



i

# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

**DAVID EDUARDO PAOLINETTI BOSSI**

**Associações entre artrópodes e pequenos mamíferos silvestres de três áreas serranas do Sudeste brasileiro.**

Este exemplar corresponde à redação final da tese defendida pelo(a) candidato (a)  
*David Eduardo Paolinetti*  
*Bossi*  
e aprovada pela Comissão Julgadora.

Tese apresentada ao Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas, para a obtenção do Título de Doutor em Parasitologia.

Orientador: Prof. Dr. Arício Xavier Linhares

Campinas - SP  
2003

UNICAMP  
BIBLIOTECA CENTRAL  
SEÇÃO CIRCULANTE

UNIDADE	BC
Nº CHAMADA	UNIDAMP B654a
V	EX
TOMBO BCI	56411
PROC.	16-124103
C	<input type="checkbox"/>
D	<input checked="" type="checkbox"/>
PREÇO	R\$ 11,00
DATA	
Nº CPD	

CM00189451-8

BIB ID 305037

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA  
BIBLIOTECA DO INSTITUTO DE BIOLOGIA - UNICAMP**

**B654a****Bossi, David Eduardo Paolinetti**

Associações entre artrópodes e pequenos mamíferos silvestres de três áreas serranas do Sudeste brasileiro / David Eduardo Paolinetti Bossi. -- Campinas, SP: [s.n.], 2003.

Orientador: Arício Xavier Linhares

Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas.

Instituto de Biologia.

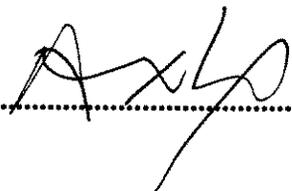
1. Artrópodes. 2. Mamíferos. 3. Mata Atlântica. I. Linhares, Arício Xavier. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Biologia. III. Título.

Data da defesa: 12 de agosto de 2003.

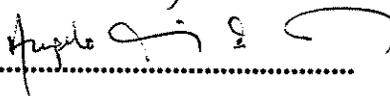
iii

**Banca examinadora**

**Arício Xavier Linhares**

  
.....

**Ângelo Pires do Prado**

  
.....

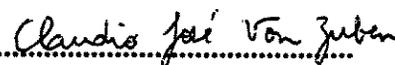
**Helena de Godoy Bergallo**

  
.....

**Pedro Marcos Linardi**

  
.....

**Cláudio José Von Zuben**

  
.....

**Sérgio Furtado dos Reis**

.....

**Regina Maura Bueno de Franco**

.....

00833933

UNICAMP  
BIBLIOTECA CENTRAL  
SEÇÃO CIRCULANTE

### **Agradecimentos**

Ao Prof. Dr. Arício Xavier Linhares pela orientação e por ter acreditado no projeto.

À Profa. Dra. Helena de Godoy Bergallo pela amizade, pelo auxílio na elaboração e execução do projeto e pelas valiosas sugestões sobre esta tese.

À Profa. Maria Cândida de Oliveira Costa pelo companheirismo e por proporcionar a participação da Faculdade de Medicina Veterinária Dr. Otávio Bastos na realização deste trabalho.

Aos amigos e assistentes de campo Adriano J. Dall'Olio, Adriano Ronconi, Leandro Bianco de Moraes, Marcos A. Ivo, Renato Mangolin e Tatiana T. L. Ribeiro, assim como todos os alunos da FMVOB e do curso de Biologia da UERJ que participaram do trabalho de campo. Aos amigos e motoristas que conduziram a equipe de pesquisa pelas serras, Sérgio Poveda, Serafim dos Santos e João Sassarão. Ao Ricardo Rodrigues Teixeira por me mostrar a mata da Fazenda Santa Tereza.

Aos pesquisadores que auxiliaram na identificação dos animais, Dr. Donald Gettinger, Dr. Gilberto Salles Gazeta, Dr. José Henrique Guimarães, Dr. José Ramiro Botelho, Dra. Lena Geise, Dra. Marinete Amorim e Dr. Pedro Marcos Linardi.

Aos membros da banca examinadora pelos comentários e questionamentos que colaboraram muito para a versão final desta tese.

Aos gerentes dos Parques Nacionais, Dr. Léo Nascimento e Eng. Carlos Zikan (PARNA Itatiaia) e Dr. Mário Augusto Rondon (PARNA Serra da Bocaina) e as suas equipes pelo apoio logístico e pela paciência.

A FAPESP pelo financiamento esta tese. Ao IBAMA pela confiança na execução deste trabalho.

À Sra. Gabriela Valim e ao saudoso Dr. Alfredo Valim por permitirem que parte da pesquisa fosse desenvolvida na Fazenda Santa Tereza. Ao Sr. João Olívio Sibin por ter disponibilizado a sede da Fazenda Fortaleza para hospedar a equipe de campo.

A Faculdade de Medicina Veterinária Dr. Otávio Bastos e a Profª. Rose Azarias pela colaboração e pelo apoio logístico.

Aos amigos do Departamento de Parasitologia, Alcione, Ângela Justos, Ângela Mingozi, Cristina, David, Dora, Edson, Érica, Lucila, Marisa, Mônica, Nívea, Patrícia, Rodrigo, Rubens, Tatiana, todos os professores e funcionários por sempre estarem dispostos a colaborar e por tudo que me ensinaram.

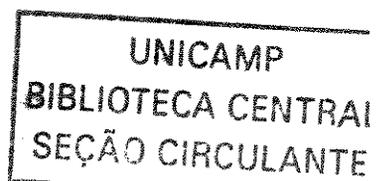
Aos amigos Fernanda e Fábio Hatano pela força que me deram e pela hospitalidade.

A todos os meus amigos, que graças a Deus não são poucos, por estarem sempre ao meu lado.

À Juliana pelo amor, pelo incentivo e pela compreensão.

Aos meus irmãos Rosana e Luis Cláudio, ao Samuel, à Isa e ao Emanuel pelo apoio e por sempre estarem presentes.

Por fim, agradeço a minha família pelo constante apoio e incentivo.



**Dedico esta tese aos meus  
pais, Leda Maria e Dráuzio.**

## ÍNDICE

<b>I – ABSTRACT</b>	<b>viii</b>
<b>II – INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
<b>Locais do estudo</b>	<b>1</b>
<b>Classe Arachnida - Subclasse Acari</b>	<b>3</b>
<b>Subordem Gamasida</b>	<b>4</b>
<b>Subordem Ixodida</b>	<b>11</b>
<b>Classe Insecta - Ordem Siphonaptera</b>	<b>15</b>
<b>Ordem Diptera -</b>	<b>21</b>
<b>Família Cuterebridae</b>	<b>22</b>
<b>Ordem Coleoptera -</b>	<b>23</b>
<b>Família Staphylinidae</b>	<b>24</b>
<b>III – MATERIAL E MÉTODOS</b>	<b>29</b>
<b>A - CRONOGRAMA DAS COLETAS</b>	<b>29</b>
<b>B - LOCAIS DAS COLETAS</b>	<b>30</b>
<b>IV – BIBLIOGRAFIA</b>	<b>33</b>
<b>CAPÍTULO 1 - Ecologia de ácaros associados a pequenos mamíferos de três áreas serranas do sudeste brasileiro.</b>	<b>40</b>
<b>CAPÍTULO 2 - Carrapatos parasitos de pequenos mamíferos de três áreas serranas do sudeste brasileiro.</b>	<b>89</b>
<b>CAPÍTULO 3 - Ecologia de sifonápteros parasitos de pequenos mamíferos de três áreas serranas do sudeste brasileiro.</b>	<b>109</b>
<b>CAPÍTULO 4 - Primeiro relato de <i>Rogenhofera dasypoda</i> Brauer, 1896 (Diptera: Cuterebridae) parasitando <i>Akodon serrensis</i> (Rodentia: Cricetidae).</b>	<b>141</b>
<b>CAPÍTULO 5 - Amblyopinini (Coleoptera: Staphylinidae) associados a pequenos mamíferos de três áreas serranas do Sudeste brasileiro.</b>	<b>151</b>
<b>V – CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>165</b>

## I – ABSTRACT

For two years, a study on ectoparasites of small mammals was done in three highland areas of the Brazilian southeast (Serra da Fartura–SP, Parque Nacional do Itatiaia–RJ and Parque Nacional da Serra da Bocaina–SP). In each site a capture grid was set in the first year and a capture transect in the second year. In both years 100 Sherman's traps (live-trap) were used. The arthropods associated to the mammals were collected after brushing the hosts. A total of 7660 mites belonging to 21 taxa was collected. The different taxa of mites were related to the species and to the sex of the hosts, to the different collection sites, to the time and the year of the collection. Forty four ticks, belonging to at least 11 species, were collected, and of them is a new species of *Ixodes*. The ticks did not show a marked specificity to the hosts, apparently being more associated to the environment. Two larvae of *Rogenhoferia dasypoda* (Diptera: Cuterebridae) were found parasitizing two adult males of *Akodon serrensis* (Rodentia: Cricetidae), at the Parque Nacional da Serra da Bocaina. Eleven flea species totaling 321 specimens were collected. There were 23 new records of flea-mammal associations. The different flea species were related to the species and to the sex of their hosts, to the different collection sites, to the period and year of collection. Among the small mammals captured, the fleas presented a significant preference for rodents, but being also present on marsupials. The tribe Amblyopinini (Coleoptera: Staphylinidae) is associated to rodents and marsupials. Beetles of this tribe were found (95 *Amblyopinus* and 147 *Amblyopinodes*) associated to 10 species of rodents and three species of marsupials. The occurrence of these beetles was positively associated with the warm and humid months.

UNICAMP  
BIBLIOTECA CENTRAL  
SEÇÃO CIRCULANTE

## II - INTRODUÇÃO

### Locais do estudo

Este estudo foi realizado num segmento do Planalto Brasileiro conhecido como “serras e planaltos do leste e sudeste”. De acordo com AB’SABER (1970) e ALMEIDA *et al.* (2000), o Planalto Brasileiro, parte da Plataforma Sul-Americana, teve o início da sua conformação atual no final do Cretáceo, quando os escudos orientais da América do Sul vieram a se comportar como áreas generalizadas de plataformas. Ao se iniciar o Terciário e em seu decorrer, processou-se um salientamento diferencial dos mais diversos quadrantes dessas velhas massas estáveis regionais. Dorsais e abóbadas salientaram maciços antigos, regionalmente muito bem definidos. O nível tectônico geral da área, que era muito baixo, assegurava um mínimo de compartimentação topográfica e de amplitude de relevo. Foi a partir desse esquema isostaticamente desequilibrado dentro do quadro geral do continente sul-americano que os dobramentos de fundo, de âmbito continental, vieram criar ou repronunciar um certo número de saliências e abaulamentos. Em função disso, após o Cretáceo houve como que uma re-compartimentação das velhas plataformas orientais sul-americanas, através de uma espécie de mosaico de abóbadas e dorsais, as quais ficaram como centralizando as massas topográficas dos diferentes quadrantes dos escudos regionais. No centro-sul de Minas Gerais, nordeste de São Paulo e estado do Rio de Janeiro pode-se vislumbrar a presença de uma abóbada muito antiga, muito soerguida e muito complexa, a qual modernamente (fim do Terciário) foi atingida plenamente pelos efeitos da tectônica quebrável, tendo sido desfeita através de uma topografia acidentada de montanhas em bloco e fossas tectônicas (núcleo sul-oriental do Escudo Brasileiro). Trata-se, aliás, da única área de compartimentação topográfica predominantemente tectônica de todo o Planalto Brasileiro. Este segmento está inserido no domínio morfoclimático das regiões

serranas, tropicais úmidas, ou dos “mares de morros” extensivamente florestados que apresenta características geológicas como fortíssima e generalizada decomposição de rochas, densas drenagens perenes, extensiva mamelonização, agrupamentos eventuais de “pães-de-açúcar” em áreas mal diaclasadas, planícies de inundação meândricas, extensos setores de solos superpostos.

A província geológica da Mantiqueira foi formada após a deriva continental do período Mesozóico, junto com três principais províncias estruturais atuais: Borborema, Tocantins e Pampeana. A Serra do Mar foi elevada no final do período Cambriano (ALMEIDA *et al.*, 2000).

Segundo ABREU (1973), a Serra da Fartura, parte da Serra da Mantiqueira localizada no leste do estado de São Paulo fazendo divisa com Minas Gerais, caracteriza-se pela formação florestal tropical de altitude com araucárias, e seus terrenos são constituintes do núcleo sul-oriental do Escudo Brasileiro. Com certa frequência, apresenta desníveis abruptos que chegam a 350-450 m em menos de 2 km. A combinação desses fatores estruturais e topográficos individualiza profundamente a área estudada, fazendo com que além de um rebordo de maciço antigo, ela seja também uma área de transição geocológica, apresentando não só um mosaico de formas de relevo, mas também de aspectos bioclimáticos contrastantes. A convergência de todos estes elementos deve ser associada ainda ao fato desta área estar situada em uma posição extremamente complexa no conjunto dos domínios morfoclimáticos brasileiros. Colocada na transição entre os chapadões florestados, característicos do centro-oeste paulista e as áreas tipicamente mamelonizadas, de vertentes policonvexas, do Sul de Minas Gerais, ambas integradas no Domínio dos Mares de Morros de caráter azonal, esta região apresenta ainda aspectos que a vinculam à

faixa de transição para o Domínio dos Cerrados, zonal, possuindo em certos compartimentos um aspecto geocológico que a liga a este domínio.

Itatiaia está no cume da região leste da Mantiqueira, mais de 2.000 m acima do Vale do Paraíba e 500 m acima dos platôs vizinhos de Campos do Jordão e Monte Verde. Itatiaia é um dos setores expostos do maciço que se ergueu além do alto platô de granito-gnaiss da Serra da Mantiqueira. Elevado desde o Oligoceno, este platô corresponde à mais alta superfície do bloco de montanhas da fachada atlântica do sudeste brasileiro (MODENESI-GAUTTIERI & TOLEDO, 1996). Esta cadeia de montanha interior do sudeste brasileiro corre paralela à Serra do Mar e forma uma barreira orográfica para a umidade vinda do Atlântico (BEHLING, 1997).

A Serra da Bocaina está localizada no maciço da serra do Mar e próxima do maciço da Serra da Mantiqueira (MODENESI-GAUTTIERI & TOLEDO, 1996), abarcando impressionante variação de temperatura, mesclando o clima tropical da baixada litorânea com temperatura abaixo de zero registradas no alto da serra. O relevo favorece formação de grandes cachoeiras e quedas-d'água nos cursos que formam a bacia do Rio Mambucaba (ÁVILA, 1999). A área estudada fica na transição entre a floresta tropical típica de encosta atlântica com a mata ciliar de conífera e capão de mata (GUIMARÃES *et al.*, 2000).

## **ARTRÓPODES ESTUDADOS**

### **Classe Arachnida**

#### **Subclasse Acari**

A classe Arachnida compreende os artrópodes terrestres que não possuem antenas nem mandíbulas. Este grupo apresenta morfologia muito diversificada, sendo encontrado em quase todas as regiões temperadas e tropicais do planeta (GUIMARÃES *et al.*, 2001). A subclasse Acari, à qual pertencem os carrapatos e os ácaros, é um grupo muito heterogêneo,

apresentando grande diversidade de hábitos e habitats; alguns membros alimentam-se exclusivamente de vegetais, outros são parasitos de vertebrados e invertebrados. A maioria dos ácaros parasitas de vertebrados é ectoparasito, particularmente de aves e mamíferos, e um pequeno número de espécies, cerca de 500, são endoparasitos (GUIMARÃES *et al.*, 2001).

A subclasse Acari é dividida em duas ordens, Parasitiformes e Acariformes. A ordem Parasitiformes é subdividida em 4 subordens, sendo que as subordens Gamasida (Mesostigmata) e Ixodida (Metastigmata) são de importância médico-veterinária e as duas outras subordens menores, Opiliocarida (Notostigmata) e Holothyrida (Tetrastigmata), são de vida livre (KRANTZ, 1978). A subordem Gamasida é uma das maiores na subclasse Acari. Os Gamasida parasitos apresentam grande diversidade em suas associações com os seus hospedeiros, incluindo entre eles os mamíferos (RADOVSKY, 1985; GUIMARÃES *et al.*, 2001). Alguns Gamasida não são parasitos de vertebrados, mas todos os Ixodida o são (KIM, 1985).



### **Subordem Gamasida**

A subordem Gamasida é a mais diversificada e amplamente distribuída dos Parasitiformes com aproximadamente 70 famílias. Cerca de 10.000 espécies já foram descritas, das quais metade é de vida livre (WALTER & PROCTOR, 1999). Embora a grande maioria não seja parasito, numerosas espécies são hematófagas, alimentando-se do sangue de aves e mamíferos, principalmente roedores. As espécies de interesse médico-

veterinário pertencem a três famílias: Dermanyssidae, Macronyssidae e Laelapidae (GUIMARÃES *et al.*, 2001).

A subfamília Laelapinae (Laelapidae) é cosmopolita, ocorrendo nas zonas tropical e sub-tropical (WENZEL & TIPTON, 1966), associada a roedores e marsupiais (MARTINS-HATANO *et al.*, 2002). Os Laelapinae são geralmente bem esclerotizados, freqüentemente com algumas expansões da carapaça (RADOVSKY, 1985). Gêneros como *Laelaps*, *Gigantolaelaps*, *Eubrachylaelaps*, *Echinolaelaps* e *Mysolaelaps* são normalmente associados a roedores miomorfos; *Tur* é associado a roedores caviomorfos; *Steptolaelaps* é associado a roedores sciurómorfos, e *Haemolaelaps* é associado tanto a roedores quanto a marsupiais (TIPTON *et al.*, 1966).

O gênero *Laelaps* é cosmopolita, sendo associado a roedores Murinae, Arvicolinae, Cricetinae e Sigmodontinae, sendo que nesta última subfamília não ocorre na tribo Peromyscini (WENZEL & TIPTON, 1966; MUSSER & CARLETON, 1993; EISENBERG & REDFORD, 1998). Em Belo Horizonte - MG foram encontrados *Laelaps manguinhos* Fonseca, 1935 e *Laelaps paulistanensis* Fonseca, 1935 em *Oryzomys subflavus* (Wagner, 1842) (LINARDI, *et al.* 1984); na zona urbana da mesma cidade também foram coletados *Laelaps nuttalli* Hirst, 1915 em *Rattus novergicus* (Berkenhout, 1769) (LINARDI *et al.*, 1985). Na Ilha Grande - RJ, GUITTON *et al.* (1986) relataram *Laelaps differens* Fonseca, 1935 em *Oligoryzomys eliurus* (Wagner, 1845) e em *Oryzomys russatus* (Wagner, 1848); *L. manguinhos* em *Nectomys squamipes* (Brants, 1827), *O. russatus* e *Oxymycterus hispidus* Pictet, 1843; *Laelaps navasi* Fonseca 1939 em *N. squamipes* e *O. russatus*; *L. nuttalli* em *Oryzomys* sp. e *R. novergicus* (GUITTON *et al.*, 1986). Em estudo mais recente na mesma área, MARTINS-HATANO *et al.* (2002) encontraram novamente *N. squamipes* infestado por *L. manguinhos*, porém novas relações foram encontradas: *O. russatus* com *Laelaps*

*exceptionalis* Fonseca, 1939 e *Laelaps acuminata* Furman, 1972 e *Rhipidomys* sp. com *Laelaps thori* Fonseca, 1939 (MARTINS-HATANO *et al.*, 2002). No município de Juiz de Fora – MG (LINARDI *et al.*, 1987), *Laelaps paulistanensis* foi coletado nos seguintes hospedeiros: *Akodon arviculoides* (Wagner, 1842), *Calomys callosus* (Rengger, 1830), *N. squamipes*, *Oligoryzomys eliurus* (Wagner, 1845), *Oxymycterus roberti* Thomas, 1901 e *Zigodontomys lasiurus* (Lund, 1841). Em Santa Catarina, *L. paulistanensis* foi coletado em *O. eliurus* (LINARDI *et al.*, 1991c). Na Ilha de Maracá – RR, duas espécies de *Laelaps* foram encontradas, *Laelaps flexa* Furman, 1972 em *Holochilus brasiliensis* (Desmarest, 1819) e *L. paulistanensis* em *Bolomys* sp. e em *Oligoryzomys fulvescens* (Saussure, 1860) (= *Oryzomys delicatus* Osgood, 1912) (LINARDI *et al.*, 1991a). Nas proximidades de Brasília – DF (GETTINGER, 1992), foram encontradas 13 espécies de *Laelaps* associadas a 11 espécies de hospedeiros, *L. nuttalli* em *Rattus rattus* (Linnaeus, 1758), *Laelaps castroi* Fonseca, 1959 em *Oryzomys fornesi* Massoia, 1973, *L. differens* em *O. subflavus* e em *Didelphis albiventris* Lund, 1840, *L. manguinhos* em *N. squamipes* e em *D. albiventris*, *Laelaps pilifer* Tipton, 1966 em *Oecomys concolor* (Wagner, 1845), *Laelaps spicata* Furman, 1972 em *Oryzomys bicolor* (Tomes, 1960), *Laelaps thori* em *Rhipidomys mastacalis* (Lund, 1840), *Laelaps mazzai* Fonseca, 1939 em *C. callosus* e em *D. albiventris*, *Laelaps vadevinoi* Gettinger, 1992 em *Calomys tener* (Winge, 1887), *Laelaps acuminata* Furman, 1972 em *O. concolor*, *Laelaps furmani* Gettinger, 1992 em *O. bicolor*, *L. paulistanensis* em *Oligoryzomys microtis* (Allen, 1916) e *Oligoryzomys nigripes* (Olfers, 1818), *Laelaps fonsecai* Gettinger, 1992 em *R. mastacalis*. Na Reserva Biológica Bela Vista, localizada nos municípios de Mandirituba e Foz do Iguaçu - PR, *L. paulistanensis* foi encontrado em *Akodon montensis* (Thomas, 1913), *Akodon serrensis* Thomas, 1902 e *O. nigripes* (BARROS *et al.*, 1993). Em Tijucas do Sul – PR (BARROS-BATTESTI *et al.*,

1998), o mesmo ácaro foi coletado apenas em *O. nigripes*, não ocorrendo em *A. montensis* e *A. serrensis* que também foram coletados no local.

O gênero *Gigantolaelaps* possui 20 espécies parasitando marsupiais e roedores, principalmente cricetíneos (WENZEL & TIPTON, 1966; KIM, 1985). Este gênero apresenta dimensões corporais maiores do que qualquer outro gênero da família (Fonseca, 1939). *Gigantolaelaps wolffsohni* (Oudemans, 1910) mostrou-se específico para *O. nigripes* em Foz do Iguaçu-PR (BARROS *et al.* 1993), e não específico na Ilha Grande-RJ (GUITTON *et al.*, 1986), onde é encontrado em *O. eliurus* e *O. russatus*. Neste local também foi encontrado *Gigantolaelaps oudemansi* Fonseca, 1939 parasitando *N. squamipes*, além dos dois últimos hospedeiros citados. Em outro estudo este hospedeiro também foi infestado por *Gigantolaelaps goyanensis* Fonseca, 1939 (MARTINS-HATANO *et al.*, 2002). *Gigantolaelaps butantanensis* (Fonseca, 1935) foi encontrado em *O. eliurus* e *Oryzomys* sp. em Florianópolis-SC (LINARDI *et al.*, 1991c). *Gigantolaelaps mattogrossensis* (Fonseca, 1935) apresentou especificidade para *O. subflavus* em duas áreas de Belo Horizonte-MG (LINARDI *et al.*, 1984). Na Ilha de Maracá-RR, *G. goyanensis* não apresentou especificidade, pois parasitou *Holochilus brasiliensis* (Desmarest, 1819) e foi o único parasito de *N. squamipes* (LINARDI *et al.*, 1991a,b). Em Juiz de Fora-MG, *G. butantanensis* foi encontrado parasitando os roedores *A. arviculoides*, *C. callosus*, *N. squamipes*, *O. eliurus*, *Oxymycterus roberti* Thomas, 1901 e *Zygodontomys lasiurus* (Lund, 1841). Outras espécies deste gênero também foram encontradas: *G. goyanensis* parasitando *O. eliurus* e *O. roberti*, e *G. mattogrossensis* parasitando *O. eliurus* e *Z. lasiurus* (LINARDI *et al.*, 1987). GETTINGER (1987) encontrou no cerrado as seguintes relações de especificidade: *Gigantolaelaps amazonae* Furman, 1972 em *O. bicolor*, *Gigantolaelaps guimaraesi* Lizaso, 1968 em *O. concolor*, *Gigantolaelaps peruviana* (Ewing, 1933) em *O.*

*microtis*, *G. wolffsohni* em *O. nigripes*, e *Gigantolaelaps vitzthumi* Fonseca, 1939 em *O. subflavus*. Além de *G. oudemansi* parasitando *Oryzomys capito* (Olfers, 1818), *O. concolor* em *D. albiventris* e *G. goyanensis* parasitando *N. squamipes* e *D. albiventris*. FONSECA (1939) descreveu a espécie *Gigantolaelaps gilmorei* de animais capturados em Anápolis-GO que foram divididos em dois lotes. Um lote capturado sobre “ratos” que também estavam parasitados por *G. oudemansi*, e outro capturado sobre *Echimys* sp. TIPTON *et al.* (1966) relatam que no Panamá esta espécie preferiu hospedeiros do gênero *Oryzomys*, apesar de ter sido coletada em outros gêneros: *Nectomys*, *Sigmodon*, *Reithrodontomys*, *Zigodontomys* e *Proechimys*. Na Estação Ecológica de Juréia-Itatins - SP, *G. oudemansi* foi encontrado em *O. russatus*, em *Trinomys iheringi* Thomas, 1911 e em *N. squamipes*, e *Gigantolaelaps gilmorei* Fonseca, 1939 apenas em *O. russatus* (BOSSI *et al.*, 2002); entre os marsupiais foram encontrados *G. gilmorei* em *Metachirus nuticaudatus* (Geoffroy, 1803) e *Philander frenatus* (Olfers, 1818) e *Gigantolaelaps* grupo *amazonae* em *M. nuticaudatus* (BOSSI, 1996).

O gênero *Mysolaelaps* é Neotropical e ocorre na América do Sul em cricetíneos e caviomorfos (WENZEL & TIPTON, 1966), sendo que existem apenas três espécies conhecidas parasitando pequenos mamíferos: *Mysolaelaps heteronychus* Fonseca 1959, *Mysolaelaps microspinosus* Fonseca, 1936 e *Mysolaelaps parvispinosus* Fonseca, 1936. *Mysolaelaps parvispinosus* foi coletado em *O. subflavus* em Belo Horizonte (Linardi *et al.*, 1984). Em Juiz de Fora – MG, *M. parvispinosus* foi coletada em *A. arviculoides*, em *N. squamipes*, em *O. eliurus*, em *O. roberti* e em *Z. lasiurus* (LINARDI *et al.*, 1987). Em Florianópolis – SC, *M. parvispinosus* foi coletado junto com *M. microspinosus* em *O. eliurus* (LINARDI *et al.*, 1991c); na Ilha de Maracá – RR, apenas *M. parvispinosus* foi coletado em *Bolomys* sp. e em *O. fulvescens* (LINARDI *et al.*, 1991a). Na Reserva

Biológica Bela Vista – PR, *M. parvispinosus* infestou *A. montensis*, *A. serrensis* e *O. nigripes* (BARROS *et al.*, 1993). Em Tijucas do Sul - PR foi coletado apenas em *O. nigripes*, apesar da ocorrência de *A. montensis* e *A. serrensis* na mesma área (BARROS-BATTESTI *et al.*, 1998). *Mysolaelaps heteronychus* estava associado a *Oryzomys* sp., *Trinomys dimidiatus* (Günter, 1877), *Rhipidomys mastacalis* (Lund, 1840) e a *R. novergicus* na Ilha Grande – RJ (GUITTON *et al.*, 1986); em outra pesquisa no mesmo local ocorreu apenas em *Rhipidomys* sp., não ocorrendo em *T. dimidiatus* e *O. russatus* (MARTINS-HATANO *et al.*, 2002).

O gênero *Haemolaelaps* ocorre tanto em roedores quanto em marsupiais (TIPTON *et al.*, 1966), podendo também estar associado a ninhos (KIM, 1985). Muitos autores consideram o gênero *Androlaelaps* igual a *Haemolaelaps*, mas a especialização da quelícera dos machos, além de outras características, tem sido utilizada para separar o grupo em dois gêneros (RADOVSKY, 1985) ou dois subgêneros (BOTELHO *et al.*, 2002).

O gênero *Androlaelaps* está mais relacionado a ninhos, tanto de mamíferos quanto de aves (RADOVSKY, 1985). No estado de Santa Catarina, *Androlaelaps fahrenheitzi* (Berlese, 1911) foi coletado em *Oxymycterus rutilans*, *Androlaelaps* sp. em *Akodon cursor* (Winge, 1887) e *Androlaelaps rotundus* (Fonseca, 1936) em *A. cursor* e em *O. eliurus* (LINARDI *et al.*, 1991c). Na Ilha de Maracá – RR, *A. fahrenheitzi* estava associado a *Proechimys guyannensis* (Geoffroy, 1803), a *Proechimys* sp. e a *Monodelphis brevicaudata* (Erxleben, 1777) (LINARDI *et al.*, 1991a). Na Reserva Biológica Bela Vista – PR, *Androlaelaps rotundus* foi encontrado em *A. montensis*, em *A. serrensis* e em *O. nigripes* e *A. fahrenheitzi* foi encontrado apenas em *O. nigripes* (BARROS *et al.*, 1993). No mesmo estado em Tijucas do Sul, *A. rotundus* estava associado a *A. montensis*, a *A. serrensis*, a *Akodon* sp., a *O. flavescens* e a *Oxymycterus* sp. e *A. fahrenheitzi* a *A. montensis*, a *A.*

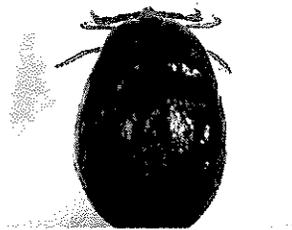
*serrensis*, a *Akodon* sp., a *O. nigripes*, a *Oxymycterus* sp. e a *Sciurus aestuans* Linnaeus, 1776 (BARROS-BATTESTI *et al.*, 1998). Na Ilha Grande – RJ, foram encontradas cinco prováveis novas espécies do gênero *Androlaelaps* associadas aos seguintes hospedeiros: *N. squamipes*, *O. russatus*, *Oxymycterus dasytrichus* (Fischer, 1814) e *T. dimidiatus* (MARTINS-HATANO *et al.*, 2002). GETTINGER e OWEN (2000) após análise morfométrica de *A. rotundus* associados a várias espécies de akodontinos no Paraguai concluíram que esta espécie de ácaro é um complexo de espécies crípticas. Na Ilha Grande – RJ e no município de Itatiaia – RJ foi encontrada uma espécie nova, *Androlaelaps marmosops* Martins-Hatano, Gettinger & Bergallo, 2001 associada ao marsupial *Marmosops incanus* (Lund, 1840) (MARTINS-HATANO *et al.*, 2001).

O gênero *Tur* é associado a roedores caviomorfos. *Tur turki* Fonseca, 1958 foi coletado em *O. eliurus* e em *T. dimidiatus* na Ilha Grande – RJ (GUITTON *et al.*, 1986). Em outro estudo, *T. turki* e outra espécie do gênero *Tur* também foram coletados em *T. dimidiatus* (MARTINS-HATANO *et al.*, 2002). Em Juiz de Fora – MG, *Tur aragaoi* Fonseca, 1939 foi coletado em *R. novergicus* (LINARDI *et al.*, 1987). Foram encontradas três espécies do gênero *Tur* na Ilha de Maracá – RR, *Tur apicalis* Furman e Tipton, 1961 associado a *O. fulvescens*, a *P. goyannensis* e a *Proechimys* sp. Neste dois últimos hospedeiros foram encontrados também *Tur aragaoi* (Fonseca, 1958) e *Tur aymara* Fonseca, 1960 (LINARDI *et al.*, 1991a).

A família Macronyssidae, é composta por parasitos obrigatórios, estando associada principalmente a morcegos Microchiroptera. Alguns gêneros estão associados a répteis, aves e roedores (KIM, 1985; RADOVSKY, 1994). Dentre os parasitos de roedores podemos destacar os seguintes gêneros *Argitis*, *Acanthonyssus*, *Lepidodorsum*,

*Lepronyssoides* e *Ornithonyssus*; este último gênero parasito também marsupiais e aves (YUNKER & RADOVSKY, 1966; RADOVSKY, 1994).

Entre os Acariformes, as ordens Prostigmata e Astigmata possuem ácaros associados a vertebrados. Nos Prostigmata, parasitos de mamíferos são encontrados principalmente nos Cheyletoidea e Trombidoidea, nesta última estão incluídos ácaros parasitos de insetos e vertebrados. Esta superfamília é de difícil classificação devido a sua heterogeneidade. Larvas da família Trombiculidae atacam vertebrados (KIM, 1985; WOOLLEY, 1988).



#### **Subordem Ixodida**

A subordem Ixodida é composta por aproximadamente 860 espécies de carrapatos que estão divididas em três famílias Argasidae, Ixodidae e Nuttalliellidae (GUIMARÃES *et al.*, 2001). Existem muitas teorias relacionadas à especiação da família Ixodidae com os seus hospedeiros. Cada teoria cita um tipo de hospedeiro para a forma ancestral desta família, dentre eles os anfíbios, os répteis, as aves e os mamíferos, principalmente os monotrematos e marsupiais, existindo também uma teoria na qual os ancestrais dos carrapatos eram predadores (HOOGSTRAAL & KIM, 1985; KLOMPLEN *et al.*, 1996). Durante contínua coevolução com aves e mamíferos, as adaptações de muitas espécies de carrapatos têm sido conservativas. Propriedades e processos estruturais, fisiológicos, etológicos e reprodutivos têm mudado, mas dentro de estreitos parâmetros. Adaptações mais radicais ocorreram em pequenas proporções nas espécies parasitos de mamíferos (HOOGSTRAAL & KIM, 1985). Segundo KLOPLEN *et al.* (1996), a evolução dos

carrapatos pode ser determinada pela adaptação a um tipo particular de habitat e não a um determinado tipo de táxon. Esta hipótese é fortalecida pela observação de muitas espécies de carrapatos parasitarem hospedeiros distantes filogeneticamente com ninhos ou habitats semelhantes.

Os Ixodidae são parasitos de vertebrados, sendo os mamíferos os principais hospedeiros, nos quais os roedores são os mais parasitados. Mais da metade das espécies de carrapatos parasitam roedores nas fases imaturas. No entanto, aves, répteis e anfíbios são também por eles parasitados (OLIVER JR., 1989; FLECHTMANN, 1990).

Fatores ambientais, tais como clima, tipo de solo e cobertura vegetal, influenciam a abundância e os padrões de atividades dos carrapatos. Trabalhos mostram que a interação entre o clima e o habitat, assim como o clima e a possibilidade de encontro do hospedeiro e a variação populacional nas diferentes épocas do ano, atuam na variação anual da abundância de carrapatos (DAVIDSON *et al.*, 1994; MANNELLI, *et al.*, 1994; BARROS-BATTESTI *et al.*, 2000). Estudos laboratoriais mostram a sensibilidade de ixodídeos imaturos à variação da umidade relativa do ar (STAFFORD III, 1994).

A fauna brasileira de ixodídeos é bastante reduzida, com aproximadamente 57 espécies distribuídas em 10 gêneros: *Argas*, *Otobius*, *Ornithodoros*, *Antricola*, *Amblyomma*, *Anocentor*, *Boophilus*, *Haemaphysalis*, *Ixodes* e *Rhipicephalus* (GUIMARÃES *et al.*, 2001).

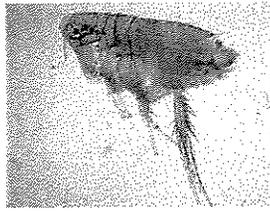
Na família Ixodidae, o gênero *Ixodes*, com aproximadamente 240 espécies, é representante típico dos carrapatos com escudo dorsal contendo especializações secundárias tanto estruturais como biológicas, algumas das quais foram desenvolvidas provavelmente durante o período Terciário (HOOGSTRAAL & KIM, 1985). *Ixodes loricatus* Neumann, 1899 pode ser encontrado na área compreendida entre o México e a Argentina. Os

carrapatos adultos possuem como principais hospedeiros os marsupiais da família Didelphidae, mas podem ser encontrados em outros animais, sendo que suas larvas e ninfas parasitam roedores silvestres (FAIRCHILD *et al.*, 1966, FLECHTMANN, 1990; Guimarães *et al.*, 2001). Na costa paranaense *I. loricatus* foi encontrado no marsupial *Philander opossum* (Linnaeus, 1758) (BARROS & BAGGIO, 1992). No Parque Estadual de Vila Velha-PR, esta espécie foi coletada nos seguintes marsupiais: *Didelphis aurita* Wied-Neuwied, 1826, *D. albiventris* e *Lutreolina crassicaudata* (Desmarest, 1804), além do carnívoro *Nasua nasua* (Linnaeus, 1766) (Procyonidae) (BARROS & BAGGIO, 1992). No município de Itapevi – SP, *I. loricatus* foi coletado em *D. aurita* (BARROS-BATTESTI *et al.*, 2000). Na Ilha Grande-RJ, *I. loricatus* foi coletado no roedor cricetídeo *O. russatus* (GUITTON *et al.*, 1986). *Ixodes amarali* Fonseca, 1955 é encontrado em roedores silvestres e ocorrem nas regiões Nordeste e Sudeste brasileiras. *Ixodes fuscipes* Koch, 1844 é encontrado no Panamá, Peru e Brasil, não apresentando nenhuma especificidade para hospedeiros, já tendo sido encontrado em roedores, marsupiais, felinos e até mesmo em aves. *Ixodes luciae* Sévenet, 1945 ocorre nas Américas Central e do Sul; no Brasil foi coletado apenas no Pará, seus hospedeiros são pequenos mamíferos. *Ixodes auritulus* (Neumann, 1904), carrapato comum em aves, apresenta uma ampla distribuição mundial, ocorrendo nas regiões Neotropical, Neártica e Australiana (GUIMARÃES *et al.*, 2001). Em Iguape - SP na Estação Ecológica de Juréia-Itatins – SP, foi encontrado *Ixodes* sp. e em *O. russatus* (BOSSI *et al.*, 2002).

Os carrapatos dos gêneros *Aponomma* e *Amblyomma* (Amblyomminae), com cerca de 126 espécies, são tanto tropicais quanto sub-tropicais e apresentam características estruturais primitivas, tais como palpos estreitos e alongado e base retangular do capítulo. Duas espécies das 24 de *Aponomma* e 37 espécies das 102 de *Amblyomma* são parasitos de

répteis (HOOGSTRAAL & KIM, 1985). O gênero *Amblyomma* pode também ser encontrado em aves e anfíbios (KLOPEN *et al.*, 1996). Neste gênero a especificidade varia muito, sendo que espécies como *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787) e *Amblyomma oblongoguttatum* Koch, 1844 ocorrem em hospedeiros de sete a oito ordens diferentes, enquanto *Amblyomma longirostre* (Koch, 1844) e *Amblyomma pecarium* Dunn, 1933 são parasitos de uma única espécie de hospedeiro (FAIRCHILD *et al.*, 1966). *Amblyomma cajennense* apresenta grande área de distribuição nas Américas, sobretudo nas regiões mais quentes. Pode ser encontrado, em todas as fases, em aves domésticas e silvestres, em numerosos mamíferos, e não raro em ofídios (FLECHTMANN, 1990). ARAGÃO e FONSECA (1961) relatam a ocorrência de *A. cajennense* e *Amblyomma mantiquirensis* Aragão, 1908 no perissodátilo *Tapirus terrestris* (Linnaeus, 1758) (Tapiridae) e no porco do mato. *Amblyomma longirostre* (Koch, 1844) ocorre do sul do México até a Argentina, as ninfas podem ser encontradas em aves, apesar de apresentar em uma preferência por roedores do gênero *Coendou* sp. (Erethizontidea) (GUIMARÃES *et al.*, 2001). BECHARA e colaboradores (2000) relatam a ocorrência de sete espécies de *Amblyomma* em mamíferos do pantanal. *Amblyomma* sp. foi coletada no Parque Estadual de Vila Velha-PR, em *D. albiventris* (BARROS & BAGGIO, 1992). Na Ilha de Maracá – RR, foram coletados *Amblyomma* sp. no roedor *P. guyannensis* e no marsupial *Marmosa murina* (Linnaeus, 1758) (LINARDI *et al.*, 1991a). Na Estação Ecológica de Juréia-Itatins – SP, formas imaturas de *A. cajennense* foram encontradas em *N. squamipes* e *O. russatus* (BOSSI *et al.*, 2002).

## Classe Insecta



## Ordem Siphonaptera

A ordem Siphonaptera é de distribuição mundial relativamente pequena, com cerca de 3000 espécies descritas, incluídas em 238 gêneros distribuídos em 15 famílias. Na região Neotropical, excetuando-se a porção mexicana, ocorrem 52 gêneros e cerca de 280 espécies. No Brasil, foram assinalados oito famílias, 20 gêneros e 59 espécies e subespécies (LINARDI & GUIMARÃES, 2000).

Os adultos de todas as espécies de pulgas são ectoparasitos obrigatórios ou facultativos, sendo um dos poucos grupos de insetos parasitos que apresentam estágios pré-adultos de vida livre. Os ovos não são fixos a qualquer estrutura, e geralmente são depositados nos ninhos dos hospedeiros. Com exceção das Tungidae, as larvas de pulgas apresentam três instares e possuem aparelho bucal do tipo mastigador, alimentam-se de uma variedade de materiais orgânicos em áreas associadas ao hospedeiro, vivendo no ninho ou em abrigo, ou próximos a estes locais. As pupas podem ser nuas ou encasuladas revestidas por material orgânico cimentado pelas glândulas salivares (WENZEL & TIPTON, 1966; ASKEW, 1971; MARSHALL, 1981; KIM, 1985; LINARDI & GUIMARÃES, 2000). Os instares imaturos de cada espécie de pulga são adaptados a determinadas condições ambientais. Muitas pulgas não são específicas aos seus hospedeiros, mas sim aos ninhos, pois dependem de fatores ecológicos que possibilitem o seu desenvolvimento (ASKEW, 1971).

Muitas das pulgas parasitos de mamíferos evoluíram com seus hospedeiros por um período de vários milhões de anos; os mamíferos foram os seus primeiros hospedeiros e esta ordem é monofilética. As famílias Stephanocircidae, Hystrichopsyllidae e Pygiopsyllidae apresentam uma antiga associação com seus hospedeiros, marsupiais, e as infestações datam do período Cretáceo. Elas devem ter acompanhado os marsupiais da América do Sul, através da Antártica e Austrália (TRAUB, 1985).

A coevolução de pulgas e mamíferos é evidenciada principalmente pela fisiologia dos sifonápteros, pela relação com os hospedeiros, pela biogeografia e pela morfologia das pulgas. A longa e estreita relação entre as pulgas e seus hospedeiros resultou em mudanças estruturais adaptativas. Há uma correlação bem estabelecida entre o nível de desenvolvimento evolucionário das pulgas e de seus hospedeiros mamíferos (TRAUB,1985).

A maioria das pulgas é específica e restrita a uma única espécie de hospedeiro, ou a um único gênero, apesar de algumas espécies de pulgas preferirem uma determinada família ou ordem de hospedeiro. Algumas pulgas mudaram de hospedeiros e apresentam adaptações características e modificações morfológicas em consequência do novo hospedeiro. Alguns grupos de mamíferos não apresentam pulgas, tais como os de hábitos aquáticos, os Cetáceos, os Sirênios, além de alguns terrestres como os Proboscídeos, os Dermópteros e os Tubulidentatas. Mamíferos marinhos, aquáticos e semi-aquáticos não apresentam pulgas específicas, pois elas não sobrevivem debaixo d'água por mais de alguns minutos (TRAUB, 1985).

As pulgas apresentam grande preferência por roedores, pois 74% das espécies de pulgas foram relatadas como ectoparasitos desta ordem de mamíferos (LINARDI & GUIMARÃES, 2000). Elas também são encontradas em outros mamíferos: Insetivora

(8%), Marsupialia (5%), Chiroptera (5%), Lagomorpha (3%), Carnivora (3%), e menos de 1% em Monotremata, Edentata, Pholidota, Hyracoidea a Artiodactyla (MARSHALL, 1981).

As pulgas parasitos de mamíferos são normalmente encontradas sobre o corpo do hospedeiro em um grande número de indivíduos. Porém em roedores, as pulgas são geralmente dispersas. Algumas espécies penetram a sua cabeça, o tórax e alguns segmentos abdominais ou apenas as maxilas no corpo do hospedeiro, outras espécies não vivem sobre o corpo do hospedeiro, só o procuram para exercer a hematofagia, como as habitantes de ninhos e as encontradas no ambiente do hospedeiro (MARSHALL, 1981; LINARDI & GUIMARÃES, 2000).

A sifonapterofauna de roedores silvestres do Brasil está relativamente pouco explorada em certas regiões; parece ser típica da América do Sul, sendo, entretanto, variada e característica em cada região (BOTELHO & LINARDI, 1980).

A família Ctenophthalmidae é representada no Brasil por apenas um gênero, *Adoratopsylla*, este é dividido em dois subgêneros: *Adoratopsylla* e *Tritopsylla*. A espécie de sifonáptero *Adoratopsylla (Adoratopsylla) antiquorum antiquorum* (Rothschild, 1904) ocorre tanto no Brasil quanto na Venezuela. No Brasil, esta espécie foi relatada nos seguintes estados: Alagoas, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Minas Gerais, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro e São Paulo. A razão fêmeas/machos é 1,1:1. Esta espécie de pulga ocorre em espécies de duas ordens de mamíferos: Rodentia e Marsupialia, apresentando uma preferência por marsupiais (LINARDI & GUIMARÃES, 2000).

A família Rhopalopsyllidae apresenta uma distribuição essencialmente Neotropical (LINARDI, 1985). MACHADO-ALLISON (1962) sugere que os marsupiais e os edentados foram inicialmente os hospedeiros primários dos Rhopalopsyllinae e agiram

como disseminadores. LINARDI e GUIMARÃES (1993) utilizando metodologias fenética e cladística, separaram esta família em oito gêneros: *Rhopalopsyllus*, *Gephyropsylla*, *Tiamastus*, *Hechtiella*, *Ayshaepsylla*, *Neotropsylla*, *Scolopsyllus* e *Polygenis*, este último dividido em dois subgêneros: *Polygenis* e *Neopolygenis*. A espécie *Polygenis (Polygenis) rimatus* (Jordan, 1932) ocorre no Brasil e também na Argentina, Paraguai e Peru. No Brasil, esta espécie foi encontrada nos seguintes estados: Bahia, Espírito Santo, Goiás, Minas Gerais, Pará, Paraná, Rio de Janeiro, Santa Catarina e São Paulo. A razão entre o número de fêmeas e o de machos é de 0,94:1. *Polygenis rimatus* apresenta pouca especificidade para hospedeiros, sendo encontrada em espécies de mamíferos das ordens Rodentia (Muridae e Caviidae), Marsupialia e Carnivora. Os principais gêneros de hospedeiros parasitados por esta pulga são *Akodon* e *Oryzomys* (LINARDI & GUIMARÃES, 2000). A espécie *Polygenis (Polygenis) roberti roberti* (Rothschild, 1905) é encontrada no Brasil, no Equador e no Peru. No Brasil, esta pulga ocorre nos seguintes estados: Bahia, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Paraná, Pernambuco, Santa Catarina e São Paulo. A razão entre o número de fêmeas e o de machos é 1,2:1. *Polygenis (P.) r. roberti* também apresenta pouca especificidade para hospedeiro, podendo ser encontrada parasitando espécies de mamíferos das ordens: Rodentia (Sciuridae, Muridae e Caviidae), Marsupialia, Carnívora e Edentata. Na ordem Rodentia o principal gênero de hospedeiro é o *Oryzomys* (Muridae). A espécie *Polygenis (Polygenis) tripus* (Jordan, 1933) ocorre no Brasil e também na Argentina e na Bolívia. No Brasil, esta espécie de pulga pode ser encontrada nos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Goiás, Minas Gerais, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte e São Paulo. A razão fêmeas/machos é 1,51:1. *Polygenis tripus* ocorre em espécies de apenas duas ordens de mamíferos: Rodentia (Muridae e Caviidae) e Marsupialia. Na ordem Rodentia, esta espécie

de sifonáptero pode ser encontrada principalmente em espécies dos gêneros *Bolomys* e *Oryzomys*, ambos da família Muridae (LINARDI & GUIMARÃES, 2000). A espécie *Polygenis (Neopolygenis) atopus* (Jordan & Rothschild, 1922) pode ser encontrada no Brasil, na Argentina, Bolívia, Panamá e Venezuela. No Brasil, esta espécie de sifonáptero foi encontrada nos seguintes estados: Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro, Santa Catarina e São Paulo. A razão entre o número de fêmeas e o de machos é 0,75:1. A especificidade para hospedeiros não é uma característica desta espécie de pulga, pois já foram coletadas em espécies de mamíferos das ordens: Rodentia (Cricetidae e Caviidae), Marsupialia, Carnívora e Edentata. (LINARDI & GUIMARÃES, 2000). A pulga *Polygenis (Neopolygenis) pygaerus* (Wagner, 1937) ocorre apenas na Argentina e no Brasil, onde ocorre nos estados de Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro e Santa Catarina. A razão fêmeas/machos é 1,5:1. *Polygenis (N.) pygaerus* ocorre em roedores e marsupiais (LINARDI & GUIMARÃES, 2000). A espécie de sifonáptero *Polygenis (Neopolygenis) pradoi* (Wagner, 1937) é encontrada no Brasil, na Argentina e Colômbia. No Brasil, esta espécie foi relatada nos seguintes estados: Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro, Santa Catarina e São Paulo. A razão entre o número de fêmeas e o de machos é de 1,93:1. *Polygenis (N.) pradoi* ocorre em espécies nas seguintes ordens de mamíferos: Rodentia (Cricetidae), Marsupialia e Carnívora. Na ordem Rodentia, esta espécie de sifonáptero pode ser encontrada principalmente em espécies do gênero *Akodon* (LINARDI & GUIMARÃES, 2000). A espécie *Polygenis (Neopolygenis) frustratus* Johnson, 1957 ocorre no Brasil, na Argentina e Venezuela. No Brasil, esta espécie de pulga foi encontrada nos estados: Rio de Janeiro, Paraná, Santa Catarina e São Paulo. A razão fêmeas/machos é 1,22:1. *Polygenis (N.) frustratus* ocorre em espécies de mamíferos de duas ordens, Rodentia (Cricetidae) e Marsupialia. Na ordem Rodentia, este sifonáptero é mais comum no gênero

*Akodon* (LINARDI & GUIMARÃES, 2000). A espécie de sifonáptero ropalopsilino *Hechtiella lakoi* (Guimarães, 1948) é encontrada apenas no Brasil, nos seguintes estados: Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo. A razão entre o número de fêmeas e o de machos é 2,14:1. Esta espécie de pulga ocorre apenas em espécies de mamíferos da ordem Rodentia, tendo como hospedeiros preferenciais animais do gênero *Trinomys* (Echimyidae) (LINARDI & GUIMARÃES, 2000).

