

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE ANIMAL**

**ASPECTOS DA BIOLOGIA DE PARASITÓIDES
HYMENOPTERA E DIPTERA ASSOCIADOS À
Brassolis astyra Godart, 1824 E A
Opsiphanes invirae amplificatus Stichel (1904)
(LEPIDOPTERA: MORPHINAE)**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Geraldo Salgado Neto

**Santa Maria, RS, Brasil
2008**

**ASPECTOS DA BIOLOGIA DE PARASITÓIDES
HYMENOPTERA E DIPTERA ASSOCIADOS À
Brassolis astyra Godart, 1824 E A
Opsiphanes invirae amplificatus Stichel (1904)
(LEPIDOPTERA: MORPHINAE)**

por

Geraldo Salgado Neto

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Animal, Área de Concentração em Bioecologia de Insetos, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para a obtenção do grau de **Mestre em Biodiversidade Animal**.

Orientador: Prof. Dr. Rocco Alfredo Di Mare

**Santa Maria, RS, Brasil
2008**

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Naturais e Exatas
Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Animal**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Dissertação de Mestrado

**ASPECTOS DA BIOLOGIA DE PARASITÓIDES HYMENOPTERA E
DIPTERA ASSOCIADOS À *Brassolis astyra* Godart, 1824 E A
Opsiphanes invirae amplificatus Stichel (1904)
(LEPIDOPTERA: MORPHINAE)**

elaborada por
Geraldo Salgado Neto

como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Biodiversidade Animal

COMISSÃO EXAMINADORA:

Rocco Alfredo Di Mare, Dr.
(Presidente/Orientador)

Simone Mundstock Jahnke, Dra. (UFRGS)

Flávio Roberto Mello Garcia, Dr. (UNILASALLE)

Santa Maria, 28 março de 2008.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que colaboraram para o êxito deste trabalho, em particular:

Ao meu orientador Prof. Dr. Rocco A. Di Mare, pela orientação, compreensão, segurança e paciência em todas as etapas deste trabalho.

A Jane Thomaz Di Mare pela revisão geral da dissertação e pela identificação dos gêneros.

Ao Dr. Valmir Antônio Costa pela inestimável ajuda e orientação na identificação e diagnose das espécies de Eulophidae.

Ao Prof. Dr. Dionísio Link pela inestimável ajuda, apoio e compreensão.

Aos Doutores Sandro Santos, Carla Bender Kotzian e Sonia Zanini Cechin, pelo apoio e compreensão.

Aos frateres e sorores da Loja Rosa Cruz pela ajuda, compreensão e fé na construção de um mundo cada vez melhor para todos.

Aos companheiros da AACST – Associação dos Amigos do Caminho de Santiago de Santa Maria, por caminhadas intermináveis e passeios incríveis.

A Associação dos Amigos dos Deficientes Visuais de Santa Maria pela ajuda compreensão e parceria.

Aos amigos, parceiros e irmãos da União Universitária/UFSM: Alemão, Alecrim, Xeroba, Jóia, São Pedro, Cris, Psicopata, Dogão, PC, Dudu, Filósofo, Físico, Pavarotti (cofrinho), Jack Shang, Roncador, Preto, Aldebar, Paulista, Willian, Gilberto, Faby, Chika, Gabriela, Dani, Marie, Ruana, Rose, Sol e muitos outros... Escrevo os apelidos carinhosos dos que lá convivem e tem altruísmo no coração.

Um predador altamente adaptado a sua presa é o parasita, pois transformou sua presa em hospedeiro, grandes passos da evolução são causados por parasitas, a partir destas interações interdependentes entre os organismos evoluíram: o gregarismo a cooperação e a sociedade...

Margulis, L. (1998)

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Animal
Universidade Federal de Santa Maria

ASPECTOS DA BIOLOGIA DE PARASITÓIDES HYMENOPTERA E DIPTERA ASSOCIADOS À *Brassolis astyra* Godart, 1824 E A *Opsiphanes invirae amplificatus* Stichel (1904) (LEPIDOPTERA: MORPHINAE)

AUTOR: GERALDO SALGADO NETO

ORIENTADOR: ROCCO ALFREDO DI MARE

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 28 de março de 2008.

Este trabalho faz parte de um projeto mais amplo que visa efetuar levantamentos, revisar, descrever, divulgar a taxonomia e auxiliar na sistemática com a publicação de ilustrações da morfologia das espécies de parasitóides ocorrentes no Rio Grande do Sul. Neste estudo são analisados dados relacionados á bionomia de *Brassolis astyra* Godart, 1824 e *Opsiphanes invirae amplificatus* Stichel (1904) e dos parasitóides associados, com base em observações e coletas em quatro localidades do estado do Rio Grande do Sul: São Martinho da Serra (SMS), Tupanciretã (TP), Santa Maria (SM) e bairro Camobi - Berleze (BE). Em *Brassolis astyra* os parâmetros analisados foram: biometria das posturas, longevidade média das pupas, taxa média de emergência de adultos, massa das pupas e dos adultos, volume das pupas, e morfometria das pupas e das asas a partir de marcos anatômicos. Dos ovos coletados em Tupanciretã (TP), área urbana, 46 % eclodiram, 43 % foram parasitados e 11% malograram. Entretanto, dos ovos coletados em São Martinho da Serra (SMS), área natural, 4% eclodiram, 95% foram parasitados e 1% malograram. Com base nos adultos emergidos a partir das pupas, verificou-se que 77% dos machos e das fêmeas apresentaram uma morfologia normal (viável) e 23% eram malformadas. Neste estudo foi registrada *Xanthozona melanopyga* (Wiedmann, 1830) (Díptera: Tachinidae), parasita de pupas de *Brassolis astyra*. Em *Opsiphanes invirae amplificatus* os parasitóides observados foram: *Conura maculata* (Fabricius, 1787) e *Cotesia alius* (Muesebeck, 1958) (Hymenoptera: Braconidae: Microgastrinae). *Conura maculata*, parasitóide de pupas, é o primeiro registro para o Rio Grande do Sul. São apresentados dados sobre o tempo de emergência, longevidade dos adultos e proporção sexual. Apresentada, também, uma descrição ilustrada das principais características morfológicas externas da espécie. *Cotesia alius*, parasitóide de larvas é, também, primeiro registro para o estado do Rio Grande do Sul. Neste estudo são apresentados dados sobre o número de casulos e número médio de casulos por postura e dados sobre o tempo e emergência, longevidade dos adultos e proporção sexual. Além destas duas espécies, foram observadas quatro espécies de Eulophidae hiperparasitando casulos de *C. alius*: *Horismenus opsiphanis* Schrottky, 1909 e *Horismenus* sp. (Entedoninae), espécie nova, segundo Dr. Christer Hansson (Lund University, Suécia) e, ainda, *Oomyzus Sokolowskii* Kurdjumov, 1912 e *Aprostocetus* sp. (Tetrastichinae), que segundo Dr. John La Salle (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, Austrália) pode ser também uma nova espécie. São apresentadas diagnoses de todos os Hymenopteros e Dipteros coletados, incluindo as espécies novas.

Palavras chave: Controle biológico, inimigos naturais, moscas parasitas, vespas parasitas.

ABSTRACT

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Animal
Universidade Federal de Santa Maria

ASPECTOS DA BIOLOGIA DE PARASITÓIDES HYMENOPTERA E DIPTERA ASSOCIADOS À *Brassolis astyra* Godart, 1824 E A *Opsiphanes invirae amplificatus* Stichel (1904) (LEPIDOPTERA: MORPHINAE)

AUTHOR: GERALDO SALGADO NETO

ADVISOR: ROCCO ALFREDO DI MARE

Date and Local of Defense: Santa Maria, 28 de março de 2008.

This work is part of a wider project than it seeks to make risings, revise, describe, publish the taxonomy and help on the systematic, with publication of the illustrations of species morphology of parasitoids species acurring the Rio Grande do Sul. The data of the parasitoids associated were related with *Brassolis astyra* Godart, 1824 and *Opsiphanes invirae amplificatus* Stichel (1904) bionomy, from observations and capture in four places of the state of Rio Grande do Sul: São Martinho da Serra (**SMS**), Tupanciretã (**TP**), Santa Maria (**SM**) and Camobi-Berleze (**BE**). The parameters analyzed to *Brassolis astyra* were: postures biometry, pupae longevity average, adults' average emergency rates, adult's body wight and volume, pupae and wings morfometrics from anatomic landmarks. Eggs collected in Tupanciretã (**TP**), urban area, hatched 46%, and were parasited 43% and 11% failure. However, eggs of the São Martinho da Serra (**SMS**), natural area, 4% hatched, 95% were parasited and 1% failure. With base in the adults emergency from pupae 77% of males and females presented a normal morphology (viable) and 23% were malformed. *Xanthozona melanopyga* was registered (Wiedmann, 1830) (Diptera: Tachinidae) as parasite of *Brassolis astyra* pupae. In *Opsiphanes invirae amplificatus* the parasitoids observed were: *Conura maculata* (Fabricius, 1787) and *Cotesia alius* (Muesebeck, 1958) (Hymenoptera: Braconidae: Microgastrinae). *Conura maculata*, pupae parasitoid, is the first record to the Rio Grande do Sul. Are presented too data about the emergency time, the adults' longevity and sexual rate. It is presented, also, an ilustrated description of the main external morphologic characteristics of the species. *Cotesia alius*, caterpillar parasitoid, is the first record for Rio Grande do Sul state, also. The study present data about the cocoons and average cocoons number, by posture, and the emergency time elapsed, the adults' longevity and sexual rate. Four Eulophidae family species were observed hyperparasiting *C. alius* cocoons: *Horismenus opsiphanis* Schrottky, 1909 and *Horismenus* sp. (Entedoninae), a new specie according to Dr. Christer Hansson (Lund University, Sweden); and the *Oomyzus Sokolowskii* Kurdjumov, 1912 and *Aprostocetus* sp., (Tetrastichinae), new specie also, according to Dr. John La Salle (Commonwealth Scientific Industrial and Research Organisation, Australia), can be considered a new specie too. Diagnoses of all parasitoids are presented, including the new species.

Keywords: Biological control, natural enemies, parasites flies, parasites wasps.

LISTA DE TABELAS

Artigos.....	28
1. Biometria e mortalidade de adultos e imaturos de <i>Brassolis astyra</i> Godart, 1824 (Nymphalidae: Morphinae) em condições de laboratório.....	29
TABELA 1 - Número de ovos por postura (N), número de ovos eclodidos/postura (Ne), número de ovos/parasitados/postura (Np), número de ovos que não eclodiram (Np = parasitados e Nne = causa desconhecida), número médio de ovos/postura, número médio de ovos/parasitados/postura e número médio de ovos malogrados de <i>Brassolis astyra</i> , em duas localidades do Rio Grande do Sul	36
TABELA 2 - Número de pupas (N), taxa de emergência de pupa a adulto (Te), número de machos (M) e fêmeas (F), proporção sexual (Ps), tempo de duração do estágio de pupa, morfologia dos adultos emergidos de indivíduos coletados em três localidades do Rio Grande do Sul.....	37
TABELA 3 - Peso e volume das pupas que emergiram adultos viáveis, malformados ou que não ocorreu emergência (mortas), procedentes de três localidades do Rio Grande do Sul.....	38
TABELA 4 - Comprimento total (CT) e comprimento abdominal (CA), largura cefálica lateral (LCL), largura cefálica ventral (LCV), largura torácica lateral (LTL), largura torácica ventral (LTV) e comprimento tórax/cremaster (CTC) das pupas de machos (M) e fêmeas (F) de <i>Brassolis astyra</i> , procedentes de três localidades do Rio Grande do Sul.....	40
TABELA 5 - Comprimento (CAA) e largura (LAA) da asa anterior, comprimento da célula discal (CCD), comprimento (CAP) e largura da asa posterior de machos (M) e fêmeas (F) de <i>Brassolis astyra</i> , procedentes de três localidades do Rio Grande do Sul.....	41

2. Biologia e morfologia de <i>Conura maculata</i> (Fabricius, 1787) (Hymenoptera, Chalcididae): parasitóide de larvas de <i>Opsiphanes invirae amplificatus</i> Stichel (1904) (Nymphalidae: Morphinae) para o Rio Grande do Sul, Brasil.....	48
--	----

TABELA 1. Tempo de emergência de dultos (T), número de machos (m) e fêmeas (f) por pupa e proporção sexual (ps) de <i>Conura maculata</i> emergidos a partir de pupas coletadas em zonas urbanas e pupas expostas em laboratório (*)	52
--	----

3. <i>Cotesia alius</i> (Muesebeck, 1958) (Hymenoptera: Braconidae: Microgastrinae) parasitóide de larvas de <i>Opsiphanes invirae amplificatus</i> Stichel (1904) (Nymphalidae: Morphinae), para o Rio Grande do Sul: incluindo caracteres morfológicos e biologia.....	56
--	----

TABELA 1. Número de casulos e número médio de casulos por postura de <i>Cotesia alius</i> (Muesebeck, 1958) observados em 35 posturas coletadas em campo	61
--	----

TABELA 2 - Número total de casulos, número de casulos com <i>Cotesia alius</i> , número de casulos parasitados, número de machos e fêmeas e proporção sexual de sete posturas coletadas na natureza e mantidas em condições de laboratório	61
--	----

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Artigos.....	28
1. Biometria e mortalidade de adultos e imaturos de <i>Brassolis astyra</i> Godart, 1824 (Nymphalidae: Morphinae) em condições de laboratório.....	29
FIGURAS 1 - 6. <i>Brassolis astyra</i> Godart, 1864. 1, Posturas; 2, Pupas normais (viáveis); 3, Pupas malformadas; 4, Asas não funcionais (malformação); 5, Cartucho (abrigo comunitário) vista externa; 6, Cartucho (vista interna)	33
FIGURAS 7 - 8. <i>Brassolis astyra</i> Godart, 1864. 7, Vista lateral e frontal da pupa e marcos anatômicos utilizados nas análises; 8, Vista dorsal das asas anterior e posterior e marcos anatômicos utilizados nas análises	34
FIGURA 9 - Vista lateral e dorsal do adulto de <i>Xanthozona melanopyga</i> Wiedmann, 1830..	42
2. Biologia e morfologia de <i>Conura maculata</i> (Fabricius, 1787) (Hymenoptera, Chalcididae): parasitóide de pupas de <i>Opsiphanes invirae amplificatus</i> Stichel (1904) (Nymphalidae: Morphinae) para o Rio Grande do Sul, Brasil.....	48
FIGURA 1 - 19. Estágios imaturos e características da morfologia externa de <i>Conura maculata</i> , Fabricius, 1787. Figs. 1 - 3. Estágios imaturos. 1, Fêmea e macho de <i>Conura maculata</i> ; 2, larva de quinto instar;. 3, pupa;. 4 pupa parasitada; Figs. 5 - 18. Morfologia externa das fêmeas e dos machos. 5a, mancha em V invertido no escrobo da antena da fêmea; 5b, mancha no colo do pronoto; 6a, sutura parapsidal; 6b, mancha nos lobos laterais do mesoscutelo; 6c linha transcutal; 6d, axila; 6e, linha mediana do escutelo; 7a, linha mediana entre os ocelos laterais e o occipital; 7b, mancha na linha mediana do colo do pronoto; 8a, mancha dorsal na coxa posterior; 8b, mancha no ápice do fêmur posterior; 9a, mancha sobre o forâmen, na linha mediana do colo do pronoto; 10a, mancha na <i>axila</i> ; 10b, linha mediana do escutelo; 10c, no lobo lateral posterior do mesoescutelo; 11a, trocanter posterior denteado; 12, tergitos abdominais; 13a, escapo; 13b, pedicelos amarelados; 13c, Flagelo castanho; 14a, mancha na mesopleura anterior do macho; 14b, antena do macho;	

