

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL

CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL

João Pedro F. de A. Machado Vieira

**COMUNIDADES DE ARTRÓPODES ECTOPARASITOS EM PEQUENOS MAMÍFEROS DE UM REMANESCENTE DE
CERRADO EM REGIÃO URBANA DE CAMPO GRANDE, MATO GROSSO DO SUL**

CAMPO GRANDE, 2014

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL

CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL

**COMUNIDADES DE ARTRÓPODES ECTOPARASITOS EM PEQUENOS MAMÍFEROS DE UM REMANESCENTE DE
CERRADO EM REGIÃO URBANA DE CAMPO GRANDE, MATO GROSSO DO SUL**

João Pedro F. de A. Machado Vieira

Dissertação apresentada à
Fundação Universidade Federal de
Mato Grosso do Sul, como
requisito à obtenção do título de
Mestre em Biologia Animal.

Área de concentração:
Morfofisiologia e Fisiopatologia
Animal ou Sistemática e Bionomia
Animal.

Orientador: Prof. Dr. Gustavo Graciolli

Co-orientador: Dr. Paulo H. Cançado

Campo Grande, MS

Fevereiro, 2014

RESOLUÇÃO Nº 97, DE 19 DE DEZEMBRO DE 2013.

O COLEGIADO DE CURSO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL, do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, no uso de suas atribuições, resolve:

Aprovar a composição da “Banca Examinadora de Dissertação” de **João Pedro Florêncio de Athayde Machado Vieira**, intitulada “**Comunidades de artrópodes ectoparasitos em pequenos mamíferos de um remanescente de cerrado em região urbana de Campo Grande, Mato Grosso do Sul**”, sob a orientação do Prof. Dr. Gustavo Graciolli, conforme segue:

Dr. Marcelo Oscar Bordignon (UFMS - Presidente)

Dr. Fernando Paiva (UFMS)

Dra. Marcela Lareschi (Cepave/ Conicet)

Dra. Helena de Godoy Bergallo (UERJ)

Dra. Fernanda Rodrigues Fernandes (UFMA)

Agradecimentos

Primeiramente agradeço a minha família, pelo apoio e nunca me deixar desistir. Minha mãe Mariana, meu pai Marco, meu padrasto Sérgio e minha tia Elena. Sem vocês definitivamente não teria conseguido.

Em especial o professor Dr. Gustavo Graciolli pelos quatro ou mais anos de convívio sempre com muita paciência e ajudando em todos os momentos.

À minha amada Victória que em determinadas ocasiões deixou de lado suas próprias coisas pra me ajudar. Isso jamais será esquecido.

À parceira e veterinária Franciely pela ajuda em campo, pela paciência e principalmente as risadas intermináveis durante as coletas.

À professora Dra. Eliane Piranda, que aceitou me co-orientar com o Dr. Paulo Cançado. Auxiliando na metodologia e redação do projeto.

Aos amigos da turma do mestrado: Priscilla, Éder, Luciano, Alessandher, Fábio, Fernando e Oscar.

Aos professores do colegiado da Biologia Animal: Dr. Fernando Paiva, Dr. Marcelo Oscar e Dr. Carlos Eurico.

A todas as outras pessoas que diretamente ou indiretamente torceram e quiseram que isso acontecesse. Obrigado pelo apoio de todos.

Resumo

Os roedores e marsupiais menores de 1kg, também chamados de pequenos mamíferos, constituem um grupo ecológico e economicamente importante, tanto do ponto de vista de abundância e diversidade de espécies, quanto por serem componentes fundamentais em quase todos os ecossistemas terrestres, servindo de base em muitas cadeias alimentares. Os roedores representam a maior ordem dentro da Classe Mammalia, com mais de 2400 espécies distribuídas por todo mundo. São

reconhecidas mais de 270 espécies de marsupiais que ocorrem nas Américas do Norte, Central, América do e Sul e na Austrália. Esses animais são facilmente encontrados em ambientes urbanos e silvestres sendo comum o encontro de ectoparasitos em sua pelagem, conferindo a eles grande importância sanitária e zoonótica. Ectoparasitos são organismos que vivem na superfície de seus hospedeiros, obtém obtendo neles recursos alimentares que podem ser sangue, restos e secreções da pele. As comunidades de artrópodes ectoparasitos que infestam pequenos mamíferos são constituídas, principalmente por insetos e aracnídeos, distribuídos nos seguintes grupos: Acari (ácaros e carrapatos), Siphonaptera (pulgas), Phthiraptera (piolhos e chatos) e Dípteros (moscas).

Abstract

Rodents and marsupials smaller than 1kg, also called small mammals constitute an ecologically and economically important group, both in terms of abundance and diversity of species, and because they were key components in almost all terrestrial ecosystems, serving as the basis of many food chains. Rodents represent the largest order in Mammalia Class with over 2,400 species distributed all over the world. Over 270 species of marsupials are recognized occurring in North, Central and South America, South America and Australia. These animals are easily found in urban and wild areas, are being common findings ectoparasites on their coatsfur, giving them great health and zoonotic importance. Ectoparasites are organisms that live on the surface of their hosts getting them food resources that may be blood, debris and skin secretions. The arthropod communities of ectoparasites infesting small mammals consist mainly of insects and arachnids, distributed in the following groups: Acari (mites and ticks), Siphonaptera (fleas), Phthiraptera (lice) and Diptera (flies).

Introdução Geral

O parasitismo ocorre na maioria das espécies do mundo, sendo que mais da metade dos organismos existentes vivem dentro ou sobre o corpo de outros animais, onde encontram condições e recursos para seu desenvolvimento. O organismo usado como habitat é chamado hospedeiro e o que usufrui desses recursos que muitas vezes podem prejudicar a saúde de seu hospedeiro é chamado de parasito (Townsend 2006). Ectoparasitos são organismos que vivem na superfície de seus hospedeiros como também podem viver separado se deu hospedeiro, por um curto ou longo período de tempo, quando mudam de hospedeiro ou de estágio de desenvolvimento. Obtém em seus hospedeiros recursos alimentares que podem ser sangue, restos e secreções da pele (Marshall 1981).

As comunidades de artrópodes ectoparasitos representam agrupamentos de parasitos encontrados em um hospedeiro individual. A estrutura dessas comunidades pode ser determinada por uma série de fatores, como hábitos de alimentação e habitat utilizado pelo hospedeiro, e também por interações entre as espécies de parasitos (Dobson 1990; Poulin 1996).

Os marsupiais e roedores menores de 1 kg, também chamados de pequenos mamíferos, constituem um grupo ecológico e economicamente importante, tanto do ponto de vista de abundância e diversidade de espécies, quanto por serem componentes fundamentais em quase todos os ecossistemas terrestres, servindo de base em muitas cadeias alimentares (Reis et al. 2008).

A ordem Rodentia é a mais numerosa dentro da Classe Mammalia com mais de 2.400 espécies reconhecidas, que ocorrem em todo o mundo tanto no meio silvestre como em grandes centros urbanos (Wilson & Reeder 2005). Já os marsupiais correspondem ao grupo de mamíferos Metatheria, sendo este um dos três principais grupos de mamíferos. Esta divisão é baseada principalmente no modo de reprodução

dos marsupiais, caracterizado por gestação curta e lactação prolongada (Cáceres 2012). São reconhecidas mais de 270 espécies de marsupiais que ocorrem no continente americano e na Austrália (Myers 2013). Esses animais são facilmente encontrados em ambientes urbanos e silvestres, sendo comum o encontro de artrópodes ectoparasitos em sua pelagem, conferindo a eles grande importância sanitária e zoonótica (Abba et al. 2001; Niere-Bastos et al. 2004; Saraiva 2012).

As comunidades de artrópodes ectoparasitos que infestam pequenos mamíferos são constituídas, principalmente por insetos e aracnídeos, distribuídos nos seguintes grupos: Diptera (moscas), Phthiraptera (piolhos), Siphonaptera (pugas) e Acari (ácaros e carrapatos) (Kettle 1985).

Os ácaros ectoparasitos de pequenos mamíferos, pertencentes à subordem Gamasida exibem algumas espécies hematófagas como também espécies que se alimentam de tecidos e fluidos corporais de seus hospedeiros (Linardi et al. 2006). Destaque para as famílias Laelapidae e Macronyssidae, que incluem indivíduos especializados em parasitar pequenos mamíferos, sendo encontrados em sua pelagem as formas adultas e em seus ninhos as formas jovens e larvais (Lareschi et al. 2006, Martins-Hatano et al. 2011).

A subordem de ácaros Gamasida se encontra prioritariamente associados a roedores, mas o grau de especificidade com seus hospedeiros tem sido um tema de debate e vários estudos registram um número significativo de hospedeiros para as várias espécies desses ácaros, sugerindo que seriam generalistas (Furman 1972; Botelho et al. 1981; Linardi et al. 1984a). Porém, em experimento fechado em laboratório, Esbérard et al. (2005) mostraram que ácaros gamasídeos do gênero *Gigantolaelaps* Fonseca, 1939, sob situação de escolha ainda preferiram seus hospedeiros naturais em 90% até 100% dos casos.

