples were taken from a foot vein and examined in fresh and in stained smears. *Litomosoides* (Onchocercidae) microfilaries were found in 25% of the host bats, corresponding to *A. caudifer* (9), *C. perspicillata* (3), and *G. soricina* (4), captured in Torreões. Ectoparasites were collected manually and preserved in 70° GL alcohol. The ectoparasites found were *Rhyncopsyllus pulex* Haller, 1880 (Siphonaptera, Tungidae) in *M. molossus*, *Trichobius tiptoni* Wenzel, 1976 and *Anastrebla caudiferae* Wenzel, 1976 (Diptera, Streblidae) in *A. caudifer*, *C. perspicillata* e *G. soricina* and mites from the family Spinturnicidae Oudemans, 1901 in *A. caudifer* and *G. soricina*. Fort the first time, the presence of dipterans *A. caudiferae* in *C. perspicillata* and in *G. soricina* and of *T. tiptoni* in *G. soricina* is mentioned.

Keywords: Bats. Hemoparasites. Ectoparasites.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1- Larvas de *Litomosoides* sp em esfregaço sanguíneo (10x) observada em cavidade abdominal de *Anoura caudifer*, *Carollia perspicillata* e *Glossophaga soricina*. Barra = 0,01 mm 28
- Figura 2- *Litomosoides* sp (Filarioidea, Onchocercidade), observada em cavidade abdominal de *Anoura caudifer*, *Carollia perspicillata* e *Glossophaga soricina*. Região anterior. CB = cavidade bucal. Barra = 0,01 mm 29
- Figura 3- *Litomosoides* sp (Filarioidea, Onchocercidade), observada em cavidade abdominal de *Anoura caudifer*, *Carollia perspicillata* e *Glossophaga soricina*. Região anterior. V = vulva; E = esôfago. Barra = 0,1 mm 30
- Figura 4- Fêmea rompida de *Litomosoides* sp (Filarioidea, Onchocercidade), observada em cavidade abdominal de *Anoura caudifer*, *Carollia perspicillata* e *Glossophaga soricina*. Barra = 0,01 mm 30
- Figura 5a- *Rhyncopsyllus pulex* (Siphonaptera, Tungidade) coletada em *Molossus molossus* 31
- Figura 5b- Espermateca (seta) de *Rhyncopsyllus pulex* (Siphonaptera, Tungidade) coletada em *Molossus molossus* Barra = 0.1 mm 31
- Figura 6- Ácaro Spinturnicidae observado em *Anoura caudifer* e *Glossophaga soricina*. Barra = 0,1 mm 32
- Figura 7- *Trichobius tiptoni* (Dipetra, Streblidade) observado em *Anoura caudifer*, *Carollia perspicillata* e *Glossophaga soricina* 32
- Figura 8- *Anastrebla caudiferae* (Dipetra, Streblidade) observado em *Anoura caudifer*, *Carollia perspicillata* e *Glossophaga soricina* 33

Figura 9- Prevalência (%) de dípteros e ácaros em *Anoura caudifer*, *Carollia perspicillata* e *Glossophaga soricina* 39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Número de morcegos por espécie, sexo, tipo de abrigo e local de captura no município de Juiz de Fora, MG, no período de abril a novembro de 2001	27
Tabela 2- Prevalência (%) e intensidade média de infecção de <i>Litomosoides</i> sp. Por espécie de morcegos capturados no município de Juiz de Fora, MG, no período de abril a novembro de 2001	28
Tabela 3- Espécies de morcegos examinadas e de ectoparasitos, coletados no município de Juiz de Fora, MG, no período de abril a novembro de 2001	33
Tabela 4- Prevalência de ectoparasitos com relação à espécie de morcegos capturados no município de Juiz de Fora, MG, no período de abril a novembro de 2001	34
Tabela 5- Intensidade média de infestação de cada grupo de ectoparasito por espécie de hospedeiro	36
Tabela 6- Prevalência (%) e intensidade média de <i>Trichobius tiptoni</i> e <i>Anastrebla caudiferae</i> (Diptera, Streblidade) em <i>Anoura caudifer</i> , <i>Carollia perspicillata</i> e <i>Glossophaga soricina</i>	37

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1	HEMOPARASITOS DE QUIRÓPTEROS	15
2.2	ECTOPARASITOS	19
2.2.1	Ordem Siphonaptera	19
2.2.1.1	Família Ischnopsyllidae	19
2.2.1.2	Família Tungidae	20
2.2.2	Ordem Díptera	20
2.2.3	Ordem Acari	21
2.3	RELAÇÃO ENTRE ECTOPARASITOS E HEMOPARASITOS	22
3	MATERIAL E MÉTODOS	25
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
4.1	HEMOPARASITOS	27
4.2	ECTOPARASITOS	30
5	CONCLUSÕES	40
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
7	APÊNDICES	48
	Apêndice A – Ficha de identificação dos hospedeiros	48
	Apêndice B – Formulário para avaliação da intensidade de infecção de hemoparasitos em 100 campos microscópicos	49

1 INTRODUÇÃO

Os Chiroptera constituem o único grupo de mamíferos com real capacidade de vôo. Esta característica tornou-se possível pela grande modificação de seus membros anteriores, com uma dupla membrana de pele, a membrana alar, estendida entre os dedos alongados e presa aos lados do corpo, e em algumas espécies, entre os membros posteriores.

Tais adaptações morfológicas possibilitaram aos quirópteros a exploração de vários tipos de abrigos de difícil localização e acesso para a maioria dos animais. Somado a isso, o fato de habitarem o espaço aéreo, serem inativos durante o dia e por serem capazes de utilizar uma grande variedade de alimentos, fez com que os quirópteros encontrassem um número relativamente menor de competidores e predadores, o que parece ter permitido o sucesso reprodutivo desse grupo (TADDEI, 1983a).

A ordem Chiroptera está dividida, segundo TADDEI (1983a), em 2 sub-ordens: Megachiroptera e Microchiroptera, compreendendo 18 famílias.

A sub-ordem Megachiroptera possui uma só família, a Pteropodidae, ocorrendo nas regiões tropicais e subtropicais do Velho Mundo, da África até a Austrália, Samoa e Ilhas Carolinas (KOOPMAN, 1970; KOOPMAN & JONES Jr., 1970). A essa sub-ordem pertencem as maiores formas de morcegos, denominadas vulgarmente de raposas voadoras, que podem alcançar até 1,70m de envergadura como as espécies *Pteropus giganteus*, da Índia e *Acerodon jubatus*, das Ilhas Filipinas (WALKER, 1975).

Os Microchiroptera compreendem as 17 famílias restantes, ocorrendo nove delas nas Américas, incluindo o Brasil. Com base nas revisões taxonômicas de KOOPMAN (1984), as famílias da sub-ordem Microchiroptera são Rhinopomatidae, Craseonycteridae, Emballonuridae, Nycteridae, Megadermatidae, Rhinolophidae, Noctilionidae, Mormoopidae, Phyllostomidae, Natalidae, Furipteridae, Thyropteridae, Myzopodidae, Vespertilionidae, Mystacinidae, Molossidae e Hipposideridae.

De acordo com o tipo de abrigo, os quirópteros são divididos em quirópteros internos e quirópteros externos (TADDEI, 1983a). Os quirópteros externos se abrigam pendurados em galhos e folhas, totalmente ao ar livre, enquanto os quirópteros internos preferem se abrigar sob pontes, ocos de árvores, porões, reentrâncias em rochas, telhados de casas e cavernas.

Por serem ativos somente à noite, são poucos vistos pelo homem e por isso, pouco conhecidos. Por esta razão, os quirópteros são injustamente associados ao mal, preconceitos e crendices, erro que pouco a pouco vai cedendo lugar às evidências da importância ecológica desses animais. Exceção se faz a algumas regiões da China onde esses animais são tidos como portadores de bons augúrios (TADDEI, 1983a) e na América Central, onde foram representados como deuses pelos Maias (ALLEN, 1939).

A alimentação é muito diversificada. Sua dieta inclui frutas, peixes, insetos, néctar e pólen, pequenos mamíferos e sangue. Em alguns casos pode-se observar grande variedade alimentar em uma mesma família devido a sua extensa irradiação adaptativa.

Os quirópteros frugívoros estão confinados às regiões quentes dos dois hemisférios, onde existe alimento disponível durante todo o ano (CONSTANTINE, 1970). Os frutos maiores são comidos na própria planta, mas os de menores dimensões são pegos com a boca e transportados para um local de pouso noturno temporário onde os morcegos repousam e se alimentam (TADDEI, 1983b). Em decorrência desse padrão comportamental, os morcegos são considerados como um dos principais agentes de dispersão de sementes de várias espécies de plantas nas regiões tropicais (PIJL, 1957), algumas delas importantes economicamente (GOODWIN & GREENHALL, 1961) e ecologicamente, constituindo a quiropterocoria (TADDEI, 1983b). REIS *et al.* (1996), encontraram sementes de *Ficus* spp., *Cecropia* spp., *Solanun* spp. e *Pipper* spp. nas fezes de alguns morcegos frugívoros. Para Docters Van Leewen (1936) *apud* PIJL (1957), os morcegos foram responsáveis pela recolonização vegetal de Krakatau.

Os nectarívoros polinizam numerosas espécies de plantas, sendo por isso de grande importância na manutenção dos ecossistemas (TADDEI, 1983a). SAZIMA & SAZIMA (1975) observaram morcegos visitando flores de *Lafoensia pacari* e EGUIARTE *et al.* (1987) registram visitas de algumas espécies de morcegos à *Pseudobombax ellipticum*. Segundo SAZIMA & SAZIMA (1975) as plantas possuem certos atributos conhecidos como “síndrome da quiropterofilia” incluindo antese noturna, cores esmaecidas, odores a fermentação, grande quantidade de néctar e pólen e localização exposta (acima da copa). Os morcegos nectarívoros possuem um focinho alongado e uma língua longa e extensível com papilas filiformes na extremidade distal, adaptações que os capacitam a esse hábito alimentar.

Os carnívoros, ictiófagos e insetívoros são de extrema importância no controle de populações, atuando no equilíbrio ecológico (TADDEI, 1983b). Segundo WALKER (1975), os morcegos insetívoros constituem a maior parte do grupo de quirópteros.

Apenas três espécies apresentam hábito hematófago: *Desmodus rotundus*, *Diphylla ecaudata* e *Diaemus youngii*, tendo estas duas últimas, preferência pelo sangue de aves, embora possam utilizar também o sangue dos mamíferos (TADDEI, 1983a). *Desmodus rotundus* tem acentuada preferência pelo sangue de mamíferos e pode se alimentar, em certas circunstâncias, exclusivamente do sangue de gado (TURNER, 1975), mas também ataca aves (GOODWIN & GREENHALL, 1961; VILLAR., 1966; GARDNER, 1977; SAZIMA, 1978; UIEDA, 1982).

Além das importâncias ecológicas evidentes como dispersão de sementes, polinização e controle biológico, os quirópteros têm sido estudados na medicina. A fina e transparente membrana alar tem auxiliado nas pesquisas sobre tempo de eliminação de drogas pela corrente sanguínea, e a saliva dos hematófagos, por possuir um poderoso coagulante que facilita a sucção do sangue da vítima, tem se mostrado promissora no combate à formação de trombos em humanos.

A despeito de sua grande importância na ecologia, algumas espécies de quirópteros estão sujeitas a contaminações e podem constituir reservatórios naturais de agentes patogênicos, algumas vezes desempenhando um papel de vetores de infecções como a raiva e a histoplasmose (TADDEI, 1983a). Alguns ectoparasitos como pulgas, ácaros e dípteros já foram assinalados tendo os morcegos como hospedeiros (MARINKELLE & GROSE, 1981; STANYUKOVICH, 1995; GUERRERO, 1998; JONES, 1998; KOMENO & LINHARES, 1999; RODRIGUEZ *et al.*, 1999; CHILTON *et al.*, 2000; LINAHRES & KOMENO, 2000). Algumas espécies utilizam casas habitadas pelo homem como abrigo diurno, estando em estreito contato com os seres humanos. Assim, a associação entre morcegos e seus endoparasitos e ectoparasitos deveria ser causa de extensas pesquisas. Os quirópteros, com sua larga distribuição geográfica e diversos estilos de vida, devem ser considerados um importante modelo para estudos em ecologia de parasitos. O conhecimento destes ectoparasitos pode ajudar a melhor conhecer a relação entre estes e os hemoparasitos encontrados em seus hospedeiros.

Discute-se ainda a inclusão dos morcegos hematófagos no grupo dos ectoparasitos (SILVA *et al.*, 1997).