15a, mancha na mesopleura anterior da fêmea; 15b, Flagelo castanho; 16a e 16b, no último segmento abdominal da fêmea e ausente no macho; 17a, escrobo femural; 17b, Pecíolo; 18a, coxa posterior; 18b, Pecíolo. Fig. 19. Trocanter posterior denteado..... 51

FIGURA 20 - Distribuição da longevidade dos adultos de *Conura maculata* emergidos de pupas de *Opsiphanes invirae amplificatus* criadas em condições de laboratório (25°C ± 1°C) e fotoperíodo de 14 horas-luz 53

3. *Cotesia alius* (Muesebeck, 1958) (Hymenoptera: Braconidae: Microgastrinae) parasitóide de larvas de *Opsiphanes invirae amplificatus* Stichel (1904) (Nymphalidae: Morphinae) para o Rio Grande do Sul: incluindo caracteres morfológicos e biologia..... 56

FIGURA 1 - 16. 1. Vista lateral da fêmea de *Cotesia alius*; 2. Vista do labro, mandíbulas e palpos labiais do aparelho bucal; 3. Vista frontal da face; 4. Vista lateral das antenas; 5. Vista dorsal do tórax; 6. Vista dorsal do abdômen; 7-8. Vista lateral do aparelho genital externo – salientado a bainha e o ovipositor; 9. Vista da asa anterior; 10. Detalhe dos esporões da tíbia (interno e externo); 11. Larva de *C. alius*; 12. Vista frontal da pupa de *C. alius*; 13. Vista dorsal da pupa de *C. alius*; 14. Vista lateral da pupa de *C. alius*; 15. Vista frontal da cabeça da larva de *C. alius*; 16. Vista dos casulos de *C. alius* regularmente arranjados e presos por fios de seda uns nos outros, em forma de paliçada, sob o hospedeiro 59

FIGURA 17. Longevidade de machos e fêmeas adultos de *Cotesia alius* em condições de laboratório (25±1°C e fotofase de 14 horas/luz) 61

FIGURA 18. Percentual de mortes acumulada de adultos de *Cotesia alius* em condições de laboratório (25±1°C e fotofase de 14 horas/luz) 61

FIGURA 1 – Hiperparasitóides Eulophidae: *Oomyzus Sokolowskii* Kurdjumov, 1912 e *Aprostocetus* sp. (Tetrastichinae); *Horismenus opsiphanis* Schrottky, 1909 e *Horismenus* sp. (Entedoninae)..... 92

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A – <i>Conura maculata</i> Fabricius, 1787	78
APÊNDICE B – <i>Cotesia alius</i> Muesebeck, 1958	80
APÊNDICE C – <i>Horismenus</i> sp.....	82
APÊNDICE D – <i>Horismenus opsiphanis</i> Schrottky, 1909	83
APÊNDICE E – Gênero <i>Aprostocetus</i> Westwood, 1883	86
APÊNDICE F – <i>Aprostocetus</i> sp.....	88
APÊNDICE G – <i>Oomyzus sokolowskii</i> Kurdjumov, 1912	90
APÊNDICE H – Hiperparasitóides (Eulophidae) de casulos de <i>Cotesia alius</i>	92
APÊNDICE I – <i>Xanthozona melanopyga</i> Wiedmann, 1830	94

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A – Locais amostrados, Santa Maria, RS, bairro Camobi, Campus UFSM, Avenida Roraima. Sequência linear de <i>Syagrus romanzoffianum</i> (Cham.) Becc. (Gerivá).....	98
ANEXO B – Plantas Hospedeiras – Palmaceae: A: <i>Syagrus romanzoffianum</i> (Cham.) Becc. (Gerivá), B: <i>Livistona Chinensis</i> (N. J. Jacquim) R. Brown (Leque Chinês), C: <i>Roystonea regia</i> (HBK) O. F. Cook (Palmeira Real de Cuba), D: <i>Archontophoenix cunninghamiana</i> Wendland & Drude (Palmeira Real da Austrália).....	100
ANEXO C – Laboratório de Biologia Evolutiva, Campus UFSM, E: Câmara Climatizada, F: Potes de criação de imaturos de <i>Opsiphanes invirae amplificatus</i> Stichel (1904) (Nymphalidae: Morphinae).....	102
ANEXO D – Normas para publicação dos artigos. Instruções aos autores: Iheringia (Série Zoológica). Museu de Ciências Naturais. Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. Contato: iheringia-zoo@fzb.rs.gov.br.....	105
ANEXO E – Normas para publicação dos artigos. Instruções aos autores: Revista Brasileira de Zoologia. Sociedade Brasileira de Zoologia (SBZ). Departamento de Zoologia, UFPR. Contato: sbz@ufpr.br.....	107

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	17
1 INTRODUÇÃO	18
1.1 Interação Parasitóide - Hospedeiro	18
1.2 Áreas de estudo e Relevância do Trabalho	20
1.3 Objetivos	21
1.3.1 Objetivo Geral.....	21
1.3.2 Objetivos específicos.....	21
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	22
2.1 Bionomia de <i>Brassolis</i> Fabricius, 1807 e complexo de parasitóides associados	23
2.1.1 Hymenoptera.....	24
2.1.2 Diptera.....	25
2.2 Bionomia de <i>Opsiphanes invirae</i> Hübner, 1808 e complexo de parasitóides associados	25
2.2.1 Hymenoptera.....	26
2.2.2 Diptera.....	27
3 ARTIGOS	28
3.1 Biometria e mortalidade de adultos e imaturos de <i>Brassolis astyra</i> Godart, 1824 (Nymphalidae: Morphinae) em condições de laboratório	29
3.1.1 Introdução.....	30
3.1.2 Material e Métodos.....	31
3.1.3 Resultados e Discussão.....	35
3.1.4 Conclusões.....	44

3.2 Biologia e morfologia de <i>Conura maculata</i> (Fabricius, 1787) (Hymenoptera: Chalcididae): parasitóide de larvas de <i>Opsiphanes invirae amplificatus</i> Stichel (1904) (Nymphalidae: Morphinae) para o Rio Grande do Sul, Brasil.....	48
3.2.1 Introdução.....	48
3.2.2 Material e Métodos.....	49
3.2.3 Resultados e Discussão.....	50
3.3 <i>Cotesia alius</i> (Muesebeck, 1958) (Hymenoptera: Braconidae: Microgastrinae) parasitóide de larvas de <i>Opsiphanes invirae amplificatus</i> Stichel (1904) (Nymphalidae: Morphinae), para o Rio Grande do Sul: incluindo caracteres morfológicos e biologia.....	56
3.3.1 Introdução.....	56
3.3.2 Material e Métodos.....	57
3.3.3 Resultados e Discussão.....	58
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	66
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	69
6 APÊNDICES.....	76
7 ANEXOS.....	97

APRESENTAÇÃO DO TRABALHO

O presente trabalho está redigido de acordo com as normas da Universidade Federal de Santa Maria para estrutura e apresentação de Monografias, Dissertações e Teses (MDT - UFSM, 2006) e consta das seguintes partes:

A primeira abrange uma introdução ao tema, Parasitóide – Hospedeiro, incluindo áreas de estudo, relevância do trabalho e objetivos.

A segunda consiste numa revisão bibliográfica sobre estudos anteriores do complexo de parasitóides associados à Brassolini *Brassolis astyra* Godart, 1824 e *Opsiphanes invirae* Hübner, 1808 (Lepidoptera: Nymphalidae: Morphinae) que atacam Palmaceae.

A terceira consiste em quatro artigos submetidos às Revistas: *Iheringia* (série zoológica) e *Revista Brasileira de Zoologia*.

A quarta compreende as Considerações Finais.

A quinta consiste das Referências Bibliográficas da Dissertação.

Por fim, seguem apêndices e anexos, contendo informações complementares, tais como: diagnoses dos parasitóides já identificados e das espécies novas observadas, locais de coleta e plantas hospedeiras.

1 INTRODUÇÃO

INTRODUÇÃO

1.1 Interação Parasitóide - Hospedeiro

Estudos de complexos de parasitóides (Hymenoptera) e (Diptera) associados a espécies de lepidópteros são pouco frequentes. Parte, devido ao investimento necessário na formação de sistemas treinados e especializados na área, pois, a identificação baseada na descrição morfológica das espécies é complicada e difícil. Parte, pela dificuldade relacionada com as pequenas dimensões destas vespas e moscas e devido a inúmeras sinonímias criadas ao longo do tempo.

O termo parasitóide, segundo REUTER (1913) designa parasitas que causam a morte do hospedeiro, são parasíticos apenas nos estádios imaturos, quando adultos são de vida livre. QUICKE (1997) define os parasitóides como insetos cujas larvas se desenvolvem alimentando-se do corpo de outros artrópodos, usualmente da mesma classe zoológica, necessitando somente um hospedeiro para completar o desenvolvimento e resultando na morte do mesmo.

As vespas parasitóides estão associadas com seus hospedeiros (SHAW & HUDDLESTON, 1991). A maioria das espécies de parasitóides são endoparasitóides coinobiontes: depois que a fêmea parasitóide tiver ovipositado o hospedeiro continua se desenvolvendo. Himenópteros coinobiontes necessariamente têm uma relação fisiológica complexa com o hospedeiro e conseqüentemente tendem a comportamentos relacionados (ASKEW & SHAW, 1986; HAESELBARTH, 1979). Como eles são parasitóides especialistas, a dinâmica da população destas espécies pode ser fortemente associada à dinâmica da população de hospedeiros (LEI & HANSKI, 1997; VAN NOUHUYS & HANSKI, 2004). O impacto destes parasitóides na população de seus hospedeiros é grande, já que eles podem desenvolver posturas sucessivas em uma única geração do hospedeiro (KANKARE & SHAW, 2004). Os parasitóides podem ser diferenciados de acordo com os estágios do hospedeiro que atacam: ovo, larva, pupa ou adulto (VAN ALPHEN & VET, 1989). Eles podem mostrar preferência por determinados estágios de desenvolvimento dos hospedeiros, pois, a postura em estágios inadequados pode determinar a morte da prole ou tamanho dos adultos que, por conseqüência, afetará outras características que poderão diminuir assim o valor adaptativo dos parasitóides. Os parasitóides geralmente possuem dupla sincronia com seus hospedeiros, para terem sucesso no desenvolvimento. Inicialmente, eles devem coincidir no tempo e espaço para que o parasitismo possa ocorrer e, em segundo lugar, deve ocorrer a sincronia fisiológica, ou seja, os hospedeiros devem ter uma

idade determinada ou estar em estágio adequado para o desenvolvimento do parasitóide (SMILOWITZ & IWANTSCH, 1973).

No entanto, nem sempre os parasitóides atacam os hospedeiros nos estágios adequados. CAMPOS-FARINHA & CHAUD-NETTO (2000) verificaram que os ovos de *Cotesia flavipes* Cameron, 1891 geralmente são depositados em indivíduos jovens de *Diatraea sacharalis* Fabricius, 1794 permanecendo como larvas de primeiro instar até que o hospedeiro atinja o estágio adequado de desenvolvimento.

Endoparasitóides induzem uma variedade de alterações na fisiologia e comportamento dos seus hospedeiros. Os solitários alteram freqüentemente o padrão de crescimento hospedeiro. Quando muitos parasitóides competem por recursos disponíveis em um único hospedeiro, como acontece em casos de parasitóides gregários, quando até várias centenas de ovos de parasitóides podem ser inoculados durante a oviposição, as alterações fisiológicas são ainda maiores (ALLEYNE & BECKAGE, 1997),.

Neste contexto, vários aspectos metabólicos do complexo hospedeiro-parasitóide são importantes. Em um sistema hospedeiro-parasitóide no qual o hospedeiro continua se alimentando e crescendo enquanto está parasitado e continua acumulando energia e nutrientes, os parasitóides têm que manter um equilíbrio entre dois fatores contraditórios. Por um lado, os parasitóides precisam manter o seu hospedeiro viável de forma que possa efetivamente ser importante na sobrevivência de todo o complexo, evitando a predação e executando comportamentos críticos de sobrevivência enquanto os parasitóides crescem. Por outro lado, presumivelmente, esta situação requer parasitóides que minimizam os seus limites e seu impacto na fisiologia, comportamento e energia do hospedeiro (ALLEYNE *et al.*, 1997).

A relação hospedeiro-parasitóide é mais complexa em sistemas onde os hospedeiros são parasitados por espécies gregárias, espécies poliembriônicas, ou em super ou multiparasitismo. Aqui, ambas, competição intra e interespecífica por nutrientes (parasitos versus hospedeiros e parasitos versus parasitos) são prováveis de acontecer (ALLEYNE *et al.*, 1997).

Enquanto o hospedeiro evolui para evitar e se defender dos parasitóides, os parasitóides evoluem para explorar todos os meios possíveis para aumentar o sucesso na localização e parasitismo do hospedeiro (PRICE, 1984).

Segundo CATERINO *et al.* (2000) as estratégias variadas de sobrevivência (co-adaptação e co-evolução) são a causa do sucesso evolutivo de Hymenoptera e podem ser a causa da grande especiação do grupo e por conseqüência do grande problema atual da sistemática. A sistemática molecular foi proposta para uma resolução total da aparente falta de organização na sistemática de hymenoptera. A história da Torre de Babel é uma metáfora

apropriada para esta falta de coordenação na sistemática de insetos. Segundo os autores, para a sistemática de hymenoptera, o empreendimento, provavelmente, não será abandonado. Porém, a inconsistência entre sistematas na escolha de diversos marcadores filogenéticos conduziu a uma situação na qual o inseto classificado na sistemática molecular, é posto em dúvida em sua antiga descrição morfológica devido a inúmeras incongruências e conflitos.

Como resultado as filogenias muitas vezes são incoerentes com a descrição de características sistemáticas morfológicas, formando verdadeiros quebra-cabeças filogenéticos. A proposta seria combinar as análises molecular e morfológica, reduzindo o número de marcadores moleculares aceitos como padrão (WIENS, 2000), com ecologia, fisiologia e genética de populações (MICHEL-SALZAT & WHITFIELD, 2004).

