

## Checklist dos Siphonaptera do Estado do Mato Grosso do Sul

Pedro Marcos Linardi

Departamento de Parasitologia ICB, Universidade Federal de Minas Gerais, Caixa Postal 486, Av. Antônio Carlos, 6627, 31270-901 Belo Horizonte, MG, Brasil.  
(linardi@icb.ufmg.br)

Recebido 30 novembro 2016  
Aceito 6 fevereiro 2017

DOI: 10.1590/1678-4766e2017148

**ABSTRACT.** Checklist of Siphonaptera (Insecta) from Mato Grosso State, Brazil. Adult fleas are haematophagous insects that act as infesting agents or as vectors of pathogens. Their hosts are endothermic animals, essentially rodents. The flea fauna of Mato Grosso do Sul State represents 15,9% (10/63) of the Brazilian's fauna, being little known when compared with other states in number of species or genera. Considering the species that might occur in geographical continuity of states, countries and/or biomes, as well as those not yet known or cosmopolitans, a most expressive richness is estimated. One species is endemic in the state.

**KEYWORDS.** Fleas, haematophagous insects, biodiversity, Biota/MS Program.

**RESUMO.** As pulgas são insetos hematófagos na fase adulta e que atuam como agentes infestantes ou como vetores de patógenos. Seus hospedeiros são animais endotérmicos, essencialmente mamíferos e, predominantemente roedores. A sifonapterofauna do estado do Mato Grosso do Sul representa 15,9% (10/63) da brasileira, sendo muito pouco conhecida quando comparada com outros estados em número de espécies ou gêneros. Considerando as espécies que poderiam ocorrer em continuidade geográfica de estados, países e/ou biomas, as ainda não conhecidas ou cosmopolitas, uma riqueza mais expressiva é estimada. Uma espécie é endêmica no estado.

**PALAVRAS-CHAVE.** Pulgas, insetos hematófagos, biodiversidade, Programa Biota/MS.

A ordem Siphonaptera inclui insetos pequenos (2,0-3,0 mm em média), de coloração castanha, ápteros, achatados lateralmente, vulgarmente conhecidos como pulgas e bichos-do-pé. O corpo é revestido por cerdas dirigidas para trás, às vezes mais esclerosadas e robustas denominadas ctenídeos (= pentes), destinadas à fixação e locomoção das pulgas entre os pêlos dos hospedeiros. O salto é o meio utilizado para alcançarem os seus hospedeiros.

Machos e fêmeas são hematófagos, com o aparelho bucal do tipo sugador-pungitivo. A metamorfose é completa, com três estádios larvários (exceto as espécies de *Tunga*, com dois) e o ciclo biológico, de ovo a adulto, completa-se em aproximadamente 25-30 dias, dependendo das condições de temperatura, umidade e alimentação obtida pelas larvas, com a emergência das fêmeas, em algumas espécies antecedendo a dos machos (LINARDI & NAGEM, 1972; LINARDI *et al.*, 1987).

Pulgas fósseis têm sido reportadas do âmbar Báltico (LEWIS & GRIMALDI, 1997). Recentemente, alguns invertebrados encontrados na província de Lianoning, China, datando 125-165 milhões e medindo entre 0,8 e 2 cm, foram considerados os mais antigos ancestrais de pulgas (HUANG *et al.*, 2012). Os hospedeiros são animais endotérmicos, especialmente mamíferos (94%), com os seguintes percentuais de infestação encontrados entre as ordens (MARSHALL, 1981): Rodentia (74%), Insectivora (8%), Marsupialia

(5%), Chiroptera (5%), Lagomorpha (3%) e Carnivora (3%). Menos de 1% dos registros são encontrados em Monotremata, Edentata, Pholidota, Hyracoidea e Artiodactyla. Em Primates, apenas o homem é tido como hospedeiro habitual. A ordem Rodentia é a mais importante porque além de incluir o maior número de espécies parasitadas, algumas dessas atuam como reservatórios de infecções transmitidas por pulgas (peste, tifo murino, tularemia) bem como ocupam diversos nichos em diferentes ecótopos. Hospedeiros primitivos albergam pulgas e piolhos primitivos, contrariamente aos mais evoluídos que são associados com ectoparasitos mais recentes (TRAUB, 1980). Relativamente à preferência alimentar, os sifonápteros podem ser específicos ou generalistas. Cerca de 600 espécies são específicas, cada uma delas infestando um único hospedeiro, sendo conhecidas através de um único registro (MEDVEDEV, 2002). As associações específicas, caracterizadas pela exclusividade de hospedeiros, constituem um meio auxiliar para a identificação taxonômica dos respectivos hospedeiros, podendo subsidiar mastozoologistas (LINARDI, 1987). O eclétismo de certas espécies, em razão da diversidade de hospedeiros e poli-hematofagismo, é um parâmetro importante no estudo de questões epidemiológicas relativas à transmissão de certos patógenos. O intercâmbio de pulgas entre roedores silvestres e sinantrópicos pode revelar proximidade de faunas, estreitando o fluxo de patógenos entre