Considerando os poucos trabalhos sobre hemoparasitos de quirópteros, os escassos conhecimentos sobre a biologia desses parasitos e o fato de os quirópteros constituírem um grupo de particular interesse, visto que desempenham importante papel ecológico além de, ao menos no caso de algumas espécies, serem antropófilas, ocorrendo em centros urbanos e se abrigarem em casas habitadas, fazem-se necessários mais estudos acerca do assunto. Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo identificar os hemoparasitos e os ectoparasitos encontrados em algumas espécies de quirópteros internos capturados no município de Juiz de Fora, Minas Gerais.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Segundo MARINKELLE & GROSE (1966), desde 1953 o vírus rábico em morcegos insetívoros tem sido encontrado nos EUA, Canadá, Alemanha, Iugoslávia, Turquia e Índia, países onde não há morcegos hematófagos. HURST & PAWAN (1931) demonstraram em Trinidad que não só os morcegos hematófagos podem ser transmissores do vírus rábico, mas também os frugívoros e os insetívoros. CONSTANTINE (1988) afirmou ter sido encontrado o vírus rábico em morcegos frugívoros, nectarívoros, insetívoros, carnívoros e ictiófagos, sendo o registro em carnívoros e insetívoros feito no Brasil. Segundo CONSTANTINE (1970), os morcegos já estavam infectados com o vírus rábico antes da descoberta das Américas. As informações sobre morcegos infectados com esse vírus, sumarizadas por ACHA (1967) e CONSTANTINE (1960), evidenciam que pelo menos 16 espécies que ocorrem no território brasileiro são suscetíveis à contaminação. CONSTANTINE (1962) demonstrou que a infecção pode ser transmitida para carnívoros através do ar contaminado de cavernas onde existam morcegos infectados. O vírus rábico está classificado no gênero *Lyssavirus* dentro da família Rhabdoviridae (CONSTANTINE, 1988).

Outra doença transmitida por morcegos, a histoplasmose é uma infecção micótica de grande interesse epidemiológico causada pelo fungo *Histoplasma capsulatum*, comum ao homem e a muitos mamíferos (HOFF & BIGLER, 1981). CONSTANTINE (1988) cita a existência de dois tipos deste fungo: *Histoplasma capsulatum* Darling var. *capsulatum* ocorrendo em todos os continentes e *H. capsulatum* var. *duboisii* (Vanbreuseghen) Ciferri, na África. O fungo ocorre naturalmente como um saprófito do solo de áreas úmidas e relativamente quentes e seu desenvolvimento é otimizado pela presença de matéria orgânica adequada como fezes de aves e morcegos (CONSTANTINE, 1988). TAMSITT & VALDIVIESO (1970) e CONSTANTINE (1970) citaram vários casos humanos de histoplasmose, tendo como fonte o fungo desenvolvido nas fezes de morcegos acumuladas em sótãos e porões de construções ou nos solos das proximidades, enquanto LOTTENBERG *et al.* (1979) registraram casos de histoplasmose humana associados com a exploração de cavernas habitadas por morcegos. MARINKELLE & GROSE (1965) isolaram o fungo do fígado de *Glossophaga soricina* na Colômbia e HOFF & BIGLER (1981) demonstraram que alguns morcegos interferem na disseminação do *H. capsulatum* e

que suas fezes podem servir como fonte de nutrientes para esse fungo em várias condições.

Muitas espécies de quirópteros podem estar infectadas com parasitos comuns aos mamíferos silvestres ou domésticos e também ao homem. GONZALEZ OCHOA & CASTILLO (1960) registraram o fungo *Scopulariopsis brevicaulis* em fezes de morcegos mexicanos. Hull (1963) apud MARINKELLE & GROSE (1966) encontrou *Pasteurella pseudotuberculosis*, bactéria causadora de infecções no homem, outros mamíferos e aves, em alguns morcegos na Inglaterra e KLITE & KOURANY (1965) isolaram *Salmonella typhimurinum* var. Copenhagen e *S. saintpaul* das fezes de *Glossophaga soricina* no Panamá. GROSE & TAMSITT (1965) isolaram *Paracoccidioides brasiliensis* (agente da blastomicose sulamericana) das fezes de *Artibeus lituratus* na Colômbia.

2.1 HEMOPARASITOS DE QUIRÓPTEROS

Vários tipos de hemoparasitos como *Grahamella*, *Babesia*, parasitos maláricos, tripanossomas e filárias têm sido encontrados em morcegos no Velho e Novo Mundo. Segundo BACELLAR (1982), o gênero *Grahamella* Brumpt, 1911, encontrado em seu trabalho em cinco espécies de morcegos em Portugal, tornou-se de maior interesse em decorrência da descrição feita por Strong *et al.* (1915), de *Bartonella bacilliformis*, um agente patogênico do homem muito semelhante na morfologia e na composição antigênica, porém, somente quando Tyzzer (1941) cultivou *Grahamella* “in vitro” e demonstrou sua transmissão a animais não infectados, é que essa riquetsia passou a ser considerada verdadeiramente parasito (BACELLAR, 1982).

O primeiro piroplasma de quirópteros foi descrito por Dionisi (1898) denominando-o *Acromathicus vesperuginis*, atualmente *Babesia vesperugina* (RISTIC & LEWIS JR, 1997).

Segundo GARNHAM (1973), os parasitos maláricos de morcegos pertencem à família Hemoproteidae, nos gêneros *Hepatocystis*, *Nycteria*, *Polycromophylus* e *Plasmodium*, sendo que representantes dos gêneros *Hepatocystis*, *Nycteria* e *Plasmodium* são encontrados em morcegos somente do Velho Mundo.

O gênero *Hepatocystis* possui duas espécies, *H. epomophori* Rodhain, 1926 e *H. pteropi* Breinl, 1913, ocorrentes no continente africano. Segundo GARNHAM

(1966), difere dos outros tipos de plasmódios maláricos pelo fato de os oocistos se encistarem na cabeça e no tórax do hospedeiro invertebrado, mosquitos do gênero *Culicoides*. A espécie *H. epomophori* tem sido encontrada principalmente no morcego africano *Epomops franqueti*, além de *Epomophorus wahlbergi*, *E. gambianus*, *E. buttikoferi*, *E. anurus* e *Hypsignathus monstrosus*. *H. pteropi* parasita várias espécies do gênero *Pteropus*, pertencentes à família Pteropodidae, única dentro da subordem Megachiroptera.

Organismos das duas espécies de *Nycteria*, *N. medusiformis* Garnham & Heisch, 1953 e *N. congolensis* Krampitz & Anciaux de Faveaux, 1960, parasitam morcegos insetívoros dos gêneros *Nycteris* e *Rhinolophus*. Segundo GARNHAM (1966), Anciaux de Faveaux (1958), referiu-se a infecções maláricas em várias espécies de morcegos insetívoros no Congo como pertencentes ao gênero *Polycromophyllus*, hoje considerado do gênero *Nycteria*. Este parasito pode ser reconhecido pela ocorrência de esquizontes lobulados em células do fígado (GARNHAM, 1966).

O gênero *Polycromophyllus* foi descrito em morcegos insetívoros na Itália e desde então tem sido encontrado principalmente na Europa. Compõem-se de três espécies, *P. melanipherus* Dionisi, 1899, *P. murinus* Dionisi, 1899 e *P. deanej*, esta registrada no Brasil por GARNHAM *et al.* (1971). Segundo GARNHAM (1966), Schingareff (1906) registrou a presença de *P. melanipherus* em *Miniopterus schreibersii* na Rússia e Moriggi (1940) encontrou uma forte ocorrência deste mesmo hemoparasito em morcegos da espécie *Rhinolopus ferrumequinum* na Itália. *P. murinus* tem sido registrado principalmente na Europa, especialmente na Itália e Inglaterra, ocorrendo em morcegos vespertilionídeos. Organismos dessa espécie foram registrados em um *Pipistrellus pipistrellus* na Inglaterra por COLES (1914). Segundo GARNHAM (1966), as espécies de *Polycromophyllus* podem ser diferenciadas das espécies de *Nycteria* pela ausência de grandes esquizontes eritrocíticos nas células do parênquima do fígado e pela ausência de filamentos os quais crescem da superfície do eritrócito infectado com *N. medusiformis*.

O gênero *Plasmodium* é limitado a duas espécies africanas, *P. roussetti* e *P. voltaicum* em morcegos do gênero *Roussettus*, e é identificável pela presença de esquizontes no sangue, os quais são ausentes nas espécies dos outros três gêneros (GARNHAM, 1973).

Um dos poucos registros de parasitos maláricos em morcegos no Novo Mundo foi feito por WOOD (1952) encontrando *Polycromophyllus* em *Antrozous pallidus* na Califórnia e em *Pipistrellus hesperus* no Texas.

Em sua revisão, UBELAKER et al. (1977) listaram quatro famílias de protozoários (Babesiidae, Plasmodiidae, Toxoplasmodidae e Trypanosomatidae) ocorrendo em quirópteros. BACELLAR (1982) encontrou tripanossomas, piroplasmídeos, parasitos maláricos, grahamelas e microfilárias em 10 espécies de morcegos em Portugal. Foram registradas as presenças de organismos dos gêneros *Trypanosoma* em quatro espécies de hospedeiros, *Babesia* em uma, *Grahamela* em cinco, além de *Polycromophyllus* em quatro, o qual considerou como exclusivo de morcegos insetívoros no Velho e Novo Mundo. GARNHAM (1966) considera esses protozoários como ancestrais dos plasmódios humanos.

De acordo com TADDEI (1983a), desde 1910 têm sido encontrados quirópteros americanos parasitados por tripanossomas com caracteres morfológicos idênticos ou semelhantes aos do *Trypanosoma cruzi*. São assinalados três subgêneros de *Trypanosoma* em quirópteros, *Megatrypanum*, *Schizotrypanum* e *Herpetosoma*. No subgênero *Megatrypanum* situam-se várias espécies de tripanossomas já registrados em morcegos. São os maiores tripanossomas de mamíferos e apresentam cinetoplasto próximo ao núcleo e distante da extremidade posterior (HOARE, 1972). *Trypanosoma megadermae* Wenyon, 1906, foi o primeiro registro de tripanossomas em morcegos, sendo encontrado em *Lavia frons* (= *Megaderma frons*), no Sudão (HOARE, 1982). A espécie *T. pifanoi* Marinkelle & Duarte, 1968, foi registrada em duas espécies de morcegos filostomídeos, *Artibeus lituratus* e *Phyllostomus hastatus*, na Colômbia. Indivíduos das espécies *T. heybergi* Rodhain, 1923 e *T. mpapuense* Reichenow, 1940 têm sido registrados no continente Africano em morcegos do gênero *Nycteris*, e *T. morinorum* Leger e Bauri, 1923 e *T. leleupi* Rodhain, 1951 em indivíduos do gênero *Hipposideros* (GARNHAM, 1966). DIAS et al. (1942), no Brasil e ZELEDÓN & VIETO (1957), na Costa Rica registraram um tripanossoma, porém não o descreveram. Segundo GARNHAM (1966), esse tripanossoma foi descrito anos depois em *Desmodus rotundus*, no Brasil, por Deane & Sugay, 1963, denominando-o *Trypanosoma pessoai*. ESQUIVEL et al. (1967) encontraram o mesmo hemoparasito em *Artibeus jamaicensis* e *A. cinereus* no mesmo país. Segundo BACELLAR (1982), Marinkelle (1976) citou 70 espécies diferentes de morcegos como hospedeiros de tripanossomas em todos os continentes. O mesmo

autor em 1979 registrou a presença de *Trypanosoma (Megatrypanum) megachiropterorum* em *Pteropus tonganus*, em Tonga.

Algumas espécies de tripanossomas de morcegos têm sido colocadas no subgênero *Schyzotrypanum*, pertencentes às espécies *T. vespertilionis* Battaglia, 1904; *T. phyllostomae* Cartaya, 1910; *T. pteropi* Breinl, 1912; *T. pipistrelli* Chatton & Currier, 1921 e *T. hipposideri* Mackerras, 1959 (GARNHAM, 1966). PIFANO & DIAS (1942) assinalaram a infecção por *Schyzotrypanum* (= *Trypanosoma*) no morcego filostomídeo *P. hastatus* e DIAS & PIFANO (1942) em *Phyllostomus elongatum*, na Venezuela. Os tripanossomas pertencentes ao subgênero *Schyzotrypanum* são relativamente menores e apresentam cinetoplasto volumoso circular ou oval, situado muito próximo à extremidade posterior do corpo (HOARE, 1972).

Segundo BACELLAR (1982), na Europa, os únicos mamíferos conhecidos parasitados por esquizotripanos são os morcegos insetívoros.

Os tripanossomas do subgênero *Herpetosoma* encontrados em morcegos pertencem à espécie *Trypanosoma lineatum* Iturbe & Gonzalez, 1916, o qual foi descrito do morcego *Vampirops lineatus* (= *Platyrrhynchus lineatus*), na Venezuela. Representantes deste subgênero são de tamanho médio, apresenta, cinetoplasto próximo à região posterior e núcleo ligeiramente anterior ao meio do corpo (HOARE, 1972).

