

1 INTRODUÇÃO

Os morcegos pertencem à ordem Chiroptera, palavra derivada do grego *cheir* (mão) e *pteron* (asa). Quirópteros é um dos grupos de mamíferos mais diversificados do mundo (REIS et. al., 2006).

A ordem Chiroptera pode atingir uma proporção acima de 40% da fauna de mamíferos em regiões florestais (MILLS et. al, 1996) é o segundo grupo de mamíferos em diversidade com 144 espécies, representando aproximadamente um terço de todos os mamíferos terrestres (TADDEI, 1996), formando assim um grupo importante, úteis na diferenciação entre os padrões de diversidade de mamíferos em regiões tropicais e temperadas (EISENBERG, 1981).

Por sua complexidade biológica, diversidade e abundância, os morcegos são imprescindíveis nas comunidades tropicais pelos inúmeros papéis que desempenham (NOWAK, 1991; MARINHO-FILHO e SAZIMA, 1999) na polinização, na dispersão de sementes e no controle das populações de insetos (SAZIMA et. al., 1982, TADDEI, 1983, UIEDA e VASCONCELLOS NETO, 1985, ALTRINGHAM, 1998, BREDT et. al, 1996, GARCIA et. al, 2000). Muitas espécies de plantas pioneiras se estabelecem pela dispersão de sementes realizada por morcegos frugívoros contribuindo e auxiliando os mecanismos de regeneração e sucessão secundária em áreas tropicais (CHARLES-DOMINIQUE, 1986; GORCHOV et. al, 1993), assim os morcegos mantêm o equilíbrio nestes ecossistemas (WHITTAKER e JONES, 1994, SPINSKI e REIS, 1995). Além disso, alguns grupos de morcegos como os filostomídeos tem sido descrito como potenciais indicadores de áreas perturbadas (FENTON et. al, 1992, MEDELLÍN et. al, 2000).

Os morcegos constituem um dos grupos de mamíferos mais diversificados quanto aos hábitos alimentares, o que não é surpreendente se considerada a diversidade de espécies (REIS et. al., 2006).

Podem ser identificadas sete guildas entre as espécies de morcegos de acordo com o hábito alimentar.

Os carnívoros são predadores de pequenos vertebrados, tais como pássaros, anfíbios, répteis e até pequenos mamíferos. Também comem grandes insetos (REIS et. al., 2006).

Existem morcegos predominantemente frugívoros, mas que também podem incluir insetos na sua dieta (REIS et. al., 2006).

Os hematófagos alimentam-se exclusivamente de sangue de mamíferos ou de aves e, para isso, utilizam incisivos especializados para fazer pequeno corte nos animais (REIS et. al., 2006).

Os insetívoros obtêm a maioria dos insetos dos quais se alimentam em vôo. Os morcegos são importantíssimos como controladores de insetos (REIS et. al., 2006).

Os onívoros são adaptados para vários hábitos alimentares. Se alimentam de insetos, pólen, néctar e frutas e, às vezes, pequenos invertebrados (REIS et. al., 2006).

Os piscívoros são habilidosos na pesca, com grandes e fortes pés em forma de garra (REIS et. al., 2006).

Os polinívoros e nectívoros são morcegos que retiram carboidratos do néctar e proteínas do pólen das plantas, mas que também podem ingerir insetos (REIS et. al., 2006).

Os morcegos não estão livres dos parasitos, sendo observadas populações numerosas de pequenas moscas, carrapatos e ácaros, além de inúmeros parasitos internos em exemplares coletados em campo (REIS et. al., 2006). O estudo dos parasitos ainda é um campo pouco explorado pelos quiropterologistas (REIS et. al., 2006).

Cerca de 6.000 espécies de insetos pertencentes a sete ordens são conhecidas como ectoparasitos de vertebrados de sangue quente, das quais cerca de 700 parasitam morcegos (GRACIOLLI e BERNARD, 2002).

Os fatores que influenciam a diversidade da comunidade de insetos ectoparasitos incluem a distribuição geográfica, o comportamento, o tamanho, e o tipo de abrigo da espécie hospedeira (RUI e GRACIOLLI, 2005).

2 REVISÃO DE LITERATURA

O conhecimento de ectoparasitos de morcegos oferece informações importantes para entender a biologia, sistemática e aspectos filogenéticos desses hospedeiros e também para esclarecer aspectos epidemiológicos para transmissão de algumas doenças (BERTOLA et. al., 2005).

Os artrópodes ectoparasitos de morcegos fazem parte das Ordens Siphonaptera, Díptera, Hemíptera, Dermaptera e Acari (carrapatos e ácaros), mas eles não são necessariamente restritos aos morcegos (BERTOLA et. al., 2005).

