

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Programa de Pós-Graduação em Parasitologia



Dissertação

**Ectoparasitos em murídeos sinantrópicos (Rodentia) em
Pelotas, sul do Rio Grande do Sul, Brasil**

Kathleen Tavares Winkel

Pelotas, 2013

KATHLEEN TAVARES WINKEL

**Ectoparasitos em murídeos sinantrópicos (Rodentia) em Pelotas,
sul do Rio Grande do Sul, Brasil**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Parasitologia da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências (área do conhecimento: Parasitologia).

Orientador: Prof^a. Dr^a. Élvia Elena Silveira Vianna

Co-Orientador: Prof. Dr. Paulo Bretanha Ribeiro

Pelotas, 2013

Dados de catalogação na fonte:

Ubirajara Buddin Cruz – CRB-10/901

Biblioteca de Ciência & Tecnologia - UFPel

W773e Winkel, Kathleen Tavares
Ectoparasitos em murídeos sinantrópicos (Rodentia)
em Pelotas, sul do Rio Grande do Sul, Brasil / Kathleen
Tavares Winkel. – 55f. : il. – Dissertação (Mestrado).
Programa de Pós-Graduação em Parasitologia.
Universidade Federal de Pelotas. Instituto de Biologia.
Departamento de Microbiologia e Parasitologia. Pelotas,
2013. – Orientador Élvia Elena Silveira Vianna ; co-
orientador Paulo Bretanha Ribeiro.

1.Parasitologia. 2.Acari. 3.Anoplura. 4.Siphonaptera.
5.Roedores sinantrópicos. 6.Parasitos, I.Vianna, Élvia
Elena Silveira. II.Ribeiro, Paulo Bretanha. III.Título.

CDD:

616.968

Banca examinadora:

Prof^a. Dr^a. Élvia Elena Silveira Vianna (Orientadora)

Dr^a Cristine Ramos Zimmer

Prof^a. Dr^a. Gertrud Müller Antunes

Prof^a. Dr^a. Patrícia Jacqueline Thyssen

Prof^o. Dr. Marcos Marreiro Vilella (Suplente)

Agradecimentos

Dedico este trabalho a Prof^a. Élvia Vianna pelas doses diárias de incentivo; por não medir esforços; por nunca ter dito não; pela vontade de descobrir e questionar; pelo envolvimento e disposição; e finalmente, por ser essa “mãezona” que sempre ficou ao meu lado. E também a Luis Carlos Yuk por todo carinho, investimento, pelo otimismo (por incrível que pareça), pelo companheirismo e compreensão nos meus momentos de ausência, ansiedade e nervosismo.

Agradeço imensamente ao Prof^o. Paulo Bretanha Ribeiro por todos os ensinamentos, pela convivência, pela oportunidade desde a graduação, pelos exemplos de ética e honestidade, pela amizade, pelos cafezinhos indispensáveis no laboratório e principalmente pela paciência em todos os momentos de dúvidas e incertezas.

A “Carulina” Carolina Brum que colaborou com os outros projetos que acabaram por água abaixo. Ajudando na coleta de fezes, na criação de moscas e himenópteros por mais de 5 meses, na busca desesperadora por farinha de carne e também na lavagem de funil, obrigada pelo apoio na parte mais “fedorenta” do mestrado.

Agradeço a todos os colegas de laboratório pela parceria, convivência, descontração e ajuda nos experimentos, em especial a Francielly Felchicher pela amizade, discussões e desabafos durante as caronas, pela força, apoio e sinceridade em todas as situações.

A Lidiane Antunes pela colaboração, sendo imprescindível na triagem dos espécimes e também pelos “lanchinhos” dos finais de semana no campus.

A todos que me ajudaram na captura dos roedores e preparação das lâminas, principalmente ao Adão, ao Hugo Amaral e a Antonieta, sempre muito prestativa.

A minha família, em geral, por me darem subsídios financeiros e emocionais para que eu pudesse cumprir mais esta etapa. Em especial a minha “irmãzinha” Karen Leal pelo apoio, incentivo e longa amizade.

Ao PPG em Parasitologia/UFPEL pela oportunidade.

E um agradecimento especial aos ratos, que felizmente caíram nas armadilhas.

“É muito melhor lançar-se em busca de conquistas grandiosas, mesmo expondo-se ao fracasso, do que alinhar-se com os pobres de espírito, que não gozam muito nem sofrem muito, porque vivem numa penumbra cinzenta, onde não conhecem nem vitória, nem derrota” (Theodore Roosevelt).

Resumo

Winkel, Kathleen Tavares. **Ectoparasitos em murídeos sinantrópicos (Rodentia) em Pelotas, sul do Rio Grande do Sul, Brasil.** 2013. 54f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação Parasitologia. Universidade Federal de Pelotas.

Os murídeos *Mus* e *Rattus* desempenham importante papel na transmissão de doenças, tanto para humanos quanto para animais domésticos, seja por sua urina, fezes, mordidas ou através de seus ectoparasitos. Considerando o papel desempenhado pelos ectoparasitos de roedores sinantrópicos como vetores e/ou reservatórios de doenças, este trabalho teve como objetivo inventariar a fauna ectoparasitária, bem como, estimar a prevalência, abundância e intensidade médias de ectoparasitos em roedores capturados em Pelotas, sul do Rio Grande do Sul, Brasil. No período de janeiro a maio de 2013 foi realizada a captura de murídeos sinantrópicos (Rodentia) vivos, através de armadilhas tipo Tomahawk® que ficaram expostas das 22h as 7h, iscadas com cubos de bacon, repostas diariamente. As armadilhas foram colocadas em área portuária e conforme captura foi levada ao laboratório de Biologia de Insetos DEMP/IB/UFPEL. Capturou-se 48 murídeos, 6 *Mus musculus*, 7 *Rattus rattus* e 35 *Rattus norvegicus*, os quais foram eutanasiados e colocados em recipientes contendo água e detergente, durante 20 minutos, após foi realizada escovação do pelo para coleta dos ectoparasitos. Obtendo-se um total de 6791 espécimes, pertencentes a Acari (65,4%), Anoplura (34,3%) e Siphonaptera (0,3%). Não houve correlação significativa quanto ao sexo e peso dos hospedeiros com o número de espécimes e espécies de ectoparasitos. As espécies de artrópodes ectoparasitos identificadas foram *Laelaps (Echinolaelaps) echidninus* (Gamasida), *Myocoptes musculinus* (Acaridida), *Radfordia lukoschusi* (Actinedida), *Ctenocephalides felis* (Siphonaptera), *Leptopsylla segnis* (Siphonaptera) e *Xenopsylla cheopis* (Siphonaptera). *Polyplax spinulosa* (Anoplura) foi a única espécie de piolho encontrada e *Rhipicephalus sanguineus* (Ixodida) o único carrapato. *Polyplax spinulosa* apresentou 100% de prevalência em *Rattus rattus* e intensidade média de 175,83 em *Rattus norvegicus*, já *Radfordia lukoschusi* apresentou a maior abundância média 84,86 em *Rattus rattus*.

Palavras-chave: Acari, Anoplura, Siphonaptera, Roedores sinantrópicos, Parasitos.

Abstract

Winkel, Kathleen Tavares. **Ectoparasites in murine sinantropic (Rodentia) in Pelotas, southern Rio Grande do Sul, Brazil.** 2013. 54p. Thesis (Master) - Programme Postgraduate Parasitology. Federal University of Pelotas.

The murine *Mus* and *Rattus* play an important role in the transmission of diseases, both for humans and for livestock, either on his urine, feces, bites or through their ectoparasites. Considering the role played by ectoparasites of synanthropic rodents as vectors and / or reservoirs of disease, this study aimed to survey the ectoparasite fauna as well as to estimate the prevalence, abundance and mean intensity of ectoparasites in rodents captured in Pelotas, southern Rio Grande do Sul, Brazil. In the period January to May 2013 was conducted to capture sinantropic Murid (Rodentia) living through Tomahawk® traps that were exposed 22h to 7h, baited with cubes of bacon, replenished daily. The traps were placed in the port area and was taken to capture as laboratory Insect Biology DEMP/IB/UFPEL. Was captured 48 murine *Mus musculus* 6, *Rattus rattus* 7 and *Rattus norvegicus* 35, which were euthanized and placed in containers of water and detergent for 20 minutes after it was performed by brushing the search for ectoparasites. Obtaining a total of 6791 specimens belonging to Acari (65.4%), Anoplura (34.3%), and Siphonaptera (0.3%). No significant correlation regarding sex and weight of the hosts with the number of specimens and species of ectoparasites. The species of arthropod ectoparasites identified were *Laelaps (Echinolaelaps) echidninus* (Gamasida) *Myocoptes musculus* (Acaridida) *Radfordia lukoschusi* (Actinedida), *Ctenocephalides felis* (Siphonaptera), *Leptopsylla segnis* (Siphonaptera) and *Xenopsylla cheopis* (Siphonaptera). *Polyplax spinulosa* (Anoplura) was the only species found in lice and *Rhipicephalus sanguineus* (Ixodida) the single tick. *Polyplax spinulosa* showed 100% prevalence in *Rattus rattus* and mean intensity of 175.83 in *Rattus norvegicus*, *Radfordia lukoschusi* showed the highest mean abundance 84.86 in *Rattus rattus*.

Keywords: Acari, Anoplura, Siphonaptera, Sinantropic rodent, Parasites.

Lista de Figuras

- Figura 1. Área de coleta. Ponto A (31°46'49.8"S, 52°19'32.9"O), Ponto B (31°46'51.8"S, 52°20'38.2"O), Ponto C (31°46'55.8"S, 52°20'4.5"O) na região portuária de Pelotas, RS, Brasil..... 22
- Figura 2. Pesagem de roedores sinantrópicos capturados na área portuária de Pelotas, RS, Brasil..... 23
- Figura 3. Morfometria de roedores sinantrópicos capturados na área portuária de Pelotas, RS, Brasil..... 23
- Figura 4. Procedimento de coleta de ectoparasitos de roedores sinantrópicos capturados na área portuária de Pelotas, RS, Brasil..... 24
- Figura 5. Insecta ectoparasitos coletados de roedores sinantrópicos capturados na área portuária de Pelotas, RS, Brasil; a) *Polyplax spinulosa* (Microscópio Óptico com aumento 10X); b) *Ctenocephalides felis* (Estereomicroscópio com aumento 4,5X); c) *Leptopsylla segnis* (Estereomicroscópio com aumento 3,5X); d) *Xenopsylla cheopis* (Estereomicroscópio com aumento 4,5X)..... 30
- Figura 6. Acari ectoparasitos coletados em roedores sinantrópicos capturados na área portuária de Pelotas, RS, Brasil; a) *Laelaps (Echinolaelaps) echidninus* (Estereomicroscópio com aumento 4,0X); b) *Myocoptes musculus* (Microscópio Óptico com aumento 10X); c) *Radfordia lukoschusi* (Microscópio Óptico com aumento 10X); d) *Rhipicephalus sanguineus* (Microscópio Óptico com aumento 5X); e) Outros ácaros (Microscópio Óptico com aumento 10X)..... 31

Lista de Tabelas

- Tabela 1. Frequências de artrópodes ectoparasitos sobre as espécies de roedores sinantrópicos, por sexo, capturados na área portuária, Pelotas, RS, Brasil..... 28
- Tabela 2. Prevalência, abundância e intensidade média de Anoplura, Siphonaptera e Acari ectoparasitos em roedores sinantrópicos capturados na área portuária, Pelotas, RS, Brasil..... 36

Sumário

1 Introdução	12
2 Revisão Bibliográfica	14
2.1 Roedores sinantrópicos	14
2.2 Artrópodes ectoparasitos	15
3 Material e Métodos	21
3.1 Locais de estudo e de coleta	21
3.2 Procedimento de captura	22
3.3 Coleta de artrópodes ectoparasitos	24
3.4 Montagem e identificação de espécimes de ectoparasitos	24
3.5 Análises de dados	25
4 Resultados e Discussão	27
5 Conclusões	37
Referências	38
Apêndice	48
Anexos	50

1 Introdução

A falta de planejamento na urbanização a partir dos princípios da engenharia sanitária leva a precariedade do manejo de resíduos orgânicos, tratamento de esgotos e excedentes alimentares, associados à redução da biodiversidade com menor probabilidade da existência de inimigos e com uma infraestrutura que oferece abrigo frente às adversidades propicia a sinantropia, adaptação desses animais próxima as habitações humanas, e os murídeos ocupam lugar de destaque a nível mundial neste tipo de ambiente.