os vetores. Ainda que para TRAUB (1980) a especificidade seja mais regra que exceção, do ponto de vista parasitológico e/ou epidemiológico, o ecletismo é fundamental, dado a troca de hospedeiros e a veiculação de moléstias. Neste sentido, as pulgas atuam tanto como agentes infestantes - responsáveis por dermatites alérgicas e ações inflamatórias produzidas por fêmeas de pulgas penetrantes (tungíase) - como vetoras de agentes infecciosos: viroses (mixomatose), doenças bacterianas (tifo murino, bartonelose, salmoneloses, tularemia, peste), protozooses (tripanossomíases) e helmintoses (himenolepiases, dilepidiose, filarioses, infecções por tilenquídeos). Uma panorâmica da importância das pulgas como vetoras ou hospedeiras é apresentada em LINARDI (2011a).

Atualmente são conhecidas cerca de 3.000 espécies, agrupadas em 240 gêneros (ou 330 quando incluindo subgêneros), 44 tribos, 28 famílias e 15 famílias (LEWIS, 1998), distribuindo-se da região Ártica até a Antártica. Outros autores, entre eles LINARDI & GUIMARÃES (2000), consideram Tungidae como família distinta, somando-se assim 16. A distribuição geográfica das espécies está provavelmente relacionada com deriva continental e placas tectônicas e subsequente dispersão e redistribuição dos táxons hospedeiros (TRAUB, 1980). Excetuando-se algumas formas introduzidas e considerando a Europa e Ásia como um todo - Eurásia - nenhum gênero de pulga de mamífero é encontrado em quatro ou mais continentes; apenas dois ocorrem em três continentes, entre eles, *Tunga*. A sifonapterofauna da região Paleártica é a mais diversificada, representando 38% do número total de espécies conhecidas, com o restante distribuído similarmente entre as demais regiões geográficas. Por outro lado, a percentagem de gêneros endêmicos chega a 61% na região Afrotropical, seguida pela Australiana (58%), Neotropical (56%), Paleártica (45%), Oriental (42%) e Neártica (37%) (KRASNOV, 2008).

Em toda Região Neotropical, excetuando-se a porção mexicana, ocorrem 52 gêneros e cerca de 280 espécies de sifonápteros. O número de espécies e/ou subespécies assinalado no Brasil é pequeno, quando comparado com outros países do Novo Mundo de menor extensão territorial e ocorrência de biomas: 37 no Panamá (TIPTON & MÉNDEZ, 1966), 52 na Venezuela (TIPTON & MACHADO-ALLISON, 1972), 44 na Colômbia (MÉNDEZ, 1977), 134 no México (MORALES-MUCIÑO & LLORENTE-BOUSQUETS, 1986), 108 na Argentina (AUTINO & LARESCHI, 1998), 41 no Equador (DPMIAC, 1998), 94 no Chile (HASTRITER, 2001) e 81 no Peru (HASTRITER *et al.*, 2002). Na Guiana Francesa, BEAUCOURNU *et al.* (1998) estimaram a sifonapterofauna em, aproximadamente, 15 espécies. Até 1971, segundo dados de HOPKINS & ROTHSCHILD (1953; 1956; 1962; 1966; 1971) e JOHNSON (1957), existiam na Bolívia e Paraguai, 29 e 17 espécies e/ou subespécies, respectivamente.

Ao todo, 223 espécies têm sido relacionadas como hospedeiras para pulgas no Brasil, das quais 115 (51,6%) são de roedores (LINARDI & GUIMARÃES, 2000). Outros grupos de hospedeiros apresentam os seguintes percentuais de registros:

Carnivora (13,0%); Didelphimorphia (13,0%); Chiroptera (8,1%); Aves (5,4%); Xenarthra (3,6%); Primates (2,7%); Artiodactyla (1,8%); Lagomorpha e Perissodactyla (0,4%).