BACELLAR (1982) encontrou microfírias do gênero *Litomosa* Yorke & Maplestone, 1926 em três espécies de quirópteros insetívoros. O gênero *Litomosa* abrange cinco espécies: *L. filaria* Beneden, 1973 e *L. chiropterorum* Ortlep, 1932, conhecidas na Europa, além de *L. beaucoumui* e *L. desportesi* Bain, 1966, da Europa e África, e *L. pujoli* Bain, 1966, de Madagascar. *L. filaria* foi encontrada por ZDZITOWUIECKI (1970) em morcegos do gênero *Myotis* na Polônia. LENT *et al.* (1946) descreveram gênero e espécie de Filarioidea, *Migonella fracchiai*, a partir de indivíduos adultos encontrados no mesentério de *Myotis nigricans*, no Paraguai. MÉSZÁROS & MAS-COMA (1980) encontraram *L. beaucoumui* em morcegos vespertilionídeos, na Espanha.

No Brasil, pouco se tem estudado sobre os hemoparasitos de quirópteros. DIAS (1940) DIAS *et al.* (1942) registraram a ocorrência de hemoparasitos em alguns morcegos brasileiros, e DEANE (1961) encontrou tripanossomas em alguns quirópteros da região Amazônica. DEANE & DEANE (1961) registraram o encontro e descreveram um “plasmódio” em morcegos do gênero *Glossophaga*, no Pará, sem,

contudo, definir o gênero desse hemoparasito. GARNHAM *et al.* (1971) descreveram *Polycromophyllus deanei* do morcego *Myotis nigricans nigricans*, também no Pará, aventando ser este o mesmo parasito relatado por DEANE & DEANE em 1961. Alguns trabalhos sobre a infecção natural de quirópteros brasileiros por tripanossomas demonstram que várias espécies podem ser consideradas como hospedeiros naturais de *Trypanosoma cruzi* ou *T. cruzi*-like em nosso país (DEANE, 1964; BARRETO, 1964; FUNAYAMA, 1973; FUANYAMA & BARRETO, 1973), e de *T. vespertilionis* (BARRETO *et al.*, 1968).

2.2 ECTOPARASITOS

2.2.1 ORDEM SIPHONAPTERA

As pulgas são insetos ápteros, holometábolos, com aparelho bucal sugador-pungitivo sendo, na fase adulta, ectoparasitos hematófagos de aves e mamíferos. Atualmente são conhecidas quase 3000 espécies/subespécies incluídas em 238 gêneros e 15 famílias (LEWIS, 1998). Segundo LINARDI & GUIMARÃES (2000), cerca de 94% da sifonapterofauna conhecida infesta mamíferos. Marshall (1981) *apud* LINARDI & GUIMARÃES (2000), apresenta os seguintes percentuais de infestação para algumas ordens de mamíferos: Rodentia (74%), Insectivora (8%), Marsupialia (5%); Chiroptera (5%); Lagomorpha (3%) e Carnivora (3%).

No Brasil já foram registradas oito famílias LINARDI & GUIMARÃES (2000): Ceratophyllidae, Ctenophtalmidae, Rhopalopsyllidae, Stenophanocircidae, Leptopsyllidae, Ischnopsyllidae e Tungidae, tendo estas duas últimas representantes ectoparasitos de morcegos.

2.2.1.1 FAMÍLIA ISCHNOPSYLLIDAE

Os organismos da família Ischnopsyllidae são ectoparasitos exclusivos de morcegos e correspondem a 3,84% da isquinopsilofauna mundial e a 8,47% da sifonapterofauna do Brasil (LINARDI & GUIMARÃES, 2000). No mundo foram registradas 122 espécies incluídas em 20 gêneros, cinco tribos e duas subfamílias (LEWIS, 1998). HURKA (1982) registrou a ocorrência de sifonápteros Ischnopsyllidae pertencentes aos gêneros *Ischnopsyllus* e *Rhinolophopsylla* em morcegos dos gêneros *Pipistrellus*, *Eptesicus*, *Myotis* e *Rhinolophus*, na Líbia. SEGERMAN & BRAACK (1988) coletaram as espécies *Lagaropsylla hoogstraali* Smit em *Tadarida*

midas e *L. anciauxi* Smit em *T. ansorgei*, na África do Sul. Os autores afirmam que a maior parte das espécies de *Lagaropsylla* é encontrada em morcegos do gênero *Tadarida*. Segundo LINARDI & GUIMARÃES (2000), são encontrados no Brasil cinco gêneros: *Myodopsylla*, *Sternopsylla*, *Ptilopsylla*, *Rothschildopsylla* e *Hormopsylla*. RODRIGUEZ *et al.* (1999) coletaram *Hormopsylla fosteri* Rothschild, 1903, em *Molossus abrasus* (Molossidae) no Brasil e CHILTON *et al.* (2000), em morcegos Vespertilionidae, no Canadá. Indivíduos da subfamília Ischnopsyllinae são parasitos principalmente de morcegos vespertilionídeos e molossídeos, e os da subfamília Thaumapsyllinae são parasitos exclusivos dos morcegos do gênero *Rousettus*, da família Pteropodidae (LEWIS, 1998). deSOUZA e BREDT (1998), estudando ectoparasitos de sete famílias de morcegos, no Brasil, encontraram sifonápteros ischnopsyllidae somente em molossídeos.

2.2.1.2 FAMÍLIA TUNGIDAE

Compreende duas subfamílias (Tunginae e Hectopsyllinae), quatro gêneros e 23 espécies. Na subfamília Hectopsyllinae situa-se a espécie *Rhyncopsyllus pulex* Haller, 1880, espécie ectoparásita exclusiva de morcegos, conhecida apenas por exemplares fêmeas. MARINKELLE & GROSE (1981), registraram esta espécie em morcegos da família Molossidae na Colômbia, e LINARDI & GUIMARÃES (2000), em morcegos molossídeos, vespertilionídeos e filostomídeos no Brasil.

2.2.2 ORDEM DIPTERA

Entre os dípteros, as famílias Nycteribiidae e Streblidae se destacam como ectoparasitos exclusivos de morcegos. Os Nycteribiidae não possuem asas e são chamados “moscas aranha” devido a sua semelhança morfológica com esses animais. KRUTASCH (1955) registrou a ocorrência de moscas da família Nycteribiidae em alguns morcegos vespertilionídeos nos Estados Unidos e CHILTON (*et al.* (2000), no Canadá. HURKA (1982) coletou nycteribiídeos dos gêneros *Nycteribia* e *Stylidia* em morcegos dos gêneros *Myotis* e *Rhinolophus*, também da família Vespertilionidae, na Líbia. No Brasil, KOMENNO & LINHARES (1999) coletaram *Basilisa tiptoni* em morcegos Minas Gerais e GRACIOLLI & CARVALHO (2000) coletaram sete espécies de Nycteribiidae do gênero *Basilisa* em morcegos, no Paraná.

As moscas da família Streblidae podem ser aladas, sem asas ou ainda apresentar asas reduzidas (SCHIMDT & ROBERTS, 1996) MARINKELLE & GROSE

(1981), encontraram moscas Streblidae em morcegos da Colômbia. O gênero *Brachytarsina* foi coletado em *Rhinolophus mehelyi*, na Líbia (HURKA, 1982). GUERRERO (1998), coletou Streblidae do gênero *Trichobius* em morcegos da Venezuela.

No Brasil, alguns trabalhos registram a ocorrência de moscas Streblidae em morcegos. As espécies *Aspidoptera megastima* e *Paradyschiria dubia*, foram encontradas por DIAS *et al.* (1942) parasitando *Dirias albiventer* e *Noctilio leporinus*. WHITAKER & MUMFORD (1977), coletaram estreblídeos dos gêneros *Noctiliostrebla*, *Paradyschiria*, *Strebla*, *Megistopoda*, *Aspidoptera*, *Exastinion*, *Paratrachobius*, *Trichobius* e *Anastrebla* em morcegos noctilionídeos, vespertilionídeos, molossídeos e filostomídeos, em Minas Gerais. KOMENO & LINHARES (1999), encontraram 11 espécies de Streblidae em sete espécies de morcegos da família Phyllostomidae e GRACIOLLY *et al.* (2000) coletaram dípteros pertencentes a 16 espécies de streblidae em sete espécies de morcegos filostomídeos e uma de vespertilionídeos, no Estado de São Paulo. LINHARES & KOMENO (2000), registraram a presença das espécies *Trichobius joblingi*, *Aspidoptera falcata* e *Megistopoda proxima*, todas pertencentes à família Streblidae em *Carollia perspicillata* e *Sturnira lillium*.

2.2.3 ORDEM ACARI

Nos Estados Unidos, ácaros dos gêneros *Spinturnix*, *Ichoronyssus*, *Whartonia* e *Steatonyssus* foram coletados em morcegos vespertilionídeos (KRUTASCH, 1955). Nesse mesmo País, *Chiroptonyssus robustis*, *Steatonyssus emarginatus* e *Whartonia carpenteri* foram encontrados também em vespertilionídeos (DOOLEY *et al.*, 1976). Indivíduos do gênero *Steatonyssus* (Macronyssidae) foram registrados nos vespertilionídeos *Myotis riparus* e *Histiotus velatus*, no Brasil, no Estado de Minas Gerais (WHITAKER & MUMFORD, 1977). MARINKELLE & GROSE (1981), registraram na Colômbia, a ocorrência de *Spinturnix* em morcegos vespertilionídeos, e do gênero *Periglischrus* em morcegos da família Phyllostomidae. WHITAKER *et al.* (1983), coletaram ácaros do gênero *Spinturnix* de morcegos vespertilionídeos nos Estados Unidos, e MORALES-MALACAR & LOPEZ (1998), encontraram ácaros deste mesmo gênero em morcegos também vespertilionídeos, no México. YUN & MING (1992) listaram sete espécies de ácaros de cinco gêneros, *Spinturnix* e *Eyndhovenia* (Spinturnicidae) e *Steatonyssus*, *Ichoronyssus* e *Macronyssus* (Macronyssidae) coletados de morcegos na China. *Periglischrus ihering* (Spinturnicidae) e

Spelaeorhyncus praecursor (Spelaeorgynhidae) foram coletados de *Sternoderma rufum*, *Artibeus jamaicensis* e *Monophyllus redmani*, morcegos filostomídeos, em Porto Rico (GANNON & WILLIG, 1995). FOSTER & MERTINS (1996), coletaram oito espécies de ácaros no morcego *Tadarida brasiliensis cynocephala*, nos Estados Unidos. Dentre os ácaros encontrados, *Chiroptonyssus robustipes*, família Macronyssidae, ocorreu em todos os indivíduos examinados. Alguns indivíduos de Vespertilionidae, *Eptesicus fuscus*, *Myotis leibii*, *M. lucifugus* e *M. septentrionalis* se mostraram parasitados por ácaros Trombicullidae da espécie *Leptotrombidium myotis*, no Canadá (JONES, 1998). Ácaros pertencentes a dez famílias foram encontrados em morcegos representantes de sete famílias, no Brasil (deSOUZA & BREDET, 1998). Entre esses ectoparasitos, membros das famílias Spinturnicidae e Trombiculidae foram registrados em todas as famílias de morcegos estudadas, e ácaros Macronyssidae se mostraram mais freqüentemente associados aos morcegos filostomídeos. GRACIOLLI & BERNARD (2000), coletaram sobre um indivíduo de *Pteronotus parnellii* (Mormoopidae), o ácaro pertencente ao gênero *Ornithodoros*, no Estado do Amazonas.

2.3 RELAÇÃO ENTRE ECTOPARASITOS E HEMOPARASITOS

Pouco se sabe sobre a transmissão de hemoparasitos de morcegos. Alguns trabalhos relatam a ocorrência de invertebrados e morcegos habitando um mesmo local. Segundo BACELLAR (1982), os vetores das grahamelas para os morcegos não estão determinados, embora Kramptiz & Kleinschmidt (1962) tenham demonstrado pulgas como vetores deste parasito em roedores.

Segundo GARNHAM (1966), Schingareff (1906) suspeitou dos Nycteribiidea, dípteros ectoparasitos exclusivos dos morcegos, como responsáveis pela transmissão do *Polycromophilus* e Corradetti (1936) descreveu esporozoítos em um *Nycteribia* sp. GARNHAM *et al.* (1971) coletaram no Brasil, dez exemplares de morcegos pertencentes a quatro espécies. Em um indivíduo de *Myotis nigricans* foi encontrado *Polycromophilus deanei*, sendo esse exemplar também o único a se apresentar parasitado por *Basilia* sp. (Diptera, Nycteribiidae), ectoparasito exclusivo de morcegos. Segundo os autores, o exame das moscas revelou a presença de oocistos maduros e esporozoítos. De acordo com GARNHAM (1966), Corradetti (1936) havia encontrado oocistos em *Listropoda* sp., outro díptero da família Nycteribiidae, coletado

em um morcego na Itália, e Mer & Goldblum (1947) consideraram o nictéribídeo *Penicillida* sp. como vetor de *Polycromophillus*.