Os murídeos dos gêneros *Rattus* e *Mus*, também referidos como roedores sinantrópicos comensais ou ratos são particularmente importantes devido à ampla distribuição e por serem responsáveis por parte dos prejuízos econômicos e sanitários causados ao homem (BRASIL, 2002, OLIVEIRA; BONVICINO, 2006).

Os roedores sinantrópicos desempenham um papel importante na transmissão de doenças, tanto para humanos quanto para animais domésticos, sejam por sua urina, fezes, mordidas ou através de seus ectoparasitos (KIA et al., 2009). Os ectoparasitos têm particularmente importância como vetores de patógenos e de zoonoses (SINGLETON et al., 2003) envolvendo-se na transmissão da febre maculosa (DEL FIOLE et al., 2010), peste bubônica (COSTA LIMA, 1943), tifo murino (LINARDI; GUIMARÃES, 2000) e helmintoses (CLAVERIA et al., 2005), bem como causar paralisia em seus hospedeiros (OTRANTO et al.; 2012).

Estudos vêm sendo desenvolvidos para melhor compreensão da interação de ectoparasitos de roedores urbanos e silvestres, tendo em vista a importância epidemiológica de diversas doenças (WOOTTA et al., 2008, PARAMASVARAN et al., 2009).

A fauna ectoparasitária de roedores no Brasil e em outros países está representada em grande parte pelos artrópodes incluídos nos grupos Acari,

Anoplura e Siphonaptera (LINARDI et al., 1984, YOSHIZAWA; SOUZA; BREDT, 1996, CASTRO; RAFAEL, 2010, PAKDA et al., 2012).

Em determinados níveis os ectoparasitos podem atuar como reguladores da população hospedeira, por afetarem a capacidade competitiva, a longevidade e o comportamento dos indivíduos ou organismos que os alberga (STANKO et al., 2002, HATCHER; DICK; DUNN, 2006). Entretanto algumas espécies de hospedeiros, mamíferos sociais, podem ter desenvolvido estratégias para controlar a transmissão de ectoparasitos (MOORE, 2002).

Considerando o importante papel desempenhado pelos ectoparasitos de roedores sinantrópicos como vetores de patógenos este trabalho teve como objetivo inventariar a fauna ectoparasitária associada à *Mus musculus* (Waterhouse, 1837), *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769) e *Rattus rattus* (Linnaeus, 1758), bem como, estimar a prevalência, abundância e intensidade médias de ectoparasitos nestes roedores capturados na área portuária de Pelotas, sul do Rio Grande do Sul, Brasil.

2 Revisão Bibliográfica

2.1 Roedores sinantrópicos

De todas as espécies de mamíferos, aproximadamente 40% estão representadas pela ordem Rodentia (DON; REEDER, 2005). Nesta ordem são listados 71 gêneros e 235 espécies com ocorrência no Brasil, sendo que três espécies de Muridae sinantrópicos comensais apresentam ampla distribuição (OLIVEIRA; BONVICINO, 2006), *Mus musculus* (Waterhouse, 1837) (camundongo), *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769) (ratazana, rato-do-esgoto), *Rattus rattus* (Linnaeus, 1758) (rato-do-telhado).

São espécies particularmente importantes por causarem ao homem prejuízos econômicos (MEEHAN, 1984, LEUNG; CLARK, 2005) e sanitários (MASI, 2008, BRASIL, 2002).

Os murídeos sinantrópicos adaptaram-se rapidamente as alterações ambientais realizadas pelo homem e a dispersão desses roedores é favorecida pelas rotas de comércio e transporte de alimentos (BROOKS, 1973); além disso, vivem em grandes grupos, possuem altas taxas reprodutivas, curto período gestacional e estro pós-parto, resultando em uma taxa exponencial de crescimento quando há suficiente oferta de alimento e abrigo para suportar o crescimento contínuo da população, justificando a ampla distribuição e importância sanitária (MASI, 2008).

Das três espécies de roedores sinantrópicos, a mais prolífera é *R. norvegicus*, podendo produzir até 12 filhotes por ninhada e 12 ninhadas por ano (BRASIL, 2002).

A taxa de infestação de roedores por ectoparasitos pode depender de diversos fatores como períodos estacionais, sexo dos hospedeiros e local de captura (LINARDI; BOTELHO; CUNHA, 1985) tamanho e idade dos roedores, preferência hospedeira e co-evolução entre roedores e ectoparasitos (KIA et al., 2009) além da

riqueza de ectoparasitos que pode depender do ambiente do hospedeiro (KRASNOV et al., 2004).

2.2 Artrópodes ectoparasitos

As espécies de ectoparasitos de roedores sinantrópicos estão inclusas nas Classes Insecta e Arachnida.

Dentre os Insecta a subordem Anoplura reúne cerca de 560 espécies, em 50 gêneros e 15 famílias (DURDEN; MUSSER, 1994). Constitui um grupo de parasitos obrigatórios de mamíferos eutérios, representando 95%, bastante comuns em roedores (LIGHT et al., 2010). Os anopluros possuem uma alta especificidade a determinados grupos de mamíferos e a maioria é reservada a uma única espécie. As principais famílias relacionadas a roedores são Hoplopleuridae e Poliplacidae (KIM, 1988).

As espécies do gênero *Hoplopleura* (Hoplopleuridae) são essencialmente parasitas de roedores silvestres (Cricetídeos) enquanto que o gênero *Polyplax* (Poliplacidae) é encontrado em roedores sinantrópicos (KIM, 1988).

Polyplax spinulosa (Burmeister, 1835) é assinalada como sendo uma espécie de ampla distribuição e com preferência por roedores do gênero *Rattus* (DURDEN; MUSSER, 1994), sendo relatada no Brasil em *R. norvegicus* (LINARDI et al., 1987, LINARDI; GUIMARÃES, 2000).

Esta espécie pode desempenhar um papel importante na manutenção de doenças zoonóticas (DURDEN; PAGE, 1991), além de poder participar na transmissão de *Rickettsia typhi* (= *R. mooseri*) e outros patógenos entre roedores (ZOGHI, 2006, KETTLE, 1995).

Siphonaptera constitui ordem de insetos ápteros popularmente conhecidos como pulgas (FORTES, 2004). Ao menos 94% das espécies estão associadas a mamíferos (LINARDI, 2011), destes 74% a ordem Rodentia (MARSHALL, 1981). São conhecidas cerca de 3000 espécies, grupadas em 240 gêneros (330 quando incluídos subgêneros), 44 tribos, 28 famílias e 15 subfamílias (LEWIS, 1998).

Na região Neotropical ocorrem 52 gêneros e cerca de 280 espécies, no Brasil foram assinaladas oito famílias com 20 gêneros e 59 espécies e/ou subespécies (LINARDI; GUIMARÃES, 2000).

A ordem Rodentia se revela de importância como hospedeiro de pulgas, bem como pelo fato de epidemiologicamente, algumas destas atuam como vetores de infecções. Sendo o ecletismo de certas espécies de sifonápteros um fator muito importante em razão do intercâmbio destas entre diferentes hospedeiros, como por exemplo, roedores urbanos e silvestres (LINARDI, 2011).

Sifonápteros de ambos os sexos realizam hematofagia, podendo ser específicas ou ecléticas quanto à preferência alimentar (LINARDI, 1977). As larvas vivem em tocas e ninhos dos hospedeiros, estando condicionado ao ambiente de caverna, com baixa luminosidade, umidade elevada, temperatura favorável, presença de hospedeiros preferenciais e acúmulo de resíduos de alimentos e fezes destes (Ribeiro, comunicação pessoal).

Sob o ponto de vista médico-veterinário apenas as famílias Pulicidae, Leptopsyllidae, Rhopalopsyllidae, Ceratophyllidae e Tungidae apresentam interesse. Espécies das famílias Ctenophthalmidae, Leptopsyllidae, Pulicidae, Rhopalopsyllidae, Stephanocircidae, Tungidae parasitam roedores (LINARDI; GUIMARÃES, 2000).

A família Pulicidae possui quatro subfamílias: Pulicinae, Xenopsyllinae, Archaeopsyllinae e Spyllopsynae, sendo que as três primeiras ocorrem no Brasil (LINARDI, 1999). Composta por três gêneros *Pulex*, *Xenopsylla* e *Ctenocephalides*, são essencialmente parasitos de ambiente urbano em especial habitações humanas, roedores sinantrópicos e animais domésticos, respectivamente (Linardi; GUIMARÃES, 2000).

Xenopsylla cheopis (Rothschild, 1903) (Pulicidae) tem como hospedeiros naturais os roedores comensais, é a principal espécie transmissora da peste bubônica entre os roedores sinantrópicos, podendo infectar o homem (LINARDI, 1999). Foi identificada como o principal vetor de peste bubônica e tifo endêmico (tifo murino) e como um possível hospedeiro intermediário de *Hymenolepis diminuta* (LEWIS, 1993).

Ctenocephalides é o único gênero importante no cão e no gato. Ocorrem *C. canis* (Curtis, 1826) e *C. felis* (Bouché, 1835), porém *C. felis* é bem mais disseminada, e em muitas regiões é a espécie dominante nesses animais e no homem, no Brasil é a espécie mais comum encontrada em cães (LINARDI, 2001), na América do Norte encontra-se em várias espécies de hospedeiros, incluindo espécies de roedores (BOSSARD; DRYDEN; BROCE, 2002).

Assim entre os sifonápteros, *C. felis* é o ectoparasita mais importante de cães e gatos em todo o mundo, causando incômodo para os animais e agindo como um vetor de doenças (RUST; DRYDEN, 1997).

Mais do que vinte diferentes tipos de agentes patogênicos ou endossimbiontes foram encontrados associados com *Ctenocephalides*, além de atuar como vectores biológicos ou hospedeiros intermediários, incluindo bactérias, protozoários e helmintos, representando, assim, um risco potencial para a saúde de seres humanos (LINARDI, 2001, KRÄMER; MENCKE, 2001, LINARDI; GUIMARÃES 2000).

A família Leptopsyllidae contém duas subfamílias, 30 gêneros e 332 espécies e/ou subespécies. O gênero *Leptopsylla* possui 28 espécies, mas somente *Leptopsylla (L.) segnis* (Schonherr, 1811) ocorre no Brasil. Esta espécie raramente pica o homem e eventualmente transmite a peste entre os roedores e foi assinalada como hospedeiro intermediário de *H. diminuta* (LEWIS, 1993). A espécie foi introduzida no Brasil com ratos domésticos (GUIMARÃES; TUCCI; BARROS-BATESTTI, 2001).

Leptopsylla segnis mostrou-se mais eficaz na transmissão de tifo murino em ratos de laboratório quando comparada a *X. cheopis*, devido ao fato do agente etiológico, *R. typhi* aparecer no intestino anterior e proventrículos de *L. segnis*, é provável que esta espécie possa transmitir a infecção por picada, tal como foi constatado para *X. cheopis*, embora o curso da infecção tenha sido similar em ambas (AZAD; FARHANG; TRAUB, 1987).

As interrelações de sifonápteros com o homem, animais domésticos e roedores evidencia a necessidade de estudos, visto a importância dessas associações, tanto como hospedeiro intermediário ou vetor, seja biológico ou mecânico (LINARDI, 2001).

Os Acari constituem uma subclasse dos Arachnida, dividida nas superordens Anactinotrichida e Actinotrichida, que compõe as ordens Parasitiforme e Acariformes, respectivamente (EVANS, 1992). Agrupadas em sete subordens segundo Krants (1978), Parasitiformes com quatro subordens Gamasida (=Mesostigmata), Holothyrida (=Tetrastigmata), Ixodida (=Metastigmata) e Opilioacarida (=Notostigmata) e Acariformes com três subordens Acaridida (=Astigmata), Actinedida (=Prostigmata) e Oribatida (=Cryptostigmata).