São conhecidas 687 espécies de insetos ectoparasitas de morcegos, sendo que seis famílias são restritas aos morcegos (BERTOLA et. al., 2005).

Díptera apresentam duas famílias que são exclusivamente ectoparasitos de morcegos, Nycteribiidae e Streblidae (BERTOLA et. al., 2005).

Já que são ectoparasitas obrigatórios de morcegos, assim como seus hospedeiros, essas duas famílias de Díptera ocorrem principalmente em Regiões Tropicais com relativamente poucas espécies ocorrendo na Região Subtropical e Zonas Temperadas Quentes (AZEVEDO e LINARDI, 2002). Poucos dados sobre moscas são conhecidos no Brasil (AZEVEDO e LINARDI, 2002).

Na Região Neotropical são encontrados dípteros hematófagos parasitando morcegos das famílias Phyllostomidae, Mormoopidae, Noctilionidae, Vespertilionidae, Natalidae, Thyropteridae e Molossidae (GRACIOLLI e AGUIAR, 2002).

Na América do Sul, diversos estudos foram feitos em taxonomia de Streblidae e Nycteribiidae. Entretanto, apenas poucos estudos tratam da relação parasito-hospedeiro em detalhe, mas são restritos a uma única região, como uma pesquisa realizada na região de Uberaba, MG (BERTOLA et. al., 2005).

Hectopsylla pulex é uma espécie de pulga (Siphonaptera: Tungidae). Esta espécie é parasito obrigatória de morcegos (Chiroptera: Mammalia) (LUZ et. al., 2009).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Identificar e analisar as espécies de ectoparasitos encontrados em morcegos capturados no Parque Estadual Mata de São Francisco.

3.2 Objetivos específicos

- Conhecer as relações parasito-hospedeiro identificadas entre os parasitos e os morcegos.
- Analisar a ecologia do animal e do ambiente através de amostras de coletas.

4 JUSTIFICATIVA

Apesar da sua especificidade, os estudos sobre os ectoparasitos de morcego podem fornecer dados importantes e auxiliar no entendimento da epizootiologia de certas patologias, porque apresentam papel fundamental na manutenção e disseminação de bioagentes entre morcegos.

5 MATERIAL E MÉTODOS

5.1 Área de estudo

O Parque Estadual Mata São Francisco (PEMSF) foi criado pelo Decreto 4.333, em 05 de dezembro de 1994. Localiza-se entre os municípios de Santa Mariana e Cornélio Procópio (28°08'47,3'S e 50°34'19,5'W, 543 m de altitude), no estado do Paraná, sendo caracterizada como floresta estacional semidecidual secundária. O parque possui dupla estacionalidade climática: uma tropical, com época de intensas chuvas de verão seguidas por estiagens acentuadas; e outra subtropical, sem período seco, mas com seca fisiológica provocada pelo intenso frio de inverno, com temperaturas médias inferiores a 15°C.

Possui área total de 832,5 hectares, com 26,88% de área pertencente ao município de Cornélio Procópio e 73,12% pertencente ao município de Santa Mariana, circundada em quase toda sua extensão por áreas agrícolas, onde predominam monoculturas de soja, milho e trigo, além de pastagens.

5.2 Coleta dos parasitas

Os ectoparasitos serão coletados de morcegos capturados em levantamento que será realizado a partir de maio de 2010 no PEMSF.

Para a captura dos morcegos serão utilizadas 2 redes de neblina (uma de 9m X 3m X 20mm e outra de 6m X 3m X 20mm). As redes foram armadas ao entardecer e fechadas após a coleta, cada uma delas sendo revisadas a cada meia hora, para evitar o estresse do animal se por ventura ficasse muito tempo preso nas redes.

Assim que os morcegos forem capturados, haverá a busca pelos ectoparasitos em toda a superfície corporal do animal. À medida que os parasitos forem encontrados será feita captura manual e após a captura, os parasitos serão acondicionados em frascos identificados com álcool 70%.

5.3 Identificação dos parasitos

Para estudos morfológicos, os ectoparasitos (artrópodes) serão estudados sob microscópio estereoscópico, sendo submetidos a clarificação em solução de KOH a 30% e montados em lâminas permanentes com Goma de Berlese, quando necessário, seguindo a metodologia de Guimarães *et al.* (2000).

A identificação taxonômica dos parasitos será realizada segundo chaves propostas por Werneck (1936), Aragão e Fonseca (1961), Guimarães *et al.* (2000) e Linardi e Guimarães (2000).