Segundo HOARE (1972) há evidências de que os Reduviidae e Cimicidae estejam envolvidos na transmissão de tripanossomas de morcegos do Novo Mundo. DIAS *et al.* (1942) encontraram grande quantidade de invertebrados hematófagos como os hemípteros *Cavernicola pilosa*, *Cimex limai* e *Latrocimex spectans*, e o ácaro *Ornithodoros dunnii*, vivendo em íntimo contato com os morcegos das espécies *Noctilio labialis*, *M. molossus* e *Eumops auripendulus*. Entre os invertebrados encontrados, *C. pilosa* hospedava em seu trato digestivo formas epimastigotas e metatripanossomas, as quais infectaram morcegos não infectados, colocando essa espécie de hemíptero na posição de possível vetor de tripanossomas de morcegos. MARINKELLE (1966) encontrou esta espécie de hemíptero, infectada, em cavernas habitadas por morcegos, e sugeriu que *C. pilosa* fosse o vetor do *T. vespertilionis*. No Panamá, CLARK & DUNN (1932) encontraram *C. perspicillata* e *Phyllostomus hastatus* em cavernas onde muitos *Panstrongilus geniculatus* infectados com flagelados também estavam presentes, e na Argentina, um tripanossoma *cruzi*-like do morcego molossídeo *Eumops bonariensis* foi isolado de *Triatoma infestans* por xenodiagnose (DIAS & ROMAÑA, 1939).

Segundo HOARE (1972), Franchini (1921) atribuiu a transmissão dos parasitos do grupo “*vespertilionis*” a ácaros do gênero *Leiognathus* e Chatton & Currier (1921), a moscas. Pringault (1914) *apud* HOARE (1972) encontrou *T. vespertilionis* no intestino de *Cimex pipistrelli* coletados em morcegos infectados, *Pipistrellus kuhli*, e colocou esses percevejos em contato com morcegos não infectados. O aparecimento posterior de tripanossomas no sangue desses morcegos o fez concluir que *C. pipistrelli* seja o vetor natural do *T. vespertilionis*. De acordo com informações de HOARE (1972), Rodhain (1923), encontrou formas epimastigotas e tripomastigotas no intestino do ácaro *Leiognathus* que estava em associação com morcegos infectados com *T. heybergi*. VAN DER BERGHE *et al.* (1963), encontraram estádios de desenvolvimento e formas metacíclicas na ampola retal de *Stricticimex brevispinosus* coletados em caverna na África, na qual havia morcegos. ZELEDÓN & ROSABAL (1969) encontraram *T. leonidasdeanei* no morcego insetívoro *Saccopetrix bilineata* na Costa Rica. Os morcegos infectados viviam em associação com o díptero *Lutzomyia vespertilionis* e 21 dos 23 mosquitos dissecados apresentaram formas epimastigotas e tripomastigotas no intestino médio e posterior.

O flebotomíneo *Phlebotomus vespertilionis* também tem estado sob suspeita de ser um dos vetores de tripanossomas de morcegos. McCONNELL & CORRÊA (1964) encontraram em 68% desses insetos, os quais viviam em cavernas habitadas por *C. perspicillata* infectados com *T. cruzi*-like, formas epimastigotas e metatripanossomas em seus intestinos.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na cidade de Juiz de Fora, no estado de Minas Gerais, Brasil (Lat. 21° 46'S e Long. 43° 21'W).

Os morcegos foram capturados em quatro bairros da cidade: Vale do Ipê, Torreões, São Mateus e Jardim do Sol. Os indivíduos coletados nos Bairros Vale do Ipê, São Mateus e Jardim do Sol utilizavam como abrigo diurno forros de casas habitadas. Aqueles coletados no Bairro Torreões se abrigavam no porão de uma residência. As coletas foram feitas de abril a novembro de 2000. Os dados referentes a cada hospedeiro foram anotados em fichas individuais contendo informações referentes à análise de ectoparasitos e aos esfregaços sanguíneos (Apêndice A).

Para a captura dos morcegos abrigados em porão, estes foram desalojados e capturados em redes do tipo "Mist Nets", armadas de forma a obstruir a saída do abrigo. No caso dos morcegos que se encontravam abrigados em forro, as redes foram armadas antes do escurecer, próximo ao local de saída dos indivíduos. Os morcegos capturados foram acondicionados em sacos de panos e transportados ao Laboratório de Microscopia do Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas- Comportamento e Ecologia Animal da Universidade federal de Juiz de Fora, onde foram pesados, medido o antebraço direito, identificados, registrado o sexo e submetidos à retirada de sangue de veia do pé para investigação de hemoparasitos em exame à fresco e de esfregaço, e à análise visual e escovação para recolhimento de ectoparasitos. Os esfregaços sanguíneos foram secados ao ar, fixados em metanol por três minutos e corados com Giemsa na proporção de 2 gotas de Giemsa para cada mililitro de solução tamponada (pH 7,2), por 45 minutos. Os esfregaços corados foram examinados em microscópio fotônico OLYMPUS BX50 F4. Nos hospedeiros em que se assinalou a ocorrência de microfilárias, para a quantificação desses organismos, foi utilizada objetiva de 10X, registrando-se o número de larvas presentes em cada um dos 100 campos examinados (Apêndice B). Para a investigação da presença de outros hemoparasitos, utilizou-se objetiva de 100X, observando-se 100 campos microscópicos. A prevalência e intensidade média de infecção dos hemoparasitos encontrados foram calculados com base nos dados obtidos com essas análises. A intensidade média de microfilárias refere-se ao número total das larvas observadas em 100 campos microscópicos com objetiva de 10X, em cada hospedeiro, dividido pelo número de hospedeiros infectados.

Um dos morcegos no qual se constataram microfilárias no exame de sangue à fresco, foi necropsiado para recuperação do helminto adulto para identificação.

Os ectoparasitos foram conservados em etanol 70° GL e posteriormente identificados. Prevalência e intensidade média foram determinadas separadamente para cada espécie de ectoparasito encontrada segundo BUSH *et al.* (1997), utilizando-se o mesmo tratamento para grupos zoológicos de ectoparasitos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram capturados 66 indivíduos, sendo 9 no Bairro Vale do Ipê, 51 em Torreões, 4 em São Mateus e 2 no Jardim do Sol. As espécies obtidas foram: *Anoura caudifer*, *Carollia perspicillata* e *Glossophaga soricina* (Família Phyllostomidae), *Myotis nigricans* (Vespertilionidae) e *Molossus molossus*, *Tadarida brasiliensis* e *Promops nasutus* (Molossidae). Dados sobre as espécies de morcegos capturadas, o local de captura, o tipo de abrigo, o número e o sexo dos indivíduos coletados em cada local, estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Número de morcegos, por espécie, sexo, tipo de abrigo e local de captura no município de Juiz de Fora, MG, no período de abril a novembro de 2000.

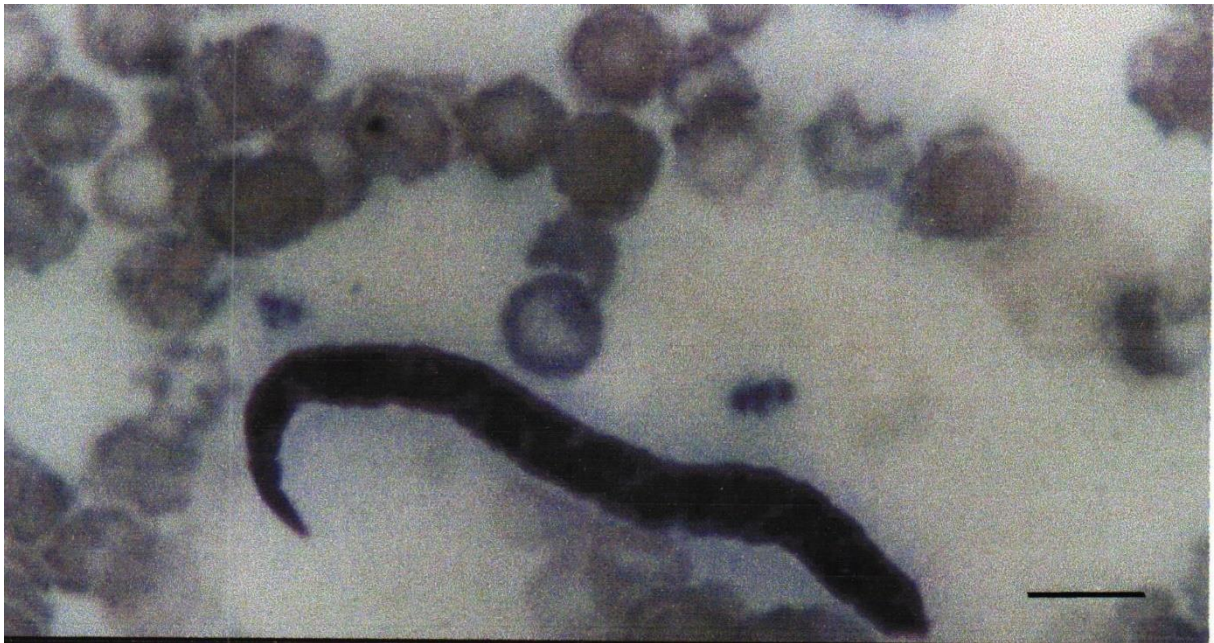
Local	Tipo de abrigo	Espécies capturadas	N		
			♂	♀	Total
Torreões	Porão	<i>Anoura caudifer</i>	4	19	23
		<i>Carollia perspicillata</i>	2	9	11
		<i>Glossophaga soricina</i>	3	13	16
		<i>Myotis nigricans</i>	1	-	1
Vale do Ipê	Forro	<i>Molossus molossus</i>	3	6	9
São Mateus	Forro	<i>Tadarida brasiliensis</i>	3	1	4
Jardim do Sol	Forro	<i>Promops nasutus</i>	1	1	2

Fonte: Elaborada pelo autor (2000).

4.1 HEMOPARASITOS

Dos 66 morcegos coletados, 63 foram examinados para detecção de hemoparasitos. O exame de esfregações sanguíneas com objetiva de 10x revelou a presença de microfilárias do gênero *Litomosides* Chandler, 1931 (Figura 1), família Onchocercidae, subfamília Onchocercinae em 25,39% (16) dos indivíduos examinados, sendo 12,50% (2) em machos e 87,50% (14) em fêmeas. Destes, 9 eram *A. caudifer*, 3 *C. perspicillata* e 4 *G. soricina*. Algumas espécies do gênero *Litomosides* são citadas como ocorrentes em morcegos do gênero *Myotis*, família Vespertilionidae, no Brasil e em *Carollia Perspicillata*, *Glossophaga soricina* e *Artibeus jamaicensis* da família Phyllostomidae, no México, Panamá, Jamaica e Brasil (YAMAGUTY, 1961). Os escassos trabalhos sobre hemoparasitos de morcegos, os quais se limitam a relatos sobre a ocorrência dos indivíduos, não permitem uma discussão mais aprofundada acerca do assunto.

Figura 1 - Larva de *Litomosoides* sp. em esfregaço sangüíneo (10x) observada em *Anoura caudifer*, *Carollia perspicillata* e *Glossophaga soricina*. Barra = 0,01mm.



Fonte: Elaborada pelo autor (2000).

O exame de sangue a fresco entre lâmina e lamínula, também permitiu a detecção dessas microfilárias.

Não foram encontrados outros hemoparasitos no exame dos esfregaços com objetiva de 100x.

Os valores para prevalência e intensidade média de infecção para cada espécie de morcego infectada com *Litomosoides* sp. estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Prevalência (%) e intensidade média de infecção de *Litomosoides* sp. por espécie de morcegos capturados no município de Juiz de Fora, MG, Brasil, de abril a novembro de 2000.