## MATERIAL E MÉTODOS

Para a elaboração da lista das espécies de sifonápteros assinaladas no estado do Mato Grosso do Sul, as seguintes fontes foram consultadas: PINTO (1930), GUIMARÃES (1942; 1953), LIMA & HATHAWAY (1946), HOPKINS & ROTHSCHILD (1953; 1956; 1962; 1966; 1971), JOHNSON (1957), NAGEM (1977), SMIT (1987), LINARDI & GUIMARÃES (2000), GRACIOLLI *et al.* (2008), MEDRI (2008) e WIDENER & AZEVEDO (2012).

A nomenclatura utilizada segue LINARDI & GUIMARÃES (1993; 2000). Outros dados ainda não publicados foram também considerados.

## RESULTADOS & DISCUSSÃO

**Lista das espécies de Siphonaptera do Estado de Mato Grosso do Sul.** As espécies já assinaladas no estado do Mato Grosso do Sul estão indicadas no checklist (Tab. I). Entre as espécies que ocorrem no estado, apenas três (30,0%) foram assinaladas nos últimos cinco anos, com a maioria dos registros (5) datando há mais de 75 anos. Duas espécies (20,0%) foram descritas do estado. Os hospedeiros e a distribuição geográfica das espécies sul-matogrossenses estão indicados na Tabela II.

**Comentários sobre a lista, riqueza do Estado comparada com outras regiões.** Conforme apresentado na Tab. I (lista) e Tab. II, até agora, a riqueza do estado totaliza dez espécies agrupadas em seis gêneros e quatro famílias. Excetuando-se duas espécies, uma delas cosmopolita e outra com distribuição geográfica estendendo-se por mais de uma região zoogeográfica, as oito remanescentes (88,0%) ocorrem exclusivamente na Região Neotropical; uma delas, *Rothschildopsylla noctilionis*, é endêmica no Mato Grosso do Sul.

A espécie com maior registro de ocorrências é *Ctenocephalides felis felis*, em razão da existência de várias empresas controladoras de vetores e pragas urbanas espalhadas pelos municípios do estado. Em todo o Brasil, até o presente, 63 espécies e/ou subespécies de pulgas foram assinaladas, incluídas em 19 gêneros e oito famílias, dos quais seis gêneros (31,6%) e quatro famílias (50%) ocorrem no estado do Mato Grosso do Sul. A sifonapterofauna deste estado representa 15,9% (10/63) da brasileira, sendo muito pouco conhecida quando comparada com outros estados como São Paulo (61,3%), Minas Gerais (54,8%), Rio de Janeiro (41,9%), Paraná (37,1%) e Santa Catarina (33,9%). A similaridade faunística entre Mato Grosso do Sul e seus estados ou países limítrofes, baseada em espécies de pulgas e utilizando-se o coeficiente de Jaccard, chega a 36,8% com o Paraguai, 31,6% (Goiás), 19,4% (Minas Gerais), 17,1% (São Paulo), 16,7% (Mato Grosso), 11,8% (Bolívia) e 10,3% (Paraná).

Tab. I. Checklist das espécies de Siphonaptera (Insecta) do Mato Grosso do Sul, Brasil (1, espécie descrita do Brasil: Mato Grosso do Sul; 2, espécie descrita do Brasil: São Paulo; 3, espécie descrita do Brasil: Mato Grosso do Sul).

Classificação	Espécie
Pulicidae, Archaeopsyllinae	<i>Ctenocephalides felis felis</i> Bouché, 1835
Tungidae, Tunginae	<i>Tunga penetrans</i> Linnaeus, 1758
Tungidae, Tunginae	<i>Tunga terasma</i> Jordan, 1937
Ischnopsyllidae, Ischnopsyllinae	<i>Ptilopsylla leptina</i> Jordan & Rothschild, 1921
Ischnopsyllidae, Ischnopsyllinae	<i>Rothschildopsylla noctilionis</i> Costa Lima, 1920 <sup>1</sup>
Rhopalopsyllidae, Rhopalopsyllinae	<i>Rhopalopsyllus lutzi lutzi</i> Baker, 1904 <sup>2</sup>
Rhopalopsyllidae, Rhopalopsyllinae	<i>Rhopalopsyllus australis tamoyus</i> Jordan & Rothschild, 1923
Rhopalopsyllidae, Rhopalopsyllinae	<i>Rhopalopsyllus lugubris lugubris</i> Jordan & Rothschild, 1908
Rhopalopsyllidae, Rhopalopsyllinae	<i>Polygenis tripopsis</i> Guimarães, 1948
Rhopalopsyllidae, Rhopalopsyllinae	<i>Polygenis axis proxima</i> Guimarães, 1948 <sup>3</sup>