A subclasse Acari onde se encontram microaracnÍdeos é um dos grupos de animais que apresentam acentuadas diferenças de forma, hábito e habitat especialmente entre espécies menores e carrapatos (GUIMARÃES; TUCCI; BARROS-BATTESTI, 2001) esta representada por 35000 espécies (MARCONDES, 2001).

Muitas espécies de ácaros de todos os grupos (exceto OribatÍdeos) são parasitos de vertebrados, destacando-se a totalidade de Ixodida, também pertence a essa categoria muitos dos Gamasida e Actinedida (IRAOLA, 2001).

Laelaptidae é uma grande família incluída na subordem Gamasida, de considerável importância em saúde pública devido a sua íntima relação com roedores e a proximidade desses com o homem, inclui formas de vida livre e parasitas. Todas as espécies dessa família são hematófagas de vertebrados, algumas parasitam invertebrados (GUIMARÃES; TUCCI, BARROS-BATTESTI, 2001).

As espécies de Laelapidae são nidÍcolas e é comum encontrar fêmeas sobre o corpo de hospedeiros capturados, entretanto machos e estÍgios imaturos são geralmente encontrados nos ninhos de seus hospedeiros (LARESCHI et al., 2006, MARTINS-HATANO; GETTINGER; BERGALLO, 2004).

Laelaps (Echinolaelaps) echidninus (Berlese, 1887) tem uma ampla distribuição e constitui um parasito comum em ratos domÍsticos sendo capaz de parasitar o homem e provocar dermatite (GUIMARÃES; TUCCI, BARROS-BATTESTI, 2001). Esta espécie foi registrada como *Laelaps* por Fonseca (1957/58), ora como *Echinolaelaps* por Baker; Wharton (1952), Furman (1972) considera como *Laelaps (Echinolaelaps) echidninus*, corroborado por Botelho; Linardi; de Maria (2002). Este ácaro serve como hospedeiro de *Hepatozoon muris* (Balfour, 1905), esporozoário parasito do fÍgado de ratos (FLECHTMANN, 1985).

A família Myocoptidae (Acaridida) abriga espécies que parasitam camundongos e ratos de laboratório, nesta encontra-se *Myocoptes musculus* (Koch, 1844) causador da sarna miocóptica, capaz de produzir prurido íntenso, queda de pelo (principalmente na região do abdômen), pelo arrepiado e redução no ganho de peso em camundongos (WELTER et al., 2007).

Myocoptes musculus não cava túneis na pele como outras espécies de sarnas já que permanece mais tempo preso no pelo do hospedeiro do que em contato com a pele (MARCONDES, 2001). Seu ciclo de vida é relativamente curto, a fêmea

efetua a oviposição de cerca de 200 ovos na base do pelo, durante sua vida, quando eclodem os imaturos se desenvolvem na superfície da pele (MARCONDES, 2001, GUIMARÃES; TUCCI; BARROS-BATTESTI, 2001).

Camundongos previamente infestados por *M. musculus* podem ser altamente suscetíveis à infecção com uma baixa dose de cistos de *Toxoplasma gondii* inoculados, porém citocinas do perfil Th2 induzidas por *M. musculus* protegeram camundongos da imunopatologia intestinal após infecção oral com 100 cistos de *T. gondii*, prolongando a sobrevivência dos mesmos (WELTER et al.; 2007).

Os ácaros da família Myobiidae (Actinedida) são monoxênicos permanentes ou ectoparasitos oligoxênicos de pequenos marsupiais e mamíferos placentários (FAIN, 1994), inclui cerca de 585 espécies e subespécies pertencentes a 53 gêneros (BOCHKOV, 2008). De acordo com a classificação proposta por Bochkov (1997), esta família contém quatro subfamílias, Archemyobiinae e Xenomyobiinae estão associadas com marsupiais, enquanto que Myobiinae e Protomyobiinae estão associadas a mamíferos placentários. Os Myobídeos estão representados em todas as subordens de roedores e em 12 das 33 famílias de ratos reconhecidos (CARLETON; MUSSER, 2005).

Radfordia possui 27 espécies e uma subespécie, todas tendo como hospedeiros os murídeos (FAIN; LUKOSCHUS, 1977, BOCHKOV, 1997a, BOCHKOV, 2009). Bochkov; Fain (1997) sugerem a divisão do subgênero *Radfordia* em quatro grupos e cinco subgrupos parasitos de murídeos. As espécies mais comuns no Brasil são *Radfordia ensifera* (Pope, 1896) e *Myobia musculi* Ewing, 1938 (GUIMARÃES; TUCCI; BARROS-BATESTTI, 2001), e em roedores de laboratório são *Radfordia affinis* e *M. musculi* (MEDEIROS, 2012).

A subordem Ixodida esta representada por carrapatos ectoparasitos de animais domésticos, silvestres e do homem. São conhecidas em torno de 820 espécies de carrapatos no mundo, divididas em três famílias: Ixodidae Murray, 1877 (625 espécies), Argasidae (195 espécies) e Nuttallielidae (uma espécie) (KEIRANS, 1992, HORAK; KAMICAS; KEIRANS, 2002, BARKER; MURREL, 2004).

No Brasil, ao registradas 55 espécies, divididas em seis gêneros na família Ixodidae e quatro gêneros na família Argasidae (ARAGÃO; FONSECA, 1961; GUIMARÃES; TUCCI; BARROS-BATESTTI, 2001).

A família Ixodidae, cujos representantes são conhecidos como carrapatos duros, engloba a maioria das espécies de carrapatos do Brasil, dentre eles, os de

maior importância médico-veterinária, superam todos os outros artrópodes em número e variedade de doenças que transmitem aos animais domésticos e são, depois dos mosquitos, os mais importantes vetores de doenças humanas (MARCONDES, 2001).

Segundo Horak; Kamicas; Keirans (2002) 13 dos 17 gêneros de carrapatos (76%) estão associados a pequenos mamíferos em, pelo menos, um estágio ativo (larvas, ninfas e / ou adultos) do seu ciclo de vida. Estes incluem todos os 4 gêneros de Argasidae (*Ornithodoros*, *Otobius*, *Carius* e *Argas*) e oito dos 12 gêneros atualmente reconhecidos de Ixodidae (*Amblyomma*, *Anomalohimalaya*, *Dermacentor*, *Haemaphysalis*, *Hyalomma*, *Ixodes*, *Rhipicentor* e *Rhipicephalus*).

Geralmente esses carrapatos alimentam-se de uma variedade de hospedeiros progressivamente maiores, o que significa que um grande número de espécies de mamíferos abrigam tipicamente os estágios imaturos. No entanto, a variedade de espécies de roedores como hospedeiros de estágios imaturos é muito superior das espécies que hospedam adultos (DURDEN, 2006).

Desta forma, uma elevada densidade de hospedeiros facilitaria o processo de transmissão de agentes patogênicos tanto entre indivíduos da mesma espécie, quanto de espécies distintas, levando a um maior número de patógenos por hospedeiro (COMBES, 2001).

3 Material e Métodos

A triagem do material foi realizada no Laboratório de Biologia de Insetos, do Departamento de Microbiologia e Parasitologia (DEMP), Instituto de Biologia (IB), da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), no Campus Capão do Leão, município de Capão do Leão, RS.

3.1 Locais de estudo e de coleta

O município de Pelotas (32° 46' 34" S, 52° 21' 34" O) ocupa uma área de 1.610,084 km² no estado do Rio Grande do Sul, no extremo sul do Brasil, com uma altitude de 9m, inserido na encosta Sudeste. Possui uma população de 328.275 habitantes com cerca de 92% da população total residindo na zona urbana (IBGE, 2010).

O Porto de Pelotas está localizado à margem do Canal São Gonçalo (Fig. 1), navegável em toda a sua extensão, constituindo importante ligação entre a Laguna dos Patos e Lagoa Mirim. Possui três armazéns alfandegados, com 6000 m² de área coberta para armazenagem de carga e um terminal de carvão mineral com 5.000 m², além de um terminal particular. O porto é dotado de cais acostáveis de três berços, com extensão total de 500 metros e calado de 19 pés. Integra o complexo portuário do Rio Grande do Sul, formado pelos portos de Rio Grande (marítimo), Porto Alegre, Pelotas e Cachoeira do Sul (fluviais), além do entroncamento rodo-ferro-hidroviário de Estrela no rio Taquari (POETSCH, 2002).

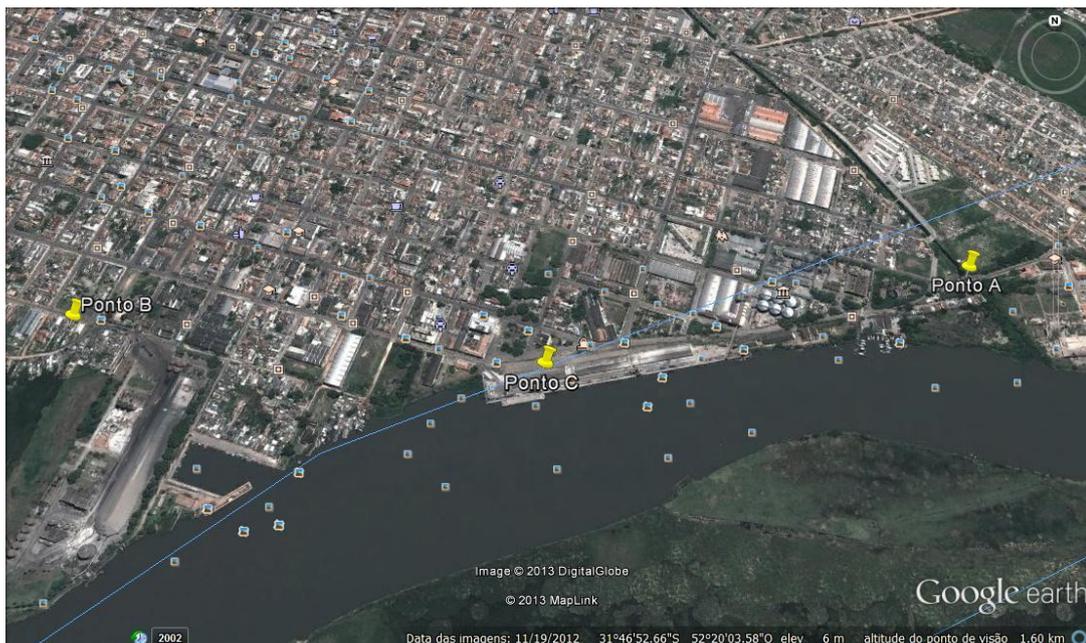


Figura 1. Área de coleta. Ponto A ($31^{\circ}46'49.8''\text{S}$, $52^{\circ}19'32.9''\text{O}$), Ponto B ($31^{\circ}46'51.8''\text{S}$, $52^{\circ}20'38.2''\text{O}$), Ponto C ($31^{\circ}46'55.8''\text{S}$, $52^{\circ}20'4.5''\text{O}$) na região portuária de Pelotas, RS, Brasil. Fonte: googleearth.com.

3.2 Procedimento de captura

Foram utilizadas nove armadilhas tipo Tomahawk® (29cm x 18cm x 15cm), para captura de roedores vivos, iscadas com cubos de bacon (3cm x 3cm), repostas diariamente e permaneceram instaladas no período de Janeiro a Maio de 2013, ficando expostas das 22h as 7h, totalizando 8h de exposição.

As armadilhas foram expostas em três pontos (A, B e C) (Fig. 1) na região portuária da cidade de Pelotas, próximas ao canal São Gonçalo, para cada ponto de coleta foram estabelecidas três armadilhas que foram revisadas diariamente para coleta dos roedores e troca das iscas. As armadilhas contendo os animais foram embaladas em sacos plásticos transparentes, devidamente identificadas e transportadas para o laboratório de Biologia de Insetos/DEMP/IB/UFPEL, após a retirada dos animais eram devidamente lavadas e reinstaladas.