Os carrapatos duros (Acari, Ixodidae) parasitam vários hospedeiros, dentre eles a maioria dos mamíferos sinantrópicos, silvestres e domésticos, sendo algumas espécies mais generalista (Aragão 1961), e outras com um maior grau de especificidade, como *Rhipicephalus sanguineus* descrito na literatura como uma das principais espécies de parasito de cães urbanos (Paz et al. 2008). Ninfas e larvas são as formas mais encontradas sobre pequenos mamíferos, proporcionando assim um grande potencial de manter os estágios imaturos de carrapatos no ambiente, deste modo podem contribuir para dispersão de agentes infecciosos com potencial zoonótico (Fonseca 1958; Mantovani et al. 2007).

No mundo existe aproximadamente 3.000 espécies de pulgas, as famílias Pulicidae e Rophalopsyllidae são as mais comumente relatadas em trabalhos. A primeira têm ampla distribuição geográfica quando comparada com Pulicidae, que é exclusivamente da região neotropical. Os pulicídeos são frequentemente encontrados parasitando roedores silvestres em ambientes florestados, as espécies de *Tunga* têm grande importância, pois parasitam vários animais como cão, gato, porco, carneiro, cavalo e o homem. Dentro deste gênero podemos destacar *Tunga caecata* (Enderlein, 1901), que é parasito da epiderme da base das orelhas de roedores sinantrópicos (Nascimento & Arigony 1991; Linardi & Guimarães 2000).

Os piolhos (Insecta: Phthiraptera) são ectoparasitos obrigatórios e permanentes de mamíferos e aves dependentes de seus hospedeiros vertebrados para sobreviver. São reconhecidas quatro subordens Amblycera, Ischnocera, Rhynchophthirina e Anoplura (Light et al. 2010). O ciclo de vida dos piolhos é inteiro sobre seus hospedeiros, sobrevivendo apenas algumas horas fora deles. Os piolhos têm preferência em infestar determinadas regiões do corpo de seus hospedeiros e são geralmente encontrados sobre roedores (Guimarães et al. 2001).

As famílias de dípteros: Calliphoridae, Muscidae, Sarcophagidae e Oestridae destacam-se por possuírem um grande número de espécies sinantrópicas e ectoparasitas nas suas formas larvais, causadoras de infestações chamadas miíases. São encontradas parasitando pequenos mamíferos neotropicais (Pujol-Luz et al. 2004; Reis et al. 2008; Bermúdez et al. 2010).

Outros insetos que podem ser encontrados na pelagem de pequenos mamíferos são besouros do gênero *Amblyopinus* e *Amblyopinodes*, porém como uma associação mutualística (Ashe & Timm 1987; Bossi et al. 2002).

O conhecimento da fauna ectoparasitária em pequenos mamíferos é fundamental pela proximidade que esses animais têm com os seres humanos em ambientes urbanos, e o estudo dessas relações hospedeiro-parasito-ambiente podem trazer contribuições para medidas de controle sanitário, planos de manejo e conservação destas espécies de pequenos mamíferos.

No artigo a seguir serão apresentadas as descrições das comunidades de artrópodes ectoparasitos e informações sobre o padrão de parasitismo sobre pequenos mamíferos capturados em um fragmento de cerrado no município de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

Referências Bibliográficas

Abba A.M., Sauthier D.E.U., Bender J.B. & Lareschi M. Mites (Acari: Laelapidae) associated with Sigmodontinae rodents in Entre Ríos Province, Argentina. Mememórias do Instituto Oswaldo Cruz,96: 1171-1172.

Aragão H.B. & Fonseca F. 1961. Notas de Ixodologia. VII. Lista e chave para os representantes da fauna ixodológica brasileira. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, 59: 115-149.

Ashe J. & Timm R.M. 1987. Probable mutualistic association between staphylinid beetles (*Amblyopinus*) and their rodent hosts. Journal of Tropical Ecology, 3: 177-181.

Bermúdez S.E.C., González P., Ávila M., Miranda R., Armien A. & Armien B. 2010. Parasitism of *Cuterebra* sp. (Diptera: Oestridae s.l.) on rodents of Central Panama. Revista Mexicana de Biodiversidad, 81: 57- 60.

Bossi D.E.P., Linhares A.X. & Bergallo H.G. 2002. Parasitic arthropods of some wild rodents from Juréia-Itatins Ecological Station, state of São Paulo, Brazil. Memórias Instituto Oswaldo Cruz, 97: 959-963.

Botelho J.R., Linardi P.M., Williams P. & Nagem R.L. 1981. Alguns hospedeiros reais de ectoparasitos de município de Caratinga, Minas Gerais, Brasil. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, 76: 57-59.

Cáceres N.C. 2012. Os Marsupiais do Brasil: Biologia ecologia e conservação. Campo Grande. Editora UFMS, 530 p.

Dobson A.P. & Keymer A.E. 1990. Population dynamics and community structure of parasite helminths. In: Shorrocks B. & Swingland I.A. Living in a patchy environment. Oxford, Oxford University Press. 107-25.

Esbérard C.E.L., Martins-Hatano F., Bittencourt E.B., Bossi D.E.P., Fontes A., Lareschi M., Menezes V., Bergallo H.G., Gettinger D. 2005. A method for testing the host

specificity of ectoparasites: give them the opportunity to choose. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 100: 761-764.

Fonseca F. 1958. Inquérito sobre a fauna acarológica de parasitos no nordeste do Brasil. Memórias do Instituto Butantã, 28: 99-186.

Furman D.P. 1972. Mites of the family Laelapidae in Venezuela (Acarina: Laelapidae). Brigham Young University Science Bulletin of Biology, 27: 1-58.

Guimarães J.H., Tucci E.C. & Barros-Battesti D.M. 2001. Ectoparasitos de importância médico-veterinária. São Paulo, Plêiade/FAPESP 218p.

Kettle D.S. 1985. Medical and Veterinary Entomology, Wiley Interscience, New York, 658p.

Lareschi M., Gettinger D., Venzal J.M., Nieri-Bastos F.A., Barros-Battesti D.M. & Gonzalez E.M. 2006. First report of mites (Gamasida: Laelapidae) parasite on wild rodents in Uruguay, with new host records. Neotropical Entomology, 35: 596-601.

Light J.E., Smith V.S., Allen J.M., Durden L.A. & Reed D.L. 2010. Evolutionary history of mammalian sucking lice (Phthiraptera:Anoplura). BMC Evolutionary Biology, 10: 292.

Linardi P.M., Botelho J.R., Neves D.P. & Cunha H.C. 1984. Sobre alguns ectoparasitos de roedores silvestres de Belo Horizonte, MG. Revista Brasileira de Biologia, 44: 215 – 219.

Linardi, P.M. & Guimarães L.R. 2000. Sifonápteros do Brasil. São Paulo, Ed. Museu de Zoologia USP/FAPESP, 291 p.

Linardi P.M. 2006. Os ectoparasitos de marsupiais brasileiros. In: Cáceres, N C; Monteiro-Filho, E L A Os marsupiais do Brasil: biologia, ecologia e evolução. Campo Grande: Editora da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 37-52.

Mantovani E., Costa I.P., Gauditano G., Bonoldi V.L.N., Higuchi M.L. & Yoshinari N.H. 2007. Description of Lyme disease-like syndrome in Brazil. Is it a new tick borne disease or Lyme disease variation? Brazilian Journal of Medical and Biological Research, 40: 443-456.

Marshall A.G. 1981. The ecology of ectoparasitic insects. Academic Press. 459pp.

Martins-Hatano F., Raícesb D.S., GazetaG.S., Serra-Freirec N.M., Gettingerd D. & Bergallo H.G.. 2011. Community composition of laelapine mites (Acari: Laelapidae) associated with the nests and fur of *Cerradomys subflavus* (Wagner, 1842). Journal of Natural History Volume 45: 27-28.

Myers P., Espinosa R., Parr C. S., Jones T., Hammond G. S. & Dewey T. A.. 2013. The Animal Diversity Web (online). Disponível em: <http://animaldiversity.org> (acessado em 20 de novembro).

Nascimento R.A. & Arigony T.H.A. 1991. Notas sobre Tungidae, I. Novos dados sobre a biologia e morfologia de *Tunga penetrans* (L., 1758) Jarocki, 16838 (Siphonaptera - Tungidae). Revista Brasileira de Zoologia, 7: 147-154.

Nieri-Bastos F.A., Barros-Battesti D.M., Linardi P.M., Amaku M., Marcili A., Favorito S.E. & Pinto-Da-Rocha R. 2004. Ectoparasites of wild rodents from Parque Estadual da Cantareira (Pedra Grande Nuclei), São Paulo, Brazil. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, 13: 29-35.