Tab. II. Hospedeiros e distribuição geográfica das espécies de Siphonaptera (Insecta) do estado do Mato Grosso do Sul, Brasil.

Espécies	Hospedeiros primários		Hospedeiros no Mato Grosso do Sul	Distribuição geográfica	
	Grupo taxonômico	Principais gêneros	Espécies	Regiões/ Continentes/Países	Localidades MS/Biomias
<i>Ctenocephalides felis felis</i>	Carnivora, Livres	<i>Canis</i> , <i>Felis</i>	<i>Canis familiaris</i> , <i>Felis catus</i>	Cosmopolita	Diversas
<i>Tunga penetrans</i>	Artiodactyla, Primates, Rodentia	<i>Sus</i> , <i>Homo</i>	<i>Panthera onca</i>	Neotropical, Etiópica	Pantanal
<i>Tunga terasma</i>	Cingulata	<i>Cabassous</i> , <i>Euphractus</i>	<i>Euphractus</i> <i>sexinctus</i>	América do Sul	Pantanal da Nhecolândia
<i>Ptilopsylla leptina</i>	Chiroptera	<i>Noctilio</i> , <i>Nyctinomops</i>	<i>Noctilio albiventris</i> , <i>Nyctinomops europis</i>	América do Sul	Corumbá
<i>Rothschildopsylla noctilionis</i>	Chiroptera	<i>Noctilio</i>	<i>Noctilio albiventris</i>	Brasil: Mato Grosso do Sul	Corumbá
<i>Rhopalopsyllus lutzi lutzi</i>	Pilosa, Didelphimorphia, Livres	<i>Dasyypus</i> , <i>Didelphis</i>	<i>Dasyprocta aguti</i>	América do Sul	Maracaju
<i>Rhopalopsyllus lugubris lugubris</i>	Rodentia: Hystricomorpha	<i>Cuniculus</i>	<i>Cuniculus paca</i>	América do Sul	Corumbá, Maracaju
<i>Rhopalopsyllus australis tamoyus</i>	Rodentia: Hystricomorpha	<i>Dasyprocta</i>	<i>Dasyprocta azarae</i>	América do Sul	Salobra
<i>Polygenis (Polygenis) a. proximus</i>	Rodentia: Cricetidae	<i>Akodon</i>	<i>Lutreolina crassicaudata</i>	Brasil	Maracaju
<i>Polygenis (Polygenis) tripopsis</i>	Rodentia: Cricetidae	<i>Oryzomys</i>	<i>Oryzomys megacephalus</i>	Brasil	Bonito

Até agora, cerca de 400 localidades e/ou municípios brasileiros proporcionaram registros para pulgas, com os estados de São Paulo e Minas Gerais liderando na proporção de registros divulgados: 14,5%, seguidos por Pernambuco (11,9%), Paraná (8,1%), Rio de Janeiro (7,0%) e Bahia (6,4%). Em parte, isto confirma a ideia de que “a distribuição geográfica de um táxon (ou de uma doença) por localidades espelha, em grande parte dos casos, o número de pesquisadores (ou capturadores) que trabalham (ou se aglutinam) em dada região” (LINARDI, 1987). Aliás, é interessante salientar que qualquer animal, seja ele ectoparasito ou mamífero, não conhece os limites políticos entre localidades, municípios, estados ou países, estando a sua ocorrência na dependência de biomas ou domínios morfoclimáticos, alguns deles em continuidade. Consequentemente, ao se fazer estimativas

sobre o número de espécies que deve ocorrer no estado do Mato Grosso do Sul, isto é fundamental. Neste sentido, os dados apresentados na Tabela III referem-se à ocorrência simultânea de duas ou mais espécies de pulgas nos estados e países limítrofes, sinalizando a possibilidade de seu achado no estado do Mato Grosso do Sul. A seguinte quantificação de registros foi utilizada tendo em vista a possível ocorrência de determinada espécie em Mato Grosso do Sul: dois (relativa), três (média), quatro (alta), cinco ou mais (muito alta). Assim, conforme a Tab. III, independentemente de novos táxons que porventura possam vir a ser descritos, até outras 24 espécies de sifonápteros poderiam também ser encontradas neste estado, 10 dessas com alta ou altíssima possibilidade.