A família Stephanocircidae é dividida em duas subfamílias, duas tribos, nove gêneros e 53 espécies. As duas subfamílias, Craneopsyllinae e Stephanocircinae ocorrem, respectivamente, na América do Sul e na Austrália. A subfamília Stephanocircinae é ectoparasito de marsupiais. Apesar de ser parasito de roedores e marsupiais, a subfamília Craneopsyllinae é considerada a mais primitiva desta família. O gênero *Craneopsylla* é monotípico, com duas subespécies. Somente a subespécie *Craneopsylla minerva minerva* (Rothschild, 1903) ocorre no Brasil (LEWIS, 1993; LINARDI & GUIMARÃES, 2000; GUIMARÃES *et al.*, 2001), ocorrendo também na Argentina, Paraguai, Venezuela e Peru. No Brasil relatos mostram a ocorrência nos seguintes estados: Alagoas, Bahia, Ceará, Minas Gerais, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro, Santa Catarina e São Paulo. A razão fêmeas/machos é 2,48:1. O sifonáptero *Craneopsylla minerva minerva* foi coletado em espécies de mamíferos das ordens: Rodentia, Marsupialia e Chiroptera (LINARDI & GUIMARÃES, 2000).

A família Tungidae é dividida em duas subfamílias, quatro gêneros e 23 espécies, sendo todas penetrantes ou semi-penetrantes. No Brasil sete espécies são conhecidas nos três gêneros, que aqui ocorrem, *Tunga*, *Hectopsylla* e *Rhynchopsyllus* (LINARDI & GUIMARÃES, 2000; GUIMARÃES *et al.*, 2001). A espécie *Tunga grupo caecata* (Enderlein, 1901) (Tungidae) foi relatada nos seguintes estados brasileiros: Minas Gerais,

Paraná e São Paulo. Os machos desta espécie de pulga são desconhecidos. *Tunga grupo caecata* ocorre apenas em roedores, nos quais se aloja na base da orelha (LINARDI & GUIMARÃES, 2000).

### **Ordem Díptera**

A ordem Diptera é formada por aproximadamente 85.000 espécies, consideravelmente menor que as ordens Coleoptera, Hymenoptera ou Lepidoptera. Porém as moscas devem ser consideradas como um dos grupos dominantes de insetos, pois apresentam extrema abundância sobre uma grande variedade de situações ecológicas. Os dípteros incluem predadores, parasitos, parasitóides e saprófagos (DALY *et al.*, 1998).

A ordem Diptera possui numerosas famílias com membros parasitos de outros insetos e também de vertebrados. Dez famílias da ordem Diptera estão associadas a mamíferos: Hippoboscidae (48 espécies), Mystacinobiidae (uma espécie), Nycteribiidae (256 espécies), Streblidae (221 espécies), Calliphoridae e Sarcophagidae (16 espécies), Cuterebridae (83 espécies), Gasterophilidae (18 espécies), Oestridae (34 espécies), Hypodermatidae (20 espécies) e Carnidae (30 espécies) (MARSHALL, 1981). Seis famílias apresentam larvas produtoras de miíases obrigatórias das quais, apenas Cuterebridae, Gasterophilidae, Hypodermatidae e Oestridae são parasitos exclusivos de mamíferos (KIM & ADLER, 1985). As larvas das famílias Cuterebridae e Hypodermatidae ocorrem sob a derme (KIM, 1985).



### **Família Cuterebridae**

Cuterebridae são insetos holometábolos, apresentando durante seu desenvolvimento, os estágios de ovo, larva - que apresenta diferentes instares - pupa e imago ou adulto (Leite, 1987). As larvas das moscas desenvolvem furúnculos na pele e têm sido, freqüentemente, observadas em marsupiais, roedores, lagomorfos e primatas (CATTS, 1982, BOSSI & BERGALLO, 1992). Esta relação entre hospedeiro e parasito é provavelmente estável, estando eles envolvidos em uma co-adaptação e em uma tolerância recíproca, visto que foi observado que a reprodução de machos e fêmeas do roedor *Peromyscus lecopus* (Fisher, 1829) parasitados por *Cuterebra fontinella* Clark, 1927 não foi afetada (TIMM & COOK, 1979), assim como a de machos e fêmeas adultas de *O. russatus* parasitados por *Metacuterebra apicalis* (Guérin-Meneville, 1835) na região sudeste do Brasil (BERGALLO *et al.*, 2000).

A família Cuterebridae freqüentemente é encontrada como parasito cutâneo restrita aos mamíferos do Novo Mundo (CATTS, 1982). Na região Neártica, foram consideradas as espécies do gênero *Cuterebra*, enquanto que, na região Neotropical, além das espécies de *Cuterebra*, as quais GUIMARÃES *et al.* (1983) consideram como pertencente ao gênero *Metacuterebra*, ocorrem as demais espécies da família, pertencentes aos gêneros *Alouattamyia*, *Andinocuterebra*, *Cuterebrella*, *Dermatobia*, *Montemyia*, *Rogenhofera* e *Pseudogametes* (Leite, 1987).

Poucas espécies da família Cuterebridae foram estudadas com algum detalhe, especialmente na região neotropical, sendo que a grande maioria dos trabalhos trata apenas

de alguns tópicos da biologia larval e dos hospedeiros (GUIMARÃES *et al.*, 1983). Grande parte dos estudos desta família foi desenvolvida em regiões temperadas (XIA & MILLAR, 1990). Na região tropical brasileira, a mosca *Metacuterebra apicalis* apresentou uma maior prevalência nos meses úmidos na Mata Atlântica (BOSSI & BERGALLO, 1992), entretanto não apresentou o mesmo numa região do Cerrado (VIEIRA, 1993). A especificidade dos hospedeiros de Cuterebridae ainda é problemática. Excetuadas algumas espécies e certas áreas geográficas, os dados sobre hospedeiros são poucos (GUIMARÃES *et al.*, 1983).

No Brasil, ocorrem 5 espécies pertencentes ao gênero *Rogenhofera*, das quais apenas *Rogenhofera grandis* Guérin-Méville, 1844 apresenta hospedeiros conhecidos: *Akodon azarae* (Fisher, 1829) (Rodentia: Cricetidae), *Akodon molinae* Contreras, 1968 (Rodentia: Cricetidae), *Oligoryzomys flavescens* (Waterhouse, 1837) (Rodentia: Cricetidae), *Reithrodon physodes* Olfers, 1818 (Rodentia: Cricetidae) e *S. aestuans* (Rodentia: Sciuridae), todos estes coletados na Argentina (GUIMARÃES *et al.*, 1983; VIGNAU & ZULETA, 1991; GUIMARÃES & PAPAVERO, 1999).

### **Ordem Coleóptera**

A ordem Coleoptera, com mais de 360.000 espécies descritas, é a maior ordem de insetos. Com esta diversidade de espécies, os membros desta ordem apresentam grande variação ecológica e biológica. A maioria dos besouros é terrestre e herbívora, mas algumas famílias inteiras e parte de outras são predadoras (DALY *et al.*, 1998). Algumas espécies de besouros são consideradas ectoparasitos de vertebrados, sempre de mamíferos. Todos os ectoparasitos pertencem subordem Polyphaga e são agrupadas em 14 gêneros, 6 famílias e 3 superfamílias. Todos os membros das pequenas famílias Leptinidae (Staphylinoidea) e Platypsyllidae (Staphylinoidea) são ectoparasitos, entretanto a maioria dos Leiodidae-

Catopinae (Staphylinoidea), 700 espécies; dos Staphylinidae (Staphylinoidea), 27.000 espécies; dos Languriidae (Cucujoidea), 600 espécies; e dos Scarabaeidae (Scarabaeoidea), 17.000 espécies, são de vida livre (MARSHALL, 1981). Menos de 0,03% (cerca de 72 espécies) de Coleoptera estão associadas a mamíferos. Estes besouros pertencem a seis famílias: Leptinidae, Platypsyllidae, Leiodidae, Languriidae, Scarabaeidae e Staphylinidae (KIM & ADLER, 1985).

### **Família Staphylinidae**



### **Tribo Amblyopinini**

Os coleópteros da tribo Amblyopinini, pertencentes à família Staphylinidae, foram considerados por SEEVERS (1955) ectoparasitos obrigatórios. Este autor sugere que este grupo está intimamente relacionado aos estafilinídeos da tribo Quediini, da qual se separou por causa do hábito especializado de ectoparasitismo. Acredita-se que os Amblyopinini iniciaram a sua associação com roedores primitivos no início do período Terciário. A associação com os marsupiais é provavelmente secundária, visto que estes coleópteros são altamente especializados, cada gênero desta tribo apresenta grande especificidade por determinados grupos de hospedeiros (SEEVERS, 1955; KIM & ADLER, 1985). Esta tribo apresenta seis gêneros descritos. Cinco destes gêneros estão restritos à região Neotropical (*Amblyopinus* Solsky, *Amblyopinodes* Seevers, *Chilamblyopinus* Ashe e Timm, *Edrabius* Fauvel e *Megamblyopinus* Seevers), e um gênero monotípico (*Myotyphlus* Fauvel) restrito à Austrália e à Tasmânia (SEEVERS, 1955; ASHE & TIMM, 1988; ASHE & TIMM, 1989; ASHE & TIMM, 1995). O gênero *Edrabius* ocorre no Chile, oeste da Argentina, e sul do

Peru em roedores caviomorfos e roedores do gênero *Ctenomys*. Espécies do gênero *Amblyopinus* são encontrados principalmente em roedores sciurómorfos, caviomorfos e miomorfos, além de serem encontrados em marsupiais. Este gênero é encontrado em áreas subtropicais e temperadas da América do Sul e Central. O gênero *Amblyopinodes* está associado principalmente a roedores cricetídeos da Argentina, Venezuela, Peru, Brasil e Uruguai (KIM & ADLER, 1985; ASHE & TIMM, 1988; BOSSI, 1996; VENZAL *et al.*, 2001). *Megamblyopinus* não é muito bem conhecido, mas tem sido encontrado em ninhos de roedores do gênero *Ctenomys* no Peru. O novo gênero *Chilamblyopinus* está associado a roedores cricetídeos e a marsupiais encontrados no sul do Chile (KIM & ADLER, 1985; ASHE & TIMM, 1988).

Características morfológicas, como estruturas reduzidas, e aparente associação obrigatória com mamíferos, sugerem que os gêneros *Myotyphlus* da Tasmânia e *Edrabijs* do sul da América do Sul são parte de uma linhagem monofilética. Em contraste, os gêneros *Megamblyopinus*, *Amblyopinus*, *Amblyopinodes* e *Chilamblyopinus* formam uma linhagem monofilética bem estruturada de *taxa* da América Central e do Sul (SEEVERS, 1955; ASHE & TIMM, 1988). Segundo SEEVERS (1955), o primeiro grupo filético dos Ambliopinini (*Myotyphlus* e *Edrabijs*) provavelmente estava associado aos roedores histricomorfos, que evoluiu dos Paramyidae, família primitiva de roedores do período Paleoceno (VAUGHAN *et al.*, 2000), que tinham uma distribuição Holártica no início do Terciário. Os histricomorfos se diferenciaram na América do Sul, provavelmente, no final do Eoceno. O segundo grupo filético (*Megamblyopinus*, *Amblyopinus*, *Amblyopinodes* e *Chilamblyopinus*) pode ter chegado à América do Sul com os roedores cricetídeos no Plioceno, após a elevação do istmo do Panamá (SEEVERS, 1955). Atualmente aceita-se a

divisão da tribo em dois grupos filéticos, porém acredita-se que esta tribo se originou no Hemisfério Sul e se deslocou por ele através da Antártica (ASHE & TIMM, 1988).

No Brasil foram encontrados, até o momento, estafilínídeos da tribo Amblyopinini pertencentes aos gêneros *Amblyopinus* e *Amblyopinodes*. Os dois gêneros são taxa irmãos (ASHE & TIMM, 1988). O gênero *Amblyopinus* ocorre na Mata Atlântica nos estados do Rio de Janeiro (GUITTON *et al.*, 1986), São Paulo (FONSECA, 1939; BOSSI, 1996), Paraná e Santa Catarina (BARROS *et al.*, 1993). SEEVERS (1955) relata que Jelski, o primeiro coletor deste gênero, observou que um *Amblyopinus jelskii*, Jelski 1875 estava fixado firmemente na base da cauda de um roedor silvestre; resultando em uma falha de pêlo nesta área. Relata também que Zikán em 1939 concluiu que *Amblyopinus henseli*, Kobbe 1911 era um parasito sugador de sangue e que mantinha as mandíbulas fixadas na pele do hospedeiro, tão profundamente que era difícil removê-lo. Apesar desta evidência SEEVERS (1955) considerou como questão aberta o gênero *Amblyopinus* ser parasito hematófago. Tem sido difícil separar os besouros realmente ectoparasitos, daqueles que são comensais ou foréticos de mamíferos, sendo o comensalismo e a forésia muito comuns entre os coleópteros (MARSHALL, 1981). FONSECA (1939a) capturou duas espécies do gênero *Amblyopinus* na Serra da Cantareira em São Paulo, *A. henseli* no marsupial *D. aurita* e *Amblyopinus longus* Franz, 1930 no roedor *Thaptomys nigrita* (Lichtenstein, 1829). Este autor considerou que estes coleópteros apresentam um comportamento parafagístico, alimentando-se de detritos. FONSECA (1939a) também relatou a ocorrência de *A. henseli* no marsupial *Monodelphis* sp. na Serra de Itaiaia-RJ, em *Philander frenatus* (Linnaeus, 1758) na Serra dos Órgãos-RJ e em *D. aurita* no município do Rio de Janeiro-RJ; e *A. longus* em *Oxymycterus rufus* (Fisher, 1814) em Santa Catarina e *Amblyopinus* sp. nos municípios de Foz do Iguaçu-PR e Mandirituba-PR em *Oxymycterus* sp. e *Akodon*

*montensis* (BARROS *et al.*, 1993). O gênero *Amblyopinodes*, apesar de já ter sido confundido com o gênero *Amblyopinus*, também é encontrado no Brasil. FONSECA (1939a) relata a ocorrência de *Amblyopinodes piceus* Brèthes, 1926 em *Nectomys squamipes* no município de Teresópolis-RJ e na Serra da Cantareira no município de São Paulo. Na Ilha Grande-RJ, esta espécie foi encontrada associada a três roedores *Trinomys dimidiatus* (Günter, 1877), *Rhipidomys mastacalis* (Lund, 1840) e *Oxymycterus* sp. (GUITTON *et al.*, 1986). *Amblyopinodes travassosi* Lima, 1927 foi coletado em *T. nigrita* e em *Oxymycterus* sp., ambos no município de São Paulo (FONSECA, 1939a). *Amblyopinodes claviger* Franz, 1930 estava associado ao roedor *Oxymycterus rufus* (Fisher, 1814) no município de Blumenau-SC (FONSECA, 1939A; SEEVERS, 1955).

BARRERA (1966) realizou testes para detecção de sangue no conteúdo estomacal de *Amblyopinus tiptoni* Barrera, 1966 e teve resultado positivo para alguns espécimens de um grande número de indivíduos, concluindo que normalmente eles alimentam-se de exudato da pele e ocasionalmente podiam entrar em contato com o sangue, quando penetravam suas mandíbulas profundamente na pele do hospedeiro. ASHE e TIMM (1987a) observaram que *Amblyopinus tiptoni* e *Amblyopinus emarginatus* Seevers, 1955 utilizavam as mandíbulas apenas para se fixarem à pele dos hospedeiros e não para perfurar e se alimentar, além de não encontrarem sinais de danos na pele dos hospedeiros. Segundo ASHE e TIMM (1995), Amblyopinines estudados se alimentam exclusivamente de outros artrópodes parasitos, que ocorre tanto nas tocas quanto nos hospedeiros, não mordendo ou incomodando os mamíferos. Os hospedeiros toleram a presença destes besouros, sendo que estes ocorrem em regiões sensíveis do corpo dos hospedeiros, tais como próximos aos olhos, orelhas e base da cauda. Os mesmos autores estudaram também o padrão circadiano destes coleópteros, concluindo que no período noturno os animais pesquisados se fixavam

ao hospedeiro e no período diurno caçavam no ninho do hospedeiro. Em outro trabalho ASHE e TIMM (1987b) consideram provável uma associação mutualística entre o gênero *Amblyopinus* e seus hospedeiro, na qual os coleópteros são predadores de ectoparasitos. Em pesquisa realizada no litoral sul do Estado de São Paulo, BERGALLO (1991) e BOSSI (1996) concordaram também com esta hipótese de associação mutualista.

Poucos trabalhos foram realizados objetivando esta tribo na América do Sul e estes coleópteros têm sido encontrados com frequência em trabalhos de campo com pequenos mamíferos. A chave de identificação utilizada ainda é aquela publicada por SEEVERS (1955), sendo que dificilmente é possível chegar até espécie e não existem taxonomistas especializados nesta tribo no continente sul-americano. Ademais, é provável que muito dos exemplares coletados nos últimos 40 anos pertençam a espécies novas.

### III – MATERIAL E MÉTODOS

#### A - CRONOGRAMA DAS COLETAS

As capturas dos pequenos mamíferos e a retirada dos seus ectoparasitos foram realizadas nos seguintes períodos:

##### Serra da Fartura:

- 2 a 6 de junho de 1999
- 9 a 12 de setembro de 1999
- 18 a 21 de dezembro de 1999
- 10 a 13 de março de 2000
- 25 a 28 de maio de 2000
- 7 a 10 de setembro de 2000
- 19 a 22 de dezembro de 2000
- 20 a 23 de março de 2001

##### Parque Nacional da Serra da Bocaina

- 17 a 20 de julho de 1999
- 9 a 12 de outubro de 1999
- 28 a 31 de janeiro de 2000
- 30 de abril a 2 de maio de 2000
- 26 a 29 de julho de 2000
- 12 a 15 de outubro de 2000
- 10 a 13 de janeiro de 2001
- 20 a 23 de abril de 2001

##### Parque Nacional do Itatiaia

- 20 a 23 de agosto de 1999
- 31 de outubro a 2 de novembro de 1999
- 1 a 4 de fevereiro de 2000
- 8 a 11 de junho de 2000
- 27 a 30 de agosto de 2000
- 16 a 19 de novembro de 2000
- 15 a 18 de fevereiro de 2001
- 31 de maio a 3 de junho de 2001

## **B – LOCAIS DAS COLETAS**

### **Serra da Fartura**

A grade de estudo localizava-se no interior da mata da fazenda Santa Tereza (150 alqueires de mata contínua) na Serra da Fartura (Figura 2) ( $21^{\circ}53.621'S$   $46^{\circ}45.188'W$ ), pertencente ao município de São João da Boa Vista – SP, o ponto mais baixo da grade estava situado a 980 m acima do nível do mar e o mais alto a 1045 m. Foram abertas 10 trilhas paralelas, da grade com as mesmas características da do PARNA Itatiaia. O transecto construído para o segundo ano da pesquisa utilizou uma estrada desativada que corta a área pesquisada e duas trilhas abertas para esta pesquisa, uma dando continuidade à estrada e outra ramificada da estrada. O ponto mais baixo do transecto estava a 905 m acima do nível do mar e o mais alto a 1095 m. A localização do ponto central do transecto era de  $21^{\circ}53.650'S$   $46^{\circ}45.049'W$ .



Figura 1 – Área da Serra da Fartura onde localizavam-se a grade e o transecto de captura

### **Parque Nacional da Serra da Bocaina**

No Parque Nacional da Serra da Bocaina (Figura 3) ( $22^{\circ}44.125'S$   $44^{\circ}37.007'W$ ), município de São José do Barreiro – SP, a grade de estudo localizava-se no interior da mata

na margem esquerda do rio Mombucaba. O ponto mais baixo da grade estava situado a 1430 m acima do nível do mar e o mais alto a 1500 m. Foram abertas 10 trilhas paralelas com as mesmas características das outras áreas estudadas. O transecto construído para o segundo ano da pesquisa utilizou uma picada desativada que iniciava na margem oposta do rio Mombucaba, onde localizava-se a grade de captura. O ponto mais baixo do transecto estava a 1515 m acima do nível do mar e o mais alto a 1675 m. A localização do ponto central do transecto é  $22^{\circ}44.034'S$   $44^{\circ}36.662'W$ .

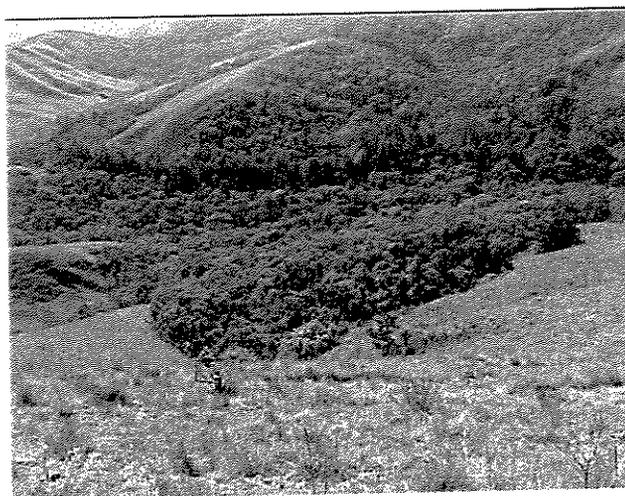


Figura 2 – Área do Parque Nacional da Serra da Bocaina onde localizavam-se a grade e o transecto de captura.

### **Parque Nacional do Itatiaia**

A grade de estudo no Parque Nacional do Itatiaia (Figura 1) ( $22^{\circ}26.187'S$   $44^{\circ}37.511'W$ ) situa-se a cerca de 1.500 m da Cachoeira da Maromba, estando o ponto mais baixo da grade a 1.100 m acima do nível do mar e o mais alto a 1.150 m. Foram abertas 10 trilhas paralelas, distantes 20 metros entre si, cada trilha com 10 pontos de coletas, com 20 metros de distância entre os pontos. Cada ponto foi marcado com uma estaca de 50 centímetros de comprimento, e as estacas foram numeradas de 00 a 99. Esta grade foi utilizada durante o primeiro ano de pesquisa (junho de 1999 a maio de 2000). No segundo

ano de pesquisa (junho de 2000 a maio de 2001) foram utilizados transectos de capturas com uma extensão de 1.980 m em cada uma das áreas, cada transecto comportava 100 armadilhas distantes entre si 20 metros. No PARNA Itatiaia foi utilizada como transecto a estrada desativada (BR 485) que ligava a Cachoeira da Maromba às Prateleiras, o ponto mais baixo deste transecto estava a 1140 m acima do nível do mar e o mais alto a 1305 m. A localização do ponto central do transecto foi 22°26.019'S 44°37.687'W.

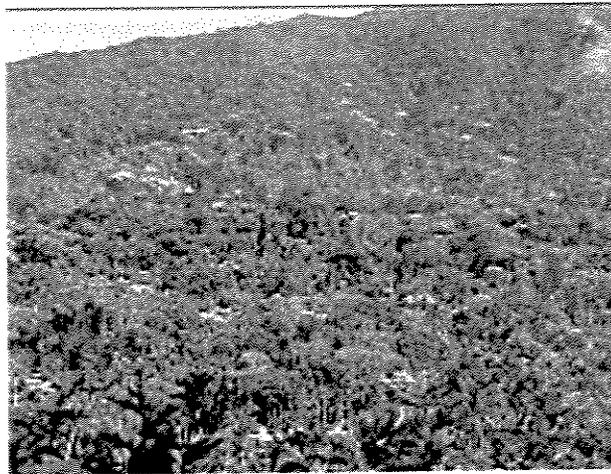


Figura 3 – Área do Parque Nacional do Itatiaia onde situavam-se a grade e o transecto de captura.

Os resultados deste estudo são apresentados no formato de artigos, que seguem o padrão da revista Memórias do Instituto Oswaldo Cruz.

#### IV - BIBLIOGRAFIA

- Abreu, AA 1973. **Estruturação de paisagens geográficas no Médio Vale do Jaguari-Mirim**. Tese de doutorado, USP, São Paulo, Brasil.
- Ab'Saber, AN 1970. Províncias geológicas e domínios morfoclimáticos no Brasil. **Boletim do CEPEGE 3**: 85-123.
- Almeida, FFM; Neves, BBB & Carneiro, CDR 2000. The origin and evolution of the South American Plataform. **Earth-Science Reviews 50**: 77-111.
- Aragão, H & Fonseca, F 1961. Notas de ixodologia VIII. Lista e chave para representantes da fauna ixodológica brasileira. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz 59(2)**: 115-129.
- Ashe, JS & Timm, RM 1987a. Predation by and activity of "parasitic" beetles of the genus *Amblyopinus* (Coleoptera: Staphylinidae). **J. Zool. Lond. 212**: 429-437.
- Ashe, JS & Timm, RM 1987b. Probable mutualistic association between shaphylinid beetles (*Amblyopinus*) and their rodents hosts. **Journal of Tropical Ecology 3**: 177-181.
- Ashe, JS & Timm, RM 1988. *Chilamblyopinus piceus*, a new genus and species of Amblyopinine (Coleoptera: Staphylinidae) from Southern Chile, with a discution of Amblyopinine generic relationships. **Journal of the Kansas Entomological Society 61(1)**: 46-57.
- Ashe, JS & Timm, RM 1989. The probable larva of an undescribed species of *Edrabius* (Coleoptera: Staphylinidae) and its implications for the systematics of the tribe Amblyopinini. **Journal of the Kansas Entomological Society 62(3)**: 374-380.
- Ashe, JS & Timm, RM 1995. Systematics, distribution, and host specificity of *Amblyopinus* Solsky 1875 (Coleoptera Staphylinidae) in Mexico and Central América. **Tropical Zoology 8**: 373-399.
- Askew, RR 1971. **Parasitic Insects**. American Elsevier Publishing Company, Inc. New York, E.U.A. 316pp.
- Ávila, F 1999. **Parques nacionais do Brasil**. Publifolha. São Paulo, Brasil. 384pp.
- Barrera, A 1966. New species of genus *Amblyopinus* Solsky from Panama and Mexico (Coleoptera: Staphylinidae). Pp 281-288 in: Wenzel, RL & Tipton, VL (eds.) **Ectoparasites of Panama**. Field Museum of Natural History Chicago, Illinois, E.U.A.

- Barros, DM & Baggio, D 1992. Ectoparasites Ixodida Leach, 1817 on wild mammals in the state of Paraná, Brasil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 87(2): 291-296.
- Barros, DM, Linardi, PM & Botelho, JR 1993. Ectoparasites of some wild rodents from Paraná State, Brazil. **J. Med. Ent.** 30(6): 1068-1070.
- Barros-Battesti, DM; Arzua, M; Linardi, PM; Botelho, JR & Sbalqueiro IJ 1998. Interralationship between ectoparasites and wild rodents from Tijucas do Sul, state of Paraná, Brazil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 93(6): 719-725.
- Barros-Battesti, DM; Yoshinari, NH; Bonoldi, VLN & Gomes, AC 2000. Parasitism by *Ixodes didelphidis* and *I. loricatus* (Acari: Ixodidae) on small wild mammals from an Atlantic Forest in the state of São Paulo, Brazil. **J. Med. Entomol.** 37(6): 820-827.
- Bechara, GH; Szabó, MPJ; Duarte, JMB; Matushima, ER; Campos Pereira, M; Rechav, Y; Keirans, JE & Fielden, LJ 2000 Ticks associated with wild animals in the Nhecolândia pantanal, Brazil. **Ann. New York Acad. Sci** 916: 289-297.
- Behling, H 1997. Late Quaternary vegetation, climate and fire history from the tropical mountain region of Morro de Itapeva, SE Brazil. **Palaeo** 129: 407-422.
- Bergallo, HG 1991. **Dinâmica populacional, área de vida, parasitismo e mutualismo de uma comunidade de pequenos mamíferos da Estação Ecológica da Juréia, SP.** Tese de Mestrado, UNICAMP, Campinas, Brasil.
- Bergallo, HG; Martins-Hatano, F; Jucá, N & Gettinger, D 2000. The effect of botfly parasitism of *Metacuterebra apicalis* (Diptera) on reproduction, survival and general health of *Oryzomys russatus* (Rodentia), in Southeastern Brazil. **Mammalia** 64(4): 439-446.
- Bossi, DEP 1996. **Ectoparasitismo em pequenos mamíferos da Estação Ecológica de Juréia-Itatins, Iguape (SP).** Tese de mestrado, UNICAMP, Campinas-SP, Brasil.
- Bossi, DEP & Bergallo, HG 1992. Parasitism by cuterebrid botflies (*Metacuterebra apicalis*) in *Oryzomys nitidus* (Rodentia: Cricetidae) and *Metachirus nudicaudatus* (Marsupialia: Didelphidae) in a southeastern Brazilian rain forest. **J. Parasitol.** 78(1): 142-145.
- Bossi, DEP; Linhares, AX & Bergallo, HG 2002. Parasitic arthropods of some wild rodentes from Juréia-Itatins Ecological Station, state of São Paulo, Brazil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 97(7): 959-963.

- Botelho, JR & Linardi, PM. 1980. Alguns ectoparasitos de roedores silvestres do município de Caratinga, Minas Gerais, Brasil. I. Relações pulga/hospedeiro. **Revta. Bras. Ent.** 24 (2): 127-130.
- Botelho, JR; Linardi, PM & De Maria 2002. Alguns gêneros e subgêneros de Laelapidae (Acari: Mesostigmata) associados com roedores e revalidados por meio de taxonomia numérica. **Lundiana** 3(1): 51-56.
- Catts, EP 1982. Biology of New World bot flies: Cuterebridae. **Annu. Rev. Entomol.** 27: 313-338.
- Daly, HV, Doyen, JT & Purcell III, A H 1998. **Introduction to insect biology and diversity**. Oxford University Press, New York, E.U.A. 680pp.
- Davidson, WR; Siefken, DA & Creekmore LH 1994. Seasonal and annual abundance of *Amblyomma americanum* (Acari: Ixodidae) in Central Georgia. **J. Med. Entomol.** 31(1): 67-71.
- Fairchild, GB; Kohls, GM & Tipton, VJ 1966. The ticks of Panama (Acarina: Ixodoidea). Pp 167-220, in: Wenzel, RL & Tipton, VL (eds.) **Ectoparasites of Panama**. Field Museum of Natural History Chicago, Illinois, E.U.A. 861pp
- Flechtmann, CHW 1990. **Ácaros de importância médico veterinária**. Livraria Nobel SA, São Paulo, Brasil. 192pp.
- Fonseca, FOR 1939. Notas de acareologia 25. Os laelaptidae gigantes, parasitas de roedores sul-americanos; gênero e espécies novos (Acari). **Mem. Inst. Butantan** 12: 1-102.
- Fonseca, FOR 1939a. Espécies de *Amblyopinus* parasitas de murídeos e díelfídeos em São Paulo (Coleoptera, Staphylinidae). **Mem. Inst. Butantan** 12: 191-194.
- Gettinger, D 1987. Host associations of *Gigantolaelaps* (Acari: Laelapidae) in the cerrado province of Central Brazil. **J. Med. Ent.** 24: 559-565.
- Gettinger, D 1992. Host specificity of *Laelaps* (Acari: Laelapidae) in Central Brazil. **J. Med. Ent.** 29(1): 71-77.
- Gettinger, D & Owen, RD 2000. *Androlaelaps rotundus* Fonseca (Acari: Laelapidae) associated with akodontine rodents in Paraguay: a morphometric examination of a pleioxenous ectoparasite. **Rev. Brasil. Biol.**, 60(3): 425-434.

- Guimarães, AE; Gentile, C; Lopes, CM; Sant'Anna, A & Jovita, AM 2000. Ecologia de mosquitos (Diptera: Culicidae) em áreas do Parque Nacional da Serra da Bocaina, Brasil. I – Distribuição por habitat. **Rev. Saúde Pública** 34(3): 243-250.
- Guimarães, JH & Papavero, N 1999. **Myiasis in man and animals in the neotropical region**. Editora Plêaide. São Paulo, Brasil. 308pp.
- Guimarães, JH; Papavero, N & Prado, AP 1983. As miíases na região neotropical (identificação, biologia, bibliografia). **Revta. Bras. Zool.** 1(4): 239-416.
- Guimarães, JH, Tucci, EC, Barros-Battesti, DM 2001. **Ectoparasitos de importância veterinária**. Editora Plêiade, São Paulo, Brasil. 217pp.
- Guittton, N, Araújo Filho, NA & Sherlock, IA 1986. Ectoparasitos de roedores e marsupiais no ambiente silvestre de Ilha Grande, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 81(2): 233-234.
- Hoogstraal, H & Kim, CK 1985. Tick and mammal coevolution, with emphasis on *Haemaphysalis*. Pp. 505-568, in: Kim, KC (ed.) **Coevolution of parasitic arthropods and mammals**. Wiley-Interscience Publication, New York, E.U.A. 800pp.
- Kim, KC 1985. **Coevolution of parasitic arthropods and mammals**. Wiley-Interscience Publication, New York., E.U.A. 800pp.
- Kim, KC & Adler, PH 1985. Patterns of insect parasitism in mammals. Pp. 157-196, in: Kim, KC (ed.) **Coevolution of parasitic arthropods and mammals**. Wiley-Interscience Publication, New York., E.U.A. 800pp.
- Klompen, JSH; Black IV, HC; Keirans, JE & Oliver Jr., JH 1996. Evolution of ticks. **Annu. Rev. Entomol.** 41: 141-161.
- Krantz, G W 1978. **A manual of acarology**, 2nd ed. Oregon State University Book Stores, Corvallis E.U.A.
- Leite, ACR 1987. **Ciclo biológico e morfológico ao microscópio óptico e ao eletrônico de varredura de *Metacuterebra apicalis* (Diptera: Cuterebridae)**. Tese de Doutorado, UFMG, Belo Horizonte, Brasil.
- Lewis, RE 1993. Checklist of the valid genus-group names in the Siphonaptera, 1758-1991. **J. Med. Entomol.** 30(1): 64-79.

- Linardi, PM 1985. Dados complementares sobre hospedeiros de sifonápteros ropalopsilinos. **Rev. Brasil. Biol.** 45(1): 73-78.
- Linardi, PM; Botelho, JR; Neves, DP & Cunha, HC 1984. Sobre alguns ectoparasitas de roedores silvestres de Belo Horizonte, MG. **Rev. Brasil. Biol.** 44(2): 215-219.
- Linardi, PM; Botelho, JR & Cunha HC 1985. Ectoparasitos de roedores da região urbana de Belo Horizonte, MG. III. Índices pulicidianos, anoplurianos e acarianos em *Rattus novergicus novergicus*. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 80(3): 277-284.
- Linardi, PM; Botelho, JR; Rafael, JA; Valle, CMC; Cunha, A & Machado, PAR 1991a. Ectoparasitismo de pequenos mamíferos da ilha de Maracá, Roraima, Brasil. I. Ectoparasitofauna, registro geográfico e de hospedeiros. **Acta Amazonica** 21: 131-140.
- Linardi, PM; Botelho, JR & Rafael, JA 1991b . Ectoparasitos de pequenos mamíferos da Ilha de Maracá, Roraima, Brasil. II. Interação entre ectoparasitos e hospedeiros. **Acta Amazonica** 21: 141-150.
- Linardi, PM; Botelho, JR; Ximenez, A & Padovani, CR 1991c. Notes on ectoparasites of some small mammals from Santa Catarina, Brazil. **J. Med. Ent.** 28(1): 183-185.
- Linardi, PM & Guimarães, LR 1993. Systematic review of genera and subgenera of Rhopalopsyllinae (Siphonaptera: Rhopalopsyllidae) by phenetic and cladistic methods. **J. Med. Entomol.** 30(1): 161-170.
- Linardi, PM & Guimarães, LP 2000. **Sifonápteros do Brasil** 1ª edição. MZUSP. São Paulo, Brasil. 291pp.
- Linardi, PM; Teixeira, VP; Botelho, JB & Ribeiro, LS 1987. Ectoparasitos de roedores em ambientes silvestres do município de Juiz de Fora, Minas Gerais. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 82(1): 137-139.
- Machado-Allison, CE 1962. Notas sobre Rhopalopsyllidae. II Consideraciones sobre la distribución y huespedesde la tribu Rhopalopsyllini (Siphonaptera: Ropalopsylloidea). **Acta Biol. Venez.** 3 (12): 173-193.
- Mannelli, A; Kitron, U; Jones, CJ & Slajchert, TL 1994. Influence of season and habitat on *Ixodes scapularis* infestation on white-footed mice in Northwestern Illinois. **J. Parasitol.** 80(6): 1038-1043.

- Marshall, AG 1981. **The ecology of ectoparasitic insects**. Academic Press Inc., Londres, G.B. 459pp.
- Martins-Hatano F; Gettinger, D & Bergallo, HG 2001. *Androlaelaps marmosops* (Acari: Laelapidae), a new species associated with the mouse opossum, *Marmosops incanus* (Lund, 1840) in the Atlantic forest of Rio de Janeiro State, Brazil. **Braz. J. Biol.**, **61**(4): 685-688.
- Martins-Hatano F; Gettinger, D & Bergallo, HG 2002. Ecology and host specificity of laelapine mites (Acari: Laelapidae) of small mammals in an Atlantic forest area of Brazil. **J. Parasitol.** **88**(1): 36-40.
- Modenesi-Gauttieri, MC & Toledo, MCM 1996. Wethering and the formation of hillslope deposits in the tropical highlands of Itatiaia – southeastern Brazil. **Catena** **27**: 81-103.
- Musser, GG & Carleton, MD 1993. Family Muridae, 501-755, in: Wilson, DE & Reeder, DM, eds. **Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference**. 2<sup>a</sup>. ed. Smithsonian Inst. Press, Washington, D.C., E.U.A.
- Oliver Jr., JH 1989. Biology and systematics of ticks (Acari: Ixodina). **Annu. Rev. Ecol. Syst.** **20**: 397-430.
- Radovsky, FJ 1994. The evolution of parasitism and the distribution of some dermanyssoid mites (Mesostigmata) on vertebrate hosts. Pp. 186-217, in: Houck MA (ed.) **Mites ecological and evolutionary analyses of life-history patterns**. Chapman & Hall, New York, E.U.A. 357pp.
- Radovsky, FJ 1985. Evolution of mammalian mesostigmate mites. Pp. 441-504, in: Kim, KC (ed.) **Coevolution of parasitic arthropods and mammals**. Wiley-Interscience Publication, New York, E.U.A. 800pp.
- Seevers, CH 1955. A revision of the tribe Amblyopinini: Staphylinid beetles parasitic on mammals. **Fieldiana (Zool.)** **37**: 211-264.
- Stafford III, KC 1994. Survival of immature *Ixodes scapularis* (Acari: Ixodidae) at different relative humidities. **J. Med. Entomol.** **31**(2): 310-314.
- Tipton, VJ; Altman, RM & Keenan, CM 1966. Mites of the subfamily Laelaptinae in Panama (Acarina: Laelaptidae). Pp. 23-82, in: Wenzel, RL & Tipton, VL (eds.)

- Ectoparasites of Panama.** Field Museum of Natural History Chicago, Illinois, E.U.A. 800pp.
- Traub, R 1985. Coevolution of fleas and mammals. Pp. 295-437, in: Kim, KC (ed.) **Coevolution of parasitic arthropods and mammals.** Wiley-Interscience Publication, New York, E.U.A. 800pp.
- Vaughan, TA; Ryan, JM & Czaplewski, NJ 2000, **Mammalogy.** 4<sup>a</sup> ed. Saunders College Publishing. E.U.A., 565pp.
- Venzal, JM; Castro, O; Cabrera, P; Souza, C; Fregueiro, G; Barros-Battesti, DM & Keirans, JE 2001. *Ixodes (Haemixodes) longiscutatum* Boero (new status) and *I. (H.) uruguayensis* Kohls & Clifford, a new synonym of *I. (H.) longiscutatum* (Acari: Ixodidae). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 96(8): 1121-1122.
- Vieira, EM 1993. Occurrence and prevalence of bot flies, *Metacuterebra apicalis* (Diptera: Cuterebridae), in rodents of cerrado from Central Brazil. **J. Parasitol.** 79(5): 792-795.
- Vignau, ML & Zuleta, GA 1991. Descripción de los estadios preimaginales de *Rogenhofera bonaerensis* (Del Ponte, 1939) (Diptera, Cuterebridae). **Stud. Neot. Fauna Env.** 3: 129-133.
- Walter, DE & Proctor HC 1999. **Mites ecology, evolution and behaviour.** UNSW Press, Sydney, Austrália. 322pp.
- Wenzel, RL & Tipton, VJ 1966. Some relationships between mammal host and their ectoparasites. Pp 677-723, in: Wenzel, R.L. & Tipton, V.L. (eds.) **Ectoparasites of Panama.** Field Museum of Natural History Chicago, Illinois, E.U.A. 861pp.
- Woolley, TA 1988. **Acarology, mites and human welfare.** Wiley-Interscience Publication. New York, E.U.A. 484pp.
- Xia, X & Millar, JS 1990. Infestations of *Peromyscus leucopus* by bot fly larvae. **J. Mamm.** 71(2): 255-258.
- Yunker, CE & Radovsky, FJ 1966. The dermanyssid mites of Panama. Pp. 83-103, in: Wenzel, RL & Tipton, VL (eds.) **Ectoparasites of Panama.** Field Museum of Natural History Chicago, Illinois, E.U.A. 800pp.

## **CAPÍTULO 1**

---

### **Ácaros associados a pequenos mamíferos**

**Ecologia de ácaros associados a pequenos mamíferos de três áreas serranas do Sudeste brasileiro.**

**David Eduardo Paolinetti Bossi, Fernanda Martins-Hatano\* e Arício Xavier Linhares**

Departamento de Parasitologia, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Caixa Postal 6109, 13083-970 Campinas, SP, Brasil.

\* Departamento de Ecologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

For two years, a study on ectoparasites of small mammals was done in three highland areas in Southeastern Brazil (Serra da Fartura–SP, Parque Nacional do Itatiaia–RJ and Parque Nacional da Serra da Bocaina–SP). In each site a capture grid (3,24 ha) was set in the first year and a capture transect in the second year. In both years 100 Sherman’s traps were used. The mites associated to the mammals were collected after brushing the hosts. A total of 7660 mites belonging to 21 taxa was collected. The different taxa of mites were related to the species and to the sex of the hosts, to the different collection sites, to the time and the year of the collection. The prevalence, the mean intensity and mean abundance of the mites associated with the hosts were determined.

Palavras chave: – Laelapinae – Trombiculinae – forésia – roedores – marsupiais - Mata Atlântica – Itatiaia – Bocaina - Fartura.

A classe Arachnida compreende os artrópodos que não possuem antenas nem mandíbulas. Este grupo apresenta morfologia muito diversificada, sendo encontrado em quase todas as regiões temperadas e tropicais do planeta. A subclasse Acari, à qual pertencem os carrapatos e outros ácaros, é um grupo muito heterogêneo, apresentando grande diversidade de hábitos e habitats; alguns membros alimentam-se exclusivamente de vegetais, outros são parasitos de vertebrados e invertebrados. A maioria dos ácaros parasitos de vertebrados é ectoparasito, particularmente em aves e mamíferos, e um pequeno número de espécies é endoparasito, cerca de 500 espécies (GUIMARÃES *et al.*, 2001).

A subclasse Acari é dividida em duas ordens, Parasitiformes e Acariformes. A ordem Parasitiformes é subdividida em quatro subordens, sendo que as subordens Gamasida (Mesostigmata) e Ixodida (Metastigmata) são de importância médico-veterinária e duas outras subordens menores, Opiliocarida (Notostigmata) e Holothyrida (Tetrastigmata) são de vida livre (KRANTZ, 1978).

A subordem Gamasida é a mais diversificada e amplamente distribuída dos Parasitiformes, com aproximadamente 70 famílias. Cerca de 10.000 espécies já descritas, das quais metade é de vida livre (WALTER & PROCTOR, 1999). Embora a grande maioria não seja parasito, numerosas espécies são hematófagas, alimentando-se de aves e mamíferos, principalmente roedores. As espécies de interesse sanitário pertencem a três famílias, Dermanyssidae, Macronyssidae e Laelapidae (GUIMARÃES *et al.*, 2001).

A subfamília Laelapinae da família Laelapidae ocorre nas zonas tropical e subtropical (WENZEL & TIPTON, 1966). Esta subfamília está sempre associada a roedores e marsupiais (MARTINS-HATANO *et al.*, 2002). Os Laelapinae são geralmente bem esclerotizados, freqüentemente com algumas expansões da carapaça (RADOVSKY, 1985). Gêneros como *Laelaps*, *Gigantolaelaps*, *Eubrachylaelaps* e *Mysolaelaps* são normalmente associados a roedores miomorfos; *Tur* é associado a roedores histricomorfos; *Steptolaelaps* é associado a roedores sciuromorfos, e *Androlaelaps* (*Haemolaelaps*) é associado a roedores e a marsupiais (TIPTON *et al.*, 1966; BOTELHO *et al.*, 2002).

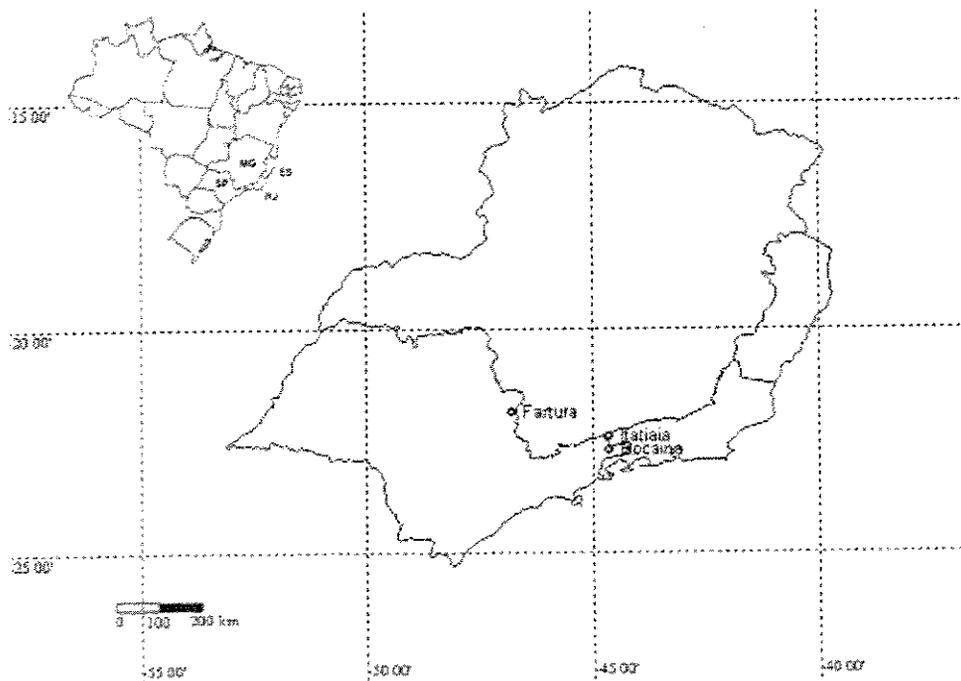
Os estudos com laelapíneos foram sempre desenvolvidos em localidades de baixa altitude na Mata Atlântica (GUITTON *et al.*, 1986; BARROS *et al.*, 1993; BARROS-BATTESTI *et al.*, 1998; BOSSI *et al.*, 2002; MARTINS-HATANO *et al.*, 2002), portanto não existem informações para laelapíneos em regiões serranas.