Paz G.F., Leite R.C. & Oliveira P.R. 2008. Controle de *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae) no canil da Escola de Veterinária da UFMG, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. Revista Brasileira Parasitologia Veterinária, 17: 41-44.

Poulin R. 1996. Richness, nestedness, and randomness in parasite infracommunity structure. Oecologia, 105: 545-51.

Pujol-Luz J.R., Mendonça A.F. & Henriques R. 2004. Registro de *Gracilinanus agilis* (Marsupialia, Didelphidae) parasitado por *Metacuterebra apicalis* (Diptera, Cuterebridae) no Cerrado de Brasília, Distrito Federal, Brasil. Entomología y Vectores, 11: 669-672.

Reis F.S., Barros M.C., Fraga E.C., Penha T.A., Teixeira W.C., Santos A.C.G. & Guerra R.M.S.N.C. 2008. Ectoparasitos de pequenos mamíferos silvestres de áreas adjacentes ao Rio Itaipuru e Área de Preservação Ambiental do Inhamum, Estado do Maranhão, Brasil. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, 17: 69-74.

Reis N.R., Peracchi A.L., Pedro W.A. & Lima I.P. 2011. Mamíferos do Brasil. Segunda edição. Londrina, Edição do autor. 439p.

Saraiva D.G., Fournie G.F.S.R. , Oliveira S.P., Ogrzewalska M., Câmara E.M.V.C., Costa C.G. & Botelho J.R. 2012. Ectoparasites from small mammals from the Cerrado region in the Minas Gerais state, Brazil. Cuadernos de Investigación UNED 4: 21-29.

Townsend, C.R., Begon M. & Harper J.L. 2006. Fundamentos em Ecologia. 2ªed. Artmed, Porto Alegre.

Wilson D.E. & Reeder D.A.M. 2005. Mammal Species of the World, Third Edition.

Disponível

em:

<http://www.departments.bucknell.edu/biology/resources/msw3/browse.asp?id=1220000>

1 Acesso 20/11/2013.

Artigo 1

Comunidades de artrópodes ectoparasitos em pequenos mamíferos de um remanescente de cerrado em região urbana de Campo Grande, Mato Grosso do Sul

RESUMO

Comunidades de artrópodes ectoparasitos em pequenos mamíferos de um remanescente de cerrado em região urbana de Campo Grande, Mato Grosso do Sul. A comunidade de artrópodes ectoparasitos em pequenos mamíferos é composta basicamente por ácaros, pulgas, piolhos e carrapatos. Considerado um grupo importância zoonótica pela proximidade que estes animais (pequenos mamíferos) têm com a população e sua grande abundância em regiões urbanas e florestadas. O presente estudo foi realizado no Parque Estadual do Prosa em Campo Grande, MS. Com auxílio de armadilhas de gatilho do tipo "tamahawk" foram capturados 51 pequenos mamíferos pertencentes as espécies *Gracilinanus agilis*, *Didelphis albiventris* e *Rhipidomys macrurus* e retirados de sua pelagem 472 ectoparasitos pertencentes as famílias: Macronyssidae, Laelapidae e Ixodidae. Os ácaros *Laelaps surcomata* e *Gigantolaelaps amazonae* ocorreram em 100% dos roedores capturados, o

carrapato *Ixodes loricatus* e ninfas de *Amblyomma cajennense* só foram encontrado sobre *Didelphis albiventris*. Alguns ectoparasitos como *L. surcumata*, *G. amazonae* e larvas de *Amblyomma* mostraram uma preferência por determinadas regiões do corpo de seus hospedeiros ($X^2 = 31,21$, $p=0,0001$).

PALAVRAS-CHAVE: Acari; armadilhas; carrapato; Cerrado Brasileiro; parasitos.

ABSTRACT

Communities of arthropod ectoparasites on small mammals of a cerrado remnant in urban area of Campo Grande, Mato Grosso do Sul. The community of arthropod ectoparasites on small mammals is basically composed of mites, fleas, lice and ticks. Considered a zoonotic importance group by proximity to these animals (small mammals) have with the population and its abundance in urban and forested regions. The present study was conducted in the Prose State Park in Campo Grande, MS. With the aid of traps trigger type " tamahawk " 51 small mammals were captured belonging to *Gracilinanus agilis*, *Didelphis albiventris* and *Rhipidomys macrurus* and removed his coat 472 families belonging ectoparasites : Macronyssidae , Laelapidae and Ixodidae. *Laelaps surcomata* and *Gigantolaelaps amazonae* mites occurred in 100% of rodents captured, the tick *Ixodes loricatus* and nymphs of *Amblyomma* were only found on *Didelphis albiventris*. Some ectoparasites such as *L. surcumata*, *G. amazonae* and e *Amblyomma* larvae showed a preference for particular parts of the body of its host ($x^2 = 31.21$, $lp = 0.0001$).

KEYWORDS: Acari; Brazilian Cerrado; parasites; tick; traps.

Introdução

Ácaros (Acari), piolhos (Phthiraptera) e as pulgas (Siphonaptera) são frequentemente encontrados parasitando pequenos mamíferos, conferindo a esses ectoparasitos grande importância zoonótica, pois podem ser potenciais vetores da peste, de rickettsioses, do tifo murino, como também causadores de dermatites (Yoshizawa et al. 1996).

Os ácaros da subordem Gamasida têm espécies parasitos de vertebrados e invertebrados, que se alimentam tanto de tecidos como de fluidos corporais de seus hospedeiros, incluindo espécies hematófagas (Linardi 2006). É o maior grupo de ácaros da superordem Anactinotrichida, com 0,2 a 2,5 mm de comprimento na fase adulta (Moraes & Flechtmann 2008). A maioria dos representantes que parasitam animais pertence a três famílias, dentre as quais se destacam as famílias Laelapidae e Macronyssidae, que incluem indivíduos especializados em parasitar pequenos mamíferos, roedores e marsupiais, sendo encontrados em sua pelagem e também em seus ninhos (Lareschi et al. 2006).

Alguns levantamentos sobre a fauna de ectoparasitos são comumente feitos em regiões urbanas, parques estaduais e reservas ecológicas, justamente pela proximidade que algumas dessas áreas e os animais que nela habitam têm com a população local. Os ácaros Laelapidae dos gêneros *Androlaelaps* Berlese, 1903 e *Laelaps* Koch, 1836 foram observados por Reis et al. (2008), parasitando os pequenos mamíferos dos gêneros *Akodon* Meyen, 1833, *Oecomys* Thomas, 1906, *Oligoryzomys* Bangs, 1900, *Euryoryzomys* Weksler, Percequillo & Voss, 2006., *Didelphis* Linnaeus, 1758, *Gracilinanus* Gardner & Creighton, 1989, *Monodelphis* Burnett, 1829 na Área de Preservação Ambiental do Inhamum, Maranhão, Brasil.

Linardi et al. (1984) verificaram o parasitismo de ácaros lelapídeos em pequenos mamíferos na região urbana de Belo Horizonte, estado de Minas Gerais. As espécies de

ácaros mais ocorrentes foram *Atricholaelaps glasgowi* (Ewing, 1929) e *Gigantolaelaps mattogrossensis* (Fonseca, 1935) sobre os hospedeiros *Cerradomys subflavus* (Wagner, 1842) e *Necomys lasiurus* Allen, 1897. Saraiva et al. (2012) observaram ácaros lelapídeos parasitando pequenos mamíferos, no Parque Nacional da Serra do Cipó uma área com aproximadamente 33.800ha em Minas Gerais. O roedor mais capturado também foi *C. subflavus* e o ácaro com maior prevalência sobre esse hospedeiro foi *Laelaps differens* (Fonseca, 1935). Ambos trabalhos foram realizados no Cerrado Brasileiro.

Os carrapatos duros (Acari, Ixodidae) constituem o grupo com maior tamanho corporal entre os ácaros existentes com 1,7 até 35 mm quando ingurgitados (Moraes & Flechtmann 2008). Os ixodídeos parasitam uma enorme gama de hospedeiros e podem ser facilmente encontrados sobre mamíferos sinantrópicos, silvestres e domésticos. Algumas espécies de carrapatos são generalista e parasitam vários táxons de hospedeiros, como também espécies com maior nível de especificidade parasitária, como *Rhipicephalus sanguineus* Latreille, 1806 descrito na literatura como uma das principais espécies de parasito de cães urbanos (Aragão & Fonseca 1961; Paz et al. 2008).

Porém segundo Fonseca (1958), raramente as formas adultas de carrapatos são encontradas sobre pequenos mamíferos, ao contrário de larvas e ninfas. As ninfas e as larvas de *Amblyomma cajanense* Fabricius, 1787 foram relatadas por Bossi et al. (2002) parasitando os roedores *Euryoryzomys russatus*, *Trinomys iheringi* Thomas, 1911 e *Necomys squamipes* (Brants, 1827) na Estação Ecológica de Juréia-Itatins no estado de São Paulo. Muller et al. (2005) observaram o parasitismo de formas larvais e jovens do carrapato *Ixodes loricatus* Neumann, 1899 no marsupial *Didelphis albiventris* Lund, 1840, no município de Pelotas e adjacências, Rio Grande do Sul.