Os roedores foram anestesiados e eutanasiados utilizando *Tiopental* sódico via intraperitoneal 150mg/kg, conforme resolução do Conselho Federal de Medicina Veterinária (CFMV, 2012).

Cada animal foi pesado (Fig. 2), sexado e tomadas medidas morfométricas, ou seja, tamanho do corpo e tamanho da cauda, conforme Brasil (2008) (Fig. 3) e identificados conforme Bonvicino et al. (2008).



Figura 2. Pesagem de roedores sinantrópicos capturados na área portuária de Pelotas, RS, Brasil.



Figura 3. Morfometria de roedores sinantrópicos capturados na área portuária de Pelotas, RS, Brasil.

O método de captura e eutanásia conduzida neste experimento foi submetido à Comissão de Ética e Experimentação Animal – CEEA - UFPEL registrado sob número 6615, autorizado pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio sob o número 35546-1. Durante a manipulação dos roedores e armadilhas utilizou-se Equipamento de Proteção Individual – EPI.

3.3 Coleta de artrópodes ectoparasitos

Para coleta dos ectoparasitos, os roedores foram colocados em recipientes com água e detergente, durante 20 minutos, após foi realizada escovação, utilizando escova e pente, a partir da cabeça seguindo pescoço, tronco e cauda (Fig. 4). Também foram coletados os espécimes presentes nas embalagens de transporte dos animais. O material coletado foi preservado em álcool 70% e após foi realizada a confecção de lâminas permanentes para identificação.



Figura 4. Procedimento de coleta de ectoparasitos de roedores sinantrópicos capturados na área portuária de Pelotas, RS, Brasil.

3.4 Montagem e identificação de espécimes de ectoparasitos

Os ectoparasitos adultos de Anoplura (Phthiraptera), foram clarificados, segundo Consoli et al. (1994) e montados entre lâmina e lamínula em meio Entellan®. As ninfas foram montadas diretamente em Entellan® entre lâmina e lamínula. Os espécimes foram identificados conforme Stojanovich; Pratt (1966).

Os Siphonaptera foram montados entre lâmina e lamínula de acordo com Linardi; Guimarães (2000). A identificação taxonômica foi feita através de chaves de identificação de Bicho; Ribeiro (1998) e Linardi; Guimarães (2000).

Os exemplares de Acari foram preparados entre lâmina e lamínula conforme as técnicas de Guimarães; Tucci; Barros-Battesti (2001). As espécies foram identificadas com base na bibliografia de Pratt; Stojanovich (1966) e Krantz (1978) Walker; Keirans; Horak (2000). A espécie de *Radfordia* foi identificada a partir da

quetotaxia dorsal do macho com base na descrição taxonômica de Bochkov; Fain (1997).

3.5 Análises de dados

Para o estudo das interrelações ectoparasitos/hospedeiros é necessário conhecer a intensidade parasitária e prevalência (índice de infestação nos hospedeiros) (LINARDI et al., 1991). Assim após a triagem e tabulação dos dados obtidos de Insecta e Acari foram estimadas as taxas ecológicas das unidades taxonômicas, conforme Margolis et al. (1982):

a) prevalência de animais parasitados: número de indivíduos de uma mesma espécie de hospedeiro infestada com uma determinada espécie de ectoparasito dividido pelo número de hospedeiros examinados;

$$P = \frac{\text{n}^\circ \text{ total de animais parasitados (+) com a espécie } x \times 100}{\text{N}^\circ \text{ total de animais examinados}}$$

b) abundância média das espécies de ectoparasitos: número total de indivíduos de uma espécie de ectoparasito que ocorre em uma determinada espécie de hospedeiro dividido pelo número total de indivíduos daquela espécie de hospedeiro examinado;

$$A = \frac{\text{n}^\circ \text{ total de parasitos coletados na espécie } x}{\text{N}^\circ \text{ total de animais examinados}}$$

c) intensidade média de cada espécie de ectoparasito: número total de indivíduos de uma espécie de ectoparasito de uma determinada espécie de hospedeiro dividido pelo número de hospedeiros parasitados.

$$I.M = \frac{\text{n}^\circ \text{ total de parasitos coletados da espécie } x}{\text{N}^\circ \text{ total de hospedeiros positivos para a espécie } x}$$

Para estimar a significância entre o peso dos hospedeiros e número de espécimes e espécies de ectoparasitos foi feita análise de correlação de Spearman, utilizou-se o programa Statistix 8.0.

Em *Rattus norvegicus* foi feita análise de Kruskal-Wallis para avaliar se houve diferença significativa entre sexo do hospedeiro e número de espécimes e espécies de ectoparasitos, utilizou-se o programa Statistix 8.0.

4 Resultados e Discussão

Foram capturados 48 roedores, representados por *Mus musculus* (12,5%), *Rattus rattus* (14,58%) e *Rattus norvegicus* (72,92%). *R. norvegicus* também foi mais abundante em Bandar Abbas no Irã, uma cidade portuária, nos anos de 2003, 2004 e 2007 (HANAFI-BOJD et al., 2007, KIA et al., 2009).

A maior abundância de *Rattus norvegicus* pode estar correlacionado ao local de captura, próximo a canais de drenagem, assim como relatado por Kansouh et al. (1990) trabalhando com densidade populacional de roedores sinantrópicos no Egito, onde o maior número de indivíduos capturados foi também *R. norvegicus* (89%) em residências próximas a canais de drenagem.

A grande maioria dos ectoparasitos (84,76%) (Tab. 1) apresentaram-se sobre *R. norvegicus*, isto pode ser explicado devido a maior densidade desta espécie já que diferenças locais na densidade de hospedeiros podem refletir na frequência de contatos intra e interespecíficos e conseqüentemente na transmissão de indivíduos parasitos (RYDER et al., 2007), bem como diferenças na composição de espécies de hospedeiros entre localidades, se diferentes espécies compartilham os mesmos ectoparasitos (KRASNOV et al., 2006).

De todos os roedores, os machos apresentaram-se mais parasitados (Tab. 1), assim como encontrado por Linardi et al. (1984) que inferiram ter sido conseqüência do maior número de machos capturados, 529 machos e 394 fêmeas.

Vale salientar, que neste estudo, machos de *R. norvegicus* representaram menos da metade do número de fêmeas, ainda assim tiveram carga parasitária equivalente, cerca de 50%. Este fato pode ser compreendido devido a machos, em alguns grupos de mamíferos, apresentarem maior mobilidade que fêmeas, facilitando o contato com outros indivíduos infestados e com estágios infectantes (SOLIMAN et al., 2001, MORAND et al., 2004, BORDES et al., 2009), desta forma,

machos também podem ser responsáveis pela transmissão de parasitos dentro da população de hospedeiro (DURDEN, 1983, FERRARI et al., 2004).

A correlação entre o sexo e o número de ectoparasitos em *Rattus norvegicus* apesar de positiva, não foi significativa ($H=1.6810$, $p=0,1948$), assim como a correlação entre sexo e o número de espécies de ectoparasitos ($H=1.2616$, $p=0,2614$), ($p<0,05$).

Neste estudo não houve correlação significativa quanto ao peso dos hospedeiros e número de espécies de ectoparasitos em *Mus musculus* ($r_s=-0.3825$; $p=0.4972$), *Rattus norvegicus* ($r_s=0.2871$; $p=0.0943$) e *Rattus rattus* ($r_s=0.7093$; $p=0.0695$) e também quanto ao número de ectoparasitos em *M. musculus* ($r_s=-0.2571$; $p=0.6583$), *R. norvegicus* ($r_s=0.2300$; $p=0.1827$) e *R. rattus* ($r_s=0.5000$; $p=0.2285$). Diferindo de Wei et al., (2010) que obtiveram correlação positiva e diferenças significativas quanto ao sexo, peso do hospedeiro e número de ectoparasitos em *M. musculus* e *R. norvegicus* no sudoeste da China.

Alguns autores consideram que o tamanho do corpo do hospedeiro pode ser determinante na riqueza de espécies de parasitos como KURIS et al. (1980), e hospedeiros com altas taxas metabólicas talvez possam abrigar um maior número de espécies (BELL; BURT, 1991, GREGORY et al., 1996). Todavia o número de espécies de parasitos pode estar mais relacionado com a densidade de hospedeiros (MORAND; POULIN, 1998, STANKO et al., 2002, BORDES et al., 2007), e com o ambiente deste (KRASNOV et al., 2004) o que pode explicar os resultados obtidos neste trabalho.

Tabela 1. Frequências de artrópodes ectoparasitos sobre as espécies de roedores sinantrópicos, por sexo, capturados na área portuária, Pelotas, RS, Brasil.

Espécie	Sexo Roedores	Acari		Anoplura		Siphonaptera	
		Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr
<i>Mus musculus</i>	♂	2	89 (2,00)	1 (0,04)			–
	♀	4	5 (0,11)		–	2 (9,52)	
<i>Rattus norvegicus</i>	♂	10	821 (18,49)	2090 (89,70)		3 (14,29)	
	♀	25	2813 (63,36)	20 (0,86)		9 (42,86)	
<i>Rattus rattus</i>	♂	6	686 (15,45)	156 (6,70)		7 (33,33)	
	♀	1	26 (0,59)	63 (2,70)			–
Total		48	4440 (100,00)	2330 (100,00)		21 (100,00)	

Fa = Frequência absoluta; Fr = Frequência relativa; ♂ = Macho, ♀ = Fêmea; (–) = não ocorreu.

De um total de 6791 espécimes de artrópodes ectoparasitos coletados nas três espécies hospedeiras, a maior representatividade é da subclasse Acari (Tab.1), contribuindo com 65,4%. A frequência das espécies de ectoparasitos relacionada aos hospedeiros está representada na tabela 2, sendo que a maioria das espécies foram presentes em pelo menos dois hospedeiros, exceto *Myocoptes musculus* que ocorreu apenas em *M. musculus*.

Acari foi o maior grupo encontrado em roedores cuja constatação também foi reportada por Fonseca et al. (1957), Linardi et al. (1984), Yoshizawa; Souza; Bredt (1996), Wootta et al. (2008), Paramasvaran et al. (2009), Castro; Rafael (2010), Pakda et al. (2012).

Todas as espécies de roedores apresentaram-se parasitados, *M. musculus*, *R. rattus* e *R. norvegicus* com cinco, seis e sete espécies, respectivamente, diferindo do encontrado em *M. musculus* por Pakdad et al. (2012) no norte de Tehran, Irã e por Solanki et al. (2013) na Índia e em *R. norvegicus* por Changbunjong et al. (2010) norte da Tailândia, que não estavam ectoparasitados. Todas as espécies de ectoparasitos identificadas neste trabalho são comumente relacionadas a estes roedores, conforme, Fonseca; Prado (1932), Linardi et al. (1984), Yoshizawa; Souza; Bredt (1996), Omudu; Terlumum (2010) (Fig. 5, 6).