1.2 Áreas de estudo e Relevância do Trabalho

O município de Santa Maria está localizado no centro geográfico do Rio Grande do Sul (29°42' de latitude sul e 53°42' de longitude oeste), dista cerca de 300 km de Porto Alegre. Possui clima temperado chuvoso e quente, do tipo Cfa, com nevoeiros. A precipitação média anual é de 1732 mm e a temperatura média oscila entre 18° C e 20° C (NIMER, 1977). Em termos de vegetação, pertence à Floresta Estacional Decidual da Fralda da Serra Geral (PEREIRA et al., 1989), ocupando a zona de transição entre a depressão central do Rio Grande do Sul e a escarpa arenito-basáltica do Planalto Meridional Brasileiro, possuindo planícies aluviais, várzeas e coxilhas, com altitudes máximas de cerca de 500 metros e mínimas de 40 metros.

O município de Tupanciretã (29°04' de latitude sul e 53°50' de longitude oeste) e o município de São Martinho da Serra (29°26' de latitude sul e 53°48' de longitude oeste) também foram áreas de pesquisa, observação e coletas.

Os locais da pesquisa foram em zonas urbanas de Tupanciretã (**TP**), Santa Maria Centro (**SM**) e Santa Maria bairro Camobi (Berleze-**BE**) e (Avenida Roraima-Campus UFSM) (Jardins, Praças e Avenidas). E área natural (mata ciliar) em São Martinho da Serra (**SMS**).

1.3 Objetivos

Objetivo Geral

→ Contribuir para o conhecimento do papel desempenhado pelos inimigos naturais como agentes de controle das populações urbanas de *Brassolinae*.

1.3.2 Objetivos específico

→ Investigar parâmetros relacionados com a biologia, comportamento e ecologia dos parasitóides associados à *Brassolis astyra* e *Opsiphanes invirae amplificatus* em áreas urbanas.

→ Identificar as espécies do complexo de parasitóides que atacam os estágios de ovo, larva e pupa.

→ Estimar as taxas de parasitismo e de mortalidade causada por parasitóides, bem como o número de parasitóides por hospedeiro, a fecundidade, longevidade e proporção sexual dos parasitóides.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Bionomia de *Brassolis* Fabricius, 1807 e complexo de parasitóides associados

As borboletas do gênero *Brassolis* constituem um grupo interessante, cujo vôo da maioria das espécies ocorre, principalmente, ao anoitecer e ao amanhecer. Em quase todas as espécies de lepidópteros, os adultos usam a espirotromba para se alimentar, geralmente de néctar. No entanto, *Brassolis*, tem a espirotromba atrofiada, não se alimentando na fase adulta (RUSZCZYK & CARVALHO, 1993).

As lagartas de *Brassolis* são pubescentes, aveludadas e sem processos cefálicos e caudais. As crisálidas são convexas e de cores pouco vistosas e ficam suspensas por um suporte de seda por uma peça provida de ganchos chamada cremáster (COSTA LIMA, 1950).

As lagartas de *Brassolis astyra* Godart, 1824 são sempre encontradas em grupos numerosos de diferentes tamanhos e de diferentes posturas e como são de hábitos gregários são encontradas em grandes sacos ou ninhos, que constroem habilmente; estes refúgios são feitos geralmente na extremidade de uma folha a qual é revestida tanto interna como externamente por uma camada de seda de cor creme-escuro (TRAVASSOS FILHO & CARRERA, 1941).

Quanto à distribuição geográfica de *B. astyra*: Centro e sul do Brasil (Espírito Santo, Rio de Janeiro, Distrito Federal e Rio Grande do Sul) e norte da Argentina, STICHEL, 1932. COSTA LIMA (1936) refere para o Brasil, nos estados de Pernambuco, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Distrito Federal e Rio Grande do Sul.

BIEZANKO & FREITAS (1938) citam *B. astyra* para a cidade de Pelotas no Rio Grande do Sul. BONDAR (1940) assinala a sua presença na Bahia e TRAVASSOS FILHO & CARRERA, 1941 registram na cidade e no estado de São Paulo. BIEZANKO (1960) também refere para a zona sueste e missioneira do Rio Grande do Sul. BETANCOURT & SCATONI (2002) referem o primeiro registro de *Brassolis astyra* no Uruguai.

CARVALHO *et al.* (1998) citam muitas espécies de palmeiras (Arecaceae) usadas como plantas hospedeiras, algumas nativas dos gêneros *Syagrus*, *Euterpe*, e *Copernicia* e outras exóticas dos gêneros *Cocos* e *Washingtonia*.

Segundo LINK & ALVAREZ FILHO (1979) das quatorze espécies de palmeiras registradas para o Rio Grande do Sul somente em *Chrysolidocarpus lutescens* H.Wendl. (Arecaceae; Areca-bambu) não foi constatado ataque por brassolíneos. Entre as palmeiras

investigadas a mais atacada foi *Syagrus romanzoffianum* (Cham.) Glassman (Arecaceae; Gerivá), planta autóctone da região, provavelmente, a hospedeira original de *Brassolis astyra*, supondo-se uma adaptação gradual desta espécie às palmeiras exóticas introduzidas no estado, como plantas ornamentais.

Para as espécies *Brassolis astyra* Godart, 1824 e *Brassolis sophorae* Linnaeus, 1758 são citados parasitóides, em ordem cronológica, das famílias: Braconidae, Chalcididae, Eulophidae, Eupelmidae e Scelionidae da ordem Hymenoptera e Sarcophagidae e Tachinidae da ordem Diptera.

2.1.1 Hymenoptera

Como parasitóides de pupas, da família Chalcididae: *Brachymeria annulata* (Fabricius, 1793) (CLEARE & SQUIRE, 1934; LEPESME, 1947; COSTA LIMA, 1945; COSTA LIMA, 1949, SILVA *et al.*, 1968); *Brachymeria incerta* (Cresson, 1865) (WATERSTON, 1923; CLEARE & SQUIRE, 1934; LEPESME, 1947; LORDELLO, 1952, SILVA *et al.*, 1968); *Brachymeria ovata* (Say, 1824) (SILVA *et al.*, 1968); *Spilochalcis nigrifrons* (Cameron, 1884) (GONÇALVES, 1946; LORDELLO, 1952; SILVA *et al.*, 1968); *Conura morleyi* (Ashmead, 1904) (WATERSTON, 1923; CLEARE & SQUIRE, 1934; SAUER, 1946; LEPESME, 1947; LORDELLO, 1952; SILVA *et al.*, 1968, RUSZCZYK, 1996) e uma espécie não determinada de *Spilochalcis* sp. (SILVA *et al.*, 1968). *Conura maculata* (Fabricius, 1787), é citada atacando pupas de *Brassolis sophorae* L. na América do Norte (Texas), México, Costa Rica, Colômbia, Equador, Guiana Francesa, Brasil e Paraguai (BOUCEK & DELVARE, 1992).

Como parasitóides de larvas, da família Braconidae: *Apanteles marquesi* (Brèthes, 1924) (SILVA *et al.*, 1968).

Como parasitóides de ovos, da família Eupelmidae: *Anastatus redivii* (Howard, 1880) (CLEARE & SQUIRE, 1934; LEPESME, 1947; LORDELLO, 1952; SILVA *et al.*, 1968) e *Aracnophaga hirtibasis* Gahan, 1943 (SILVA *et al.*, 1968).

Como parasitóides de ovos, da família Scelionidae: *Telenomus nigrocoxalis* (Ashmead, 1904) (CLEARE & SQUIRE, 1934; LEPESME, 1947; COSTA LIMA, 1950; LORDELLO, 1952) e uma espécie não determinada de *Telenomus* sp. (SILVA *et al.*, 1968).

São citadas seis espécies de *Tetrastichus* (Walker, 1842) da família Eulophidae, não determinadas (GAHAN, 1925; SAUER, 1946; COSTA LIMA, 1962; SILVA *et al.*, 1968). Nesta família, os gêneros: *Aprostocetus* e *Oomyzus* contêm muitas espécies que eram até recentemente incluídas dentro do gênero *Tetrastichus*. Para dados mais completos sobre a

complicada história taxonômica destes gêneros, lista de sinonímias e informações biológicas veja GRAHAM (1987); BOUCEK (1988); LA SALLE (1993) e (NOYES, 1998, 2002).

2.1.2 Diptera

Parasitóides de larvas, da família Tachinidae, são citados: *Lespesia haywardi* Blanchard, 1942, *Belvosia williamsi* Aldrich, 1928 e uma espécie não determinada de *Hemimasipoda* sp. (SILVA *et al.*, 1968) e *Xanthozona melanopyga* (Wiedeman, 1830) (TRAVASSOS FILHO & CARRERA, 1941; PIZA & ZAMITH, 1944; COSTA LIMA, 1950; LORDELLO, 1952; SILVA *et al.*, 1968; GUIMARÃES, 1971 e RUSZCZYK, 1996). Com *Xanthozona melanopyga* a oviposição ocorre no estágio de larva em *Brassolis sophorae* Linnaeus, 1758 (RUSZCZYK, 1996) e também em *Brassolis astyra* (TRAVASSOS FILHO & CARRERA, 1941) mas o parasitóide adulto surge da crisálida.

2.2 Bionomia de *Opsiphanes invirae* Hübner, 1808 e complexo de parasitóides associados

Opsiphanes invirae está distribuída por toda a parte setentrional das Américas do Sul e Central (LEPESME, 1947). No Brasil, está presente em quase todos os Estados (SILVA *et al.* 1968; FERREIRA *et al.* 1998), frequentemente encontrada desde o Rio de Janeiro até o Rio Grande do Sul. No gênero *Opsiphanes* a cabeça da lagarta é armada de processos cefálicos em forma de cornos mais ou menos conspícuos e o ápice do abdômen em cauda bífida (COSTA LIMA, 1945).

O. invirae esta adaptada a palmeiras ornamentais e exóticas e não é considerada praga, pelo fato das lagartas viverem isoladas e serem controladas por inúmeros insetos parasitóides (OTERO, 1986).

Com base na literatura analisada, para o gênero *Opsiphanes* Doubleday, 1849 são citados parasitóides das famílias: Chalcididae, Braconidae e Eulophidae da ordem Hymenoptera e Tachinidae e Sarcophagidae, da ordem Diptera.

2.2.1 Hymenoptera

Como parasitóides de pupas, da família Chalcididae: são citados: *Spilochalcis nigrifrons* (Cameron, 1884) para São Paulo (SAUER, 1946; COSTA LIMA, 1950; SILVA *et al.*, 1968), *Spilochalcis denieri* (Blanchard, 1938) para a Argentina (COSTA LIMA, 1950); *Conura morleyi* (Ashmead, 1904) para São Paulo (RUSZCZYK, 1996). Na Venezuela, BRICEÑO (1978) refere uma espécie não identificada do gênero *Brachymeria* atacando *Opsiphanes tamarindi* Felder & Felder, 1861 (Lepidoptera: Morphinae). *Conura maculata* (Fabricius, 1787) é citado atacando pupas de *Opsiphanes cassina* Felder & Felder, 1862, na América do Norte (Texas), México, Costa Rica, Colômbia, Equador, Guiana Francesa, Brasil e Paraguai (BOUCEK & DELVARE, 1992).

Parasitóides de larvas, da família Braconidae, são citados: *Apanteles alius* (Muesebeck, 1958) para São Paulo (SAUER, 1946; COSTA LIMA, 1950, 1962; SILVA *et al.*, 1968; DE SANTIS, 1980); *Apanteles biezankoi* Blanchard, 1954, para o Rio grande do Sul e São Paulo (SILVA *et al.*, 1968; DE SANTIS, 1980). COSTA LIMA (1950) refere outra espécie não identificada do gênero *Apanteles*. Também é citada *Cotesia alius* (Muesebeck, 1958), atualmente, considerada como sinonímia de *Apanteles alius* (MASON, 1981; PENTEADO-DIAS, 1987). *Apanteles opsiphanis* (Schrottky, 1909) é referida para a Argentina (SCHROTTKY, 1909; DE SANTIS, 1983), Paraguai (SCHROTTKY, 1909; THOMPSON, 1955; DE SANTIS, 1979) e Brasil (São Paulo) (DE SANTIS, 1983). Para o Equador (TOURNEUR & VILARDEBO, 1966) registram *Apanteles opsiphanis* (Schrottky, 1909) atacando *Opsiphanes tamarindi* Var. *Corrosus* Stichel, 1904 (Lepidoptera: Morphinae) e para Venezuela (BRICEÑO, 1978) registra *Apanteles opsiphanis* (Schrottky, 1909) atacando *Opsiphanes tamarindi* Felder & Felder, 1861 (Lepidoptera: Morphinae).

Como hiperparasitóides, da família Eulophidae, são referidos os gêneros: *Aprostocetus* e *Oomyzus*, como hiperparasitóides de *Apanteles spp.* São formados por muitas espécies que eram até recentemente incluídas dentro do gênero *Tetrastichus* GRAHAM (1987); BOUCEK (1988); LA SALLE (1993) e (NOYES, 1998, 2002). *Horismenus cockerelli* Crawford, 1911 é referido como hiperparasita de espécies não determinadas de *Apanteles* para São Paulo, Minas Gerais e Mato Grosso (SAUER, 1946; COSTA LIMA, 1962; SILVA *et al.*, 1968; DE SANTIS, 1980). Também são citados os gêneros *Horismenus* Walker, 1843 (= *Holcopelte* Förster, 1836) (CRAWFORD, 1911; ASHMEAD, 1904) e *Tetrastichus* Walker, 1842. *Horismenus opsiphanis* (Schrottky, 1909) é citada como hiperparasita de *Apanteles opsiphanis* (Schrottky, 1909) (= *Pseudomphale opsiphanis* (Schrottky, 1909)) para a Argentina (SCHROTTKY, 1909;

DE SANTIS, 1983; DE SANTIS, 1996), Paraguai (SCHROTTKY, 1909; THOMPSON, 1955; COSTA LIMA, 1962; DE SANTIS, 1979) e Brasil (São Paulo) (DE SANTIS, 1983).

DE SANTIS (1980) também registra para São Paulo, Minas Gerais e Mato Grosso *Aprostocetus chapadae* (Ashmead, 1904) (= *Tetrastichus chapadae* (Ashmead, 1904)); (NOYES, 1998, 2002) registra *Aprostocetus chapadae* (Ashmead, 1904) para o Mato Grosso como hiperparasita de várias espécies de *Apanteles*.

KURDJUMOV (1912) descreve *Oomyzus sokolowskii* (Kurdjumov, 1912) como hiperparasitóide de *Apanteles* sp. com várias sinonímias (= *Tetrastichus sokolowskii* (Kurdjumov, 1912); = *Aprostocetus sokolowskii* (Kurdjumov, 1912)).