São registradas no Brasil 59 pulgas, seus hospedeiros principais são mamíferos e preferencialmente roedores. O gênero *Tunga* tem grande importância parasitológica, pois possui espécies parasitas de animais domésticos como cão, gato, porco, carneiro, cavalo e até o homem. A espécie *Tunga caecata* (Enderlein, 1901) destaca-se por ser parasito exclusivo da epiderme da base das orelhas de roedores sinantrópicos como: *Rattus rattus* (Linnaeus, 1758), *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769) e *Mus musculus* Linnaeus, 1758 (Lima 1943; Nascimento & Arigony 1991; Linardi & Guimarães 2000).

Moreas et al. (2003) observaram os gêneros de pulga *Adoratopsylla*, *Tunga*, *Craneopsylla*, *Hechtiell* e *Polygenis*, parasitando os roedores: *Akodon montensis* Thomas, 1913, *Delomys sublineatus* (Thomas, 1903), *Oligoryzomys nigripes* (Olfers, 1818), *Delomys dorsalis* (Hensel, 1873) e os marsupiais: *Didelphis aurita* (Wied-Neuwied, 1826), *Gracilinanus agilis* (Burmeister, 1854), *Marmosops incanus* (Lund, 1840), *Marmosops paulensis* (Tate, 1931), *Monodelphis americana* (Muller, 1776), *Monodelphis scalops* (Thomas, 1888), *Philander frenatus* Olfers, 1818, e *Thylamys velutinus* (Wagner, 1842) em três áreas de floresta atlântica no município de São João da Boa Vista, São Paulo.

Os piolhos (Insecta: Phthiraptera) são ectoparasitos obrigatórios e permanentes de mamíferos e aves totalmente dependentes de seus hospedeiros vertebrados para sobreviver. São atualmente reconhecidas quatro sub-ordens Amblycera, Ischnocera, Rhynchophthirina e Anoplura (Light et al. 2010). Diferentes de outros ectoparasitos como pulgas e carrapatos, os piolhos permanecem sua vida inteira sobre seus hospedeiros, sendo alguns altamente especializados preferindo parasitar áreas específicas do corpo (Guimarães et al. 2001). Linardi et al. (1987) verificaram a ocorrência de piolhos anopluros sobre *Akodon arviculoides* Wagner, 1842, *Nectomys squamipes* (Brants, 1827), *Oryzomys utiariensis*

(Wagner, 1845), *Oryzomys roberti* (Baird, 1857) e *R. rattus* na cidade de Juiz de Fora, Minas Gerais.

Outros insetos que podem ser ectoparasitos são os dípteros, que constituem um dos maiores grupos dentro da classe Insecta, parasitos na fase de larva ou adulta, sendo raro o encontro de parasitismo em ambos os estágios. Larvas de moscas da espécie *Metacuterebra apicalis* (Guerin, 1829) foram registradas por Pujol-Luz et al. (2004) parasitando o marsupial *Gracilinanus agilis* (Burmeister, 1854) na cidade de Brasília, Distrito Federal.

Os grupos de ectoparasitos citados dificilmente ocorrem de maneira solitária ou em populações únicas, mas sim em infracomunidades. As infracomunidades de artrópodes ectoparasitos representam agrupamentos de parasitos encontrados em um hospedeiro individual, variando em número de populações. A estrutura dessas comunidades pode ser determinada por uma série de fatores, como hábitos de alimentação e habitat utilizado pelo hospedeiro, e também por interações entre as espécies de parasitos. Um dos principais fatores que determinam a riqueza e diversidade dessas comunidades é o nível de isolamento do seu hospedeiro (Dobson & Keymer 1990; Poulin 1996, 1997; Stanko et al. 2002).

Trabalhos nessa linha de pesquisa na cidade de Campo Grande são escassos, não havendo qualquer levantamento da fauna de ectoparasitos em pequenos mamíferos na zona urbana e em fragmentos de cerrados dentro da cidade. Esses animais possuem uma grande importância sanitária pela proximidade que têm com a população e pode ser potenciais vetores de parasitoses e doenças. Em virtude dos fatos apresentados o presente estudo tem como objetivo descrever as comunidades de artrópodes ectoparasitos em pequenos mamíferos de um parque urbano na cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

Metodologia

Área de estudo

As coletas foram realizadas na Unidade de Conservação Parque Estadual do Prosa em Campo Grande, Mato Grosso do Sul. A escolha de região se deve ao fato de ser uma unidade de conservação e estar localizada dentro dos perímetros urbanos da cidade de Campo Grande onde há grande circulação de moradores da cidade e turistas. Até o momento trabalhos dessa natureza foram pouco explorados no parque.

O Parque Estadual do Prosa (Figura 1) – PEP (20° 27' 12.06''S 54° 33'33.19''W) tem uma área aproximada de 135 ha e altimetria em torno de 600 m, situa-se no Planalto da Serra de Maracaju, dentro do perímetro urbano da capital do estado. Está localizado no domínio dos Cerrados e pertence à bacia do Paraná. O Parque é cortado pelos córregos Joaquim Português e Desbarrancado conta ainda com sistema de captação de água da empresa Águas Guariroba. O Parque está localizado em área central com avenidas de circulação (Avenida Afonso Pena e Avenida Mato Grosso), que permitem acesso ao parque. Atualmente funciona no parque o Centro de Reabilitação de Animais Silvestres (CRAS) onde são realizados cuidados e reabilitação de animais silvestres, além de orientações em educação ambiental. O parque apresenta basicamente três formações vegetacionais: Cerrado; Cerradão e Mata Ciliar, sendo aproximadamente 85% dominada pelo Cerrado.

Captura de Pequenos Mamíferos

Durante 15 dias por mês no período de fevereiro de 2013 a novembro de 2013, os pequenos mamíferos foram capturados com auxílio de armadilhas do tipo "tomahawk" em aço

galvanizado com as seguintes dimensões: 46 cm de comprimento, 16 cm de altura e sua entrada com diagonal de 22 cm. Em campo as armadilhas foram dispostas em uma grade com cinco transectos e cada um, com cinco pontos de capturas distantes 50 m, onde foi colocado em cada ponto 2 armadilhas, uma no solo e outra dois metros a cima desta atada com arame em uma árvore, totalizando 50 armadilhas. A escolha da localização dos transectos foi ao longo de uma trilha do parque de aproximadamente 2,5km (Figuras 1 e 2).

Para atrair os animais foram usadas iscas mistas feitas com banana, bacon, calabresa e pasta de amendoim sempre misturadas com óleo de fígado de bacalhau (Emulsão Scott ®), onde eram colocadas no gancho do mecanismo de captura da armadilha. Cada armadilha assim iscada era montada na tarde de um dia e revisada no início da manhã do outro dia. O esforço de captura foi de 750 armadilhas por campanha de 15 dias.

Identificação dos pequenos mamíferos

Para identificação dos pequenos mamíferos, oito roedores e dois marsupiais foram levados ao laboratório e identificados utilizando os trabalhos de Boncivino et al. (2008), Reis et al. (2011) para os roedores e Cáceres (2012) para os marsupiais. Os próximos exemplares capturados foram identificados baseado na coleção de referência depositada.

Coleta e identificação dos Artrópodes Ectoparasitos

Cada animal capturado foi anestesiado pelo veterinário da equipe (CRMV/MS 4424) seguindo os procedimentos da Resolução nº1000, de 11 de Maio de 2012. Para anestesia foram usados dois anestésicos injetáveis em combinação, Xilazina e Quetamina em quantidade variando entre 2 ml até 6 ml por animal. O animal adormecido era então escovado com auxílio de uma escova de dente para a remoção dos ectoparasitos, este procedimento foi realizado

sobre um pano branco. Também foi registrada a região do corpo de onde os ectoparasitos foram coletados. Para cada hospedeiro foi usada uma escova exclusiva para reduzir eventuais contaminações seguindo os procedimentos de Martins-Hatano et al. (2002).

Além do procedimento apresentado acima também foi feita a remoção dos ectoparasitos por catação manual diretamente sobre o animal. Os ectoparasitos coletados ou que eventualmente caíam no pano branco foram acondicionados em um tubo de plástico contendo álcool 70° GL e etiquetados com o número de captura do hospedeiro, data e ponto de coleta. Após estes procedimentos se esperava o efeito da anestesia passar e então o animal era solto próximo ao local de captura.

