

**LÉO CORREIA DA ROCHA FILHO**

**ASPECTOS BIOLÓGICOS DE *Monoeca haemorrhoidalis* SMITH, 1854 E SUA RELAÇÃO  
COM A ESPÉCIE CLEPTOPARASITA *Protosiris gigas* MELO, 2006 (HYMENOPTERA,  
APIDAE: TAPINOTASPIDINI, OSIRINI)**

**Dissertação apresentada à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Área de Concentração em Entomologia, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas.**

**CURITIBA**

**2007**

LÉO CORREIA DA ROCHA FILHO

**ASPECTOS BIOLÓGICOS DE *Monoeca haemorrhoidalis* SMITH, 1854 E SUA RELAÇÃO  
COM A ESPÉCIE CLEPTOPARASITA *Protosiris gigas* MELO, 2006 (HYMENOPTERA,  
APIDAE: TAPINOTASPIDINI, OSIRINI)**

**Dissertação apresentada à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Área de Concentração em Entomologia, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas.**

**Orientador: Prof. Dr. Gabriel A. Rodrigues de Melo**

**CURITIBA**

**2007**

LÉO CORREIA DA ROCHA FILHO

ASPECTOS BIOLÓGICOS DE *Monoeca haemorrhoidalis* SMITH, 1854 E SUA RELAÇÃO  
COM A ESPÉCIE CLEPTOPARASITA *Protosiris gigas* MELO, 2006 (HYMENOPTERA,  
APIDAE: TAPINOTASPIDINI, OSIRINI)

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências Biológicas, no Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Área de Concentração em Entomologia, da Universidade Federal do Paraná, pela banca examinadora:

---

Prof. Dr. Clemens Peter Schlindwein (UFPE)

---

Prof. Dr. Gabriel Augusto Rodrigues de Melo (UFPR)

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Mirna Martins Casagrande (UFPR)

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Lúcia Massutti de Almeida (UFPR) – (Suplente)

Curitiba, fevereiro de 2007

*“Os homens fazem a sua própria história, mas não a fazem como querem, não a fazem sob circunstâncias de sua escolha e sim sob aquelas com que se defrontam diretamente, legadas e transmitidas pelo passado. A tradição de todas as gerações mortas oprime, como um pesadelo, o cérebro dos vivos. E justamente quando parecem empenhados em revolucionar a si e às coisas, em criar algo que jamais existiu, precisamente nestes períodos de crise revolucionária, os homens conjuram ansiosamente em seu auxílio os espíritos do passado, tomando-lhes emprestado os nomes, os gritos de guerra e as roupagens, a fim de apresentar-se nessa linguagem emprestada.”* **Karl Marx.**

*"O conhecimento torna a alma jovem e diminui a amargura da velhice. Colhe, pois, a sabedoria. Armazena suavidade para o amanhã. Pouco conhecimento faz com que as criaturas se sintam orgulhosas. Muito conhecimento, que se sintam humildes. É assim que as espigas sem grãos erguem desdenhosamente a cabeça para o céu, enquanto que as cheias as baixam para a terra, sua mãe".*  
**Leonardo da Vinci.**

*A todos os meus colegas, companheiros e amigos, que têm me ofertado o bem mais precioso de todos: a amizade.*

Dedico.

## Agradecimentos

À Solange Augusto e Cláudia Inês, eternas amigas e companheiras, sempre ao meu lado durante todo este percurso, com os seus conselhos e ensinamentos preciosos. Agradeço à Cláudia por todo apoio e por me ensinar a técnica da análise polínica.

Ao Prof. Gabriel Melo pela oportunidade de trabalho.

À Prof<sup>a</sup>. Danúcia Urban, por todos os ensinamentos e momentos agradáveis de convivência.

Ao Prof. Clemens Schindwein, que gentilmente aceitou compor esta banca de mestrado.

Aos mestres Mirna Casagrande e Olaf Mielke pela orientação na prática à docência, uma das experiências mais gratificantes que tive ao longo do curso, e por todos os momentos de convívio. Agradeço, em especial, à Prof<sup>a</sup>. Mirna, que aceitou o convite de ser membro da banca.

Aos técnicos da zoologia Denise e Seu Saturnino e ao técnico da botânica José Augusto, sempre solícitos e dispostos a me ajudar em tudo o que precisei, fornecendo materiais que utilizei neste estudo.