2.2.2 Diptera

Parasitóides de larvas, da família Tachinidae, para *Opsiphanes invirae* Hübner, 1808 (Lepidoptera: Morphinae) são citados: *Xanthozona melanopyga* (Wiedman, 1830), para Alagoas, Amazonas, Bahia, Ceará, Rio de Janeiro, Pernambuco, Rio Grande do Sul e São Paulo (SILVA *et al.*, 1968); *Winthemia* sp. para São Paulo (RUSZCZYK, 1996). BRICEÑO (1978) e ARNAUD (1978) registram *O. tamarindi* sendo atacada por *Lespesia aletiae* (Riley, 1879) na Venezuela. TERAN (1974) e GUAGLIUMI (1966) registram, ainda, para a Venezuela, *Architas plangens* (Curran, 1928); *Euphorocera claripennis* (Macquart, 1848) e *Euphorocera floridensis* Townsend, 1916, atacando várias espécies do gênero *Opsiphanes*.

3 ARTIGOS

3.1 Artigo enviado para a Revista Iheringia

Biometria e mortalidade de adultos e imaturos de *Brassolis astyra* Godart, 1824 (Nymphalidae: Morphinae) em condições de laboratório

Geraldo Salgado Neto¹ & Rocco Alfredo Di Mare²

¹*Departamento de Biologia do Centro de Ciências Naturais e Exatas (CCNE) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Campus Universitário, Faixa de Camobi - km 9. Santa Maria, RS, Brasil. CEP: 97.119-900.
E-mail: gsalgado@bol.com.br*

²*Departamento de Biologia do Centro de Ciências Naturais e Exatas (CCNE) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Campus Universitário, Faixa de Camobi - km 9. Santa Maria, RS, Brasil. CEP: 97.119-900.
E-mail: ram13@terra.com.br*

ABSTRACT. Biometric and mortality of adults and immature of *Brassolis astyra* Godart, 1864 (Nymphalidae, Morphinae). The analyzed data in this study are sampled from individuals in four places of Rio Grande do Sul state, Brazil. The parameters investigated were: biometrics of the postures, longevity average and emergency rates of pupae, mass and volume of pupae, and morphometrics patterns pupae and of wings with anatomical landmarks. From the eggs sampled in Tupanciretã town, urban area, 46,0 % hatched, 43,0 % were parasited and 11,0 % were unsuccessful by unknown causes. However, the eggs collected in São Martinho da Serra, natural area, 4,0 % hatched, 95,0 % were parasited and 1,0 % unsuccessful by unknown causes. From the there was estimated that 77,0 % of males and females presented a normal morphology (viable) and 23,0 % were malformed. The differences among average values obtained for pupae longevity, among the places studied, are significant. The average rate of adults' emergency was of 47,0 %. The results show a sexual dimorphism of size (weigh) and form (volume) among pupae. They suggest, also, that the size and the form of the pupas can determine the adults' viability. Such fact can be associated to a stability selection, whose weight and forms would be associated wit great average values. Although the origin of individuals analyzed was from different localities the parameters that determine size and form they are in the same direction when we compare both sexes. The data of longevity and mortality suggest that the values estimated can be influenced by the variability and ecology of the local population from the caterpillars were removed.

KEYWORDS: Butterflies, longevity, sexual ratio, sexual dimorphism, urban ecology.

RESUMO. Neste estudo os dados analisados são provenientes de indivíduos amostrados em quatro localidades do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Os parâmetros analisados foram: biometria das posturas, longevidade média das pupas, taxa média de emergência de adultos, massa das pupas e dos adultos, volume das pupas, e morfometria das pupas e das asas a partir de marcos anatômicos. Dos ovos coletados em Tupanciretã, área urbana, 46,0 % eclodiram, 43,0 % foram parasitados e 11,0 % malograram. Entretanto, dos ovos coletados em São Martinho da Serra, área natural, 4,0 % eclodiram, 95,0 % foram parasitados e 1,0 % malograram. Dos

adultos emergidos, verificou-se que 77,0 % dos machos e das fêmeas apresentaram uma morfologia normal (viável) e 23,0 % eram malformadas. As diferenças entre os valores médios obtidos na duração do estágio de pupa entre as localidades estudadas são estatisticamente significantes. A taxa média de emergência de adultos foi de 0,47. Os resultados obtidos mostram um dimorfismo sexual no tamanho (peso) e na forma (volume) entre as pupas. Sugerem, também, que o tamanho e a forma das pupas podem determinar a viabilidade dos adultos. Tal fato pode estar associado a uma seleção estabilizadora, cujo peso e forma estariam associados a valores médios ótimos. Embora a procedência dos indivíduos analisados seja de locais diferentes, os parâmetros obtidos que determinam o tamanho e a forma estão na mesma direção quando comparamos ambos os sexos. Os dados referentes à longevidade e mortalidade sugerem que os valores estimados podem ser influenciados pela variabilidade e ecologia da população local de onde as larvas foram retiradas.

PALAVRAS-CHAVE: Borboletas, longevidade, proporção sexual, dimorfismo sexual, ecologia urbana.

3.1.1 Introdução

As borboletas do gênero *Brassolis* Fabricius, 1807 constituem um grupo, cujo vôo, da maioria das espécies, ocorre, principalmente, ao anoitecer e ao amanhecer. Em quase todas as espécies de lepidópteros, os adultos usam a espirotromba para se alimentar, geralmente néctar, que vem na forma líquida, no entanto, *Brassolis*, que tem a espirotromba atrofiada, não se alimentam na fase adulta (RUSZCZYK & CARVALHO, 1993). Portanto, a viabilidade e reprodução dos adultos dependem da qualidade e quantidade do alimento disponível durante os estágios imaturos.

SILVA *et al.* (1968) para o Brasil e BIEZANKO (1960 a) e LINK *et al.* (1980) para o Rio Grande do Sul referem 12 espécies de palmeiras atacadas por Brassolinae. Segundo LINK & ALVAREZ FILHO (1979), das 14 espécies de palmeiras registradas para o Rio Grande do Sul, somente em *Chrysolidocarpus lutescens* H.Wendl. (Palmaceae; Areca-bambu) não foi constatado ataque por brassolíneos. Nas demais espécies, 7 apresentaram desfolhamento severo, quatro moderado e duas desfolhamento leve. Destas, 12 foram atacadas por *Brassolis astyra* Godart, 1824, que apresenta hábito gregário. Entre as palmeiras investigadas a mais atacada foi *Syagrus romanzoffianum* (Cham.) Glassman (Palmaceae; Gerivá), planta autóctone da região, provavelmente, a hospedeira original de *Brassolis astyra*, supondo-se uma adaptação gradual desta espécie às palmeiras exóticas introduzidas no estado como plantas ornamentais (LINK & ALVAREZ FILHO, 1979).

Existe uma relação nítida entre disponibilidade de alimentos e a abundância de animais (RUSZCZYK, 1986). O homem, nas áreas urbanas, desempenha um papel de espécie-chave (MÜLLER, 1980). As espécies que vivem nos ecossistemas urbanos têm como característica principal uma abundância mais elevada em comparação com as comunidades naturais. Como as palmeiras são intensamente cultivadas nas cidades, representam, para os herbívoros, uma disponibilidade de alimento muito superior ao que encontrariam na natureza. Padrões de regularidade espacial, como longas fileiras de palmeiras, ao longo de vias públicas, por exemplo, produzem uma alta concentração de um recurso alimentar, pouco freqüente em condições naturais (RUSZCZYK, 1989). Espécies como *B. astyra* produzem grandes danos através das lagartas, deixando as plantas sem folhas nas residências, praças e parques (BIEZANKO, 1960b).

Como o sucesso na adaptação de *B. astyra* ao ambiente está diretamente relacionado às condições naturais durante os estágios imaturos, neste trabalho pretendeu-se avaliar a sobrevivência e viabilidade de ovos, larvas de quinto instar e pupas provenientes de diferentes localidades, em diferentes condições de campo, criados em condições de laboratório e relacionados com a procedência.

3.1.2 Material e Métodos

O município de Santa Maria esta localizado no centro geográfico do Rio Grande do Sul (29°42' de latitude sul e 53°42' de longitude oeste). A precipitação média anual é de 1732 mm e a temperatura média oscila entre 18° C e 20° C (NIMER, 1977).

O município de Tupanciretã (29°04' de latitude sul e 53°50' de longitude oeste) e o município de São Martinho da Serra (29°26' de latitude sul e 53°48' de longitude oeste) também foram áreas de pesquisa, observação e coletas.

Os locais da pesquisa foram em zonas urbanas de Tupanciretã (**TP**), Santa Maria (Centro (**SM**) e Berleze (**BE**) no bairro Camobi) e em São Martinho da Serra (**SMS**) foi utilizada uma área natural (mata ciliar).

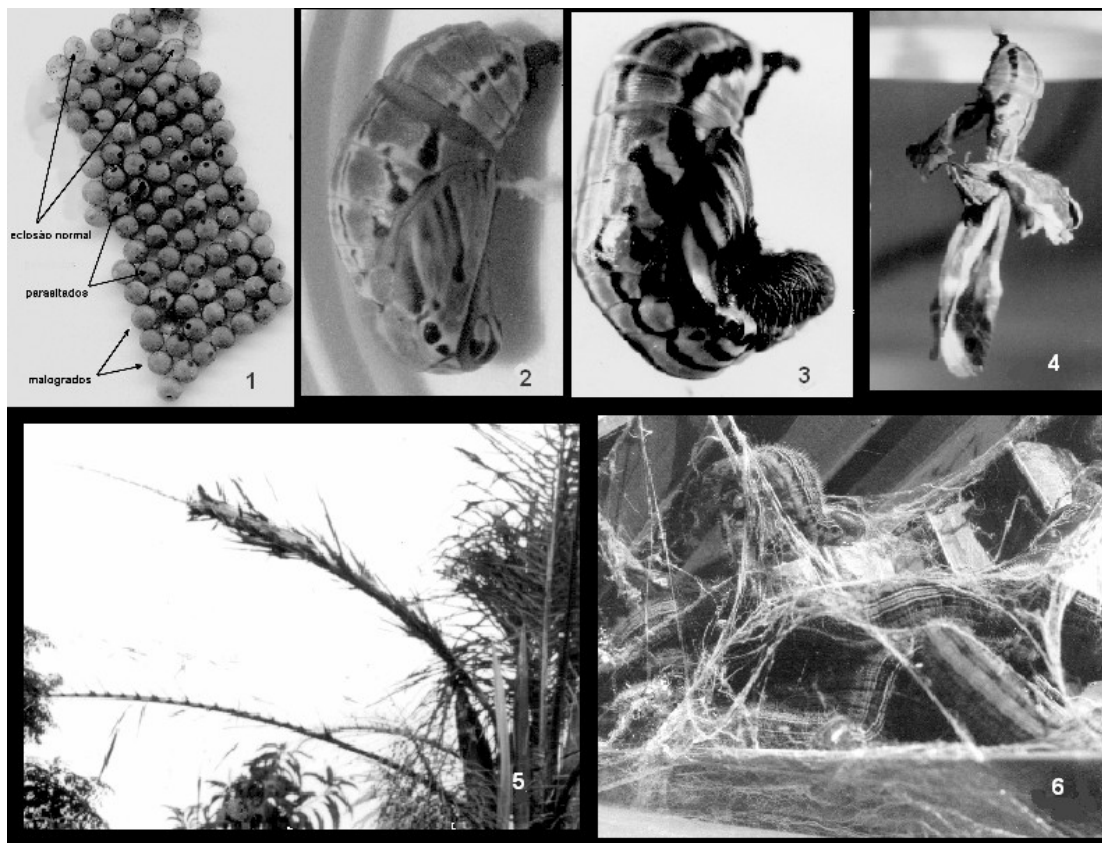
Foram investigados os seguintes parâmetros: número de ovos por posturas, índice de eclosão de ovos por postura, índice de parasitismo, número de ovos malogrados, posição das posturas na planta hospedeira, proporção sexual, longevidade de imaturos (tempo de desenvolvimento de pupas), tempo de desenvolvimento dos estágios imaturos e adultos, massa e volume das pupas e morfometria das pupas e das asas dos adultos emergidos.

As posturas coletadas em SMS foram acondicionadas em envelopes de papel vegetal, devidamente etiquetados e transportadas para o Laboratório de Biologia Evolutiva do Departamento de Biologia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Em laboratório, ovos com o pólo superior do cório comido foram registrados como eclosão normal, ovos com perfurações laterais foram considerados parasitados e ovos intactos que não eclodiram nem foram parasitados foram considerados malogrados (Fig. 1a). Nas demais localidades não foram encontradas posturas.

As larvas de 5º instar foram retiradas de “cartuchos” (Fig. 1f) (abrigo comunitário em forma de cone, construído com folíolos da palmeira presos com seda) em *S. romanzoffianum* (Fig. 1e) nas localidades de TP, BE e SM. Foram criados em bandejas de plástico atóxico (30 cm x 40 cm), cobertas com filme P.V.C. transparente perfurado e mantidas em câmara climatizada sob temperatura controlada de $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ e fotoperíodo de 14 horas. A alimentação diária das larvas foi realizada com folhas de *Syagrus romanzoffianum*, previamente lavadas com solução de hipoclorito de sódio a 1,0 %. A vistoria e limpeza das bandejas também foram diárias. Ao atingirem o estágio de pupa as larvas foram individualizadas em potes plásticos transparentes atóxicos (9 cm x 6 cm), onde permaneceram até a eclosão do adulto.