Este trabalho foi realizado em três regiões serranas procurando relacionar os ácaros, com os seus hospedeiros, os locais pesquisados e variações ambientais.

## MATERIAL E MÉTODOS

Um estudo sobre ectoparasitismo em pequenos mamíferos, de duração de dois anos (junho de 1999 a maio de 2001) foi desenvolvido em três áreas, localizadas em diferentes serras do sudeste brasileiro: Parque Nacional da Serra da Bocaina (PARNA Serra da Bocaina) 22°44.125'S 44°37.007'W (entre os estados de São Paulo e Rio de Janeiro), Parque Nacional do Itatiaia (PARNA Itatiaia) 22°26.187'S 44°37.511'W (entre os estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais) e Serra da Fartura 21°53.621'S 46°45.188'W (entre os estados de São Paulo e Minas Gerais). Todas estas áreas estão localizadas a mais de 980 m de altitude. A Serra da Bocaina pertence ao complexo da Serra do Mar, e está separada da

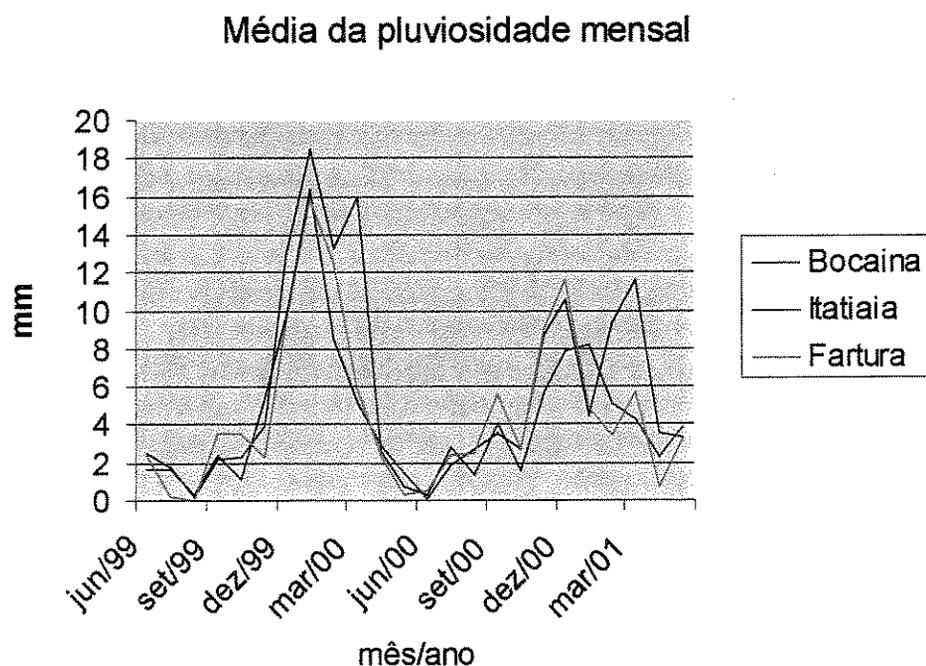
Serra do Itatiaia pelo Vale do Paraíba. A Serra do Itatiaia e a Serra da Fartura fazem parte do complexo da Serra da Mantiqueira (Figura 1). A pesquisa foi realizada no interior de formações florestais, caracterizadas como florestas mesófilas semidecíduas de altitude pertencentes ao complexo da Mata Atlântica (TOLEDO FILHO *et al.*, 1993). As três regiões apresentaram variações pluviométricas mensais distintas, porém apresentaram médias anuais semelhantes (Figura 2).



**Figura 1.** As áreas onde foi realizada a pesquisa na região sudeste brasileira, PARNA Serra da Bocaina, PARNA Itatiaia e Serra da Fartura.

No primeiro ano de pesquisa (junho de 1999 a maio de 2000) foi montada uma grade em cada local estudado, e cada grade ocupou uma área de 32.400 m<sup>2</sup>, composta por 10 trilhas paralelas e distantes 20 metros entre si, com 10 armadilhas em cada trilha. Foram utilizadas 100 armadilhas do tipo Sherman®. No segundo ano de pesquisa (junho de 2000 a maio de 2001) foi montado um transecto em cada área pesquisada, e cada uma possuía uma extensão de 1.980 m, comportando 100 armadilhas distantes entre si 20 metros. As

iscas foram banana e mandioca com creme de amendoim, utilizadas intercaladamente. As armadilhas foram colocadas e armadas no chão da floresta, geralmente à tarde, e vistoriadas pela manhã (BOSSI & BERGALLO, 1992). As coletas foram trimestrais, em cada área, com duração de quatro noites consecutivas.



**Figura 2.** Pluviosidade mensal observada no PARNA Bocaina, no PARNA Itatiaia e na Serra da Fartura, no período de junho de 1999 a maio de 2001.

Os pequenos mamíferos foram manipulados no local de captura, o manuseio foi similar ao utilizado por MARES *et al.* (1986). Os animais foram colocados em saco plástico limpo, nos quais eram pesados com balanças Pesola® de 100 ou 600 gramas. Depois eram transferidos para uma caixa de plástico branco (12,5 x 11,5 x 17,0 cm) junto a um chumaço de algodão embebido em éter, permanecendo no interior da caixa plástica até ficarem anestesiados. Este procedimento facilitava o manuseio dos mamíferos. Após serem retirados da caixa, os animais eram escovados sobre a caixa, marcados com brinco numerados (RUDRAN, 1996) ou com furos nas orelhas seguindo uma combinação com no

máximo dois furos por orelha, o que permitia até 99 combinações diferentes (MONTEIRO FILHO, 1987). Os hospedeiros recapturados num mesmo período de coleta não tinham seus artrópodes retirados. Os ácaros eram coletados, junto com os outros artrópodes, no interior da caixa plástica com auxílio de uma pipeta descartável, em seguida eram colocados em frascos plásticos com álcool 70°, sendo que cada indivíduo hospedeiro possuía um frasco, a caixa plástica era limpa antes de receber um novo mamífero para ser anestesiado. Cada frasco recebeu uma etiqueta que foi colocada no interior do frasco e indicava a espécie do hospedeiro, a identificação do mesmo (o código do brinco ou o número de marcação) e a data da coleta (BERGALLO, 1994; BOSSI, 1996).

Os mamíferos foram identificados pela Dr<sup>a</sup>. Lena Geise (UERJ-RJ) e pela Dr<sup>a</sup>. Helena de Godoy Bergallo (UERJ-RJ). Os ácaros foram identificados pelo Dr. Donald Gettinger (University of Nebraska –EUA), pela co-autora MSc.Fernanda Martins-Hatano (UERJ-RJ) e pelo Dr. Gilberto Salles Gazeta (FIOCRUZ-RJ).

A prevalência, a intensidade média e a abundância média foram calculadas, para as principais espécies coletadas, segundo as definições de MARGOLIS *et al.* (1982) e BUSH *et al.* (1997).

Os dados foram analisados pelo programa estatístico SAS (SAS INSTITUTE, 1987). As variáveis independentes foram o local de coleta (cada uma das três áreas pesquisadas), data de coleta, espécie e sexo do hospedeiro e a variável dependente foi a abundância dos ácaros coletados (BUSH *et al.*, 1997). Duas épocas do ano foram estabelecidas: a época com pouca chuva (seca, do mês de maio até setembro) e a época chuvosa (úmida, do mês outubro até abril). Os dois anos de coleta foram separados em dois períodos, o primeiro período (entre junho de 1999 a maio de 2000) e o segundo período (entre junho de 2000 a maio de 2001). Para se verificar diferenças encontradas entre as

médias para cada uma das variáveis foi utilizado o teste de comparações múltiplas de Duncan.

## RESULTADOS

Foram capturados 548 espécimes de 21 espécies de pequenos mamíferos (13 de roedores e oito de marsupiais), dos quais 279 eram recapturas (Tabela I). Entre as espécies coletadas apenas o roedor *Juliomys* sp. não apresentou associação com ácaros.

**Tabela I** - Relação entre os mamíferos hospedeiros, ordem (número de capturas), média e desvio padrão de observações de ácaros e agrupamento segundo o Teste de Duncan na Serra da Fartura – SP, no Parque Nacional da Serra da Bocaina – SP e no Parque Nacional do Itatiaia – RJ, de junho de 1999 a maio de 2001.

Hospedeiros - Ordem (N)	Média*± DP	Grupamento de Duncan**
<i>Oligoryzomys nigripes</i> - Rodentia (28)	0.20943 ± 0.68371	A
<i>Akodon cursor</i> - Rodentia (13)	0.18578 ± 0.61797	A/B
<i>Trinomys gratosus</i> - Rodentia (9)	0.16716 ± 0.61591	A/B/C
<i>Delomys sublineatus</i> - Rodentia (55)	0.14048 ± 0.58757	A/B/C/D
<i>Monodelphis scalops</i> - Didelphimorphia (1)	0.13061 ± 0.55633	A/B/C/D
<i>Akodon serrensis</i> - Rodentia (121)	0.10919 ± 0.43872	B/C/D/E
<i>Akodon montensis</i> - Rodentia (206)	0.10850 ± 0.45169	B/C/D/E
<i>Delomys dorsalis</i> - Rodentia (30)	0.10148 ± 0.42272	B/C/D/E/F
<i>Oligoryzomys flavescens</i> - Rodentia (11)	0.09522 ± 0.36427	B/C/D/E/F
<i>Thaptomys nigrita</i> - Rodentia (12)	0.08666 ± 0.38512	B/C/D/E/F
<i>Monodelphis americana</i> - Didelphimorphia (2)	0.08333 ± 0.31050	C/D/E/F
<i>Philander frenatus</i> - Didelphimorphia (18)	0.08199 ± 0.39938	C/D/E/F
<i>Marmosops incanus</i> - Didelphimorphia (8)	0.07588 ± 0.38636	C/D/E/F
<i>Oxymycterus</i> sp. - Rodentia (7)	0.06582 ± 0.25946	C/D/E/F
<i>Marmosops paulensis</i> - Didelphimorphia (9)	0.05454 ± 0.30847	D/E/F
<i>Thylamys velutinus</i> - Didelphimorphia (2)	0.04602 ± 0.26443	D/E/F
<i>Oryzomys ratticeps</i> - Rodentia (2)	0.03851 ± 0.20932	D/E/F
<i>Nectomys squamipes</i> - Rodentia (3)	0.02444 ± 0.19818	E/F
<i>Didelphis aurita</i> - Didelphimorphia (4)	0.01284 ± 0.09388	E/F
<i>Gracilinanus agilis</i> - Didelphimorphia (5)	0.00428 ± 0.05446	F

\*Log<sub>10</sub> da frequência (n+1).

\*\*Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum, não diferem estatisticamente, ao nível global de 5%.

Foram coletados 7660 ácaros nos dois anos de pesquisa. Pela grande dificuldade de identificação, os ácaros foram separados em 21 grupos, que apresentam uma composição variada, sendo alguns compostos por espécies, outros por gêneros e outros por família e subfamília. A prevalência, intensidade média e abundância média dos ácaros foram calculadas (Tabela II). Alguns ácaros não parasitos também foram coletados (Tabela III).

Tabela II - Prevalência, intensidade média e abundância média de algumas espécies de ácaros relacionados aos hospedeiros no PARNA Itatiaia e PARNA Bocaina e Serra da Fartura, no período de junho de 1999 a maio de 2001.

LOCAL / Hospedeiros (N)	Ácaros	Prevalência	Intensidade média	Abundância média
<b>SERRA DA FARTURA</b>				
<i>Akodon montensis</i> (61)	<i>Androlaelaps rotundus</i>	0.75	11.82	8.91
	<i>Gigantolaelaps oudemansi</i>	0.03	2.50	0.08
	<i>Gigantolaelaps gilmorei</i>	0.01	1.00	0.01
<i>Thaptomys nigrita</i> (12)	<i>Androlaelaps rotundus</i>	0.83	5.70	4.75
	<i>Androlaelaps marmosops</i>	0.08	1.00	0.08
<i>Oligoryzomys nigripes</i> (25)	<i>Androlaelaps rotundus</i>	0.08	3.50	0.28
	<i>Androlaelaps marmosops</i>	0.08	3.00	0.24
	<i>Gigantolaelaps wolffsohni</i>	0.92	24.86	22.88
	<i>Gigantolaelaps oudemansi</i>	0.04	6.00	0.24
	<i>Gigantolaelaps gilmorei</i>	0.64	10.93	7.00
	<i>Laelaps paulistanensis</i>	0.24	5.83	1.40
	<i>Mysolaelaps parvispinosus</i>	0.32	5.75	1.84
<i>Delomys sublineatus</i> (12)	<i>Androlaelaps rotundus</i>	0.08	1.00	0.08
	<i>Gigantolaelaps wolffsohni</i>	0.91	37.63	34.50
	<i>Gigantolaelaps oudemansi</i>	0.08	2.00	0.16
	<i>Gigantolaelaps gilmorei</i>	0.83	7.30	6.08
	<i>Mysolaelaps parvispinosus</i>	0.08	1.00	0.08
<i>Nectomys squamipes</i> (1)	<i>Laelaps manguinhosi</i>	1.00	6.00	6.00
<i>Marmosops paulensis</i> (8)	<i>Androlaelaps rotundus</i>	0.12	2.00	0.25
	<i>Androlaelaps marmosops</i>	0.62	6.00	3.75

<i>Monodelphis americana</i> (1)	<i>Androlaelaps rotundus</i>	1.00	2.00	1.00
<i>Didelphis aurita</i> (4)	<i>Androlaelaps rotundus</i>	0.25	1.00	0.25
<b>PARNA ITATIAIA</b>				
<i>Akodon serrensis</i> (21)	<i>Androlaelaps rotundus</i>	0.90	22.57	20.42
	<i>Tur turki</i>	0.04	4.00	0.19
<i>Akodon cursor</i> (13)	<i>Androlaelaps rotundus</i>	1.00	10.23	10.32
	<i>Laelaps manguinhosi</i>	0.07	1.00	0.07
	<i>Tur turki</i>	0.07	1.00	0.07
<i>Delomys dorsalis</i> (12)	<i>Androlaelaps rotundus</i>	0.91	8.54	7.83
	<i>Gigantolaelaps wolffsohni</i>	0.08	2.00	0.16
	<i>Mysolaelaps parvispinosus</i>	0.08	12.00	1.00
<i>Oxymycterus sp.</i> (7)	<i>Androlaelaps rotundus</i>	0.28	1.00	0.28
<i>Trinomys graciosus</i> (9)	<i>Tur turki</i>	0.66	17.33	11.55
	<i>Laelaps manguinhosi</i>	0.11	4.00	0.44
<i>Oligoryzomys flavescens</i> (10)	<i>Androlaelaps rotundus</i>	0.36	1.75	0.63
	<i>Laelaps manguinhosi</i>	0.27	5.33	1.45
	<i>Androlaelaps marmosops</i>	0.09	1.00	0.09
	<i>Gigantolaelaps wolffsohni</i>	0.09	3.00	0.27
	<i>Mysolaelaps parvispinosus</i>	0.54	2.00	1.09
<i>Marmosops incanus</i> (8)	<i>Androlaelaps marmosops</i>	0.87	7.28	6.37
<i>Philander frenatus</i> (9)	<i>Androlaelaps rotundus</i>	0.22	2.00	0.44
<b>PARNA BOCAINA</b>				
<i>Akodon montensis</i> (145)	<i>Androlaelaps rotundus</i>	0.83	8.41	7.02
<i>Akodon serrensis</i> (100)	<i>Androlaelaps rotundus</i>	0.82	6.56	5.38
<i>Delomys sublineatus</i> (43)	<i>Androlaelaps rotundus</i>	0.79	4.50	3.55
<i>Delomys dorsalis</i> (18)	<i>Androlaelaps rotundus</i>	1.00	7.88	7.88
<i>Oligoryzomys nigripes</i> (3)	<i>Androlaelaps rotundus</i>	1.00	2.00	2.00
	<i>Gigantolaelaps wolffsohni</i>	0.33	3.00	1.00
<i>Philander frenatus</i> (4)	<i>Androlaelaps rotundus</i>	0.25	1.00	0.25
<i>Thylamys velutinus</i> (2)	<i>Androlaelaps rotundus</i>	0.50	1.00	0.50
<i>Gracilinanus agilis</i> (1)	<i>Androlaelaps rotundus</i>	1.00	1.00	1.00
<i>Monodelphis scalops</i> (1)	<i>Androlaelaps marmosops</i>	1.00	16.00	16.00

Espécimes de Prostigmata da subfamília Trombiculinae não foram identificados.

Esta subfamília compreende os gêneros, *Parascoschoengastia*, *Arisocerus*, *Buclypeus*, *Otorhinophila* e um gênero ainda não descrito.

**Tabela III** – Ácaros capturados, média e desvio padrão de exemplares agrupados segundo o Teste de Duncan na Serra da Fartura – SP, no Parque Nacional da Serra da Bocaina – SP e no Parque Nacional do Itatiaia – RJ, junho de 1999 a maio de 2001.

Ácaros	Média*± DP	Grupamento de Duncan**
<i>Androlaelaps rotundus</i>	1.34325 ± 1.17866	A
<i>Haemolaelaps</i> sp.	0.57638 ± 0.80303	B
Laelapidae***	0.24256 ± 0.58668	C
<i>Gigantolaelaps wolffsohni</i>	0.18577 ± 0.75365	D
Macronyssidae***	0.16461 ± 0.43991	D
<i>Gigantolaelaps gilmorei</i>	0.10063 ± 0.47997	E
Trombiculinae***	0.07834 ± 0.30540	E/F
<i>Androlaelaps marmosops</i>	0.05306 ± 0.32656	F/G
<i>Mysolaelaps parvispinosus</i>	0.03859 ± 0.25911	F/G/H
<i>Tur turki</i>	0.03319 ± 0.29657	G/H
Anystidae*** (não é ectoparasito)	0.03234 ± 0.18544	G/H
<i>Eulaelaps</i> sp.	0.03199 ± 0.23235	G/H
Macrochelidae*** (não é ectoparasito)	0.03079 ± 0.17525	G/H
<i>Laelaps paulistanensis</i>	0.02997 ± 0.24164	G/H
<i>Laelaps manguinhos</i>	0.01666 ± 0.17181	G/H
Sejoidae*** (não é ectoparasito)	0.01380 ± 0.13480	G/H
<i>Androlaelaps cuicensis</i>	0.01275 ± 0.14141	G/H
<i>Gigantolaelaps oudemansi</i>	0.00976 ± 0.12103	G/H
<i>Argitis oryzomys</i>	0.00654 ± 0.07827	G/H
Rhodacaridae*** (não é ectoparasito)	0.00453 ± 0.08202	H
<i>Laelaps castroi/pilifer</i>	0.00294 ± 0.06875	H

\*Log<sub>10</sub> da frequência (n+1).

\*\*Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum, não diferem estatisticamente, ao nível global de 5%.

\*\*\*Gênero e espécie não identificados.

Quase todos os fatores analisados foram significativos para a abundância de ácaros (Tabela IV).

No teste de comparações múltiplas de Duncan, as médias dos locais da coleta, as épocas do ano, ano da coleta e sexo do hospedeiro mostraram-se significativamente diferentes (Tabela V).

**Tabela IV** – Valores\* de F e p da frequência média de ácaros na Serra da Fartura – SP, no Parque Nacional da Serra da Bocaina – SP e no Parque Nacional do Itatiaia – RJ , junho de 1999 a maio de 2001.

<b>Variáveis</b>	<b>F</b>	<b>p</b>
Local da coleta	5.91	0.0027
Época do ano	17.26	<0.0001
Ano da coleta	8.70	0.0032
Espécie do hospedeiro	8.55	<0.0001
Sexo do hospedeiro	21.10	<0.0001
Espécie do ácaro	370.52	<0.0001
Local da coleta e a Época do ano	6.53	0.0015
Local e o Ano de coleta	4.07	0.0172
Local da coleta e Espécie do hospedeiro	3.31	0.0003
Local da coleta e Espécie do ácaro	20.87	<0.0001
Época e Ano da coleta	10.97	0.0009
Época do ano e Sexo do hospedeiro	5.08	0.0242
Época do ano e Espécie do ácaro	2.55	<0.0001
Ano da coleta e Espécie do hospedeiro	1.92	0.0235
Ano da coleta e Espécie do ácaro	3.71	<0.0001
Espécie do hospedeiro e do ácaro	7.83	<0.0001
Sexo do hospedeiro e Espécie do ácaro	11.30	<0.0001

\*Log<sub>10</sub> da frequência (n+1).

O local de coleta PARNA Bocaina quando relacionado à abundância dos ácaros está apresentado na Tabela VI. Nos testes de comparações múltiplas de Duncan, os hospedeiros dos ácaros não se mostraram significativamente diferentes. Os ácaros foram agrupados em seis grupos distintos (Tabela VII). O sexo dos hospedeiros mostrou-se significativamente diferente, tendo os machos a média de  $0.118194 \pm 0.46980$  e as fêmeas a média de  $0.090134 \pm 0.39728$ .

**Tabela V - Relações entre os fatores: local de coleta, época do ano, ano da coleta e sexo do hospedeiro, a média e o desvio padrão de ácaros e agrupamento segundo o Teste de Duncan, no período de junho de 1999 a maio de 2001.**

Fatores		Média*± DP (grupamento de Duncan)**
Local de Coleta	Serra da Fartura	0.125713 ± 0.52721 (A)
	PARNA Itatiaia	0.120813 ± 0.49141 (A)
	PARNA Bocaina	0.104912 ± 0.43717 (B)
Época do ano	Seca	0.119001 ± 0.47777 (A)
	Úmida	0.101714 ± 0.45650 (B)
Ano da coleta	Primeiro ano	0.121185 ± 0.49348 (A)
	Segundo ano	0.101526 ± 0.43720 (B)
Sexo do Hospedeiro	Macho	0.124343 ± 0.49739 (A)
	Fêmea	0.096368 ± 0.42847 (B)

\*Log<sub>10</sub> da frequência (n+1).

\*\*Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum, não diferem estatisticamente, ao nível global de 5%.

**Tabela VI – Valores\* de F e p da frequência média de ácaros no Parque Nacional da Serra da Bocaina – SP, na Serra da Fartura – SP e no Parque Nacional do Itatiaia – RJ , junho de 1999 a maio de 2001.**

Variáveis	Bocaina		Fartura		Itatiaia	
	F	P	F	P	F	P
Época do ano	3.06	0.0804	15.23	<0.0001	3.55	0.0595
Ano da coleta	0.22	0.6379	3.71	0.0540	12.15	0.0005
Espécie do hospedeiro	2.06	0.0196	15.68	<0.0001	3.84	<0.0001
Sexo do hospedeiro	22.48	<0.0001	3.01	0.0829	1.96	0.1614
Espécie do ácaro	365.27	<0.0001	76.08	<0.0001	40.21	<0.0001
Época e Ano da coleta	11.43	0.0007	1.84	0.1745	11.79	0.0006
Época do ano e Espécie do hospedeiro	0.96	0.4488	0.93	0.4696	0.92	0.4820
Época do ano e Sexo do hospedeiro	3.51	0.0610	2.08	0.1493	1.89	0.1688
Época do ano e Espécie do ácaro	2.09	0.0009	2.62	<0.0001	1.16	0.2577
Ano da coleta e Espécie do hospedeiro	2.53	0.0387	1.43	0.2003	0.57	0.7843
Ano da coleta e Sexo do hospedeiro	2.46	0.1169	0.02	0.8750	0.04	0.8367
Ano da coleta e Espécie do ácaro	6.78	<0.0001	5.09	<0.0001	2.99	<0.0001
Espécie e Sexo do hospedeiro	0.87	0.4973	0.60	0.7598	3.45	0.0006
Espécie do hospedeiro e do ácaro	2.44	<0.0001	12.82	<0.0001	5.80	<0.0001
Sexo do hospedeiro e Espécie do ácaro	11.24	<0.0001	1.64	0.0213	1.18	0.2426

\*Log<sub>10</sub> da frequência (n+1).

**Tabela VII - Ácaros capturados, média e desvio padrão de exemplares agrupados segundo o Teste de Duncan no Parque Nacional da Serra da Bocaina – SP, de junho de 1999 a maio de 2001.**

<b>Ácaros</b>	<b>Média*± DP</b>	<b>Grupamento de Duncan**</b>
<i>Androlaelaps rotundus</i>	1.57212 ± 1.08016	A
<i>Haemolaelaps</i> sp.	0.55409 ± 0.74133	B
Laelapidae***	0.23266 ± 0.56762	C
Macronyssidae***	0.18343 ± 0.44742	D
Trombiculinae***	0.06355 ± 0.26623	E
Anystidae***	0.04707 ± 0.21631	E/F
Macrochelidae***	0.03948 ± 0.20193	E/F
Sejoidae***	0.02153 ± 0.17207	E/F
<i>Eulaelaps</i> sp.	0.01875 ± 0.16835	E/F
<i>Androlaelaps cuicensis</i>	0.01341 ± 0.15019	E/F
<i>Androlaelaps marmosops</i>	0.00888 ± 0.15863	F
<i>Gigantolaelaps wolffsohni</i>	0.00869 ± 0.10960	F
Rhodacaridae***	0.00562 ± 0.10032	F
<i>Laelaps castroi/pilifer</i>	0.00505 ± 0.09011	F
<i>Laelaps paulistanensis</i>	0.00217 ± 0.03881	F

\*Log<sub>10</sub> da frequência (n+1).

\*\*Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum, não diferem estatisticamente, ao nível global de 5%.

\*\*\*Gênero e espécie não identificados.

A Serra da Fartura quando relacionado à abundância dos ácaros está apresentado na Tabela VI. As épocas do ano, foram significativamente diferentes, a média da época seca foi de  $0.14884 \pm 0.57569$  e a da época úmida foi de  $0.10457 \pm 0.47779$ , o mesmo se deu com o ano de coleta a média do primeiro ano de coleta foi de  $0.14364 \pm 0.57671$  e a do segundo foi de  $0.10150 \pm 0.45087$ ; os hospedeiros foram agrupados (Tabela VIII); os ácaros foram agrupados (Tabela IX).

O local PARNA Itatiaia quando relacionado à abundância dos ácaros está apresentado na Tabela VI. Os dois anos da coleta foram significativamente diferentes, o primeiro ano teve a maior incidência de ácaros com uma média de  $0.14404 \pm 0.54205$  e o

segundo ano com média de  $0.10161 \pm 0.44450$ . Os hospedeiros foram agrupados (Tabela X). Os ácaros foram agrupados (Tabela XI).

**Tabela VIII** - Relação entre as espécies de hospedeiro, média e desvio padrão de observações de ácaros e grupamento segundo o Teste de Duncan na Fartura – SP, de junho de 1999 a maio de 2001.

Hospedeiros	Média*± DP	Grupamento de Duncan**
<i>Oligoryzomys nigripes</i>	0.22791 ± 0.72264	A
<i>Delomys sublineatus</i>	0.17848 ± 0.70647	A/B
<i>Akodon montensis</i>	0.11579 ± 0.48431	B/C
<i>Nectomys squamipes</i>	0.09774 ± 0.39268	B/C
<i>Thaptomys nigrita</i>	0.08666 ± 0.38512	B/C
<i>Monodelphis americana</i>	0.08138 ± 0.29320	B/C
<i>Marmosops paulensis</i>	0.05494 ± 0.31383	C
<i>Philander frenatus</i>	0.03411 ± 0.24761	C
<i>Didelphis aurita</i>	0.01284 ± 0.09388	C

\*Log<sub>10</sub> da frequência (n+1).

\*\*Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum, não diferem estatisticamente, ao nível global de 5%.

**Tabela IX** – Ácaros capturados, média e desvio padrão de exemplares agrupados segundo o Teste de Duncan na Serra da Fartura – SP, de junho de 1999 a maio de 2001.

Ácaros	Média*± DP	Grupamento de Duncan**
<i>Androlaelaps rotundus</i>	0.99234 ± 1.20480	A
<i>Gigantolaelaps wolffsohni</i>	0.71014 ± 1.37959	B
<i>Haemolaelaps</i> sp.	0.63209 ± 0.85198	B
<i>Gigantolaelaps gilmorei</i>	0.41151 ± 0.90475	C
Laelapidae***	0.22726 ± 0.48075	D
<i>Laelaps paulistanensis</i>	0.09669 ± 0.41594	E
<i>Mysolaelaps parvispinosus</i>	0.09426 ± 0.41328	E
<i>Androlaelaps marmosops</i>	0.09374 ± 0.39860	E
Macronyssidae***	0.05808 ± 0.30152	E
<i>Gigantolaelaps oudemansi</i>	0.03990 ± 0.24296	E
<i>Laelaps manguinhosi</i>	0.01452 ± 0.16810	E
<i>Eulaelaps</i> sp.	0.01035 ± 0.08436	E
<i>Androlaelaps cuicensis</i>	0.00820 ± 0.09491	E
Trombiculinae***	0.00517 ± 0.05988	E

\*Log<sub>10</sub> da frequência (n+1)

\*\*Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum, não diferem estatisticamente, ao nível global de 5%.

\*\*\*Gênero e espécie não identificados.

**Tabela X** - Relação entre as espécies de hospedeiro, média e desvio padrão de observações de ácaros e agrupamento segundo o Teste de Duncan no PARNA Itatiaia – SP, de junho de 1999 a maio de 2001.

Hospedeiros	Média*± DP	Grupamento de Duncan**
<i>Akodon cursor</i>	0.18578 ± 0.61797	A
<i>Trinomys gratosus</i>	0.16716 ± 0.61591	A/B
<i>Akodon serrensis</i>	0.13784 ± 0.56202	A/B
<i>Philander frenatus</i>	0.13115 ± 0.51667	A/B
<i>Delomys dorsalis</i>	0.11230 ± 0.44410	A/B/C
<i>Oligoryzomys flavescens</i>	0.09522 ± 0.36427	A/B/C
<i>Monodelphis americana</i>	0.08528 ± 0.33250	A/B/C
<i>Marmosops incanus</i>	0.07588 ± 0.38636	A/B/C
<i>Oxymycterus</i> sp.	0.06582 ± 0.25946	B/C

\*Log<sub>10</sub> da frequência (n+1).

\*\*Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum, não diferem estatisticamente, ao nível global de 5%.

*Akodon montensis*, ocorreu na Fartura e na Bocaina (Tabela XII). As épocas do ano foram significativamente diferentes, a época seca teve uma média maior (0.117030 ± 0.46256) que a da época úmida (0.089416 ± 0.42588). Os Anos da coleta também foram significativamente diferentes, o primeiro ano (média de 0.115006 ± 0.46776) difere do segundo ano (média de 0.098626 ± 0.42604); o mesmo se deu em relação ao sexo dos hospedeiros, os machos tiveram uma média maior (0.120892 ± 0.48950) que a das fêmeas (0.095616 ± 0.40837); os ácaros foram agrupado (Tabela XIII).

O roedor *Akodon serrensis*, ocorreu na Bocaina e em Itatiaia (Tabela XII). Os locais da coleta foram significativamente diferentes, Itatiaia teve uma média maior (0.13784 ± 0.56202) de ácaros coletados neste hospedeiro do que a Bocaina (0.10305 ± 0.40735). Entre o sexo dos hospedeiros também teve diferença significativa, os machos tiveram uma maior média (0.12374 ± 0.47784) que as fêmeas (0.07282 ± 0.31802); os ácaros foram agrupados (Tabela XIV).

**Tabela XI - Ácaros capturados, média e desvio padrão de exemplares agrupados segundo o Teste de Duncan no Parque Nacional do Itatiaia – RJ, de junho de 1999 a maio de 2001.**

<b>Ácaros</b>	<b>Média*± DP</b>	<b>Grupamento de Duncan**</b>
<i>Androlaelaps rotundus</i>	1.06970 ± 1.28626	A
<i>Haemolaelaps</i> sp.	0.57262 ± 0.92744	B
Laelapidae***	0.29738 ± 0.76305	C
Macronyssidae***	0.25167 ± 0.54336	C/D
Trombiculinae***	0.23123 ± 0.51563	C/D
<i>Tur turki</i>	0.19148 ± 0.69368	C/D/E
<i>Androlaelaps marmosops</i>	0.14403 ± 0.54157	D/E/F
<i>Eulaelaps</i> sp.	0.10698 ± 0.44861	E/F/G
<i>Mysolaelaps parvispinosus</i>	0.08964 ± 0.37002	E/F/G
<i>Laelaps manguinhos</i>	0.07564 ± 0.35682	F/G
Macrochelidae***	0.04502 ± 0.19740	F/G
<i>Gigantolaelaps wolffsohni</i>	0.04075 ± 0.22815	F/G
<i>Argitis oryzomys</i>	0.03772 ± 0.18565	F/G
<i>Laelaps paulistanensis</i>	0.02919 ± 0.28446	F/G
Anystidae***	0.02851 ± 0.19893	F/G
<i>Androlaelaps cuicensis</i>	0.01694 ± 0.16512	G
Sejoidae***	0.00730 ± 0.07112	G
Rhodacaridae***	0.00730 ± 0.07112	G

\*Log<sub>10</sub> da frequência (n+1).

\*\*Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum, não diferem estatisticamente, ao nível global de 5%.

\*\*\*Gênero e espécie não identificados.

O hospedeiro *Akodon cursor*, que ocorreu apenas em Itatiaia (Tabela XII).

O roedor *Delomys dorsalis*, ocorreu na Bocaina e Itatiaia (Tabela XV). As espécies de ácaros foram agrupadas (Tabela XVI).

*Delomys sublineatus*, ocorreu na Bocaina e na Fartura (Tabela XV). Os locais da coleta foram significativamente diferentes, Fartura teve uma maior média (0.17848 ± 0.70647) de ácaros coletados neste hospedeiro do que Bocaina (0.12899 ± 0.54639); os ácaros foram agrupados (Tabela XVII).

**Tabela XII** – Valores\* de F e p da frequência média de ácaros de *Akodon montensis*, *Akodon serrensis* e *Akodon cursor* na Serra da Fartura – SP, no Parque Nacional da Serra da Bocaina – SP e no Parque Nacional do Itatiaia – RJ, junho de 1999 a maio de 2001.

Variáveis	<i>Akodon montensis</i>		<i>Akodon serrensis</i>		<i>Akodon cursor</i>	
	F	P	F	P	F	P
Local da coleta	1.46	0.2270	7.19	0.0074	-	-
Época do ano	18.43	<0.0001	0.04	0.8510	1.95	0.1642
Ano da coleta	1.32	0.2514	3.64	0.0566	2.74	0.0989
Sexo do hospedeiro	12.49	0.0004	24.71	<0.0001	0.00	0.9965
Espécie do ácaro	289.48	<0.0001	161.81	<0.0001	13.11	<0.0001
Local de coleta e Época do ano	7.23	0.0072	0.36	0.5495	-	-
Local e Ano da coleta	0.51	0.4743	1.05	0.3058	-	-
Local da coleta e Sexo do hospedeiro	0.60	0.4371	3.59	0.0583	-	-
Local da coleta e Espécie do ácaro	3.84	<0.0001	7.24	<0.0001	-	-
Época e Ano da coleta	5.86	0.0156	5.73	0.0167	0.62	0.4320
Época do ano e Sexo do hospedeiro	1.38	0.2409	0.24	0.6255	0.05	0.8297
Época do ano e Espécie do ácaro	3.86	<0.0001	0.47	0.9898	0.72	0.8414
Ano da coleta e Sexo do hospedeiro	0.53	0.4652	0.00	0.9467	-	-
Ano da coleta e Espécie do ácaro	6.80	<0.0001	2.32	0.0002	1.61	0.0349
Sexo do hospedeiro e Espécie do ácaro	5.87	<0.0001	11.01	<0.0001	0.25	0.9999

\*Log<sub>10</sub> da frequência (n+1).

**Tabela XIII** - Ácaros capturados, média e desvio padrão de exemplares agrupados segundo o Teste de Duncan no hospedeiro *Akodon montensis*, de junho de 1999 a maio de 2001.

Ácaros	Média*± DP	Grupamento de Duncan**
<i>Androlaelaps rotundus</i>	1.69537 ± 1.06186	A
<i>Haemolaelaps</i> sp.	0.64779 ± 0.81809	B
Laelapidae***	0.25257 ± 0.52626	C
Macronyssidae***	0.18380 ± 0.44128	D
Sejoidae***	0.03026 ± 0.20933	E
Trombiculinae***	0.07834 ± 0.13144	E
Macrochelidae***	0.02039 ± 0.18088	E
Anystidae***	0.01359 ± 0.11838	E
<i>Gigantolaelaps oudemansi</i>	0.01129 ± 0.12247	E
<i>Eulaelaps</i> sp.	0.01019 ± 0.08364	E
Rhodacaridae***	0.00878 ± 0.12545	E
<i>Gigantolaelaps gilmorei</i>	0.00340 ± 0.04853	E

\*Log<sub>10</sub> da frequência.(n+1)

\*\*Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum, não diferem estatisticamente, ao nível global de 5%.

\*\*\*Gênero e espécie não identificados.

**Tabela XIV -** Ácaros capturados, média e desvio padrão de exemplares agrupados segundo o Teste de Duncan no hospedeiro *Akodon serrensis*, de junho de 1999 a maio de 2001.

Ácaros	Média*± DP	Grupamento de Duncan**
<i>Androlaelaps rotundus</i>	1.61891 ± 1.05287	A
<i>Haemolaelaps</i> sp.	0.62641 ± 0.73985	B
Laelapidae***	0.21981 ± 0.51905	C
Anystidae***	0.10628 ± 0.32003	D
Trombiculinae***	0.09606 ± 0.35968	D
Macrochelidae***	0.08594 ± 0.25289	D/E
<i>Eulaelaps</i> sp.	0.06191 ± 0.28567	D/E
Macronyssidae***	0.04418 ± 0.20207	D/E
<i>Tur turki</i>	0.01352 ± 0.14754	E
Sejoidae***	0.01165 ± 0.08948	E
Rhodacaridae***	0.00582 ± 0.06354	E

\*Log<sub>10</sub> da frequência (n+1)

\*\*Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum, não diferem estatisticamente, ao nível global de 5%.

\*\*\*Gênero e espécie não identificados.

**Tabela XV –** Valores\* de F e p da frequência média de ácaros de *Delomys dorsalis* e *Delomys sublineatus* na Serra da Fartura – SP, no Parque Nacional da Serra da Bocaina – SP e no Parque Nacional do Itatiaia – RJ, junho de 1999 a maio de 2001.

Variáveis	<i>Delomys dorsalis</i>		<i>Delomys sublineatus</i>	
	F	p	F	p
Local da coleta	0.90	0.3431	4.39	0.0363
Época do ano	1.65	0.1993	6.65	0.0100
Ano da coleta	1.12	0.2895	1.54	0.2149
Sexo do hospedeiro	1.15	0.2842	2.52	0.1130
Espécie do ácaro	47.77	<0.0001	39.75	<0.0001
Local da coleta e a Época do ano	0.02	0.8744	1.89	0.1696
Local e o Ano de coleta	8.57	0.0035	1.74	0.1868
Local da coleta e Sexo do hospedeiro	1.11	0.2926	0.02	0.8830
Local da coleta e Espécie do ácaro	1.07	0.3725	33.86	<0.0001
Época e Ano da coleta	0.38	0.5380	0.05	0.8214
Época do ano e Sexo do hospedeiro	0.15	0.7027	0.10	0.7573
Época do ano e Espécie do ácaro	1.48	0.0600	1.27	0.1644
Ano da coleta e Sexo do hospedeiro	1.79	0.1809	0.00	0.9574
Ano da coleta e Espécie do ácaro	1.25	0.1834	2.50	<0.0001
Sexo do hospedeiro e Espécie do ácaro	1.26	0.1748	2.61	<0.0001

\*Log<sub>10</sub> da frequência (n+1)

**Tabela XVI - Ácaros capturados, média e desvio padrão de exemplares agrupados segundo o Teste de Duncan no hospedeiro *Delomys dorsalis*, de junho de 1999 a maio de 2001.**

<b>Ácaros</b>	<b>Média*± DP</b>	<b>Grupamento de Duncan**</b>
<i>Androlaelaps rotundus</i>	1.71665 ± 0.99301	A
<i>Haemolaelaps</i> sp.	0.35794 ± 0.45354	B
Macronyssidae***	0.23890 ± 0.53859	B/C
Trombiculinae***	0.19835 ± 0.38733	C/D
<i>Mysolaelaps parvispinosus</i>	0.08550 ± 0.46829	D/E
Laelapidae***	0.04621 ± 0.17586	E
<i>Gigantolaelaps wolffsohni</i>	0.03662 ± 0.20058	E
Anystidae***	0.02310 ± 0.12655	E

\*Log<sub>10</sub> da frequência (n+1).

\*\*Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum, não diferem estatisticamente, ao nível global de 5%.

\*\*\*Gênero e espécie não identificados.

**Tabela XVII - Ácaros capturados, média e desvio padrão de exemplares agrupados segundo o Teste de Duncan no hospedeiro *Delomys sublineatus*, de junho de 1999 a maio de 2001.**

<b>Ácaros</b>	<b>Média*± DP</b>	<b>Grupamento de Duncan**</b>
<i>Androlaelaps rotundus</i>	1.52093 ± 1.51543	A
<i>Gigantolaelaps wolffsohni</i>	0.62951 ± 1.38186	B
<i>Haemolaelaps</i> sp.	0.51812 ± 0.81965	B
Laelapidae***	0.3629 ± 0.84561	C
<i>Gigantolaelaps gilmorei</i>	0.32733 ± 0.78703	C
Macronyssidae***	0.29383 ± 0.56578	C
Trombiculinae***	0.05161 ± 0.22341	D
Macrochelidae***	0.02476 ± 0.12980	D
<i>Gigantolaelaps oudemansi</i>	0.01962 ± 0.14681	D
<i>Mysolaelaps parvispinosus</i>	0.01238 ± 0.09263	D

\*Log<sub>10</sub> da frequência (n+1).

\*\*Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum, não diferem estatisticamente, ao nível global de 5%.

\*\*\*Gênero e espécie não identificados.

*Thaptomys nigrita*, que ocorreu somente na Fartura, apresentou apenas os seguintes fatores significativos: espécie do ácaro (F=13.53; p<0.0001) e a relação entre ano de coleta e espécie do ácaro (F=1.73; p=0.0189). Outros aspectos como época do ano (F=0.17; p=0.6833), ano da coleta (F=1.45; p=0.2304), sexo do hospedeiro (F=0.43; p=0.5120) e as

interações entre época do ano e espécie do ácaro ( $F=0.27$ ;  $p=0.9999$ ) e sexo do hospedeiro e espécie do ácaro ( $F=0.95$ ;  $p=0.5314$ ) não se mostraram significativos para a abundância de ácaros.

O roedor *Nectomys squamipes*, ocorreu em Itatiaia e na Fartura, apresentou somente os seguintes fatores: local da coleta ( $F=\text{infinito}$ ;  $p<0.0001$ ), espécie do ácaro ( $F=\text{infinito}$ ;  $p<0.0001$ ) e a relação entre local da coleta e espécie do ácaro ( $F=\text{infinito}$ ;  $p<0.0001$ ); os locais da coleta foram significativamente diferentes, segundo o teste de Duncan, a Serra da Fartura apresentou uma maior média na abundância de ácaros ( $0.09774 \pm 0.39268$ ) do que o PARNA Itatiaia (zero).

*Oligoryzomys flavescens*, que ocorreu apenas em Itatiaia (Tabela XVIII).

Tabela XVIII – Valores\* de F e p da frequência média de ácaros de *Oligoryzomys flavescens*, *Oligoryzomys nigripes* e *Oxymycterus* sp. na Serra da Fartura – SP, no Parque Nacional da Serra da Bocaina – SP e no Parque Nacional do Itatiaia – RJ, junho de 1999 a maio de 2001.

Variáveis	<i>Oligoryzomys flavescens</i>		<i>Oligoryzomys nigripes</i>		<i>Oxymycterus</i> sp.	
	F	p	F	p	F	p
Local da coleta	-	-	8.57	0.0035	-	-
Época do ano	0.41	0.5208	8.08	0.0046	-	-
Ano da coleta	0.35	0.5557	4.93	0.0267	0.00	0.9822
Sexo do hospedeiro	2.85	0.0932	0.38	0.5385	0.10	0.7545
Espécie do ácaro	2.55	0.0002	34.69	<0.0001	5.58	<0.0001
Local da coleta e a Época do ano	-	-	0.08	0.7762	-	-
Local da coleta e Sexo do hospedeiro	-	-	0.28	0.5958	-	-
Local da coleta e Espécie do ácaro	-	-	3.91	<0.0001	-	-
Época do ano e Sexo do hospedeiro	2.84	0.0936	7.36	0.0069	-	-
Época do ano e Espécie do ácaro	0.43	0.9932	2.97	<0.0001	-	-
Ano da coleta e Espécie do ácaro	0.53	0.9726	4.24	<0.0001	0.27	0.9999
Sexo do hospedeiro e Espécie do ácaro	1.32	0.1485	0.44	0.9934	1.98	0.0065

\*Log<sub>10</sub> da frequência (n+1).

*Oligoryzomys nigripes*, que ocorreu na Fartura e na Bocaina (Tabela XVIII). Os dois locais onde este hospedeiro ocorre foram agrupados diferentemente segundo o teste de

comparações múltiplas de Duncan, sendo que a Fartura (média de  $0.22791 \pm 0.72264$ ) difere da Bocaina (média de  $0.09398 \pm 0.33368$ ). O mesmo se deu com a época do ano, época seca (média de  $0.25335 \pm 0.74639$ ) difere da época úmida (média de  $0.16238 \pm 0.60693$ ). Os anos da coleta também foram agrupados por serem significativamente diferentes, o primeiro ano de coleta (média de  $0.26482 \pm 0.79147$ ) difere do segundo (média de  $0.11881 \pm 0.44193$ ); as espécies de ácaros foram agrupadas (Tabela XIX).

**Tabela XIX - Ácaros capturados, média e desvio padrão de exemplares agrupados segundo o Teste de Duncan no hospedeiro *Oligoryzomys nigripes*, de junho de 1999 a maio de 2001.**

Ácaros	Média*± DP	Grupamento de Duncan**
<i>Gigantolaelaps wolffsohni</i>	2.1613 ± 1.48644	A
<i>Gigantolaelaps gilmorei</i>	1.2455 ± 1.28213	B
<i>Haemolaelaps</i> sp.	0.7415 ± 0.88321	C
<i>Laelaps paulistanensis</i>	0.4468 ± 0.81228	D
<i>Mysolaelaps parvispinosus</i>	0.4116 ± 0.81313	D/E
Laelapidae***	0.2093 ± 0.45496	D/E/F
<i>Androlaelaps rotundus</i>	0.1989 ± 0.50739	E/F
<i>Androlaelaps marmosops</i>	0.0934 ± 0.35579	F
<i>Gigantolaelaps oudemansi</i>	0.0671 ± 0.36135	F
<i>Laelaps castroi/pilifer</i>	0.0555 ± 0.29887	F

\*Log<sub>10</sub> da frequência (n+1).

\*\*Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum, não diferem estatisticamente, ao nível global de 5%.

\*\*\*Gênero e espécie não identificados.

*Oxymycterus* sp., ocorreu apenas em Itatiaia (Tabela XVIII).

*Trinomys graciosus*, também ocorreu apenas em Itatiaia, apresentando os seguintes fatores significativos: ano da coleta (F=8.17; p=0.0050), espécie do ácaro (F=12.58; p<0.0001) e a relação entre ano da coleta e espécie do ácaro (F=5.32; p<0.0001), os outros fatores não foram significativos: época do ano (F=0.00; p=0.9742), o sexo do hospedeiro (F=0.40; p=0.5264) e as relações entre a época do ano e o sexo do hospedeiro (F=0.21; p=0.6464), entre a época do ano e a espécie de ácaro (F=0.06; p=1.0000), entre o ano da

coleta e sexo do hospedeiro (F=0.33; p=0.5667) e entre o sexo do hospedeiro e a espécie do ácaro (F=0.90; p=0.6142).

*Marmosops incanus*, ocorreu apenas em Itatiaia (Tabela XX).

Tabela XX – Valores\* de F e p da frequência média de ácaros de *Marmosops incanus*, *Marmosops paulensis*, *Philander frenatus* e *Thylamys velutinus* na Serra da Fartura – SP, no Parque Nacional da Serra da Bocaina – SP e no Parque Nacional do Itatiaia – RJ, junho de 1999 a maio de 2001.