**Principais grupos de pesquisa e acervos.** Não há qualquer grupo de pesquisa trabalhando exclusivamente

Tab. III. Estimativa de ocorrência de espécies de Siphonaptera (Insecta) no estado do Mato Grosso do Sul em função dos registros em regiões limítrofes (GO, Goiás; MT, Mato Grosso; MG, Minas Gerais; SP, São Paulo; PR, Paraná; BO, Bolívia; PA, Paraguai; MS, Mato Grosso do Sul).

Espécies	Estados/Países							Probabilidade de ocorrência no MS
	GO	MT	MG	SP	PR	BO	PA	
<i>Tunga caecata</i>	-	-	+	+	+	-	-	média
<i>Tunga bondari</i>	-	-	+	+	-	-	-	relativa
<i>Tunga travassosi</i>	-	-	+	+	-	-	-	relativa
<i>Tunga trimamillata</i>	+	-	+	+	-	-	-	alta
<i>Hectopsylla psittaci</i>	-	-	-	+	-	+	+	média
<i>Hectopsylla pulex</i>	-	-	+	+	+	+	-	alta
<i>Pulex irritans</i>	+	-	+	+	+	+	+	muito alta
<i>Ctenocephalides canis</i>	-	-	+	+	+	-	-	média
<i>Xenopsylla cheopis</i>	-	-	+	+	+	+	+	alta
<i>Leptopsylla segnis</i>	-	-	+	+	-	+	-	média
<i>Nosopsyllus fasciatus</i>	+	-	-	+	-	-	-	relativa
<i>Myodopsylla w. wolffsohni</i>	-	+	-	-	+	-	+	média
<i>Hormopsylla fosteri</i>	-	-	+	+	-	-	+	média
<i>Sternopsylla d. distincta</i>	-	-	+	+	+	-	+	média
<i>Craneopsylla m. minerva</i>	-	-	+	+	+	-	+	média
<i>Adoratopsylla (Adoratopsylla) a. antiquorum</i>	-	-	+	+	+	-	-	média
<i>Adoratopsylla (Tritopsylla) i. intermedia</i>	-	-	+	+	+	+	+	muito alta
<i>Gephyropsylla k. klagesi</i>	+	+	-	-	-	-	-	relativa
<i>Polygenis (Neopolygenis) atopus</i>	-	-	+	+	+	+	-	alta
<i>Polygenis (Polygenis) a. axius</i>	-	-	+	+	+	-	-	média
<i>Polygenis (Polygenis) b. bohlsi</i>	+	-	+	-	-	+	+	alta
<i>Polygenis (Polygenis) rimatus</i>	+	-	+	+	+	+	-	muito alta
<i>Polygenis (Polygenis) r. roberti</i>	+	+	+	+	+	-	-	muito alta
<i>Polygenis (Polygenis) tripus</i>	+	-	+	+	+	+	-	muito alta

com taxonomia de sifonápteros no estado do Mato Grosso do Sul. Grande parte do acervo existente do Mato Grosso do Sul encontra-se depositado fora do estado. Alguns espécimes colecionados em certas localidades constam das coleções do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (São Paulo, SP), Rothschild Collection of Fleas of the British Museum of Natural History (Londres) e Departamento de Parasitologia/ICB da Universidade Federal de Minas Gerais (Belo Horizonte, MG).

**Principais lacunas do conhecimento.** Conforme salientado por LINARDI (2011b), uma das principais dificuldades para o estudo dos Siphonaptera diz respeito à obtenção de material para estudo, que é dependente da captura dos respectivos hospedeiros. Cada grupo de hospedeiro merece tratamento especial para a sua captura, a considerar os hábitos, habitats, nichos e os diferentes sítios de parasitismo pelo corpo. A maioria dos hospedeiros deve ser capturada utilizando-se de armadilhamentos. Na região investigada as armadilhas devem estar regularmente espaçadas sobre o terreno e em bom número. A eficiência da captura será aumentada caso as trilhas e o interior das armadilhas sejam cevadas, anteriormente à sua armação. Uma vez capturados, nem sempre os hospedeiros se apresentarão parasitados, desde que a infestação pode estar relacionada com fatores climáticos e/ou ecológicos (competição, predação entre ectoparasitos). Ao contrário de outros ectoparasitos como piolhos e ácaros, as pulgas fogem do corpo dos hospedeiros tão logo sejam capturados, razão pela qual a despoluição deve ser processada imediatamente após a captura ou aprisionamento dos respectivos hospedeiros.