Os adultos emergidos foram classificados quanto à morfologia como viáveis ou malformados (com asas não funcionais) (Fig. 1d). A massa das pupas, normais (Fig. 1b) e malformadas (Fig. 1c) e dos adultos, individualmente, foi medida em balança analítica digital, com precisão até 100 gramas. O volume para cada uma das pupas foi estimado pelo volume de

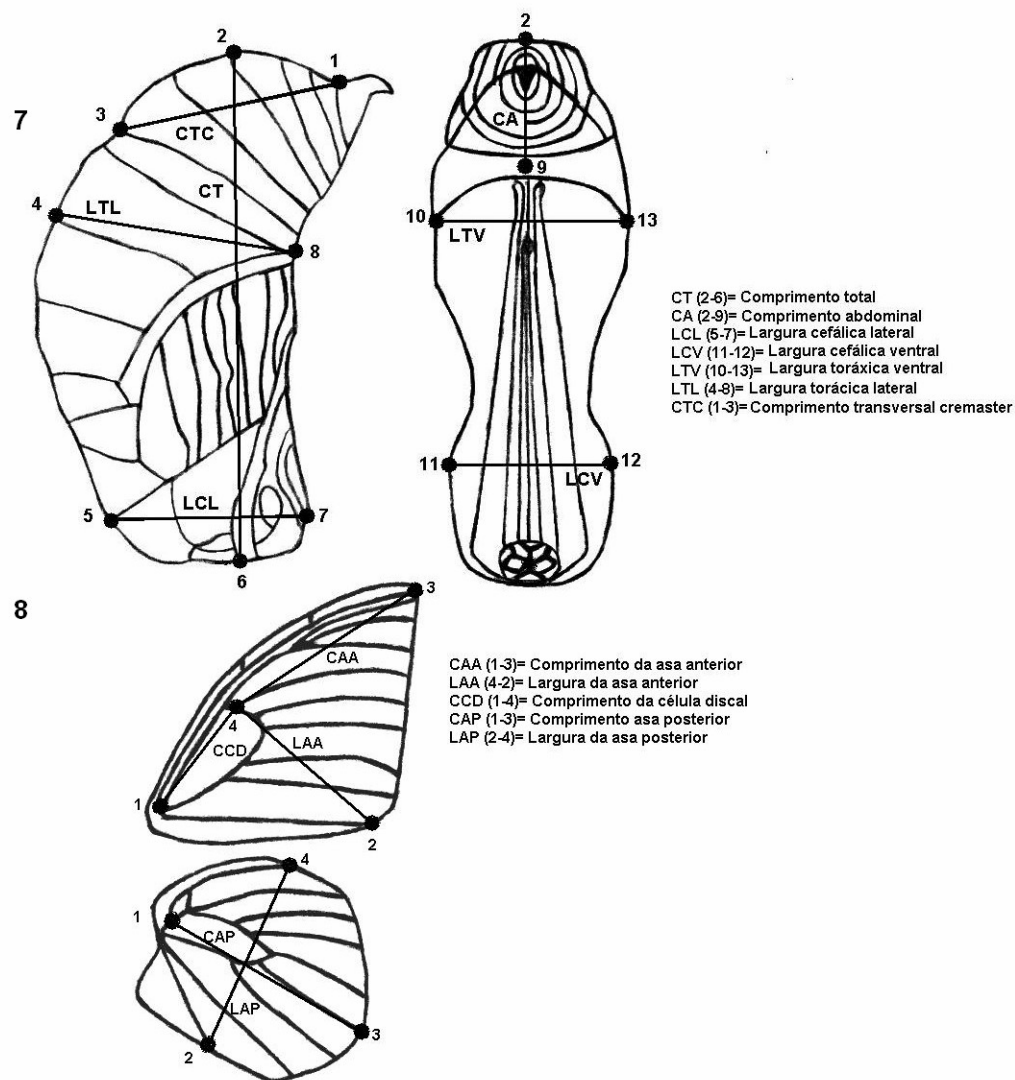
líquido deslocado, através da imersão das mesmas em água destilada dentro de uma proveta graduada.



Figs. 1-6. *Brassolis astyra* Godart, 1864. 1, Posturas; 2, Pupas normais (viáveis); 3, Pupas malformadas; 4, Asas não funcionais (malformação); 5, Cartucho (abrigo comunitário) vista externa; 6, Cartucho (vista interna).

As medidas efetuadas nas pupas foram fundamentadas em nove marcos anatômicos (laterais e ventrais) (Fig. 2a) originando sete diferentes medidas: CT = Comprimento longitudinal da pupa; CA = Comprimento abdominal da pupa; LCL = Largura cefálica lateral; LCV = Largura cefálica ventral; LTL = Largura torácica lateral; LTV = Largura torácica ventral; CTC = Comprimento transversal cremáster. Os desenhos apresentados foram

efetuados em papel vegetal, a partir de fotos originais do autor deste trabalho, com tinta nanquim e, posteriormente, copiados com *scanner* para sua inclusão no artigo.



Figs. 7-8. *Brassolis astyra* Godart, 1864. 7, Vista lateral e frontal da pupa e marcos anatômicos utilizados nas análises; 8, Vista dorsal das asas anterior e posterior e marcos anatômicos utilizados nas análises.

Os marcos anatômicos estabelecidos neste trabalho são do tipo I segundo a classificação de BOOKSTEIN (1991). Após a emergência dos adultos as asas foram separadas do corpo com uma tesoura cirúrgica de ponta fina e fixadas entre folhas de material plástico transparente auto-adesivo, com dimensões aproximadas de 10 cm x 10 cm. A análise morfométrica foi efetuada com base em 11 marcos anatômicos, cinco na asa anterior e seis na

asa posterior (Fig. 2b): CAA = Comprimento da asa anterior; LAA = Largura da asa anterior; CCD = Comprimento da célula discal; CAP = Comprimento da asa posterior, LAP = Largura da asa posterior. Para as análises estatísticas foi utilizado o programa *Statistica for Windows* v.5.0. da StatSoft.

3.1.3 Resultados e Discussão

A altura das posturas coletadas no caule da planta hospedeira ocorreu desde 1 metro até 4 metros do solo. Foram observados 3.284 ovos, provenientes de 11 posturas de *B. astyra* (média de $298,54 \pm 54,97$ ovos por postura), coletadas em duas localidades do Rio Grande do Sul (3 em TP e 8 em SMS), ambas em *S. romanzoffianum* (Tab. I). A diferença entre o número médio de ovos por postura entre as duas localidades demonstra que não é significativa estatisticamente ($t_{(0,05; 8 \text{ gl})} = 1,98$). A diferença entre o número de ovos parasitados entre as duas localidades, testadas através de um teste de Qui-quadrado 2 x 2, mostra que as diferenças são bastante significativas ($\chi^2_{(1)} = 994,32$).

Os resultados obtidos demonstram um grau de parasitismo menor em área urbana (TP), em comparação com área natural (SMS), corroborando os resultados de RUSZCZYK & CARVALHO, (1993) e RUSZCZYK (1996) em Campinas.

Segundo RUSZCZYK (1996), em áreas urbanas são estudados os gradientes de urbanização: diferentes parâmetros medidos pela distância da periferia (urbano – rural) até o centro da cidade, com áreas de refúgio (parques, praças e jardins), com diferentes níveis de distúrbio humano e diferentes pressões de seleção humana específica. Nas áreas naturais, existe um maior número de inimigos naturais, entre eles os parasitóides e a pressão de seleção são bem maiores. As áreas urbanas proporcionam que espécies nela estabelecidas, poderiam ter “um modelo exclusivo de escape” de parasitóides e outros inimigos naturais. Isto explicaria a abundância de brassolíneos em áreas urbanas.

A partir de 287 larvas coletadas em diferentes estágios, em três localidades (BE= 105; SM= 22 e TP= 160) (Tab. II), estimou-se a duração média do estágio de pupa. As diferenças entre os valores médios obtidos da duração do estágio de pupa entre as três localidades (Machos; BE= $18,40 \pm 1,26$, SM= $15,61 \pm 1,04$ e TP= $17,25 \pm 1,48$; Fêmeas; BE= $19,44 \pm 3,77$, SM= $15,67 \pm 1,53$ e TP= $17,22 \pm 2,96$) são estatisticamente significantes ($F_{(0,05; 2)} = 14,966$; $p < 0,05$). A taxa média total de emergência (Te) de adultos foi de 0,47 (Tab. II).

Tabela I. Número de ovos por postura (N), número de ovos eclodidos/postura (Ne), número de ovos/parasitados/postura (Np), número de ovos que não eclodiram (Np= parasitados e Nne= causa desconhecida), número médio de ovos/postura, número médio de ovos/parasitados/postura e número médio de ovos malogrados de *Brassolis astyra*, em duas localidades do Rio Grande do Sul. Coletados em *Syagrus romanzoffianum* (Gerivá), em condições de laboratório ($25 \text{ }^\circ\text{C} \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$; umidade 70%; 14 horas/luz).

Postura	L	N	Ne (%)	Ovos não eclodidos	
				Np (%)	Nne (%)
1	TP	335	165 (49%)	166 (50%)	4 (1%)
2	TP	329	178 (54%)	143 (44%)	8 (2%)
3	TP	372	133 (36%)	134 (36%)	105 (28%)
Total		1036	476 (46%)	443 (43%)	117 (11%)
Média ± d.p.		345,33 ± 23,29	158,67 ± 23,16	147,67 ± 16,50	39 ± 57,19
1	SMS	336	4 (1%)	329 (98%)	3 (1%)
2	SMS	178	0	178 (100%)	0
3	SMS	234	0	234 (100%)	0
4	SMS	332	39 (12%)	293 (88%)	0
5	SMS	291	17 (6%)	274 (94%)	0
6	SMS	301	3 (1%)	288 (96%)	10 (3%)
7	SMS	265	14 (5%)	247 (93%)	4 (2%)
8	SMS	311	16 (5%)	295 (95%)	0
Total		2248	93 (4%)	2138 (95%)	17 (1%)
Média ± d.p.		281 ± 53,59	11,62 ± 13,12	267,25 ± 46,60	2,20 ± 3,56

TP=Tupanciretã; SMS= São Martinho da Serra;

Quando analisada por localidade, a taxa média total de emergência (Te), TP apresentou o menor valor (0,39) e SM o maior (0,73). A razão sexual (SILVEIRA NETO *et al.*, 1976) entre as três localidades foi de 0,54 (74 machos e 62 fêmeas). Santa Maria apresentou a maior proporção (0,81; 13 machos e 3 fêmeas) e Berleze, a menor (0,44; 25 machos e 32 fêmeas). Os coeficientes de variação dos machos são menores que os das fêmeas para as três localidades estudadas. Entretanto, o valor maior foi obtido em TP para os machos e em BE para as fêmeas. Segundo GARCIA (1989) os coeficientes de variação médios (cv) obtidos para a longevidade das pupas, provenientes das três localidades, mostram um grau de heterogeneidade médio para as fêmeas (19,41%) e baixo para os machos (9,39 %) (Tab. II)

Segundo (GARCIA, 1989) em parâmetros de coeficientes de variação temos duas situações: p menor que 0,05 (é significativa) e p maior que 0,05 (não é significativa) assim, temos três situações para os coeficientes de variação: menor que 10,0 % (baixo); entre 10,0 – 20,0 % (médio) e maior que 20,0 % (alto).

Tabela II. Número de pupas (N) de *Brassolis astyra*, taxa de emergência de pupa a adulto (Te), número de machos (M) e fêmeas (F), proporção sexual (Ps), tempo de duração do estágio de pupa, morfologia dos adultos emergidos de indivíduos coletados em três localidades do Rio Grande do Sul, em condições de laboratório (25 °C ± 1 °C; umidade 70%; 14 horas/luz).

Local	N	Te	Sexo		Ps	Tempo de duração do estágio de pupa (dias)				Morfologia dos adultos Emergidos			
			M	F		M	cv	F	cv	Viável		Malformada	
										M	F	M	F
BE	105	0,54	25	32	0,44	18,40 ± 1,26	6,85	19,44 ± 3,77	19,39	24 (96%)	24 (75%)	1	8
SM	22	0,73	13	3	0,81	15,61 ± 1,04	6,66	15,67 ± 1,53	9,76	11 (85%)	3 (100%)	2	0
TP	160	0,39	36	27	0,57	17,25 ± 1,48	8,58	17,22 ± 2,96	17,19	22 (61%)	21 (78%)	14	6
TOTAL	287	0,47	74	62	0,54	17,35 ± 1,63	9,39	18,29 ± 3,55	19,41	57 (77%)	48 (77%)	17 (23%)	14 (23%)

BE= Berleze (Camobi); SM= Santa Maria (Centro); TP= Tupanciretã;

cv= coeficiente de variação

Na tabela III estão registrados os pesos e volumes médios de pupas provenientes de SM, TP e BE, com base no tipo de emergência de 254 indivíduos.

Tabela III. Peso e volume das pupas de *Brassolis astyra* das quais emergiram adultos viáveis, malformados ou que não ocorreu emergência (mortas), procedentes de três localidades do Rio Grande do Sul, em condições de laboratório ($25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$; umidade 70%; 14 horas/luz).

Procedência	Tipo de emergência dos Adultos	N	Peso da pupa (g)	cv (%)	Volume da pupa (ml)	cv (%)
SM	Viável	14	1,97 ± 0,40	20,30	2,16 ± 0,25	11,57
SM	Morta	7	1,95 ± 0,16	8,20	2,00 ± 0,29	14,50
SM	Malformada	1	1,95 ± 0,00	0	2,00 ± 0,00	0
BE	Viável	24	3,03 ± 0,51	16,83	3,14 ± 0,63	20,06
BE	Morta	64	2,74 ± 0,57	20,80	2,91 ± 0,67	23,02
BE	Malformada	7	1,99 ± 0,37	18,59	2,40 ± 0,39	16,25
TP	Viável	4	1,90 ± 0,35	18,42	2,12 ± 0,25	11,79
TP	Morta	99	1,52 ± 0,49	32,24	1,89 ± 0,64	33,86
TP	Malformada	34	1,42 ± 0,38	26,76	1,76 ± 0,49	27,84
TOTAL		254	2,02 ± 0,78	38,61	2,288 ± 0,79	34,53

SM= Santa Maria (Centro); **BE**= Berleze (Camobi); **TP**= Tupanciretã; **cv**= coeficiente de variação

Embora os valores médios obtidos para indivíduos provenientes de diferentes localidades sejam diferentes, tanto para o peso médio quanto para o volume médio das pupas, as médias das pupas das quais não emergiram adultos ou emergiram com malformações são representadas pelos valores mais baixos que os obtidos para as pupas que originaram adultos viáveis (com asas funcionais). Estatisticamente o número de indivíduos viáveis e malformados independem da procedência (SM x BE, $t_{(0,05; 45\text{ gl})} = 2,77$; SM x TP, $t_{(0,05; 45\text{ gl})} = 1,36$; BE x TP, $t_{(0,05; 45\text{ gl})} = 0,42$). As diferenças entre os pesos e volumes médios obtidos entre as três localidades, de acordo com o tipo de emergência das pupas, são estatisticamente significativas ($F_{(\text{peso})} = 23,83$; 2 gl; $p < 0,05$; $F_{(\text{volume})} = 14,35$; 2 gl; $p < 0,05$). Os coeficientes de variação,

tanto para o peso como para o volume das pupas (Tab. III), indicam um grau de heterogeneidade média, com coeficiente de variação entre 10,0 - 20,0 % (GARCIA, 1989), para as três localidades. Os valores médios obtidos para as pupas das três localidades igualmente são significativos tanto para o peso ($F_{(0,05; 2)} = 171,59$; $p < 0,05$) quanto para o volume ($F_{(0,05; 2)} = 89,01$; $p < 0,05$). Com base nos adultos emergidos a partir das pupas (Tab. II) verificou-se que 77,0 % dos machos e das fêmeas apresentaram uma morfologia normal (viável) com asas funcionais e 23,0 % eram malformadas. Embora, os indivíduos malformados possam ser associados a valores de pesos médios menores não pode ser descartada a hipótese de que parte dessa malformação seja atribuída ao estresse de manipulação em laboratório.