5.4 Análise dos dados

Os indicadores de infecção de Prevalência (número de hospedeiros infectados por um ou mais indivíduos de certa espécie parasita (ou grupo taxonômico) dividido pelo número de hospedeiros examinados para aquela espécie parasita), Intensidade média (número de parasitas da espécie em estudo dividido pelo número de hospedeiros infectados pelo parasita em estudo) e Abundância (número de parasitas da espécie em estudo dividido pelo número total de hospedeiros examinados, infectados ou não) serão calculados segundo Bush *et. al.* (1997).

Os indicadores de infecção, de diversidade de Shannon (H' e H' máx), de dominância de Simpson (1-D) e equitabilidade J serão calculados de acordo com Magurran (1988).

A relação entre intensidade parasitária e comprimento de antebraço será avaliada pela correlação de Spearmann (r_s).

A relação de risco entre sexo e intensidade parasitária será avaliada pelo teste de Fisher. Serão considerados significativos resultados quando $p < 0,05$.

Serão realizadas comparações da diversidade de ectoparasitos entre as espécies de morcegos capturadas. Será feita uma análise comparativa entre os indicadores de infecção e as guildas de morcegos. As guildas serão separadas pelo hábito alimentar (carnívoro, frugívoro, hematófagos, insetívoros onívoros, piscívoros, polinívoros e nectívoros). Ambas comparações de diversidade parasitária serão realizadas através de teste t.

6 CRONOGRAMA

2010

Atividades	M	J	J	A	S	O	N
Coleta de dados	X	X					
Análise dos dados			X	X			
Redação da monografia					X	X	
Apresentação da monografia							X

7 REFERÊNCIAS

ALTRINGHAM, J.D. **Bats: biology and behavior**. Oxford University Press, New York, 1998.

ARAGÃO, H.; FONSECA, F. Notas de Ixodologia VIII. Lista e chave para os representantes da fauna ixodológica brasileira. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**. v.59, p.115-130, 1961.

AZEVEDO, A.A.; LINARDI, P.M. Streblidae (Diptera) of Phyllostomid Bats from Minas Gerais, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, RJ, v.97 (3), p.421-422, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S007402762002000300026&script=sci_arttext>. Acesso em: 3 de setembro de 2009.

BERTOLA, P.B.; AIRES, C.C.; FAVORITO, S.E.; GRACIOLLI, G.; AMAKU, M.; PINTO-DA-ROCHA, R. Bat flies (Diptera: Streblidae, Nycteribiidae) parasitic on bats (Mammalia: Chiroptera) at Parque Estadual da Cantareira, São Paulo, Brazil: parasitism rates and host-parasite associations. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, RJ, v.100 (1), p.25-32, 2005. Disponível em: <http://vida.ib.usp.br/~ricrocha/publicacoes/BertolaEtAl%20Bat_flies.pdf>. Acesso em: 15 de setembro de 2009.

BREDT, A.; ARAÚJO, F.A.A.; CAETANO-JÚNIOR, J.; RODRIGUES, M.G.R.; YOSHIZAWA, M.; SILVA, M.M.S.; HARMANI, N.M.S.; MASSUNAGA, P.N.T.; BÜRER, S.P.; PORTO, V.A.R.; UIEDA, W. Morcegos em áreas urbanas e rurais: manual de manejo e controle. Fundação Nacional de Saúde, Brasília. 1996.

CHARLES-DOMINIQUE, P. **Inter-relations between frugivorous vertebrates and pioneer plants: *Cecropia*, birds and bats in French Guiana**. In: Estrada, A. & Fleming, T.H. (Eds.), *Frugivores and seed dispersal*. W. Junk Publishers, Dordrecht, p.119-136. 1986.

EISENBERG, J.F. **The mammalian radiations: an analysis of trends in evolution, adaptation, and behavior**. Chicago, The University of Chicago Press. 1981. 610p.

FENTON, M.B. **Bats**. New York: Facts On File, Inc., 1992. p.207.

FENTON, M. B., L. ACHARYA, D. AUDET, M. B. C. HICKEY, C. MERRIMAN, M. K. OBRIST & D. M. SYME. **Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the neotropics.** *Biotropica*, 24(3): 440-446. 1992.

GARCIA, Q.S., REZENDE, J.L.P. & AGUIAR, L.M.S. **Seed dispersal by bats in a disturbed area of Southeastern Brazil.** *Rev. Biol. Trop.* 48(1):125-128. 2000.

GORCHOV, D.L.; F. CORNEJO; C. ASCORRA & M. JARAMILLO. **The role of seed dispersal in the natural regeneration of rain forest after strip-cutting in the Peruvian Amazon**, p. 339-349. *In*: T.H. FLEMING & A. ESTRADA (Eds). *Frugivory and seed dispersal: ecological and evolutionary aspects*. Dordrecht, W. Kluwer Academic Publishers, 1993. 416p.