Ao colega Marcelo Reginato pela companhia no campo e identificação das plantas.

Ao Prof. Olavo Guimarães do Departamento de Botânica, que pacientemente me auxiliou na coleta das anteras de exsicatas do Herbário.

Ao pessoal do Centro Ambiental dos Mananciais da Serra pela oportunidade de trabalho no local, e especial à Ana Cristina, pela concessão do mapa da área de estudo.

A Esther Bastos, que gentilmente abriu as portas de seu laboratório e me auxiliou na identificação dos tipos polínicos.

A todos os taxonomistas que atuaram imprescindivelmente neste trabalho: Cleide Costa e Simone Policena (MZ/USP) (Lampyridae), John Pinto (University of Illinois) (Meloidae), Luciane Marinoni (UFPR) (Syrphidae), Brian Brown (Natural History Museum of Los Angeles County) (Phoridae), Art Borkent (Royal British Columbia Museum) (Ceratopogonidae), Leonardo Silvestre (MNRJ/UFRJ) (Conopidae) e Carlos Lamas (MZ/USP) (Bombyliidae), Renata Pacheco (UFU), Antônio Mayhé (UFRRJ) e Carlos Brandão (MZ/USP) (Formicidae), Marcel Hermes (UFPR) (Vespidae), Sérgio Amarante (MZ/USP) (Crabronidae, Sphecidae), Roberto Cambra (Universidad de Panamá) (Mutillidae), Marília Hartmann (UFPR) (Bufonidae), Isabela Rinaldi (UNESP/Botucatu) e Gustavo Ruiz (Instituto Butantã) (Araneidae), Carlos Holger Flechtmann (ESALQ) (Erythraeidae), Carlos Rosa (UFMG) (Fungi), Bruno Bellini (UFPB) (Isotomidae) e Fábio de Barros (Instituto de Botânica/SP) (Orchidaceae). Agradeço em especial a Cleide Costa, Roberto Cambra e Isabela Rinaldi, cujos contatos foram estabelecidos desde a minha graduação e

que, com suas sugestões e ensinamentos, sempre contribuíram de forma valiosa com meus estudos. Agradeço a Carlos Lamas, pela solicitude e sugestões de pesquisas.

À Ju, grande amiga e parceira, sempre me oferecendo seu ombro amigo e pronta para me escutar. Você é uma pessoa muito especial, que me fez crescer bastante e me proporcionou uma nova visão das coisas. Espero poder contar contigo sempre.

A Rose, grande exemplo de perseverança, garra e humildade e minha parceira de comidas exóticas. Valeu pela companhia, por sua amizade sincera e fraterna e por nossa “odisséia” em Pira.

A Marcel, Mírian, Paschoal, Dani, meus grandes amigos. Valeu por todos os nossos momentos juntos e por sempre estarem ao meu lado quando precisei.

À Ana, minha companheira de prática à docência. Agradeço por todos os nossos instantes em que trabalhamos juntos e por todas as nossas experiências compartilhadas.

À Bianca, amiga e conselheira sempre presente. Obrigado por sua companhia preciosa e por todos os nossos passeios e momentos em que estivemos juntos em Curitiba. As calçadas arrebatadas, as pombas oleosas, o cinema escaldante e nossos amigos bebuns, tudo foi perfeito e inesquecível.

A todos os colegas e amigos feitos durante minha estada aqui: Marcela, Gil, Paola, Joelma, Rodolfo, Ju Nakajo, Eduardo Carneiro, Eduardo Oliveira, Andressa, Patrick, Ozana, Stela, Lu, Amanda, Claudivã, Felipe, Jana, Olívia, Fábio, Rodrigo, Jonny, Carol, Antônio, Aline, Geane, Maureen, Jayme, Jéssica, Kleber, Ricardo, Marion, Popa, Brasília, Elaine, Grazi, Maurício, Igor, Josy, Crisleide, Fabi, Ana Paula, Adenomar, Bianca e Aldir.

Ao G7: The Best Forever, Ananda, Rafael, Bellisa, Rúbia, Taísa e Thaissa, meus melhores amigos. Cada um em um canto distinto, mas todos unidos pelo mesmo ideal. Vocês sempre estarão comigo para onde quer que eu vá, não importa o quão longe estivermos. Adoro vocês.