Alterações na forma podem refletir seleção diferencial atuando em determinadas partes do corpo (LANDE, 1979; ZENG, 1988; RISKA, 1989). A maior parte dos modelos evolutivos presume que as proporções alométricas procedem de seleção estabilizadora que atua no tamanho corporal como um todo. Tendo em vista que as relações entre área e tamanho de determinadas estruturas do corpo são constantes, uma necessidade adaptativa para muitas relações orgânicas, que só pode ser mantida por alteração da forma (GOULD, 1966), e que a função primária da fase de pupa em insetos holometábolos é possivelmente permitir expansão das asas (SCOBLE, 1992), pode-se sugerir que alterações no tamanho da pupa possam estar relacionadas com a quebra de coadaptações, relacionadas a reorganização, crescimento e diferenciação que ocorre nesta fase, determinando a formação de asas não funcionais.

Na tabela IV estão registradas as medidas lineares realizadas nas pupas, baseadas em sete marcos anatômicos. As diferenças entre os valores médios estimados entre machos e fêmeas para seis das sete medidas realizadas são estatisticamente significantes (Tab. IV), exceto para a largura cefálica lateral (LCL) para as pupas viáveis, para o comprimento abdominal (CA) para as pupas mortas. Para as pupas malformadas as diferenças entre machos e fêmeas foram significantes somente para o comprimento total (CT) e para o comprimento tórax/cremáster (CTC). O coeficiente de variação obtido para todos os parâmetros estimados é

semelhante em ambos os sexos, indicando um grau de heterogeneidade média (GARCIA, 1989).

Tabela IV. Comprimento total (CT) e comprimento abdominal (CA), largura cefálica lateral (LCL), largura cefálica ventral (LCV), largura torácica lateral (LTL), largura torácica ventral (LTV) e comprimento tórax/cremaster (CTC) das pupas de machos (M) e fêmeas (F) de *Brassolis astyra*, em condições de laboratório (25 °C ± 1 °C; umidade 70%; 14 horas/luz).

Parâmetros Estimados (mm)	Sexo	Morfologia dos adultos emergidos das pupas								
		Viável	Cv (%)		Morta	Cv (%)		Malformada	Cv (%)	
CT	F	29,01 ± 2,45	8,44	*	27,38 ± 2,74	10,01	*	25,80 ± 1,43	5,54	*
CT	M	26,91 ± 2,56	9,51		25,38 ± 3,55	14,00		22,85 ± 1,30	5,69	
CA	F	9,70 ± 0,70	7,22	*	8,73 ± 1,77	20,27	ns	6,78 ± 1,45	21,39	ns
CA	M	8,74 ± 0,70	8,01		8,27 ± 1,07	12,94		7,02 ± 1,80	25,64	
LCL	F	10,63 ± 1,03	9,69	ns	10,38 ± 1,18	11,37	*	10,02 ± 0,94	9,38	ns
LCL	M	10,61 ± 1,05	9,90		9,67 ± 1,04	10,75		9,30 ± 0,94	10,11	
LCV	F	11,26 ± 1,01	8,97	*	10,82 ± 1,37	12,66	*	9,88 ± 0,67	6,78	ns
LCV	M	10,52 ± 1,02	9,69		9,82 ± 0,97	9,88		9,30 ± 0,64	6,88	
LTL	F	13,57 ± 1,35	9,95	*	13,01 ± 1,75	13,45	*	12,25 ± 1,69	13,79	ns
LTL	M	12,21 ± 0,81	6,63		11,26 ± 1,24	11,01		11,13 ± 1,51	13,57	
LTV	F	13,16 ± 1,18	8,97	*	12,33 ± 1,17	9,49	*	12,15 ± 1,49	12,26	ns
LTV	M	12,00 ± 0,81	6,75		10,92 ± 1,24	11,35		10,40 ± 1,51	14,52	
CTC	F	12,42 ± 1,02	8,21	*	11,62 ± 1,41	12,13	*	12,23 ± 0,81	6,62	*
CTC	M	11,06 ± 0,78	7,05		10,46 ± 1,36	13,00		10,70 ± 1,06	9,91	

cv= coeficiente de variação ; ns= não significante; * = significante (0,05)

Os resultados obtidos nas tabelas III e IV mostram um dimorfismo sexual no tamanho e forma, entre as pupas. Sugerem, também, que o tamanho e a forma das pupas podem determinar a viabilidade em gerar adultos com asas funcionais ou não. Tal fato pode estar associado a uma seleção estabilizadora, cujo peso e forma estariam associados a valores médios ótimos. Embora a procedência dos indivíduos analisados seja de locais diferentes (Tab. III) os parâmetros obtidos que determinam o tamanho (peso) e a forma (volume) estão na mesma direção quando comparamos ambos os sexos.

Na tabela V estão registradas as medidas realizadas nas asas dos adultos viáveis, com base em 11 marcos anatômicos (Fig. 3). Os valores estimados para as medidas realizadas nas asas anterior, posterior e célula discal são maiores nas fêmeas. Os coeficientes de variação para as asas anteriores das fêmeas são maiores que os dos machos, entretanto, para a célula discal e asas posteriores os valores obtidos mostram uma maior variação nos machos.

Tabela V. Comprimento (**CAA**) e largura (**LAA**) da asa anterior, comprimento da célula discal (**CCD**), comprimento (**CAP**) e largura da asa posterior de machos (**M**) e fêmeas (**F**) de *Brassolis astyra*, em condições de laboratório (25 °C ± 1 °C; umidade 70%; 14 horas/luz).

Parâmetros Estimados (mm)	MACHOS	cv (%)	n	FÊMEAS	cv (%)	n
CAA	37,56 ± 3,737	9,95	25	47,53 ± 4,19	10,08	16
LAA	20,27± 2,500	12,33	26	24,80 ± 3,06	12,34	16
CCD	19,01± 2,885	15,18	26	25,12 ± 2,44	9,71	16
CAP	27,50 3,076	11,18	26	37,31 ± 3,45	9,25	16
LAP	25,00 ± 2,793	11,17	26	29,79 ± 3,20	10,74	15

n=número de indivíduos; cv= coeficiente de variação

Com base nos estudos de DI MARE *et al.* (2004a, 2004b, 2004c), em Papilionidae, podemos inferir três explicações para a ocorrência de dimorfismo sexual em *B. astyra*: a primeira é que fêmeas com maior tamanho do corpo podem ser favorecidas com a produção de maior volume e tamanho das posturas; a segunda seria devido a diferentes taxas de alocação de energia para crescimento e reprodução entre os sexos; ou o dimorfismo pode ser um mecanismo de redução da competição intraespecífica por recursos alimentares.

Foi verificado, que a partir de larvas de quinto instar, retiradas de um “cartucho” proveniente de Tupanciretã (TP), criadas em condições de laboratório, eclodiram fêmeas de *Xanthozona melanopyga* (Wiedmann, 1830), durante o estágio de pupa de *B. astyra*.



Fig. 1. Vista dorsal e lateral da fêmea de *Xanthozona melanopyga* (Wiedmann, 1830).

A fêmea de *Xanthozona melanopyga* apresenta um comprimento de corpo de 14 a 16 mm, largura do tórax cerca de 5,5 mm e comprimento da asa cerca de 14 mm. A cabeça é mais larga que alta com olhos de forma mais ou menos elíptica, uma e meia vez mais altos que o espaço malar. O tegumento de onde emergem pelos finos e amarelados é dotado de um revestimento que confere uma aparência prateada. Na borda inferior há uma fileira de cerdas negras. A fronte é nua de coloração castanha escura, com pilosidade preta. Na fronte podem ser observadas sete cerdas dispostas em fileira. O triângulo ocelar não apresenta cerdas, mas podem ser observados alguns pelos pretos. As antenas são negras e inclinadas para fora em relação ao eixo vertical da cabeça. O primeiro artícuo apresenta pelos na parte superior e borda superior clara. O segundo artícuo tem um comprimento duas vezes e meia maior que o primeiro, apresentando fortes pelos pretos. O terceiro artícuo é aproximadamente uma vez e meia maior que o segundo, com aspecto aveludado e achatado bilateralmente. A arista tem dimensão aproximada ao tamanho dos três artícuos antenais, apresentando uma pubescência diminuta. A margem oral é saliente, com palpos não aparentes, com proboscide aproximadamente tão grande quanto a altura da cabeça e haustelo negro brilhante. O tórax

apresenta a mesma largura da cabeça, com mesonoto preto e cinco faixas amareladas que partem da margem anterior do pré-escutelo, sendo três centrais que chegam até a sutura escutelar e duas laterais que circundam o mesonoto e penetram inconspicuamente pelo escutelo. O tegumento é coberto de uma pilosidade rígida negra. Em cada lado do mesonoto podem ser observadas seis cerdas pequenas enfileiradas, sendo a última a maior: quatro situadas no pré-escutelo e duas no escutelo. No dorso podem ser observadas seis cerdas: três em cada segmento, sendo a última muito desenvolvida. O escutelo tem tonalidade ocre escuro, com duas cerdas marginais longas e duas apicais, menores e cruzada.

As asas são translúcidas, com aspecto enfumaçado, pouco mais claras na parte superior, com halteres pequenos, pedúnculo fino e claro com capítulo enegrecido. Lâmina da asa com reflexos de cor acastanhada, mais ou menos redonda com a superfície superior lisa, sedosa e na borda uma franja de finíssimos pelos.

As pernas anteriores apresentam as coxas com pubescência branca dorsal e ventralmente. No dorso duas fileiras de longas cerdas em número de seis para cada uma e pilosidade negra, com trocânteres mais ou menos triangulares, com ângulo superior externo negro e munido de duas pequenas cerdas. Fêmures grossos anteriormente e com cerdas na face externa, quase do mesmo tamanho que as tíbias. A face apresenta também, pubescência amarelada em toda sua extensão e pilosidade preta pouco densa, tíbias finas na parte basal, tarsos negros e com pequenas cerdas no ápice, fêmures recobertos por grossa pilosidade. Os dois terços basais da face externa apresentam cerdas, na face interna, apicalmente, quatro cerdas curtas situadas em linha transversal e muito inclinadas.

O abdômen é estreitado posteriormente, e os três primeiros segmentos são amarelos ou amarelos - avermelhados na fêmea e no macho vermelho - escuro. Existem registros da existência de machos e fêmeas com a mesma coloração do abdômen (amarelo - avermelhado). O quarto segmento é completamente negro. O segundo e terceiro segmentos apresentam dois pares de cerdas disciais. No primeiro e segundo segmentos, estão presentes cerdas laterais. No

terceiro segmento, também, estão presentes dois pares de cerdas disciais. A redescrição acima apresentada foi baseada nos relatos de WIEDMANN (1830); TOWNSEND (1908) e TRAVASSOS FILHO & CARRERA (1941).

3.1.4 Conclusões

Os dados referentes à longevidade e mortalidade de pupas e adultos sugerem que os valores estimados podem ser influenciados pela variabilidade e ecologia da população local de onde as larvas foram retiradas, já que em laboratório estavam submetidas às mesmas condições de criação.

O porcentual mais elevado na mortalidade da prole de *B. astyra* é ocasionado pelo parasitismo de seus ovos.

O tamanho e a forma das pupas podem determinar a viabilidade em gerar adultos com asas funcionais ou não (malformadas). Alterações nas proporções alométricas das pupas podem estar relacionadas com a quebra de coadaptações, vinculadas à reorganização, crescimento e diferenciação na formação de asas funcionais.

Agradecimento: Ao Dr. Alexandre Ruzczyk pelas críticas e sugestões realizadas na revisão deste artigo.

Referências Bibliográficas

- BIEZANKO, C. M., 1960 a. IV. Satyridae, Morphidae et Brassolidae da zona Sueste do Rio Grande do Sul. Pelotas, Arquivos Entomológicos.
- BIEZANKO, C. M., 1960 b. IV. Satyridae, Morphidae et Brassolidae da zona Missioneira do Rio Grande do Sul. Pelotas, Arquivos Entomológicos.
- BOOKSTEIN, F. L. 1991. Morphometric tools for landmark data: Geometry and Biology. Cambridge, Cambridge University Press, XVII+455p.
- DI MARE, R. A.; SCHWARTZ, G. & CORSEUIL, E. 2004. Morfometria de papilionídeos (Lepidoptera; Papilionidae) ocorrentes em quatro localidades do Rio Grande do sul: I. Comparações com a massa. Revista Brasileira de Entomologia, Curitiba - Paraná, v. 48, n. 4, p. 535-545,
- DI MARE, R. A.; & CORSEUIL, E. 2004. Morfometria de papilionídeos (Lepidoptera; Papilionidae) ocorrentes em quatro localidades do Rio Grande do Sul, Brasil :II. Relação entre as partes do corpo, aerodinâmica de vôo e tipos de asas. (enviado para publicação). Revista Brasileira de Entomologia, Curitiba - Paraná, v. 21, n. 4, p. 833-846.
- DI MARE, R. A.; & CORSEUIL, E. 2004. Morfometria de papilionídeos (Lepidoptera; Papilionidae) ocorrentes em quatro localidades do Rio Grande do Sul, Brasil: III. Análise da forma das asas através de marcos anatômicos. Revista Brasileira de Entomologia, Curitiba - Paraná, v. 21, n. 4, p. 833-846.
- GARCIA, C. H. 1989. Tabelas para classificação de coeficientes de variação. Piracicaba: IPEF, 12 p. (circular técnica, 171).
- GOULD, S. J. 1966. Allometry and size in ontogeny and phylogeny. Biological Review 41: 587-640.