Variáveis	<i>Marmosops incanus</i>		<i>Marmosops paulensis</i>		<i>Philander frenatus</i>		<i>Thylamys velutinus</i>	
	F	p	F	p	F	p	F	p
Local da coleta	-	-	0.01	0.9209	4.95	0.0078	-	-
Época do ano	0.06	0.8077	2.97	0.0877	0.55	0.4604	13.36	0.0011
Ano da coleta	11.93	0.0008	6.55	0.0119	0.04	0.8330	-	-
Sexo do hospedeiro	4.85	0.0297	1.35	0.2478	3.13	0.0779	4.71	0.0390
Espécie do ácaro	24.85	<0.0001	11.33	<0.0001	5.58	<0.0001	13.93	<0.0001
Local de coleta e Época do ano	-	-	-	-	0.00	0.9484	-	-
Local e Ano da coleta	-	-	-	-	1.56	0.2113	-	-
Local da coleta e Sexo do hospedeiro	-	-	-	-	6.12	0.0140	-	-
Local da coleta e Espécie do ácaro	-	-	3.59	<0.0001	1.72	0.0032	-	-
Época e Ano da coleta	-	-	-	-	8.88	0.0031	-	-
Época do ano e Sexo do hospedeiro	-	-	-	-	7.38	0.0070	-	-
Época do ano e Espécie do ácaro	1.29	0.1840	1.81	0.0189	1.52	0.0558	14.40	<0.0001
Ano da coleta e Sexo do hospedeiro	-	-	5.79	0.0178	0.16	0.6923	-	-
Ano da coleta e Espécie do ácaro	5.46	0.0001	4.33	<0.0001	0.82	0.7189	-	-
Sexo do hospedeiro e Espécie do ácaro	1.90	0.0120	2.44	0.0007	2.06	0.0024	2.28	0.0188

\*Log<sub>10</sub> da frequência (n+1).

O hospedeiro *Marmosops paulensis*, ocorreu na Bocaina e na Fartura (Tabela XX).

Os ácaros foram agrupados em dois grupos, segundo o teste de Duncan, o primeiro grupo formado apenas por *Androlaelaps marmosops* (média de 1.01772 ± 1.04336), o segundo grupo por Laelapidae (média de 0.17883 ± 0.53648), *Haemolaelaps* sp. (média de 0.15403 ± 0.46210) e *Androlaelaps rotundus* (média de 0.12207 ± 0.36620).

O marsupial *Philander frenatus*, que ocorreu nas três áreas pesquisadas (Tabela XX). Os três locais onde este hospedeiro ocorre foram agrupados em dois grupos significativamente diferentes, segundo o teste de comparações múltiplas de Duncan, sendo que Itatiaia (média de  $0.13115 \pm 0.51667$ ) difere da Fartura (média de  $0.03411 \pm 0.24761$ ) e da Bocaina (média de  $0.03068 \pm 0.16170$ ); as espécies dos ácaros foram agrupadas (Tabela XXI).

**Tabela XXI** - Ácaros capturados, média e desvio padrão de exemplares agrupados segundo o Teste de Duncan no hospedeiro *Philander frenatus*, de junho de 1999 a maio de 2001.

Ácaros	Média*± DP	Grupamento de Duncan**
Macronyssidae***	0.7383 ± 0.91174	A
<i>Haemolaelaps</i> sp.	0.5959 ± 1.35002	A/B
Trombiculinae***	0.4249 ± 0.64204	B
<i>Androlaelaps rotundus</i>	0.1986 ± 0.44557	C
Anystidae***	0.1006 ± 0.40236	C
Laelapidae***	0.0687 ± 0.27465	C
<i>Androlaelaps cuicensis</i>	0.0433 ± 0.17329	C

\*Log<sub>10</sub> da frequência (n+1).

\*\*Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum, não diferem estatisticamente, ao nível global de 5%.

\*\*\*Gênero e espécie não identificados.

O marsupial *Thylamys velutinus*, ocorreu apenas na Bocaina (Tabela XX).

*Gracilinanus agilis* apresentou somente os seguintes fatores: local da coleta (F=infinito; p<0.0001), espécie do ácaro (F=infinito; p<0.0001) e a relação local da coleta e espécie do ácaro (F=infinito; p<0.0001). Os dois locais onde este hospedeiro ocorre foram agrupados diferentemente, segundo o teste de comparações múltiplas de Duncan, sendo que Bocaina (média de  $0.02567 \pm 0.13340$ ) difere da Fartura (0.0). O mesmo ocorreu com a época do ano, época seca (média de  $0.005134 \pm 0.05966$ ) e época úmida (0.0).

Algumas interações entre locais das coletas e hospedeiros dos ácaros apresentaram fatores significativos em algumas relações. A interação entre Bocaina e *Oligoryzomys*

*nigripes* apresentou os seguintes fatores significativos: espécie do ácaro (F=5.84; p<0.0001) e as relações entre época do ano e espécie do ácaro (F=3.91; p=0.0004) e sexo do hospedeiro e espécie do ácaro (F=2.77; p=0.0054), não se mostraram significativos os fatores: época do ano (F=2.13; p=0.1555) e sexo do hospedeiro (F=2.94; p=0.0976).

A interação entre Bocaina e *Delomys dorsalis* (Tabela XXII), apresentou os ácaros agrupados (Tabela XXIII).

**Tabela XXII** – Valores\* de F e p da frequência média de ácaros de *Delomys dorsalis* e *Delomys sublineatus* no Parque Nacional da Serra da Bocaina – SP, junho de 1999 a maio de 2001.

Variáveis	<i>Delomys dorsalis</i>		<i>Delomys sublineatus</i>	
	F	p	F	p
Época do ano	2.11	0.1475	1.88	0.1705
Ano da coleta	1.94	0.1647	4.53	0.0336
Sexo do hospedeiro	2.29	0.1308	1.60	0.2059
Espécie do ácaro	49,16	<0.0001	48.60	<0.0001
Época e Ano da coleta	0.44	0.5069	0.79	0.3745
Época do ano e Sexo do hospedeiro	0.25	0.6147	-	-
Época do ano e Espécie do ácaro	2.88	<0.0001	4.08	<0.0001
Ano da coleta e Sexo do hospedeiro	3.40	0.0660	0.71	0.8552
Ano da coleta e Espécie do ácaro	1.12	0.3111	0.58	0.4463
Sexo do hospedeiro e Espécie do ácaro	0.94	0.5576	2.21	0.0005

\*Log<sub>10</sub> da frequência (n+1).

**Tabela XXIII** - Ácaros capturados, média e desvio padrão de exemplares agrupados segundo o Teste de Duncan, no PARNA Bocaina e no hospedeiro *Delomys dorsalis*, de junho de 1999 a maio de 2001.

Ácaros	Média*± DP	Grupamento de Duncan**
<i>Androlaelaps rotundus</i>	1.82296 ± 0.90701	A
<i>Haemolaelaps</i> sp.	0.25357 ± 0.37977	B
Trombiculinae***	0.15403 ± 0.29652	B/C
Macronyssidae***	0.13805 ± 0.40480	B/C
Laelapidae***	0.07702 ± 0.22415	C
Anystidae***	0.03851 ± 0.16338	C

\*Log<sub>10</sub> da frequência (n+1).

\*\*Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum, não diferem estatisticamente, ao nível global de 5%.

\*\*\*Gênero e espécie não identificados.

A interação entre Bocaina e *Delomys sublineatus* (Tabela XXII), apresentou os ácaros agrupados (Tabela XXIV).

**Tabela XXIV** - Ácaros capturados, média e desvio padrão de exemplares agrupados segundo o Teste de Duncan, no PARNA Bocaina e no hospedeiro *Delomys sublineatus*, de junho de 1999 a maio de 2001.

Ácaros	Média*± DP	Grupamento de Duncan**
<i>Androlaelaps rotundus</i>	1.96463 ± 1.45896	A
<i>Haemolaelaps</i> sp.	0.53788 ± 0.74978	B
Laelapidae***	0.45653 ± 0.94190	B
Macronyssidae***	0.38266 ± 0.61999	B
Trombiculinae***	0.06722 ± 0.25355	C
Macrochelidae***	0.03224 ± 0.14770	C

\*Log<sub>10</sub> da frequência (n+1).

\*\*Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum, não diferem estatisticamente, ao nível global de 5%.

\*\*\*Gênero e espécie não identificados.

A interação entre Bocaina e *Akodon montensis* (Tabela XXV) apresentou diferença significativa do sexo dos hospedeiros, os machos tiveram uma média maior (0.118630 ± 0.47971) que a das fêmeas (0.096590 ± 0.40628); os ácaros foram agrupados (Tabela XXVI).

**Tabela XXV** – Valores\* de F e p da frequência média de ácaros em *Akodon montensis* e *Akodon serrensis* no Parque Nacional da Serra da Bocaina – SP, junho de 1999 a maio de 2001.

Variáveis	<i>Akodon montensis</i>		<i>Akodon serrensis</i>	
	F	p	F	p
Época do ano	2.18	0.1397	0.00	0.9931
Ano da coleta	1.02	0.3127	1.94	0.1633
Sexo do hospedeiro	7.10	0.0077	14.70	0.0001
Espécie do ácaro	190.57	<0.0001	117.63	<0.0001
Época e Ano da coleta	5.88	0.0153	6.00	0.0143
Época do ano e Sexo do hospedeiro	1.86	0.1728	0.95	0.3305
Época do ano e Espécie do ácaro	0.83	0.7045	0.37	0.9985
Ano da coleta e Sexo do hospedeiro	1.52	0.2178	0.01	0.9426
Ano da coleta e Espécie do ácaro	8.17	<0.0001	2.18	0.0005
Sexo do hospedeiro e Espécie do ácaro	3.93	<0.0001	6.66	0.0001

\*Log<sub>10</sub> da frequência (n+1).

**Tabela XXVI** - Ácaros capturados, média e desvio padrão de exemplares agrupados segundo o Teste de Duncan, no PARNA Bocaina e no hospedeiro *Akodon montensis*, de junho de 1999 a maio de 2001.

Ácaros	Média* ± DP	Grupamento de Duncan**
<i>Androlaelaps rotundus</i>	1.63883 ± 1.01859	A
<i>Haemolaelaps</i> sp.	0.56184 ± 0.77870	B
Macronyssidae***	0.25076 ± 0.50456	C
Laelapidae***	0.21409 ± 0.50225	C
Sejoidae***	0.04287 ± 0.24832	D
Trombiculinae***	0.03170 ± 0.15565	D
Macrochelidae***	0.02888 ± 0.21494	D
Anystidae***	0.01925 ± 0.14066	D
Rhodacaridae***	0.01244 ± 0.14931	D
<i>Eulaelaps</i> sp.	0.00481 ± 0.05776	D

\*Log<sub>10</sub> da frequência (n+1).

\*\*Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum, não diferem estatisticamente, ao nível global de 5%.

\*\*\*Gênero e espécie não identificados.

A interação entre Bocaina e *Akodon serrensis* (Tabela XXV) apresentou diferença significativa do sexo dos hospedeiros, os machos apresentaram uma maior média (0.11514 ± 0.43979) que as fêmeas (0.07284 ± 0.31002); os ácaros foram agrupados (Tabela XXVII).

A interação entre Bocaina e *Thylamys velutinus* apresentou todos os fatores significativos: época do ano (F=13.36; p=0.0011), o sexo do hospedeiro (F=4.71; p=0.0390), a espécie do ácaro (F=13.93; p<0.0001) e as relações entre época do ano e espécie do ácaro (F=14.40; p<0.0001) e sexo do hospedeiro e espécie do ácaro (F=2.28; p<0.0001). A época do ano apresentou diferença significativa, os meses úmidos tiveram uma média maior (0.07920 ± 0.36059) que os secos (0.01284 ± 0.09433); o ano de coleta também apresentou diferença significativa, o segundo ano teve uma maior média (0.07920 ± 0.36059) que o primeiro (0.01284 ± 0.09433).

**Tabela XXVII -** Ácaros capturados, média e desvio padrão de exemplares agrupados segundo o Teste de Duncan, no PARNA Bocaina e no hospedeiro *Akodon serrensis*, de junho de 1999 a maio de 2001.

<b>Ácaros</b>	<b>Média*± DP</b>	<b>Grupamento de Duncan**</b>
<i>Androlaelaps rotundus</i>	1.45654 ± 0.91682	A
<i>Haemolaelaps</i> sp.	0.64596 ± 0.74429	B
Laelapidae***	0.22123 ± 0.50352	C
Anystidae***	0.11785 ± 0.33463	D
Trombiculinae***	0.10250 ± 0.38494	D
Macrochelidae***	0.07193 ± 0.23309	D/E
<i>Eulaelaps</i> sp.	0.05396 ± 0.29355	D/E
Macronyssidae***	0.03536 ± 0.18278	D/E
Sejoidae***	0.00707 ± 0.07002	E

\*Log<sub>10</sub> da frequência (n+1).

\*\*Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum, não diferem estatisticamente, ao nível global de 5%.

\*\*\*Gênero e espécie não identificados.

A interação entre Fartura e *Oligoryzomys nigripes* apresentou os seguintes fatores significativos: época do ano (F=7.33; p=0.0070), ano da coleta (F=4.36; p=0.0372), espécie do ácaro (F=34.67; p<0.0001) e as relações entre época da coleta e sexo do hospedeiro (F=6.78; p=0.0094), época do ano e espécie do ácaro (F=2.56; p<0.0001) e ano da coleta e espécie do ácaro (F=4.01; p<0.0001), não sendo significativos somente o sexo do hospedeiro (F=0.18; p=0.6680) e a relação entre o sexo do hospedeiro e a espécie do ácaro (F=0.36; p=0.9987). A época do ano apresentou diferença significativa, segundo o teste de Duncan, meses secos tiveram uma média maior (0.27392 ± 0.78538) que os úmidos (0.17806 ± 0.64538); o ano da coleta também apresentou diferença significativa, o primeiro ano apresentou uma média maior (0.26482 ± 0.79147) que a do segundo (0.13299 ± 0.49353); os ácaros foram agrupados (Tabela XXVIII).

**Tabela XXVIII** - Ácaros capturados, média e desvio padrão de exemplares agrupados segundo o Teste de Duncan, na Serra da Fartura e no hospedeiro *Oligoryzomys nigripes*, de junho de 1999 a maio de 2001.

Ácaros	Média*± DP	Grupamento de Duncan**
<i>Gigantolaelaps wolffsohni</i>	2.3963 ± 1.44254	A
<i>Gigantolaelaps gilmorei</i>	1.4448 ± 1.27197	B
<i>Haemolaelaps</i> sp.	0.7769 ± 0.91952	C
<i>Laelaps paulistanensis</i>	0.5182 ± 0.85509	D
<i>Mysolaelaps parvispinosus</i>	0.4775 ± 0.85943	D/E
Laelapidae***	0.2427 ± 0.48273	E/F
<i>Androlaelaps rotundus</i>	0.1109 ± 0.43287	F
<i>Androlaelaps marmosops</i>	0.1083 ± 0.38209	F
<i>Gigantolaelaps oudemansi</i>	0.0778 ± 0.38918	F

\*Log<sub>10</sub> da frequência (n+1).

\*\*Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum, não diferem estatisticamente, ao nível global de 5%.

\*\*\*Gênero e espécie não identificados.

A interação entre Fartura e *Philander frenatus* apresentou apenas a espécie do ácaro (F=2.15; p=0.0087) como fator significativo, restando os fatores: ano de coleta (F=0.41; p=0.5248), o sexo do hospedeiro (F=0.45; p=0.5062) e as interações entre ano de coleta e espécie do ácaro (F=0.62; p=0.9104) e entre o sexo do hospedeiro e a espécie do ácaro (F=1.02; p=0.4596).

A interação entre Fartura e *Akodon montensis* apresentou os seguintes fatores significativos: época do ano (F=25.06; p<0.0001), sexo do hospedeiro (F=5.67; p=0.0174), espécie do ácaro (F=107.29; p<0.0001) e as relações entre época do ano e espécie do ácaro (F=7.46; p<0.0001) e sexo do hospedeiro e espécie do ácaro (F=2.25; p=0.0003), os fatores restantes não foram significativos: o ano da coleta (F=0.02; p=0.8933), as relações entre a época e ano da coleta (F=0.64; p=0.4221), entre a época do ano e a espécie do ácaro (F=0.00; p=0.9572), entre o ano de coleta e o sexo do hospedeiro (F=0.35; p=0.5565) e entre ano da coleta e a espécie do ácaro (F=0.49; p=0.9854). A época do ano apresentou

diferença significativa, os meses secos tiveram uma média maior ( $0.16277 \pm 0.57677$ ) que os úmidos ( $0.08858 \pm 0.41953$ ). O ano da coleta apresentou diferença significativa, o primeiro ano apresentou uma média maior ( $0.13437 \pm 0.52920$ ) que a do segundo ( $0.10058 \pm 0.44394$ ); o sexo dos hospedeiros também apresentou diferença significativa, os machos tiveram maior média ( $0.12374 \pm 0.50175$ ) do que as fêmeas ( $0.08964 \pm 0.42149$ ); os ácaros foram agrupados (Tabela XXIX).

**Tabela XXIX** - Ácaros capturados, média e desvio padrão de exemplares agrupados segundo o Teste de Duncan, na Serra da Fartura e no hospedeiro *Akodon montensis*, de junho de 1999 a maio de 2001.

Ácaros	Média*± DP	Grupamento de Duncan**
<i>Androlaelaps rotundus</i>	1.83108 ± 1.15684	A
<i>Haemolaelaps</i> sp.	0.85405 ± 0.87848	B
Laelapidae***	0.34494 ± 0.57377	C
<i>Gigantolaelaps oudemansi</i>	0.03838 ± 0.22483	D
<i>Eulaelaps</i> sp.	0.02310 ± 0.12547	D
Macronyssidae***	0.02310 ± 0.12547	D
<i>Gigantolaelaps gilmorei</i>	0.01155 ± 0.08948	D

\*Log<sub>10</sub> da frequência (n+1).

\*\*Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum, não diferem estatisticamente, ao nível global de 5%.

\*\*\*Gênero e espécie não identificados.

A interação entre Fartura e *Thaptomys nigrita* apresentou os seguintes fatores significativos: espécie do ácaro (F=13.53; p<0.0001) e a relação entre ano da coleta e espécie do ácaro (F=1.73; p=0.0189), os fatores restantes não foram significativos: a época do ano (F=0.17; p=0.6833), o ano da coleta (F=1.45; p=0.2304), o sexo do hospedeiro (F=0.43; p=0.5120) e as relações entre a época do ano e a espécie do ácaro (F=0.27; p=0.9999) e entre o sexo do hospedeiro e a espécie do ácaro (F=0.95; p=0.5314); os ácaros foram agrupados (Tabela XXX).

**Tabela XXX** - Ácaros capturados, média e desvio padrão de exemplares agrupados segundo o Teste de Duncan, na Serra da Fartura e no hospedeiro *Thaptomys nigrita*, de junho de 1999 a maio de 2001.

Ácaros	Média* ± DP	Grupamento de Duncan**
<i>Androlaelaps rotundus</i>	1.3961 ± 1.10009	A
<i>Haemolaelaps</i> sp.	0.6212 ± 0.62931	B
Macronyssidae***	0.1493 ± 0.51724	C
Laelapidae***	0.1155 ± 0.26981	C
<i>Androlaelaps marmosops</i>	0.0578 ± 0.20009	C

\*Log<sub>10</sub> da frequência (n+1).

\*\*Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum, não diferem estatisticamente, ao nível global de 5%.

\*\*\*Gênero e espécie não identificados.

A interação entre Fartura e *Marmosops paulensis* apresentou os seguintes fatores significativos: ano da coleta (F=6.55; p=0.0119), espécie do ácaro (F=12.65; p<0.0001) e as relações entre época do ano e espécie do ácaro (F=1.81; p=0.0189), ano da coleta e sexo do hospedeiro (F=5.79; p=0.0178), ano da coleta e espécie do ácaro (F=4.33; p<0.0001) e sexo do hospedeiro e espécie do ácaro (F=2.44; p=0.0007), não foram significativos somente os fatores: a época do ano (F=2.97; p=0.0877) e o sexo do hospedeiro (F=1.35; p=0.2478). Os ácaros foram agrupados em dois grupos, o primeiro grupo formado por *Androlaelaps marmosops* (média de 1.14493 ± 1.03810), o segundo grupo por Laelapidae (média de 0.20118 ± 0.56902) e *Androlaelaps rotundus* (média de 0.13733 ± 0.38842).

A interação entre Fartura e *Delomys sublineatus* apresentou os seguintes fatores significativos: época do ano (F=4.73; p=0.0307), espécie do ácaro (F=21.99; p<0.0001) e a relação entre época do ano e espécie do ácaro (F=1.99; p=0.0039), os seguintes fatores não foram significativos: a época do ano (F=0.50; p=0.4807), o sexo do hospedeiro (F=0.09; p=0.7598) e as relações entre a época e o ano da coleta (F=0.39; p=0.5320), entre a época do ano e o sexo do hospedeiro (F=0.85; p=0.3568), entre o ano da coleta e a espécie do ácaro (F=0.28; p=0.99980) e entre o sexo do hospedeiro e a espécie do ácaro (F=0.17;

p=1.0000). A época do ano apresentou diferença significativa, os meses secos tiveram uma média maior ( $0.25589 \pm 0.89663$ ) que os úmidos ( $0.14408 \pm 0.60209$ ); os ácaros foram agrupados (Tabela XXXI).

**Tabela XXXI** - Ácaros capturados, média e desvio padrão de exemplares agrupados segundo o Teste de Duncan, na Serra da Fartura e no hospedeiro *Delomys sublineatus*, de junho de 1999 a maio de 2001.

Ácaros	Média*± DP	Grupamento de Duncan**
<i>Gigantolaelaps wolffsohni</i>	2.7117 ± 1.62331	A
<i>Gigantolaelaps gilmorei</i>	1.4101 ± 1.08863	B
<i>Haemolaelaps</i> sp.	0.4528 ± 1.05147	C
<i>Gigantolaelaps oudemansi</i>	0.0845 ± 0.30470	D
<i>Mysolaelaps parvispinosus</i>	0.0533 ± 0.19224	D
<i>Androlaelaps rotundus</i>	0.0533 ± 0.19224	D
Laelapidae***	0.0533 ± 0.19224	D

\*Log<sub>10</sub> da frequência (n+1).

\*\*Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum, não diferem estatisticamente, ao nível global de 5%.

\*\*\*Gênero e espécie não identificados.

A interação entre Itatiaia e *Oligoryzomys flavescens* apresentou apenas o seguinte fator significativo: espécie do ácaro (F=2.55; p=0.0002), o restante não foi significativo: época do ano (F=0.41; p=0.5208), ano da coleta (F=0.35; p=0.5557), sexo do hospedeiro (F=2.85; p=0.0932) e as relações entre a época do ano e o sexo do hospedeiro (F=2.84; p=0.0936), entre a época do ano e a espécie do ácaro (F=0.43; p=0.9932), entre o ano da coleta e a espécie do ácaro (F=0.53; p=0.9726) e entre o sexo do hospedeiro e a espécie do ácaro (F=1.32; p=0.1485). Os ácaros foram agrupados (Tabela XXXII).

A interação entre Itatiaia e *Akodon cursor* apresentou os seguintes fatores significativos: espécie do ácaro (F=13.11; p<0.0001) e a relação entre o ano da coleta e a espécie do ácaro (F=1.61; p=0.0349), o restante não foi significativo: época do ano (F=1.95; p=0.1642), ano da coleta (F=2.74; p=0.0989), sexo do hospedeiro (F=0.00; p=0.9965) e as relações entre a época e o ano da coleta (F=0.62; p=0.4320), entre a época

do ano e o sexo do hospedeiro ( $F=0.05$ ;  $p=0.8297$ ), entre a época do ano e a espécie do ácaro ( $F=0.72$ ;  $p=0.8414$ ) e entre o sexo do hospedeiro e a espécie do ácaro ( $F=0.25$ ;  $p=0.9999$ ). Os ácaros foram agrupados (Tabela XXXIII).

**Tabela XXXII** - Ácaros capturados, média e desvio padrão de exemplares agrupados segundo o Teste de Duncan, no PARNA Itatiaia e no hospedeiro *Oligoryzomys flavescens*, de junho de 1999 a maio de 2001.

Ácaros	Média*± DP	Grupamento de Duncan**
<i>Mysolaelaps parvispinosus</i>	0.5410 ± 0.61927	A
<i>Haemolaelaps</i> sp.	0.4780 ± 0.73624	A
<i>Laelaps manguinhos</i>	0.4439 ± 0.85284	A
<i>Androlaelaps rotundus</i>	0.3519 ± 0.52223	A/B
<i>Laelaps paulistanensis</i>	0.2521 ± 0.83597	A/B
<i>Gigantolaelaps wolffsohni</i>	0.2521 ± 0.56078	A/B
<i>Androlaelaps marmosops</i>	0.0630 ± 0.20899	B
Trombiculinae***	0.0630 ± 0.20899	B
Macronyssidae***	0.0630 ± 0.20899	B

\*Log<sub>10</sub> da frequência (n+1).

\*\*Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum, não diferem estatisticamente, ao nível global de 5%.

\*\*\*Gênero e espécie não identificados.

**Tabela XXXIII** - Ácaros capturados, média e desvio padrão de exemplares agrupados segundo o Teste de Duncan, no PARNA Itatiaia e no hospedeiro *Akodon cursor*, de junho de 1999 a maio de 2001.

Ácaros	Média*± DP	Grupamento de Duncan**
<i>Androlaelaps rotundus</i>	1.9761 ± 0.89250	A
<i>Haemolaelaps</i> sp.	1.2685 ± 1.10844	B
<i>Eulaelaps</i> sp.	0.6218 ± 1.06214	C
Trombiculinae***	0.4475 ± 0.84597	C/D
Laelapidae***	0.4044 ± 1.07319	C/D/E
Macronyssidae***	0.1066 ± 0.38449	D/E
Macrochelidae***	0.0845 ± 0.30470	D/E
<i>Tur turki</i>	0.0533 ± 0.19224	D/E
<i>Laelaps manguinhos</i>	0.0533 ± 0.19224	D/E

\*Log<sub>10</sub> da frequência (n+1).

\*\*Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum, não diferem estatisticamente, ao nível global de 5%.

\*\*\*Gênero e espécie não identificados.

A interação entre Itatiaia e *Delomys dorsalis* apresentou os seguintes fatores significativos: ano da coleta (F=7.56; p=0.0065), espécie do ácaro (F=14.44; p<0.0001) e a relação entre época do ano e espécie do ácaro (F=4.11; p<0.0001), os seguintes fatores não foram significativos: época do ano (F=0.27; p=0.6071), sexo do hospedeiro (F=0.17; p=0.6839) e as relações entre a época e ano da coleta (F=0.08; p=0.7765), entre o ano da coleta e a espécie do ácaro (F=1.30; p=0.1581) e entre o sexo do hospedeiro e a espécie do ácaro (F=0.77; p=0.7864). O ano da coleta apresentou diferença significativa, o primeiro ano apresentou uma média maior ( $0.16525 \pm 0.54561$ ) que a do segundo ( $0.07447 \pm 0.35102$ ); os ácaros foram agrupados (Tabela XXXIV).

**Tabela XXXIV** - Ácaros capturados, média e desvio padrão de exemplares agrupados segundo o Teste de Duncan, no PARNA Itatiaia e no hospedeiro *Delomys dorsalis*, de junho de 1999 a maio de 2001.

Ácaros	Média*± DP	Grupamento de Duncan**
<i>Androlaelaps rotundus</i>	1.5572 ± 1.13225	A
<i>Haemolaelaps</i> sp.	0.5145 ± 0.52425	B
Macronyssidae***	0.3902 ± 0.68549	B/C
Trombiculinae***	0.2648 ± 0.50159	C/D
<i>Mysolaelaps parvispinosus</i>	0.2137 ± 0.74044	C/D
<i>Gigantolaelaps wolffsohni</i>	0.0916 ± 0.31714	D

\*Log<sub>10</sub> da frequência (n+1).

\*\*Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum, não diferem estatisticamente, ao nível global de 5%.

\*\*\*Gênero e espécie não identificados.

A interação entre Itatiaia e *Philander frenatus* apresentou os seguintes fatores significativos: sexo do hospedeiro (F=9.41; p=0.0027), espécie do ácaro (F=6.26; p<0.0001) e as relações entre época e ano da coleta (F=7.23; p=0.0083), época do ano e sexo do hospedeiro (F=6.00; p=0.0159), época do ano e espécie do ácaro (F=1.78; p=0.0216), ano da coleta e espécie do ácaro (F=1.90; p=0.0120) e entre o sexo do hospedeiro e espécie do ácaro (F=2.14; p=0.0037), não foram significativos os seguintes

fatores: época do ano ( $F=0.45$ ;  $p=0.5057$ ), ano da coleta ( $F=0.04$ ;  $p=0.8401$ ) e a relação entre o ano da coleta e o sexo do hospedeiro ( $F=0.13$ ;  $p=0.7215$ ). O sexo dos hospedeiros apresentou diferença significativa, sendo que as fêmeas apresentaram uma média maior ( $0.21440 \pm 0.70646$ ) que a dos machos ( $0.08119 \pm 0.35163$ ); os ácaros foram agrupados (Tabela XXXV).

**Tabela XXXV** - Ácaros capturados, média e desvio padrão de exemplares agrupados segundo o Teste de Duncan, no PARNA Itatiaia e no hospedeiro *Philander frenatus*, de junho de 1999 a maio de 2001.

Ácaros	Média* ± DP	Grupamento de Duncan**
<i>Haemolaelaps</i> sp.	1.1918 ± 1.75894	A
Macronyssidae***	0.9876 ± 0.88603	A/B
Trombiculinae***	0.7631 ± 0.74953	B
<i>Androlaelaps rotundus</i>	0.2599 ± 0.51572	C
Anystidae***	0.2012 ± 0.56902	C
Laelapidae***	0.1373 ± 0.38842	C

\*Log<sub>10</sub> da frequência (n+1).

\*\*Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum, não diferem estatisticamente, ao nível global de 5%.

\*\*\*Gênero e espécie não identificados.

A interação entre Itatiaia e *Marmosops incanus* apresentou os seguintes fatores significativos: ano da coleta ( $F=11.93$ ;  $p=0.0008$ ), sexo do hospedeiro ( $F=4.85$ ;  $p=0.0297$ ), espécie do ácaro ( $F=24.85$ ;  $p<0.0001$ ) e as relações entre ano da coleta e espécie do ácaro ( $F=5.46$ ;  $p<0.0001$ ) e sexo do hospedeiro e espécie do ácaro ( $F=1.90$ ;  $p=0.0120$ ), não foram significativos somente os fatores: época do ano ( $F=0.06$ ;  $p=0.8077$ ) e a relação entre a época do ano e a espécie do ácaro ( $F=1.29$ ;  $p=0.1840$ ). O Ano da coleta apresentou diferença significativa, o primeiro ano apresentou uma média maior ( $0.09690 \pm 0.44117$ ) que a do segundo ( $0.01284 \pm 0.09433$ ). Os ácaros foram agrupados em três grupos significativamente diferentes, o primeiro composto por *Androlaelaps marmosops* (média de

1.62368 ± 1.06700), o segundo por Trombiculinae (média de 0.33851 ± 0.64149) e o terceiro por Laelapidae (média de 0.08664 ± 0.24506).

A interação entre Itatiaia e *Oxymycterus* sp. apresentou os seguintes fatores significativos: espécie do ácaro (F=5.58; p<0.0001) e a relação entre sexo do hospedeiro e espécie do ácaro (F=1.98; p=0.0065), não foram significativos os fatores: ano da coleta (F=0.00; p=0.9822), o sexo do hospedeiro (F=0.10; p=0.7545) e a relação entre o ano da coleta e a espécie do ácaro (F=0.27; p=0.9999).

A interação entre Itatiaia e *Akodon serrensis* apresentou os seguintes fatores significativos: sexo do hospedeiro (F=12.04; p=0.0006), espécie do ácaro (F=47.32; p<0.0001) e a relação entre sexo do hospedeiro e espécie do ácaro (F=5.56; p<0.0001), os seguintes fatores não foram significativos: época do ano (F=0.18; p=0.6746), ano da coleta (F=2.36; p=0.1251) e as relações entre a época do ano e o sexo do hospedeiro (F=0.78; p=0.3771), entre época do ano e a espécie do ácaro (F=0.61; p=0.9364), entre o ano da coleta e o sexo do hospedeiro (F=0.12; p=0.7299) e entre o ano da coleta e a espécie do ácaro (F=1.29; p=0.1562). O sexo dos hospedeiros apresentou diferença significativa, segundo o teste de Duncan, sendo que os machos apresentaram maior média (0.16388 ± 0.62467) que a das fêmeas (0.07275 ± 0.35399); os ácaros foram agrupados (Tabela XXXVI).

A interação entre Itatiaia e *Trinomys gratosus* apresentou os seguintes fatores significativos: ano da coleta (F=8.17; p=0.0050), espécie do ácaro (F=12.58; p<0.0001) e a relação entre ano da coleta e espécie do ácaro (F=5.32; p<0.0001) os seguintes fatores não foram significativos: época do ano (F=0.00; p=0.9742), sexo do hospedeiro (F=0.40; p=0.5264) e as relações entre a época do ano e o sexo do hospedeiro (F=0.21; p=0.6464),

entre a época do ano e a espécie do ácaro ( $F=0.06$ ;  $p=1.0000$ ), entre o ano da coleta e o sexo do ácaro ( $F=0.33$ ;  $p=0.5667$ ) e entre o sexo do hospedeiro e a espécie do ácaro ( $F=0.90$ ;  $p=0.6142$ ). O ano da coleta apresentou diferença significativa, o primeiro ano apresentou uma média maior ( $0.22168 \pm 0.48243$ ) que a do segundo ( $0.09900 \pm 0.49532$ ). Os ácaros foram agrupados em três grupos, o primeiro composto por *Tur turki* (média de  $1.7653 \pm 1.48311$ ) e Laelapidae (média de  $1.5502 \pm 1.31317$ ), o segundo por *Haemolaelaps* sp. (média de  $0.6338 \pm 1.05559$ ) e o terceiro por Trombiculinae (média de  $0.2310 \pm 0.34657$ ), *Laelaps manguinhos* (média de  $0.1788 \pm 0.53648$ ) e Macronyssidae (média de  $0.1540 \pm 0.30565$ ).

**Tabela XXXVI** - Ácaros capturados, média e desvio padrão de exemplares agrupados segundo o Teste de Duncan, no PARNA Itatiaia e no hospedeiro *Akodon serrensis*, de junho de 1999 a maio de 2001.

<b>Ácaros</b>	<b>Média*± DP</b>	<b>Grupamento de Duncan**</b>
<i>Androlaelaps rotundus</i>	2.37665 ± 1.31590	A
<i>Haemolaelaps</i> sp.	0.53519 ± 0.72953	B
Laelapidae***	0.21321 ± 0.59990	C
Macrochelidae***	0.15134 ± 0.32919	C
<i>Eulaelaps</i> sp.	0.09902 ± 0.24854	C
Macronyssidae***	0.08532 ± 0.27700	C
<i>Tur turki</i>	0.07664 ± 0.35121	C
Trombiculinae***	0.06601 ± 0.20849	C
Anystidae***	0.05231 ± 0.23974	C
Sejoidae***	0.03301 ± 0.15126	C
Rhodacaridae***	0.03301 ± 0.15126	C

\*Log<sub>10</sub> da frequência (n+1).

\*\*Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum, não diferem estatisticamente, ao nível global de 5%.

\*\*\*Gênero e espécie não identificados.

## DISCUSSÃO

Os ácaros apresentaram, de um modo geral, uma maior ocorrência em roedores do que em marsupiais. Os laelapídeos foram os ácaros de maior ocorrência e distribuição entre

os hospedeiros, com destaque ao *Androlaelaps rotundus* que foi encontrado em muitos hospedeiros principalmente entre os roedores Akodontini e Thomasomyini, ocorrendo também em espécies de outras tribos e entre alguns marsupiais. Segundo GETTINGER e OWEN (2000) existem diferenças morfométricas destes ácaros segundo os hospedeiros aos quais estão associados. A prevalência dos ácaros foi alta em alguns hospedeiros, principalmente aqueles que apresentaram baixo índice de captura, *Androlaelaps rotundus* apresentou pequena variação na prevalência de um local de estudo para outro nos seguintes hospedeiros: *Akodon montensis*, *Akodon serrensis*, *Delomys dorsalis* e *Philander frenatus*. A intensidade média variou muito, pois foi de um a 37.636, variando também na mesma espécie de hospedeiro em locais diferentes, com exceção de *D. dorsalis* que apresentou uma pequena variação entre Itatiaia e Bocaina. A abundância média também reflete esta variação de ocorrência das espécies de ácaros sobre os seus hospedeiros; a provável causa desta grande variação são as condições ambientais diferentes de uma área de pesquisa para outra, assim como da população de hospedeiros e de ácaros.

A Serra da Fartura e Itatiaia mostraram-se semelhantes com relação à média de ácaros coletados, as duas áreas pertencem à Serra da Mantiqueira, diferindo da Bocaina, que pertence à Serra do Mar. Os meses mais secos apresentaram uma maior média de ácaros; isto pode estar associado à dispersão dos ácaros que utilizam o hospedeiro para forésia. Estando as fêmeas mais associadas aos ninhos, os machos apresentaram uma média mais alta de ácaros.

Na Bocaina, a abundância de ácaros relacionada à espécie dos hospedeiros foi significativa, porém os hospedeiros formaram um único grupo segundo a média de ácaros encontrada pelo teste de Duncan. Entre os ácaros, os laelapídeos e macronissídeos se destacaram, confirmando que existe uma variação na abundância de ácaros em cada

espécie, assim como no sexo dos hospedeiros e nas relações entre época do ano e ano da coleta e entre ano da coleta e a espécie do hospedeiro. Como são muitas espécies de ácaros, estas variações eram esperadas, pois cada espécie apresenta relações diferentes com os hospedeiros.

Na Fartura o período mais seco do ano e o primeiro ano de coleta apresentaram uma maior ocorrência de ácaros, este fato deve estar ligado à posição geográfica desta serra. Esta área apresenta uma maior variação nos índices pluviométricos no que se refere às épocas do ano e aos anos de coleta. Os hospedeiros foram significativamente diferentes quando relacionados à abundância de ácaros e agrupados em três grupos, sendo nítida a preferência dos ácaros pelos roedores do que pelos marsupiais. Esta preferência, provavelmente, está associada ao grande número de laelapídeos, que foram coletados nesta área e que apresentam nítida preferência por roedores. Na Fartura não foram coletados sobre o corpo dos hospedeiros, ácaros relacionados ao solo e ao ninho, e apresentou a menor diversidade de ácaros entre as áreas pesquisadas. Estes fatores podem estar relacionados à composição rochosa do solo. O solo rochoso apresenta uma menor concentração de matéria orgânica (SILVA, 1996). Nos solos rochosos os hospedeiros, principalmente os roedores, devem nidificar entre as rochas e não em tocas escavadas no solo. Nas tocas entre as rochas, os ácaros terão uma menor disponibilidade de matéria orgânica para sua alimentação.

Itatiaia também apresentou no primeiro ano de coleta uma maior abundância de ácaros, devendo estar associado ao maior índice pluviométrico deste período. Os hospedeiros foram significativamente diferentes quando relacionados à frequência de ácaros, formando três grupos segundo o teste de Duncan. Houve uma preferência por roedores, porém não tão evidente quanto na Fartura. *Oryzomys ratticeps* não apresentou

ácaros, provavelmente por ter sido coletado apenas um espécime neste Parque. *Nectomys squamipes* apesar de apresentar um dos maiores índices de captura, também não apresentou ácaros. Fato semelhante ocorreu na Estação Ecológica de Juréia-Itatins (BOSSI, 1996). No PARNA Itatiaia também se destacaram os laelapídeos, que estão associados aos roedores, que foram coletados em maior número.

Os roedores Thomasomyini, *Delomys dorsalis* e *Delomys sublineatus* apresentaram variações entre os ácaros coletados, ambos tiveram *Androlaelaps rotundus* como a espécie com maior número coletado, porém *D. sublineatus* foi o preferido pelos laelapídeos, enquanto que *D. dorsalis* além de laelapídeos foram encontrados com grande frequência macronissídeos e trombiculídeos, sendo estes últimos coletados apenas em Itatiaia, onde foi encontrada a maior diversidade de gêneros desta família. *Delomys sublineatus* teve uma maior abundância de ácaros na Fartura do que na Bocaina, fator que pode estar associado a menor população deste hospedeiro na Fartura, podendo causar uma maior agregação de ácaros por indivíduo. Na Fartura, os ácaros coletados que apresentaram a maior média foram dois laelapídeos do gênero *Gigantolaelaps*, a ocorrência deste gênero em Thomasomyini, contraria GETTINGER (1987) que afirma que estes ácaros apresentam forte especificidade pelos roedores Oryzomyini, LINARDI *et al.* (1987) também encontrou este gênero de ácaro em Thomasomyini. A grande ocorrência de *Gigantolaelaps* sobre *D. sublineatus* afasta a hipótese de uma ocorrência acidental, apesar de que na Bocaina a mesma espécie de hospedeiro não apresentou este gênero de ácaro. Contudo, neste local a incidência deste gênero de ácaro é muito baixa, a única espécie coletada foi *Gigantolaelaps wolffsohni*. *Delomys dorsalis* não apresentou diferença significativa entre Bocaina e Itatiaia, quanto à média de ácaros coletados por hospedeiro, provavelmente por estes dois locais apresentarem precipitações anuais muito semelhantes e pela proximidade entre eles. Em

Itatiaia, a média de ácaros neste hospedeiro apresentou diferença entre o primeiro e o segundo ano de coleta, o primeiro ano de coleta teve precipitação média anual quase 40% maior que a do segundo ano, entre outros fatores, esta maior precipitação pode ter influenciado a taxa reprodutiva dos ácaros.

O roedor Oryzomyini *Oligoryzomys nigripes* apresentou uma incidência de ácaros diferente nas duas áreas onde ocorreu, nas épocas do ano e entre os dois anos pesquisados. Na Serra da Fartura apresentou um maior índice de ácaros, assim como a época mais seca e o primeiro ano de coleta. A Fartura apresentou um número coletado deste hospedeiro, bem maior que o da Bocaina. *Oligoryzomys nigripes* foi infestado, praticamente, por laelapídeos, destacando as duas espécies do gênero *Gigantolaelaps*, evidenciando a preferência deste gênero por hospedeiros da tribo Oryzomyini (GETTINGER, 1987). Quando relacionado *O. nigripes* com a Serra da Fartura e a ocorrência de ácaros, a preferência dos laelapídeos por este hospedeiro também é confirmada. *Oligoryzomys flavescens* ocorreu apenas em Itatiaia o que impossibilitou uma análise mais apurada, quando relacionado à Itatiaia. A preferência dos laelapídeos por este hospedeiro também pode ser notada, sendo estes ácaros os de maior ocorrência.

O roedor Oryzomyini *Oryzomys ratticeps* teve apenas um exemplar coletado, que impossibilitou a análise estatística, porém na Bocaina apresentou *Laelaps paulistanensis*. Este ácaro não apresenta especificidade entre os roedores, pois já foi coletado entre as seguintes tribos: Oryzomyini, Akodontini, Phyllotini e Zigodontomyini (LINARDI *et al.*, 1984; LINARDI *et al.*, 1987; LINARDI *et al.*, 1991a, c; BARROS *et al.*, 1993; BARROS-BATTESTI *et al.*, 1998).

O roedor Oryzomyini *Nectomys squamipes* não apresentou ácaros nas coletas em Itatiaia. Apesar de ter sido coletado apenas um espécime na Serra da Fartura, este exemplar

apresentou *Laelaps manguinhos*. Esta relação parece ter uma grande especificidade, pois já foi encontrada em matas ciliares próximas de Brasília - DF (GETTINGER, 1992) e na Ilha Grande – RJ (GUITTON *et al.*, 1986; MARTINS-HATANO *et al.*, 2002), apesar de já ter sido encontrado em *Oryzomys subflavus* (Wagner, 1842) na área urbana de Belo Horizonte – MG (LINARDI *et al.*, 1984) e neste trabalho, *Laelaps manguinhos*, ter sido encontrado em *Trinomys graciosus*.

Das três espécies de Akodontini do gênero *Akodon*, *A. montensis* e *A. serrensis* apresentaram preferência e média de infestação por ácaros semelhantes, principalmente para os ácaros de maior incidência, *Androlaelaps rotundus*, *Haemolaelaps* sp. e Laelapidae. *Androlaelaps rotundus* já foi coletado tanto em *A. montensis* quanto em *A. serrensis* em Tijucas do Sul – PR (BARROS-BATTESTI *et al.*, 1998). Segundo GETTINGER e OWEN (2000) este ácaro está associado a várias espécies de acodontinos no Paraguai, concluindo, após análise morfométrica, que esta espécie de ácaro é um complexo de espécies crípticas. O mesmo ocorre neste trabalho, segundo o Dr. Donald Gettinger (comunicação pessoal). A frequência média de ácaros em *A. montensis* foi maior nas épocas secas, no primeiro ano da coleta e nos hospedeiros de sexo masculino, esta última preferência ocorreu tanto na Fartura quanto na Bocaina. A maior ocorrência de ácaros nos meses mais secos, assim como as maiores incidências nos machos, provavelmente estão associadas à dispersão e reprodução dos ácaros. Em *A. serrensis* a maior frequência média de ácaros também ocorreu nos machos deste roedor, nos dois Parques estudados, além de ser maior em Itatiaia do que na Bocaina. Alguns fatores associados à dispersão e a reprodução devem estar atuando, já que Itatiaia teve uma média pluviométrica um pouco maior que a Bocaina, propiciando assim melhores condições reprodutivas tanto para o hospedeiro quanto para os ácaros. *Akodon cursor* ocorreu em pequeno número e apenas em Itatiaia, não possibilitando

assim uma análise apurada. *Akodon cursor*, em Itatiaia, e *A. montensis*, na Fartura, não apresentaram ácaros associados ao solo e ao ninho, fator provavelmente associado à localização do ninho destes hospedeiros e a composição rochosa do solo.

O roedor Akodontini *Thaptomys nigrita* teve uma grande incidência de *Androlaelaps rotundus*, confirmando mais uma vez a preferência desta espécie de ácaro por Akodontini. Este hospedeiro foi coletado apenas na Serra da Fartura, entretanto ÁVILA-PIRES e GOUVÊA (1977) relatam a ocorrência deste roedor em Itatiaia numa área próxima à área de coleta deste estudo.

O roedor Akodontini do gênero *Oxymycterus* foi coletado apenas em Itatiaia, não possibilitando uma análise estatística mais detalhada.

O roedor da família Echimyidae *Trinomys gratosus* foi coletado apenas em Itatiaia, apresentando diferença significativa quando relacionado a este local, no que se refere à média de ácaros nos anos de coleta, sendo que o primeiro ano apresentou uma maior média, provavelmente relacionado ao maior índice pluviométrico ocorrido naquele período. Os ácaros que apresentaram a maior abundância média e se diferenciaram dos restantes, neste roedor, foram *Tur turki* e larvas de laelapídeos; o primeiro é associado aos equimídeos, porém ocorrendo em outros roedores também (GUITTON *et al.*, 1986). Neste trabalho, *T. turki* foi coletado em *A. cursor* e *A. serrensis*, somente em Itatiaia, o que mostra uma estreita relação com os equimídeos, pois nos outros locais de coleta nenhum espécime desta família de roedor foi capturado.

O marsupial Didelphini *Philander frenatus* foi o único hospedeiro que ocorreu nas três áreas pesquisadas, apresentando uma maior abundância de ácaros em Itatiaia. Itatiaia é composta por uma floresta contínua, sendo que a Fartura e a Bocaina por fragmentos florestais, esta grande extensão florestal pode estar associada a maior abundância de ácaros.

Este marsupial apresentou uma grande variedade de ácaros associados. Esta diversidade se deve a seus hábitos, terrestre, arborícola e até mesmo associado a riachos, além da sua dieta alimentar ser onívora (EMMONS, 1997; EISEMBERG & REDFORD, 1999), esta dieta possibilita, quando preda pequenos mamíferos, infestações com os ácaros de suas presas. Além destes fatores, em cada área este marsupial apresentou diferentes ácaros, em Itatiaia foi destacada a associação com *Haemolaelaps* sp. e Macronyssidae, na Bocaina com *Androlaelaps rotundus* e *Androlaelaps cuicensis* e na Fartura com Macronyssidae e Trombiculinae.

O marsupial Didelphini *Didelphis aurita* foi coletado apenas na Serra da Fartura apresentando apenas infestação pelos ácaros *Androlaelaps rotundus* e Macronyssidae. Uma das principais causas da baixa taxa de captura deste marsupial foi o tamanho da armadilha, que só propiciava a captura de indivíduos jovens.