GRACIOLLI, G.; AGUIAR, L.S. Ocorrência de moscas ectoparasitas (Díptera, Streblidae e Nycteribiidae) de morcegos (Mammalia, Chiroptera) no Cerrado de Brasília, Distrito Federal, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.19, supl.1, p.177-181, 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbzool/v19s1/v19supl1a12.pdf>>. Acesso em: 14 de setembro de 2009.

GRACIOLLI, G.; BERNARD, E. Novos registros de moscas ectoparasitas (Díptera, Streblidae, Nycteribiidae) em morcegos (Mammalia, Chiroptera) do Amazonas e Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.19, supl.1, p.77-86, 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbzool/v19s1/v19supl1a03.pdf>>. Acesso em: 10 de setembro de 2009.

GUIMARÃES, J.H.; TUCCI, E.C.; BARROS-BATTESTI, D.M. **Ectoparasitas de Importância em Medicina Veterinária.** São Paulo: Plêiade. 2000.

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

LUZ, J.L.; COSTA, L.M.; GOMES, L.A.C.; ESBÉRARD, C.E.L. The chigger *Hectopsylla pulez* (Siphonaptera: Tungidae) as an ectoparasite of free-tailed bats (Chiroptera: Molossidae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, RJ, v.104 (4), 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S007402762009000400005&script=sci_arttext>. Acesso em: 10 de setembro de 2009.

MARINHO-FILHO, J.S; SAZIMA, I. **Brazilian bats and conservation biology: a first survey**, *In*: Kunz, T.H. & Racey, P.A. (Eds.). *Bat biology and conservation*. Washington: Smithsonian Institution

MEDELLÍN, R.A; EQUIHUA, M.; AMIN, M.A. **Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in tropical rainforests**. Cons. Biol., 14: 1666-1675. 2000.

MILLS, D.J.; NORTON, T.W.; PARNABY, H.E.; CUNNINGHAM, R.B. & Nix, H.A.. **Designing surveys for microchiropteran bats in complex forest landscapes – a pilot study from south-east Australia**. Forest Ecology and Management, 85(13):149-161. 1996.

NOWAK, R.M. **Walker's Mammals of the World**. vol. 1. 5ª ed. Baltimore, The Johns Hopkins University Press. 1991. 568p.

REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. (Eds.). **Mamíferos do Brasil**. Londrina: 2006, 437p.

RUI, A.M.; GRACIOLLI, G. Moscas ectoparasitas (Díptera, Streblidae) de morcegos (Chiroptera, Phyllostomidae) no sul do Brasil: associações hospedeiros-parasitos e taxas de infestação. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.22, supl.2, p.438-445, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/rbzool/v22n2/25148.pdf>>. Acesso em: 28 de agosto de 2009.

SAZIMA, M., FABIÁN, M.E. & SAZIMA, I. **Polinização de *Luehea speciosa* (Tiliaceae) por *Glossophaga soricina* (Chiroptera, phyllostomidae)**. Rev. Bras. Biol. 42(3):505-513. 1982.

SIMMONS, N.B. Order Chiroptera. In: WILSON, D. E.; REEDER, D. M. (Eds.). **Mammal species of the World: a taxonomic and geographic reference**. 3.ed. v.1. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2005, p.312-529.

SPINSKI, E.A.& REIS, N.R.. **Dados ecológicos dos quirópteros da Reserva Volta Velha, Itapoá, Santa Catarina, Brasil**. Rev. Bras. Zool. v. 12, n. (3)519-528 1995.

TADDEI, V.A. **Morcegos: algumas considerações sistemáticas e biológicas**. Bol. Téc. CATI 72:1-31. 1983.

TADDEI, V.A.. **Sistemática de quirópteros**. Boletim do Instituto Pasteur, São Paulo, v.1(2): 3-15. 1996.

UIEDA, W. & VASCONCELLOS-NETO, J. **Dispersão de Solanum spp. (Solanaceae) por morcegos, na região de Manaus, AM, Brasil**, Revista bras. Zool., 2: 449-458. 1985.

WERNECK, F.L., Contribuição ao conhecimento dos Mallophagos de mamíferos sul-americanos **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**. v.31, p.391-589, 1936.

WILSON, D.E.; REEDER, D.M. (Eds.). **Mammal species of the World: a taxonomic and geographic reference**. 3.ed. v.1. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2005, 2181 p.

WHITTAKER, R.J. & JONES, S.H. **The role of frugivorous bats and birds in the rebuilding of a tropical forest ecosystem, Krakatau, Indonesia**. J. Biogeogr. 21:245-258. 1994.