- LANDE, R. 1979. Quantitative genetic analysis of multivariate evolution applied to brain: body size allometry. *American Naturalist* 33: 402-416.
- LINK, D. & ALVAREZ FILHO, A., 1979. Palmeiras atacadas por lagartas de Brassolidae (Lepidoptera) em Santa Maria, RS. *Revista do Centro Ciências Rurais* 9 (2): 221- 225.
- LINK, D.; BIEZANKO, C. M.; CARVALHO, S. & TARRAGÓ, M. F. S., 1980. Lepidoptera de Santa Maria e Arredores. III. Morphidae e Brassolidae. *Revista do Centro de Ciências Rurais, Santa Maria*, 10 (2): 191 – 195.
- MÜLLER, P., 1980. Urbane ökosystem. Pp. 162-207. *In: Müller, P., Biogeographie. Ulmer, Stuttgart.*
- RISKA, B. 1989. Composite traits, selection response, and evolution. *Evolution* 43: 1172-1191.
- RUSZCZYK, A., 1986. Hábitos alimentares de borboletas adultas e sua adaptabilidade ao ambiente urbano. *Revista Brasileira de Biologia*. 46 (2): 419-427.
- RUSZCZYK, A., 1989. Lagarta-de-Palmeira: Nossa Amiga ou Inimiga? *Revista Ciência Hoje*, 10 (58): 70-71.
- RUSZCZYK, A. 1996. Spatial patterns in pupal mortality in urban palm caterpillars. *Oecologia*, 107: 356-363.
- RUSZCZYK, A. & CARVALHO, M. C. Jr., 1993. Malfunction of Ecdysis and Female Biased Mortality in Urban *Brassolis sophorae* (Nymphalidae: Brassolinae). *Journal of the Lepidopterists Society*, 47 (2): 134 -139.
- RUSZCZYK, A.; RIBEIRO, J. C. 1998. Mortalidade dos parasitóides *Spilochalcis morleyi* (Hymenoptera, Chalcididae) e *Xanthozona melanopyga* (Diptera; Tachinidae) em pupas femininas e masculinas de *Brassolis sophorae* (Lepidoptera, Nymphalidae). *Revista Brasileira de Biologia* 58 (4): 633 – 637.
- SILVA, A. G. de, A. ; GONÇALVES, C. R.; GALVÃO, D. M.; GONÇALVES, A. J. L.; GOMES, J.; SILVA, M. N.; SIMONI, L.; 1968. Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas

- cultivadas do Brasil; seus parasitas e predadores. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, tomo 1, part. 2, 622p.
- SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D. 1976. Manual de ecologia dos insetos. São Paulo: Agronômica Ceres, 420p.
- SCOBLE, J. M. 1992. The Lepidoptera: form, function and diversity. Oxford University Press, Oxford. 404 p.
- TOWNSEND, C. H. T. 1908. The taxonomy of the muscoidean flies, including description of new genera and species. Smithsonian Miscellaneous Collections, v. 51 (Part.) (= pub. 1830), p. 1- 138.
- TOWNSEND, C. H. T. 1939. Manual of Myiology in twelve parts. Itaquaquecetuba, Townsend & Filhos, pt. VII, p. 434.
- TRAVASSOS FILHO, L. & M. CARRERA, 1941. *Xanthozona melanopyga* (Wiedmann, 1830) (Dip. Tachinidae), predadora de *Brassolis astyra* Godart, 1824 (Lep. Brassolidae), praga das palmeiras. Dados bionômicos dos dois insetos e morfológicos do taquinídeo. Arquivos de Zoologia do Estado de São Paulo, 3 (3): 43 – 74, est. 1 – 9.
- ZENG, Z. 1988. Long-term correlated responses, interpopulation covariation and interspecific allometry. Evolution 42: 363-374.
- WIEDMANN, C. R. W. 1830. Aussereuropäische zweiflügelige Insekten. Hamm, Schulzischen Buchhandlung. v. 2, 684 p.

3.2 Artigo enviado para a Revista Brasileira de Zoologia

Biologia e morfologia de *Conura maculata* (Fabricius, 1787) (Hymenoptera: Chalcididae) parasitóide de pupas de *Opsiphanes invirae amplificatus* Stichel (1904) (Nymphalidae:

Morphinae) para o Rio Grande do Sul, Brasil.

Geraldo Salgado Neto¹ & Rocco Alfredo Di Mare²

¹Departamento de Biologia do Centro de Ciências Naturais e Exatas (CCNE) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Campus Universitário, Faixa de Camobi - km 9. Santa Maria, RS, Brasil. CEP: 97.119-900. E-mail: gsalgado@bol.com.br

²Laboratório de Biologia Evolutiva, Departamento de Biologia do Centro de Ciências Naturais e Exatas (CCNE) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Campus Universitário, Faixa de Camobi - km 9. Santa Maria, RS, Brasil. CEP: 97.119-900. E-mail: ram13@terra.com.br

ABSTRACT. Biology and morphology of *Conura maculata* (Fabricius, 1787) (Hymenoptera: Chalcididae) pupae parasitoid of *Opsiphanes invirae amplificatus* Stichel (1904) (Nymphalidae: Morphinae) in Rio Grande do Sul, Brazil. This work is part of a wider project than it seeks to make risings through samplings, with several methods and collection instruments; to revise, to describe and to redraft hymenopterans from Neotropical area, publishing the taxonomy and aid in the systematic with the publication of illustrate keys of Rio Grande do Sul species. This study present data of the emergence time (28 days), the adults' longevity (males = $23,44 \pm 29,34$ days; females = $47,74 \pm 56,51$ days) and sexual rate (1:1) of *Conura maculata*, first record to Rio Grande do Sul. It is also presented an ilustred description of the main external morphologic characteristics of the species.

Keywords: Natural enemy; Behavior; Biological control; Prague of Palm trees, Parasitoids wasps

RESUMO. Este trabalho faz parte de um projeto que visa efetuar levantamentos, revisar e descrever himenópteros, ocorrentes no Rio Grande do Sul, divulgando a taxonomia e auxiliar na sistemática com a publicação de ilustrações da morfologia das espécies. Neste estudo são apresentados dados sobre o tempo de emergência (28 dias), longevidade dos adultos (machos= $23,44 \pm 29,34$ dias; fêmeas= $47,74 \pm 56,51$ dias) e proporção sexual (1:1) de *Conura maculata* (Fabricius, 1787), primeiro relato para o Rio Grande do Sul. É apresentada também uma descrição ilustrada das principais características morfológicas externas da espécie.

Palavras-Chave: Inimigo natural; Comportamento; Controle biológico; Pragas de Palmeiras, Vespas parasitas.

3.2.1 Introdução

MEXZÓN & CHINCHILLA (1996) relatam 135 espécies de inimigos naturais de 27 pragas associadas a palmeiras na América tropical (98 parasitóides, 15 predadores e 22 entomopatógenos). *Opsiphanes* Doubleday, [1849] é considerado uma praga primária em plantios de dendê em alguns países da América tropical e, no Brasil, praga secundária do coqueiro e do dendê (TEIXEIRA, 2006). Está distribuída por toda a América setentrional do Sul

e Central (LEPESME, 1947). No Brasil, ocorre em quase todos os Estados (SILVA *et al.*, 1968; FERREIRA *et al.*, 1998), mas, no Pará, só foi constatada, em 2003, atacando açaizeiros (SOU 51 & LEMOS, 2007). No Rio Grande do Sul, a espécie *Opsiphanes invirae amplificatus* Stichel (1904) (Nymphalidae: Brassolinae) (Figs. 1 a 3) não é considerada praga, visto que 50 produz uma herbivoria severa.

Segundo a literatura o gênero *Opsiphanes* pode ser parasitado por himenópteros das famílias: Scelionidae (*Telenomus* sp. Haliday, 1913), Encyrtidae (*Ooencyrtus* Ashmead, 1900) e Trichogrammatidae (*Trichogramma* Westwood 1833) como parasitóides de ovos (BRICEÑO, 1997; TERAN, 1980; MEXZÓN & CHINCHILLA, 1996; MEXZÓN, 1997; RODRÍGUEZ *et al.* 2006); Braconidae (*Apanteles* sp. Foerster, 1862, *Apanteles biezankoi* Blanchard, 1954, *Apanteles opsiphanis*, Schrottky, 1909, *Cotesia* sp. Cameron, 1891, *Cotesia alius* (Muesebeck, 1958), *Rhysipolis* sp. Foerster, 1862) parasitóides de larvas (SAUER, 1946; COSTA LIMA, 1950 e 1962; SILVA *et al.*, 1968; DE SANTIS, 1980; BRICEÑO, 1997; MEXZÓN, 1997; RODRÍGUEZ *et al.*, 2006); Chalcididae (*Brachymeria* sp. Westwood, 1829, *Conura* Spinola, 1837, *Conura immaculata* (Cresson), *Conura maculata* (Fabricius, 1787), *Conura oiketicusi* Cameron 1913; *Spilochalcis* Thomson, 1876, *Spilochalcis denieri* (Blanchard, 1938), *Spilochalcis morleyi* (Ashmead, 1904, *Spilochalcis nigrifrons* (Cameron, 1884)), parasitóide de pupas (BRICEÑO, 1997; DE SANTIS, 1979; DELVARE & BOUCEK, 1992; MEXZÓN & CHINCHILLA, 1996; MEXZÓN, 1997; RODRÍGUEZ *et al.* 2006).

Conura maculata (Fig. 4) é um parasitóide gregário já registrado para a América do Norte (USA e México), América Central (Nicarágua e Costa Rica) e América do Sul (Colômbia, Guiana Francesa, Equador, Paraguai e Brasil). No Brasil, até então, era referida somente para o Amazonas, Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo (DELVARE & BOUCEK, 1992; TAVARES & ARAÚJO, 2007).

3.2.2 Material e Métodos

As observações e coletas ocorreram de março de 2006 a março de 2007, em áreas urbanas do município de Santa Maria (53° 42' W; 29° 43' S). Foram coletadas lagartas e pupas de *O. i. amplificatus*, em palmeiras nativas e exóticas. As larvas (Fig. 1) e as pupas (Fig. 2 e 3) coletadas foram transportadas para o laboratório de Biologia Evolutiva do Departamento de Biologia da UFSM em potes plásticos transparentes atóxicos, também utilizados para criação dos parasitóides adultos, em câmara climatizada, com temperatura controlada (25°C ± 1°C), umidade de 70 % e fotoperíodo de 14 horas.

Larvas e pupas foram observadas até a emergência dos imagos ou dos parasitóides. As larvas foram alimentadas com folíolos de palmeira e os parasitóides com uma solução de água e mel numa proporção de 1:1. Os parasitóides adultos foram mantidos individualmente desde a emergência até a sua morte e, posteriormente, foram fixados em álcool 70°. Os espécimes coletados e/ou criados em laboratório estão depositados no laboratório de Biologia Evolutiva.

Em campo observaram-se fêmeas de *C. maculata* pousadas próximas às larvas de *O. i. amplificatus* em pré-pupa. Todas as pupas parasitadas apresentaram coloração amarelada e as vespas adultas saíram através de orifícios abertos na parede lateral da pupa do hospedeiro (Fig. 3).

3.2.3 Resultados e Discussão

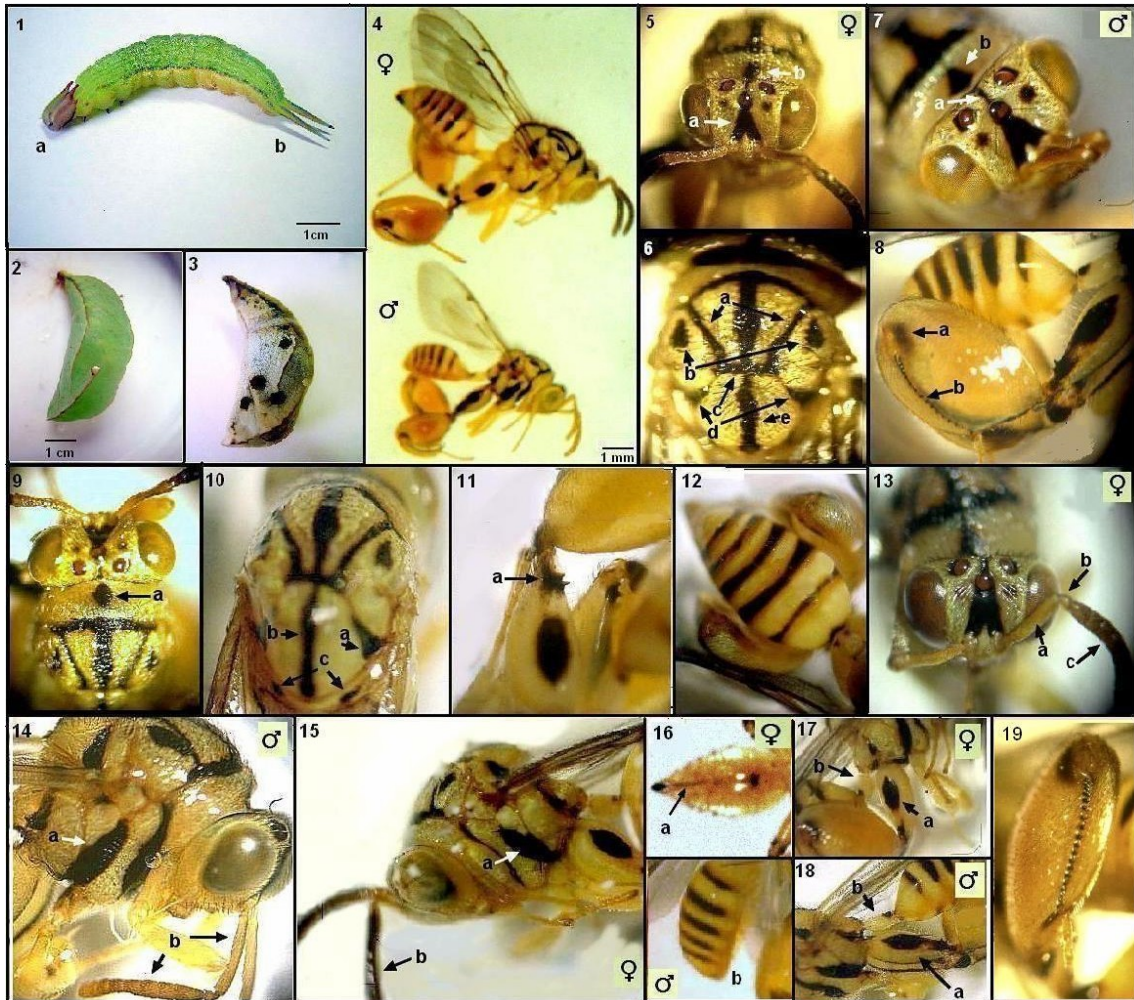
Foram coletadas 35 larvas e cinco pupas de *O. i. amplificatus*. Todas as pupas e nenhuma larva estavam parasitadas por *C. maculata*. Quatro larvas em estágio de pré-pupa de *O. i. amplificatus* foram expostas, até empuparem, às fêmeas de *C. maculata* coletadas em campo. As pupas foram mantidas individualmente, até a emergência de parasitóides adultos. Somente uma das pupas expostas não foi parasitada, emergindo dela um adulto de *O. i. amplificatus*. Desta maneira, foram obtidos 475 indivíduos de *C. maculata* ($59,37 \pm 21,63$ por pupa) 227 machos ($29,62 \pm 17,27$ por pupa), 248 fêmeas ($31,00 \pm 21,26$ por pupa) (Tab. I), sendo a razão sexual média total igual a 50 %. Entretanto, quando é testada a razão sexual entre os indivíduos provenientes de pupas coletadas na natureza e de pupas expostas em laboratório a diferença, testada através de um teste de Qui-quadrado 2 x 2, é estatisticamente significativa ($\chi^2_{(1)} = 80,00$).

O tempo médio para a emergência de adultos de *C. maculata*, estimado a partir da exposição das três pupas, foi de 28 dias. Após a emergência de *C. maculata*, a longevidade mínima observada para ambos os sexos foi de dois dias, a longevidade máxima dos machos foi de 71 dias e das fêmeas 91 dias (Fig. 20).