À minha querida Franzita, companheira de viagens, Ubatuba, Campinas, Curitiba, Argentina, Gramado e a tão sonhada Machu Picchu. Muito obrigado por ser essa pessoal tão essencial na minha vida.

À Carla e Ana Paula, por todas as “estadias” em sua casa, meu santuário de Uberlândia. Obrigado por tudo o que fizeram por mim desde a graduação e, principalmente, pela amizade e companheirismo.

Ao CNPq pelo suporte financeiro.

Ao Simepar pela concessão dos dados climatológicos.

**SUMÁRIO**

<b>RESUMO.....</b>	<b>x</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xi</b>
<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>xii</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>xvii</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>6</b>
2.1. Objetivo Geral.....	6
2.2. Objetivos Específicos.....	6
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>7</b>
3.1. Área de Estudo.....	7
3.2. Dados climatológicos.....	8
3.3. Sítios de Nidificação.....	8
3.4. Coleta de Células e Emergência em Laboratório.....	11
3.5. Identificação das Fontes de Recursos Florais.....	12
3.6. Análise Polínica.....	13
<b>4. RESULTADOS.....</b>	<b>14</b>
4.1. Sítios de Nidificação.....	14
4.2. Atividades de Nidificação.....	17
4.3. Arquitetura das Entradas dos Ninhos.....	25
4.4. Comportamento de Cópula.....	26
4.5. Fontes de Recursos Florais.....	29
4.6. Inimigos Naturais e Espécies Associadas.....	35
4.7. Armadilhas de Emergência.....	52
4.8. Coleta de Células de Cria.....	58
<b>5. DISCUSSÃO.....</b>	<b>63</b>
5.1. Sítios de Nidificação.....	63
5.2. Arquitetura das Entradas dos Ninhos.....	68
5.3. Ninhos Compartilhados por mais de uma Fêmea.....	70
5.4. Sazonalidade.....	71
5.5. Comportamento dos Machos.....	72
5.6. Recursos Florais.....	74
5.7. Coleta de Imaturos.....	79
5.8. Armadilhas de Emergência.....	81
5.9. Inimigos Naturais e Espécies Associadas.....	83

<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>102</b>
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>104</b>
<b>8. ANEXOS.....</b>	<b>127</b>

## RESUMO

O gênero *Monoeca* está presente em quase toda a região Neotropical, contando com dez espécies descritas, das quais: *Monoeca* sp., *M. schrottkyi*, *M. lanei* e *M. xanthopyga* têm sua biologia da nidificação conhecidas. A espécie *M. haemorrhoidalis* ocorre em áreas de Mata Atlântica das regiões Sul e Sudeste do Brasil. Este trabalho avaliou a ecologia da nidificação de *M. haemorrhoidalis* e a sua rede de interações com suas plantas hospedeiras e seus inimigos naturais. O estudo foi realizado entre setembro de 2005 e janeiro de 2007, na APA Mananciais da Serra, que preserva áreas de Floresta Ombrófila Densa e Mista. Foram estudados quatro sítios de nidificação, sendo que outras pequenas agregações também foram encontradas ao longo da trilha que corta a reserva. Fêmeas de *M. haemorrhoidalis* constroem seus ninhos no solo, formando densas agregações, cujos valores de densidade oscilaram entre 4 e 27 ninhos/m<sup>2</sup> ( $\bar{x} = 13,33 \pm 7,33$  ninhos/m<sup>2</sup>). O período de construção dos ninhos e aprovisionamento das células iniciou-se no fim de outubro de 2005 e perdurou até o final de fevereiro de 2006. Nesta época, plantas das famílias Orchidaceae e Styracaceae e, principalmente, Malpighiaceae, serviram como importantes fontes de pólen e óleos florais, os quais foram utilizados para o aprovisionamento das células de cria. A coleta de néctar, tanto para os machos quanto para as fêmeas de *M. haemorrhoidalis*, se deu em um amplo espectro de espécies vegetais das famílias Asteraceae, Polygalaceae, Fabaceae, Bignoniaceae e Rubiaceae. Durante as atividades de nidificação, foram encontradas 32 espécies presentes nas agregações, embora as evidências de associações com *M. haemorrhoidalis* tenham sido obtidas somente para as cleptoparasitas *Protosiris gigas* (Apidae), *Heterostylum maculipennis* (Bombyliidae) e *Megaselia* sp. (Phoridae), *Tetraolytta gerardi* e *Tetraonyx distincticollis* (Meloidae); as predadoras *Pyrogaster moestus* (Lampyridae) e *Pachycondyla harpax* (Formicidae), a cleptobionte *Acromyrmex niger* (Formicidae) e as espécies parasitóides *Physocephala bipunctata* (Conopidae), *Pseudomethoca melanocephala* e *Hoplocrates specularis* (Mutillidae). Além disso, fungos patogênicos desenvolveram-se no alimento larval estocado nas células de cria e nos casulos de *M. haemorrhoidalis* e nas larvas de Meloidae, causando a morte dessas espécies. A abelha cleptoparasita *Pr. gigas* representou uma das principais causas de mortalidade de *M. haemorrhoidalis*, cujas atividades de nidificação tiveram um expressivo decréscimo durante o período em que *Pr. gigas* esteve mais ativa. Este fator pode representar uma importante contra-adaptação da espécie hospedeira frente à sua cleptoparasita, que, por sua vez, também exibe estratégias para neutralizar esta barreira.