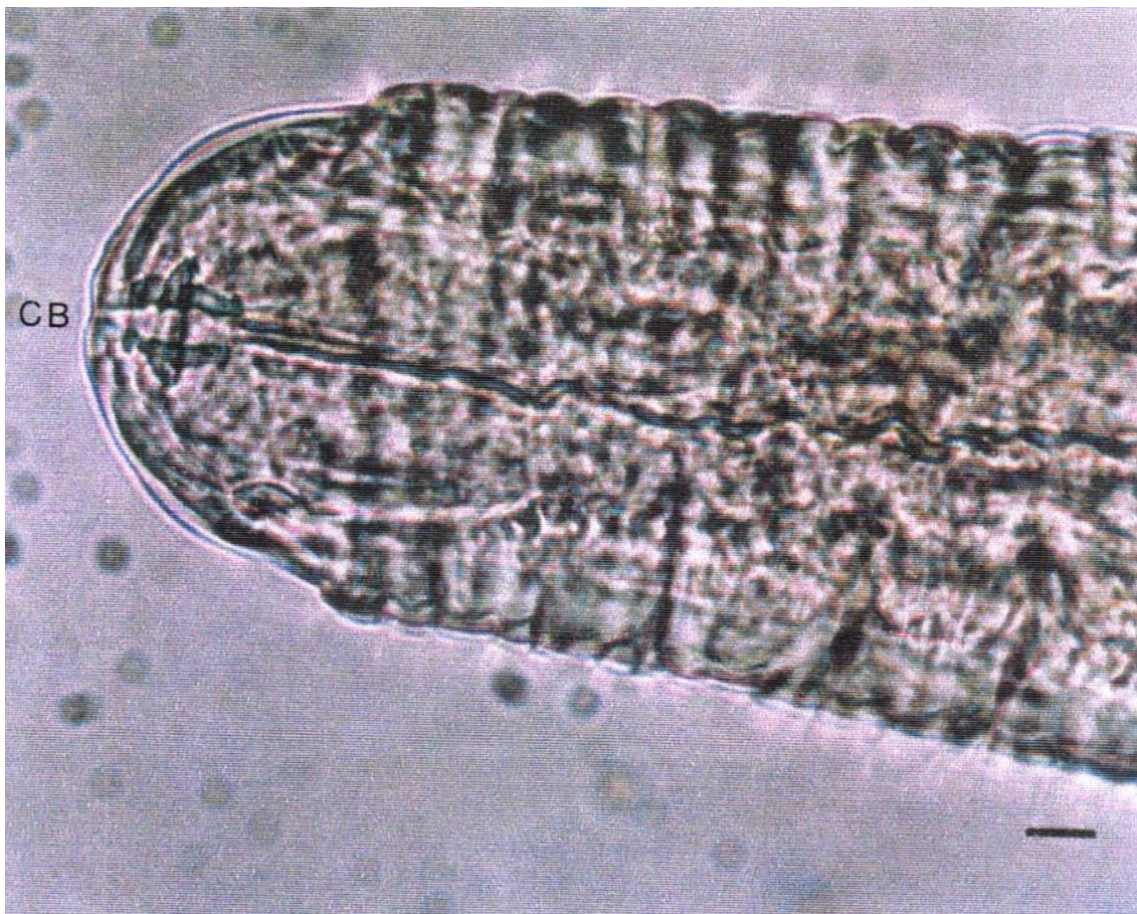
Hospedeiro	N	Infect	Prevalência			Intens. Média		
			♂	♀	Total	♂	♀	Total
<i>Anoura caudifer</i>	23	9	25,00	42,10	39,13	194	245,25	235,11
<i>Carollia perspicillata</i>	11	3	50,00	22,22	27,27	74	8	30
<i>Glossophaga soricina</i>	16	4	-	26,66	25,99	-	95,75	95,75

Fonte: Elaborada pelo autor (2000).

Litomosoides sp. apresenta cavidade bucal com parede espessa e de forma tubular alongada (Figura 2). O esôfago é longo, dilatado anteriormente envolvendo parte da cavidade bucal e a vulva com posição pós-esofagiana (Figura 3)

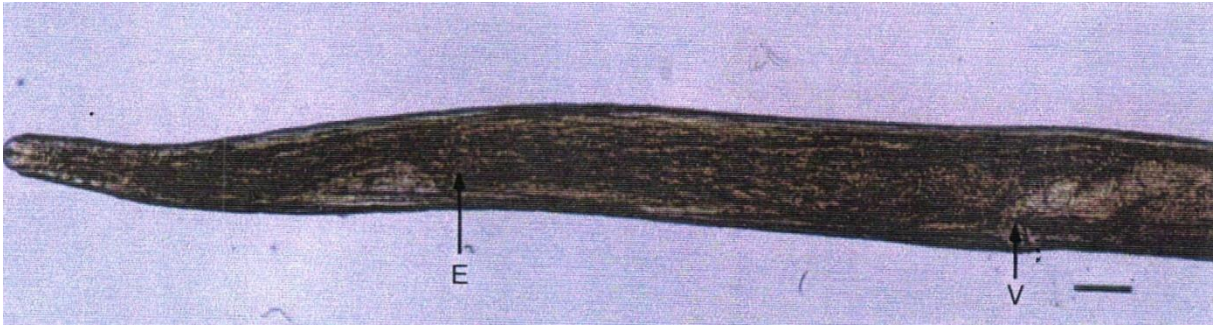
(ANDERSON & BAIN, 1976). Um indivíduo se mostrou rompido provocando a liberação das larvas (Figura 4). As espécies nas quais foram encontrados hemoparasitos, foram provenientes do mesmo local de captura, o Bairro torreões, e coabitavam o porão de uma casa. A utilização de um abrigo comum pelas espécies capturadas neste local pode ter favorecido a sua infecção pelo mesmo hemoparasito. Além disto, nessas espécies também foram coletados dípteros hematófagos, o que sugere que estes ectoparasitos sejam possíveis vetores do hemoparasito encontrado. Alguns autores têm colocado dípteros hematófagos sob suspeita com relação à transmissão de hemoparasitos de morcegos (BACELLAR, 1982; DEANE, 1964; DIAS *et al.*, 1942; GARNHAM, 1966; GARNHAM *et al.*, 1971; HOARE, 1972).

Figura 2 - *Litomosides* sp, (Filarioidea, Onchocercidae) observada em cavidade abdominal de *Anoura caudifer*, *Carollia perspicillata* e *Glossophaga soricina*. Região anterior. CB = cavidade bucal. Barra = 0,01mm.



Fonte: Elaborada pelo autor (2000).

Figura 3 - *Litomosides* sp, (Filarioidea, Onchocercidae) observada em cavidade abdominal de *Anoura caudifer*, *Carollia perspicillata* e *Glossophaga soricina*. Região anterior. V = vulva; E = esôfago. Barra = 0,1mm.



Fonte: Elaborada pelo autor (2000).

Figura 4 - Fêmea rompida de *Litomosides* sp, (Filarioidea, Onchocercidae) observada em cavidade abdominal de *Anoura caudifer*, *Carollia perspicillata* e *Glossophaga soricina*. Barra = 0,01mm.



Fonte: Elaborada pelo autor (2000).

4.2 ECTOPARASITOS

Foram encontradas quatro espécies de ectoparasitos: *Rhyncopsyllus pulex* Haller, 1880 (Siphonaptera, Tungidae) (Figura 5a e b), ácaros da família Spinturnicidae Oudemans, 1901 (Figura 6) e *Trichobius tiptoni* Wenzel, 1976 (Diptera, Streblidae) (Figura 7) e *Anastrebla caudiferae* Wenzel, 1976 (Diptera, Streblidae)

(Figura 8). Dos 66 indivíduos examinados, 69,70% (46) se mostraram parasitados, sendo 19,57% (9) machos e 80,43% (37) fêmeas. Destes, 8 eram *M. molossus*, 13 *A. caudifer*, 10 *C. perspicillata* e 7 *G. soricina*. A espécie *M. molossus* se mostrou parasitada apenas por Siphonaptera. *C. perspicillata* hospedava somente dípteros e *A. caudifer* e *G. soricina* eram parasitadas por dípteros e ácaros.

Figura 5a - *Rhyncopsyllus pulex* (Siphonaptera, Tungidae) coletada em *Molossus molossus*. Região anterior.



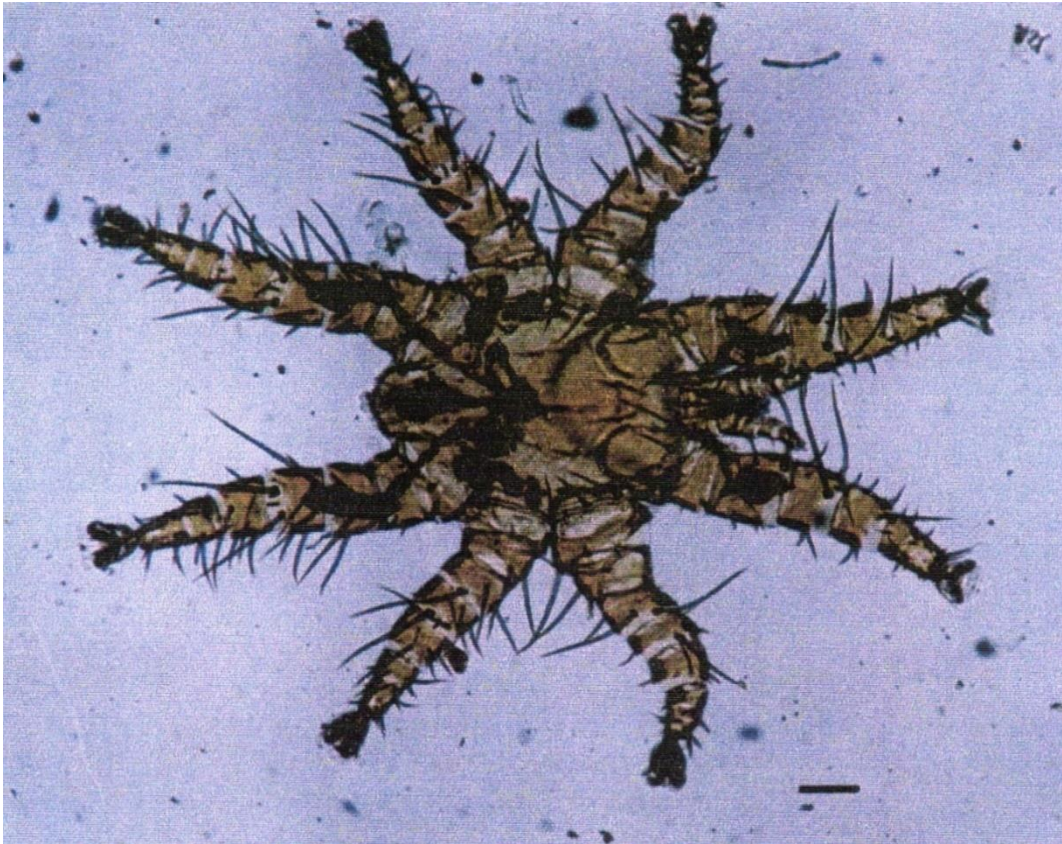
Fonte: Elaborada pelo autor (2000).

Figura 5b - *Rhyncopsyllus pulex* (Siphonaptera, Tungidae) coletada em *Molossus molossus*. Espermateca (seta). Barra = 0,1mm.



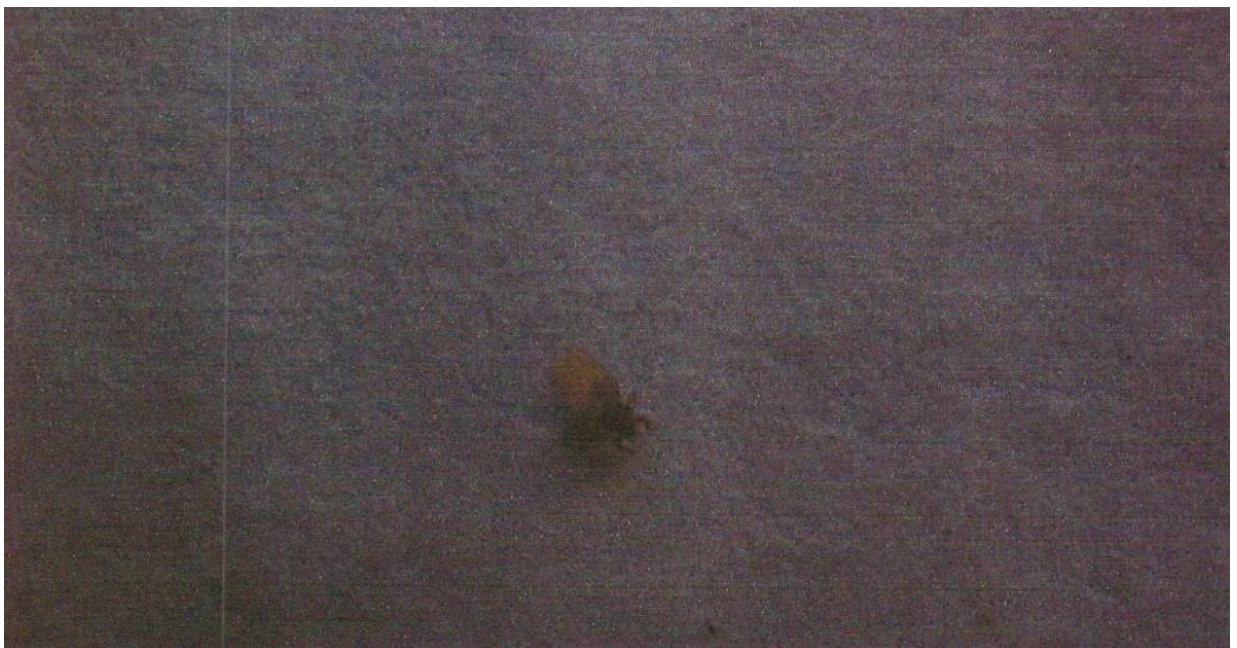
Fonte: Elaborada pelo autor (2000).

Figura 6- Acaro Spinturnicidae observado em *Anoura caudifer* e *Glossophaga soricina*. Barra = 0,1mm.



Fonte: Elaborada pelo autor (2000).

Figura 7- *Trichobius tiptoni* (Diptera, Streblidae) observado em *Anoura caudifer*, *Carollia perspicillata* e *Glossophaga soricina*.



Fonte: Elaborada pelo autor (2000).

Figura 8- *Anastrebla caudiferae* (Dipetra, Streblidae) observado em *Anoura caudifer*, *Carollia perspicillata* e *Glossophaga soricina*.



Fonte: Elaborado pelo autor (2000).

As espécies de quirópteros coletadas e seus respectivos ectoparasitos estão mostrados na Tabela 3.