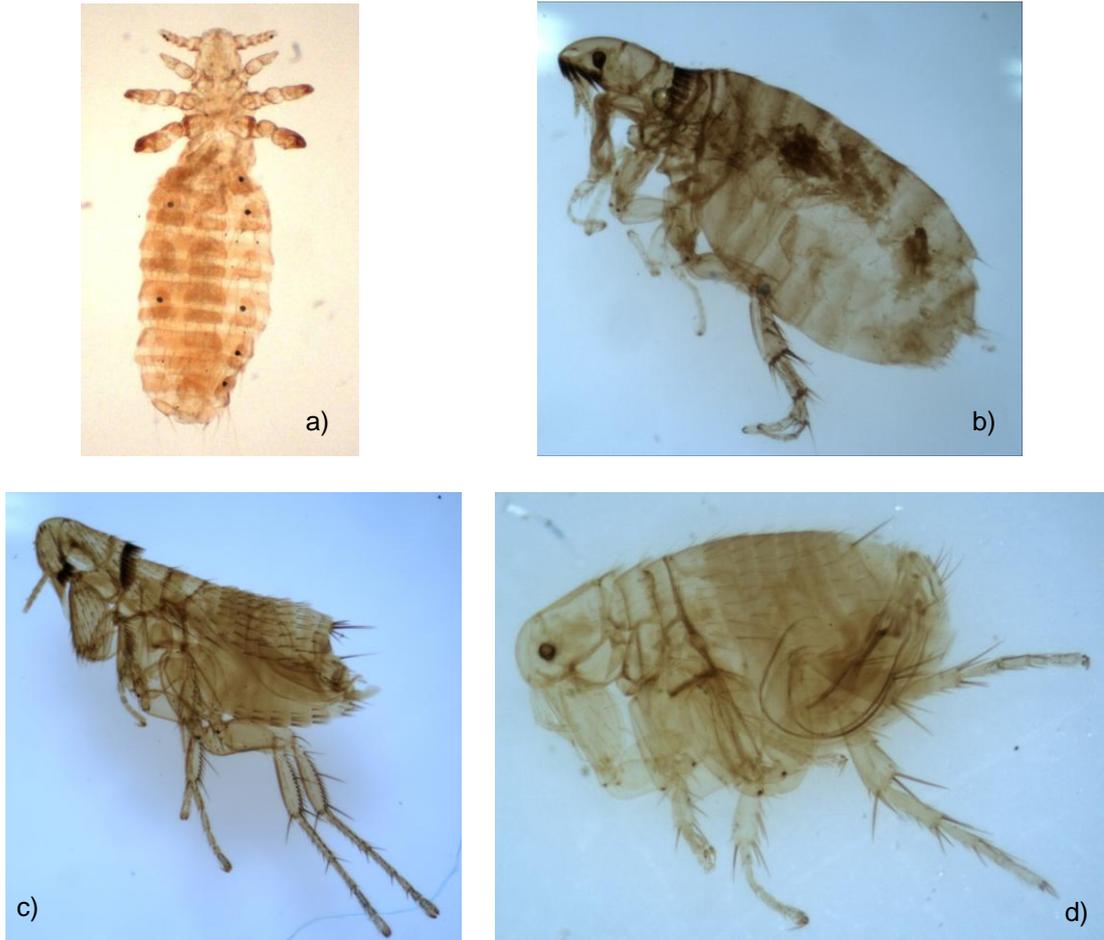


Figura 5. Insecta ectoparasitos coletados de roedores sinantrópicos capturados na área portuária de Pelotas, RS, Brasil. a) *Polyplax spinulosa* (Microscópio Óptico com aumento 10X); b) *Ctenocephalides felis* (Estereomicroscópio com aumento 4,5X); c) *Leptopsylla segnis* (Estereomicroscópio com aumento 3,5X); d) *Xenopsylla cheopis* (Estereomicroscópio com aumento 4,5X).



Figura 6. Acari ectoparasitos coletados em roedores sinantrópicos capturados na área portuária de Pelotas, RS, Brasil. a) *Laelaps (Echinolaelaps) echidnius* (Estereomicroscópio com aumento 4,0X); b) *Myocoptes musculus* (Microscópio Óptico com aumento 10X); c) *Radfordia lukoschusi* (Microscópio Óptico com aumento 10X); d) *Rhipicephalus sanguineus* (Microscópio Óptico com aumento 5X); e) Outros ácaros (Microscópio Óptico com aumento 10X).

A presença de *M. musculus* exclusiva em *M. musculus* é corroborada por Gállego et al. (1991) e Reeves; Kobb (2005) trabalhando com esta espécie na Espanha e Estados Unidos respectivamente, e também com Bressan et al. (1997), Bicalho et al. (2007), Gressler et al. (2010) trabalhando com camundongos de laboratório e biotérios. Segundo Welter et al. (2007) em altas infestações o hospedeiro apresenta pelo arrepiado e pode ter queda de pelo, além de estar relacionado a susceptibilidade de infecção por *Toxoplasma gondii*, em camundongos de laboratório.

Dentre as espécies de ectoparasitos que ocorreram simultaneamente em *M. musculus*, *R. norvegicus* e *R. rattus*, *P. spinulosa* apresentou 100% de prevalência em *R. rattus*, entretanto a maior abundância e intensidade médias ocorreu em *R. norvegicus* (Tab. 2). *Laelaps (E.) echidninus* apresentou altas taxas de prevalência em *R. norvegicus* e *R. rattus* 97,14% e 85,71%, respectivamente, cuja abundância e intensidade médias foram maior que 54 em *R. norvegicus*. *Radfordia lukoschusi* teve a maior prevalência, abundância e intensidade médias em *R. rattus*, já em *M. musculus* a prevalência foi de 50% desta espécie apresentando apenas um exemplar de *P. spinulosa* e *L. (E.) echidninus* (Tab. 2). Linardi et al. (1984) observou somente um espécime de *P. spinulosa* e dois espécimes de *L. (E.) echidninus* em *Mus musculus brevisrostris*.

A prevalência de *Polyplax spinulosa* em *Rattus norvegicus* (31,42%) foi semelhante ao encontrado por Yoshizawa; Souza; Bredt (1996) 31% e cerca do dobro encontrado por Linardi et al. (1984) nesse roedor no Brasil. Já em *R. rattus* a prevalência foi de 100%, diferente dos resultados de Changbunjong et al. (2010) que não encontraram piolhos neste hospedeiro, no norte da Tailândia. Entretanto piolhos em geral são subamostrados em trabalhos de campo, por permanecerem fortemente presos aos pelos do hospedeiro sendo a remoção por escovação pouco eficiente (PRICE et al., 2003).

Esta espécie de piolho pode ajudar na manutenção de patógenos no hospedeiro e tem sido reportada como vetor biológico de *Haemobartonella muris*, *Rickettsia typhi* e de *Trypanosoma lewisi* (Kent, 1879) (GILIOLI, 2003); parasito comum de tais roedores, normalmente transmitidos por espécies de pulgas. Ratos adquirem a tripanosomíase lambendo dejeções de piolhos (COSTA LIMA, 1943).

Laelaps (Echinolaelaps) echidninus esteve representada por 1901 espécimes em *R. norvegicus*, um número bem superior ao encontrado por Linardi et al. (1984) que foi de 855 espécimes, na captura de 950 indivíduos desta espécie de hospedeiro,

enquanto que no presente estudo foram 35, talvez essa diferença no número de espécimes deva-se ao fato de que fêmeas de *L. (E.) echidninus* reproduzem partenogeneticamente, quando encontram oportunidade (OWEN, 1956).

Rhipicephalus sanguineus (Ixodidae), em estágio de ninfa hexápoda, foi a única espécie de carrapato presente sobre *Rattus rattus* e *Rattus norvegicus*. Com prevalência maior em *R. rattus* 28,57% (Tab. 2), outros autores também encontraram espécimes de *Rhipicephalus* sobre estes mesmos hospedeiros (YOSHIZAWA; SOUZA; BREDT, 1996, HANAFI-BOJD et al., 2007, KIA et al., 2009, OMUDU; ATI, 2010). *Rhipicephalus sanguineus* é o carrapato com maior distribuição geográfica dentre as espécies conhecidas, estendendo-se entre as latitudes 35°S e 50°N (DANTAS-TORRES, 2008).

Além de sua larga distribuição que por si só constitui fator epidemiológico importante para vetores em geral, a relação de *R. sanguineus* com agentes patogênicos vem sendo reportada por alguns pesquisadores, parece ainda insuficiente para o estabelecimento de um programa de monitoramento e controle sistemáticos, tanto dos hospedeiros quanto dos parasitos, pelas autoridades competentes.

Neste contexto algumas considerações merecem destaque como reportado por Labruna et al. (2008), Piranda et al. (2011), que observaram em laboratório, ninfas hexápodas (larvas) de *R. sanguineus* apresentarem alta suscetibilidade a infecção por *R. rickettsii*. Além disso, essa espécie também já foi encontrada infectada naturalmente por riquetsias do grupo da febre maculosa (ROZENTAL et al., 2002, MORAES-FILHO et al., 2009), com maior prevalência na região Sudeste do Brasil (DEL FIOLE et al., 2010), constituindo uma doença de difícil diagnóstico (LABRUNA, 1998), já que seus sintomas podem ser confundidos com outras doenças e se não tratada inicialmente, pode levar a óbito (LEMOS et al., 2002). Há registro de ocorrência de Febre Maculosa, entre os anos de 2005 a 2009, em Cerro Largo, RS (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2013). Nesse mesmo município foram constatados equinos, cães e humanos soropositivos para riquetsias do grupo da febre maculosa (SANGIONI et al., 2011).

O parasitismo de *R. sanguineus* em humanos tem sido registrado no Brasil e pode ocorrer tanto por formas imaturas quanto pelo adulto deste carrapato (DANTAS-TORRES et al., 2006, SERRA-FREIRE, 2010). Estudos revelaram uma predisposição a parasitar humanos quando expostos a altas temperaturas (PAROLA

et al., 2008), o que também pode estar relacionado ao aumento populacional e a disponibilidade de hospedeiros humanos.

Torna-se relevante para a saúde pública monitorar tanto a densidade populacional de *R. sanguineus* quanto o aparecimento e registro em novos hospedeiros, tal como o realizado neste estudo. O registro de roedores sinantrópicos de *Rattus*, como hospedeiro para esta espécie de carrapato, torna-se importante devido a capacidade do aumento de suas populações em um curto espaço de tempo, bem como pela interação com outros animais domésticos que convivem próximos ao homem.

O baixo percentual de Siphonaptera encontrado pode estar relacionado ao fato de que 95% de indivíduos desta população encontram-se no ambiente, enquanto que apenas 5% estão sobre o hospedeiro (LINARDI; GUIMARÃES, 2000).

Ctenocephalides felis teve prevalência de 5,7% em *R. norvegicus* (Tab. 2), um índice maior do que o encontrado por Linardi et al. (1984) que foi de 0,8% trabalhando com 950 roedores desta espécie em área urbana de Belo Horizonte, MG. Neste estudo a maior prevalência foi em *R. rattus*, tendo reduzida abundância e intensidade médias em ambos os hospedeiros.

A ocorrência de *C. felis* e *R. sanguineus* em roedores urbanos evidencia o contato destes hospedeiros com animais domésticos ou com o ambiente utilizado por estes além da proximidade desses roedores com as populações humanas no seu ambiente domiciliar.

Leptopsylla segnis foi encontrada em *M. musculus* e *R. norvegicus* com maior prevalência em *M. musculus* (Tab. 2), entretanto Linardi; Guimarães (2000) listam *R. rattus* também como hospedeiro desta espécie. Esta pulga foi coletada sobre *R. rattus* no Chipre e detectada com *Rickettsia typhi* (CHRISTOU et al., 2010).

Xenopsylla cheopis ocorreu em *R. norvegicus* e *R. rattus*, apresentando apenas um espécime neste último (Tab.2), todavia Ribeiro et al. (2003) relataram a ocorrência de 24 espécimes desta pulga sobre cinco indivíduos de *R. rattus* no Capão do Leão, Brasil. Esta espécie tem relevante importância devido a possibilidade na transmissão de zoonoses (GAGE; KOSOY, 2005).

Em geral as pulgas trocam de hospedeiro quando o hospedeiro preferencial está inacessível, além de os deixarem após a obtenção do alimento (SLOSS; ZAJAC; KEMP, 1999). Este fato chama a atenção para o parasitismo acidental no

homem e a importância zoonótica desta espécie, já que estes murídeos estão associados ao ambiente humano, inclusive intradomicílio.

Neste estudo ressalta-se que especial atenção deve ser dada ao controle de *Rattus norvegicus* e *Rattus rattus* pelo fato de albergarem espécies que potencialmente transmitem patógenos de importância para a saúde pública ou animal. Além do monitoramento sistemático da presença de *Ctenocephalides felis* e *Rhipicephalus sanguineus* em roedores sinantrópicos, visando uma real prevenção no que se refere a possíveis zoonoses emergentes.

Tabela 2. Prevalência, abundância e intensidade média de Anoplura, Siphonaptera e Acari ectoparasitos em roedores sinantrópicos capturados na área portuária, Pelotas, RS, Brasil.