Palavras-chave: inimigos naturais, Mata Atlântica, nidificação, relação parasita-hospedeiro.

## ABSTRACT

The genus *Monoeca* is distributed over almost the entire Neotropical region, with ten described species. The nesting biology of some species, *Monoeca* sp., *M. schrottkyi*, *M. lanei* and *M. xanthopyga*, have been studied by previous authors. The species *M. haemorrhoidalis*, the largest species in the genus, occurs in the Atlantic rainforest of southwestern and southern Brazil. The aim of this study was to investigate the nesting ecology of *M. haemorrhoidalis* and its interactions with host plants and natural enemies. This study was conducted between September/2005 and January/2007, in the Mananciais da Serra reserve, an area at the transition between Dense and Mixed Temperate Rainforest. Four nest aggregations were studied, as well as other smaller aggregations of *M. haemorrhoidalis* also found along the reserve trail. *M. haemorrhoidalis* females construct their nests in soil, in dense aggregations, with density values varying from 4 to 27 nests/m<sup>2</sup> ( $\bar{x} = 13.33 \pm 7.33$  nests/m<sup>2</sup>). The period of nest construction and cell provisioning started at the end of October/2005 and stopped by the end of February/2006. During this period, plant species of the families Orchidaceae, Styracaceae and, mainly, Malpighiaceae, were the most important pollen and floral oils resources that were utilized in brood cell provisioning. Males and females of *M. haemorrhoidalis* gathered nectar in a great variety of plants of Asteraceae, Polygalaceae, Fabaceae, Bignoniaceae and Rubiaceae. During the nest construction activities, thirty-two animal species were observed at the nesting sites. Association with *M. haemorrhoidalis*, however, was confirmed only for the cleptoparasitic species *Protosiris gigas* (Apidae), *Heterostylum maculipennis* (Bombyliidae) and *Megaselia* sp. (Phoridae), *Tetraolytta gerardi* and *Tetraonyx distincticollis* (Meloidae), the predators *Pyrogaster moestus* (Lampyridae) and *Pachycondyla harpax* (Formicidae), the cleptobiont species *Acromyrmex niger* (Formicidae) and the parasitoids *Physocephala bipunctata* (Conopidae), *Pseudomethoca melanocephala* e *Hoplocrates specularis* (Mutillidae). Moreover, pathogenic fungi developed in stored food of brood cells and in *M. haemorrhoidalis* cocoons and Meloidae larvae, causing the death of these species. The cleptoparasitic bee *Pr. gigas* was one of the main causes of *M. haemorrhoidalis* mortality. During the peak of activity of *Pr. gigas*, *M. haemorrhoidalis* had a substantial decrease in its nest construction. This can be an important adaptation of the host species against its cleptoparasite.