Em laboratório, os ectoparasitos foram contados e identificados com auxílio de estereomicroscópios, já os indivíduos diminutos montados em lâminas com Hoyer e identificados com auxílio de microscópios. Para as identificações das ordens e sub-ordens dos ectoparasitos foi utilizado o trabalho de Guimarães (2001), para as identificações ao nível de espécie dos carrapatos foram utilizados as chaves dicotômicas de identificação de Barros-Battesti (2006) e Martins (2010). As espécies de ácaros lelapídeos foram identificadas com auxílio das chaves de identificações presentes no trabalho de Furman (1972).

Análises de dados

Para descrever as comunidades de ectoparasitos foram utilizados os índices parasitológicos de prevalência (porcentagem de hospedeiros parasitados na amostra, que foi calculada total e então por espécie de ectoparasito) e intensidade média de infestação

(número médio de ectoparasitos de uma espécie sobre hospedeiro infestados com aquela espécie) no intervalo de confiança de 95% e 2000 replicações (Bush et al. 1997).

O índice de discrepância de Poulin foi calculado para verificar se essas comunidades se distribuíram de maneira agregada ou não sobre seus hospedeiros. Esse índice varia de 0 até 1, onde zero é uma distribuição totalmente uniforme e um uma distribuição extremamente agregada. Para chegar a este cálculo o índice compara a distribuição observada dos parasitos sobre seus hospedeiros com uma distribuição totalmente uniforme, quanto maior for a discrepância entre as duas distribuições, maior o grau de agregação (Poulin 1993). Esses valores foram calculados para as populações de hospedeiros (infestações totais) para cada espécie, através do programa Quantitative Parasitology 3.0 (Ròzsa et al. 2000).

Para verificar se há uma preferência em determinadas regiões do corpo do roedor por seus ectoparasitos foi realizado um teste de Qui-quadrado, verificando a frequência (F) com que os ectoparasitos ocorriam nas regiões, sendo elas: atrás orelha, dorso, base da cauda, patas e cauda, modificado de Bittencourt & Rocha (2002) (Figura 3).

Resultados

Foram capturados 51 pequenos mamíferos representados por três espécies pertencentes as ordens: Didelphimorphia e Rodentia. A primeira ordem representada pelas espécies *Didelphis albiventris* Lund, 1840 e *Gracilinanus agilis* (Burmeister, 1854) e a segunda pela espécie *Rhipidomys macrurus* (Gervais, 1855).

Artrópodes Ectoparasitos:

Foram coletados um total de 472 artrópodes ectoparasitos. Nenhum indivíduo de *G. agilis* capturado estava parasitado, ao contrário as espécies *R. macrurus* e *D. albiventris*,

em que todos os indivíduos estavam parasitados (Tabelas 1 e 2). A comunidade é formada por ácaros das famílias Laelapidae e Macronyssidae e carrapatos da família Ixodidae, a infracomunidade mais frequente foi *Laelaps surcomata* Furman, 1972 e *Gigantolaelaps amazonae* Furman, 1972, enquanto outras infracomunidades (sempre com a presença destas duas espécies) com maior riqueza foram menos frequentes (Tabela 3).

Família Laelapidae:

As espécies *L. surcomata* e *G. amazonae* tiveram uma prevalência de 100% no roedor *R. macrurus*, com intensidade média de 13,1 e 14,2 respectivamente (Tabela 4). As infrapopulações se distribuíram de maneira uniforme, como mostra os índices de discrepâncias de 0,183 para *L. surcomatae* 0,388 para *G. amazonae*. A frequência que os ácaros foram encontrados nas diferentes regiões do corpo de *R. macrurus* foi diferenciada ($X^2 = 31,21$, 1 p=0,0001) (Figuras 3). A espécie *G. amazonae* foi encontrada na base da cauda em 100% dos roedores enquanto a espécie *L. surcomata* teve uma maior distribuição no corpo do hospedeiro, atrás da orelha (F=12%), dorso (F=52%) e base da cauda (F=36%).

Família Macronyssidae:

Os ácaros Macronyssidae tiveram uma prevalência de 20%, e foram encontrados apenas em *R. macrurus*, com intensidade média de infestação de 11,0 (Tabela 4). O índice de discrepância calculado foi de 0,845, mostrando uma distribuição agregada. O teste de Qui-quadrado demonstrou uma distribuição corporal exclusiva no dorso do animal (F=100%) (Figura 6).

Família Ixodidae:

As larvas de *Amblyomma* tiveram uma prevalência de 57,1% na espécie *D. albiventris* e 33% nos *R. macrurus* com intensidades médias de 3,5 e 2,2 respectivamente (Tabelas 4 e 5). Os índices de discrepância no marsupial foi de 0,518 e no roedor de 0,727, nos dois casos uma distribuição agregada, porém mais acentuada em *R. macrurus*. A distribuição das larvas de *Amblyomma* sobre as regiões do corpo do hospedeiro *R. macrurus* foi somente nas patas (P=75%) e cauda (P=25%).

As espécies *Amblyomma cajennense* (ninfas) e *Ixodes loricatus* (adulto) Neumann 1989 só foram encontradas sobre o marsupial *D. albiventris*, com prevalência de 42,9% as duas e intensidade média de 1,3 e 1,7 respectivamente (Tabela 5). Os índices de discrepância destas espécies foi superior a 0,500, mostrando uma distribuição agregada sobre seus hospedeiros.

Discussão

As espécies de lelapídeos, principalmente indivíduos machos e formas imaturas têm a característica de permanecer no ninho de seu hospedeiro, com isso a ocorrência em roedores é muito comum (Marshall 1981; Martins-Hatano et al. 2002). Este é o primeiro registro de *G. amazonae* e *L. Surcomata* parasitando *R. macrurus* no estado de Mato Grosso do Sul. Na Amazônia, Gettinger et al. (2005) registraram o ácaro *L. surcomata* sobre roedores do gênero *Rhipidomys*, na ocasião a espécie era denominada de *R. mastacalis* e a prevalência encontrada foi de 9% e a intensidade média de 0,2. No mesmo trabalho foi registrado *G. amazonae* sobre roedores do gênero *Oecomys* Thomas, 1906 com prevalência de 1% e intensidade média de 7,9. No presente trabalho foram encontradas taxa de prevalência de 100% e intensidade de 11,2 até 16,4. Estes resultados mostraram prevalência e intensidade maiores que as apresentadas pelos autores supracitados.

As infrapopulações de *G. amazonae* e *L. Surcomata* tiveram as maiores intensidades e abundâncias na espécie de roedor capturada (Tabela 4), e uma distribuição uniforme mostrado pelo baixo índice de discrepância 0,183 e 0,388, respectivamente. Isso demonstra como esses ácaros são comuns e abundantes em roedores silvestres, já observados por outros autores (Yoshizawa et al. 1996; Bossi et al. 2002; Reis et al. 2008). Essas comunidades de ácaros lelapídeos são facilmente encontradas parasitando roedores pois indivíduos machos e estágios imaturos permanecem no ninho de seus hospedeiros, enquanto as fêmeas estão sempre na pelagem do animal parasitado (Martins-Hatano et al. 2002; 2011). Este fato confere a eles uma rápida colonização e manutenção de indivíduos sobre o roedor.

Estes ácaros se alimentam, em sua maioria, de restos e fluidos da pele (Linardi 2006), por esse fato podemos concluir que determinadas regiões do corpo oferecem mais desses recursos, mostrando que os ácaros podem preferir determinadas regiões do corpo de seu hospedeiro. Bittencourt & Rocha (2003) observaram que ácaros lelapídeos apresentam preferência por determinadas regiões do corpo de seu hospedeiro roedor, como 70% dos ácaros do gênero *Tur* Baker & Wharton, 1952 foram encontrados no dorso do animal.

Os ácaros Macronyssidae são facilmente encontrados nos ninhos de seus hospedeiros. Bittencourt & Rocha (2002) observaram 214 ácaros Macronyssidae, com abundância de 53,5, sobre quatro indivíduos do gênero *Oxymycterus* Waterhouse, 1837. O mesmo padrão de distribuição agregada ocorreu no presente estudo como visto na Tabela 3. Isso mostra que esses ácaros possuem um padrão de distribuição agregado, ou seja, ocorrem em grandes quantidades sobre poucos hospedeiros.

Os carrapatos da família Ixodidae são ectoparasitos comuns de animais silvestres, passam por quatro estágios em seus ciclos de vida: ovo, larva, ninfa e adulto. E cada novo

estágio pode parasitar um animal diferente em um ciclo de vida anual. As larvas de *Amblyomma* são comumente encontradas em pequenos mamíferos (Fonseca 1958; Guimarães et al. 2001). No presente estudo as larvas de *Amblyomma* foram encontradas no roedor *R. macrurus* e no marsupial *D. albiventris*, sendo coletadas no período de Março até Agosto com uma maior intensidade média (IM=3,3) entre Março até Maio, quando comparado com os outros meses que foi de 1,6. Mostrando o seu ciclo de vida anual, quando em determinadas épocas do ano as infestações são maiores para cada estágio de vida do carrapato.