Entre as espécies já assinaladas no estado, apenas uma (10,0%) foi descrita nos últimos 64 anos. Consequentemente,

o crescimento da sifonapterofauna deve ser creditado à sucessiva adição de novos registros geográficos, antes que à descrição de novos táxons.

**Perspectivas de pesquisa em Siphonaptera para os próximos dez anos.** Do ponto de vista taxonômico, os futuros estudos deveriam enfatizar, essencialmente, as espécies típicas da Região Neotropical, incluídas em Rhopalopsyllidae, Tungidae, Stephanocircidae, Ischnopsyllidae e da tribo Tritopsyllini (Ctenophthalmidae). Entre as 32 espécies e/ou subespécies descritas do Brasil, 18 são endêmicas (56,3%), algumas destas com um único registro de localidade, município ou estado, como *R. noctilionis* no Mato Grosso do Sul.

Os futuros objetivos deveriam ser direcionados às regiões pouco exploradas, relacionando-as com os biomas. Seria interessante salientar que Mato Grosso do Sul é o estado com maior extensão fronteiriça, albergando quatro diferentes biomas: pantanal, mata atlântica, cerrado e chaco. No que concerne aos registros, seria essencial que as localidades fossem referenciadas por suas coordenadas geográficas, tendo em vista a multiplicidade de localidades brasileiras com um mesmo nome, mudanças nomenclaturais de uma mesma localidade e possíveis transliterações erradas.

A identificação dos hospedeiros deve ser feita criteriosamente por especialistas, uma vez que as vicissitudes nomenclaturais são muito comuns em certos grupos de mamíferos, especialmente roedores e marsupiais. Considerando que entre os mamíferos, os quirópteros são aqueles com maior capacidade de dispersão, dado o seu caráter de hospedeiros voadores, a possibilidade do achado de outras espécies de Ischnopsyllidae no Brasil é assim favorecida, especialmente no Mato Grosso do Sul, já que

das nove espécies de pulgas assinaladas, duas incluem-se nesta família infestando principalmente Molossidae.

Uma vez que as várias listagens de hospedeiros contidas em quase todas as publicações taxonômicas não separam os verdadeiros hospedeiros de outros supostamente tidos como secundários ou acidentais, as pesquisas neste campo deveriam ser canalizadas no sentido da exata determinação dos respectivos conteúdos de precipitina. Da mesma forma, dados sobre prevalência, abundância ou intensidade de infestação deveriam acompanhar as informações taxonômicas, já que métodos estatísticos também podem, indiretamente, separar as categorias de hospedeiros. Ressalte-se que o reconhecimento de hospedeiros verdadeiros e a subsequente atribuição de categorias, como hospedeiros exclusivos, primitivos e/ou primários é passo fundamental para estudos de coevolução que poderão refletir histórias filogenéticas comuns.

Os estudos de campo devem se estender aos ninhos dos hospedeiros, visando à obtenção de formas imaturas. O guano dos morcegos merece atenção especial, já que ele constitui o elemento no qual se desenvolve os estágios imaturos das respectivas pulgas infestantes. Cumpre salientar que, em todo o mundo, pouco mais de 60 espécies de pulgas têm as suas larvas presentemente conhecidas. E quase nada se conhece sobre a morfologia das larvas de pulgas neotropicais. Isto poderia oferecer subsídios à sistemática, tendo em vista o relevante papel epidemiológico que algumas dessas espécies desempenham. Pulgas adultas também poderiam ser examinadas em relação ao seu papel na transmissão de agentes infecciosos.