Artrópodes Ectoparasitos	Hospedeiros											
	<i>Mus musculus</i>				<i>Rattus norvegicus</i>				<i>Rattus rattus</i>			
	Fa	P	A	I	Fa	P	A	I	Fa	P	A	I
Insecta												
Anoplura												
<i>Polyplax spinulosa</i> (Burmeister, 1835)	1	16,66	0,17	1,00	2110	31,42	60,29	175,83	219	100,00	31,29	31,29
Siphonaptera												
<i>Ctenocephalides felis</i> (Bouché, 1835)	–	–	–	–	2	5,71	0,06	2,00	6	14,29	0,86	6,00
<i>Leptopsylla segnis</i> (Schönherr, 1811)	2	33,33	0,33	2,00	1	0,86	0,03	1,00	–	–	–	–
<i>Xenopsylla cheopis</i> (Rothschild, 1903)	–	–	–	–	10	20,00	0,29	1,43	1	14,29	0,14	1,00
Arachnida												
Acari												
Ixodida (=Metastigmata)												
<i>Rhipicephalus sanguineus</i> (Latreille, 1806)	–	–	–	–	3	5,71	0,09	1,50	6	28,57	0,86	3,00
Gamasida (=Mesostigmata)												
<i>Laelaps (Echinolaelaps) echidninus</i> (Berlese, 1887)	1	16,66	0,17	1,00	1901	97,14	54,31	55,91	36	85,71	5,14	6,00
Acaridida (=Astigmata)												
<i>Myocoptes musculinus</i> (Koch, 1896)	10	16,66	1,67	10,00	–	–	–	–	–	–	–	–
Actinedida (=Prostigmata)												
<i>Radfordia lukoschusi</i> (Bochkov; Fain, 1997)	29	50,00	4,83	9,67	504	48,57	14,40	29,65	594	71,43	84,86	118,80
Outros ácaros*	54	33,33	9,00	27,00	1225	85,57	35,00	39,52	76	71,43	10,86	15,20
Total	97				5756				938			

Fa = Frequência absoluta; P = Prevalência; A = Abundância; I = Intensidade média; (–) = não ocorreu; * = em fase de identificação.

5 Conclusões

- As três espécies de roedores sinantrópicos, *Mus musculus*, *Rattus norvegicus* e *Rattus rattus*, que apresenta distribuição mundial, também estão presentes na área portuária de Pelotas, RS, Brasil;
- Os três táxons encontrados foram Acari, Anoplura e Siphonaptera, com maior prevalência de Acari. A ordem Acari apresenta o maior número de espécies de ectoparasitos em murídeos sinantrópicos (Rodentia);
- Registra-se pela primeira vez a ocorrência de *Rhipicephalus sanguineus* (Ixodida, Ixodidae) em *Rattus norvegicus* para o estado do Rio Grande do Sul e em *Rattus rattus* para o Brasil;
- Registra-se pela primeira vez a ocorrência de *Radfordia lukoschusi* (Actinedida, Myobiidae) em *Mus musculus*, *Rattus norvegicus* e *Rattus rattus* para o estado do Rio Grande do Sul;
- *Laelaps (Echinolaelaps) echidninus* (Gamasida, Laelaptidae) esteve presente nas três espécies de hospedeiros e *Myocoptes musculus* (Acaridida, Myocoptidae) apenas em *Mus musculus*;
- A ordem Anoplura esta representada somente por *Polyplax spinulosa* (Poliplacidae) e ocorre em *Mus musculus*, *Rattus norvegicus* e *Rattus rattus*;
- Siphonaptera esta representada por *Ctenocephalides felis* em *Rattus norvegicus* e *Rattus rattus*; *Leptopsylla segnis* em *Mus musculus* e *Rattus norvegicus*; e *Xenopsylla cheopis* em *Rattus norvegicus* e *Rattus rattus*.

Referências

ARAGÃO, H; FONSECA, F. Notas de ixodologia VIII. Lista e chave para os representantes da fauna ixodológica brasileira. **Memórias Instituto Oswaldo Cruz**, 59(2): 115-156, 1961.

AZAD, A.; FARHANG, X; TRAUB, R. Transmission of Murine Typhus Rickettsiae by *Leptopsylla segnis* (Siphonaptera: Leptopsyllidae). **Journal of Medical Entomology**, v. 24, n. 6, p. 689-693(5), Nov.1987.

BAKER, E. W.; WHARTON, G. W. **An introductions to Acarology**. Macmilan, New York, 1952, xiii+465p.

BARKER, S. C.; MURRELL, A. Systematics and evolution of ticks with a list of valid genus and species names. **Parasitology**, 129S:515–S536, 2004.

BELL, G.; BURT, A. The comparative biology of parasite species diversity: intestinal helminths of freshwater fishes. **Journal Animal Ecology** 60, 1046-1063, 1991.

BICALHO, K. A.; ARAÚJO, F. T. M.; ROCHA, R. S.; CARVALHO, O. S. Sanitary profile in mice and rat colonies in laboratory animal houses in Minas Gerais: I - Endo and ectoparasites. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.6, p.1478-1484, 2007.

BICHO, C. L.; RIBEIRO, P. B. Chave pictórica para as principais espécies de Siphonaptera de importância médica e veterinária, no Brasil. **Revista Brasileira Parasitologia Veterinária**, v.7, n.1, p.47-51, 1998.

BOCHKOV, A. V. Mites of the family Myobiidae (Acari: Prostigmata) parasitizing rodents of the former USSR. **Acarina** 17 (2): 109–169, 2009.

BOCHKOV, A. V. New classification of myobiid mites (Acari, Acariformes). **Entomological Review**, 76: 938–951, 1997.

BOCHKOV, A. V. Origin and evolution of parasitism in mites of the infraorder Eleutherengona (Acari: Prostigmata). Report I. Lower Raphignathae. **Parazitologiya**, 42: 337–359, 2008.

BOCHKOV, A. V. Two new subgenera of myobiid mites of the genus Radfordia Ewing (Acariformes, Myobiidae). **Entomological Review**, 76: 684–704. 1997a.

BOCHKOV, A. V.; FAIN, A. Taxonomy of mites of the subgenus *Radfordia* Ewing, 1938 (Acari: Myobiidae). **Acarina** 5 (1-2):19-28, 1997.

BONVINCINO, C. R.; OLIVEIRA, J. A.; D'ANDREA, P. S. **Guia dos roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos**. Rio de Janeiro: Centro Pan-Americano de febre Aftosa – OPAS/OMS, 2008.

BORDES, F.; BLUMSTEIN, D. T.; MORAND, S. Rodent sociality and parasite diversity. **Biology Letters** 3: 692–694, 2007.

BORDES, F.; MORAND, S.; KELT, D. A.; VAN VUREN, D. H. Home range and parasite diversity in mammals. **American Naturalist** 173: 467-474, 2009.

BOSSARD, R. L.; DRYDEN, M. W.; BROCE, A. B. Insecticide susceptibilities of cat fleas (Siphonaptera: Pulicidae) from several regions of the United States, **Journal Medical Entomology**, 39:742-746, 2002.

BOTELHO, J. R.; LINARDI, P. M.; De MARIA, M. Alguns gêneros e subgêneros de Laelapdae (Acari: Mesostigmata) associados com roedores e revalidados por meio de taxonomia numérica. **Lundiana**, 3(1):51-56, 2002.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Manual de controle de roedores**. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2002. 131p.

BRESSAN, M. C. R. V.; CALGARO, G. A.; ALEXANDRE, S. R.; MARQUES, T. Prevalence of ecto and endoparasites in mice and rats reared in animal houses. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**. São Paulo, v.34. n.S. p. 142-146, 1997.

BROOKS, J. E. A review of comensal rodents and their control. **CRC Critical Reviews in Environmental Control**, [S.l.], v. 3, p. 405-453, 1973.

CARLETON, M. D.; MUSSER, G. G. Order Rodentia. In: WILSON, D. E.; REEDER, D. M. (Eds.). **Mammal species of the World. A taxonomic and geographic reference**. 3th edition. v. 2. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, p.745–752, 2005.

CASTRO, M. C. M.; RAFAEL, J. A. Pulgas (Siphonaptera, Insecta) em Ratos (Rodentia) na Cidade de Manaus, Amazonas, Brasil. **Uninorte Laureate**. v. 2(2): 42 – 46, Jan-Jun, 2010.

CFMV, Conselho Federal de Medicina Veterinária. **Resolução nº1000 de 11 de Maio de 2012**. Dispões sobre procedimentos e métodos de eutanásia em animais e dá outras providências. [http://www.cfmv.org.br/porta/legislacao_resolucoes.php].

CHANGBUNJONG, T.; WELUWANARAK, T.; CHAMSAI, T.; SEDWISAI, P.; NGAMLOEPHOCHIT, S.; SUWANPAKDEE, S.; YONGYUTTAWICHAI, P.; WIRATSUDAKUL, A.; CHAICHOUN, K.; RATANAKORN, P. Occurrence of

ectoparasites on rodents in Sukhothai Province, Northern Thailand. **Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health**, v. 41 n. 6, Nov, 2010.

CHRISTOU, C.; PSAROULAKI, A.; ANTONIOU, M.; TOUMAZOS, P.; IOANNOU, I.; MAZERIS, A.; CHOCHLAKIS, D.; TSELENTIS, Y. *Rickettsia typhi* and *Rickettsia felis* in *Xenopsylla cheopis* and *Leptopsylla segnis* Parasitizing Rats in Cyprus. **The American Journal of Tropical Medicine Hygiene**, 83(6), pp. 1301–1304, 2010.

CLAVERIA, F. G.; CAUSAPIN, J.; de GUZMAN, M. A.; TOLEDO, M. G.; SALIBAY, C. Parasite biodiversity in *Rattus* spp caught in wet Markets. **Southeast Asian Journal Tropical Medicine Public Health**, v 36 (suppl 4), 2005.

COMBES, C. **Parasitism: The Ecology and Evolution of Intimate Interactions**. University of Chicago Press, Chicago, 2001.

CONSOLI, R. A. G. B.; OLIVEIRA, R. L. **Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil**. Rio de Janeiro. Editora Fiocruz, 228p, 1994.

COSTA LIMA, A. da. Capítulo XXV. Ordem Suctoria (Aphaniptera; Siphonaptera) p: 17-71 In: **Insetos do Brasil**. Escola Nac. Agron., Série Didática, nº5, Rio de Janeiro, 141p. 1943.

DANTAS-TORRES, F. The brown dog tick, *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae): from taxonomy to control. **Veterinary of Parasitology**, 152, 173–185, 2008.

DEL FIOLE, F. S.; JUNQUEIRA, F. M.; ROCHA, M. C. P.; TOLEDO, M. I.; BARBERATO-FILHO, S. A febre maculosa no Brasil. **Revista Panamericana Salud Publica**, 27(6):461–6, 2010.

DON, E. W.; REEDER, D. M. **Mammal Species of the World: Referência Taxonômica e Geográfica**. Johns Hopkins University Press. 2005, 3. ed, 2142p.

DURDEN L. A.; MUSSER, G. G. The mammalian hosts of the sucking lice (Anoplura) of the world: a host-parasite list. **Bulletin of the Society Vector Ecology**, 19:130-168, 1994.

DURDEN, L. A. Sucking louse (*Hoplopleura erratica*: Insecta, Anoplura) exchange between individuals of a wild population of Eastern chipmunks, *Tamias striatus*, in central Tennessee, U.S.A. **Journal of Zoology** 201: 117-123, 1983.

DURDEN, L. A. Taxonomy, host associations, life cycles and vectorial importance of ticks parasitizing small mammals. In **Micromammals and macroparasites: From evolutionary ecology to management**. Morand,s; Krasnov, B. R.; Poulin, R. (eds.). Springer, Tokyo, Japan, 2006, p. 91–102.

DURDEN, L. A.; KEIRANS, J. E. Host-parasite co-extinction and the plight of tick conservation. **American Entomologist** 42:87–91, 1966.

DURDEN, L. A.; PAGE, B. F. Ectoparasites of commensal rodents in Sulawesi Utara, Indonesia, with notes on species of medical importance. **Medical and Veterinary Entomology**, 5:1-7, 1991.