O marsupial Marmosini *Marmosops incanus* foi coletado somente em Itatiaia, não possibilitando uma análise estatística mais detalhada. O ácaro que apresentou a maior média de frequência foi *Androlaelaps marmosops* que é uma espécie recém descrita, tendo sido encontrada na Ilha Grande – RJ, associada ao mesmo hospedeiro (MARTINS-HATANO *et al.*, 2001). A relação entre este marsupial e Itatiaia apresentou uma maior média de ácaros coletados no primeiro ano, novamente pode estar diretamente associada ao maior índice pluviométrico.

O marsupial Marmosini *Marmosops paulensis* teve como destaque a associação com o ácaro *Androlaelaps marmosops* na Fartura, sendo assim considerado um novo hospedeiro deste ácaro, na Bocaina este ácaro não foi encontrado, sendo que o único espécime de *M. paulensis* só apresentou *Haemolaelaps* sp. Este hospedeiro apresentou somente associações com laelapídeos.

O marsupial Marmosini *Gracilinanus agilis* apresentou uma maior abundância de ácaros na Bocaina do que na Serra da Fartura, apesar de ter sido coletado apenas um hospedeiro na Bocaina, na Fartura não foi coletado nenhum ácaro. O ácaro que estava associado a este marsupial na Bocaina foi apenas um exemplar de *Androlaelaps rotundus* que não está associado a marsupiais, sendo uma provável associação acidental.

O marsupial Marmosini *Thylamys velutinus* foi coletado apenas na Bocaina, não possibilitando uma análise estatística mais detalhada. O ácaro que apresentou a maior média foi *Androlaelaps cuicensis*. Apesar deste marsupial ser descrito apenas para o cerrado (EISEMBERG & REDFORD, 1999), ele foi encontrado na Mata Atlântica. A média de ácaros coletada relacionada à Bocaina e a este marsupial foi maior nos meses mais úmidos e no segundo ano de coleta. Somente dois espécimes de *T. velutinus* foram capturados.

Apenas um espécime do marsupial Marmosini *Monodelphis americana* foi coletado em Itatiaia e outro na Fartura, não possibilitando uma análise estatística mais detalhada. O ácaro que apresentou a maior média de frequência, nos dois locais, foi *Androlaelaps cuicensis*.

O raro marsupial Marmosini *Monodelphis scalops* foi coletado apenas uma vez na Bocaina, não possibilitando uma análise estatística mais detalhada. Este único indivíduo apresentou *Androlaelaps marmosops* e ácaros associados ao ninho, da ordem Oribatida. Este é o primeiro relato de *A. marmosops* associado a *M. scalops*.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos Drs. Donald Gettinger (Nebraska University – EUA) e Gilberto Salles Gazeta (FIOCRUZ-RJ) pela identificação dos ácaros, as Dras. Helena de Godoy Bergallo (Departamento de Ecologia – UERJ) e Lena Geise (Departamento de Zoologia –

UERJ) pela identificação dos pequenos mamíferos, a equipe de campo composta pelos alunos da Faculdade de Medicina Veterinária (FEOB): Adriano J. Dall’Olio, Adriano Ronconi e Marcos A. Ivo, pelos biólogos Tatiana T. L. Ribeiro (UERJ) e Renato Mangolin (UERJ) e pelo estudante de medicina Leandro Bianco de Moraes (UNICAMP).

Agradecemos à FAPESP processo: 98/01296-9, que financiou esta pesquisa, ao apoio logístico da UNICAMP, da Fundação de Ensino Otávio Bastos, da UERJ e do IBAMA processos 02001,005474/98-96 e 02027.008759/99-81 SP.

### BIBLIOGRAFIA

- Ávila-Pires, FD & Gouvêa, E 1977. Mamíferos do Parque Nacional do Itatiaia. **Boletim do Museu Nacional (Zoologia)** 291: 1-29.
- Barros, DM & Baggio, D 1992. Ectoparasites Ixodida Leach, 1817 on wild mammals in the state of Paraná, Brasil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 87(2): 291-296.
- Barros, DM, Linardi, PM & Botelho, JR 1993. Ectoparasites of some wild rodents from Paraná State, Brazil. **J. Med. Ent.** 30(6): 1068-1070.
- Barros-Battesti, DM; Arzua, M; Linardi, PM; Botelho, JR & Sbalqueiro II 1998. Interralationship between ectoparasites and wild rodents from Tijucas do Sul, state of Paraná, Brazil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 93(6): 719-725.
- Bergallo, HG 1994. Ecology of small mammal community in an Atlantic Forest area in Southeastern Brazil. **Stud. Neotr. Fauna Environ.** 29(4): 197-217.
- Bossi, DEP 1996. **Ectoparasitismo em pequenos mamíferos da Estação Ecológica de Juréia-Itatins, Iguape (SP)**. Tese de mestrado, UNICAMP, Campinas-SP, Brasil.
- Bossi, DEP & Bergallo, HG 1992. Parasitism by cuterebrid botflies (*Metacuterebra apicalis*) in *Oryzomys nitidus* (Rodentia: Cricetidae) and *Metachirus nudicaudatus* (Marsupialia: Didelphidae) in a southeastern Brazilian rain forest. **J. Parasitol.** 78(1): 142-145.
- Bossi, DEP; Linhares, AX & Bergallo, HG 2002. Parasitic arthropods of some wild rodents from Juréia-Itatins Ecological Station, State of São Paulo, Brazil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 97(7): 959-963.

- Botelho, JR; Linardi, PM & De Maria 2002. Alguns gêneros e subgêneros de Laelapidae (Acari: Mesostigmata) associados com roedores e revalidados por meio de taxonomia numérica. **Lundiana** 3(1): 51-56.
- Bush, AO; Lafferty, KD; Lotz, JM & Shostak, AW 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. **J. Parasitol.** 83(4): 575-583.
- Eisemberg, JF & Redford, KH 1999. **Mammals of the neotropics, vol 3 the central tropics: Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil.** The University of Chicago Press. Chicago, E.U.A. 609 pp.
- Emmons, LH 1997. **Neotropical rainforest mammals.** The University of Chicago Press, Chicago, E.U.A. 307 pp.
- Fonseca, FOR 1939. Notas de acareologia 25. Os laelaptidae gigantes, parasitas de roedores sul-americanos; gênero e espécies novos (Acari). **Mem. Inst. Butantan** 12: 1-102.
- Furman, DP 1972. Laelaps mites (Laelapidae: Laelapinae) of Venezuela. **Brigham Young Univ. Sci. Bull., Biol. Ser.** 17(3): 1-58.
- Gettinger, D 1987. Host associations of *Gigantolaelaps* (Acari: Laelapidae) in the cerrado province of Central Brazil. **J. Med. Ent.** 24: 559-565.
- Gettinger, D 1992. Host specificity of *Laelaps* (Acari: Laelapidae) in Central Brazil. **J. Med. Ent.** 29(1): 71-77.
- Gettinger, D & Owen, RD 2000. *Androlaelaps rotundus* Fonseca (Acari: Laelapidae) associated with akodontine rodents in Paraguay: a morphometric examination of a pleioxenous ectoparasite. **Rev. Brasil. Biol.**, 60(3): 425-434.
- Guimarães, JH, Tucci, EC & Barros-Battesti, DM 2001. **Ectoparasitos de importância veterinária.** Editora Plêiade, São Paulo, Brasil. 217pp.
- Gitton, N, Araújo Filho, NA & Sherlock, IA 1986. Ectoparasitos de roedores e marsupiais no ambiente silvestre de Ilha Grande, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 81(2): 233-234.
- Kim, KC 1985. **Coevolution of parasitic arthropods and mammals.** Wiley-Interscience Publication, New York., E.U.A. 800pp.
- Krantz, G W 1978. **A manual of acarology**, 2nd ed. Oregon State University Book Stores, Corvallis E.U.A.

- Linardi, PM; Botelho, JR; Neves, DP & Cunha, HC 1984. Sobre alguns ectoparasitas de roedores silvestres de Belo Horizonte, MG. **Revta. Brasil. Biol.** 44(2): 215-219.
- Linardi, PM; Botelho, JR & Cunha HC 1985. Ectoparasitos de roedores da região urbana de Belo Horizonte, MG. III. Índices pulicidianos, anoplurianos e acarianos em *Rattus novergicus novergicus*. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 80(3): 277-284.
- Linardi, PM; Teixeira, VP; Botelho, JB & Ribeiro, LS 1987. Ectoparasitos de roedores em ambientes silvestres do município de Juiz de Fora, Minas Gerais. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 82(1): 137-139.
- Linardi, PM; Botelho, JR; Rafael, JA; Valle, CMC; Cunha, A & Machado, PAR 1991a. Ectoparasitismo de pequenos mamíferos da ilha de Maracá, Roraima, Brasil. I. Ectoparasitofauna, registro geográfico e de hospedeiros. **Acta Amazonica** 21: 131-140.
- Linardi, PM; Botelho, JR & Rafael, JA 1991b . Ectoparasitos de pequenos mamíferos da Ilha de Maracá, Roraima, Brasil. II. Interação entre ectoparasitos e hospedeiros. **Acta Amazonica** 21: 141-150.
- Linardi, PM; Botelho, JR; Ximenez, A & Padovani, CR 1991c. Notes on ectoparasites of some small mammals from Santa Catarina, Brazil. **J. Med. Ent.** 28(1): 183-185.
- Linardi, PM; Texeira, VP; Botelho, JR & Ribeiro, LS 1987. Ectoparasitos de roedores em ambientes silvestres do município de Juiz de Fora, Minas Gerais. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 82(1): 137-139.
- Mares, MA; Ernest, KA & Gettinger, DD 1986. Small mammal community structure and composition in the Cerrado Province of Central Brazil. **J. Trop. Ecol.** 2: 289-300.
- Margolis, L, Esch, GW, Holmes, JC, Kuris, AM & Schad, S 1982. The use of ecological terms in parasitology (report of an ad hoc committee of the American Society of Parasitologists). **J. Parasitol.** 68(1): 131-133.
- Martins-Hatano F; Gettinger, D & Bergallo, HG 2001. *Androlaelaps marmosops* (Acari: Laelapidae), a new species associated with the mouse opossum, *Marmosops incanus* (Lund, 1840) in the Atlantic forest of Rio de Janeiro State, Brazil. **Braz. J. Biol.**, 61(4): 685-688.

- Martins-Hatano F; Gettinger, D & Bergallo, HG 2002. Ecology and host specificity of laelapine mites (Acari: Laelapidae) of small mammals in an Atlantic forest area of Brazil. **J. Parasitol.** **88**(1): 36-40.
- Monteiro Filho, ELA 1987. **Biologia reprodutiva e espaço domiciliar de *Didelphis albiventris* em uma área perturbada na região de Campinas, estado de São Paulo.** Tese de mestrado, UNICAMP, Campinas, Brasil.
- Radovsky, FJ 1985. Evolution of mammalian mesostigmatid mites. Pp. 441-504, in: Kim, KC (ed.) **Coevolution of parasitic arthropods and mammals.** Wiley-Interscience Publication, New York, E.U.A. 800pp.
- Radovsky, FJ 1994. The evolution of parasitism and the distribution of some dermanysoid mites (Mesostigmata) on vertebrate hosts. Pp. 186-217, in: Houck MA (ed.) **Mites ecological and evolutionary analyses of life-history patterns.** Chapman & Hall, New York, E.U.A. 357pp.
- Rudran, R 1996. General marking techniques. Pp 299-304, in: Wilson, DE; Cole, FR; Nichols, JD; Rudran, R & Foster, MS (eds.) **Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for mammals.** Smithsonian Institution Press, Washington, EUA, 409pp.
- SAS Institute, Inc. 1987. **S.A.S. Users Guide: Statistics Version 6<sup>th</sup> ed.** Cary, N. C., E.U.A.
- Silva, LF 1996. **Solos tropicais – aspectos pedológicos, ecológicos e de manejo.** Terra Brasilis Editora Ltda. São Paulo-SP, Brasil.
- Tipton, VJ; Altman, RM & Keenan, CM 1966. Mites of the subfamily Laelaptinae in Panama (Acarina: Laelaptidae). Pp. 23-82, in: Wenzel, RL & Tipton, VL (eds.) **Ectoparasites of Panama.** Field Museum of Natural History Chicago, Illinois, E.U.A. 800pp.
- Toledo Filho, DV; Leitão Filho, HF; Bertoni, EA & Parente, PR 1993. Composição florística do estrato arbóreo da Reserva Estadual de Águas da Prata (SP). **Rev. Inst. Flor., São Paulo** **5**(2): 113-122.
- Walter, DE & Proctor HC 1999. **Mites ecology, evolution and behaviour.** UNSW Press, Sydney, Austrália. 322pp.

- Wenzel, RL & Tipton, VJ 1966. Some relationships between mammal host and their ectoparasites. Pp 677-723, in: Wenzel, R.L. & Tipton, V.L. (eds.) **Ectoparasites of Panama**. Field Museum of Natural History Chicago, Illinois, E.U.A. 800pp.
- Woolley, TA 1988. **Acarology, mites and human welfare**. Wiley-Interscience Publication. New York, E.U.A. 484pp.
- Yunker, CE & Radovsky, FJ 1966. The dermanyssid mites of Panama. Pp. 83-103, in: Wenzel, RL & Tipton, VL (eds.) **Ectoparasites of Panama**. Field Museum of Natural History Chicago, Illinois, E.U.A. 800pp.

## **CAPÍTULO 2**

---

### **Carrapatos parasitos de pequenos mamíferos**

**Carrapatos parasitos de pequenos mamíferos de três áreas serranas do Sudeste brasileiro.**

**David Eduardo Paolinetti Bossi e Arício Xavier Linhares**

Departamento de Parasitologia, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Caixa Postal 6109, 13083-970 Campinas, SP, Brasil.

For two years, a study on ectoparasites of small mammals was done in three highland areas in southeast Brazil (Serra da Fartura–SP, Parque Nacional do Itatiaia–RJ and Parque Nacional da Serra da Bocaina–SP). In each site a capture grid was set in the first year and a capture transect in the second year. In both years 100 Sherman's live-traps were used. The arthropods associated to the mammals were collected by brushing the hosts. The ticks were removed using fine tweezers. Forty four ticks, belonging to at least 11 species, were collected, and of them is a new species of *Ixodes*. The ticks did not show a marked specificity to the hosts, apparently being more associated with the environment.

Palavras chave: Ixodidae – *Ixodes* – *Amblyomma* – roedores – marsupiais - Mata Atlântica – Itatiaia – Bocaina - Fartura.

Os Ixodina são parasitos de vertebrados, sendo os mamíferos os principais hospedeiros. Mais da metade das espécies de carrapatos parasitam os roedores nas fases imaturas, sendo esta ordem a mais parasitada. No entanto aves, répteis e anfíbios são também parasitados (FLECHTMANN, 1990; OLIVER JR., 1989).

A fauna brasileira de ixodídeos é bastante reduzida, com aproximadamente 57 espécies. As espécies estão distribuídas em 10 gêneros: *Argas*, *Otobius*, *Ornithodoros*, *Antricola*, *Amblyomma*, *Anocentor*, *Boophilus*, *Haemaphysalis*, *Ixodes* e *Rhipicephalus* (GUIMARÃES *et al*, 2001).

Fatores ambientais, tais como clima, tipo de solo e cobertura vegetal, influenciam a abundância e os padrões de atividades dos carrapatos. Diversos trabalhos mostram que a interação entre o clima e o habitat, assim como o clima e a possibilidade de encontro do hospedeiro e a variação populacional nas diferentes épocas do ano, atuam na variação anual da abundância de carrapatos (DAVIDSON *et al.*, 1994; MANNELLI, *et al.*, 1994; BARROS-BATTESTI *et al.*, 2000; BOSSI *et al.*, 2002). Estudos laboratoriais mostram a sensibilidade de ixodídeos imaturos à variação da umidade relativa do ar (STAFFORD III, 1994).

Em três áreas serranas de Mata Atlântica, 21 espécies de mamíferos (13 roedores e 8 marsupiais) foram coletados. Este trabalho visa comparar e relacionar a população de carrapatos e seus hospedeiros nas três áreas serranas, assim como a interação com alguns fatores ambientais.

## MATERIAL E MÉTODOS

Um estudo sobre ectoparasitismo em pequenos mamíferos, de duração de dois anos (junho de 1999 a maio de 2001) foi desenvolvido em três áreas, localizadas em diferentes serras do sudeste brasileiro: Parque Nacional da Serra da Bocaina (PARNA Serra da

Bocaina) 22°44.125'S 44°37.007'W (entre os estados de São Paulo e Rio de Janeiro), Parque Nacional do Itatiaia (PARNA Itatiaia) 22°26.187'S 44°37.511'W (entre os estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais) e Serra da Fartura 21°53.621'S 46°45.188'W (entre os estados de São Paulo e Minas Gerais). Todas estas áreas estão localizadas a mais de 980 m de altitude. A Serra da Bocaina pertence ao complexo da Serra do Mar, e está separada da Serra do Itatiaia pelo Vale do Paraíba. A Serra do Itatiaia e a Serra da Fartura fazem parte do complexo da Serra da Mantiqueira (Figura 1). A pesquisa foi realizada no interior de formações florestais, caracterizadas como florestas mesófilas semidecíduas de altitude pertencentes ao complexo da Mata Atlântica (TOLEDO FILHO *et al.*, 1993). As três regiões apresentaram variações pluviométricas mensais distintas, porém apresentaram médias anuais semelhantes (Figura 2).

No primeiro ano de pesquisa (junho de 1999 a maio de 2000) foi montada uma grade em cada local estudado, e cada grade ocupou uma área de 32.400 m<sup>2</sup>, composta por 10 trilhas paralelas e distantes 20 metros entre si, com 10 armadilhas em cada trilha. Foram utilizadas 100 armadilhas do tipo Sherman®. No segundo ano de pesquisa (junho de 2000 a maio de 2001) foi montado um transecto em cada área pesquisada, e cada uma possuía uma extensão de 1.980 m, comportando 100 armadilhas distantes entre si 20 metros. As iscas foram banana e mandioca com creme de amendoim, utilizadas intercaladamente. As armadilhas foram colocadas e armadas no chão da floresta, geralmente à tarde, e vistoriadas pela manhã (BOSSI & BERGALLO, 1992). As coletas foram trimestrais, em cada área, com duração de quatro noites consecutivas.

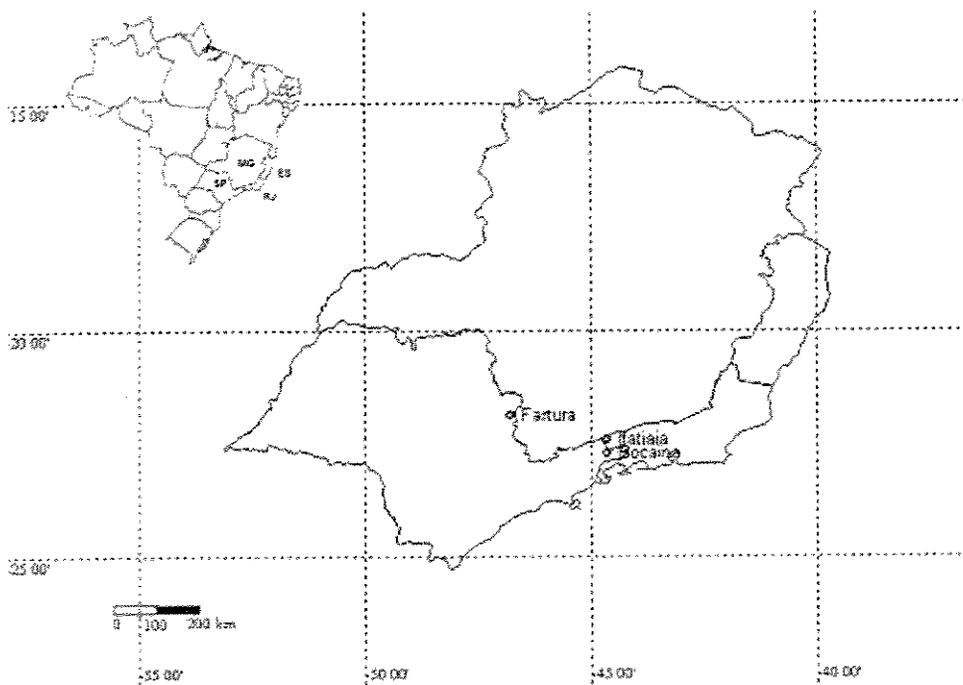


Figura 1. As áreas onde foi realizada a pesquisa na região sudeste brasileira, PARNA Serra da Bocaina, PARNA Itatiaia e Serra da Fartura.

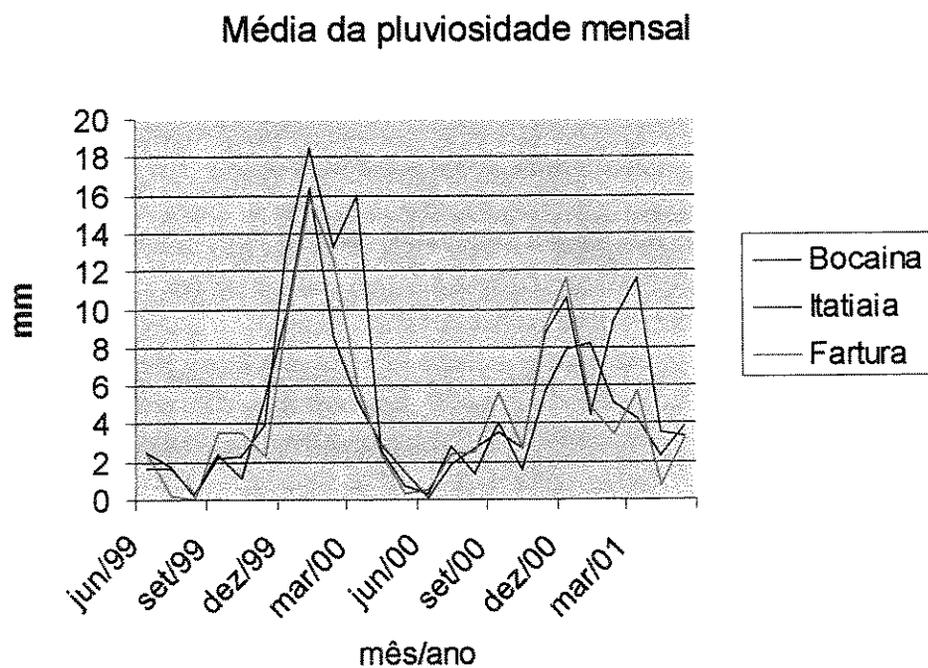


Figura 2. Pluviosidade mensal observada no PARNA Bocaina, no PARNA Itatiaia e na Serra da Fartura, no período de junho de 1999 a maio de 2001.

Os pequenos mamíferos foram manipulados no local de captura, o manuseio foi similar ao utilizado por MARES *et al.* (1986). Os animais foram colocados em saco plástico limpo, nos quais eram pesados com balanças Pesola® de 100 ou 600 gramas. Depois eram transferidos para uma caixa de plástico branco (12,5 x 11,5 x 17,0 cm) junto a um chumaço de algodão embebido em éter, permanecendo no interior da caixa plástica até ficarem anestesiados. Este procedimento facilitava o manuseio dos mamíferos. Após serem retirados da caixa, os animais eram escovados sobre a caixa, marcados com brincos numerados (RUDRAN, 1996) ou com furos nas orelhas seguindo uma combinação com no máximo dois furos por orelha, o que permitia até 99 combinações diferentes (MONTEIRO FILHO, 1987). Os hospedeiros recapturados num mesmo período de coleta não tinham seus artrópodes retirados. Os ácaros eram coletados, junto com os outros artrópodes, no interior da caixa plástica com auxílio de uma pipeta descartável, em seguida eram colocados em frascos plásticos com álcool 70°, sendo que cada indivíduo hospedeiro possuía um frasco, a caixa plástica era limpa antes de receber um novo mamífero para ser anestesiado. Cada frasco recebeu uma etiqueta que foi colocada no interior do frasco e indicava a espécie do hospedeiro, a identificação do mesmo (o código do brinco ou o número de marcação) e a data da coleta (BERGALLO, 1994; BOSSI, 1996).

Os mamíferos foram identificados pela Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Lena Geise (UERJ-RJ) e Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Helena de Godoy Bergallo (UERJ-RJ). Os carrapatos foram identificados pelo Dr. Gilberto Salles Gazeta (FIOCRUZ-RJ), Marinete Amorim (FIOCRUZ-RJ) e pelo Dr. José Ramiro Botelho (UFMG-MG).

A prevalência, a intensidade média e a abundância média foram calculadas, para as principais espécies coletadas, segundo as definições de MARGOLIS *et al.* (1982) e BUSH *et al.* (1997).

Os dados foram analisados pelo programa estatístico SAS (SAS INSTITUTE, 1987). As variáveis independentes foram o local de coleta (cada uma das três áreas pesquisadas), data de coleta, espécie e sexo do hospedeiro e a variável dependente foi a abundância dos carrapatos coletados. Duas épocas do ano foram estabelecidas: a época com pouca chuva (seca, do mês de maio até setembro) e a época chuvosa (úmida, do mês outubro até abril). Os dois anos de coleta foram separados em dois períodos, o primeiro período (entre junho de 1999 a maio de 2000) e o segundo período (entre junho de 2000 a maio de 2001). Para se verificar diferenças encontradas entre as médias para cada uma das variáveis foi utilizado o teste de comparações múltiplas de Duncan.

## RESULTADOS

Foram capturados 548 espécimes de pequenos mamíferos, dos quais 279 eram recapturas, de 21 espécies sendo 13 de roedores e oito de marsupiais. Destes mamíferos, 10 espécies estavam parasitadas por carrapatos: *Gracilinanus agilis*, *Philander frenatus*, *Didelphis aurita*, *Trinomys graciosus*, *Nectomys squamipes*, *Oligoryzomys nigripes*, *Delomys dorsalis*, *Delomys sublineatus*, *Akodon serrensis* e *Akodon montensis*. Nestes hospedeiros foram encontrados 44 espécimes de carrapatos de pelo menos 11 espécies, das quais uma espécie do gênero *Ixodes* é nova. A prevalência, a intensidade média e a abundância média das espécies de carrapatos foram calculadas, relacionadas aos mamíferos hospedeiros e ao local onde foram coletados (Tabela I). As espécies de carrapatos formaram três grupos, segundo o teste de comparações múltiplas de Duncan, que diferem estatisticamente, ao nível global de 5%. (Tabela II).

**Tabela I** - Prevalência, intensidade média e abundância média de algumas espécies de carrapatos relacionados aos hospedeiros no PARNA Itatiaia e PARNA Bocaina e Serra da Fartura, no período de junho de 1999 a maio de 2001.

Local / hospedeiro (N) Ordem	Carrapatos	Prevalência	Intensidade média	Abundância média
<b>PARNA Bocaina</b>				
<i>Delomys sublineatus</i> (43) Rodentia	<i>Ixodes loricatus</i>	0.023	1.0	0.023
	<i>Ixodes amarali</i>	0.023	1.0	0.023
	<i>Ixodes</i> (espécie nova)	0.023	2.0	0.046
	<i>Ixodes</i> sp.	0.023	1.0	0.023
	<i>Amblyomma cajennense</i>	0.093	1.5	0.139
	<i>Amblyomma</i> sp.	0.023	1.0	0.023
<i>Delomys dorsalis</i> (18) Rodentia	<i>Amblyomma cajennense</i>	0.055	1.0	0.055
	<i>Ixodes</i> (espécie nova)	0.055	5.0	0.277
<i>Akodon montensis</i> (145) Rodentia	<i>Amblyomma cajennense</i>	0.016	1.0	0.016
<i>Akodon serrensis</i> (100) Rodentia	<i>Ixodes</i> (espécie nova)	0.020	1.5	0.030
	<i>Ixodes auritulus</i>	0.010	1.0	0.010
<b>Serra da Fartura</b>				
<i>Gracilinanus agilis</i> (4) Didelphimorphia	<i>Ixodes loricatus</i>	0.250	2.0	0.500
	<i>Ixodes loricatus</i>	0.250	1.0	0.250
<i>Didelphis aurita</i> (4) Didelphimorphia	<i>Ixodes loricatus</i>	0.200	1.0	0.200
	<i>Ixodes loricatus</i>	0.200	1.0	0.200
<i>Philander frenatus</i> (5) Didelphimorphia	<i>Ixodes loricatus</i>	0.200	1.0	0.200
	<i>Ixodes loricatus</i>	0.200	1.0	0.200
<i>Oligoryzomys nigripes</i> (25) Rodentia	<i>Ixodes loricatus</i>	0.040	1.0	0.040
	<i>Ixodes</i> sp.	0.040	1.0	0.040
<i>Akodon montensis</i> (61) Rodentia	<i>Amblyomma longirostre</i>	0.016	1.0	0.016
<b>PARNA Itatiaia</b>				
<i>Trinomys graciosus</i> (9) Rodentia	<i>Amblyomma cajennense</i>	0.111	1.0	0.111
	<i>Ixodes</i> (espécie nova)	0.111	5.0	0.555
	<i>Ixodes luciae</i>	0.111	1.0	0.111
<i>Nectomys squamipes</i> (2) Rodentia	<i>Ixodes</i> (espécie nova)	0.500	3.0	1.500
	<i>Ixodes</i> (espécie nova)	0.500	3.0	1.500
<i>Delomys dorsalis</i> (12) Rodentia	<i>Amblyomma mantiquirensense</i>	0.083	1.0	0.083
	<i>Ixodes fuscipes</i>	0.083	3.0	0.250

**Tabela II - Relação entre as espécies de carrapatos, média e desvio padrão de observações de carrapatos e agrupamento segundo o Teste de Duncan na Serra da Fartura – SP, no PARNA Bocaina – SP e no PARNA Itatiaia – RJ, de junho de 1999 a maio de 2001.**

<b>Carrapatos</b>	<b>Média*± DP</b>	<b>Grupamento de Duncan**</b>
<i>Ixodes</i> sp. (espécie nova)	0.014343 ± 0.14261	A
<i>Amblyomma cajennense</i>	0.010334 ± 0.09326	A/B
<i>Ixodes loricatus</i>	0.007064 ± 0.07530	A/B/C
<i>Ixodes</i> sp.	0.002530 ± 0.04184	B/C
<i>Ixodes fuscipes</i>	0.002530 ± 0.05922	B/C
<i>Ixodes auritulus</i>	0.001265 ± 0.02961	C
<i>Ixodes amarali</i>	0.001265 ± 0.02961	C
<i>Amblyomma mantiquirensense</i>	0.001265 ± 0.02961	C
<i>Ixodes luciae</i>	0.001265 ± 0.02961	C
<i>Amblyomma longirostre</i>	0.001265 ± 0.02961	C
<i>Amblyomma</i> sp.	0.001265 ± 0.02961	C

\*Log<sub>10</sub> da frequência (n+1).

\*\*Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum, não diferem estatisticamente, ao nível global de 5%.

Alguns fatores analisados foram significativos para a abundância dos carrapatos (Tabela III) Os hospedeiros foram agrupados, segundo o teste de comparações múltiplas de Duncan (Tabela IV).

**Tabela III** – Valores\* de F e p da frequência média de carrapatos na Serra da Fatura – SP, no Parque Nacional da Serra da Bocaina – SP e no Parque Nacional do Itatiaia – RJ, junho de 1999 a maio de 2001.

Variáveis	F	p
Local da coleta	0.92	0.3970
Época do ano	0.23	0.6333
Ano da coleta	1.47	0.2251
Espécie do hospedeiro	2.98	<0.0001
Sexo do hospedeiro	0.10	0.7506
Espécie do carrapato	2.88	0.0014
Local da coleta e a Época do ano	5.66	0.0035
Local e o Ano de coleta	0.45	0.6353
Local da coleta e Espécie do hospedeiro	1.31	0.2173
Local da coleta e Sexo do hospedeiro	0.01	0.9941
Local da coleta e Espécie do carrapato	2.04	0.0041
Época e Ano da coleta	4.20	0.0405
Época do ano e Espécie do hospedeiro	6.70	<0.0001
Época do ano e Sexo do hospedeiro	0.29	0.5933
Época do ano e Espécie do carrapato	1.53	0.1219
Ano da coleta e Espécie do hospedeiro	0.41	0.9723
Ano da coleta e Sexo do hospedeiro	2.25	0.1340
Ano de coleta e Espécie do carrapato	1.29	0.2318
Espécie e Sexo do hospedeiro	1.50	0.0892
Espécie do hospedeiro e Espécie do carrapato	1.66	<0.0001

\*Log<sub>10</sub> da frequência (n+1).

As análises da abundância de carrapatos no PARNA Bocaina está na Tabela V. Os hospedeiros foram agrupados em apenas um grupo segundo o teste de Duncan. Os mamíferos que apresentaram carrapatos neste Parque foram: *Delomys sublineatus* (média de  $0.01576 \pm 0.11632$ ), *Delomys dorsalis* (média de  $0.01255 \pm 0.13630$ ), *Akodon serrensis* (média de  $0.00231 \pm 0.04481$ ) e *Akodon montensis* (média de  $0.00044 \pm 0.01742$ ). Sete espécies de carrapatos foram encontradas na Bocaina, (Tabela VI).

**Tabela IV** - Relação entre os mamíferos hospedeiros, média e desvio padrão de observações de carrapatos e agrupamento segundo o Teste de Duncan na Serra da Fartura – SP, no PARNA Bocaina – SP e no PARNA Itatiaia – RJ, de junho de 1999 a maio de 2001.

Hospedeiros	Média*± DP	Grupamento de Duncan**
<i>Trinomys gratosus</i>	0.03210 ± 0.20377	A
<i>Nectomys squamipes</i>	0.03151 ± 0.20899	A
<i>Gracilinanus agilis</i>	0.01665 ± 0.13523	A/B
<i>Didelphis aurita</i>	0.01575 ± 0.10450	A/B
<i>Delomys dorsalis</i>	0.01383 ± 0.13538	A/B
<i>Delomys sublineatus</i>	0.01210 ± 0.10212	A/B
<i>Oligoryzomys nigripes</i>	0.00435 ± 0.05480	A/B
<i>Philander frenatus</i>	0.00394 ± 0.05225	A/B
<i>Akodon serrensis</i>	0.00190 ± 0.04067	B
<i>Akodon montensis</i>	0.00062 ± 0.02069	B

\*Log<sub>10</sub> da frequência (n+1).

\*\*Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum, não diferem estatisticamente, ao nível global de 5%.

**Tabela V** - Valores\* de F e p da frequência média de carrapatos na Serra da Fartura – SP, no Parque Nacional da Serra da Bocaina – SP e no Parque Nacional do Itatiaia – RJ, junho de 1999 a maio de 2001.

Variáveis	Bocaina		Fartura		Itatiaia	
	F	p	F	p	F	p
Época do ano	1.28	0.2585	1.33	0.2486	1.32	0.2509
Ano da coleta	0.37	0.5452	0.86	0.3542	1.48	0.2249
Espécie do hospedeiro	2.26	0.0098	1.72	0.0796	1.83	0.0520
Sexo do hospedeiro	0.02	0.8834	0.10	0.7522	0.12	0.7338
Espécie do carrapato	2.65	0.0032	3.00	0.0009	1.48	0.1427
Época e Ano da coleta	0.94	0.3319	1.86	0.1728	2.18	0.1399
Época do ano e Espécie do hospedeiro	1.71	0.1136	2.78	0.0109	6.00	<0.0001
Época do ano e Sexo do hospedeiro	0.02	0.8892	0.68	0.4106	0.06	0.8101
Época do ano e Espécie do carrapato	0.69	0.7317	1.52	0.1257	1.71	0.0744
Ano da coleta e Espécie do hospedeiro	1.92	0.0870	2.00	0.0626	0.08	0.9992
Ano da coleta e Sexo do hospedeiro	1.20	0.2730	0.21	0.6491	0.03	0.8742
Ano da coleta e Espécie do carrapato	1.83	0.0513	0.34	0.9717	1.41	0.1692
Espécie e Sexo do hospedeiro	3.22	0.0066	1.43	0.1874	0.77	0.6323
Espécie do hospedeiro e do carrapato	1.01	0.4468	1.98	<0.0001	1.20	0.1002
Sexo do hospedeiro e Espécie do carrapato	0.55	0.8589	0.56	0.8459	0.61	0.8043

\*Log<sub>10</sub> da frequência (n+1).

**Tabela VI** - Relação entre os carrapatos, média e desvio padrão de observações de carrapatos e agrupamento segundo o Teste de Duncan no PARNA Bocaina – SP, de junho de 1999 a maio de 2001.

<b>Carrapatos</b>	<b>Média*± DP</b>	<b>Grupamento de Duncan**</b>
<i>Amblyomma cajennense</i>	0.015579 ± 0.11572	A
<i>Ixodes</i> sp. (espécie nova)	0.014678 ± 0.13777	A
<i>Amblyomma</i> sp.	0.002173 ± 0.03881	B
<i>Ixodes loricatus</i>	0.002173 ± 0.03881	B
<i>Ixodes amarali</i>	0.002173 ± 0.03881	B
<i>Ixodes auritulus</i>	0.002173 ± 0.03881	B
<i>Ixodes</i> sp.	0.002173 ± 0.03881	B

\*Log<sub>10</sub> da frequência (n+1).

\*\*Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum, não diferem estatisticamente, ao nível global de 5%.

As análises para a Serra da Fartura, apresentaram alguns valores significativos (Tabela V). Os hospedeiros não apresentaram diferença significativa entre eles, segundo o teste de Duncan. Das espécies de hospedeiros coletadas nesta serra, cinco apresentaram associação com carrapatos: *Gracilinanus agilis* (média de 0.01997 ± 0.14814), *Didelphis aurita* (média de 0.01575 ± 0.10450), *Philander frenatus* (média de 0.01260 ± 0.09346), *Oligoryzomys nigripes* (média de 0.00504 ± 0.05900) e *Akodon montensis* (média de 0.00105 ± 0.02698). Apenas três espécies de carrapatos foram encontradas na Fartura, as quais foram divididas em dois grupos significativamente diferentes, o primeiro grupo composto apenas por *Ixodes loricatus* (média de 0.023717 ± 0.13909) e o segundo por *Ixodes* sp. (média de 0.005173 ± 0.05988) e *Amblyomma longirostre* (média de 0.005173 ± 0.05988).

As análises para o PARNA Itatiaia apresentaram apenas um valor significativo (Tabela V). Somente quatro espécies de hospedeiros apresentaram carrapatos: *Nectomys squamipes* (média de 0.04201 ± 0.24132), *Trinomys graciosus* (média de 0.03210 ± 0.20377) e *Delomys dorsalis* (média de 0.01575 ± 0.13449), sendo que todas as espécies de

mamíferos não apresentaram diferença significativa. As espécies de carrapatos encontradas no PARNA Itatiaia ficaram agrupadas (Tabela VII).

**Tabela VII** - Relação entre os carrapatos, média e desvio padrão de observações de carrapatos e agrupamento segundo o Teste de Duncan no PARNA Itatiaia – SP, de junho de 1999 a maio de 2001.

Carrapatos	Média*± DP	Grupamento de Duncan**
<i>Ixodes</i> sp. (espécie nova)	0.03345 ± 0.23123	A
<i>Ixodes fuscipes</i>	0.01459 ± 0.14223	A/B
<i>Amblyomma cajennense</i>	0.00730 ± 0.07112	A/B
<i>Amblyomma mantiquirensense</i>	0.00730 ± 0.07112	A/B
<i>Ixodes luciae</i>	0.00730 ± 0.07112	A/B

\*Log<sub>10</sub> da frequência (n+1).

\*\*Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum, não diferem estatisticamente, ao nível global de 5%.

Entre os hospedeiros, *Philander frenatus* apresentou dois fatores significativos (Tabela VIII). Somente *Ixodes loricatus* ocorreu neste marsupial. *Akodon serrensis* teve os carrapatos agrupados (Tabela IX). *Delomys sublineatus* apresentou os valores na tabela VIII e os carrapatos agrupados (Tabela X). *Trinomys graciosus* apresentou dois fatores significativos (Tabela VIII).

Algumas interações entre locais das coletas e hospedeiros dos carrapatos apresentaram fatores significativos em algumas relações. Interação entre Bocaina e *Akodon serrensis* apresentou as espécies de carrapatos agrupadas (Tabela XI). A Bocaina e *Delomys sublineatus* apresentaram apenas um fator significativo (Tabela XII) e os carrapatos agrupados (Tabela XIII). A Serra da Fartura e *Akodon montensis* apresentaram alguns valores significativos (Tabela XII). Apenas uma espécie de carrapato ocorreu neste hospedeiro e neste local, *Amblyomma longirostre* (média de 0.011552 ± 0.08948). A interação entre Itatiaia e *Trinomys graciosus* apresentou dois fatores significativos (Tabela XII). A ocorrência de carrapatos só se deu nos meses úmidos (média de 0.14446 ±

0.42044), e significativamente diferente dos meses secos, nos quais não houve incidência. As espécies de carrapatos foram divididas em dois grupos, segundo o teste de Duncan, o primeiro grupo composto apenas por *Ixodes* sp. (espécie nova) (média de 0.19908 ± 0.59725) e o segundo por *Amblyomma cajennense* (média de 0.07702 ± 0.23105) e *Ixodes luciae* (média de 0.07702 ± 0.23105).

**Tabela VIII** - Valores\* de F e p da frequência média de carrapatos em *Philander frenatus*, *Akodon serrensis*, *Delomys sublineatus* e *Trinomys gratosus* na Serra da Fartura – SP, no Parque Nacional da Serra da Bocaina – SP e no Parque Nacional do Itatiaia – RJ, junho de 1999 a maio de 2001.

Variáveis	<i>Philander frenatus</i>		<i>Delomys sublineatus</i>		<i>Trinomys gratosus</i>	
	F	p	F	p	F	p
Local da coleta	1.30	0.2779	2.47	0.1165	-	-
Época do ano	0.00	1.0000	0.33	0.5646	9.49	0.0033
Ano da coleta	3.52	0.0633	0.02	0.8980	0.00	1.0000
Sexo do hospedeiro	1.26	0.2639	2.44	0.1187	0.58	0.4479
Espécie do carrapato	1.18	0.3139	1.93	0.0389	1.37	0.2187
Local de coleta e Época do ano	0.55	0.4596	0.32	0.5707	-	-
Local e Ano da coleta	4.87	0.0095	0.29	0.5901	-	-
Local da coleta e Sexo do hospedeiro	0.00	1.0000	0.53	0.4656	-	-
Local da coleta e Espécie do carrapato	1.30	0.1985	0.58	0.8279	-	-
Época e Ano da coleta	0.00	1.0000	0.22	0.6385	-	-
Época do ano e Sexo do hospedeiro	0.00	1.0000	0.00	0.9521	1.66	0.2037
Época do ano e Espécie do carrapato	0.00	1.0000	1.51	0.1320	4.80	<0.0001
Ano da coleta e Sexo do hospedeiro	0.00	1.0000	0.00	0.9456	0.00	1.0000
Ano da coleta e Espécie do carrapato	3.52	0.0005	1.26	0.2485	0.00	1.0000
Sexo do hospedeiro e Espécie do carrapato	1.26	0.2619	0.68	0.7393	1.87	0.0705

\*Log<sub>10</sub> da frequência (n+1).

**Tabela IX** - Relação entre as espécies de carrapatos, média de observações de carrapatos e agrupamento segundo o Teste de Duncan no hospedeiro *Akodon serrensis*, de junho de 1999 a maio de 2001.

Carrapatos	Média* ± DP	Grupamento de Duncan**
<i>Ixodes</i> sp. (espécie nova)	0.015057 ± 0.11862	A
<i>Ixodes auritulus</i>	0.005825 ± 0.06354	A/B

\*Log<sub>10</sub> da frequência (n+1).

\*\*Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum, não diferem estatisticamente, ao nível global de 5%.

**Tabela X - Relação entre as espécies de carrapatos, média e desvio padrão de observações de carrapatos e agrupamento segundo o Teste de Duncan no hospedeiro *Delomys sublineatus*, de junho de 1999 a maio de 2001.**

<b>Carrapatos</b>	<b>Média*± DP</b>	<b>Grupamento de Duncan**</b>
<i>Amblyomma cajennense</i>	0.06399 ± 0.23915	A
<i>Ixodes</i> sp. (espécie nova)	0.01962 ± 0.14681	B
<i>Amblyomma</i> sp.	0.01238 ± 0.09263	B
<i>Ixodes loricatus</i>	0.01238 ± 0.09263	B
<i>Ixodes amarali</i>	0.01238 ± 0.09263	B
<i>Ixodes</i> sp.	0.01238 ± 0.09263	B

\*Log<sub>10</sub> da frequência (n+1).

\*\*Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum, não diferem estatisticamente, ao nível global de 5%.

**Tabela XI - Relação entre as espécies de carrapato, média e desvio padrão de observações de carrapatos e agrupamento segundo o Teste de Duncan, no PARNA Bocaina e no hospedeiro *Akodon serrensis*, de junho de 1999 a maio de 2001.**

<b>Carrapatos</b>	<b>Média*± DP</b>	<b>Grupamento de Duncan**</b>
<i>Ixodes</i> sp. (espécie nova)	0.018283 ± 0.13061	A
<i>Ixodes auritulus</i>	0.007073 ± 0.07002	A/B

\*Log<sub>10</sub> da frequência (n+1).

\*\*Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum, não diferem estatisticamente, ao nível global de 5%.

**Tabela XII - Valores\* de F e p da frequência média de carrapatos nos locais pesquisados e nos hospedeiros, junho de 1999 a maio de 2001.**

<b>Variáveis</b>	<b>PARNA Bocaina e <i>Delomys sublineatus</i></b>		<b>Serra da Fartura e <i>Akodon montensis</i></b>		<b>PARNA Itatiaia e <i>Trinomys gratusus</i></b>	
	<b>F</b>	<b>p</b>	<b>F</b>	<b>p</b>	<b>F</b>	<b>p</b>
Época do ano	0.35	0.5551	0.62	0.4303	9.49	0.0033
Ano da coleta	0.01	0.9379	3.12	0.0778	0.00	1.0000
Sexo do hospedeiro	2.73	0.0990	3.06	0.0807	0.58	0.4479
Espécie do carrapato	1.97	0.0348	1.08	0.3785	1.37	0.2187
Época e Ano da coleta	0.25	0.6181	1.58	0.2096	-	-
Época do ano e Sexo do hospedeiro	0.03	0.8727	2.09	0.1484	1.66	0.2037
Época do ano e Espécie do carrapato	1.59	0.1083	0.62	0.7949	4.80	<0.0001
Ano da coleta e Sexo do hospedeiro	0.01	0.9039	6.78	0.0094	0.00	1.0000
Ano da coleta e Espécie do carrapato	1.48	0.1424	3.12	0.0007	0.00	1.0000
Sexo do hospedeiro e Espécie do carrapato	0.58	0.8324	3.06	0.0008	1.87	0.0705

\*Log<sub>10</sub> da frequência (n+1).

**Tabela XIII** - Relação entre as espécies de carrapato, média e desvio padrão de observações de carrapatos e agrupamento segundo o Teste de Duncan, no PARNA Bocaina e no hospedeiro *Delomys sublineatus*, de junho de 1999 a maio de 2001.

<b>Carrapatos</b>	<b>Média*± DP</b>	<b>Grupamento de Duncan**</b>
<i>Amblyomma cajennense</i>	0.08334 ± 0.27063	A
<i>Ixodes</i> sp. (espécie nova)	0.02555 ± 0.16754	B
<i>Amblyomma</i> sp.	0.01612 ± 0.10570	B
<i>Ixodes loricatus</i>	0.01612 ± 0.10570	B
<i>Ixodes amarali</i>	0.01612 ± 0.10570	B
<i>Ixodes</i> sp.	0.01612 ± 0.10570	B

\*Log<sub>10</sub> da frequência (n+1).

\*\*Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum, não diferem estatisticamente, ao nível global de 5%.

## DISCUSSÃO

Os estudos com pequenos mamíferos silvestres apresentam, geralmente, uma baixa taxa de coleta de carrapatos. Neste tipo de estudo são coletadas, principalmente larvas e ninfas, que em muitas espécies são de difícil identificação. Os adultos são coletados em animais de maior porte como os marsupiais, *Philander frenatus* e *Didelphis aurita*. Neste trabalho somente indivíduos jovens destes marsupiais foram capturados, pois o tamanho das armadilhas não permitiu a captura de animais maiores, conseqüentemente poucos carrapatos adultos foram coletados.

A prevalência, a intensidade média e a abundância média não apresentaram grandes variações de um hospedeiro para outro, como de uma espécie de carrapato para outra, que deve ser conseqüência do pequeno número de carrapatos coletados e a falta de especificidade de hospedeiros.

Os carrapatos que apresentaram as maiores médias de observação, também foram os que ocorreram num maior número de hospedeiros. Nenhuma espécie de carrapato ocorreu simultaneamente nas três áreas pesquisadas. Isto se deve, provavelmente ao baixo índice de coleta destes parasitos, pois alguns carrapatos como *Ixodes loricatus* e *Amblyomma*

*cajennense* apresentam uma ampla distribuição geográfica e grande número de hospedeiros. A nova espécie de *Ixodes* (*Haemixodes*) sp. foi encontrada em cinco espécies de roedores, nos dois Parques Nacionais (AMORIM *et al.*, no prelo). Esta espécie foi a de maior ocorrência, evidenciando o pequeno número de pesquisas com estes artrópodes ou pouca coleta em regiões serranas pois aparentemente esta nova espécie não é rara.