Tabela 3. Espécies de morcegos examinadas e de ectoparasitos, coletados no município de Juiz de Fora, MG, no período de abril a novembro de 2000.

Hospedeiro	N	Ectoparasitos	Nº de ectoparasitos coletados
<i>Anoura caudifer</i>	23	<i>Trichobius tiptoni</i>	38
		<i>Anastrebla caudiferae</i>	18
		Ácaro <i>Spinturnicidae</i>	8
<i>Carollia perspicillata</i>	11	<i>Trichobius tiptoni</i>	19
		<i>Anastrebla caudiferae</i>	5
		<i>Trichobius tiptoni</i>	9
<i>Glossophaga soricina</i>	16	<i>Anastrebla caudiferae</i>	4
		Ácaro <i>Spinturnicidae</i>	14
		<i>Rhyncopsyllus pulex</i>	15

Fonte: Elaborada pelo autor (2000).

Dados referentes à prevalência de ectoparasitos com relação à espécie de morcegos são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4. Prevalência (%) de ectoparasitos com relação à espécie de morcegos capturados no município de Juiz de Fora, MG, no período de abril a novembro de 2000.

Hospedeiro	N	Ectoparasito	Prevalência		
			♂	♀	Total
<i>Molossus molossus</i>	9	Sifonápteros	100	83,33	88,88
<i>Anoura caudifer</i>	23	Dípteros	75,00	73,68	73,91
		Ácaros	25,00	21,05	21,74
<i>Carollia perspicillata</i>	11	Dípteros	100	88,89	90,91
<i>Glossophaga soricina</i>	16	Dípteros	50,00	53,85	53,33
		Ácaros	-	15,38	13,33

Fonte: Elaborada pelo autor (2000).

Rhyncopsyllus pulex é uma pulga exclusivamente parasito de morcegos. O gênero *Rhyncopsyllus* inclui duas espécies, mas apenas *R. pulex* foi até o presente assinalada no Brasil (LINARDI & GUIMARÃES, 2000). Segundo MEDVEDEV (1997), as duas espécies do gênero *Rhyncopsylla* (= *Rhyncopsyllus*) foram encontradas nas famílias Molossidae e Vespertilionidae e que, aparentemente, elas sejam seus parasitos específicos. LEWIS & LEWIS (1985) e LEWIS (1998). Consideram o gênero monotípico, questionando assim a validade de outra espécie, *Rhyncopsyllus megastimata* Traub & Gammons, 1950.

Esta espécie é um parasito semi-penetrante aderindo-se aos hospedeiros apenas pela lascínias.

O encontro de *R. pulex* no presente trabalho amplia sua distribuição geográfica já que LINARDI & GUIMARÃES (2000) citam o registro desta espécie, em Minas Gerais, apenas nos municípios de Lagoa Santa e São João Del Rei.

Apenas o molossídeo *M. molossus* se mostrou parasitado pelo sifonáptero *R. pulex*, não sendo registrada nesta espécie de morcego a presença de dípteros ou

ácaros. Porém, *M. molossus* foi capturado em forro de casa enquanto *A. caudifer*, *G. soricina* e *C. perspicillata* foram capturados em porão. Diferenças de umidade relativa do ar e de temperatura, aliadas à forma de repouso dos quirópteros nesses dois ambientes, provavelmente sejam responsáveis pela presença de um ou outro tipo de ectoparasito, pois no porão os morcegos estavam pendurados no teto, e no forro, deitados, em contato direto com um substrato. Este fato provavelmente favoreceu a instalação de pulgas adultas naqueles morcegos capturados em forros, por permitir que o desenvolvimento da fase não parasitária da pulga ocorra próximo ao hospedeiro, permitindo assim que as formas adultas, parasitas, o alcançassem mais facilmente.

Os locais de instalação de *R. pulex* no corpo do hospedeiro foram registrados. A maior parte (13) se encontrava na cabeça, entre esta e a orelha, uma próxima ao polegar esquerdo e outra próxima à região genital.

O ácaro encontrado pertence à família Spinturnicidae. Não foi possível identificar com precisão o gênero deste ectoparasito, surgindo dúvidas entre os gêneros *Periglischrus* e *Spinturnix*. Com base na literatura, esses ácaros pertencem provavelmente ao gênero *Periglischrus*. Indivíduos deste gênero têm sido encontrados geralmente em morcegos da família Phyllostomidae, os mesmos encontrados parasitados por ácaros no presente trabalho, enquanto vários autores (KRUTASCH, 1955; MARINKELE & GROSE, 1981; WHITAKER *et al.*, 1983; MORALES-MALACARA & LOPEZ, 1998), têm registrado ácaros pertencentes ao gênero *Spinturnix* apenas em morcegos da família Vespertilionidae. STANYUKOVICH (1995), afirmou que a maior parte das espécies da família Spinturnicidae pertence ao gênero *Spinturnix* von Hyden, 1826, e que os representantes deste gênero são parasitos de morcegos da família Vespertilionidae. KRUTASCH (1955) coletou ácaros da família Spinturnicidae, nos patágios de sete espécies de morcegos, nos Estados Unidos, afirmando que esses tipos de ectoparasitos são restritos a essas regiões corporais nesses hospedeiros. A localização dos ácaros coletados no presente trabalho se restringiu às membranas das asas (propatágio, plagiopatágio e dactilopatágio) e ao uropatágio, concordando com o observado por KRUTASCH (1955).

Anastrebla caudiferae é um díptero Streblidae, tendo como hospedeiro tipo *Anoura caudifer* LINHARES (comunicação pessoal). Possui a terceira perna alongada e apresenta ctenídeo cefálico. Apesar de GUERRERO (1997) apresentar uma distribuição geográfica para esta espécie restrita à Venezuela, *Anastrebla caudiferae*

tem sido registrada no Brasil em *Lonchoglossa caudifera* (= *Anoura caudifer*) desde 1924 por KESSEL, porém com a denominação de *Strebla vespertilionis*. Segundo GUERRERO (1996), o gênero *Anastrebla* era antigamente classificado por alguns autores como pertencentes ao gênero *Strebla*. GUERRERO (1997) aponta *Anastrebla caudiferae* parasitando apenas *Anoura caudifer*. LINHARES (comunicação pessoal) confirma a ocorrência deste ectoparasito apenas em *A. caudifer* e *Anoura* sp.. Considerando estas informações, o presente achado registra pela primeira vez o parasitismo em outras duas espécies de morcegos, *Carollia perspicillata* e *Glossophaga soricina* por *Anastrebla caudiferae*.

Trichobius tiptoni são menores e mais robustas que *A. caudiferae* e não possuem ctenídeo cefálico. Tem sido registrada em quirópteros das espécies *Anoura geoffroyi*, *Chrotopterus auritus* (LINHARES, comunicação pessoal), *Anoura caudifer*, *Artibeus jamaicensis*, *Carollia castanea*, *Carollia perspicillata*, *Desmodus rotundus*, *Platyrrhinus helleri*, *Sturnira lillium* e *Sturnira ludovic* (GUERRERO, 1997). Segundo LINHARES (comunicação pessoal), seu hospedeiro tipo, assim como para *Anastrebla caudiferae* é *Anoura caudifer*, e *T. tiptoni* ainda não havia sido encontrada em *G. soricina*. Assim, este é o primeiro registro de *T. tiptoni* parasitando *G. soricina*.

Os dados referentes à intensidade e intensidade média dos ectoparasitos encontrados estão na Tabela 5.

Tabela 5. Intensidade média de infestação de cada grupo de ectoparasito por espécie de hospedeiro.

Hospedeiro	N	Ectoparasito	Intensidade média		
			♂	♀	Total
<i>Molossus molossus</i>	9	Sifonápteros	2,33	1,60	1,87
<i>Anoura caudifer</i>	23	Dípteros	4,00	3,14	3,29
		Ácaros	3,00	1,25	1,60
<i>Carollia perspicillata</i>	11	Dípteros	3,00	2,25	2,40
<i>Glossophaga soricina</i>	16	Dípteros	1,00	1,71	1,62
		Ácaros	-	7,00	7,00

Fonte: Elaborada pelo autor (2000).

Valores para prevalência e intensidade média de infestação de cada espécie de díptero em cada espécie de hospedeiro são apresentados na Tabela 6.

Tabela 6. Prevalência (%) e intensidade média de *Trichobius tiptoni* e *Anastrebla caudiferae* (Diptera, Streblidae) em *Anoura caudifer*, *Carollia perspicillata* e *Glossophaga soricina*.

Hospedeiro	Ectoparasito	Prevalência			Intensidade média		
		♂	♀	Total	♂	♀	Total
<i>Anoura caudifer</i>	<i>Trichobius tiptoni</i>	50	57,89	56,52	5	2,55	2,92
	<i>Anastrebla caudiferae</i>	25	31,58	30,43	2	2,33	2,57
<i>Carollia perspicillata</i>	<i>Trichobius tiptoni</i>	100	88,89	90,91	2	1,87	1,9
	<i>Anastrebla caudiferae</i>	50	22,22	27,27	2	1,5	1,66
<i>Glossophaga soricina</i>	<i>Trichobius tiptoni</i>	50	46,15	43,75	1	1,33	1,28
	<i>Anastrebla caudiferae</i>	-	30,77	25,00	-	1	1

Fonte: Elaborada pelo autor (2000).

Os valores para prevalência de dípteros em *A. caudifer* (73,91%) e *C. perspicillata* (90,91%) aqui encontrados podem ser considerados altos com relação aos registrados por KOMENO & LINHARES (1999), (43,74% e 66,0%, respectivamente). Porém, segundo os autores, em sua área de estudo não ocorrem cavernas, o que pode ter forçado os morcegos a habitarem locais menos favoráveis aos ectoparasitos. As moscas da família Streblidae são parasitos obrigatórios de morcegos e sua distribuição está também relacionada com fatores ecológicos associados aos hospedeiros colonizadores de cavernas (GANNON & WILLIG, 1995).

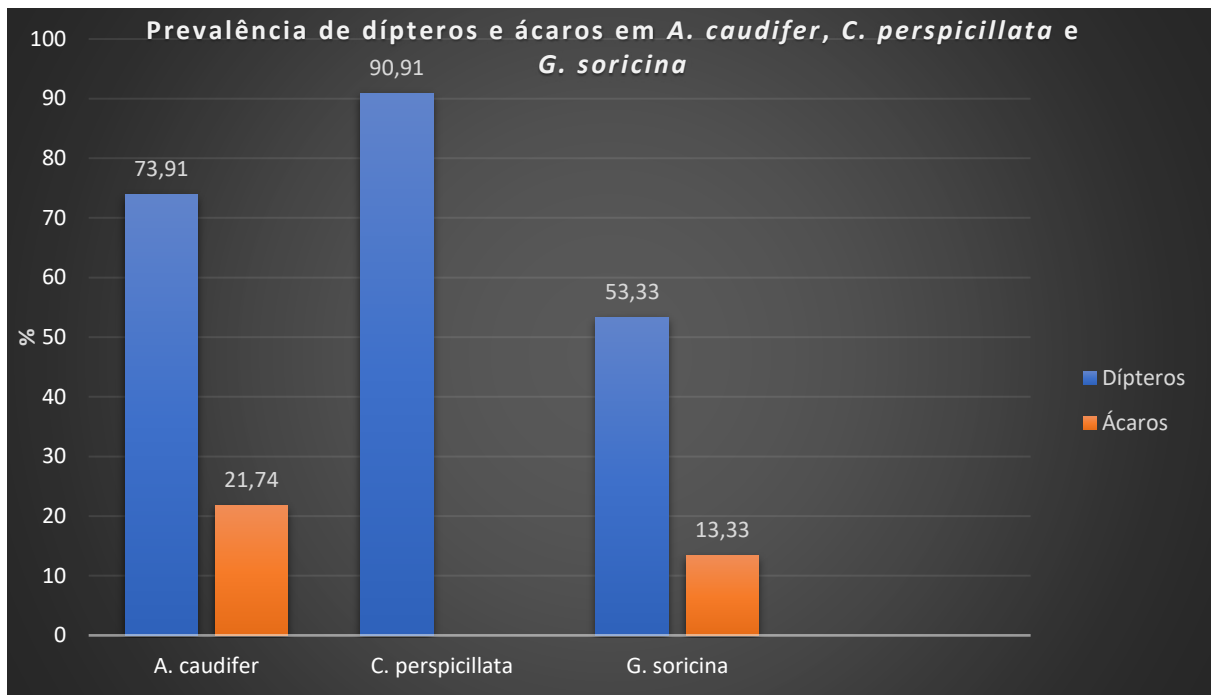
Vários são os fatores que podem influenciar nas taxas de parasitismo, como tipo de abrigo usado pelo hospedeiro, associações interespecíficas nos abrigos, o comportamento dos hospedeiros e seus parasitos e fatores climáticos. Porões e forros de casas, locais onde foram capturados os quirópteros para este trabalho, podem ser considerados propícios à instalação de parasitos por proverem um favorável microclima. Estes locais, assim como as cavernas, podem abrigar colônias de morcegos com centenas de indivíduos (KUNZ, 1982). Para Marshal (1981) *apud*

KOMENO & LINHARES (1999), isto tende a favorecer os ectoparasitos por prover uma abundante fonte de alimento, sucesso na dispersão e condições favoráveis de umidade e temperatura.