EVANS, G. O. **Principles of acarology**. Wallingford, Oxon, UK: CAB International, 1992, xiii, 503 p.

FAIN, A. Adaptations, specificity and host-parasite coevolution in mites (Acari). **International Journal of Parasitology**, V.24, n.8, 1273-1283, 1994.

FAIN, A.; LUKOSCHUS, F. S. Nouvelles observations sur les myobiidae parasites de rongeurs (Acarina: Prostigmata). **Acta Zoologica et Pathologica Antverpiensia**, 69: 11—98, 1977.

FERRARI, N.; CATTADORI, I. M.; NESPEREIRA, J.; RIZZOLI, A.; HUDSON, P. J. The role of host sex in parasite dynamics: field experiments on the yellow-necked mouse *Apodemus flavicollis*. **Ecological Letters**, 7: 88-94, 2004.

FLECHTMANN, C. H. W. **Ácaros de importância médico-veterinária**. Nobel, São Paulo, Brasil, 1985. 3 ed. 192p.

FONSECA, F. Notas de acarologia. XLIV: inquérito sobre a fauna acarológica de parasitas no nordeste do Brasil. **Memórias do Instituto Butantan**, 28:99-186, 1957/58.

FONSECA, F.; PRADO, A. Algumas verificações parasitológicas em ratos de São Paulo. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, 40: 65-70, 1932.

FONSECA, F.; TRINDADE, G. Algumas verificações parasitológicas em ratos de São Paulo. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, 40:65-70, 1957.

FORTES, E. **Parasitologia veterinária**. Editora Ícone, 2004. 4 ed., p. 215 -220.

FURMAN, D. P. Mites of the family Laelapidae in Venezuela (Acarina: Laelapidae). In: Tripton, V. J. (Ed.) **Ectoparasites of Venezuela**, California: Brigham Young University Science Bulletin Biological Series, 1972, 17: 1-57.

GAGE, K. L.; KOSOY, M. Y. Natural history of plague: perspectives from more than a century of research. **Annual Review of Entomology**, 50: 505–528, 2005.

GÁLLEGO, M.; HIDALGO, E.; GINÉS, J. Mites of the house mouse, *Mus musculus* L., in the north-eastern part of the Iberian Peninsula in Spain. **The Acari**, pp 453-454, 1991.

GILIOLI, R. **Avaliação do perfil sanitário de colônias de camundongos e de ratos em biotérios brasileiros: ocorrência de bactérias, parasitas e vírus murinos**. 2003. 138f. Tese (Doutorado) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.

GREGORY, R. D.; KEYMER, A. E.; HARVEY, P. H. Helminth parasite richness among vertebrates. **Biodiversity Conservation** 5, 985-997, 1996.

GRESSLER, L. T.; da SILVA, A. S.; SESSEGOLO, T.; BÜRQUER, M. E.; MONTEIRO, S. G. Ivermectina no tratamento de camundongos (*Mus musculus*) infestados por ácaros. **Acta Scientiae Veterinariae**, 38(1): 47-50, 2010.

GUIMARÃES, J. H.; TUCCI, E. C.; BARROS-BATTESTI, D. M. **Ectoparasitos de Importância Veterinária**. Ed. Plêiade/FAPESP, SP. 2001. 213p.

HANAFI-BOJD, A. A.; SHAHI, M.; BAGHAI, M.; SHAYEGHI, M.; RAZMAND, N.; PAKARI, A. A study on rodent ectoparasites in Bandar Abbas: the main economic southern seaport of Iran. **Iranian Journal of Environmental Health Science Engineering**, 4(3): 173–176, 2007.

HATCHER, M. J.; DICK, J. T. A.; DUNN, A. How parasites affect interactions between competitors and predators. **Ecology Letters**, 9:1253–1271, 2006.

HORAK, I.; CAMICAS, J. L.; KEIRANS, J. E. The Argasidae, Ixodidae and Nutalliellidae (Acari: Ixodida): A world list of valid tick names. **Experimental and Applied Acarology**, 28:27–54, 2002.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010. Disponível em <http://cod.ibge.gov.br/102> acesso em 02/08/2013.

IRAOLA, V. Introducción a los Ácaros (II): Hábitats e importancia para el hombre Departamento de Ecología y Zoología. Universidad de Navarra. Pamplona (Navarra). **Aracnet 7 - Bol. S.E.A.**, n. 28. p. 141—146. 2001.

KANSOUH, A. S.; EI-ZEMAITY, M. S.; MIKHAIL, M. W. Population density of domestic rodents and associate fleas at Dahshour, Giza governorate [Egypt]. **Annals of Agricultural Science, Ain Shams University**, v. 35(1) p. 543-550, 1990.

KEIRANS J. E. Systematic of the Ixodida (Argasidae, Ixodidae, Nutalliellidae): an overview and some problems. In: FIVAZ, B.; PETNEY, T.; HORAK, I. (eds), **Tick Vector Biology**. Medical and Veterinary Aspects, Springer-Verlag, Berlin, 1992, p. 1-21.

KETTLE, D. S. **Medical and veterinary entomology**. UK, CAB international, 1995, 2 ed. p.522-533.

KIA, E. B.; MOGHDDAS-SANI, H.; HASSANPOOR, H.; VATANDOOST, H.; ZAHABIUN, F.; AKHAVAN, A.A; HANAFI-BOJD, A. A.; TELMADARRAIY, Z. Ectoparasites of rodents captured in Bandar Abbas, Southern Iran. **Iranian Journal of Arthropod-Borne Diseases**, 2009; 3: 44-9.

KIM, K. C. Evolucionary parallelism in Anoplura and Eutherian mammals. **Systematic Entomological**, 1988, v. 3, p. 249-284.

KRÄMER, F.; MENCKE, N. **Flea biology and control**. Berlin: Springer- Verlag; 2001.

KRANTZ G. W. **A manual of acarology**. Corvallis: Oregon State University Bookstores, 1978, 2 ed.

KRASNOV, B. R.; SHENBROT, G. I.; KHOKHLOVA, I. S.; DEGEN, A. A. Flea species richness and parameters of host body, host geography and host 'milieu'. **Journal of Animal Ecology**, 2004, 73, 1121–1128.

KRASNOV, B. R.; STANKO, M.; MIKLISOVA, D.; MORAND, S. Habitat variation in species composition of flea assemblages on small mammals in central Europe. **Ecology Research**, 2006, 21: 460-469.

KURIS, A. M.; BLAUSTEIN, A. R.; ALIÓ, J. J. Hosts as islands. **Am. Nat.** 116: 570–586, 1980.

LARESCHI, M.; VENZAL, J. M.; ARZUA, M.; GONZÁLEZ, E. Fleas of small mammals in Uruguay, with new host and distribution records. **Comparative Parasitology**, 2006, v. 73, n. 2, p. 263-268.

LEUNG, L. K. P.; CLARK, N. M. Bait avoidance and habitat use by the roof rat, *Rattus rattus*, in a piggery. **International Biodeterioration & Biodegradation**, 2005, v. 55, n. 2, p. 77-84.

LEWIS, R. E. Resumé of Siphonaptera (Insecta) of the world. **Journal Medical Entomology**, 1988, 35(4):377-389.

LIGHT, J. E.; SMITH, V. S.; ALLEN, J. M.; DURDEN, L. A.; REED, D. L. Evolutionary history of mammalian sucking lice (Phthiraptera: Anoplura). **BMC Evolutionary Biology**, 2010, 10: 292-306.

LINARDI PM. Pulgas. In: MARCONDES, C. B. **Entomologia médica e veterinária**. São Paulo: Atheneu; 2001. p. 157-181.

LINARDI, P. M. Checklist de Siphonaptera (Insecta) do Estado de São Paulo. **Biota Neotropical**, 2011, vol. 11(Supl.1).

LINARDI, P. M. Relações pulgas/roedores observadas no município de Salesópolis e Itapetininga, SP. Boletim Museu História Natural (UFMG Zoologia), 1977, 23:1-25.

LINARDI, P. M. Siphonaptera. In: BRANDÃO, C. R. F.; CANCELLO, E. M. (Ed.) **Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil, Invertebrados terrestres**. Fapesp, São Paulo, 1999, p.265-275.

LINARDI, P. M.; BOTELHO, J. M.; CUNHA, H. C. Ectoparasitos de roedores da região urbana de Belo Horizonte, MG. II. Oscilações dos índices de infestções

de *Rattus norvegicus norvegicus*. Memórias Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 1985a, v. 80(2), p. 227-232, abr.-jun.

LINARDI, P. M.; BOTELHO, J. R.; CUNHA, H. C.; MOREIRA, N. S. Ectoparasitos de roedores da região urbana de Belo Horizonte, MG. I Interação entre ectoparasitos e hospedeiros. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** (Rio de Janeiro, RJ), 1984, v. 79, n. 2, p. 239-247.

LINARDI, P. M.; BOTELHO, J. R.; XIMENEZ, A.; PADOVANI, C. R. Notes on ectoparasites of some small mammals from Santa Catarina State, Brazil. **Journal Medical Entomology**, 1991, 28: 183-185.

LINARDI, P. M.; GUIMARÃES, L. R. **Sifonápteros do Brasil**. Mus. Zool. Univ. SP. Fundação Amparo a Pesquisa, Estado SP, 2000, 173p.

LINARDI, P. M.; TEIXEIRA, V. P.; BOTELHO, J. R. & RIBEIRO, L. S. Ectoparasitos de roedores em ambientes silvestres do município de Juiz de Fora, Minas Gerais. Memórias Instituto Oswaldo Cruz, 1987, 82 (1): 137-139.

MARCONDES, C. B. **Entomologia médica e veterinária**. São Paulo: Atheneu, 2001. 432 p.

MARGOLIS L.; ESCH G. W.; HOLMES J. C.; KURIS A. M.; SCHAD G. A. The use of ecological terms in parasitology (Report of an ad hoc committee of the American Society of Parasitologists). **Journal Parasitology**, 1982, 68 (1): 131-133.

MARSHALL, A. G. **The Ecology of Ectoparasite Insects**. Academic Press, London, 1981.

MARTINS-HATANO, F.; GETTINGER, D.; BERGALLO, H. G. Ectoparasitas de pequenos mamíferos na restinga de Jurubatiba. In: ROCHA, C. F. D.; ESTEVES, F. A.; SCARANO, F. R. (Eds.). **Pesquisas de longa duração na restinga de Jurubatiba: ecologia, história natural e conservação**. São Carlos, Rima, 2004, pp. 231-241.

MASI, E. **Roedores na cidade de São Paulo: Levantamento da Taxa de Infestação Predial e sua Relação com os Fatores Socioeconômicos e Ambientais**. São Paulo; 2008. (Dissertação de mestrado em Sanidade Segurança Alimentar e Ambiental no Agronegócio) – Instituto Biológico.

MEDEIROS, V. B. Endo and ectoparasites in conventionally maintained rodents laboratory animals. **Journal Surgical Research**, 2012, Vol. 3 (1), p.27-40.

MEEHAN, A. P. **Rats and mice: their biology and control**. Felcourt (UK): Rentokil, 1984. 383 p.

MOORE J. **Parasites and the Behavior of Animals**. New York: Oxford Univ. Press. 2002.

MORAND, S.; POULIN, R. Density, body mass and parasite species richness of

terrestrial mammals. **Evolutionary Ecology** 12, 717–727, 1998.

MORAND, S.; GOÛY DE BELLOCQ, J.; STANKO, M.; MIKLISOVA, D. Is sex-biased ectoparasitism related to sexual size dimorphism in small mammals of Central Europe? **Parasitology**, 2004, 129: 505–510.

NOWAK, R. **Walker's mammals of the world**. Baltimore, Maryland: Johns Hopkins University Press, 1999. 1936 p.

OLIVEIRA, J. A.; BONVICINO, C. R. Ordem Rodentia. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. (eds.). **Mamíferos do Brasil**. Cap. 12, 2006, p. 347-406.