Os hospedeiros parasitados por carrapatos foram significativos com relação à abundância de carrapatos, pois houve poucos hospedeiros com poucos parasitos porém com grande diversidade de espécies de carrapatos. Isto refletiu na significância da abundância dos carrapatos e na relação destes elementos com outros fatores analisados. Apesar do local, do ano e da época da coleta não serem significativos com relação à frequência de carrapatos, a interação entre eles foi significativa, pois Itatiaia apresentou uma maior ocorrência de carrapatos do que as outras duas áreas. A cobertura florestal difere este Parque das outras áreas estudadas, pois em Itatiaia ela se apresenta de uma forma contínua e nas outras áreas de forma descontínua. O mesmo ocorreu com o primeiro ano de coleta, que apresentou um maior índice pluviométrico do que o segundo e o período mais seco do ano apresentou uma frequência um pouco maior do que o período mais úmido.

Os hospedeiros não apresentaram uma divisão muito nítida quando separados em dois grupos significativamente diferentes, com relação à média dos carrapatos, podendo destacar apenas *Trinomys gratosus* e *Nectomys squamipes*, ambos foram hospedeiros de *Ixodes* sp. (espécie nova) e ambos encontrados em Itatiaia.

Nas três áreas pesquisadas, os hospedeiros não tiveram diferença significativa entre eles com relação à média de carrapatos encontrados, por causa do pequeno número de carrapatos coletados. Na Bocaina, as duas espécies de carrapatos que apresentaram a maior média foram encontradas em mais de um hospedeiro de tribos diferentes de roedores,

Akodontini e Thomasomyini. Na Fartura, *Ixodes loricatus* teve destaque entre os carrapatos. Os três hospedeiros que obtiveram a maior média de carrapatos foram os marsupiais, reafirmando assim a preferência deste carrapato por estes mamíferos (FAIRCHILD *et al.*, 1966, FLECHTMANN, 1990). Em Itatiaia, a espécie nova de *Ixodes* teve a maior média entre os carrapatos e ocorreu em duas espécies de roedores, de tribos diferentes, sendo que apenas três espécies apresentaram carrapatos neste Parque. Apesar de todos os exemplares serem ninfas, esta espécie não mostra ser muito específica, pois na Bocaina ocorre numa terceira tribo de roedor.

O marsupial *Philander frenatus* foi parasitado apenas por *Ixodes loricatus*, esta associação foi encontrada somente na Serra da Fartura. BARROS e BAGGIO (1992) encontraram esta espécie de carrapato associada a este gênero e a outras espécies de marsupiais no estado do Paraná. O roedor *Akodon serrensis* apresentou associação com carrapatos apenas na Bocaina, tendo como maior ocorrência a espécie nova de *Ixodes*, sendo que tanto este carrapato quanto o roedor ocorrem em Itatiaia, mas naquele local não foram encontrados associados. *Ixodes auritulus* também foi encontrado parasitando *A. serrensis*, apesar de ser um carrapato comum em aves (GUIMARÃES *et al.*, 2001). *Akodon montensis* apresentou na Fartura uma associação com *Amblyomma longirostre*, carrapato que ocorre em roedores Erethizontidae e em aves (FAIRCHILD *et al.*, 1966; GUIMARÃES *et al.*, 2001), não havendo até o momento, relato deste carrapato em pequenos roedores. O roedor *Delomys sublinetaus* foi o hospedeiro que apresentou a maior diversidade de carrapatos associados, seis espécies. Todos os hospedeiros parasitados foram coletados na Bocaina, apesar da espécie ser encontrada também na Fartura. O roedor *Trinomys gratosus* apresentou-se parasitado por carrapatos somente nos meses úmidos. BOSSI *et al.* (2002) também encontraram uma maior ocorrência de *Amblyomma*

*cajennense* em *Trinomys iheringi*, nos meses mais úmidos, no sul do litoral do Estado de São Paulo.

Apesar do pequeno número de carrapatos coletados, não foi evidenciada nenhuma preferência dos carrapatos pelo sexo do hospedeiro e nem pela espécie do hospedeiro. Algumas associações entre carrapatos e hospedeiros são novas na literatura, estas relações não são produtos de contaminação do material coletado, pois a maioria dos carrapatos foi arrancada com pinça do hospedeiro e separados em frascos etiquetados.

### AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos Drs. Gilberto Salles Gazeta (FIOCRUZ-RJ), Marinete Amorim (FIOCRUZ-RJ) e José Ramiro Botelho (UFMG-MG) pela identificação dos carrapatos, as Dras. Helena de Godoy Bergallo e Lena Geise (Departamento de Ecologia – UERJ) pela identificação dos pequenos mamíferos, a equipe de campo composta pelos alunos da Faculdade de Medicina Veterinária (FEOB): Adriano J. Dall’Olio, Adriano Ronconi e Marcos A. Ivo, pelos biólogos Tatiana T. L. Ribeiro (UERJ) e Renato Mangolin (UERJ) e pelo estudante de medicina Leandro Bianco de Moraes (UNICAMP).

Agradecemos à FAPESP processo: 98/01296-9, que financiou esta pesquisa, ao apoio logístico da UNICAMP, da Fundação de Ensino Otávio Bastos, da UERJ e do IBAMA processos 02001,005474/98-96 e 02027.008759/99-81 SP.

### BIBLIOGRAFIA

- Amorim, M; Gazeta, GS; Bossi, DEP; Linhares, AX & Serra-Freire, NM. Ocorrência de *Ixodes (Haemixodes)* sp1. em roedores silvestres nos estados do Rio de Janeiro e de São Paulo, Brasil. **Entomologia y vectores** (no prelo).
- Barros, DM & Baggio, D 1992. Ectoparasites Ixodida Leach, 1817 on wild mammals in the state of Paraná, Brasil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 87(2): 291-296.

- Barros-Battesti, DM; Yoshinari, NH; Bonoldi, VLN & Gomes, AC 2000. Parasitism by *Ixodes didelphidis* and *I. loricatus* (Acari: Ixodidae) on small wild mammals from an Atlantic Forest in the state of São Paulo, Brazil. **J. Med. Entomol.** **37**(6): 820-827.
- Bergallo, HG 1994. Ecology of small mammal community in an Atlantic Forest area in Southeastern Brazil. **Stud. Neotr. Fauna Environ.** **29**(4): 197-217.
- Bossi, DEP 1996. **Ectoparasitismo em pequenos mamíferos da Estação Ecológica de Juréia-Itatins, Iguape (SP)**. Tese de mestrado, UNICAMP, Campinas-SP, Brasil.
- Bossi, DEP; Linhares, AX & Bergallo, HG 2002. Parasitic arthropods of some wild rodents from Juréia-Itatins Ecological Station, state of São Paulo, Brazil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** **97**(7): 959-963.
- Bossi, DEP & Bergallo, HG 1992. Parasitism by cuterebrid botflies (*Metacuterebra apicalis*) in *Oryzomys nitidus* (Rodentia: Cricetidae) and *Metachirus nudicaudatus* (Marsupialia: Didelphidae) in a southeastern Brazilian rain forest. **J. Parasitol.** **78**(1): 142-145.
- Bush, AO; Lafferty, KD; Lotz, JM & Shostak, AW 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. **J. Parasitol.** **83**(4): 575-583.
- Davidson, WR; Siefken, DA & Creekmore LH 1994. Seasonal and annual abundance of *Amblyomma americanum* (Acari: Ixodidae) in Central Georgia. **J. Med. Entomol.** **31**(1): 67-71.
- Fairchild, GB; Kohls, GM & Tipton, VJ 1966. The ticks of Panama (Acarina: Ixodoidea). Pp 167-220, in: Wenzel, RL & Tipton, VL (eds.) **Ectoparasites of Panama**. Field Museum of Natural History Chicago, Illinois, E.U.A. 861pp
- Flechtmann, CHW 1990. **Ácaros de importância médico veterinária**. Livraria Nobel SA, São Paulo, Brasil. 192pp.
- Guimarães, JH, Tucci, EC, Barros-Battesti, DM 2001. **Ectoparasitos de importância veterinária**. Editora Plêiade, São Paulo, Brasil. 217pp.
- Mannelli, A; Kitron, U; Jones, CJ & Slajchert, TL 1994. Influence of season and habitat on *Ixodes scapularis* infestation on white-footed mice in Northwestern Illinois. **J. Parasitol.** **80**(6): 1038-1043.
- Mares, MA; Ernest, KA & Gettinger, DD 1986. Small mammal community structure and composition in the Cerrado Province of Central Brazil. **J. Trop. Ecol.** **2**: 289-300.

- Margolis, L; Esch, GW; Holmes, JC; Kuris, AM & Schad, GA 1982. The use of ecological terms in parasitology (report of an ad hoc committee of the American Society of Parasitologists). **J. Parasitol.** **68**(1): 131-133.
- Monteiro Filho, ELA 1987. **Biologia reprodutiva e espaço domiciliar de *Didelphis albiventris* em uma área perturbada na região de Campinas, estado de São Paulo.** Tese de mestrado, UNICAMP, Campinas, Brasil.
- Oliver Jr., JH 1989. Biology and systematics of ticks (Acari: Ixodina). **Annu. Rev. Ecol. Syst.** **20**: 397-430.
- Rudran, R 1996. General marking techniques. Pp 299-304, in: Wilson, DE; Cole, FR; Nichols, JD; Rudran, R & Foster, MS (eds.) **Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for mammals.** Smithsonian Institution Press, Washington, EUA, 409pp.
- SAS Institute, Inc. 1987. **S.A.S. Users Guide: Statistics** Version 6<sup>th</sup> ed. Cary, N. C., E.U.A.
- Toledo Filho, DV; Leitão Filho, HF; Bertoni, EA & Parente, PR 1993. Composição florística do estrato arbóreo da Reserva Estadual de Águas da Prata (SP). **Rev. Inst. Flor., São Paulo** **5**(2): 113-122.

## **CAPÍTULO 3**

---

### **Sifonápteros em pequenos mamíferos**

#### **Ecologia de sifonápteros parasitos de pequenos mamíferos de três áreas serranas do Sudeste brasileiro.**

**David Eduardo Paolinetti Bossi, Leandro Bianco de Moraes e Arício Xavier Linhares**

Departamento de Parasitologia, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Caixa Postal 6109, 13083-970 Campinas, SP, Brasil.

For two years, a study on ectoparasites of small mammals was done in three highland areas of the Brazilian southeast (Serra da Fartura–SP, Parque Nacional do Itatiaia–RJ and Parque Nacional da Serra da Bocaina–SP). In each site a capture grid was set in the first year and a capture transect in the second year. In both years 100 Sherman's traps (live-trap) were used. The arthropods associated to the mammals were collected by brushing the hosts. Eleven flea species totaling 321 specimens were collected. There were 27 new records of flea-mammal associations. The different fleas species were related to the species and to the sex of their hosts, to the different collection sites, to the period and year of collection.

Among the small mammals captured, the fleas presented a significant preference for rodents, but being also present on marsupials. The relationships between fleas and wild small mammals in the Neotropical region are still poorly known, and the results found are an important contribution to this area.

Palavras chave: Siphonaptera, pulgas, pequenos mamíferos, roedores, marsupiais, Mata Atlântica, Bocaina, Itatiaia, Fartura.

A ordem Siphonaptera é relativamente pequena, com cerca de 3000 espécies descritas, incluídas em 238 gêneros e 15 famílias. Na região Neotropical, excetuando-se a porção mexicana, ocorrem 52 gêneros e cerca de 280 espécies. No Brasil, foram assinalados oito famílias, 20 gêneros e 59 espécies e subespécies (LINARDI & GUIMARÃES, 2000). Muitas das pulgas parasitos de mamíferos evoluíram com seus hospedeiros por um período de milhões de anos. Os mamíferos foram os seus primeiros hospedeiros e esta ordem de insetos é monofilética (TRAUB, 1985). As famílias Stephanocircidae, Hystrichopsyllidae e Pygiopsyllidae apresentam uma antiga associação com seus hospedeiros, com as infestações em marsupiais datando do período Cretáceo. Elas devem ter acompanhado os marsupiais da América do Sul, através da Antártica e Austrália (TRAUB, 1985).

Existem espécies de pulgas que são específicas e totalmente restritas a uma única espécie de hospedeiro, ou a um único gênero, apesar de outras espécies preferirem uma determinada família ou ordem de hospedeiros. Algumas pulgas mudaram de hospedeiros e desenvolveram adaptações características e modificações morfológicas em consequência do novo hospedeiro (TRAUB, 1985). As pulgas apresentam grande preferência por roedores, pois 74% das espécies de pulgas foram relatadas como ectoparasitos desta ordem de mamíferos. Elas também são encontradas em outros mamíferos: Insectivora (8%), Marsupialia (5%), Chiroptera (5%), Lagomorpha (3%), Carnivora (3%), e menos de 1% em Monotremata, Edentata, Pholidota, Hyracoidea a Artiodactyla (MARSHALL, 1981; LINARDI E GUIMARÃES, 2000).

A sifonapterofauna de roedores silvestres do Brasil é relativamente pouco explorada em algumas áreas; parece ser típica da América do Sul, entretanto, variada e característica em cada região (BOTELHO & LINARDI, 1980). O objetivo deste estudo é, além de realizar o levantamento da fauna de sifonápteros dos Parques Nacionais da Bocaina e do Itatiaia e da Serra da Fartura, relacionar os sifonápteros com os seus hospedeiros, quanto à especificidade, o sexo do hospedeiro, a época do ano e a intensidade parasitária e comparar as três áreas estudadas.

### **MATERIAL E MÉTODOS**

Um estudo sobre ectoparasitismo em pequenos mamíferos, de duração de dois anos (junho de 1999 a maio de 2001) foi desenvolvido em três áreas, localizadas em diferentes serras do sudeste brasileiro: Parque Nacional da Serra da Bocaina (PARNA Serra da Bocaina) 22°44.125'S 44°37.007'W (entre os estados de São Paulo e Rio de Janeiro), Parque Nacional do Itatiaia (PARNA Itatiaia) 22°26.187'S 44°37.511'W (entre os estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais) e Serra da Fartura 21°53.621'S 46°45.188'W (entre os estados de São Paulo e Minas Gerais). Todas estas áreas estão localizadas a mais de 980 m de altitude. A Serra da Bocaina pertence ao complexo da Serra do Mar, e está separada da Serra do Itatiaia pelo Vale do Paraíba. A Serra do Itatiaia e a Serra da Fartura fazem parte do complexo da Serra da Mantiqueira (Figura 1). A pesquisa foi realizada no interior de formações florestais, caracterizadas como florestas mesófilas semidecíduas de altitude pertencentes ao complexo da Mata Atlântica (TOLEDO FILHO *et al.*, 1993). As três regiões apresentaram variações pluviométricas mensais distintas, porém apresentaram médias anuais semelhantes (Figura 2).

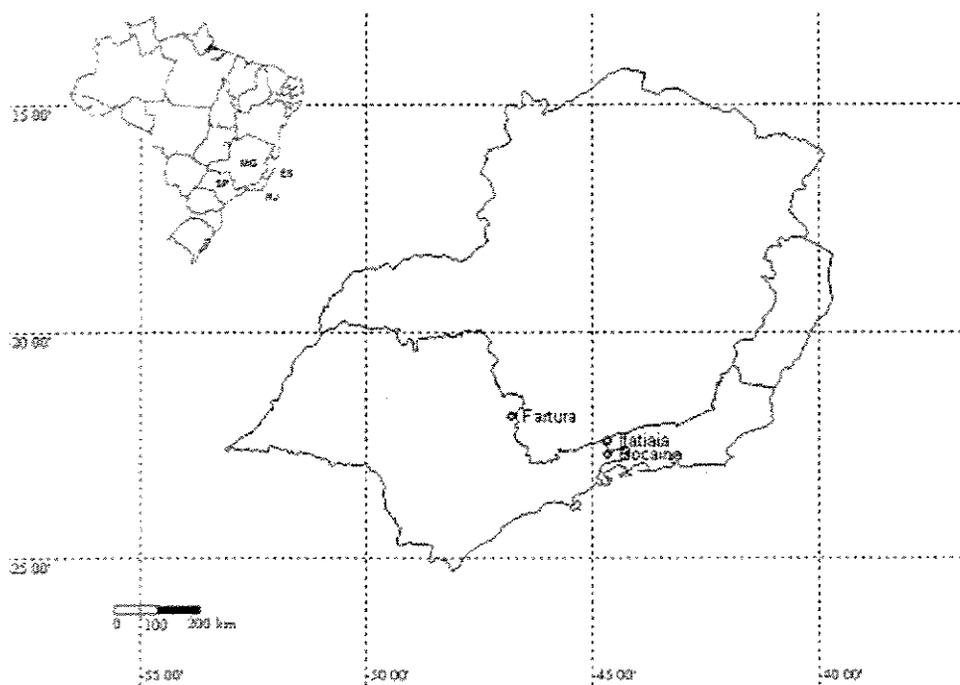


Figura 1. As áreas onde foi realizada a pesquisa na região sudeste brasileira, PARNA Serra da Bocaina, PARNA Itatiaia e Serra da Fartura.

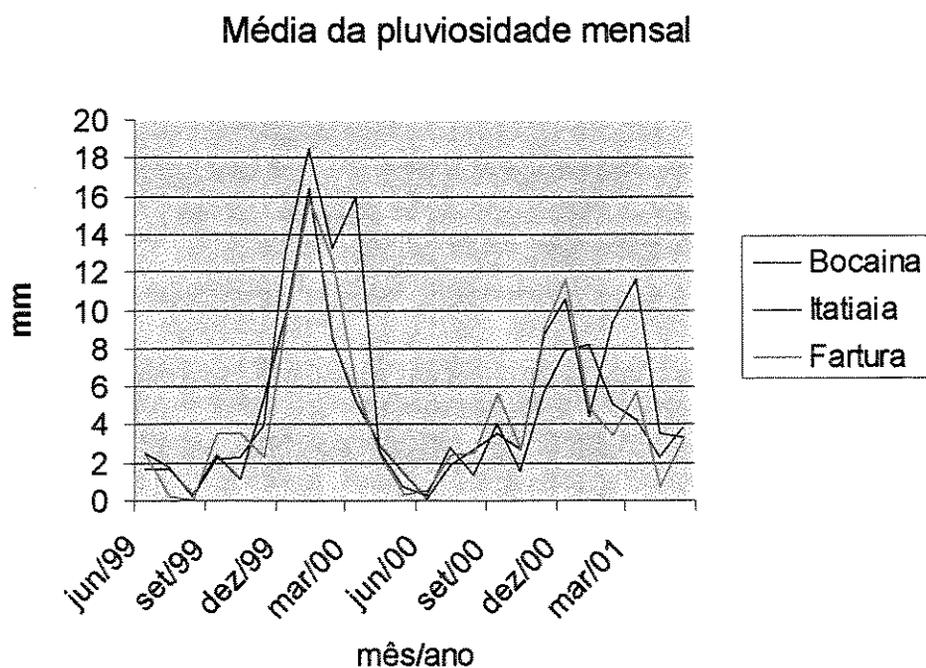


Figura 2. Pluviosidade mensal observada no PARNA Bocaina, no PARNA Itatiaia e na Serra da Fartura, no período de junho de 1999 a maio de 2001.

No primeiro ano de pesquisa (junho de 1999 a maio de 2000) foi montada uma grade em cada local estudado, e cada grade ocupou uma área de 32.400 m<sup>2</sup>, composta por 10 trilhas paralelas e distantes 20 metros entre si, com 10 armadilhas em cada trilha. Foram utilizadas 100 armadilhas do tipo Sherman®. No segundo ano de pesquisa (junho de 2000 a maio de 2001) foi montado um transecto em cada área pesquisada, e cada uma possuía uma extensão de 1.980 m, comportando 100 armadilhas distantes entre si 20 metros. As iscas foram banana e mandioca com creme de amendoim, utilizadas intercaladamente. As armadilhas foram colocadas e armadas no chão da floresta, geralmente à tarde, e vistórias pela manhã (BOSSI & BERGALLO, 1992). As coletas foram trimestrais, em cada área, com duração de quatro noites consecutivas.

Os pequenos mamíferos foram manipulados no local de captura, o manuseio foi similar ao utilizado por MARES *et al.* (1986). Os animais foram colocados em saco plástico limpo, nos quais eram pesados com balanças Pesola® de 100 ou 600 gramas. Depois eram transferidos para uma caixa de plástico branco (12,5 x 11,5 x 17,0 cm) junto a um chumaço de algodão embebido em éter, permanecendo no interior da caixa plástica até ficarem anestesiados. Este procedimento facilitava o manuseio dos mamíferos. Após serem retirados da caixa, os animais eram escovados sobre a caixa, marcados com brincos numerados (RUDRAN, 1996) ou com furos nas orelhas seguindo uma combinação com no máximo dois furos por orelha, o que permitia até 99 combinações diferentes (MONTEIRO FILHO, 1987). Os hospedeiros recapturados num mesmo período de coleta não tinham seus artrópodes retirados. Os ácaros eram coletados, junto com os outros artrópodes, no interior da caixa plástica com auxílio de uma pipeta descartável, em seguida eram colocados em frascos plásticos com álcool 70°, sendo que cada indivíduo hospedeiro possuía um frasco, a caixa plástica era limpa antes de receber um novo mamífero para ser anestesiado. Cada

frasco recebeu uma etiqueta que foi colocada no interior do frasco e indicava a espécie do hospedeiro, a identificação do mesmo (o código do brinco ou o número de marcação) e a data da coleta (BERGALLO, 1994; BOSSI, 1996).

As pulgas foram separadas dos outros artrópodes e montadas individualmente em lâminas, pelo método de Almeida Cunha (PESSOA & MARTINS, 1982; LINARDI & GUIMARÃES, 2000), para que fosse feita a identificação. Em cada lâmina foi colocada uma etiqueta, na qual foram identificados o hospedeiro, o local e a data da coleta. A identificação foi feita através das chaves do livro “Sifonápteros do Brasil” (LINARDI & GUIMARÃES, 2000) e confirmadas pelo Prof. Dr. Pedro Marcos Linardi (Departamento de Parasitologia - UFMG). Os mamíferos foram identificados pela Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Lena Geise (Departamento de Zoologia - UERJ) e Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Helena de Godoy Bergallo (Departamento de Ecologia - UERJ).

A prevalência, a intensidade média e a abundância média foram calculadas, para as principais espécies coletadas, segundo as definições de MARGOLIS *et al.* (1982) e BUSH *et al.* (1997). Os dados foram analisados pelo programa estatístico SAS (SAS INSTITUTE, 1987). As variáveis independentes foram o local de coleta (cada uma das três áreas pesquisadas), data de coleta, espécie e sexo do hospedeiro e a variável dependente foi a abundância dos sifonápteros coletados. Duas épocas do ano foram estabelecidas: a época com pouca chuva (seca, do mês de maio até setembro) e a época chuvosa (úmida, do mês outubro até abril). Os dois anos de coleta foram separados em dois períodos, o primeiro período (entre junho de 1999 a maio de 2000) e o segundo período (entre junho de 2000 a maio de 2001). Para se verificar diferenças encontradas entre as médias para cada uma das variáveis foi utilizado o teste de comparações múltiplas de Duncan.

## RESULTADOS

Foram capturados 548 espécimes de pequenos mamíferos, dos quais 279 eram recapturas, de 21 espécies sendo 13 de roedores e oito de marsupiais. Foram coletados 321 espécimes de sifonápteros de 11 espécies diferentes. A prevalência, intensidade média e abundância média das espécies de sifonápteros, foram calculadas, relacionadas aos mamíferos hospedeiros e o local onde foram coletados (Tabela I). Do total de mamíferos coletados, 185 animais de 17 espécies (11 de roedores e seis de marsupiais) apresentaram associação com sifonápteros (Tabela II). Não foram encontrados sifonápteros parasitando as seguintes espécies de roedores: *Oligoryzomys flavescens* e *Juliomys* sp. Entre os marsupiais não foram encontradas em *Marmosops paulensis* e *Monodelphis scalops*. Foram encontradas 27 novas relações de sifonápteros com 13 espécies de hospedeiros (Tabela III).

**Tabela I** - Prevalência, intensidade média e abundância das espécies dos sifonápteros relacionados aos hospedeiros no PARNA Itatiaia, PARNA Bocaina e Serra da Fartura, no período de junho de 1999 a maio de 2001.

LOCAL/Hospedeiros (N)	Sifonápteros (N)	Prevalência	Intensidade média	Abundância Média
<b>SERRA DA FARTURA</b>				
<i>Akodon montensis</i> (61)	<i>Polygenis (P.) r. roberti</i> (3)	0.049	1.000	0.049
	<i>Polygenis (N.) pradoi</i> (9)	0.114	1.142	0.131
	<i>Polygenis rimatus</i> (4)	0.049	1.333	0.065
	<i>Polygenis atopus</i> (9)	0.098	1.500	0.147
	<i>Polygenis tripus</i> (1)	0.016	1.000	0.016
	<i>Craneopsylla m. minerva</i> (1)	0.016	1.000	0.016
	<i>Tunga sp.</i> (1)	0.016	1.000	0.016
<i>Oligoryzomys nigripes</i> (25)	<i>Polygenis (P.) r. roberti</i> (19)	0.360	2.111	0.760
	<i>Polygenis rimatus</i> (1)	0.040	1.000	0.040
	<i>Polygenis atopus</i> (12)	0.320	1.500	0.480
	<i>Craneopsylla m. minerva</i> (1)	0.040	1.000	0.040
	<i>Tunga sp.</i> (3)	0.040	3.000	0.120
<i>Delomys sublineatus</i> (12)	<i>Polygenis (P.) r. roberti</i> (6)	0.333	1.500	0.500
	<i>Polygenis rimatus</i> (1)	0.083	1.000	0.083
	<i>Polygenis atopus</i> (8)	0.333	2.000	0.666
	<i>Tunga sp.</i> (1)	0.083	1.000	0.083

<i>Nectomys squamipes</i> (1)	<i>Polygenis atopus</i> (1)	1.000	1.000	1.000	
<i>Thaptomys nigrita</i> (12)	<i>Craneopsylla m. minerva</i> (1)	0.833	1.000	0.833	
	<i>Polygenis (N.) pradoi</i> (2)	0.166	1.000	0.166	
<i>Gracilinanus agilis</i> (4)	<i>Polygenis (P.) r. roberti</i> (1)	0.250	1.000	0.250	
<i>Didelphis aurita</i> (4)	<i>Polygenis atopus</i> (3)	0.250	3.000	0.750	
<i>Monodelphis americana</i> (1)	<i>Adoratopsylla (A.) a. antiquorum</i> (1)	1.000	1.000	1.000	
	<i>Tunga sp.</i> (2)	1.000	2.000	2.000	
<b>PARNA BOCAINA</b>					
<i>Akodon montensis</i> (145)	<i>Polygenis rimatus</i> (14)	0.096	1.000	0.096	
	<i>Polygenis atopus</i> (8)	0.048	1.142	0.055	
	<i>Polygenis (N.) pradoi</i> (50)	0.220	1.593	0.351	
	<i>Craneopsylla m. minerva</i> (1)	0.068	1.000	0.068	
	<i>Adoratopsylla (A.) a. antiquorum</i> (1)	0.006	1.000	0.006	
<i>Akodon serrensis</i> (100)	<i>Polygenis rimatus</i> (11)	0.090	1.222	0.110	
	<i>Polygenis atopus</i> (3)	0.030	1.000	0.030	
	<i>Polygenis (N.) pygaerus</i> (7)	0.060	1.000	0.060	
	<i>Polygenis frustratus</i> (2)	0.020	1.000	0.020	
	<i>Polygenis (N.) pradoi</i> (28)	0.220	1.272	0.280	
	<i>Craneopsylla m. minerva</i> (12)	0.100	1.200	0.120	
	<i>Delomys sublineatus</i> (43)	<i>Polygenis rimatus</i> (4)	0.093	1.000	0.093
		<i>Craneopsylla m. minerva</i> (1)	0.023	1.000	0.023
<i>Delomys dorsalis</i> (18)	<i>Polygenis rimatus</i> (3)	0.166	1.000	0.166	
<i>Oryzomys ratticeps</i> (1)	<i>Polygenis rimatus</i> (1)	1.000	1.000	1.000	
<i>Philander frenatus</i> (4)	<i>Adoratopsylla (A.) a. antiquorum</i> (2)	0.500	1.000	0.500	
	<i>Craneopsylla m. minerva</i> (1)	0.250	1.000	0.250	
<i>Thylamys velutinus</i> (2)	<i>Polygenis (N.) pradoi</i> (2)	1.000	1.000	1.000	
	<i>Craneopsylla m. minerva</i> (1)	0.500	1.000	0.500	
<b>PARNA ITATIAIA</b>					
<i>Akodon serrensis</i> (21)	<i>Polygenis rimatus</i> (5)	0.238	1.000	0.238	
	<i>Polygenis atopus</i> (1)	0.047	1.000	0.047	
	<i>Polygenis (N.) pygaerus</i> (3)	0.142	1.000	0.142	
	<i>Polygenis (N.) pradoi</i> (9)	0.285	1.500	0.428	
	<i>Craneopsylla m. minerva</i> (3)	0.142	1.000	0.142	
	<i>Polygenis frustratus</i> (2)	0.047	1.000	0.047	
	<i>Akodon cursor</i> (13)	<i>Polygenis rimatus</i> (3)	0.230	1.000	0.230
		<i>Polygenis atopus</i> (2)	0.076	2.000	0.153
<i>Polygenis (N.) pygaerus</i> (2)		0.153	1.000	0.153	
<i>Polygenis (N.) pradoi</i> (3)		0.230	1.000	0.230	
<i>Craneopsylla m. minerva</i> (2)		0.153	1.000	0.153	
<i>Adoratopsylla (A.) a. antiquorum</i> (1)		0.076	1.000	0.076	
<i>Delomys dorsalis</i> (12)	<i>Polygenis rimatus</i> (2)	0.166	1.000	0.166	
	<i>Tunga sp.</i> (2)	0.083	2.000	0.166	
<i>Nectomys squamipes</i> (2)	<i>Polygenis rimatus</i> (3)	0.500	3.000	1.500	
	<i>Hechtiella lakoi</i> (4)	0.500	4.000	2.000	
<i>Oxymycterus sp.</i> (7)	<i>Polygenis atopus</i> (4)	0.285	2.000	0.571	
	<i>Polygenis (N.) pradoi</i> (4)	0.142	4.000	0.571	
	<i>Polygenis (N.) pygaerus</i> (4)	0.142	4.000	0.571	
	<i>Polygenis frustratus</i> (2)	0.142	2.000	0.258	
<i>Trinomys graciosus</i> (9)	<i>Hechtiella lakoi</i> (3)	0.222	1.500	0.333	
<i>Oryzomys ratticeps</i> (1)	<i>Polygenis atopus</i> (3)	1.000	3.000	3.000	
<i>Monodelphis americana</i> (1)	<i>Adoratopsylla (A.) a. antiquorum</i> (8)	1.000	8.000	8.000	
<i>Philander frenatus</i> (8)	<i>Craneopsylla m. minerva</i> (1)	1.250	1.000	1.250	
	<i>Polygenis rimatus</i> (1)	1.250	1.000	1.250	
<i>Marmosops incanus</i> (8)	<i>Adoratopsylla (A.) a. antiquorum</i> (8)	1.250	8.000	1.000	

**Tabela II** - Relação entre hospedeiros, sifonápteros coletados e o local de coleta, no período de junho de 1999 a maio de 2001.

Hospedeiros	Serra da Fartura	PARNA da Bocaina	PARNA do Itatiaia
<i>Akodon montensis</i>	<i>Craneopsylla m. minerva</i> <i>Polygenis rimatus</i> <i>Polygenis atopus</i> <i>Polygenis (N.) pradoi</i> <i>Polygenis (P.) r. roberti</i> <i>Polygenis tripus</i> <i>Tunga sp.</i>	<i>Craneopsylla m. minerva</i> <i>Polygenis rimatus</i> <i>Polygenis atopus</i> <i>Polygenis (N.) pradoi</i> <i>Adoratopsylla (A.) a. antiquorum</i>	
<i>Akodon cursor</i>			<i>Craneopsylla m. minerva</i> <i>Polygenis rimatus</i> <i>Polygenis (N.) pygaerus</i> <i>Polygenis (N.) pradoi</i> <i>Polygenis atopus</i> <i>Adoratopsylla (A.) a. antiquorum</i>
<i>Akodon serrensis</i>		<i>Craneopsylla m. minerva</i> <i>Polygenis rimatus</i> <i>Polygenis (N.) pradoi</i> <i>Polygenis atopus</i> <i>Polygenis (N.) pygaerus</i> <i>Polygenis frustratus</i> <i>Polygenis rimatus</i>	<i>Craneopsylla m. minerva</i> <i>Polygenis frustratus</i> <i>Polygenis rimatus</i> <i>Polygenis (N.) pradoi</i> <i>Polygenis atopus</i> <i>Polygenis (N.) pygaerus</i> <i>Polygenis rimatus</i> <i>Tunga sp.</i>
<i>Delomys dorsalis</i>			
<i>Delomys sublineatus</i>	<i>Polygenis (P.) r. roberti</i> <i>Polygenis atopus</i> <i>Polygenis rimatus</i> <i>Tunga sp.</i>	<i>Craneopsylla m. minerva</i> <i>Polygenis rimatus</i>	
<i>Thaptomys nigrita</i>	<i>Craneopsylla m. minerva</i> <i>Polygenis (N.) pradoi</i>		
<i>Trinomys graciosus</i>			<i>Hechtiella lakoi</i>
<i>Nectomys squamipes</i>	<i>Polygenis atopus</i>		<i>Hechtiella lakoi</i> <i>Polygenis rimatus</i>
<i>Oligoryzomys nigripes</i>	<i>Craneopsylla m. minerva</i> <i>Polygenis atopus</i> <i>Polygenis (P.) r. roberti</i> <i>Polygenis rimatus</i> <i>Tunga sp.</i>		
<i>Oryzomys ratticeps</i>		<i>Polygenis rimatus</i>	<i>Polygenis atopus</i> <i>Polygenis frustratus</i> <i>Polygenis (N.) pradoi</i> <i>Polygenis atopus</i>
<i>Oxymycterus sp.</i>			
<i>Philander frenatus</i>		<i>Craneopsylla m. minerva</i> <i>Adoratopsylla (A.) a. antiquorum</i>	<i>Craneopsylla m. minerva</i> <i>Polygenis rimatus</i>
<i>Gracilimanus agilis</i>	<i>Polygenis (P.) r. roberti</i>		
<i>Didelphis aurita</i>	<i>Polygenis atopus</i>		
<i>Marmosops incanus</i>			<i>Adoratopsylla (A.) a. antiquorum</i>
<i>Monodelphis americana</i>	<i>Adoratopsylla (A.) a. antiquorum</i> <i>Tunga sp.</i>		
<i>Thylamys velutinus</i>		<i>Craneopsylla m. minerva</i> <i>Polygenis pradoi</i>	

**Tabela III** - Novos hospedeiros para as espécies dos sifonápteros coletados na Serra da Fartura – SP, no PARNA Bocaina – SP e no PARNA Itatiaia – RJ, no período de junho de 1999 a maio de 2001.

<b>Novos Hospedeiros</b>	<b>Espécies de sifonápteros</b>
<i>Akodon montensis</i>	<i>Polygenis atopus</i> <i>Polygenis (P.) r. roberti</i> <i>Polygenis tripus</i> <i>Adoratopsylla antiquorum antiquorum</i>
<i>Akodon serrensis</i>	<i>Polygenis atopus</i> <i>Polygenis frustratus</i>
<i>Delomys sublineatus</i>	<i>Polygenis atopus</i> <i>Polygenis rimatus</i> <i>Polygenis (P.) r. roberti</i> <i>Tunga sp. (grupo caecata)</i> <i>Craneopsylla minerva minerva</i>
<i>Thaptomys nigrita</i>	<i>Polygenis (N.) pradoi</i>
<i>Oligoryzomys nigripes</i>	<i>Polygenis atopus</i>
<i>Nectomys squamipes</i>	<i>Hechtiella lakoi</i>
<i>Oxymycterus sp.</i>	<i>Polygenis frustratus</i>
<i>Trinomys graciosus</i>	<i>Hechtiella lakoi</i>
<i>Gracilinanus agilis</i>	<i>Polygenis (P.) r. roberti</i>
<i>Monodelphis americana</i>	<i>Tunga sp. (grupo caecata)</i>
<i>Philander frenatus</i>	<i>Polygenis rimatus</i> <i>Adoratopsylla antiquorum antiquorum</i> <i>Craneopsylla minerva minerva</i>
<i>Thylamys velutinus</i>	<i>Polygenis (N.) pradoi</i> <i>Craneopsylla minerva minerva</i>

As espécies de pulgas foram agrupadas, segundo o teste de comparações múltiplas de Duncan, em quatro grupos (Tabela IV).

Muitos dos fatores analisados foram significativos para a abundância das pulgas (Tabela V).

No teste de comparações múltiplas de Duncan, as médias dos locais de coleta e as épocas do ano mostraram-se significativamente diferentes (Tabela VI).

As análises do local de coleta PARNA Bocaina apresentaram alguns fatores significativos (Tabela VII). Os hospedeiros dos sifonápteros não se mostraram significativamente diferentes, segundo o teste de comparações múltiplas de Duncan, todos foram agrupados em um único grupo, mas os sifonápteros foram agrupados em três grupos distintos (Tabela VIII).

**Tabela IV** - Relação entre as espécies dos sifonápteros, média e desvio padrão de observações dos sifonápteros e agrupamento segundo o Teste de Duncan, e a média da relação entre fêmeas e machos na Serra da Fartura – SP, no Parque Nacional da Serra da Bocaina – SP e no Parque Nacional do Itatiaia – RJ, de junho de 1999 a maio de 2001.

<b>Pulgas</b>	<b>Média ± DP</b>	<b>Grupamento de Duncan*</b>	<b>Média da relação fêmea/macho</b>
<i>Polygenis (N.) pradoi</i>	0.19526 ± 0.58953	A	0.78
<i>Polygenis rimatus</i>	0.09672 ± 0.33633	B	1.21
<i>Polygenis atopus</i>	0.09307 ± 0.41510	B	1.4
<i>Craneopsylla m. minerva</i>	0.06204 ± 0.26319	B/C	1.43
<i>Polygenis (P.) r. roberti</i>	0.05292 ± 0.33521	C	1.36
<i>Polygenis (N.) pygaerus</i>	0.02920 ± 0.23236	C/D	0.66
<i>Adoratopsylla (A.) a. antiquorum</i>	0.02372 ± 0.35437	C/D	0.62
<i>Hechtiella lakoi</i>	0.01277 ± 0.19552	D	5.00
<i>Tunga</i> sp. (grupo caecata)	0.01095 ± 0.13476	D	apenas fêmeas
<i>Polygenis frustratus</i>	0.00730 ± 0.10448	D	apenas fêmeas
<i>Polygenis tripus</i>	0.00182 ± 0.04272	D	um macho

\*Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum, não diferem estatisticamente, ao nível global de 5%.

**Tabela V** – Valores de F e p da frequência média de pulgas nas áreas pesquisadas, junho de 1999 a maio de 2001.

<b>Variáveis</b>	<b>F</b>	<b>p</b>
Local da coleta	2.87	0.0570
Época do ano	5.96	0.0147
Ano da coleta	0.18	0.6692
Espécie do hospedeiro	2.38	0.0005
Sexo do hospedeiro	0.06	0.8095
Espécie da pulga	20.63	<0.0001
Local da coleta e a Época do ano	2.52	0.0802
Local e o Ano de coleta	0.53	0.5884
Local da coleta e Espécie do hospedeiro	2.88	0.0014
Local da coleta e Espécie da pulga	0.30	0.7388
Época e Ano da coleta	7.83	<0.0001
Época do ano e Sexo do hospedeiro	12.52	0.0004
Época do ano e Espécie da pulga	1.83	0.0287
Ano da coleta e Espécie do hospedeiro	0.12	0.7274
Ano da coleta e Espécie da pulga	3.50	0.0001
Espécie do hospedeiro e da pulga	0.43	0.9594
Sexo do hospedeiro e Espécie da pulga	0.00	0.9460

**Tabela VI** - Relações entre os fatores: local da coleta e época do ano, a média e o desvio padrão dos sifonápteros e agrupamento segundo o Teste de Duncan na Serra da Fartura, PARNA Itatiaia e PARNA Serra da Bocaina, no período de junho de 1999 a maio de 2001.

	<b>Fatores</b>	<b>Média ± DP (grupamento de Duncan*)</b>
Local da Coleta	PARNA Itatiaia	0.06890 ± 0.42777 (A)
	Serra da Fartura	0.05970 ± 0.33035 (A/B)
	PARNA Bocaina	0.04588 ± 0.26568 (B)
Época do ano	Úmida	0.068411 ± 0.38507 (A)
	Seca	0.044765 ± 0.26793 (B)

\*Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum, não diferem estatisticamente, ao nível global de 5%.

**Tabela VII** - Valores de F e p da frequência média de pulgas na Serra da Fartura – SP, no Parque Nacional da Serra da Bocaina – SP e no Parque Nacional do Itatiaia – RJ, junho de 1999 a maio de 2001.

<b>Variáveis</b>	<b>Bocaina</b>		<b>Fartura</b>		<b>Itatiaia</b>	
	<b>F</b>	<b>p</b>	<b>F</b>	<b>p</b>	<b>F</b>	<b>p</b>
Época do ano	2.44	0.1187	0.12	0.7317	6.97	0.0085
Ano da coleta	0.00	0.9683	0.28	0.5949	0.03	0.8535
Espécie do hospedeiro	1.93	0.0315	3.70	0.0001	1.15	0.3192
Sexo do hospedeiro	0.99	0.3202	0.44	0.5063	0.07	0.7964
Espécie da pulga	28.91	<0.0001	11.73	<0.0001	1.71	0.0746
Época e Ano da coleta	15.60	<0.0001	0.06	0.8136	1.83	0.1770
Época do ano e Espécie do hospedeiro	1.80	0.0945	0.91	0.4894	1.43	0.2006
Época do ano e Sexo do hospedeiro	2.73	0.0988	0.17	0.6816	0.72	0.3977
Época do ano e Espécie da pulga	0.92	0.5093	4.26	<0.0001	1.41	0.1689
Ano da coleta e Espécie do hospedeiro	0.16	0.9580	0.42	0.8648	0.30	0.9533
Ano da coleta e Sexo do hospedeiro	1.95	0.1622	1.55	0.2127	0.94	0.3314
Ano da coleta e Espécie da pulga	0.13	0.9994	3.94	<0.0001	1.99	0.0314
Espécie e Sexo do hospedeiro	1.64	0.1455	1.29	0.2531	2.78	0.0048
Espécie do hospedeiro e da pulga	1.28	0.0285	2.52	<0.0001	1.12	0.2105
Sexo do hospedeiro e Espécie da pulga	1.29	0.2297	0.33	0.9721	0.33	0.9723

**Tabela VIII** - Relação entre as espécies de pulgas, média e desvio padrão de observações dos sifonápteros e grupamento segundo o Teste de Duncan\* no Parque Nacional da Serra da Bocaina – SP, de junho de 1999 a maio de 2001.

<b>Pulgas</b>	<b>Média ± DP</b>	<b>Grupamento de Duncan*</b>
<i>Polygenis (N.) pradoi</i>	0.25078 ± 0.65861	A
<i>Polygenis rimatus</i>	0.10345 ± 0.33452	B
<i>Craneopsylla m. minerva</i>	0.07837 ± 0.30220	B
<i>Polygenis atopus</i>	0.03448 ± 0.19922	C
<i>Polygenis (N.) pygaerus</i>	0.02194 ± 0.16679	C
<i>Adoratopsylla (A.) a. antiquorum</i>	0.00940 ± 0.09667	C
<i>Polygenis frustratus</i>	0.00627 ± 0.07906	C

\*Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum, não diferem estatisticamente, ao nível global de 5%.

As análises do local Serra da Fartura apresentaram alguns fatores significativos (Tabela VII). Os hospedeiros dos sifonápteros mostraram-se significativamente diferentes, segundo o teste de comparações múltiplas de Duncan, formando dois grupos (Tabela IX). O mesmo ocorreu com as espécies de sifonápteros (Tabela X).

**Tabela IX** - Relação entre os mamíferos hospedeiros, média e desvio padrão de observações dos sifonápteros e grupamento segundo o Teste de Duncan na Serra da Fartura – SP, de junho de 1999 a maio de 2001.

<b>Hospedeiros - Ordem (N)</b>	<b>Média ± DP</b>	<b>Grupamento de Duncan*</b>
<i>Monodelphis americana</i> - Didelphimorphia	0.27273 ± 0.64667	A
<i>Oligoryzomys nigripes</i> - Rodentia	0.12000 ± 0.51630	B
<i>Delomys sublineatus</i> - Rodentia	0.11189 ± 0.44571	B
<i>Nectomys squamipes</i> - Rodentia	0.09091 ± 0.30151	B
<i>Didelphis aurita</i> - Didelphimorphia	0.06818 ± 0.45227	B
<i>Akodon montensis</i> - Rodentia	0.04242 ± 0.24268	B
<i>Thaptomys nigrita</i> - Rodentia	0.02273 ± 0.14960	B
<i>Gracilinanus agilis</i> - Didelphimorphia	0.01818 ± 0.13484	B

\*Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum, não diferem estatisticamente, ao nível global de 5%.

**Tabela X - Relação entre espécies, média e desvio padrão de observações dos sifonápteros e agrupamento segundo o Teste de Duncan na Serra da Fartura – SP, de junho de 1999 a maio de 2001.**

<b>Pulgas</b>	<b>Média ± DP</b>	<b>Grupamento de Duncan*</b>
<i>Polygenis atopus</i>	0.24627 ± 0.68755	A
<i>Polygenis (P.) r. roberti</i>	0.21642 ± 0.65307	A
<i>Polygenis (N.) pradoi</i>	0.08209 ± 0.30159	B
<i>Polygenis rimatus</i>	0.04478 ± 0.24110	B
<i>Tunga</i> sp. (grupo caecata)	0.02985 ± 0.21027	B
<i>Craneopsylla m. minerva</i>	0.02239 ± 0.14850	B
<i>Adoratopsylla (A.) a. antiquorum</i>	0.00746 ± 0.08639	B
<i>Polygenis tripus</i>	0.00746 ± 0.08639	B

\*Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum, não diferem estatisticamente, ao nível global de 5%.

As análises do local PARNA Itatiaia apresentaram alguns fatores significativos (Tabela VII). A Época do ano apresentou diferenças significativas, tendo a época úmida uma média de  $0.10204 \pm 0.56111$  e a época seca uma média de  $0.03360 \pm 0.20113$ . Os hospedeiros dos sifonápteros não se mostraram significativamente diferentes, sendo todos agrupados em um único grupo e as espécies de pulgas foram agrupadas em três grupos sobrepostos (Tabela XI).

**Tabela XI - Relação entre espécies, média e desvio padrão de observações dos sifonápteros e agrupamento segundo o Teste de Duncan no PARNA Itatiaia - RJ, de junho de 1999 a maio de 2001.**

<b>Pulgas</b>	<b>Média ± DP</b>	<b>Grupamento de Duncan*</b>
<i>Polygenis (N.) pradoi</i>	0.16842 ± 0.62997	A
<i>Polygenis rimatus</i>	0.14737 ± 0.43683	A/B
<i>Adoratopsylla (A.) a. antiquorum</i>	0.09474 ± 0.82609	A/B/C
<i>Polygenis (N.) pygaerus</i>	0.09474 ± 0.46296	A/B/C
<i>Polygenis atopus</i>	0.07368 ± 0.39254	A/B/C
<i>Hechtiella lakoi</i>	0.07368 ± 0.46682	A/B/C
<i>Craneopsylla m. minerva</i>	0.06316 ± 0.24454	A/B/C
<i>Polygenis frustratus</i>	0.02105 ± 0.20520	B/C
<i>Tunga</i> sp. (grupo caecata)	0.02105 ± 0.20520	B/C

\*Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum, não diferem estatisticamente, ao nível global de 5%.

Entre os hospedeiros, *Oligoryzomys nigripes* apresentou dois fatores significativos (Tabela XII) e nos testes de comparações múltiplas de Duncan as espécies de pulgas foram agrupadas em três grupos (Tabela XIII).

**Tabela XII** - Valores de F e p da frequência média de pulgas em *Oligoryzomys nigripes*, *Akodon montensis*, *Akodon serrensis* e *Oxymycterus* sp. na Serra da Fartura – SP, no Parque Nacional da Serra da Bocaina – SP e no Parque Nacional do Itatiaia – RJ, junho de 1999 a maio de 2001.