Keywords: Atlantic rainforest, host-parasite interaction, natural enemies, nesting biology.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Mapa de localização da APA Mananciais da Serra, em Piraquara/PR (1:350.000).....p.7
- Figura 2.** Estrada vicinal que atravessa a reserva dos Mananciais da Serra.....p.9
- Figura 3.** Armadilha de emergência utilizada nas agregações de *Monoeca haemorrhoidalis*.....p.10
- Figura 4.** Área A, localizada em um barranco.....p.16
- Figura 5.** Área B, localizada em uma clareira dentro da mata.....p.16
- Figura 6.** Área C, localizada nas margens da estrada vicinal da reserva.....p.16
- Figura 7.** Área D, localizada nas margens da estrada vicinal da reserva.....p.17
- Figura 8.** Flutuação mensal da umidade relativa do ar, precipitação e temperatura, aferidas entre os meses de setembro de 2005 a agosto de 2006 pela Estação Meteorológica de Pinhais/PR.....p.18
- Figura 9.** A – Fêmea de *Monoeca haemorrhoidalis* removendo a terra do ninho para a sua periferia; B – Torre sendo formada pela compactação da terra; C – Ninho construído em zona inclinada; D – Ninho em terreno plano, com a presença de torre circundando a entrada; E – Fêmea chegando ao ninho com pólen e óleo em suas escopas; F – Fêmea chegando ao ninho portando apenas pólen em suas escopas.....p.22
- Figura 10.** Atividades diárias de seis ninhos marcados em 16/11/05. As barras negras indicam o tempo em que as fêmeas permaneceram fora dos ninhos e os espaços em branco denotam o período em que estiveram dentro deles.....p.22
- Figura 11.** A, L – Amostra de 12 machos coletados em todas as áreas de nidificação, evidenciando a grande variabilidade morfológica.....p.23
- Figura 12.** A – Fêmea coletora em seu ninho e fêmea não-coletora na periferia, aguardando a saída da outra fêmea para entrar; B – Fêmea não-coletora entrando no ninho após a saída da fêmea coletora; C – Fêmea com restos de exúvia entrando em um ninho após a saída da fêmea coletora; D – Machos

tentando a cópula com a fêmea recém-emergente; E – Fêmea não-coletora bloqueando a entrada de um ninho; F – Macho dormindo na vegetação rasteira de uma agregação.....p.24

**Figura 13.** Ninhos de *Monoeca haemorrhoidalis* construídos no solo, formando agregações.....p.25

**Figura 14.** A – Macho de *Monoeca haemorrhoidalis* posicionado na entrada do ninho, aguardando a saída da fêmea; B – Macho tentando copular com a fêmea, após sua saída do ninho; C – Machos aguardando a saída da fêmea em um ninho; D – Machos aglomerados sobre uma fêmea para acasalar; E – Cópula de *Monoeca haemorrhoidalis*; F – Macho vibrando suas asas e impulsionando seu abdome para baixo; G – Macho tentando acasalar com uma fêmea fecundada; H – Macho tentando a cópula com outro macho; I – Tentativa de acasalamento de um macho de *Monoeca haemorrhoidalis* com um macho de *Protosiris gigas*.....p.28

**Figura 15.** A – Fêmea de *Monoeca haemorrhoidalis* em flores de *Tetrapteryx guilleminiana*; B – Fêmea com polinário de *Oncidium pulvinatum*; C – Fêmea pousada em folhas de *Tibouchina sellowiana*, após a coleta de recursos florais; D – Macho coletando néctar em *Coccocypselum condalia*; E – Fêmea visitando flor de *Coccocypselum condalia*; F – Fêmea em flores de *Psychotria vellosiana*.....p.32

**Figura 16.** Tipos polínicos encontrados em amostras retiradas de *Monoeca haemorrhoidalis*. A – *Tetrapteryx guilleminiana*; B – *Heteropteryx intermedia*; C – *Styrax acuminatus*; D – *Jacaranda puberula*; E, F – *Passiflora amethystina*; G – *Securidaca sellowiana*; H – *Psychotria vellosiana*.....p.33

**Figura 17.** Porcentagem dos grãos de pólen encontrados nas amostras retiradas de fêmeas e machos de *Monoeca haemorrhoidalis*.....p.34

**Figura 18.** Fenologia de *Monoeca haemorrhoidalis* de acordo com as observações das visitas nas flores, no período de outubro de 2005 a fevereiro de 2006.....p.34