OMUDU, E. A.; ATI, T. T. A Survey of Rats Trapped in Residential Apartments and Their Ectoparasites in Makurdi, Nigeria. **Research Journal of Agriculture and Biological Sciences**, 2010, 6(2): 144-149.

OTRANTO, D.; DANTAS-TORRES, F.; TARALLO, V. D.; RAMOS, R. A. N.; STANNECK, D.; BANETH, G.; de CAPRARIIS, D. Apparent tick paralysis by *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae) in Dogs. **Veterinary Parasitology**, 2012, 188, p.325– 329.

OWEN, B. L. Life history of the spiny rat mite under artificial conditions. **Journal of Economic Entomology**, 1956, 49(5):702-3.

PAKDAD, K.; AHMADI, N. A.; AMINALROAYA, R.; PIAZAK, N.; SHAHMEHRI, M. A Study on Rodent Ectoparasites in the North district of Tehran, Iran During 2007-2009. **Journal of Paramedical Sciences (JPS)**, 2012, v.3, No.1.

PARAMASVARAN, S.; SANI, R. A.; HASSAN, L.; KRISHNASAMY, M.; JEFFERY, J.; OOTHUMAN, P.; SALLEH, I.; Lim, K. H.; SUMARNI, M. G.; SANTHANA, R. L. Ectoparasite fauna of rodents and shrews from four habitats in Kuala Lumpur and the states of Selangor and Negeri Sembilan, Malaysia and its public health significance. **Tropical Biomedicine**, 2009, 26(3): 303–311.

POETSCH, M. C. **Zona do Porto de Pelotas e sua Identidade. Brasil**. 2002. 166f. Tese (Doutorado em Integração Regional), Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

PRATT, H. D.; STOJANOVICH, C. J. Acarina: Illustrated key to some common adult female mites and adult ticks. In, **Pictorial keys. Arthropods, reptiles, birds and mammals of public health significance**. Department of Health, Education and Welfare, Public Health Service, Communicable Disease Center; 1966: p.26-37.

PRICE, R. D.; HELLENTHAL, R. A.; PALMA, R. L.; JOHNSON, K. P.; CLAYTON, D. H. The chewing lice: world checklist and biological overview. **Illinois Natural History Survey Special Publication**, Illinois, 2003, 24:1-448.

REEVES, W. K.; COBB, K. D. Ectoparasites of House Mice (*Mus musculus*) from Pet Stores in South Carolina, U.S.A. **Comparative Parasitology**, 2005, 72(2):193-195.

RIBEIRO, P. B.; QUADRO, S. R.; COSTA, P. R. P.; NUNES, V. A. M.. Ocorrência de *Xenopsylla cheopis* (Rothschild, 1903) (siphonaptera, pulicidae) em *Rattus rattus* Linnaeus, 1758, em Capão do Leão, RS, Brasil. **Arquivos Instituto Biológico**, São Paulo, 2003, v.70, n.2, p.225, abr./jun.

RUST, M. K.; DRYDEN, M. W. The biology, ecology and management of the cat flea. **Annual Review of Entomology**, 42:451-473; 1997.

RYDER, J. J.; MILLER, M. R.; WHITE, A.; KNELL, R. J.; BOOTS, M. Host-parasite population dynamics under combined frequency- and density-dependent transmission. **Oikos**, 2007, 116: 2017-2026.

SINGLETON, G. R.; LYN, H.; CHARLEY, K.; DAVE, S. Rats, mice and people: An interwoven relationship. Rodent Biology and Management. **Australian Centre for International Agriculture Research**, Monograph Series, 2003, No. 96, 564p.

SLOSS, M. W; ZAJAC, A. M; KEMP, R. L. **PARASITOLOGIA CLÍNICA VETERINÁRIA**. Editora Manole. 6°ed.1999, p. 134-135.

SOLANKI, S. K.; CHAUHAN, R.; RAHMAN, A.; SOLANKI, K. Prevalence of Ectoparasites in commensal rats in Dehradun, India. **International Journal of Current Microbiology Applied Science**, 2013, 2(4): 38-41.

SOLIMAN, S.; MARZOUK, A. S.; MAIN, A. J.; MONTASSER, A. A. Effect of sex, size and age of commensal rat hosts on the infestation parameters of their ectoparasites in a rural area of Egypt. **Journal of Parasitology**, 2001, 87:1308-16.

STANKO, M.; MIKLISOVA, D.; de BELLOCQ, J.G.; MORAND, S. Mammal density and patterns of ectoparasite species richness and abundance. **Oecologia**, 2002, 131, 289–295.

STOJANOVICH, C. J; PRATT, H. D.; Anoplura: Key to North American species. In, **Pictorial keys. Arthropods, reptiles, birds and mammals of public health significance**. Department of Health, Education and Welfare, Public Health Service, Communicable Disease Center; 1966: 69-87.

WALKER, J. B.; KEIRANS, J. E.; HORAK, I. G. The genus *Rhipicephalus* (Acari: Ixodidae). **A guide to the Brown ticks of the world**. London: Cambridge University Press, 2000. p.643.

WEI, L.; WANG, X.; WANG, C.; He, H. A survey of ectoparasites from wild rodents and *Anourosorex squamipes* in Sichuan Province, South- west China. **Journal of Ecology and the Natural Environment**, 2(8), p.160-166, 2010.

WELTER, A.; MINEO, J. R.; SILVA, D. A. O.; LOURENÇO, E. V.; FERRO, E. A. V.; ROQUE-BARREIRA, M. C.; SILVA, N. M. BALB/c mice resistant to *Toxoplasma gondii* infection proved to be highly susceptible when previously infected with *Myocoptes musculus* fur mites. **International Journal of Experimental Pathology**, 2007, 88, 325–335.

WOOTTA W.; IMVITHAYA A.; PATTAMADILOK S.; et al. Survey of ectoparasite fauna and associated diseases in the provinces along Thailand-Myanmar, Laos and Cambodia border. **Journal of Health Research**, 2008, 22: 181-8.

YOSHIZAWA, M. A. C.; SOUZA, J. L.; BREDT, A. Ectoparasitos de *Rattus norvegicus* no Distrito Federal, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, 1996, v. 5, p. 39-42.

ZOGUI, A. **Veterinary in public health service**. Kamalolmok Pub, 2006, pp 119-120.

Apêndice

Apêndice A – Variação de tamanho (comprimento do corpo + comprimento cauda) e peso das espécies de roedores sinantrópicos capturados na área portuária em Pelotas, RS, Brasil.

Espécie	Sexo	Tamanho total (cm)	Peso (g)
<i>Mus musculus</i>	♂	15,5 - 16,0	38,2 - 47,5
	♀	14,0 - 16,5	36,7 - 43,9
<i>Rattus norvegicus</i>	♂	33,0 - 45,5	228,0 - 488,2
	♀	21,0 - 43,5	73,2 - 418,5
<i>Rattus rattus</i>	♂	33,5 - 41,0	145,0 - 332,0
	♀	35,0	128,3

♂ = Macho, ♀ = Fêmea.

Anexos

Anexo A - Autorização Comitê de Ética e Experimentação Animal/CEEA.

Pelotas, 20 de fevereiro de 2013

De: Prof. Dr. Éverton Fagonde da Silva

Presidente da Comissão de Ética em Experimentação Animal (CEEA)

Para: Professor Paulo Bretanha Ribeiro

Departamento de Microbiologia e Parasitologia do Instituto de Biologia

Senhor Professor:

A CEEA analisou o projeto intitulado: **“Siphonaptera de roedores sinantrópicos em Pelotas-RS”**, processo nº23110.006615/2012-40, sendo de parecer **FAVORÁVEL** a sua execução, considerando ser o assunto pertinente e a metodologia compatível com os princípios éticos em experimentação animal e com os objetivos propostos.

Solicitamos, após tomar ciência do parecer, reenviar o processo à CEEA.

Salientamos também a necessidade deste projeto ser cadastrado junto ao Departamento de Pesquisa e Iniciação Científica para posterior registro no COCEPE (código para cadastro nº CEEA 6615).

Sendo o que tínhamos para o momento, subscrevemo-nos.

Atenciosamente,

Prof. Dr. Éverton Fagonde da Silva

Presidente da CEEA

Ciente em: 28/02 /2013

Assinatura do Pesquisador Responsável:

Anexo B - Autorização Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade/ICMBio.



Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 35546-1	Data da Emissão: 26/07/2012 11:18
Dados do titular	
Nome: Kathleen Tavares Winkel	CPF: 009.372.190-02
Título do Projeto: Siphonaptera de roedores sinantrópicos em Pelotas, RS	
Nome da Instituição: UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS	CNPJ: 92.242.080/0001-00

Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Desenvolvimento do projeto.	07/2012	03/2013

De acordo com o art. 33 da IN 154/2009, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.

Observações e ressalvas

1	As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presente e passada, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia.
2	Esta autorização NAO exime o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade, inclusive do órgão gestor de terra indígena (FUNAI), da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, ou do proprietário, arrendatário, posseiro ou morador de área dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso.
3	Este documento somente poderá ser utilizado para os fins previstos na Instrução Normativa IBAMA n° 154/2007 ou na Instrução Normativa ICMBio n° 10/2010, no que especifica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou esportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
4	A autorização para envio ao exterior de material biológico não consignado deverá ser requerida por meio do endereço eletrônico www.ibama.gov.br (Serviços on-line - Licença para importação ou exportação de flora e fauna - CITES e não CITES). Em caso de material consignado, consulte www.icmbio.gov.br/sisbio - menu Exportação.
5	O titular de licença ou autorização e os membros da sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição in situ.
6	O titular de autorização ou de licença permanente, assim como os membros de sua equipe, quando da violação da legislação vigente, ou quando da inadequação, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição do ato, poderá, mediante decisão motivada, ter a autorização ou licença suspensa ou revogada pelo ICMBio e o material biológico coletado apreendido nos termos da legislação brasileira em vigor.
7	Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospecção e desenvolvimento tecnológico. Veja maiores informações em www.mma.gov.br/cgen .
8	Em caso de pesquisa em UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, o pesquisador titular desta autorização deverá contactar a administração da unidade a fim de CONFIRMAR AS DATAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso da infra-estrutura da unidade.

Outras ressalvas

1	Não existem restrições quantitativas para a coleta de espécimes das espécies exóticas invasoras (<i>Rattus spp</i> e <i>Mus musculus</i>), sendo que todos os indivíduos capturados deverão ser coletados (retirados do ambiente natural). Os espécimes de espécies nativas capturadas deverão ser identificados e registrados no relatório do projeto, sendo autorizada a coleta de até dois (2) indivíduos por espécie por localidade para formação de coleção de referência, que deverá ser incorporada em coleção científica cadastrada
---	---

Equipe

#	Nome	Função	CPF	Doc. Identidade	Nacionalidade
1	PAULO BRETANHA RIBEIRO	Orientador	207.521.130-20	7000812409 SSP-RS	Brasileira
2	Marcial Corrêa Cárcamo	Colaborador	004.993.950-50	6080781708 sjs-RS	Brasileira

Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Município	UF	Descrição do local	Tipo
1	PELOTAS	RS	Bairros da cidade	Fora de UC Federal

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa n°154/2007. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 78349683



Página 1/3



Ministério do Meio Ambiente - MMA
 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
 Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 35546-1		Data da Emissão: 26/07/2012 11:18
Dados do titular		
Nome: Kathleen Tavares Winkel		CPF: 009.372.190-02
Título do Projeto: Siphonaptera de roedores sinantrópicos em Pelotas, RS		
Nome da Instituição: UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS		CNPJ: 92.242.080/0001-00

Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxons
1	Coleta/transporte de espécimes da fauna silvestre in situ	Rattus (*Qtde: 100)

* Qtde. de indivíduos por espécie/localidade/unidade de conservação, a serem coletados durante um ano.

Material e métodos

1	Método de captura/coleta (Outros mamíferos)	Armadilha tipo gaiola com atração por iscas ("Box Trap/Tomahawk/Sherman")
---	---	---

Destino do material biológico coletado

#	Nome local destino	Tipo Destino
1	UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS	coleção

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº154/2007. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 78349683



Página 2/3