Variáveis	<i>Oligoryzomys nigripes</i>		<i>Akodon montensis</i>		<i>Akodon serrensis</i>		<i>Oxymycterus</i> sp.	
	F	p	F	p	F	p	F	p
Local da coleta	3.13	0.0780	0.63	0.4277	2.51	0.1136	-	-
Época do ano	1.69	0.1952	0.00	0.9784	11.35	0.0008	-	-
Ano da coleta	0.01	0.9380	0.00	0.8628	0.21	0.6445	0.85	0.3599
Sexo do hospedeiro	3.36	0.0678	4.92	0.0267	0.57	0.4492	24.55	<0.0001
Espécie da pulga	8.07	<0.0001	20.68	<0.0001	13.96	<0.0001	2.67	0.0098
Local de coleta e Época do ano	0.10	0.7555	0.37	0.5435	0.00	0.9469	-	-
Local e Ano da coleta	-	-	0.03	0.8563	3.08	0.0793	-	-
Local da coleta e Sexo do hospedeiro	0.35	0.5525	0.47	0.4952	3.05	0.0808	-	-
Local da coleta e Espécie da pulga	1.29	0.2358	3.08	0.0007	0.67	0.7553	-	-
Época e Ano da coleta	-	-	6.49	0.0109	4.99	0.0257	-	-
Época do ano e Sexo do hospedeiro	0.01	0.9232	0.06	0.8146	3.46	0.0629	-	-
Época do ano e Espécie da pulga	2.96	0.0015	1.70	0.0755	4.63	<0.0001	-	-
Ano da coleta e Sexo do hospedeiro	-	-	6.31	0.0121	0.19	0.6655	-	-
Ano da coleta e Espécie da pulga	1.66	0.0898	0.84	0.5871	0.25	0.9912	2.10	0.0397
Sexo do hospedeiro e Espécie da pulga	1.24	0.2629	2.61	0.0037	1.06	0.3890	14.55	<0.0001

**Tabela XIII** - Relação entre as espécies dos sifonápteros, média e desvio padrão de observações dos sifonápteros e agrupamento segundo o Teste de Duncan no hospedeiro *Oligoryzomys nigripes*, de junho de 1999 a maio de 2001.

Pulgas	Média ± DP	Grupamento de Duncan*
<i>Polygenis (P.) r. roberti</i>	0.6552 ± 1.14255	A
<i>Polygenis atopus</i>	0.4138 ± 0.86674	B
<i>Polygenis rimatus</i>	0.0345 ± 0.18570	C
<i>Craneopsylla m. minerva</i>	0.0345 ± 0.18570	C

\*Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum, não diferem estatisticamente, ao nível global de 5%.

*Akodon montensis* teve alguns fatores significativos (Tabela XII). Segundo o teste de comparações múltiplas de Duncan as espécies de sifonápteros que ocorrem neste hospedeiro foram agrupadas em três grupos significativamente diferentes (Tabela XIV).

**Tabela XIV** - Relação entre as espécies dos sifonápteros, média e desvio padrão de observações dos sifonápteros e grupamento segundo o Teste de Duncan no hospedeiro *Akodon montensis*, de junho de 1999 a maio de 2001.

<b>Pulgas</b>	<b>Média ± DP</b>	<b>Grupamento de Duncan*</b>
<i>Polygenis (N.) pradoi</i>	0.28922 ± 0.72918	A
<i>Polygenis rimatus</i>	0.08824 ± 0.30116	B
<i>Polygenis atopus</i>	0.08333 ± 0.35500	B
<i>Craneopsylla m. minerva</i>	0.05392 ± 0.22642	B/C
<i>Polygenis (P.) r. roberti</i>	0.01471 ± 0.12067	C
<i>Adoratopsylla (A.) a. antiquorum</i>	0.00490 ± 0.07001	C
<i>Tunga sp.</i>	0.00490 ± 0.07001	C
<i>Polygenis tripus</i>	0.00490 ± 0.07001	C

\*Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum, não diferem estatisticamente, ao nível global de 5%.

*Akodon serrensis* teve alguns fatores significativos (Tabela XII). As Épocas do ano, foram significativamente diferentes segundo o teste de Duncan, a média da época úmida foi de  $0.10101 \pm 0.38428$  e a da época seca foi de  $0.04177 \pm 0.23417$ . As espécies de sifonápteros que ocorrem neste hospedeiro foram agrupadas em quatro grupos significativamente diferentes (Tabela XV).

**Tabela XV** - Relação entre as espécies dos sifonápteros, média e desvio padrão de observações dos sifonápteros e grupamento segundo o Teste de Duncan no hospedeiro *Akodon serrensis*, de junho de 1999 a maio de 2001.

<b>Pulgas</b>	<b>Média ± DP</b>	<b>Grupamento de Duncan*</b>
<i>Polygenis (N.) pradoi</i>	0.31092 ± 0.66061	A
<i>Polygenis rimatus</i>	0.13445 ± 0.41013	B
<i>Craneopsylla m. minerva</i>	0.12605 ± 0.40242	B
<i>Polygenis (N.) pygaerus</i>	0.08403 ± 0.30753	B/C
<i>Polygenis atopus</i>	0.03361 ± 0.18099	C/D
<i>Polygenis frustratus</i>	0.01681 ± 0.12909	C/D

\*Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum, não diferem estatisticamente, ao nível global de 5%.

O roedor *Oxymycterus* sp. teve alguns fatores significativos (Tabela XII).

*Delomys dorsalis* apresentou dois fatores significativos (Tabela XVI). Esta espécie de hospedeiro foi parasitada por duas espécies de sifonápteros que foram agrupados em dois grupos distintos nos testes de comparações múltiplas de Duncan, *Polygenis rimatus* (média de  $0.16667 \pm 0.37905$ ) e *Tunga* sp. (média de  $0.06667 \pm 0.36515$ ).

Tabela XVI - Valores de F e p da frequência média de pulgas em *Delomys dorsalis*, *Delomys sublineatus*, *Trinomys gratosus* e *Philander frenatus* na Serra da Fartura – SP, no Parque Nacional da Serra da Bocaina – SP e no Parque Nacional do Itatiaia – RJ, junho de 1999 a maio de 2001.

Variáveis	<i>Delomys dorsalis</i>		<i>Delomys sublineatus</i>		<i>Trinomys gratosus</i>		<i>Philander frenata</i>	
	F	p	F	p	F	p	F	p
Local da coleta	0.71	0.4007	25.26	<0.0001	-	-	5.50	0.0054
Época do ano	0.15	0.6998	0.78	0.3777	0.99	0.3241	8.52	0.0043
Ano da coleta	0.55	0.4575	0.14	0.7113	5.95	0.0181	5.08	0.0263
Sexo do hospedeiro	3.19	0.0753	0.83	0.3635	1.81	0.1843	2.02	0.1578
Espécie da pulga	3.19	0.0007	3.48	0.0002	3.47	0.0015	2.63	0.0069
Local de coleta e Época do ano	0.64	0.4261	2.26	0.1331	-	-	2.17	0.1438
Local e Ano da coleta	0.25	0.6193	0.57	0.4496	-	-	0.23	0.7935
Local da coleta e Sexo do hospedeiro	0.29	0.5930	0.26	0.6088	-	-	0.75	0.3888
Local da coleta e Espécie da pulga	0.71	0.7162	10.86	<0.0001	-	-	3.68	<0.0001
Época e Ano da coleta	0.81	0.3690	1.86	0.1735	-	-	4.66	0.0332
Época do ano e Sexo do hospedeiro	0.02	0.8849	3.85	0.0503	0.64	0.4278	1.89	0.1718
Época do ano e Espécie da pulga	0.51	0.8803	0.56	0.8428	0.99	0.4629	2.40	0.0132
Ano da coleta e Sexo do hospedeiro	0.10	0.7547	1.02	0.3136	2.75	0.1029	5.68	0.0190
Ano da coleta e Espécie da pulga	0.41	0.9423	1.61	0.0990	5.95	<0.0001	2.01	0.0390
Sexo do hospedeiro e Espécie da pulga	2.11	0.0241	1.14	0.3333	1.81	0.0815	1.42	0.1802

*Delomys sublineatus* teve alguns fatores significativos (Tabela XVI). Os dois locais onde este hospedeiro ocorre foram agrupados diferentemente, sendo que a Fartura (média de  $0.11189 \pm 0.44571$ ) difere da Bocaina (média de  $0.01057 \pm 0.10238$ ). O mesmo se deu com a Época do ano, onde a época úmida (média de  $0.06494 \pm 0.35563$ ) difere da época

seca (média de  $0.02381 \pm 0.17880$ ). As espécies de pulgas foram agrupadas em dois grupos (Tabela XVII).

**Tabela XVII** - Relação entre as espécies dos sifonápteros, média e desvio padrão de observações dos sifonápteros e agrupamento segundo o Teste de Duncan no hospedeiro *Delomys sublineatus*, de junho de 1999 a maio de 2001.

<b>Pulgas</b>	<b>Média ± DP</b>	<b>Grupamento de Duncan*</b>
<i>Polygenis atopus</i>	$0.14286 \pm 0.55362$	A
<i>Polygenis (P.) r. roberti</i>	$0.10714 \pm 0.41247$	A
<i>Polygenis rimatus</i>	$0.08929 \pm 0.28774$	A/B
<i>Tunga</i> sp. (grupo caecata)	$0.01786 \pm 0.13363$	B
<i>Craneopsylla m. minerva</i>	$0.01786 \pm 0.13363$	B

\*Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum, não diferem estatisticamente, ao nível global de 5%.

*Trinomys gratosus* apresentou alguns fatores significativos (Tabela XVI).

O marsupial *Philander frenatus* teve alguns fatores significativos (Tabela XVI). O Local de coleta foi agrupado em dois grupos significativamente diferentes, segundo o teste de comparações múltiplas de Duncan, o primeiro grupo composto apenas pela Bocaina (média de  $0.09091 \pm 0.29194$ ) e o outro composto por Itatiaia (média de  $0.02273 \pm 0.14989$ ) e Fatura (média de zero). O mesmo se deu nas Épocas do ano, que foram significativamente diferentes, sendo que a média da época seca foi de  $0.04132 \pm 0.19986$  e a da época úmida foi de zero. Com relação às espécies de sifonápteros foram formados dois grupos significativamente diferentes (Tabela XVIII).

**Tabela XVIII** - Relação entre as espécies dos sifonápteros, média e desvio padrão de observações dos sifonápteros e agrupamento segundo o Teste de Duncan no hospedeiro *Philander frenatus*, de junho de 1999 a maio de 2001.

<b>Pulgas</b>	<b>Média ± DP</b>	<b>Grupamento de Duncan*</b>
<i>Adoratopsylla (A.) a. antiquorum</i>	$0.12500 \pm 0.34157$	A
<i>Craneopsylla m. minerva</i>	$0.12500 \pm 0.34157$	A
<i>Polygenis rimatus</i>	$0.06250 \pm 0.25000$	A/B

\*Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum, não diferem estatisticamente, ao nível global de 5%.

A interação entre Bocaina e *Delomys dorsalis* apresentou fatores significativos (Tabela XIX). Neste local o hospedeiro apresentou infestação apenas de *Polygenis rimatus*, não sendo possível a realização do teste de Duncan. A interação entre Bocaina e *Akodon montensis* apresentou alguns fatores significativos (Tabela XIX). O Sexo do hospedeiro foi considerado significativamente diferente, segundo o teste de comparações múltiplas de Duncan, tendo os machos uma média de  $0.07053 \pm 0.36706$  e as fêmeas de  $0.04017 \pm 0.24875$ . As espécies de sifonápteros foram agrupadas em três grupos significantemente diferentes (Tabela XX). Interação entre PARNA Bocaina e *Akodon serrensis* apresentou alguns fatores significativos (Tabela XIX). As Épocas do ano apresentaram diferenças significativas, época úmida média de  $0.09677 \pm 0.36705$  e a época seca média de  $0.04071 \pm 0.23538$ . As espécies de pulgas foram agrupadas em três grupos (Tabela XXI).

**Tabela XIX** - Valores de F e p da freqüência média de pulgas em *Delomys dorsalis*, *Akodon montensis* e *Akodon serrensis* no Parque Nacional da Serra da Bocaina – SP, junho de 1999 a maio de 2001.

Variáveis	<i>Delomys dorsalis</i>		<i>Akodon montensis</i>		<i>Akodon serrensis</i>	
	F	p	F	p	F	p
Época do ano	0.05	0.8310	0.11	0.7429	10.24	0.0014
Ano da coleta	0.35	0.5576	0.07	0.7977	0.03	0.8670
Sexo do hospedeiro	3.33	0.0701	4.74	0.0295	2.12	0.1455
Espécie da pulga	3.52	0.0003	19.11	<0.0001	10.69	<0.0001
Época e Ano da coleta	1.58	0.2108	6.24	0.0126	5.58	0.0184
Época do ano e Sexo do hospedeiro	0.01	0.9198	0.03	0.8579	4.74	0.0297
Época do ano e Espécie da pulga	0.05	1.0000	0.54	0.8654	3.82	<0.0001
Ano da coleta e Sexo do hospedeiro	0.14	0.7100	5.07	0.0244	0.99	0.3199
Ano da coleta e Espécie da pulga	0.35	0.9669	0.59	0.8248	0.42	0.9359
Sexo do hospedeiro e Espécie da pulga	3.33	0.0006	2.54	0.0048	1.57	0.1091

**Tabela XX** - Relação entre as espécies dos sifonápteros, média e desvio padrão de observações dos sifonápteros e grupamento segundo o Teste de Duncan na interação entre o PARNA da Bocaina e o hospedeiro *Akodon montensis*, de junho de 1999 a maio de 2001.

<b>Pulgas</b>	<b>Média ± DP</b>	<b>Grupamento de Duncan*</b>
<i>Polygenis (N.) pradoi</i>	0.34722 ± 0.82207	A
<i>Polygenis rimatus</i>	0.09722 ± 0.29729	B
<i>Craneopsylla m. minerva</i>	0.06944 ± 0.25510	B/C
<i>Polygenis atopus</i>	0.05556 ± 0.25850	B/C
<i>Adoratopsylla (A.) a. antiquorum</i>	0.00694 ± 0.08333	C

\*Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum, não diferem estatisticamente, ao nível global de 5%.

**Tabela XXI** - Relação entre as espécies dos sifonápteros, média e desvio padrão de observações dos sifonápteros e grupamento segundo o Teste de Duncan na interação entre o PARNA da Bocaina e o hospedeiro *Akodon serrensis*, de junho de 1999 a maio de 2001.

<b>Pulgas</b>	<b>Média ± DP</b>	<b>Grupamento de Duncan*</b>
<i>Polygenis (N.) pradoi</i>	0.28571 ± 0.59204	A
<i>Craneopsylla m. minerva</i>	0.12245 ± 0.41282	B
<i>Polygenis rimatus</i>	0.11224 ± 0.40315	B
<i>Polygenis (N.) pygaerus</i>	0.07143 ± 0.29602	B/C
<i>Polygenis atopus</i>	0.03061 ± 0.17315	C
<i>Polygenis frustratus</i>	0.02041 ± 0.14212	C

\*Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum, não diferem estatisticamente, ao nível global de 5%.

A interação entre Serra da Fartura e *Oligoryzomys nigripes* apresentou dois fatores significativos (Tabela XXII). As espécies de sifonápteros foram agrupadas em três grupos distintos (Tabela XXIII). Interação entre Serra da Fartura e *Akodon montensis* apresentou apenas um fator significativo (Tabela XXII). As espécies de pulgas foram agrupadas em dois grupos significativamente diferentes (Tabela XXIV).

Interação entre PARNA Itatiaia e *Oxymycterus* sp. apresentou alguns fatores significativos (Tabela XXV). Interação entre PARNA Itatiaia e *Akodon serrensis* apresentou dois fatores significativos (Tabela XXV). As Espécies de pulgas foram agrupadas em dois grupos (Tabela XXVI). Interação entre PARNA Itatiaia e *Trinomys*

*gratiosus* apresentou os valores na tabela XXV. Apenas *Hechtiella lakoi* (média 0.33333 ± 0.70711) ocorreu neste hospedeiro neste local de coleta.

**Tabela XXII** - Valores de F e p da frequência média de pulgas em *Oligoryzomys nigripes* e *Akodon montensis* na Serra da Fartura- SP, junho de 1999 a maio de 2001.

Variáveis	<i>Oligoryzomys nigripes</i>		<i>Akodon montensis</i>	
	F	p	F	p
Época do ano	1.74	0.1888	0.19	0.6670
Ano da coleta	0.05	0.8165	0.00	0.9863
Sexo do hospedeiro	3.10	0.0797	0.33	0.5686
Espécie da pulga	8.31	<0.0001	3.50	0.0002
Época e Ano da coleta	-	-	0.66	0.4165
Época do ano e Sexo do hospedeiro	0.01	0.9276	0.00	0.9777
Época do ano e Espécie da pulga	3.05	0.0012	1.77	0.0628
Ano da coleta e Sexo do hospedeiro	-	-	1.13	0.2891
Ano da coleta e Espécie da pulga	1.20	0.2914	1.01	0.4304
Sexo do hospedeiro e Espécie da pulga	1.14	0.3352	0.90	0.5365

**Tabela XXIII** - Relação entre as espécies dos sifonápteros, média e desvio padrão de observações dos sifonápteros e grupamento segundo o Teste de Duncan na interação entre a Serra da Fartura e o hospedeiro *Oligoryzomys nigripes*, de junho de 1999 a maio de 2001.

Pulgas	Média ± DP	Grupamento de Duncan*
<i>Polygenis (P.) r. roberti</i>	0.7600 ± 1.20000	A
<i>Polygenis atopus</i>	0.4800 ± 0.91833	B
<i>Polygenis rimatus</i>	0.0400 ± 0.20000	C
<i>Craneopsylla m. minerva</i>	0.0400 ± 0.20000	C

\*Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum, não diferem estatisticamente, ao nível global de 5%.

**Tabela XXIV** - Relação entre as espécies dos sifonápteros, média e desvio padrão de observações dos sifonápteros e grupamento segundo o Teste de Duncan na interação entre a Serra da Fartura e o hospedeiro *Akodon montensis*, de junho de 1999 a maio de 2001.

Pulgas	Média ± DP	Grupamento de Duncan*
<i>Polygenis (N.) pradoi</i>	0.15000 ± 0.40442	A
<i>Polygenis atopus</i>	0.15000 ± 0.51503	A
<i>Polygenis rimatus</i>	0.06667 ± 0.31173	A/B
<i>Polygenis (P.) r. roberti</i>	0.05000 ± 0.21978	B
<i>Tunga</i> sp. (grupo caecata)	0.01667 ± 0.12910	B
<i>Craneopsylla m. minerva</i>	0.01667 ± 0.12910	B
<i>Polygenis tripus</i>	0.01667 ± 0.12910	B

\*Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum, não diferem estatisticamente, ao nível global de 5%.

**Tabela XXV** - Valores\* de F e p da frequência média de pulgas em *Oxymycterus* sp., *Akodon serrensis* e *Trinomys graciosus* no PARNA Itatiaia e os hospedeiros, junho de 1999 a maio de 2001.

Variáveis	<i>Oxymycterus</i> sp.		<i>Akodon serrensis</i>		<i>Trinomys graciosus</i>	
	F	P	F	P	F	P
Época do ano	-	-	1.49	0.2231	0.99	0.3241
Ano da coleta	0.85	0.3599	2.27	0.1333	5.95	0.0181
Sexo do hospedeiro	24.55	<0.0001	1.14	0.2881	1.81	0.1843
Espécie da pulga	2.67	0.0098	3.45	0.0004	3.47	0.0015
Época e Ano da coleta	-	-	-	-	-	-
Época do ano e Sexo do hospedeiro	-	-	0.00	0.9520	0.64	0.4278
Época do ano e Espécie da pulga	-	-	2.02	0.0333	0.99	0.4629
Ano da coleta e Sexo do hospedeiro	-	-	0.26	0.6119	2.75	0.1029
Ano da coleta e Espécie da pulga	2.10	0.0397	1.04	0.4137	5.95	<0.0001
Sexo do hospedeiro e Espécie da pulga	14.55	<0.0001	0.98	0.4655	1.81	0.0815

**Tabela XXVI** - Relação entre as espécies dos sifonápteros, média e desvio padrão de observações dos sifonápteros e grupamento segundo o Teste de Duncan na interação entre o PARNA Itatiaia e o hospedeiro *Akodon serrensis*, de junho de 1999 a maio de 2001.

Espécies	Média ± DP	Grupamento de Duncan*
<i>Polygenis (N.) pradoi</i>	0.4286 ± 0.92582	A
<i>Polygenis rimatus</i>	0.2381 ± 0.43644	A/B
<i>Polygenis (N.) pygaerus</i>	0.1429 ± 0.35857	B
<i>Craneopsylla m. minerva</i>	0.1429 ± 0.35857	B
<i>Polygenis atopus</i>	0.0476 ± 0.21822	B

\*Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum, não diferem estatisticamente, ao nível global de 5%.

## DISCUSSÃO

Poucos são os trabalhos com ectoparasitismo de pequenos mamíferos na Mata Atlântica, sendo este um dos pioneiros em regiões serranas, o que possibilitou encontrar 23 novas associações entre mamíferos e sifonápteros. A ausência de sifonápteros em quatro espécies de hospedeiros, se deu principalmente pelo baixo número de captura de cada uma destas espécies de mamíferos. A prevalência de sifonápteros mostrou-se alta em alguns hospedeiros, que apresentaram baixo índice de captura, havendo também uma grande variação deste índice nos hospedeiros que foram capturados em mais de um local. A única

exceção foi a pequena variação da prevalência de *Polygenis rimatus* tanto em *Delomys dorsalis* quanto em *Delomys sublineatus*, estes hospedeiros tiveram um índice médio de captura variando, segundo o local, de 12 a 43 animais coletados. A intensidade média variou de um a quatro sifonápteros por hospedeiro infestado. Este índice é considerado baixo, pois em 59,52% das infestações a intensidade média era de um sifonáptero por hospedeiro. A abundância média, que é reflexo direto da relação entre a prevalência e a intensidade média, foi diretamente afetada pelo grande número de infestações nos quais a intensidade média era igual a um.

*Polygenis (N.) pradoi* ocorreu em sete hospedeiros diferentes, nos três locais de coleta e apresentou o maior número de indivíduos coletados, destacando-a dos outros sifonápteros. Este grande número de espécimes, locais e de hospedeiros apóiam a idéia da existência do complexo *pradoi* (LINARDI, 1979) que engloba quatro espécies afins, *Polygenis (N.) pradoi*, *Polygenis frustratus*, *Polygenis magellanicus* e *Polygenis oxymycteri*. *Polygenis rimatus*, *Polygenis atopus* e *Craneopsylla m. minerva* apesar de terem o mesmo número de hospedeiro ou até mais hospedeiros que *P. pradoi* e também ocorreram nas três áreas de coleta, apresentaram um menor número de indivíduos coletados que *P. pradoi*. Estas três espécies mencionadas são comuns na Mata Atlântica, sendo que as duas espécies do gênero *Polygenis* ocorrem em altitudes superiores a 1400 m na Venezuela (LINARDI & GUIMARÃES, 2000) e neste estudo ocorreram acima de 1100 m. *Polygenis (P.) r. roberti*, *Polygenis (N.) pygaerus* e *Adoratopsylla (A.) a. antiquorum* não ocorreram em muitos hospedeiros e tiveram um baixo índice de coleta. As três espécies ocorrem em regiões serranas de Mata Atlântica. Neste estudo *Polygenis (P.) r. roberti* ocorreu apenas na Serra da Fartura, apesar de ter uma distribuição ampla e ser encontrada no Pantanal, no Cerrado e na Caatinga, além da Mata Atlântica (LINARDI & GUIMARÃES, 2000).

*Hechtiella lakoi*, *Tunga* sp., *Polygenis frustratus* e *Polygenis tripus* foram as espécies que tiveram o menor número de indivíduos coletados. Destas espécies apenas *P. tripus* não é comum na Mata Atlântica, ocorrendo no sudeste brasileiro em áreas de campos e cerrado. Essa espécie foi encontrada apenas na Fartura que apesar de ser uma área de Mata Atlântica está próxima a uma área de transição entre Cerrado e Mata Atlântica.

Os sifonápteros apresentaram, de uma maneira geral, maior ocorrência no período úmido, também o mais quente, podendo estar relacionado à época de reprodução tanto dos hospedeiros quanto dos sifonápteros. METZER e RUST (1997) estudando *Ctenocephalides felis felis* (Bouché, 1835) não encontraram um período de diapausa e sim um desenvolvimento lento nas épocas mais frias, BOSSI (1996) não encontrou diferença na ocorrência nas duas épocas do ano na Estação Ecológica de Juréia-Itatins – SP e BARROS-BATTESI e colaboradores (1998) encontraram uma maior ocorrência na época fria e seca no Paraná e De um modo geral não houve diferença entre os três locais de coleta, pois apresentam condições climáticas semelhantes e fazem parte do complexo da Mata Atlântica. O primeiro ano de coleta não diferiu do segundo ano com relação à variação na frequência de sifonápteros, mesmo após a troca da grade pelo transecto de coleta. Os sifonápteros não mostraram preferência pelo sexo dos hospedeiros, contrariando a teoria da dependência ovariana do sexo do hospedeiro (MARSHALL, 1981; LINARDI & GUIMARÃES, 2000). As relações que foram significativas, tiveram grande influência da época do ano, das espécies dos sifonápteros e dos hospedeiros.

O teste de Duncan indicou que o PARNA Itatiaia é diferente do PARNA Bocaina, quanto à abundância de pulgas, que apesar de serem muito próximos, Bocaina localiza-se na Serra do Mar e Itatiaia na Serra da Mantiqueira. Porém a Serra da Fartura que faz parte da Serra da Mantiqueira está em uma posição intermediária entre os dois Parques

Nacionais, possivelmente pelo fato de pertencer à mesma serra que Itatiaia e por apresentar uma cobertura vegetal descontínua como a Bocaina.

A Bocaina não apresentou hospedeiros que tenham tido destaques estatísticos, mas quando a frequência de sifonápteros foi relacionada com os hospedeiros, três roedores mostraram resultados significativos, *Delomys dorsalis*, *Akodon montensis* e *Akodon serrensis*. Os dois *Akodon* foram os animais com mais alto índice de captura neste local, além disso a frequência de sifonápteros foi maior no sexo masculino em *A. montensis* e maior na época úmida em *A. serrensis*. *Polygenis rimatus* foi encontrada em todas as espécies de roedores infestados por sifonápteros neste Parque, além do alto índice de ocorrência, destacando-se das outras espécies, esta espécie já foi relatada em todas as regiões brasileiras, além da Argentina, Peru e Paraguai, assim como em um grande número de hospedeiros roedores e marsupiais (LINARDI & GUIMARÃES, 2000). O primeiro ano de coleta, no qual os animais foram capturados em uma grade de armadilhas, mostrou-se diferente do segundo ano, no qual foi utilizado um transecto de armadilhas, além do primeiro ano apresentar um maior índice pluviométrico.

A Fatura apresentou dois grupos de hospedeiros, sendo que o primeiro grupo foi formado apenas pelo marsupial *Monodelphis americana* que foi coletado um único exemplar. Entretanto este animal apresentou três espécimes de sifonápteros, conseqüentemente diferenciando-o dos outros hospedeiros. A frequência dos sifonápteros relacionada aos hospedeiros destacou dois roedores que mostraram resultados significativos, *Oligoryzomys nigripes* e *Akodon montensis*, foram os dois mamíferos de maior índice de captura neste local. O primeiro ano da coleta mostrou-se diferente do segundo ano ao ser relacionado à abundância de sifonápteros, dois fatores podem ter causado esta diferença, a variação pluviométrica entre os anos e a mudança na organização

e distribuição das armadilhas. Houve também diferenças entre as espécies de hospedeiros relacionados às espécies dos sifonápteros. As espécies *Polygenis atopus* e *Polygenis (P.) r. roberti* foram as de maior incidência neste local de coleta, o que fez com que se destacassem das outras espécies, além de *P. atopus* ocorrer em cinco espécies de hospedeiros e *P. roberti* em quatro das oito espécies encontradas nesta serra, estas duas espécies são de ampla distribuição geográfica e apresentam pouca especificidade para hospedeiros (LINARDI & GUIMARÃES, 2000).

Itatiaia não apresentou hospedeiros que tenham tido destaques estatísticos, mas quando a frequência dos sifonápteros foi relacionada com os hospedeiros, três roedores mostraram resultados significativos, *Oxymycterus* sp., *Akodon serrensis* e *Trinomys graciosus*. Com exceção do *A. serrensis*, os outros hospedeiros ocorreram apenas neste Parque. Uma maior ocorrência de sifonápteros nos meses mais úmidos, pode estar associada à reprodução dos sifonápteros. A diferença de índices pluviométricos entre os dois anos pesquisados pode ser responsável pela variação do ano de coleta relacionado à espécie de sifonáptero.

O hospedeiro *Delomys dorsalis*, roedor associado à Mata Atlântica próxima à costa (EISENBERG & REDFORD, 1999), foi parasitado por apenas duas espécies de pulgas, *Polygenis rimatus* e *Tunga* sp. A incidência das duas foi estatisticamente diferente, as duas espécies apresentam estratégias diferentes de parasitismo, a *Tunga* sp. é um sifonáptero penetrante enquanto *P. rimatus* não se fixa de forma permanente no hospedeiro, assim sendo, os sítios de penetração para *Tunga* sp. são limitados, enquanto que para os sifonápteros livres existem mais opções de áreas para o parasitismo, possibilitando uma maior número de indivíduos parasitando. A diferença entre o sexo do hospedeiro

relacionado à espécie de sifonáptero se deve à razão sexual dos hospedeiros ser 1,5 macho para cada fêmea capturada.

O hospedeiro *Delomys sublineatus* apresentou médias diferentes no que se refere ao local de coleta, sendo mais infestado na Fartura do que na Bocaina, mesmo tendo Fartura um número de captura de indivíduos desta espécie quase quatro vezes menor que o da Bocaina. A época úmida foi a que apresentou a maior infestação por sifonápteros neste roedor, sendo também a época com menor índice de captura deste hospedeiro. As espécies de sifonápteros de maior infestação foram *Polygenis atopus* e *Polygenis (P.) r. roberti*, ambas são o primeiro relato para infestação de *D. sublineatus*. Na Bocaina, este roedor foi infestado por apenas duas espécies de sifonápteros *Polygenis rimatus* e *Craneopsylla m. minerva*, enquanto que na Fartura *D. sublineatus* apresentou *P. roberti*, *P. atopus*, *P. rimatus* e *Tunga* sp. Esta variação se deve à fauna de sifonápteros de cada local, pois não foram coletados na Bocaina, nenhum exemplar de *P. roberti* e de *Tunga* sp. Na época úmida os machos foram os mais parasitados por sifonápteros e as fêmeas na época seca.

O hospedeiro *Oligoryzomys nigripes* pode ser encontrado em áreas cultivadas, bordas de matas e florestas secundárias (EISENBERG & REDFORD, 1999), propiciando infestação de diferentes espécies de sifonápteros, que variam segundo o ambiente explorado pelo hospedeiro e conforme a época do ano. A espécie de sifonáptero *P. roberti* foi a mais abundante encontrada neste roedor, por também não apresentar uma preferência por um habitat definido (LINARDI & GUIMARÃES, 2000).

Os sifonápteros apresentaram preferências diferentes pelo sexo do hospedeiro, em *A. montensis*, os machos foram os mais infestados por sifonápteros. *Polygenis (N.) pradoi* foi o sifonáptero mais comum neste hospedeiro. Segundo Linardi (1985), esta espécie apresenta uma preferência por este gênero de roedor, o mesmo ocorreu com *A. serrensis*.

Quase 35% dos *A. montensis* foram capturados no mês de julho de 1999 na Bocaina. Esta alta ocorrência em um único mês de coleta afetou significativamente. A Bocaina e a Fartura foram os locais de ocorrência do *A. montensis*, a Bocaina teve quase três vezes mais deste hospedeiro infestado por sifonápteros que a Fartura. Este fato relacionado ao predomínio de machos infestados resultou numa relação significativa entre o local de coleta e sexo do hospedeiro. O primeiro ano de coleta teve o dobro de *A. montensis* infestado com sifonápteros, comparado com o segundo ano, sendo que a maioria dos hospedeiros, do primeiro ano, foi coletada no período seco e a do segundo ano foi no período úmido.

Houve uma maior ocorrência de sifonápteros na época úmida relacionados com o hospedeiro *A. serrensis*, esta época também apresentou o maior número deste roedor capturado, sendo este o período reprodutivo desta espécie, pois muitas fêmeas prenhes, lactantes e indivíduos jovens foram capturados. No primeiro ano de coleta não houve variação no número deste hospedeiro infestado por sifonápteros. No segundo ano foram capturados mais *A. serrensis* infestados na época úmida, houve uma maior concentração das chuvas em alguns meses da época úmida. Tanto no período seco quanto no úmido, *P. pradoi* foi a espécie de sifonáptero mais comum, esta grande ocorrência nas duas épocas do ano colaboram com a idéia do Complexo *pradoi*. No período seco, o segundo sifonáptero mais freqüente foi *C. minerva* e uma pequena ocorrência de *P. rimatus*. Na época úmida a segunda espécie de sifonáptero mais freqüente foi *P. rimatus* e uma das menos freqüentes foi *C. minerva*. Esta alternância entre estas duas espécies de sifonápteros, que apresentam ampla distribuição geográfica, pode estar relacionada à diferença da época reprodutiva de cada uma destas espécies.

As fêmeas de *Oxymycterus* sp. foram mais infestadas por sifonápteros que os machos, mesmo tendo o mesmo número de animais infestados dos dois sexos, as fêmeas

apresentaram uma maior média de sifonápteros por indivíduo. Os machos apresentaram apenas infestação por *P. atopus*, enquanto as fêmeas foram parasitadas por *P. pradoi*, *P. (N.) pygaerus* e *P. frustratus*. O hábito semi-fossorial do hospedeiro pode dificultar a permanência de sifonápteros sobre o seu corpo. As fêmeas estariam mais infestadas por causa da maior permanência na toca para cuidar dos filhotes.

No segundo ano de coleta não foram capturados *Trinomys gratosus* infestados por sifonápteros, assim como nos meses úmidos. A causa provável foi o baixo índice de captura deste hospedeiro tanto no segundo ano quanto na época úmida. A baixa taxa de captura de *Trinomys gratosus* deve estar relacionada à maior oferta de alimento para este roedor, nas épocas mais úmidas. Outro fator se deve a esta espécie ter sido capturada apenas em Itatiaia, impossibilitando a comparação com as outras áreas.

O hospedeiro *Philander frenatus* foi, entre os mamíferos, à única espécie comum às três áreas pesquisadas. A Bocaina apresentou maior média de sifonápteros neste marsupial, mesmo tendo o menor índice de captura deste mamífero. Itatiaia, que teve o maior índice de captura deste hospedeiro, teve uma pequena média que estatisticamente se assemelhou à Fartura, que não teve sifonápteros infestando esta espécie. Os sifonápteros ocorreram apenas no período seco neste hospedeiro, diferindo do encontrado por Bossi (1996), que constatou esta maior ocorrência nos meses úmidos. Esta diferença se deve, principalmente, ao maior índice de captura do hospedeiro, neste trabalho, ter ocorrido na época seca e do trabalho anteriormente citado ter ocorrido na época úmida. As espécies de sifonápteros mais comuns foram *Adoratopsylla (A.) a. antiquorum*, que ocorreu apenas na Bocaina e na época úmida, e *C. m. minerva*, que ocorreu nos dois Parques Nacionais e nas duas épocas do ano. Apesar do hospedeiro ocorrer nos três locais de capturas as espécies de sifonápteros variaram de um local para outro. Houve variação na frequência de infestação neste

hospedeiro com relação aos anos e as épocas de coletas. No primeiro ano indivíduos desta espécie, infestados por sifonápteros, foram coletados tanto na época seca quanto na úmida, entretanto no segundo ano foram coletados apenas na época úmida. No primeiro ano foram coletados apenas indivíduos machos e no segundo ano apenas uma fêmea que estava infestada com *A. antiquorum*.

### AGRADECIMENTOS

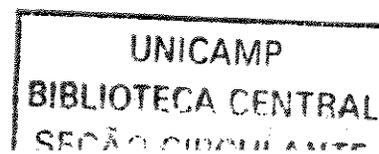
Agradecemos ao Dr. Pedro Marcos Linardi pela confirmação da identificação dos sifonápteros, as Dras. Helena de Godoy Bergallo e Lena Geise (Instituto de Biologia – UERJ) pela identificação dos pequenos mamíferos, a equipe de campo composta pelos alunos da Faculdade de Medicina Veterinária (FEOB): Adriano J. Dall’Olio, Adriano Ronconi e Marcos A. Ivo e pelos biólogos Tatiana T. L. Ribeiro (UERJ) e Renato Mangolin (UERJ).

Agradecemos à FAPESP processo: 98/01296-9, que financiou esta pesquisa, ao apoio logístico da UNICAMP, da Fundação de Ensino Otávio Bastos, da UERJ e do IBAMA processos 02001,005474/98-96 e 02027.008759/99-81 SP.

### BIBLIOGRAFIA

- Barros-Battesti, DM, Arzua, M, Linardi, PM, Botelho, JR & Sbalqueiro, IJ 1998. Interrelationship between ectoparasites and wild rodents from Tijucas do Sul, state of Paraná, Brasil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, 93(6): 719-725.
- Bergallo, HG 1994. Ecology of small mammal community in an Atlantic Forest area in Southeastern Brazil. **Stud. Neotr. Fauna Environ.** 29(4): 197-217.
- Bossi, DEP 1996. **Ectoparasitismo em pequenos mamíferos da Estação Ecológica de Juréia-Itatins, Iguape (SP)**. Tese de mestrado, UNICAMP, Campinas-SP, Brasil.
- Bossi, DEP & Bergallo, HG 1992. Parasitism by cuterebrid botflies (*Metacuterebra apicalis*) in *Oryzomys nitidus* (Rodentia: Cricetidae) and *Metachirus nudicaudatus*

- (Marsupialia: Didelphidae) in a southeastern Brazilian rain forest. **J. Parasitol.** 78(1): 142-145.
- Botelho, JR & Linardi, PM. 1980. Alguns ectoparasitos de roedores silvestres do município de Caratinga, Minas Gerais, Brasil. I. Relações pulga/hospedeiro. **Revta. Bras. Ent.** 24 (2): 127-130.
- Bush, AO; Lafferty, KD; Lotz, JM & Shostak, AW 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. **J. Parasitol.** 83(4): 575-583.
- Eisenberg, JF & Redford, KH 1999. **Mammals of the neotropics. The central neotropics. Volume 3: Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil.** The University of Chicago Press, Chicago, E.U.A. 609pp.
- Guimarães, JH, Tucci, EC, Barros-Battesti, DM 2001. **Ectoparasitos de importância veterinária.** Editora Plêiade, São Paulo, Brasil. 217pp.
- Linardi, PM 1979. Sobre algumas espécies de Rhopalopsyllidae (Siphonaptera) sulamericanas integrantes do "complexo *pradoi*". **Rev. bras. Ent.** 23 (2): 99-106.
- Linardi, PM 1985. Dados complementares de hospedeiros de sifonápteros ropalopsilinos. **Rev. Brasil. Biol.** 45 (1-2): 73-78.
- Linardi, PM & Guimarães, LP 2000. **Sifonápteros do Brasil** 1ª edição. MZUSP. São Paulo, Brasil. 291pp.
- Margolis, L, Esch, GW, Holmes, JC, Kuris, AM & Schad, S 1982. The use of ecological terms in parasitology (report of an ad hoc committee of the American Society of Parasitologists). **J. Parasitol.** 68(1): 131-133.
- Marshall, AG 1981. **The ecology of ectoparasitic insects.** Academic Press Inc., Londres, G.B. 459pp.
- Metzger, ME & Rust, MK 1997. Effect of temperature on cat flea (Siphonaptera: Pulicidae) development and overwintering. **J. Med. Ent.** 34 (2): 173-178.
- Monteiro Filho, ELA 1987. **Biologia reprodutiva e espaço domiciliar de *Didelphis albiventris* em uma área perturbada na região de Campinas, estado de São Paulo.** Tese de mestrado, UNICAMP, Campinas, Brasil.
- Pessoa, SB & Martins AV 1982. **Parasitologia Médica** 11ª edição. Ed. Guanabara Koogan S.A. Rio de Janeiro, Brasil.



- Rudran, R 1996. General marking techniques. Pp 299-304, in: Wilson, DE; Cole, FR; Nichols, JD; Rudran, R & Foster, MS (eds.) **Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for mammals.** Smithsonian Institution Press, Washington, EUA, 409p.
- SAS Institute, Inc. 1987. **S.A.S. Users Guide: Statistics** Version 6<sup>th</sup> ed. Cary, N. C., E.U.A.
- Toledo Filho, DV; Leitão Filho, HF; Bertoni, EA & Parente, PR 1993. Composição florística do estrato arbóreo da Reserva Estadual de Águas da Prata (SP). **Rev. Inst. Flor., São Paulo** 5(2): 113-122.
- Traub, R 1985. Coevolution of fleas and mammals. Pp. 295-437, in: Kim, KC (ed.) **Coevolution of parasitic arthropods and mammals.** Wiley-Interscience Publication, New York, E.U.A. 800pp.

## CAPÍTULO 4

---

### *Rogenhofera dasypoda*, parasito de *Akodon serrensis*

Primeiro relato de *Rogenhofera dasypoda* Brauer, 1896 (Diptera: Cuterebridae) parasitando *Akodon serrensis* (Rodentia: Muridae).

**David Eduardo Paolinetti Bossi e Arício Xavier Linhares**

Departamento de Parasitologia, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Caixa Postal 6109, 13083-970 Campinas, SP, Brazil.

During a study of ectoparasits of small mammals in a southeastern Brazilian rain forest, two larvae of *Rogenhofera dasypoda* (Diptera: Cuterebridae) were found parasitizing two adult males of *Akodon serrensis* (Rodentia: Cricetidae). The hosts were collected at the “Parque Nacional da Serra da Bocaina”, São Paulo State, Brazil, located approximately 1200 m above sea level. using Sherman® live traps. The larvae pupated immediately after leaving the host and the pupae were placed in moist leaf litter. The first adult emerged after 64 days and the other after 67 days at ambient temperature.

Palavras-chaves: Cuterebridae - *Rogenhofera dasypoda* - *Akodon serrensis* - *Delomys sublineatus* – Bocaina - Mata Atlântica

A ordem Diptera é constituída por cerca de 85.000 espécies, sendo considerada menor do que as ordens Coleoptera, Hymenoptera e Lepidoptera. Entretanto, as moscas podem ser consideradas um dos grupos dominantes de insetos, pois são muito abundantes, podem ser encontradas em diferentes habitats e possuem famílias com membros parasitos

de outros insetos e também de vertebrados, predadores e sarcossaprófagos (DALY *et al.* 1998). Dez famílias desta ordem estão associadas a mamíferos, das quais Cuterebridae (83 espécies), Gasterophilidae (18 espécies), Hypodermatidae (20 espécies) e Oestridae (34 espécies) apresentam exclusivamente larvas parasitas de mamíferos (MARSHALL, 1981; KIM & ADLER, 1985). As larvas de Cuterebridae e de Hypodermatidae são parasitos subcutâneos (KIM, 1985). A família Cuterebridae não difere das outras moscas, apresentando os seguintes estágios de desenvolvimento: ovo, larva (três instares), pupa e adulto. A larva produz miíase furuncular em roedores, lagomorfos, primatas, incluindo o homem (CATTS, 1982) e marsupiais (BOSSI & BERGALLO, 1992). A capacidade reprodutiva de machos e fêmeas de *Peromyscus lecopus* (Rafinesque, 1818) não foi afetada depois de terem sido parasitados por *Cuterebra fontinella* Clark 1827 (TIMM & COOK, 1979). O mesmo ocorreu para machos e fêmeas de *Oryzomys russatus* (Wargner, 1842) parasitados por *Metacuterebra apicalis* (Guérin-Meneville, 1835) no sudeste do Brasil (BERGALLO *et al.*, 2000).

A família Cuterebridae está restrita ao Novo Mundo, possuindo alguns gêneros pouco estudados e conhecidos, principalmente no que se refere à sua biologia (CATTS, 1982). Espécies do gênero *Cuterebra* ocorrem na região Neártica entretanto espécies do gênero *Cuterebra*, *Metacuterebra*, *Alouattamyia*, *Andinocuterebra*, *Cuterebrella*, *Dermatobia*, *Montemyia*, *Rogenhofera* e *Pseudogametes* ocorrem na região Neotropical (LEITE, 1987).

As poucas espécies de Cuterebridae que têm sido estudadas em detalhes, ocorrem nas áreas temperadas da região Neártica (XIA & MILLAR, 1990). A biologia de espécies Neotropicais é pouco conhecida, a maioria dos trabalhos trata da biologia das larvas e associação do parasito com o hospedeiro (GUIMARÃES & PAPAVERO, 1990). A

associação de Cuterebridae com seus hospedeiros ainda precisa de trabalhos mais detalhados. Com exceção de poucas espécies de uma limitada área geográfica, dados sobre esta associação ainda são escassos. A associação dos Cuterebridae com seus hospedeiros ainda é problemática (GUIMARÃES *et al.*, 1983).

No Brasil, ocorrem cinco espécies do gênero *Rogenhofera*, das quais apenas *Rogenhofera grandis* (Guérin-Méneville, 1844) apresenta hospedeiros conhecidos: *Akodon azarae* (Fischer, 1829) (Rodentia: Muridae), *Akodon molinae* Contrera 1968 (Rodentia: Muridae), *Oligoryzomys flavescens* (Waterhouse, 1837) (Rodentia: Muridae), *Reithrodon physodes* (Olfers, 1818) (Rodentia: Muridae) e *Sciurus aestuans* (Linnaeus, 1766) (Rodentia: Sciuridae), todos coletados na Argentina (GUIMARÃES *et al.*, 1983; VIGNAU & ZULETA, 1991; GUIMARÃES & PAPAVERO, 1999).

O presente trabalho relata a ocorrência de dois espécimes de *Rogenhofera dasyпода* Brauer, 1896 parasitando dois espécimes de *Akodon serrensis* (Thomas, 1902) no Parque Nacional da Serra da Bocaina, área serrana que faz parte da Serra do Mar no sudeste brasileiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

Um estudo sobre ectoparasitismo em pequenos mamíferos de três áreas serranas do sudeste brasileiro foi desenvolvido no Parque Nacional da Serra da Bocaina, situada entre os estados de São Paulo e Rio de Janeiro, Parque Nacional do Itatiaia, entre os estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais e Serra da Fartura, entre os estados de São Paulo e Minas Gerais. No Parque Nacional da Serra da Bocaina (22°44.125'S 44°37.007'W) foi montada uma grade de coleta localizada à margem direita do rio Mambucaba, a uma altitude de aproximadamente 1200 m acima do nível do mar, pertencente ao município de São José do

Barreiro, estado de São Paulo. A grade ocupou uma área de 32.400 m<sup>2</sup>, composta por 10 trilhas paralelas e distantes 20 metros entre si, com 10 armadilhas em cada trilha. Foram utilizadas 100 armadilhas “live-trap” do tipo Sherman<sup>®</sup>. As iscas foram banana e mandioca com creme de amendoim, utilizadas intercaladamente. As armadilhas foram colocadas no chão da floresta, geralmente à tarde, e vistoriadas pela manhã (Bossi & Bergallo, 1992). As coletas foram trimestrais com duração de quatro noites consecutivas, durante o período de junho de 1999 a maio de 2001.

Os mamíferos coletados foram pesados, medidos, o sexo determinado, ectoparasitos coletados e marcados com brincos numerados (Rudran, 1996). Sendo soltos em seguida no mesmo ponto onde foram capturados.

As larvas de *R. dasyпода* foram retiradas dos hospedeiros no final da fase larval, quando as larvas estavam abandonando os hospedeiros, para evitar que elas fossem mortas pelos roedores caso elas emergissem no interior da armadilha. As larvas foram colocadas em frascos de vidros com 8,0 cm de diâmetro e 18,0 cm de profundidade, com tampas de rosca com pequenas perfurações. Os frascos estavam cheios de folhiço levemente umidecido, mantido a 27+/- 1 °C até a eclosão do adulto. A mosca adulta foi morta por asfixia por éter.

## RESULTADOS

Foram coletados 121 espécimes de *Akodon serrensis*. Destes, apenas três animais machos adultos apresentavam, próximo à região anal, uma larva de cuterebrídeo. Duas estavam desenvolvidas e abandonando o hospedeiro. Um dos hospedeiros pesava 18 gramas e foi coletado no dia 18 de julho de 1999 e outro pesava 26 gramas e foi coletado no dia 21 de abril de 2001. As larvas pesavam aproximadamente dois gramas.

O primeiro adulto (figura 1) eclodiu do pupário após 64 dias, o segundo eclodiu após 67dias. Ambos eram fêmeas, pertencentes à espécie *Rogenhofera dasypoda* (Diptera: Cuterebridae). A identificação foi confirmada pelo Dr. José Henrique Guimarães.