Dípteros ectoparasitos ocorreram em 100% dos machos de *C. perspicillata*, o que difere de FRITZ (1983) que encontrou uma prevalência de 72,7%. A diferença pode ter sido causada pelo relativo pequeno tamanho da amostra aqui encontrado. Além disso, segundo WILLIANS (1986), *C. perspicillata* forma haréns com poucos machos monopolizando o acesso a fêmeas, o que pode favorecer uma maior infestação nos indivíduos machos. Porém, FRITZ (1983) capturou os hospedeiros fora de seus abrigos, armando as redes próximas às plantas visitadas por eles, diferentemente do método utilizado no presente trabalho, capturando os indivíduos diretamente do abrigo. Segundo WENZEL *et al.* (1966), algumas espécies de Streblidae são mais ativas e tendem a deixar o hospedeiro quando este está em franca atividade. Já com relação ao valor para prevalência de dípteros em fêmeas, 88,89% aqui encontrado, este foi concordante com o achado de FRITZ (1983), o qual foi de 92,6%.

Entre as espécies encontradas parasitadas por Streblidae, *G. soricina* apresentou as menores taxas de parasitismo (Figura 9). Segundo TRAJANO (1984), esta espécie é altamente ativa, o que pode ter favorecido a baixa infestação de *G. soricina* por Streblidae, se considerado o comportamento de algumas espécies representantes desta família de ectoparasito, apontado por WENZEL *et al.* (1996). KOMENO & LINHARES (1999), estudando ectoparasitos de 12 espécies de morcegos, no Brasil, não encontrou infestação em *G. soricina*, apesar de a amostra ter sido maior que de outras espécies encontradas parasitadas.

Figura 9- Prevalência de dípteros e ácaros em *Anoura caudifer*, *Carollia perspicillata* e *Glossophaga soricina*.



Fonte: Elaborada pelo autor (2000).

Os poucos trabalhos sobre dípteros ectoparasitos de morcegos impedem um maior conhecimento sobre as interações com seus hospedeiros, impossibilitando uma discussão mais profunda sobre o assunto.

5 CONCLUSÕES

- Diversos grupos zoológicos de ectoparasitos foram encontrados em diferentes tipos de abrigos (porão ou forro de casas) utilizados por seus hospedeiros. Diferenças de umidade relativa do ar e temperatura nesses dois ambientes provavelmente influenciam na ocorrência de cada tipo de ectoparasito.
- O modo de repouso de alguns quirópteros, deitados em contato direto com um substrato, parece favorecer a instalação de sifonápteros.
- Moscas Streblidae ocorreram somente naqueles indivíduos nos quais foi constatada a presença de microfilárias, fazendo-se supor que estejam relacionadas à transmissão do hemoparasito *Litomosoides* sp. entre os morcegos.
- A baixa taxa de parasitismo apresentada por *Glossohaga soricina* indica uma influência do comportamento do hospedeiro sobre seus parasitos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACAH, P. N. Epidemiology of paralytic bovine rabies and bat rabies. **Bull. Off. Int. Epiz.**, 67:343-382, 1967.
- ALLEN, G. M. **Bats**. Cambridge, Massachusetts, Harvard Univ. Press, 368p., 1939.
- ANDERSON, R. C. & BAIN, O. **Keys to the nematodes parasites of vertebrates**. Part III. (ANDERSON, R. C.; CHABAUD, A. G.; WILLMOTT, S.; eds). Commonwealth Agricultural Bureaux, 59-116, 1979.
- BACELLAR, F. Hemoparasitas de chiroptera de Portugal. **An. Inst. Hig. Med. Trop.**, 8:47-54, 1982.
- BARRETO, M. P. Reservatórios do *Trypanosoma cruzi* nas Américas. **Rev. Bras. Malariol.: doenças trop.**, 16:527-552, 1964.
- BARRETO, M. P.; SIQUEIRA, A. F.; FERRIOLI FILHO, F.; CARVALHEIRO, J. R.; ALBUQUERQUE, R. D. R. & FUNAYAMA, G. K. Estudos sobre reservatórios e vectores silvestres do *Trypanosoma cruzi*. XXVII: Infecção natural de quirópteros pelo *Trypanosoma vespertilionis* Bataglia, 1904. **Rev. Brasil. Biol.**, 28(2):147-155, 1968.
- BUSH, A. O.; LAFFERTY, K. D.; LOTZ, J. M.; SHOSTAK, A. W. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. Revisited. **J. Parasitol.**, 83(4):575-583, 1997.
- CHILTON, G.; VONHOF, M. J.; PETERSON, B. V. & WILSON, N. Ectoparasitic insects of bats in British Columbia, Canada. **J. Parasitol.**, 86(2):192-192, 2000.
- CLARK, H. C & DUNN, L. H. Experimental studies on Chagas disease in Panama. **Amer. J. Trop. Med.**, 12(1):49-77, 1932.
- COLES, A. C. Blood parasites found in mammals, birds and fishes in England. **Parasitol.**, 7:17-60, 1914.
- CONSTANTINE, D. G. Rabies transmission by non bite route. **Pub. Health Rep.**, 77:287-289, 1962.
- CONSTANTINE, D. G. Bats in relation to the health, welfare and economy of man. **Biology of bats**, New York, 2:319-449, 1970.
- CONSTANTINE, D. G. Health precautions for bat researchers. *In*: KUNZ, T. H. (ed.). **Ecological and Behavioral Methods for the study of bats**. Washington, D. C., Smithsonian Institution Press, 1988. 491-528.
- DEANE, L. M. Tripanosomídeos de mamíferos da região Amazônica. **Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo**, 3(1):15-28, 1961.

DEANE, L. M. Animal reservoirs of *Trypanosoma cruzi* in Brasil. **Rev. Bras. Malariol.: doenças trop.**, 16(1):27-44, 1964.

DEANE, L. M. & DEANE, M. P. Sobre dois hemocitozoários encontrados em mamíferos da região Amazônica. **Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo**, 3:107-110, 1961.

DIAS, E. Sobre um *Schizotrypanum* dos morcegos *Lonchoglossa ecaudata* e *Carollia perspicillata* do Brasil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, 35(2):399-409, 1940.

DIAS, E.; MELLO, G. B.; COSTA, O.; DAMASCENO, R. & AZEVEDO, M. Investigações sobre esquistotripanose de morcegos no estado do Pará. Encontro do barbeiro "*Cavernícola pilosa*" como transmissor. **Rev. Bras. Biol.**, 2(1):103-110, 1942.

DIAS, E. & PIFANO, F. Sobre um *Schizotrypanum* do morcego *Phyllostomus elongatum* na Venezuela. **Rev. Bras. Biol.**, 2(1):95-97, 1942.

DIAS, E. & ROMAÑA, C. Algumas investigações sobre o *Schizotrypanum* de quirópteros. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, 34:619-625, 1939.

DOOLEY, T. J.; BRISTOL, J. R. & CANARIS, A. G. Ectoparasites from bats in extreme West Texas and South-Central New Mexico. **J. Mammalogy**, 57(1):189-191, 1976.

EGUIARTE, L; MARTINEZ, DEL RIO, C. & ARITA, H. El néctar y el pólen como recursos: El papel ecológico de los visitantes a las flores de *Pseudobombax ellipticum* (H.B.K.) Dugand. **Biotropica**, 19(1):74-82, 1987.

ESQUIVEL, R.; ZÚNIGA, J. A.; ALFARO, M. & KOTCHER, E. Trypanosomes of Costa Rica feral mammals. **J. Parasitol.**, 53(5):951-955, 1967.

FOSTER, G. W. & MERTINS, J. W. Parasitic helminths and arthropods from brazilian free-tailed bats (*Tadarida brasiliensis cynocephala*) in Florida. **J. Helminthol. Soc. Wash.**, 63(2):240-245, 1996.

FRITZ, G. N. Biology and Ecology of bat flies (Diptera:Streblidae) on bats in the genus *Carollia*. **J. Med. Entomol.**, 20(1):1-10, 1983.

FUNAYAMA, G. Novos hospedeiros do *Trypanosoma cruzi*. **Rev. Bras. Biol.**, 33(4):581-588, 1973.

FUNAYAMA, G. K. & BARRETO, M. P. Estudos sobre reservatórios e vetores silvestres do *Trypanosoma cruzi*. LIV: infecção natural do morcego *Epitesicus brasiliensis brasiliensis* (Desmarest, 1819) pelo *T. cruzi*. **Rev. Bras. Biol.**, 33:439-444, 1973.

GANNON, M. R. & WILLIG, M. R. Ecology of ectoparasites from tropical bats. **Env. Ecol.**, 24(6):1495-1503, 1995.

GARDNER, A. L. Feeding habitats. **Spec. Publ. Mus., Texas Tech. Univ.**, 13:293-350, 1977.

GARNHAM, P. C. C. **Malaria parasites and others Haemosporidia**. Blackwell, Sc. Pub. Oxford., 1966.

GARNHAM, P. C. C. The zoogeography of *Polycromophylus* and description of a new species of a gregarine (*Lankesteria galliardi*). **Ann. Parasitol. (Paris)**, 48(2):231-242, 1973.

GARNHAM, P. C. C.; LAINSON, R. & SHAW, J. J. A contribution to the study of the haematozoon parasites of bats. A new mammalian haemoproteid, *Polycromophylus deanei* n.sp. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, 69:119-125, 1971.

GONZÁLEZ OCHOA, A. & CASTILLO, E. D. Frecuencia de *Scopulariopsis brevicaulis* en muestras de suelo encuevas y minas del país. **Revta. Inst. Salubr. Enferm. Trop. (Méx.)**, 20(4):247-252, 1960.

GOODWIN, G. G. & GREENHALL, A. M. A review of the bats of Trinidad and Tobago. **Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.**, 122:187-302, 1961.

GRACIOLLI, G. & BERNARD, E. Ocorrência de artrópodos ectoparasitas (Arachnida: Acari e Hexapoda: Diptera: Streblidae) de morcegos na região de Manaus, Amazônia, Brasil. **XXIII Congresso Brasileiro de Zoologia**, Cuiabá, 2000. p. 298-299.

GRACIOLLI, G. & CARVALHO, C. J. Moscas ectoparasitas (Diptera: Streblidae e Nycteribiidae) de morcegos (Mammalia: Chiroptera) do Estado do paraná: Chave pictórica para gêneros e espécies. **XXIII Congresso Brasileiro de Zoologia**. Cuiabá, 2000. p. 299.

GRACIOLLI, G.; PASSOS, F. & PEDRO, W. A. Ocorrência de moscas ectoparasitas (Diptera: Streblidae) de morcegos (Mammalia: Chiroptera) no Parque Estadual de Intervales, São Paulo, Brasil. **XXIII Congresso Brasileiro de Zoologia**. Cuiabá, 2000. p. 298.

GROSE, E. & TAMSITT, J. R. *Paracoccidioides brasiliensis* recovered from the intestinal tract of three bats (*Artibeus lituratus*) in Colombia. **S. A. Sabouradia**, 4(2):124-125, 1965.

GUERRERO, R. Catálogo de los Streblidae (Diptera: Pupipara) parasitos de murciélagos (Mammalia: Chiroptera) del Novo Mundo. VI. Streblinae. **Acta Biologica Venezuelica**, 16(2):1-25, 1996.

GUERRERO, R. Catálogo de los Streblidae (Diptera: Pupipara) parasitos de murciélagos (Mammalia: Chiroptera) del Novo Mundo. VII. Elenco de espécies, hospedadores y países. **Acta Biologica Venezuelica**, 16(2):1-25, 1997.

GUERRERO, R. Notes on Neotropical batflies (Diptera, Streblidae). I. The genus *Trichobius*, with description of two new species and one new subspecies from Venezuela. **Acta Parasitologica**, 43(8):86-93, 1998.

HOARE, C. A. **The trypanosomes of mammals**. A Zoological monograph. Blackwell Scientific Publications, Oxford and Edinburgh, 1972.

HOFF, G. L. & BIGLER, W. J. The role of bats in the propagation and spread of histoplasmosis: a review. **J. Wild. Dis.**, 17(2):191-196, 1981.

HURKA, K. On the insect bat ectoparasites of coastal Libya (Cimicidae, Nycteribiidae, Streblidae, Ischnopsyllidae). **Vestn. Cesk. Spol. Zool.**, 46:85-91, 1982.

HURST, E. W. & PAWAN, J. L. An out break of rabies in Trinidad. **Lancet**, 2:622-628, 1931.

JONES, J. Occurrence and abundance of chiggers (Acari: Trombiculidae) on bats (Chiroptera: Vespertilionidae) in eastern Ontario. **Can. Field. Nat.**, 112(4):230-233, 1998.

KLITE, P. D. & KOURANY, M. Isolation of salmonellae from a neotropical bat. **J. Bacteriol.**, 90(3):831, 1965.