O teste Qui-quadrado mostrou que esses ácaros preferem determinadas regiões do corpo como as patas e as caudas, larvas de *Ixodes* foram registradas por Bittencourt & Rocha (2003) na região das patas em 100% dos roedores capturados. Estes estágios imaturos de carrapatos podem preferir este local possivelmente pelo fácil acesso que estes animais têm a capilares e pequenos vasos sanguíneos nas regiões periféricas do corpo do hospedeiro. Outra característica é a presença de estruturas especializadas no seu aparato bucal (hipostômio) que lhes conferem uma capacidade de se aderirem firmemente aos hospedeiros, tornando sua remoção extremamente difícil até mesmo em regiões onde o animal parasitado tenha acesso durante sua auto-limpeza (Bittencourt & Rocha 2003; Moraes & Carlos 2008; Berne et al. 2009).

A espécie de carrapato *Amblyoma. cajennense* é comum do Cerrado, pode ser encontrado parasitando uma enorme gama de hospedeiros, vários trabalhos relatam a ocorrência de indivíduos adultos e ninfas desta espécie parasitando diversos animais como: roedores, marsupiais, equinos, porcos monteiro, caprinos e até mesmo aves (Rojas et al. 1999; Barros-Battesti et al. 2006; Cançado 2008, Cançado et al., 2013). No presente estudo

ninfas de *A. cajennense* foram coletas sobre marsupiais *D. albiventris* no período de Março até Junho, com um maior intensidade no mês de Março (IM=3), quando comparado aos outros meses que foi de apenas 1. Denotando assim o modo de parasitismo generalista e o ciclo de vida acentuado durante o ano.

O único carrapato adulto coletado foi *I. loricatus*, citado na literatura como um dos parasitos mais comuns de didelfídeos no Brasil (Aragão 1936). Miziara et al. (2008) registraram a ocorrência desse carrapato sobre *D. albiventris* no mesmo local do presente estudo (Parque Estadual do Prosa), com prevalência de 33%. E no Rio Grande do Sul, Muller et al. (2005) observaram esse mesmo ectoparasito em gambás com prevalência de 43% e intensidade média de 5,8 indivíduos. A preferência de *I. loricatus* pela família Didelphidae é assinada também por outros autores como Barros & Baggio (1992) que registraram o parasitismo destes carrapatos sobre as espécies *Didelphis aurita* (Wied-Neuwied, 1826), *Philander frenatus* Olfers, 1818 e *Lutreolina crassicaudata* (Desmarest, 1804) no estado do Paraná. Quadro et al. (2011) observaram *I. loricatus* sobre *Philander opossum* (Linnaeus, 1758) no estado de Santa Catarina. As coletas desde ectoparasitos foram de Março até Junho, e mostrou uma regularidade nos números durante os meses. Muitos carrapatos são generalistas como a espécie *A. cajennense* apresentado acima. Porém, algumas têm uma preferência em parasitar um único hospedeiro como é o caso de *I. loricatus* e os dados presentes neste trabalho reforçam isso.

Estas comunidades são comumente descritas parasitando pequenos mamíferos, porém existem animais que esse registro se torna mais difícil. Como é o caso da espécie *G. agilis*, que no presente estudo nenhum dos exemplares estava parasitado. Saraiva et al. (2011) registraram o ácaro *Tur lativentralis* (Fonseca, 1936) sobre *G. agilis* no Parque Nacional

da Serra do Cipó em Minas Gerais, porém uma única infestação com um indivíduo. Gomes (2008) relatou a ocorrência de larvas de Ixodidae e ácaros lelapídeos sobre *G. agilis* na Ilha de Mutum no Paraná, com prevalências menores que 7% e intensidade média menor que 2. Foi observado em campo que este animal está constantemente se limpando (*grooming*) e até mesmo se alimentado de restos encontrados na sua pelagem, sugerindo que isso afasta e repele os ectoparasitos.

Os resultados mostram que a comunidade de ectoparasitos no Parque do Prosa é composta predominantemente por ácaros e carrapatos. A família de ácaros Laelapidae foi encontrada parasitando apenas o roedor *R. macrurus*, enquanto os carrapatos Ixodidae na forma larval foram relatados parasitando o roedor *R. macrurus* e o marsupial *D. albiventris*. Formas adultas de carrapatos só foram encontradas sobre o marsupial *D. albiventris*. Não houve o relato de parasitismo sobre o marsupial *G. agilis*. Os novos registros e dados apresentados aqui, mostram a necessidade de mais trabalhos para elucidar melhor a comunidade parasitária dos pequenos mamíferos que compõe a fauna do parque do Prosa.

Referências

- Aragão H.B., Ixodidas brasileiros e de alguns países limitrophes. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 31: 759-844.
- Aragão H.B. & Fonseca F. 1961. Notas de Ixodologia. VII. Lista e chave para os representantes da fauna ixodológica brasileira. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, 59: 115-149.

Barros D.M. & Baggio D. 1992. Ectoparasitos Ixodida Leach, 1817 on wild mammals in the state of Paraná, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 87: 291-296.

Barros-Battesti D.M., Arzua M. & Bechara G.H. 2006. Carrapatos de Importância Médico-Veterinária da Região Neotropical: um guia ilustrado para a identificação de espécies. 1ª ed. São Paulo: Vox/ICTTD-3/Butantan, 155-163.

Berne R.M., Levy M.N., Koeppen B.M., Stanton B.A. 2009. Berne & Levy - Fisiologia 6ª Ed. Rio de Janeiro: Mosby Elsevier. 864 p.

Bittencourt E.B. & Rocha C.F.D. 2003. Host-ectoparasite specificity in a small mammal community in an area of Atlantic Rain Forest (Ilha Grande, state of Rio de Janeiro), southeastern Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 98: 793-798.

Boncivino C.R., Oliveira J.A. & D'Andrea P.S. 2008. Guia dos roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos. Rio de Janeiro, Centro Pan-Americano de Febre Aftosa-OPAS/OMS. 120 p.

Bossi D.E.P., Linhares A.X. & Bergallo H.G. 2002. Parasitic arthropods of some wild rodents from Juréia-Itatins Ecological Station, state of São Paulo, Brazil. *Memórias Instituto Oswaldo Cruz*, 97: 959-963.

Bush A.O., Lafferty K.D., Lotz J.M. & Shostak A.W. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. *Journal of Parasitology*, 83: 875-583.

Cáceres N.C. 2012. Os Marsupiais do Brasil: Biologia ecologia e conservação. Campo Grande. Editora UFMS, 530 p.

Cançado P. H. D., Faccini J. L. H., Herrera H. M., Tavares L. E. R., Mourão G. M., Piranda E. M., Paes R. C. S., Ribeiro C. C. D. U., Borghesan T. C., Piacenti A. K., Kinas M. A., Santos C. C., Ono T. M., & Paiva F.. 2013. Host-parasite relationship of ticks (Acari: Ixodidae and Argasidae) and feral pigs (*Sus scrofa*) in the Nhecolândia Region of the Pantanal Wetlands in Mato Grosso do Sul. ISRN Parasitology

2013: ID 610262, 6p. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5402/2013/610262>. Acesso em 22/02/2014.

Cançado P.H.D. 2008. Carrapatos de animais silvestres e domésticos no Pantanal sul Mato-grossense (Sub-região da Nhecolândia): Espécies, hospedeiros e infestações em áreas com manejos diferentes. Rio de Janeiro. Tese (Doutorado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Dobson A.P. & Keymer A.E. 1990. Population dynamics and community structure of parasite helminths. In: Shorrocks B. & Swingland I.A. (eds) Living in a patchy environment. Oxford, Oxford University Press. 107-25.

Figueiredo M.A., Santos A.C.G. & Guerra R.M.S.N.C. 2010. Ectoparasitos de animais silvestres no Maranhão. Pesquisa Veterinária Brasileira, 30: 988-990.

Fonseca F. 1958. Inquérito sobre a fauna acarológica de parasitos no nordeste do Brasil. Memórias do Instituto Butantã, 28: 99-186.

Furman D.P. 1972. Mites of the family Laelapidae in Venezuela (Acarina: Laelapidae). Brigham Young University Science Bulletin of Biology, 27: 1-58.

Gettinger D., Martins-Hatano F., Lareschi M. & Malcolm J.R. 2005. Laelapine mites (Acari: Laelapidae) associated with small mammals from Amazonas, Brazil, including a new species from marsupials. *Journal of Parasitology*, 91: 45-48.

Gomes M.M.A. 2008. Estrutura das comunidades de artrópodos ectoparasitos em pequenos mamíferos na Ilha Mutum, Porto Rico, Paraná. Campo Grande, 2008. Tese (Mestrado) - Universidade Federal Mato Grosso do Sul, Brasil.

Guimarães J.H., Tucci E.C. & Barros-Battesti D.M. 2001. Ectoparasitos de importância médico-veterinária. São Paulo, Plêiade/FAPESP 218p.