**Figura 19.** A – *Dialictus* sp.; B – *Paroxystoglossa transversa*; C – Ninho de *Paroxystoglossa transversa* (indicado pela seta) ao lado de um ninho de *Monoeca haemorrhoidalis*; D – Ninho de *Schwarziana quadripunctata*; E – *Palpada pygolampa*; F – *Melipona marginata* coletando grumos de terra da torre de um ninho de *Monoeca haemorrhoidalis*; G – *Acromyrmex niger* saindo de um ninho de *Monoeca haemorrhoidalis*; H – *Alpaida grayi*; I – *Bufo ictericus*.....p.38

**Figura 20.** A – *Acromyrmex niger* pilhando o pólen de um ninho; B – *Pachycondyla harpax* predando um macho de *Monoeca haemorrhoidalis*; C – Fêmea de *Heterostylum maculipennis*; D – *Heterostylum maculipennis* pairando sobre a entrada de um ninho; E, F – Indivíduo recém-emergente e adulto de *Physocephala bipunctata*, respectivamente.....p.40

**Figura 21.** A – *Tetraolytta gerardi*; B – Indivíduo desta espécie emergindo de um ninho de *Monoeca haemorrhoidalis*; C – *Tetraolytta gerardi* alimentando-se do pólen de *Tetrapterys guilleminiana*; D – *Tetraonyx distincticollis*; E – Exemplar desta espécie sobre a inflorescência de *Plantago australis*; F – *Tetraonyx distincticollis* parasitado por *Atrichopogon* sp.; G – *Epicauta fumosa*; H – *Epicauta* aff. *hypoleuca*; I – *Pyrogaster moestus* em cópula; J, L – *Pyrogaster moestus* predando *Monoeca haemorrhoidalis*, *Tetraolytta gerardi* e *Tetraonyx distincticollis*, respectivamente.....p.42

**Figura 22.** A e B – Fêmea de *Pseudomethoca melanocephala* em uma agregação e escavando um ninho de *Monoeca haemorrhoidalis*, respectivamente; C – Macho desta espécie patrulhando a área; D, E – Fêmea e macho de *Hoplocrates specularis*, respectivamente; F, I – Fêmeas de *Lophomutilla mickeli*, *Ephuta chrysodora*, *Traumatomutilla quadrinotata* e *Anomophotopsis quinteroi*, respectivamente.....p.44

**Figura 23.** A – Machos de *Protosiris gigas* tentando copular com outro macho; B, C – Exemplares de *Protosiris gigas* dormindo sobre as folhas da vegetação da área; D, E – Machos de *Protosiris gigas* tentando copular com uma fêmea; F – Cópula de *Protosiris gigas*; G – Fêmea de *Protosiris gigas* saindo de um ninho após parasitá-lo; H, I – Fêmea de *Protosiris gigas* removendo amontoados de terra da entrada de um ninho.....p.48

**Figura 24.** A, E – *Protosiris gigas* visitando as flores de *Coccocypselum condalia*, *Verbena lobata*, *Rudgea gardenioides*, *Erigeron maximus* e *Hypochaeris radicata*, respectivamente; F – *Protosiris gigas* sobre as folhas de *Coccocypselum condalia* após forragear em suas flores.....p.50

**Figura 25.** Fenologia de *Protosiris gigas* nas espécies vegetais floridas durante o período de novembro de 2005 a janeiro de 2006.....p.50

**Figura 26.** Período de atividades de *Monoeca haemorrhoidalis* e de seus inimigos naturais na reserva dos Mananciais da Serra.....p.51

**Figura 27.** Porcentagem dos indivíduos de *Monoeca haemorrhoidalis* e seus inimigos naturais que emergiram a partir das armadilhas instaladas nos sítios de nidificação.....p.52