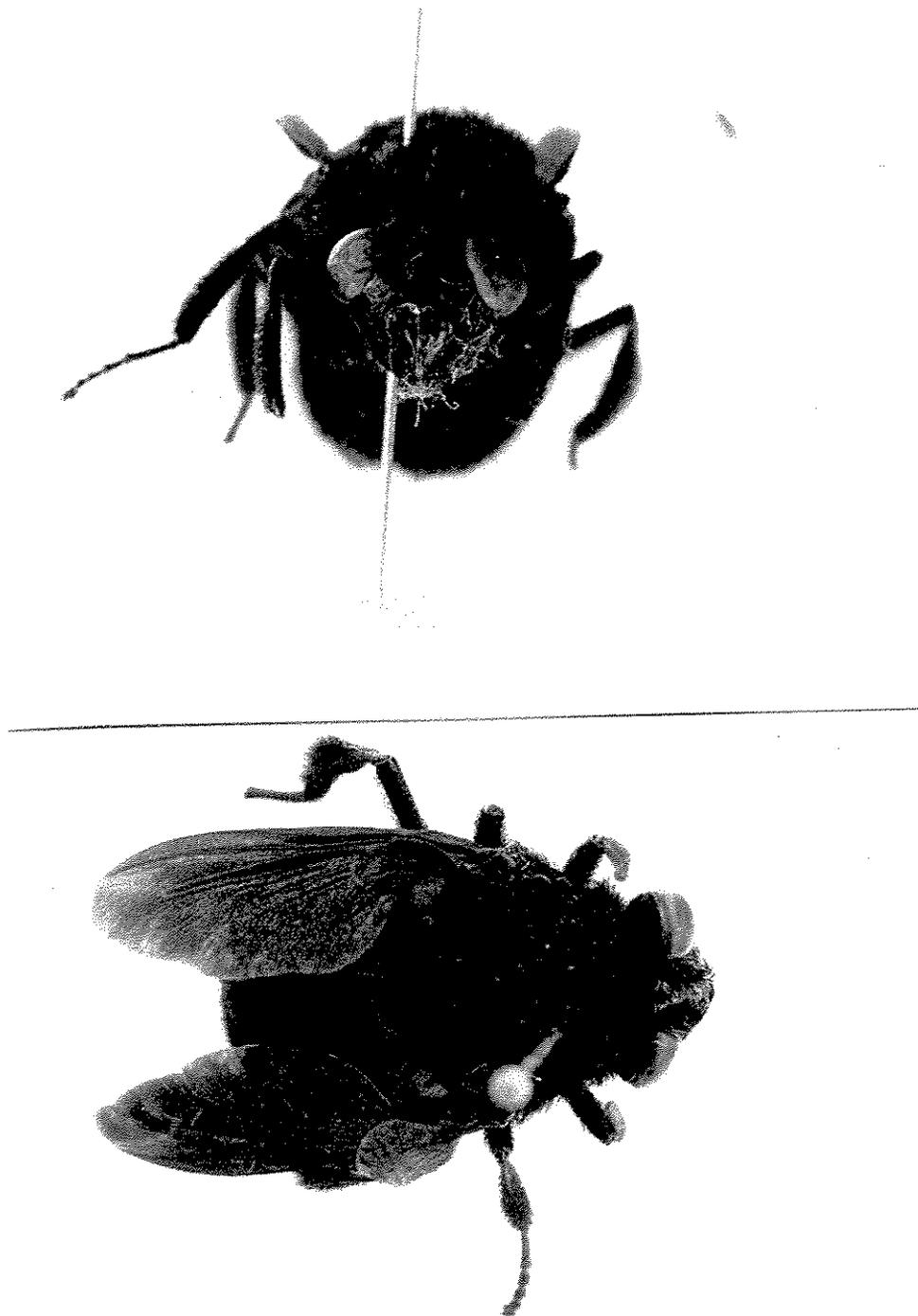


Figura 1 – Exemplar fêmea adulta de *Rogenhofera dasypoda*

Durante as coletas na Bocaina foram capturados outros dois exemplares de roedores também com míases de cuterebrídeos na região perianal: uma fêmea de *Delomys sublineatus* (Rodentia: Muridae) e um macho de *Akodon serrensis*. A larva de *Delomys sublineatus* (figura 2) foi retirada ainda pouco desenvolvida e a de *Akodon serrensis* estava na fase de pré-pupa (figura 3).

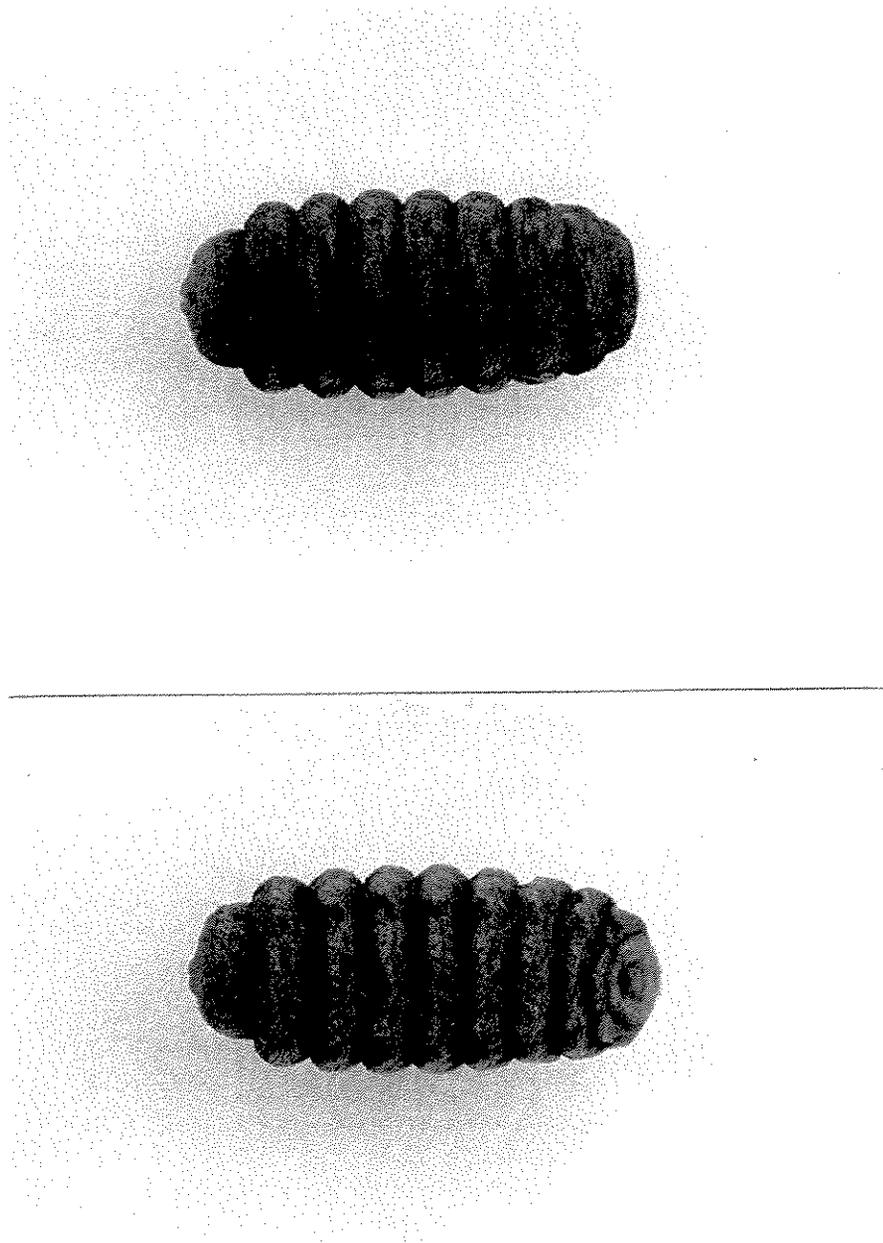


Figura 2 – Larva de 3<sup>o</sup>. instar de *Rogenhofera* sp. encontrada em *Delomys sublineatus*.

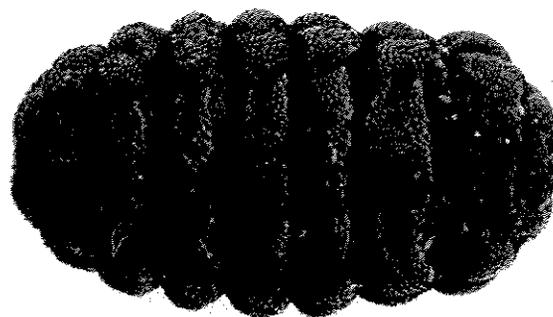
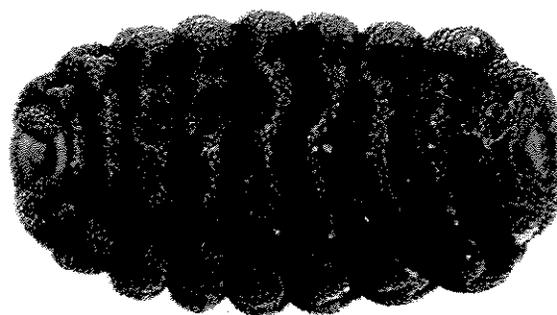


Figura 3 – Pré-pupa de *Rogenhoferia* sp. encontrada em *Akodon serrensis*.

Os exemplares do gênero *Rogenhoferia* possuem algumas características que os diferenciam dos outros gêneros. Corpo robusto e muito piloso. Olhos pequenos. Cerdas ausentes. Carena facial forte. Arista nua. Placa facial fortemente côncava. Lados da placa facial convergindo em direção ao epistoma. Proboscida reduzida. Base da antena bem

separada; terceiro segmento antenal muito curto. Pernas moderadamente alongadas. Abdome subtriangular, coberto com pêlos curtos e longos (GUIMARÃES & PAPAVERO, 1999; GUIMARÃES *et al.*, 2001). *Rogenhofera dasypoda* difere das outras quatro espécies descritas para Brasil por possuir o escutelo com pêlos pretos, ocelos bem desenvolvidos, o epistoma mais largo do que a carena facial inferior e abdome preto com raros pelos amarelos no quarto e quinto tergito (GUIMARÃES & PAPAVERO, 1999).

### DISCUSSÃO

*Rogenhofera dasypoda* ocorre apenas na região sudeste brasileira nos estados do Espírito Santo, do Rio de Janeiro e de São Paulo. Além de ser uma mosca rara, poucos são os trabalhos com pequenos mamíferos em regiões serranas, o que dificulta o estudo da biologia desta espécie. Este trabalho registra pela primeira vez um hospedeiro naturalmente parasitado por esta espécie. Na Serra da Bocaina, já foi coletada uma outra espécie, *Rogenhofera trigonophora* Brauer, 1863, a 1.650 m acima do nível do mar, cujo hospedeiro não foi identificado (GUIMARÃES & PAPAVERO, 1999).

Comparando as larvas que não eclodiram de *D. sublineatus* (Thomas, 1903) e de *A. serrensis* com a descrição da larva de *Rogenhofera bonaerensis* (Del Ponte, 1939), feita por Vignau & Zuleta (1991), é possível confirmar que ambas são larvas de espécie do gênero *Rogenhofera*. Apesar das larvas terem sido encontradas na mesma região geográfica e estarem se desenvolvendo na mesma área anatômica dos diferentes hospedeiros. A identificação a nível específico requer a eclosão do adulto. Como isso não foi possível devido à imaturidade da larva, podemos apenas afirmar o gênero da mosca.

### AGRADECIMENTOS

Agradecemos as Dras. Helena de Godoy Bergallo (Departamento de Ecologia – UERJ) e Lena Geise (Departamento de Zoologia – UERJ) pela identificação dos pequenos

mamíferos e ao Dr. José Henrique Guimarães (Instituto Biológico - SP) pela confirmação da identificação das moscas, a equipe de campo composta pelos alunos da Faculdade de Medicina Veterinária (FEOB): Adriano J. Dall'Olio, Adriano Ronconi e Marcos A. Ivo, pelo aluno de Medicina (UNICAMP) Leandro Bianco de Moraes e pelos biólogos Tatiana T. L. Ribeiro (UERJ) e Renato Mangolin (UERJ).

Agradecemos à FAPESP processo: 98/01296-9, que financiou esta pesquisa, ao apoio logístico da UNICAMP, da Fundação de Ensino Otávio Bastos, da UERJ e do IBAMA processos 02001,005474/98-96 e 02027.008759/99-81 SP.

#### BIBLIOGRAFIA

- Bossi, DEP & Bergallo, HG 1992. Parasitism by cuterebrid botflies (*Metacuterebra apicalis*) in *Oryzomys nitidus* (Rodentia: Cricetidae) and *Metachirus nudicaudatus* (Marsupialia: Didelphidae) in a southeastern Brazilian rain forest. **J. Parasitol.** 78(1): 142-145.
- Catts, EP 1982. Biology of New World bot flies: Cuterebridae. **Annu. Rev. Entomol.** 27: 313-338.
- Daly, HV, Doyen, JT & Purcell III, AH 1998. **Introduction to insect biology and diversity.** Oxford University Press, New York, E.U.A. 680p.
- Guimarães, JH & Papavero, N 1999. **Myiasis in man and animals in the neotropical region.** Editora Plêaide. São Paulo, Brasil. 308p.
- Guimarães, JH; Papavero, N & Prado, AP 1983. As miíases na região neotropical (identificação, biologia, bibliografia). **Revta Bras. Zool.** 1(4): 239-416.
- Guimarães, JH, Tucci, EC, Barros-Battesti, DM 2001. **Ectoparasitos de importância veterinária.** Editora Plêiade, São Paulo, Brasil. 217pp.
- Marshall, AG 1981. **The ecology of ectoparasitic insects.** Academic Press Inc., Londres, G.B. 459 p.
- Rudran, R 1996. General marking techniques. Pp 299-304, in: Wilson, DE; Cole, FR; Nichols, JD; Rudran, R & Foster, MS (eds.) **Measuring and monitoring biological**

**diversity. Standard methods for mammals.** Smithsonian Institution Press, Washington, EUA, 409p.

Vignau, ML & Zuleta, GA 1991. Descripción de los estadios preimaginales de *Rogenhofera bonaerensis* (Del Ponte, 1939) (Diptera, Cuterebridae). **Stud. Neot. Fauna Env. 3:** 129-133.

## CAPÍTULO 5

---

### **Amblyopinini associados a pequenos mamíferos**

**Amblyopinini (Coleoptera: Staphylinidae) associados a pequenos mamíferos de três áreas serranas do Sudeste brasileiro.**

**David Eduardo Paolinetti Bossi e Arício Xavier Linhares**

Departamento de Parasitologia, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Caixa Postal 6109, 13083-970 Campinas, SP, Brasil.

For two years, a study on ectoparasites of small mammals was done in three highland areas of the Brazilian southeast (Serra da Fartura–SP, Parque Nacional do Itatiaia–RJ and Parque Nacional da Serra da Bocaina–SP). In each site a capture grid was set in the first year and a capture transect in the second year. In both years 100 Sherman's traps (live-trap) were used. The arthropods associated to the mammals were collected by brushing the hosts. The tribe Amblyopinini (Coleoptera: Staphylinidae) is associated to rodents and marsupials. There are six genera in this tribe, and two of them, *Amblyopinus* and *Amblyopinodes*, occur in Brazil. Beetles of these two genera were found (95 *Amblyopinus* and 147 *Amblyopinodes*) associated to 10 species of rodents and 3 species of marsupials. The occurrence of these beetles was positively associated with the warm and humid months. There were statistical differences in the abundance among the three areas and they did not show preference for the sex of the hosts.

Palavras chave: Coleoptera – Amblyopinini – *Amblyopinus* – *Amblyopinodes* – roedores – marsupiais - Mata Atlântica – Itatiaia – Bocaina - Fartura.

A ordem Coleoptera, com mais de 360.000 espécies descritas, é a maior entre os insetos. A maioria dos besouros é terrestre e herbívora, mas algumas famílias inteiras e parte de outras são predadoras ou parasitóides (ASKEW, 1971; DALY *et al.*, 1998). Algumas espécies de besouros são consideradas ectoparasitos de vertebrados, sempre de mamíferos. Todos os ectoparasitos pertencem a subordem Polyphaga e são agrupadas em 14 gêneros, 6 famílias e 3 superfamílias. Menos de 0,03% (cerca de 72 espécies) de Coleoptera estão associadas a mamíferos. Os besouros considerados como simbióticos pertencem à tribo Amblyopinini (Staphylinidae) (KIM & ADLER, 1985).

Acredita-se que os Amblyopinini iniciaram a sua associação com roedores primitivos no início do período Terciário. A associação com os marsupiais é provavelmente secundária, visto que estes coleópteros são altamente especializados (SEEVERS, 1955; KIM & ADLER, 1985). Esta tribo apresenta seis gêneros descritos, sendo que cinco destes gêneros estão restritos a região Neotropical (*Amblyopinus*, *Amblyopinodes*, *Chilamblyopinus*, *Edrabi* e *Megamblyopinus*), e um gênero monotípico (*Myotyphlus*) restrito à Austrália e à Tasmânia (SEEVERS, 1955; ASHE & TIMM, 1988; ASHE & TIMM, 1989; ASHE & TIMM, 1995).

Até o momento foram encontrados no Brasil Amblyopinini pertencentes aos gêneros *Amblyopinus* e *Amblyopinodes* (ASHE & TIMM, 1988). O gênero *Amblyopinus* ocorre na Mata Atlântica nos estados do Rio de Janeiro (GUITTON *et al.*, 1986), São Paulo (FONSECA, 1939, BOSSI, 1996), Paraná e Santa Catarina (BARROS *et al.*, 1993).

Este trabalho procura relacionar os Amblyopinini com os seus hospedeiros, com os locais de coleta e com a época do ano.

## MATERIAL E MÉTODOS

Um estudo sobre ectoparasitismo em pequenos mamíferos, de duração de dois anos (junho de 1999 a maio de 2001) foi desenvolvido em três áreas, localizadas em diferentes serras do sudeste brasileiro: Parque Nacional da Serra da Bocaina (PARNA Serra da Bocaina) 22°44.125'S 44°37.007'W (entre os estados de São Paulo e Rio de Janeiro), Parque Nacional do Itatiaia (PARNA Itatiaia) 22°26.187'S 44°37.511'W (entre os estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais) e Serra da Fartura 21°53.621'S 46°45.188'W (entre os estados de São Paulo e Minas Gerais). Todas estas áreas estão localizadas a mais de 980 m de altitude. A Serra da Bocaina pertence ao complexo da Serra do Mar, e está separada da Serra do Itatiaia pelo Vale do Paraíba. A Serra do Itatiaia e a Serra da Fartura fazem parte do complexo da Serra da Mantiqueira (Figura 1). A pesquisa foi realizada no interior de formações florestais, caracterizadas como florestas mesófilas semidecíduas de altitude pertencentes ao complexo da Mata Atlântica (TOLEDO FILHO *et al.*, 1993). As três regiões apresentaram variações pluviométricas mensais distintas, porém apresentaram médias anuais semelhantes (Figura 2).

No primeiro ano de pesquisa (junho de 1999 a maio de 2000) foi montada uma grade em cada local estudado, e cada grade ocupou uma área de 32.400 m<sup>2</sup>, composta por 10 trilhas paralelas e distantes 20 metros entre si, com 10 armadilhas em cada trilha. Foram utilizadas 100 armadilhas do tipo Sherman®. No segundo ano de pesquisa (junho de 2000 a maio de 2001) foi montado um transecto em cada área pesquisada, e cada uma possuía uma extensão de 1.980 m, comportando 100 armadilhas distantes entre si 20 metros. As iscas foram banana e mandioca com creme de amendoim, utilizadas intercaladamente. As armadilhas foram colocadas e armadas no chão da floresta, geralmente à tarde, e vistoriadas

pela manhã (BOSSI & BERGALLO, 1992). As coletas foram trimestrais, em cada área, com duração de quatro noites consecutivas.

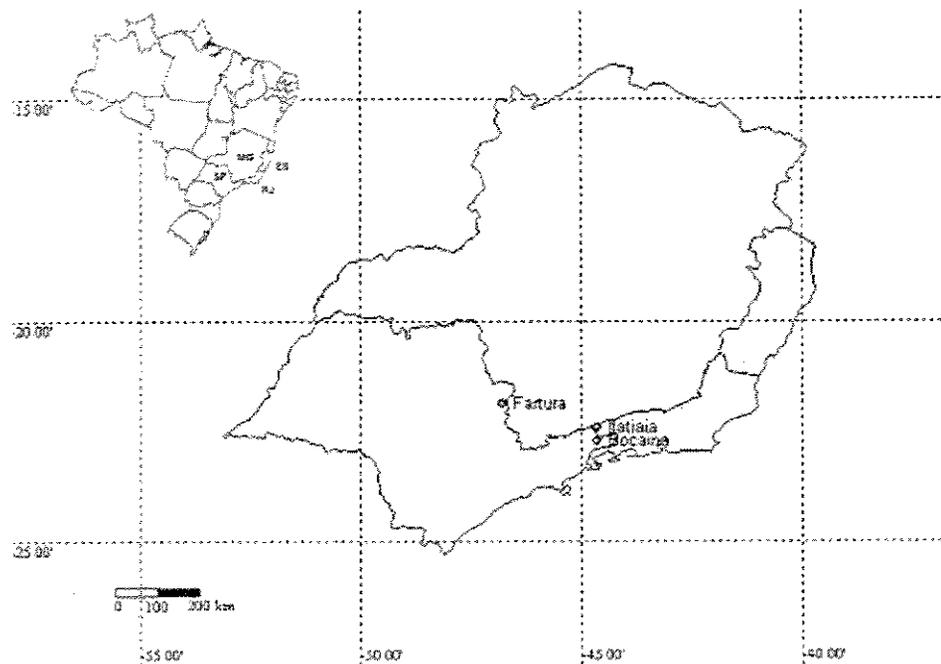


Figura 1. As áreas onde foi realizada a pesquisa na região sudeste brasileira, PARNA Serra da Bocaina, PARNA Itatiaia e Serra da Fartura.

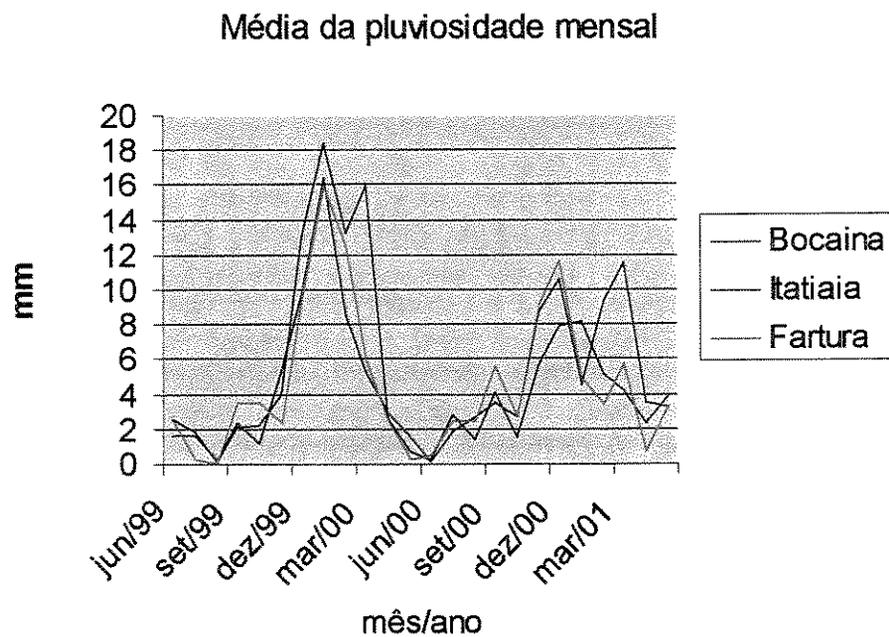


Figura 2. Pluviosidade mensal observada no PARNA Bocaina, no PARNA Itatiaia e na Serra da Fartura, no período de junho de 1999 a maio de 2001.

Os pequenos mamíferos foram manipulados no local de captura, o manuseio foi similar ao utilizado por MARES *et al.* (1986). Os animais foram colocados em saco plástico limpo, nos quais eram pesados com balanças Pesola® de 100 ou 600 gramas. Depois eram transferidos para uma caixa de plástico branco (12,5 x 11,5 x 17,0 cm) junto a um chumaço de algodão embebido em éter, permanecendo no interior da caixa plástica até ficarem anestesiados. Este procedimento facilitava o manuseio dos mamíferos. Após serem retirados da caixa, os animais eram escovados sobre a caixa, marcados com brinco numerados (RUDRAN, 1996) ou com furos nas orelhas seguindo uma combinação com no máximo dois furos por orelha, o que permitia até 99 combinações diferentes (MONTEIRO FILHO, 1987). Os hospedeiros recapturados num mesmo período de coleta não tinham seus artrópodes retirados. Os ácaros eram coletados, junto com os outros artrópodes, no interior da caixa plástica com auxílio de uma pipeta descartável, em seguida eram colocados em frascos plásticos com álcool 70°, sendo que cada indivíduo hospedeiro possuía um frasco, a caixa plástica era limpa antes de receber um novo mamífero para ser anestesiado. Cada frasco recebeu uma etiqueta que foi colocada no interior do frasco e indicava a espécie do hospedeiro, a identificação do mesmo (o código do brinco ou o número de marcação) e a data da coleta (BERGALLO, 1994; BOSSI, 1996).

Os mamíferos foram identificados pela Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Lena Geise (UERJ-RJ) e Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Helena de Godoy Bergallo (UERJ-RJ). Os Amblyopinini foram identificados pelos próprios autores.

A prevalência, a intensidade média e a abundância média foram calculadas, para as principais espécies coletadas, segundo as definições de MARGOLIS *et al.* (1982) e BUSH *et al.* (1997). Os dados foram analisados pelo programa estatístico SAS (SAS INSTITUTE, 1987). As variáveis independentes foram o local de coleta (cada uma das três áreas

pesquisadas), data de coleta, espécie e sexo do hospedeiro e a variável dependente foi a abundância dos Amblyopinini coletados. Duas épocas do ano foram estabelecidas: a época com pouca chuva (seca, do mês de maio até setembro) e a época chuvosa (úmida, do mês outubro até abril). Os dois anos de coleta foram separados em dois períodos, o primeiro período (entre junho de 1999 a maio de 2000) e o segundo período (entre junho de 2000 a maio de 2001). Para se verificar diferenças encontradas entre as médias para cada uma das variáveis foi utilizado o teste de comparações múltiplas de Duncan.

## RESULTADOS

Foram capturados 548 espécimes de pequenos mamíferos, dos quais 279 eram recapturas, de 21 espécies, sendo 13 de roedores e oito de marsupiais. A prevalência, intensidade média e abundância média das espécies de sifonápteros, foram calculadas, relacionadas aos mamíferos hospedeiros e o local onde foram coletados, na Serra da Fartura nenhum do gênero *Amblyopinus* e apenas um espécime do gênero *Amblyopinodes* foi coletado, no único espécime de *Nectomys squamipes* capturado neste local. Do total de mamíferos coletados, 113 animais de 14 espécies apresentaram associação com a tribo Amblyopinini, tendo sido coletados 242 espécimes desta tribo, 95 do gênero *Amblyopinus* e 147 do gênero *Amblyopinodes* (Tabela I). Não foram encontrados Amblyopinini nas seguintes espécies de roedores: *Oligoryzomys nigripes*, *Thaptomys nigrita* e *Juliomys* sp. e de marsupiais: *Monodelphis scalops*, *Monodelphis americana*, *Didelphis aurita* e *Gracilinanus agilis*.

Fatores analisados mostraram resultados significativos tanto para o gênero *Amblyopinus* quanto para o gênero *Amblyopinodes* (tabela II). Nos testes de comparações múltiplas de Duncan, somente as médias dos Locais de coleta e as Épocas do ano

mostraram-se significativamente diferentes para os gêneros da tribo Amblyopinini, sendo que para Local de coleta, somente o gênero *Amblyopinodes* foi significativo (Tabela III).

**Tabela I** - Prevalência, intensidade média e abundância média dos gêneros *Amblyopinus* e *Amblyopinodes* relacionados aos hospedeiros no PARNA Itatiaia e PARNA Serra da Bocaina, no período de junho de 1999 a maio de 2001.

Hospedeiro (N)	Amblyopinini (N)	PARNA Bocaina			PARNA Itatiaia		
		Prevalência	Intensidade média	Abundância média	Prevalência	Intensidade média	Abundância média
<b>MARSUPIAIS</b>							
<i>Thylamys velutinus</i> (2)	<i>Amblyopinus</i> sp. (4)	0.5	2	1	-	-	-
<i>Philander frenatus</i> (18)	<i>Amblyopinus</i> sp. (7)	0.33	7	2.33	-	-	-
<i>Marmosops paulensis</i> (9)	<i>Amblyopinodes</i> sp. (7)	1	7	7			
<i>Marmosops incanus</i> (8)	<i>Amblyopinus</i> sp. (1)	-	-	-	0.125	1	0.125
<b>ROEDORES</b>							
<i>Oligoryzomys flavescens</i> (10)	<i>Amblyopinodes</i> sp. (4)	-	-	-	0.09	4	0.363
<i>Akodon cursor</i> (13)	<i>Amblyopinus</i> sp. (3)	-	-	-	0.153	1	0.153
	<i>Amblyopinodes</i> sp. (8)	-	-	-	0.461	1.333	0.615
<i>Trinomys graciosus</i> (9)	<i>Amblyopinus</i> sp. (2)	-	-	-	0.111	2	0.222
	<i>Amblyopinodes</i> sp. (13)	-	-	-	0.333	4.333	1.444
<i>Oryzomys ratticeps</i> (2)	<i>Amblyopinodes</i> sp. (3)	1	2	2	1	1	1
<i>Oxymycterus</i> sp. (7)	<i>Amblyopinodes</i> sp. (12)	-	-	-	0.25	6	1.5
<i>Nectomys squamipes</i> (3)	<i>Amblyopinodes</i> sp. (9)	-	-	-	0.666	4	2.666
<i>Akodon serrensis</i> (121)	<i>Amblyopinus</i> sp. (61)	0.255	2.04	0.520	0.285	1.666	0.476
	<i>Amblyopinodes</i> sp. (16)	0.061	1.666	0.102	0.285	1	0.285
<i>Akodon montensis</i> (206)	<i>Amblyopinus</i> sp. (10)	0.041	1.666	0.069	-	-	-
	<i>Amblyopinodes</i> sp. (23)	0.111	1.437	0.159	-	-	-
<i>Delomys dorsalis</i> (30)	<i>Amblyopinus</i> sp. (5)	0.166	1	0.166	0.166	1	0.166
	<i>Amblyopinodes</i> sp. (17)	0.111	4	0.444	0.083	9	0.75
<i>Delomys sublineatus</i> (55)	<i>Amblyopinus</i> sp. (2)	0.046	1	0.046	-	-	-
	<i>Amblyopinodes</i> sp. (35)	0.372	2.187	0.813	-	-	-

**Tabela II** – Valores de F e p da frequência média de Amblyopinini na Serra da Fartura – SP, no Parque Nacional da Serra da Bocaina – SP e no Parque Nacional do Itatiaia – RJ, junho de 1999 a maio de 2001.

Variáveis	<i>Amblyopinus</i> sp.		<i>Amblyopinodes</i> sp.	
	F	P	F	P
Local da coleta	6.23	0.0021	19.33	<0.0001
Época do ano	6.72	0.0099	6.71	0.0099
Ano da coleta	3.36	0.0675	2.58	0.1089
Espécie do hospedeiro	3.92	<0.0001	6.37	<0.0001
Sexo do hospedeiro	1.52	0.2179	0.21	0.6458
Local da coleta e a Época do ano	4.07	0.0176	0.91	0.4018
Local e o Ano de coleta	1.37	0.2553	8.55	0.0002
Local da coleta e Espécie do hospedeiro	4.07	0.0001	9.40	<0.0001
Local da coleta e Sexo do hospedeiro	0.25	0.7819	0.95	0.3877
Época e Ano da coleta	0.38	0.5389	0.66	0.4181
Época do ano e Espécie do hospedeiro	3.37	0.0002	3.09	0.0005
Época do ano e Sexo do hospedeiro	0.88	0.3478	5.36	0.0210
Ano da coleta e Espécie do hospedeiro	2.41	0.0050	2.96	0.0006
Ano da coleta e Sexo do hospedeiro	0.00	0.9653	1.32	0.2509
Espécie e Sexo do hospedeiro	1.18	0.2875	0.86	0.6007

**Tabela III** - Relações entre os fatores: local de coleta e época do ano, a média e desvio padrão de coleópteros dos gêneros da tribo Amblyopinini e agrupamento segundo o Teste de Duncan\* na Serra da Fartura, PARNA Itatiaia e PARNA Serra da Bocaina, no período de junho de 1999 a maio de 2001.

Fatores		Gêneros da tribo Amblyopinini	
		<i>Amblyopinus</i>	<i>Amblyopinodes</i>
Local de coleta	Itatiaia	0.20213 ± 0.61487 (A)	0.68085 ± 1.53953 (A)
	Bocaina	0.24051 ± 0.82370 (A)	0.25949 ± 0.84086 (B)
	Fartura	0.00000 (A)	0.00893 ± 0.09449 (C)
Época do ano	Úmida	0.24651 ± 0.87524 (A)	0.38605 ± 1.18983 (A)
	Seca	0.13681 ± 0.53704 (B)	0.20847 ± 0.72459 (B)

\* As médias seguidas de pelo menos uma letra igual não são significativamente diferentes de acordo com o teste de comparações múltiplas de Duncan.

Testes de comparações múltiplas de Duncan, para o local PARNA Bocaina, apresentou os Anos e Época de coleta e o Sexo dos hospedeiros significativamente

diferentes para os gêneros da tribo Amblyopinini (Tabela IV). O PARNA Itatiaia não apresentou fatores, que segundo o Teste de Duncan, fossem significativamente diferentes para os gêneros da tribo Amblyopinini.

**Tabela IV** - Relações entre os fatores relacionados ao local PARNA Serra da Bocaina, ano de coleta, época do ano, sexo dos hospedeiros, a média e desvio padrão de coleópteros dos gêneros da tribo Amblyopinini e agrupamento segundo o Teste de Duncan\*, no período de junho de 1999 a maio de 2001.

Fatores		Gêneros da tribo Amblyopinini	
		<i>Amblyopinus</i>	<i>Amblyopinodes</i>
Ano	1° ano	0.29474 ± 0.96361 (A)	0.35789 ± 0.99646 (A)
	2° ano	0.15873 ± 0.54277 (A)	0.11111 ± 0.49351 (B)
Época do ano	Úmida	0.43396 ± 1.18739 (A)	0.35849 ± 1.08837 (A)
	Seca	0.14286 ± 0.53452 (B)	0.20952 ± 0.68049 (A)
Sexo do hospedeiro	Macho	0.31138 ± 1.01734 (A)	0.23952 ± 0.87267 (A)
	Fêmea	0.16107 ± 0.52075 (B)	0.28188 ± 0.80606 (A)

\* As médias seguidas de pelo menos uma letra igual não são significativamente diferentes de acordo com o teste de comparações múltiplas de Duncan.

Entre os hospedeiros coletados, somente o marsupial *Philander frenata* foi coletado nos três locais. Entretanto, somente o gênero *Amblyopinus* estava associado a este hospedeiro, que ocorreu apenas na Bocaina. Apenas o roedor *Akodon serrensis*, que ocorreu na Bocaina e em Itatiaia apresentou o Local e o Ano da coleta significativamente diferentes para o gênero *Amblyopinodes*, além da Época do ano ser significativamente diferente para o gênero *Amblyopinus* (Tabela V). Os outros mamíferos não apresentaram fatores significativamente diferentes para os gêneros da tribo Amblyopinini.

**Tabela V** - Relações entre os fatores relacionados ao hospedeiro *Akodon serrensis*, local de coleta, época do ano, ano de coleta, a média e desvio padrão de coleópteros dos gêneros da tribo Amblyopinini e agrupamento segundo o Teste de Duncan\* na Serra da Fartura, PARNA Itatiaia e PARNA Serra da Bocaina, no período de junho de 1999 a maio de 2001.

Fatores		Gêneros da tribo Amblyopinini	
		<i>Amblyopinus</i>	<i>Amblyopinodes</i>
Local de coleta	Itatiaia	0.5238 ± 1.03049 (A)	0.3333 ± 0.57735 (A)
	Bocaina	0.5102 ± 1.14194 (A)	0.0918 ± 0.40833 (B)
Época do ano	Úmida	0.7800 ± 1.35962 (A)	0.20000 ± 0.57143 (A)
	Seca	0.3188 ± 0.86590 (B)	0.08696 ± 0.33162 (A)
Ano	1º ano	0.7170 ± 1.36406 (A)	0.22642 ± 0.60896 (A)
	2º ano	0.3485 ± 0.85020 (A)	0.06061 ± 0.24043 (B)

\* As médias seguidas de pelo menos uma letra igual não são significativamente diferentes de acordo com o teste de comparações múltiplas de Duncan.

## DISCUSSÃO

No presente estudo foram coletados Amblyopinini dos gêneros *Amblyopinus* e *Amblyopinodes*, apesar dos poucos trabalhos realizados sobre esta tribo, estes são os únicos gêneros descritos para o Brasil. Os besouros estafilinídeos destes gêneros ocorreram em mais espécies de roedores, pois de 13 espécies de roedores encontradas, 10 espécies apresentaram Amblyopinini associados, enquanto que em oito espécies de marsupiais encontradas, apenas quatro espécies estavam associadas a Amblyopinini. Este maior número de espécies de roedores associados aos Amblyopinini corrobora com a hipótese de que a relação dos Amblyopinini com roedores é anterior a associação com os marsupiais, sendo esta última provavelmente secundária (SEEVERS, 1955; KIM & ADLER, 1985). A prevalência de Amblyopinini mostrou-se alta em alguns hospedeiros, que apresentaram baixo índice de captura, em *Delomys dorsalis* ela se mostrou muito semelhante nos dois Parques, apesar de ser o primeiro relato da associação de Amblyopinini com esta espécie de roedor. Este fato indica uma relação estável; o mesmo se deu com *Akodon serrensis* e o gênero *Amblyopinus*. A intensidade média variou de um a nove podendo ser considerada

alta, pois poucos hospedeiros apresentaram apenas um *Amblyopinini*, com isso a abundância média, de uma forma geral, foi alta.

Apesar de FONSECA (1939) ter encontrado *Amblyopinus longus* Franz, 1930 em *Didelphis aurita*, os marsupiais desta espécie encontrados nesta pesquisa não apresentavam espécies da tribo *Amblyopinini*, apesar de terem sido capturados poucos indivíduos e em sua totalidade jovens. No roedor *Thaptomys nigrita*, também não foram encontrados coleópteros do gênero *Amblyopinus*. No murídeo *Oxymycterus* sp., foram encontrados apenas exemplares de *Amblyopinodes* sp. O roedor *Akodon montensis* apresentou o gênero *Amblyopinodes* e também o gênero *Amblyopinus*, fato que foi observado por Fonseca (1939).

Os três locais de coleta mostraram-se diferentes com relação à ocorrência de *Amblyopinini*. Na Fartura apenas um espécime do gênero *Amblyopinodes* foi coletado. Apesar de estarem inseridos nos complexo da Mata Atlântica, os três locais são diferentes com relação à ocorrência de *Amblyopinini*.

Os *Amblyopinini* não mostraram preferência pelo sexo dos hospedeiros. A única exceção ocorreu quando foram comparados, pelo teste de Duncan, às médias de ocorrência dos *Amblyopinus* e o sexo dos hospedeiros de *Amblyopinus* na Bocaina. Todas as outras relações estabelecidas que envolveram o sexo do hospedeiro não foram significativas.

A época do ano com maior pluviosidade mostrou-se significativamente diferente da época mais seca com relação à tribo *Amblyopinini*. A maior ocorrência dos coleópteros, possivelmente está associada à época reprodutiva dos mesmos ou dos hospedeiros.

As diferenças entre os anos de coleta não foram significativas com relação à tribo *Amblyopinini*, mesmo com o deslocamento da área de coleta e a substituição da grade pelo transecto de coleta dos pequenos mamíferos. Apenas quando foram comparadas as médias

de incidência dos Amblyopinini e do ano de coleta na Bocaina, os espécimes do gênero *Amblyopinodes* apresentaram uma maior ocorrência no primeiro ano.

A relação entre local de coleta e mamífero hospedeiro foi significativa com relação à tribo Amblyopinini. Um dos fatores responsáveis por esta diferença é a grande diferença na composição de espécies de pequenos mamíferos entre os locais de coleta, bem como na incidência de Amblyopinini nos diferentes locais. Na Fartura foi coletado apenas um exemplar desta tribo, sendo que neste local ocorrem cinco espécies de hospedeiros que apresentaram associação com os coleópteros nos outros dois locais pesquisados.

A espécie do hospedeiro mostrou-se significativa para os dois gêneros de Amblyopinini, não sendo, porém, significativas quando relacionadas a outras variáveis. Uma das principais características dos hospedeiros é o grande número de espécimes e a pequena ocorrência de Amblyopinini nelas. A ocorrência inconstante na maioria das espécies hospedeiras ao longo do período de captura aliado ao fato de que algumas espécies tiveram apenas um indivíduo coletado, outras em apenas um sexo e outras ocorreram em apenas um local de coleta dificultaram a análise quantitativa dos dados. Porém, é possível perceber diferenças qualitativas nas características de incidência sobre os hospedeiros.

#### **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos as Dras. Helena de Godoy Bergallo (Departamento de Ecologia – UERJ) e Lena Geise (Departamento de Zoologia – UERJ) pela identificação dos pequenos mamíferos, a equipe de campo composta pelos alunos da Faculdade de Medicina Veterinária (FEOB): Adriano J. Dall’Olio, Adriano Ronconi e Marcos A. Ivo, pelo aluno de Medicina (UNICAMP) Leandro Bianco de Moraes e pelos biólogos Tatiana T. L. Ribeiro (UERJ) e Renato Mangolin (UERJ).

Agradecemos à FAPESP processo: 98/01296-9, que financiou esta pesquisa, ao apoio logístico da UNICAMP, da Fundação de Ensino Otávio Bastos, da UERJ e do IBAMA processos 02001,005474/98-96 e 02027.008759/99-81 SP.

## BIBLIOGRAFIA

- Ashe, JS & Timm, RM 1988. *Chilamblyopinus piceus*, a new genus and species of Amblyopinine (Coleoptera: Staphylinidae) from Southern Chile, with a discussion of Amblyopinine generic relationships. **Journal of the Kansas Entomological Society** 61(1): 46-57.
- Ashe, JS & Timm, RM 1989. The probable larva of an undescribed species of *Edrabius* (Coleoptera: Staphylinidae) and its implications for the systematics of the tribe Amblyopinini. **Journal of the Kansas Entomological Society** 62(3): 374-380.
- Ashe, JS & Timm, RM 1995. Systematics, distribution, and host specificity of *Amblyopinus* Solsky 1875 (Coleoptera Staphylinidae) in Mexico and Central América. **Tropical Zoology** 8: 373-399.
- Askew, RR 1971. **Parasitic Insects**. Amerixcan Elsevier Publishing Company, Inc. New York, E.U.A. 316p.
- Barros, DM, Linardi, PM & Botelho, JR 1993. Ectoparasites of some wild rodents from Paraná State, Brazil. **J. Med. Ent.** 30(6): 1068-1070.
- Bergallo, HG 1994. Ecology of small mammal community in an Atlantic Forest area in Southeastern Brazil. **Stud. Neotr. Fauna Environ.** 29(4): 197-217.
- Bossi, DEP 1996. **Ectoparasitismo em pequenos mamíferos da Estação Ecológica de Juréia-Itatins, Iguape (SP)**. Tese de mestrado, UNICAMP, Campinas-SP, Brasil.
- Bossi, DEP & Bergallo, HG 1992. Parasitism by cuterebrid botflies (*Metacuterebra apicalis*) in *Oryzomys nitidus* (Rodentia: Cricetidae) and *Metachirus nudicaudatus* (Marsupialia: Didelphidae) in a southeastern Brazilian rain forest. **J. Parasitol.** 78(1): 142-145.
- Bush, AO; Lafferty, KD; Lotz, JM & Shostak, AW 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. **J. Parasitol.** 83(4): 575-583.
- Daly, HV, Doyen, JT & Purcell III, AH 1998. **Introduction to insect biology and diversity**. Oxford University Press, New York, E.U.A. 680p.

- Fonseca, FOR 1939. Espécies de *Amblyopinus* parasitas de murideos e dielfideos em São Paulo (Coleoptera, Staphylinidae). **Mem. Inst. Butantan** 12: 191-194.
- Guitton, N, Araújo Filho, NA & Sherlock, IA 1986. Ectoparasitos de roedores e marsupiais no ambiente silvestre de Ilha Grande, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 81(2): 233-234.
- Kim, KC & Adler, PH 1985. Patterns of insect parasitism in mammals. Pp. 157-196, in: Kim, KC (ed.) **Coevolution of parasitic arthropods and mammals**. Wiley-Interscience Publication, New York., E.U.A. 800p.
- Mares, MA; Ernest, KA & Gettinger, DD 1986. Small mammal community structure and composition in the Cerrado Province of Central Brazil. **J. Trop. Ecol.** 2: 289-300.
- Margolis, L, Esch, GW, Holmes, JC, Kuris, AM & Schad, S 1982. The use of ecological terms in parasitology (report of an ad hoc committee of the American Society of Parasitologists). **J. Parasitol.** 68(1): 131-133.
- Monteiro Filho, ELA 1987. **Biologia reprodutiva e espaço domiciliar de *Didelphis albiventris* em uma área perturbada na região de Campinas, estado de São Paulo**. Tese de mestrado, UNICAMP, Campinas, Brasil.
- Pessoa, SB & Martins, AV 1982. **Parasitologia Médica** 11ª edição. Ed. Guanabara Koogan S.A. Rio de Janeiro, Brasil.
- Rudran, R 1996. General marking techniques. Pp 299-304, in: Wilson, DE; Cole, FR; Nichols, JD; Rudran, R & Foster, MS (eds.) **Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for mammals**. Smithsonian Institution Press, Washington, EUA, 409p.
- SAS Institute, Inc. 1987. **S.A.S. Users Guide: Statistics** Version 6<sup>th</sup> ed. Cary, N. C., E.U.A.
- Seevers, CH 1955. A revision of the tribe Amblyopinini: Staphylinid beetles parasitic on mammals. **Fieldiana (Zool.)** 37: 211-264.
- Toledo Filho, DV; Leitão Filho, HF; Bertoni, EA & Parente, PR 1993. Composição florística do estrato arbóreo da Reserva Estadual de Águas da Prata (SP). **Rev. Inst. Flor., São Paulo** 5(2): 113-122.

## V – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Cada local de estudo apresentou características climáticas, biológicas e geográficas que, apesar de terem alguns pontos em comum, mostraram-se diferentes principalmente quando estas características influenciaram as associações entre os artrópodes e os pequenos mamíferos. Os ácaros apresentaram médias semelhantes nas duas áreas pesquisadas localizadas na Serra da Mantiqueira, e que diferiram da área situada na Serra do Mar. Os carrapatos e os coleópteros não apresentaram médias significativamente diferentes nas três áreas pesquisadas, tendo como causa provável a baixa frequência de coleta destes artrópodes. As pulgas apresentaram médias distintas entre Itatiaia e Bocaina. Apesar da proximidade, as duas fazem parte de complexos geográficos diferentes. Entretanto a Fartura apresentou uma média intermediária entre os dois Parques Nacionais, provavelmente por pertencer à mesma região que Itatiaia e por apresentar uma cobertura vegetal descontínua como a Bocaina.

Os artrópodes não apresentaram preferência por nenhum dos sexos dos hospedeiros em nenhuma das associações com os mamíferos estudados.

De um modo geral, os artrópodes ocorreram com maior frequência no período anual de maior precipitação pluviométrica e temperaturas mais elevadas, fato provavelmente relacionado ao período reprodutivo tanto do artrópode quanto do hospedeiro. A ocorrência dos ácaros apresentou um aumento na ocorrência sobre os hospedeiros nos meses mais secos. A forésia pode ter sido a causa de algumas variações nas médias dos ácaros coletados.

Novas associações entre artrópodes e pequenos mamíferos foram encontradas, sendo que algumas destas associações se opõem às hipóteses de especificidade de hospedeiros. Foi encontrada uma nova espécie de carrapato.

Os ácaros mostraram uma maior preferência por roedores do que por marsupiais, principalmente os lelapídeos. A grande variação na ocorrência de ácaros entre os hospedeiros evidencia, além da a grande diversidade de espécies de ácaros, as diferentes relações que cada espécie mantém com o seu hospedeiro e as diferentes variações das condições ambientais nas áreas pesquisadas.

A ausência de ácaros do solo nos hospedeiros da Serra da Fatura pode estar diretamente associada ao pequeno número de Amblyopinini que este local apresentou, pois estes ácaros seriam uma das principais fontes de alimento deste coleóptero.

Os besouros Amblyopinini ocorreram mais em roedores do que em marsupiais. Os dois gêneros destes coleópteros podem ocorrer na mesma espécie de hospedeiro.