Finalmente, espera-se para os próximos anos, uma maior aplicação da biologia molecular na resolução de questões taxonômicas, ou mesmo, complementando estudos clássicos com base em morfologia.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AUTINO, A. G. & LARESCHI, M. 1998. Siphonaptera. In: MORRONE, J. J. & COSCARÓN, S. eds. **Biodiversidad de artrópodos argentinos. Una perspectiva biotaxonómica**. La Plata, Editora Sur, p.279-290.
- BEAUCOURNU, J. C.; REYNES, J. M. & VIÉ, J. C. 1998. Fleas in French Guiana (Insecta: Siphonaptera). **Journal of Medical Entomology** 35(1):3-10.
- DPMIAC – Defense Pest Management Information Analysis Center. 1998. Disease vector. Ecology profile Ecuador. Walter Reed Army Medical Center, Washington. Disponível em: <<http://www.afpmb.org/pubs/dveps/Ecuador.pdf>> Acessado em 28/06/2010.
- GRACIOLLI, G.; AZEVEDO, A. A.; ARZUA, M.; BARROS-BATTESTI, D. M. & LINARDI, P. M. 2008. **Artrópodos ectoparasitas de morcegos no Brasil**. In: PACHECO, S.; MARQUES, R. V. & ESBÉRARD, C. E. L. eds. **Morcegos no Brasil**. Porto Alegre, Armazém Digital, p.115-135.
- GUIMARÃES, L. R. 1942. Sobre algumas espécies de pulgas brasileiras. **Papéis Avulsos do Departamento de Zoologia** 2(15):197-203.
- GUIMARÃES, L. R. 1953. Um novo gênero de pulga da família Ischnopsyllidae (Siphonaptera). **Papéis Avulsos do Departamento de Zoologia** 11(12):109-110.
- HASTRITER, M. W. 2001. Fleas (Siphonaptera: Ctenophthalmidae and Rhopalopsyllidae) from Argentina and Chile with two new species from the rock rat, *Aconaemys fuscus*, in Chile. **Annals of the Carnegie Museum** 70(2):169-178.
- HASTRITER, M. W.; ZYZAK, M. D.; SOTO, R.; FERNANDEZ, R.; SOLORZANO, N. & WHITING, M. 2002. Fleas (Siphonaptera) from Ancash Department Peru with the description of a new species, *Ectinorinus alejoi* (Rhopalopsyllidae), and the description of the male of *Plocopsylla pallas* (Rothschild, 1914) (Stephanocircidae). **Annals of the Carnegie Museum** 71(2):87-106.
- HOPKINS, G. H. E. & ROTHSCHILD, M. 1953. **An illustrated catalogue of the Rothschild Collection of fleas (Siphonaptera) in the British Museum (Natural History)**. Vol I. London, British Museum (Natural History). 361p.
- HOPKINS, G. H. E. & ROTHSCHILD, M. 1956. **An illustrated catalogue of the Rothschild Collection of fleas (Siphonaptera) in the British Museum (Natural History)**. Vol II. London, British Museum (Natural History). 445p.
- HOPKINS, G. H. E. & ROTHSCHILD, M. 1962. **An illustrated catalogue of the Rothschild Collection of fleas (Siphonaptera) in the British Museum (Natural History)**. Vol. III. London, British Museum (Natural History). 560p.
- HOPKINS, G. H. E. & ROTHSCHILD, M. 1966. **An illustrated catalogue of the Rothschild Collection of fleas (Siphonaptera) in the British Museum (Natural History)**. Vol. IV. London, British Museum (Natural History). 549p.
- HOPKINS, G. H. E. & ROTHSCHILD, M. 1971. **An illustrated catalogue of the Rothschild Collection of fleas (Siphonaptera) in the British Museum (Natural History)**. Vol. V. London, British Museum (Natural History). 529p.
- HUANG, D.; ENGEL, M. S.; CAI, C.; WU, H. & NEL, A. 2012. Diverse transitional giant fleas from the Mesozoic era of China. **Nature** 483:201-204.
- JOHNSON, P. T. 1957. A classification of Siphonaptera of South America with descriptions of new species. **Memoirs of the Entomological Society of Washington** 5:1-298.
- KRASNOV, B. 2008. **Functional and evolutionary ecology of fleas. A model for ecological parasitology**. New York, Cambridge University Press. 608p.
- LEWIS, R. E. 1998. Resumé of Siphonaptera (Insecta) of the world. **Journal of Medical Entomology** 35(4):377-389.
- LEWIS, R. E. & GRIMALDI, D. 1997. A pulcid flea in Miocene amber from the Dominican Republic (Insecta: Siphonaptera: Pulicidae). **American Museum Novitates** 3205:1-9.
- LIMA, A. C. & HATHAWAY, C. R. 1946. **Pulgas, bibliografia, catálogo e hospedadores**. Rio de Janeiro, Instituto Oswaldo Cruz. 522p.
- LINARDI, P. M. 1987. Distribuição geográfica dos sifonápteros ropalopsilinos. **Revista Brasileira de Biologia** 47(3):385-396.
- LINARDI, P. M. 2011a. Pulgas. In: MARCONDES, C. B. ed. **Entomologia Médica e Veterinária**. 2ed. São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte, Livraria Atheneu. p.249-277.
- LINARDI, P. M. 2011b. Checklist de Siphonaptera (Insecta) do Estado de São Paulo. **Biota Neotropica** 11(1a):1-11.
- LINARDI, P. M. & GUIMARÃES, L. R. 1993. Systematic review of genera and subgenera of Rhopalopsyllinae (Siphonaptera: Rhopalopsyllidae) by phenetic and cladistic methods. **Journal of Medical Entomology** 30(1):161-170.
- LINARDI, P. M. & GUIMARÃES, L. R. 2000. **Sifonápteros do Brasil**. São Paulo, Museu de Zoologia da USP/Fapesp. 438p.
- LINARDI, P. M. & NAGEM, R. L. 1972. Observações sobre o ciclo evolutivo de *Ctenocephalides felis* (Bouché, 1835) (Siphonaptera, Pulicidae) e sua sobrevivência fora do hospedeiro. **Boletim do Museu de História Natural UFMG Zoologia** 13:1-22.
- LINARDI, P. M.; DE MARIA, M. & BOTELHO, J. R. 1987. Effects of larval nutrition on the postembryonic development of *Ctenocephalides felis felis* (Siphonaptera: Pulicidae). **Journal of Medical Entomology** 34:494-497.
- MARSHALL, A. G. 1981. **The ecology of ectoparasitic insects**. London, Academic Press. 459p.
- MEDRI, I. N. 2008. **Ecologia e história natural do tatu-peba, *Euphractus sexcinctus* (Linnaeus, 1758) no pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul**. Tese de doutorado. Brasília, Universidade de Brasília.
- Méndez, E. 1977. Mammalian-siphonapteran associations, the environment, and biogeography of mammals of Southwestern Colombia. **Questiones Entomologicae** 13:91-182.
- MEDVEDEV, S. G. 2002. Specific features of the distribution and host associations of fleas (Siphonaptera). **Entomological Review** 82:1165-1177.