- Figura 28.** Período de emergência de *Monoeca haemorrhoidalis* nas armadilhas dispostas nos sítios de nidificação.....p.53
- Figura 29.** Período de emergência de *Monoeca haemorrhoidalis* nas distintas áreas de nidificação.....p.54
- Figura 30.** Período de emergência de *Tetraolytta gerardi* nas armadilhas dispostas nos sítios de nidificação.....p.54
- Figura 31.** Período de emergência de *Protosiris gigas* nas armadilhas dispostas nos sítios de nidificação.....p.55
- Figura 32.** Período de emergência de *Tetraonyx distincticollis* nas armadilhas dispostas nos sítios de nidificação.....p.56
- Figura 33.** Período de emergência de *Pseudomethoca melanocephala* nas armadilhas dispostas nos sítios de nidificação.....p.56
- Figura 34.** Períodos de emergência dos inimigos naturais de *Monoeca haemorrhoidalis* nas armadilhas dispostas nos sítios de nidificação.....p.57
- Figura 35.** Período de emergência das espécies que emergiram nas armadilhas dispostas nos sítios de nidificação.....p.57
- Figura 36.** A – Casulo de *Monoeca haemorrhoidalis* (a seta pontilhada indica a face convexa e a seta tracejada denota a face côncava); B – Opérculo do casulo; C – Raiz de gramínea presa ao casulo; D – Larva de estágio adiantado de Meloidae; E – Larva de Meloidae (a seta pontilhada indica a face dorsal e a seta tracejada denota a face ventral); F, G – Casulo em posição inclinada e vertical, respectivamente; H – Casulo cheio de terra; I – *Folsomia fimetaria* sobre casulo de *Monoeca haemorrhoidalis*; J,N – Fungos filamentosos que se desenvolveram sobre os casulos; O – Larva de Meloidae contaminada por fungos; P – Larva morta pela ação de fungos.....p.60
- Figura 37.** Emergências (em %) de indivíduos coletados na parcela escavada na trilha.....p.61

**Figura 38.** Emergências (em %) de indivíduos coletados na parcela escavada na área de nidificação D.....p.61

**Figura 39.** Percentual total de indivíduos emergentes oriundos de duas áreas de nidificação de *Monoeca haemorrhoidalis*.....p.62

**Figura 40.** Amostras polínicas coletadas para identificação dos grãos de pólen encontrados em indivíduos de *Monoeca haemorrhoidalis*. A - *Mandevilla immaculata*; B - *Baccharis anomala*; C - *Baccharis megapotamica*; D - *Erigeron maximus*; E - *Hypochaeris radicata*; F - *Mikania hirsutissima*; G - *Mikania orleansensis*; H - *Piptocarpha axillaris*; I - *Senecio brasiliensis*; J - *Vernonia puberula*; K - *Jacaranda puberula*; L - *Tabebuia catarinensis*; M - *Bauhinia angulosa*; N - *Bauhinia microstachya*; O - *Dalbergia frutescens*; P - *Galactia speciosa*; Q - *Machaerium hatschbachii*; R - *Sinningia douglasii*; S - *Crocasmia crocosmiflora*; T - *Sisyrinchium vaginatum*; U - *Byrsonima ligustrifolia*; V - *Heteropterys intermedia*; W - *Hiraea fagifolia*; X - *Stigmaphyllon ciliatum*; Y - *Tetrapteryx guilleminiana*; Z - *Neea pendulina*;  $\alpha$  - *Fuchsia regia*;  $\beta$  - *Passiflora amethystina*;  $\gamma$  - *Passiflora haematostigma*;  $\delta$  - *Passiflora mendoncaeii*;  $\epsilon$  - *Polygala lancifolia*;  $\zeta$  - *Polygala laureola*;  $\eta$  - *Polygala paniculata*;  $\theta$  - *Securidaca sellowiana*;  $\iota$  - *Rubus rosaefolius*;  $\kappa$  - *Coccocypselum condalia*;  $\lambda$  - *Psychotria vellosiana*;  $\mu$  - *Cestrum corymbosum*;  $\nu$  - *Styrax acuminatus*.....p.131

**LISTA DE TABELAS**

- Tabela 1.** Fontes de recursos florais de *Monoeca haemorrhoidalis* identificadas por meio de observações diretas.....p.30
- Tabela 2.** Espécies encontradas nas agregações de *Monoeca haemorrhoidalis*..... p.36
- Tabela 3.** Espécies de plantas visitadas por *Protosiris gigas*.....p.49
- Tabela 4.** Espécies de plantas da Mata Atlântica, cujas anteras foram coletadas para a confecção de uma coleção de referência. \*Espécies cujas anteras foram coletadas *in loco*, na reserva dos Mananciais da Serra.....p.127
- Tabela 5.** Imaturos coletados em março/2006, provenientes da área escavada na trilha. † = Imaturos mortos pela ação de fungos; § = Imaturos mortos por causas desconhecidas..... p.132
- Tabela 6.** Imaturos coletados em abril/2006, provenientes da área de nidificação D. † = Imaturos mortos pela ação de fungos; § = Imaturos mortos por causas desconhecidas.....p.133