KOMENO, C. A. & LINHARES, A. X. Batflies parasitic on some Phyllostomidae bats in Southeastern Brazil: parasitism rates and host-parasite relationships. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, 94(2):151-156, 1999.

KOOPMAN, K. F. Zoogeography of bats. *In*: SLAUGHTER, B. H. & WALTON, D. W., (eds.). **A chiropteran biology symposium**. Dallas, Southern Methodist Univ. Press, 1970. p. 29-50.

KOOPMAN, K. F. A synopsis of the families of bats. Part VII. **Bat Research News.**, 25:25-27, 1984.

KOOPMAN, K. F. & JONES JR, J. K. Classification of bats. *In*: SLAUGHTER, B. H. & WALTON, D. W., (eds.). **A chiropteran biology symposium**. Dallas, Southern Methodist Univ. Press, 1970. p. 22-28.

KRUTASCH, P. H. Ectoparasites from some species of bats from Western North America. **J. Mammalogy**, 36:457-458, 1955.

KUNZ, T. H. Roosting ecology. *In*: KUNZ, T. H. **Ecology of bats**, NY, Plenum Press, 1982. p. 1-55.

LENT, H.; FREITAS, J. F. T. & PROENÇA, M. C. Algunos nemátodos de murciélagos coleccionados en el Paraguay. **Rev. Bras. Biol.**, 6(4):485-497, 1946.

LEWIS, R. E. Resume of the Siphonaptera (insecta) of the world. **J. Med. Entomol.**, 35(13):377-389, 1998.

LEWIS, R. E. & LEWIS, J. H. Notes on the geographical distribution and host preferences in order Siphonaptera. Part 7. New taxa described between 1972 and 1983, with a supraspecific classification of the order. **J. Med. Entomol.**, 22(2):134-152, 1985.

LINARDI, P. M & GUIMARÃES, L. R. **Sifonápteros do Brasil**. São Paulo, Museu de Zoologia, USP/FAPESP, 2000.

LINHARES, A. X. & KOMENO, C. A. *Trichobius joblingi*, *Aspidoptera falcata* and *Megistopoda proxima* (Diptera: Streblidae) parasitic on *Carollia perspicillata* and *Sturnira lillium* (Chiroptera: Phyllostomidae) in Southeastern Brazil: Sex ratios, seasonality, host site preference and effect of parasitismo on the host. **J. Parasitol.**, 86(4):167-170, 2000.

LOTTENBERG, L.; WALDMAN, R. H.; AJELLO, L.; HOFF, G. L.; BIGLER, W. J. & ZELLNER, S. R. Pulmonary histoplasmosis associated with exploration of a bat cave. **Am. J. Epidemiol.**, 110(2):156-161, 1979.

MARINKELLE, C. J. *Trypanosoma (Megatrypanum) megachiropterorum* sp. n. from the Flying Fox, *Pteropus tonganus* Quoy & Gaimard. **J. Protozool.**, 26(3):352-353, 1979.

MARINKELLE, C. J. & GROSE, E. *Histoplasma capsulatum* from the liver of a bat in Colombia. **Science**, 147:1039-1040, 1965.

MARINKELLE, C. J. & GROSE, E. Importancia de los murciélagos para la salud publica, con especial referencia a las micosis zoonoticas. **Mem. Cient. Orig.**, 16(3):179-194, 1966.

MARINKELLE, C. J. & GROSE, E. S. A list of ectoparasites of Colombian bats. **Rev. Biol. Trop.**, 29(1):11-20, 1981.

McCONNELL, E. & CORRÊA, M. Trypanosomes and others microorganisms from Panamanian *Phlebotomus sabdflyies*. **J. Parasitol.**, 50:523, 1964.

MEDVEDEV, S. G. Host-parasite relations in fleas (Siphonaptera). **Entomol. Review**, 77(2):200-215, 1997.

MÉSZAROS, F. & MAS-COMA, S. On some parasitic helminths from Spanish bats. **Parasit. Hung.**, 13:59-64, 1980.

MORALES-MALACARA, J. B. & LOPEZ, R. New species of the Genus *Spinturnix* (Acari: Mesostigmata: Spinturnicidae) on *Corynorhinus mexicanus* (Chiroptera: Vespertilionidae) in Central Mexico. **J. Med. Entomol.**, 35(4):543-550, 1998.

PIFANO, F. & DIAS, E. Investigações sobre o *Schyzotrypanum* do morcego *Phyllostomus hastatus*. **Rev. Bras. Biol.**, 2:99-102, 1942.

PIJL, L., Van der. The dispersal of plants by bats (Chiropterocory). **Acta Bot. Neer.**, 6:291-315, 1957.

- REIS, N. R. & PERACCHI, A. L.; MULLER, M. F.; BASTOS, E. A. & SOARES, E. S. Quirópteros do Parque Estadual Morro do Diabo, São Paulo, Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Rev. Bras. Biol.**, 56(1):87-92, 1996.
- RODRIGUES, Z.; MOREIRA, E. C.; LINARDI, P. M. & SANTOS, H. A. Notes on the bat flea *Hormopsylla fosteri* (Siphonaptera: Ischnopsyllidae) infesting *Molossops abrasus* (Chiroptera). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, 95(6):727-728, 1999.
- SAZIMA, I. Aspectos do comportamento alimentar do morcego hematófago *Desmodus rotundus*. **Bol. Zool. Univ. S. Paulo**, 3:97-120, 1978.
- SAZIMA, M. & SAZIMA, I. Quiropterofilia em *Lafoensia pacari* St. Hil. (lythraceae), na Serra do Cipó, Minas Gerais. **Ciência e Cultura**, 27(4):405-416, 1975.
- SCHIMIDT & ROBERTS. 1996. **Foundations of Parasitology**. Wm. C. Brown Publisher, EUA, 1996.
- SEGERMAN, J. & BRAACK, L. E. O. New records of bat fleas (Siphonaptera) from South Africa. **J. Entomol. Soc. Southern Africa**, 51(1):159-160, 1988.
- SOUZA, J. L. & BREDT, A. Ectoparasites of bats from the Distrito Federal and the state of Goiás, Mid-Western Brazil. **Bat research News**, 39(3):107-108, 1998.
- STANYUKOVICH, M. K. *Spinturnix bregetovae* sp. n. (Gamasina: Spinturnicidae), a new species of parasitic mites from bats. **Acarina**, 3(1-2):105-122, 1995.
- RISTIC, M. & LEWIS JR., G. E. 1977. Babesia in man and wild and laboratory-adapted mammals. In: KRIER, J. P. **Parasitic Protozoa**. IV. Academic Press, New York, 1977. p. 53-75.
- TADDEI, V. A 1983a. Morcegos, algumas considerações sistemáticas e biológicas. **Boletim técnico**, 172. Campinas, Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1983a.
- TADDEI, V. A. Alimentação, implicações ecológicas e médico-sanitárias dos morcegos. **Rev. Agricultura**, 5(1):29-33, 1983b.
- TAMSITT, J. R. & VALDIVIESO, D. Los murciélagos y la salud publica: estudio con especial referencia a Puerto Rico. **Bol. Sanit. Panam.**, 69:122-140, 1970.
- TRAJANO, E. Ecologia das populações de morcegos cavernícolas em uma região cárstica do Sudeste do Brasil. **Rev. Bras. Biol.**, 2:255-320, 1984.
- TURNER, D. C. **The vampire bat**. Baltimore, John Hopkins Univ. Press, 1975.
- UBELAKER, J. E.; SPECIAN, R. D. & DUSZYSNKI, D. W. Endoparasites. In: BAKER, R. J.; JONES JR., J. K. & CARTER, D. C. (eds.). **Biology of bats of the New World family Phyllostomatidae**. Part. II. Spec. Publ. Mus., Texas Tech. Univ., 13, 1977.

- UIEDA, W. **Aspectos do comportamento alimentar das três espécies de morcegos hematófagos (Chiroptera, Phyllostomidae)**. Campinas. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, 1982.
- VAN DEN BERGHE, L.; CHARDOME, M. & PEEL, E. An African bat trypanosome in *Stricticimex brevispinosus* Usinger, 1959. **J. Protozool.**, 10:135, 1963.
- VILLA-R., B. **Los murciélagos de México**. Inst. Biol., Univ. Nal. Autón. México, 1966.
- WALKER, E. P. **Mammals of the world**. 3^a ed. Baltimore, John Hopkins Univ. Press, 1975.
- WENZEL, R. L.; TIPTON, V. J. & KIEWLICZ, A. The Streblidae batflies of Panama (Diptera: Calypterae: Streblidae). *In: Ectoparasites of Panama*, (Wenzel, R. L. & Tipton, V. J., eds.). Field Mus. Nat. Hist., Chicago, 1966.
- WILLIAMS, C. F. Social organization of the bat *Carollia perspicillata* (Chiroptera: Phyllostomidae). **Ethology**, 71:265-282, 1986.
- WHITAKER, J. O. & MUMFORD, R. E. Record of ectoparasites from Brazilian mammals. **Entomol. News**, 88(9/10):255-258, 1977.
- WHITAKER, J. O.; YUNKER, C. E. & MASER, C. Acarine ectoparasite (mites) of bats of Oregon. **Norwhtwest Sci.**, 57(2):97-106, 1983.
- WOOD, S. F. Mammal blood parasite records in Southwestern United States and Mexico. **J. Parasitol.**, 38:85-86, 1952.
- YAMAGUTI, S. **Systema Helminthum**. Part I. The nematodes of vertebrates. Intersc. Publishers, Inc., New York, 1961.
- YUN, T. Q. & MING. G. Y. Gamasidae mites on bats from Shanxi with descriptions of two new species of *Macronyssus* (Acari: Spinturnicidae, Macronyssidae). **Acta Zootax. Sin.**, 17(1):37-41, 1992.
- ZDZITOWIECKI, K. Helminths of bats in Poland. IV. Nematodes. **Acta Parasitol., Polon.**, 18(22):255-265, 1970.
- ZELEDÓN, R. & ROSABAL, R. *Trypanosoma leonidasdeanei* sp. nov. in insectivorous bats of Costa Rica. **Journal of Trop. Med. and Parasitol.**, 63(2):221-228, 1969.
- ZELEDÓN, R. & VIETO, P. L. Hallazgo de *Schizotrypanum vespertilionis* (Battaglia, 1904) em la sangre de murciélagos de Costa Rica. **Rev. Biol. Trop.**, 5(2):123-128, 1957.

APÊNDICE A - Ficha de identificação dos quirópteros

Hemoparasitos e ectoparasitos de quirópteros

Data da coleta:/...../.....

Nº

Local da coleta: _____

Família: _____ Espécie: _____

Sexo: M () F ()

Peso: _____ Ant.: _____

Características de repouso: _____

Ectoparasitos:

Dípteros: () _____

Sifonápteros: () Cabeça _____ Tronco _____

Membros: _____

Outros: _____

Ácaros: () _____

Outros: () _____

Hemoparasitos:

. a fresco: +() -()

. esfregaços: (10x) _____

(100x) _____

Outros: _____

Observações: _____

**APÊNDICE B - Formulário para avaliação da intensidade de infecção de hemoparasitos em
100 campos microscópicos**

1	51
2	52
3	53
4	54
5	55
6	56
7	57
8	58
9	59
10	60
11	61
12	62
13	63
14	64
15	65
16	66
17	67
18	68
19	69
20	70
21	71
22	72
23	73
24	74
25	75
26	76
27	77
28	78
29	79
30	80
31	81
32	82
33	83
34	84
35	85
36	86
37	87
38	88
39	89
40	90
41	91
42	92
43	93
44	94
45	95
46	96
47	97
48	98
49	99
50	100

Lâmina

1	51
2	52
3	53
4	54
5	55
6	56
7	57
8	58
9	59
10	60
11	61
12	62
13	63
14	64
15	65
16	66
17	67
18	68
19	69
20	70
21	71
22	72
23	73
24	74
25	75
26	76
27	77
28	78
29	79
30	80
31	81
32	82
33	83
34	84
35	85
36	86
37	87
38	88
39	89
40	90
41	91
42	92
43	93
44	94
45	95
46	96
47	97
48	98
49	99
50	100

Lâmina

1	51
2	52
3	53
4	54
5	55
6	56
7	57
8	58
9	59
10	60
11	61
12	62
13	63
14	64
15	65
16	66
17	67
18	68
19	69
20	70
21	71
22	72
23	73
24	74
25	75
26	76
27	77
28	78
29	79
30	80
31	81
32	82
33	83
34	84
35	85
36	86
37	87
38	88
39	89
40	90
41	91
42	92
43	93
44	94
45	95
46	96
47	97
48	98
49	99
50	100

Lâmina

1	51
2	52
3	53
4	54
5	55
6	56
7	57
8	58
9	59
10	60
11	61
12	62
13	63
14	64
15	65
16	66
17	67
18	68
19	69
20	70
21	71
22	72
23	73
24	74
25	75
26	76
27	77
28	78
29	79
30	80
31	81
32	82
33	83
34	84
35	85
36	86
37	87
38	88
39	89
40	90
41	91
42	92
43	93
44	94
45	95
46	96
47	97
48	98
49	99
50	100

Lâmina