Krantz G.W. 1971. *Manual of Acarology*. OSU Bookstore, Oregon. 348p.

Lareschi M., Gettinger D., Venzal J.M., Nieri-Bastos F.A., Barros-Battesti D.M. & Gonzalez E.M. 2006. First report of mites (Gamasida: Laelapidae) parasitic on wild rodents in Uruguay, with new host records. *Neotropical Entomology*, 35: 596-601.

Light J.E., Smith V.S., Allen J.M., Durden L.A. & Reed D.L. 2010. Evolutionary history of mammalian sucking lice (Phthiraptera: Anoplura). *BMC Evolutionary Biology*, 10: 292.

Lima, A.C. 1943. Suctoria. In: *Insetos do Brasil*, Escola Nacional de Agronomia, Rio de Janeiro, Imprensa Nacional, 4: 141 p.

Linardi P.M. 2006. Os ectoparasitos de marsupiais brasileiros. In: Cáceres, N.C., Monteiro-Filho, E.L.A. (eds.) *Os marsupiais do Brasil: biologia, ecologia e evolução*. Campo Grande: Editora da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 37-52.

Linardi P.M., Botelho J.R., Neves D.P. & Cunha H.C. 1984. Sobre alguns ectoparasitos de roedores silvestres de Belo Horizonte, MG. *Revista Brasileira de Biologia*, 44: 215-219.

Linardi P.M., Teixeira V.P., Botelho J.R. & Ribeiro L.S. 1987. Ectoparasitos de roedores em ambientes silvestres do município de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, 82: 137-139.

Linardi P.M. & Guimarães L.R. 2000. Sifonápteros do Brasil, Museu de Zoologia, USP/Fapesp, São Paulo, 291 p.

Marshall A.G. 1981. The ecology of ectoparasitic insects. Academic Press, 459 p.

Martins T.F., Onofrio V.C., Barros-Battesti D.M. & Labruna M.B. 2010. Nymphs of the genus *Amblyomma* (Acari: Ixodidae) of Brazil: descriptions, redescrptions, and identification key. Original Research Article Ticks and Tick-borne Diseases, 1: 75-99.

Martins-Hatano F., Gettinger D. & Bergallo H.G. 2002. Ecology and host specificity of Laelapine mites (Acari: Laelapidae) of small mammals in an Atlantic Forest area of Brazil. Journal of Parasitology, 88: 36-40.

Martins-Hatano F., Raícesb D.S., GazetaG.S., Serra-Freirec N.M., Gettinger D. & Bergallo H.G.. 2011. Community composition of laelapine mites (Acari: Laelapidae) associated with the nests and fur of *Cerradomys subflavus* (Wagner, 1842). Journal of Natural History Volume 45: 27-28.

Miziara S.R., Paiva F., Andreotti R., Koller W.W., Lopes V.A., Pontes N.T. & Bitencourt K. 2008. Ocorrência de *Ixodes loricatus* Neumann, 1899 (Acari: Ixodidae) parasitando *Didelphis albiventris* (Lund, 1841), (Didelphimorphia: Didelphidae), em Campo Grande, MS. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, 17: 158-160.

Moraes G.J. & Flechtmann C.H.W. 2008. Manual de Acarologia: Acarologia Básica e Ácaros de Plantas Cultivadas no Brasil. Ribeirão Preto: Holos Editora. 308 p.

Moraes L.B., Bossi D.E.P. & Linhares A.X. 2003. Siphonaptera parasites of wild rodents and marsupials trapped in three mountain ranges of the Atlantic Forest in southeastern Brazil. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, 98: 1071-1076.

Muller G., Brum J.G.W, Langone P.Q., Michels G.H., Sinkoc A.L., Ruas J.L. & Berne M.E.A. 2005. *Didelphis albiventris* Lund, 1841, parasitado por *Ixodes loricatus* Neumann, 1899, e *Amblyomma aureolatum* (Pallas, 1772) (Acari: Ixodidae) no Rio Grande do Sul. Arquivos do Instituto Biológico, 72: 319-325.

Myers N., Mittermeier R.A., Mittermeier C.G., Fonseca G.A.B. & Kent J. 2000.

Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature, 403: 853-858.

Nascimento R.A. & Arigony T.H.A. 1991. Notas sobre Tungidae, I. Novos dados sobre a biologia e morfologia de *Tunga penetrans* (L., 1758) Jarocki, 16838 (Siphonaptera - Tungidae). Revista Brasileira de Zoologia, 7: 147-154.

Nieri-Bastos, F.A., Barros-Battesti, D.M., Linardi, P.M., Amaku, M., Marcili, A., Favorito, S.E. & Pinto-da-Rocha R. 2004. Ectoparasites of wild rodents from Parque Estadual da Cantareira (Pedra Grande Nuclei), São Paulo, Brasil. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, 13:29-35.

Paz G.F., Leite R.C. & Oliveira, P.R. 2008. Controle de *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae) no canil da Escola de Veterinária da UFMG, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. Revista Brasileira Parasitologia Veterinária, 17: 41-44.

- Poulin R. 1993. The disparity between observed and uniform distributions: a new look at parasite aggregation. *International Journal for Parasitology*, 23: 937-944
- Poulin R. 1996. Richness, nestedness, and randomness in parasite infracommunity structure. *Oecologia*. 105: 545-51.
- Poulin R. 1997. Species richness of parasite assemblages: Evolution and patterns. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 28: 341-358.
- Pujol-Luz J.R., Mendonça A.F. & Henriques R. 2004. Registro de *Gracilinanus agilis* (Marsupialia, Didelphidae) parasitado por *Metacuterebra apicalis* (Diptera, Cuterebridae) no Cerrado de Brasília, Distrito Federal, Brasil. *Entomologia y Vectores*, 11: 669-672.
- Quadros R.M., Lavina M.S., Mazzolli M., Pozenato G.S., Veronesi W.R., Carneiro Júnior J.A., Marques, S.M.T. 2011. First report of *Ixodes loricatus* in gray four-eyed opossum (*Philander opossum*) in the Plateau Region of Santa Catarina, Brazil. *Revista Ibero-Latinoamericana de Parasitologia*. 70: 225-227
- Reis N.R., Peracchi A.L., Pedro W.A. & Lima I.P. 2011. Mamíferos do Brasil. Segunda edição. Londrina, Edição do autor. 439 p.
- Reis F.S., Barros M.C., Fraga E.C., Penha T.A., Teixeira W.C., Santos A.C.G. & Guerra R.M.S.N.C. 2008. Ectoparasitos de pequenos mamíferos silvestres de áreas adjacentes ao Rio Itapecuru e Área de Preservação Ambiental do Inhamum, Estado do Maranhão, Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 17: 69-74.

- Rojas R., Marini M.A. & Coutinho M.T.Z. 1999. Wild birds as hosts of *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787) (Acari: Ixodidae). Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, 94: 315-322.
- Rózsa L., Reiczigel J. & Majoros G 2000. Quantifying parasites in samples of hosts. Journal of Parasitology, 86: 228-232.
- Saraiva D.G., Fournier G.F.S.R., Oliveira S.P., Ogrzewalska M., Câmara E.M.V.C, Costa C.G. & Botelho J.R. 2012. Ectoparasites from small mammals from the Cerrado region in the Minas Gerais state, Brazil. Cuadernos de Investigación UNED, 4: 21-29.
- Scariot A., Souza-Silva J.C. & Felfili J.M. 2005. Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação. Brasília, Ministério do Meio Ambiente.
- Sette, DM. 2005. Os climas do cerrado do centro-oeste. Revista Brasileira de Climatologia, 1: 29-42.
- Stanko M., Miklisová D., Bellocq J.G. & Morand S. 2002. Mammal desity and patterns of ectoparasite species richness and abundance. Oecologia, 131: 289-295.
- Yoshizawa M.A.C., Souza J.L. & Brecht A. 1996. Ectoparasitos de *Rattus norvegicus* no Distrito Federal, Brasil. Revista Brasileira de Parasitologia, 5: 39-42.

Tabelas e Gráficos



Figura 1. Em destaque o Parque Estadual do Prosa (PEP) as linhas brancas representam os transectos dispostos 50m um do outro e os pontos marcados com "X" são local onde foi colocado cada armadilha.