- MORALES-MUCIÑO, J. C. & LLORENTE-BOUSQUETS, J. 1986. Estado actual del conocimiento de los Siphonaptera de México. **Anales del Instituto de Biología**, Serie Zoología **56**(2):497-554.
- NAGEM, R. L. 1977. **Sifonápteros da Coleção UFMG: sistemática, relações estruturais, adaptativas e entre hospedeiro/parasito**. Dissertação de mestrado. Belo Horizonte, Universidade Federal de Minas Gerais.
- PINTO, C. 1930. **Artrópodes parasitos e transmissores de doenças**. Rio de Janeiro, Pimenta de Mello & C. 448p.
- SMIT, F. G. A. M. 1987. **An illustrated catalogue of the Rothschild Collection of fleas (Siphonaptera) in the British Museum (Natural History)**. Oxford, London, Oxford University Press. vol. VII (Malacopsylloidea). 445p.
- TIPTON, V. J. & MACHADO-ALLISON, C. E. 1972. Fleas of Venezuela. **Brigham Young University Science Bulletin** **17**(6):1-115.
- TIPTON, V. J. & MÉNDEZ, E. 1966. The fleas (Siphonaptera) of Panama. *In*: WENZEL, R. L. & TIPTON, V. J. eds. **Ectoparasites of Panama**. Chicago, Field Museum of Natural History, p. 289-385.
- TRAUB, B. R. 1980. The zoogeography and evolution of some fleas, lice and mammals. *In*: TRAUB, R. & STARCKE, H. eds. **Fleas**. Rotterdam, A. A. Balkema, p. 93-172.
- WIDENER, C. E. & AZEVEDO, F. C. C. 2012. Tungiasis in a free-ranging jaguar (*Panthera onca*) population in Brazil. **Parasitology Research** **110**:1311-1314.