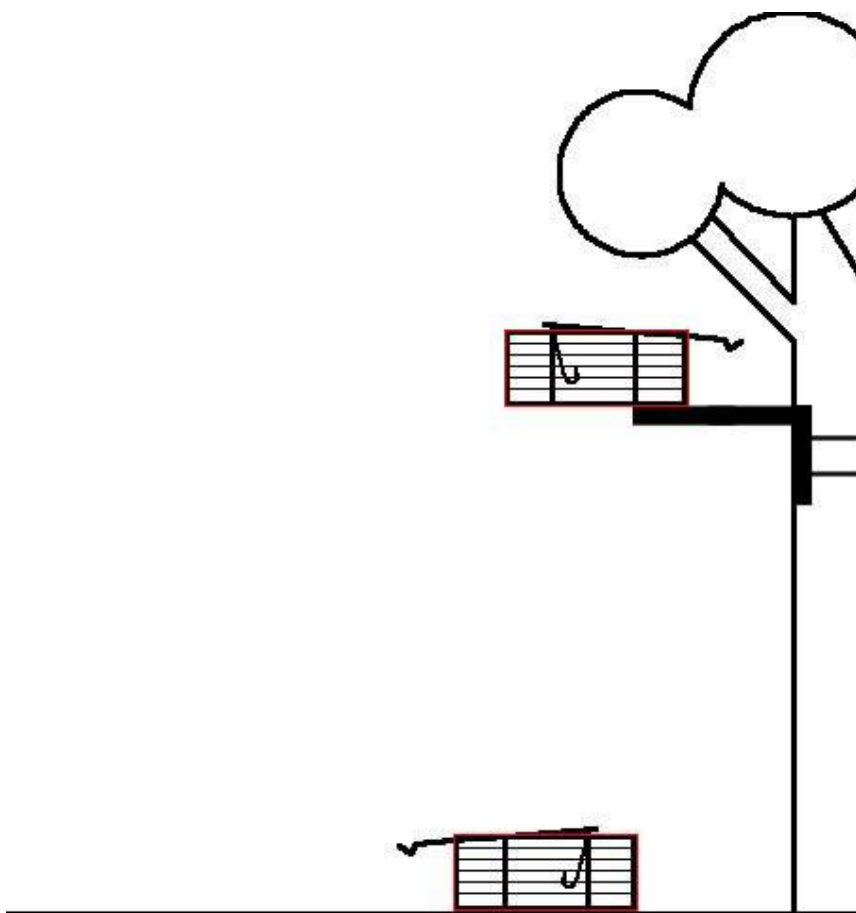


Figura 2. Esquema mostrando como era colocado as armadilhas em cada ponto de captura dos pequenos mamíferos no Parque Estadual do Prosa (PEP). As estruturas com contorno em vermelho são as armadilhas, uma disposta no chão e a outra 2m acima dela.

Tabela 1. Pequenos mamíferos capturados na Unidade de Conservação Parque do Prosa - Campo Grande, MS			
Ordem/ Espécie	Parasitados	Não parasitados	Total
Rodentia			
<i>Rhipidomys macrurus</i>	15	0	15
Didelphimorphi a			
<i>Didelphis albiventris</i>	7	0	7
<i>Gracilinanus agilis</i>	0	29	29
Total			51

Tabela 2. Espécies e números de ectoparasitos coletados sobre os pequenos mamíferos na Unidade de Conservação Parque do Prosa, Campo Grande - MS		
Ectoparasitos	Hospedeiros (n)	

	<i>Didelphis albiventris</i> (n=7)	<i>Rhipidomys macrurus</i> (n=15)
<i>Laelaps surcomata</i>	-	196
<i>Gigantolaelaps amazonae</i>	-	213
Macronyssidae	-	33
<i>Amblyomma</i> sp. (larva)	11	10
<i>Amblyoma cajennense</i> (ninf)	4	-
<i>Ixodes loricatus</i>	5	-
Total	20	452

Tabela 3. Infracomunidades de ácaros ectoparasitos sobre <i>Rhipidomys macrurus</i>	
Infracomunidade	Ocorrência
<i>Laelaps surcomata</i> + <i>Gigantolaelaps amazonae</i>	9 vezes
<i>L. surcomata</i> + <i>G. amazonae</i> + Larvas <i>Amblyomma</i> sp.	3 vezes

<i>L. surcomata</i> + <i>G. amazonae</i> + Macronyssidae	1 vez
<i>L. surcomata</i> + <i>G. amazonae</i> + Larvas <i>Amblyommasp.</i> + Macronyssidae	2 vezes

Tabela 4. Distribuição das espécies de ectoparasitos sobre <i>Rhipidomys</i> <i>macrurus</i> da Unidade de Conservação Parque do Prosa - Campo Grande, MS				
	<i>Rhipidomys</i> <i>macrurus</i> (n=15)			
Acari: Parasitiformes	N/n*	P%(IC)	IM(IC)	ID
<i>Gigantolaelaps</i> <i>amazonae</i>	213/15	100 (78,2 - 100)	14,2 (11,20 – 16,40)	0,183
<i>Laelaps surcumata</i>	196/15	100 (78,2 - 100)	13,1 (8,87 – 20,70)	0,388

<i>Amblyomma</i> sp. (larva)	11/5	33 (11,8 – 61,6)	2,2 (1,20 – 3,78)	0,727
Macronyssidae	33/3	20 (4,3 – 48,1)	11,0 (2,00 – 19,30)	0,845
Total	453/15	100 (90,7 - 100)	11,9 (9,29 – 15,50)	0,397
N= Número de ectoparasitos; n= número de hospedeiros; n*= número de hospedeiros infestados para a espécie de ectoparasitos; P%= prevalência; IM= intensidade média; IA= Índice de discrepância (Índice de Poulin); IC = intervalo de confiança ($\alpha = 0,95$)				

Tabela 5. Distribuição das espécies de ectoparasitos sobre <i>Didelphis albiventris</i> da Unidade de Conservação Parque do Prosa - Campo Grande, MS				
	<i>Didelphis albiventris</i> (n=7)			
Acari: Parasitiformes	N/n*	P%(IC)	IM(IC)	IA
<i>Ixodes loricatus</i>	4/3	42,9 (9,90 – 81,60)	1,3 (1,00 – 1,67)	0,562
<i>Amblyomma</i> sp. (larva)	14/4	57,1 (1,80 – 90,10)	3,5 (2,00 – 5,75)	0,518
<i>Amblyomma cajennense</i> (ninf)	5/3	42,9 (9,9 – 81,6)	17 (1,00 – 2,33)	0,600
Total	23/7	100 (62,2 - 100)	2,3 (1,50 – 3,88)	0,320
N= Número de ectoparasitos; n= número de hospedeiros; n*= número de hospedeiros infestados para a espécie de ectoparasitos; P%= prevalência; IM= intensidade média; IA= Índice de discrepância (Índice de Poulin); IC = intervalo de confiança ($\alpha = 0,95$)				

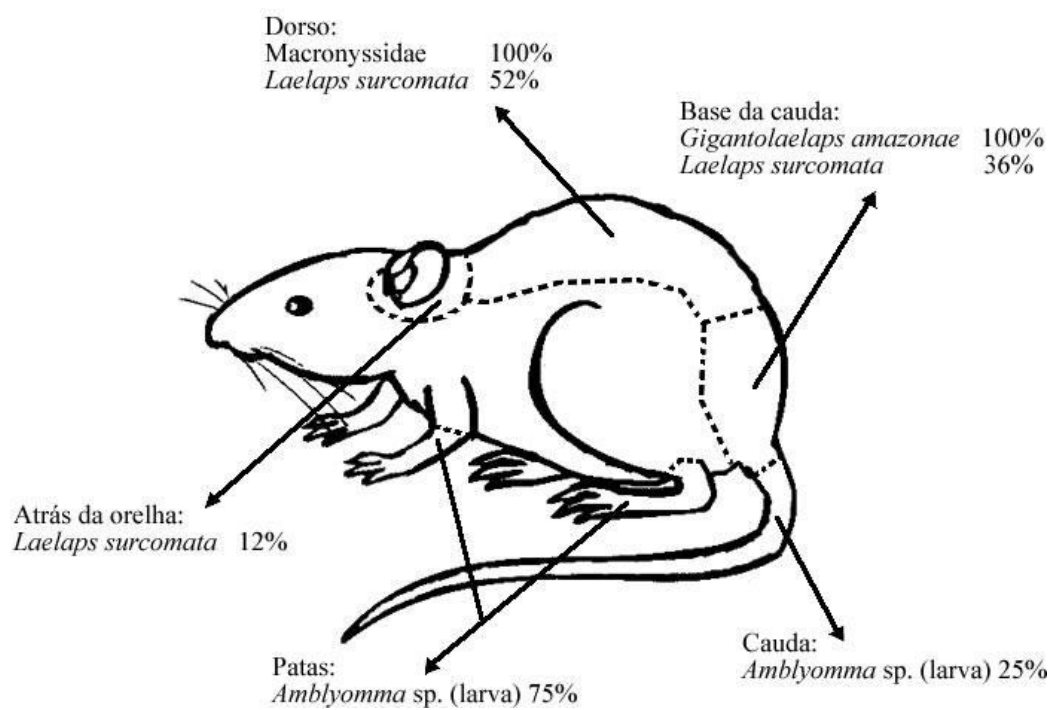


Figura 3. Locais do corpo do hospedeiro *Rhipidomys macrurus* e as frequências de ocupação por seus ectoparasitos.