A longevidade média dos machos (23,44 dias \pm 29,34 dias), estimada com base em 64 indivíduos, é menor que a das fêmeas (47,74 dias \pm 56,51 dias), calculada com 100 exemplares. A diferença é estatisticamente significativa ($t_{(0,05; 54 \text{ gl})} = -2,0189$; $P = 0,0485$).

As fêmeas *C. maculata* apresentaram comprimento do corpo entre cinco e seis milímetros, corpo amarelo, com as seguintes partes pretas: escrobo da antena com um “V” invertido (Fig. 5a), uma linha mediana entre os ocelos laterais e o occipital (Figs. 7a); uma mancha sobre o forâmen, na linha mediana do colo do pronoto (figs. 5b, 7b e 9a), no lobo lateral da parte posterior do mesoscutelo (Fig. 10c), na sutura parapsidal - notauli (Fig. 6a);

pequenas manchas sobre os lobos laterais (Fig. 6b), na linha transcutal (Fig. 6c), na axila (Fig. 6d e 10a), e linha mediana do escutelo (Fig. 6e e 10b), na mesopleura anterior (Figs. 14a e 15a); uma mancha no escrobo femural (Figs. 17a e 18a) e uma dorsal na coxa posterior em direção ao ápice (Fig. 8a); trocanter posterior denteado (Fig. 8b) e uma pequena mancha no ápice do fêmur posterior (Fig. 8c); nos tergitos de 1 a 5 listras no transverso dorsal (Fig. 12);



Figs. 1 - 19. Estágios imaturos e características da morfologia externa de *Conura maculata*, Fabricius, 1787. Fig. 1 - 3. Estágios imaturos de *Opsiphanes invirae*. 1, larva de quinto instar; 2, pupa; 3, pupa parasitada. Fig. 4, Fêmea e macho de *Conura maculata*. Figs. 5 - 18. Morfologia externa das fêmeas e dos machos. 5a, mancha em V invertido no escrobo da antena da fêmea; 5b, mancha no colo do pronoto; 6a, sutura parapsidal; 6b, mancha nos lobos laterais do mesoscutelo; 6c linha transcutal; 6d, axila; 6e, linha mediana do escutelo; 7a, linha mediana entre os ocelos laterais e o occipital; 7b, mancha na linha mediana do colo do pronoto; 8a, mancha dorsal na coxa posterior; 8b, mancha no ápice do fêmur posterior; 8c, mancha sobre o forâmen, na linha mediana do colo do pronoto; 10a, mancha na axila; 10b, linha mediana do escutelo; 10c, no lobo lateral posterior do mesoscutelo; 11a, trocanter posterior denteado; 12, tergitos abdominais; 13a, escapo; 13b, pedicelos amarelados; 13c, Flagelo castanho; 14a, mancha na mesopleura anterior do macho; 14b, antena do macho; 15a, mancha na mesopleura anterior da fêmea; 15b, Flagelo castanho; 16a e 16b, no último segmento abdominal da fêmea e ausente no macho; 17a, escrobo femural; 17b, Pecíolo; 18a, coxa posterior; 18b, Pecíolo. Fig. 19. Trocanter posterior denteado.

bainha do ovipositor (Fig. 16a), escapo (Fig. 13a) e pedicelo amarelados (Fig. 13b); Flagelo castanho (Fig. 13c e 15b). Fêmeas de *C. maculata* podem ser confundidas com as de *Conura nigrifrons* (Cameron, 1884). Entretanto elas podem ser distinguidas através do tamanho relativo do pecíolo e do gaster que são mais longos (BOUCEK & DELVARE, 1992). Uma das características mais conspícuas que permitem diferenciar inicialmente as espécies de *Conura* são as linhas e manchas localizadas no escutelo quando comparadas com outras espécies do gênero (Fig. 19).

Tabela I. Tempo para a emergência de dultos (**T**), número de machos (**m**) e fêmeas (**f**) por pupa e razão sexual (**rs**) de *Conura maculata* emergidos a partir de pupas coletadas em zonas urbanas e pupas expostas em laboratório (*).

Pupas	T (dias)	m	f	m+f	rs
1	6	21	46	67	0,31
2	18	41	50	91	0,45
3	16	28	34	62	0,45
4	16	12	65	77	0,16
5	15	5	14	19	0,26
6*	28	51	3	54	0,94
7*	28	52	19	61	0,85
8*	27	27	17	44	0,61
Média		29,62	31,00	59,37	0,50
± dp		17,27	21,26	21,63	

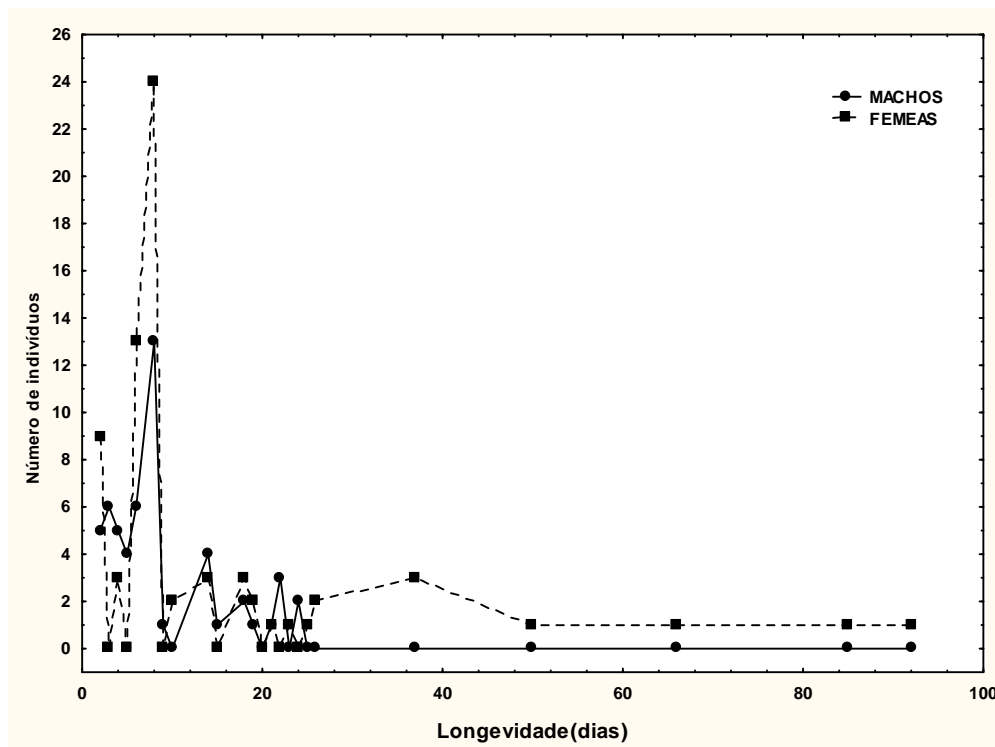


Fig. 20. Distribuição da longevidade dos adultos de *Conura maculata* emergidos de pupas de *Opsiphanes invirae amplificatus* criadas em condições de laboratório ($25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$) e fotoperíodo de 14 horas luz.

Os machos apresentam comprimento do corpo entre quatro e cinco milímetros. Geralmente antena completamente amarelada (Fig. 14b), raramente flagelo marrom. Ventralmente, coxa posterior com listra longitudinal completa (Fig. 18a). Escapo fortemente alargado em direção ao ápice, com área sensilar fortemente visível (Fig. 14b); Pedicelo não modificado, ventralmente com micropilosidade reduzida; Área da clava com suturas ligeiramente oblíquas, arredondadas até o ápice. Estrias do mesoscutelo mais bem desenvolvidas que nas fêmeas; Pecíolo único ligeiramente mais longo do que nas fêmeas (Fig. 17b e 18b). Último segmento abdominal do macho sem mácula (Fig. 16b). Entretanto, segundo Boucek & Delvare (1992) os machos não mostram diferenças confiáveis para distinguir as espécies de *Conura*. Embora o número de pupas parasitadas coletadas de *O. i. amplificatus* seja pequeno, os dados obtidos a partir dos parasitóides emergidos podem ser utilizados para análises de controle biológico, pois estão fundamentados em 475 indivíduos de *C. maculata*.

Agradecimentos

Aos pesquisadores Dr. Gerard Delvare, do CIRAD (Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement), Montpellier, França e Dr. Marcelo Teixeira Tavares, da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), pelo auxílio na identificação dos espécimes enviados.

Referências Bibliográficas

- BOUCEK, Z.; DELVARE, G. 1992. The identities of species described or classified under Chalcis by J. C. Fabricius. **Memoirs of the American Entomological Institute** 53: 26-27.
- BRICEÑO, A. J. V. 1997. Perspectivas de un manejo integrado del gusano verde del platano, *Opsiphanes tamarindi* Felder (Lepidoptera: Brassolidae). **Revista de la Facultad de Agronomía** 14(5): 475-590.
- COSTA LIMA, A. M. 1950. **Insetos do Brasil. 6º Tomo. Lepidópteros. 2ª parte** Série Didática da Escola Nacional de Agronomia, Universidade Rural, Rio de Janeiro. 420p..
- COSTA LIMA, A. M. 1962. **Insetos do Brasil. Himenópteros (2º parte) 12º tomo.** Rio de Janeiro: Escola Nacional de Agronomia. 393p.
- DELVARE, G.; BOUCEK, Z.1992. New world chalcididae. **Memoirs of the American Entomological Institute** 53: 1-446.
- DE SANTIS, L. 1979. Catalogo de los Himenópteros Calcidoideos de América al sur de los Estados Unidos. La Plata: Comisión de Investigaciones Científicas. Provincia de Buenos Aires. 488p.
- DE SANTIS, L.1980. **Catalogo de los himenópteros brasileños de la série Parasítica: incluyendo bethyloidea.** Editora da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 395 pp.
- FERREIRA, J.M.S.; M.F. LIMA; D.L.Q.; SANTANA; J.I.L. MOURA; L.A. 1998. Souza. Pragas do coqueiro. In: Ferreira, J. M.S.; Warwick, D.R. N.; Siqueira, L.A. (eds.). **A cultura do coqueiro no Brasil.** Aracaju: Embrapa-SPI. p. 189-268.
- LEPESME, P. 1947. **Les insectes des palmiers.** Paris: Paul Lechevalier. 904p.
- MEXZÓN, R.G. 1997. Entomofauna. prejudicial, enemigos naturales y malezas útiles en palma aceitera en América Central. **Manejo Integrado de Plagas (C.R.)** 20/21:1-7

- MEXZON, R.G., C.M. CHINCHILLA, 1996. Natural enemies of harmful arthropods in oil (*Elaeis guineensis* Jacq.) in Tropical America. **ASD Oil Palm Papers**, **13**: 9-33. Artigo em Hypertexto. Disponível em: http://www.asd-cr.com/ASD-Pub/Bol13/B13c_52_m. Site visitado em 03/11/2007
- RODRÍGUEZ, G.; FARIÑAS, J.; DÍAZ, A.; SILVA-ACUÑA, R. Y PIÑA, E. 2006. Plantas atrayentes de enemigos naturales de insectos plaga en palma aceitera. **Revista Digital CENIAP HOY** Número 10, 2006. Maracay, Aragua, Venezuela. ISSN 1690-4117, Depósito legal:00302AR1449.URL:www.ceniap.gov.ve/ceniaphoy/articulos/n10/arti/rodriguez_g/arti/rodriguez_g.htm Visitado em 05/11/2007
- SILVA, A. G. C., GONÇALVES, C., GALVÃO, D. M., GONÇALVES, A. J. L., GOMES, J., SILVA, M. N. & SIMONI, M. L. 1968. Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil; seus parasitos e predadores. Parte 2, Tomo 1. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 622 p.
- SOUZA, L. A & LEMOS. W. P. 2007. **Sistema de produção do açaí**. Embrapa Amazônia Oriental. Sistemas de Produção, 4 - 2ª Edição. ISSN 1809-4325 Versão Eletrônica. Dez./2006. Artigo em Hypertexto. Disponível em: http://sistemaproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Acai/SistemaProducaoAcai_2ed/paginas/pragas.htm. Acesso em: 03/11/2007
- TAVARES M. T. & B. C. ARAUJO, 2007. Espécies de Chalcididae (Hymenoptera, Insecta) do Estado do Espírito Santo, Brasil. **Biota Neotropica**, **7**(2):213-220.
- TEIXEIRA, E. P. 2006. *Brassolis sophorae* e *Brassolis astyra*: pragas de palmeiras e coqueiros. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <http://www.infobibos.com/artigos/pragas/lagartapalmeiras/index.htm>. Acesso em: 03/11/2007 .
- TERAN, J.B. 1980. Lista preliminar de hymenoptera parasitos de otros insectos en Venezuela. **Revista de la Facultad de Agronomia** (Maracay), **11**(1-4): 283-389.
- SAUER, H. F. G.1946. Constatação de himenópteros e dípteros Entomófagos no Estado de São Paulo. **Bol. Fitos. (Rio de Janeiro)**, **3** (1): 7 - 23.

3.3 Artigo enviado para a Revista Brasileira de Zoologia

***Cotesia alius* (Muesebeck, 1958) (Hymenoptera: Braconidae: Microgastrinae)
parasitóide de larvas de *Opsiphanes invirae amplificatus* Stichel (1904)
(Nymphalidae: Morphinae), para o Rio Grande do Sul:
incluindo caracteres morfológicos e biologia.**

Geraldo Salgado Neto¹ & Rocco Alfredo Di Mare²

¹Departamento de Biologia do Centro de Ciências Naturais e Exatas (CCNE) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Campus Universitário, Faixa de Camobi - km 9. Santa Maria, RS, Brasil. CEP: 97.119-900.

E-mail: gsalgado@bol.com.br

²Departamento de Biologia do Centro de Ciências Naturais e Exatas (CCNE) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Campus Universitário, Faixa de Camobi - km 9. Santa Maria, RS, Brasil. CEP: 97.119-900.

E-mail: ram13@terra.com.br

ABSTRACT. *Cotesia alius* (Muesebeck, 1958) (Hymenoptera: Braconidae: Microgastrinae) larvae parasitoid of *Opsiphanes invirae amplificatus* Stichel (1904) (Nymphalidae: Morphinae), of the Rio Grande do Sul: including morfologic caracteres and biology. The first record of parasitism of *Cotesia alius* (Muesebeck, 1958) (Hymenoptera, Braconidae, Microgastrinae): a new parasitoid of *Opsiphanes invirae amplificatus* Stichel (1904) (Nymphalidae; Brassolinae) in the State of Rio Grande do Sul, Brazil is presented.

KEY WORDS: Parasitic wasps, Braconidae, *Cotesia*, *Opsiphanes*, Brassolinae.

RESUMO. Apresenta-se neste estudo o primeiro registro de parasitismo de *Cotesia alius* (Muesebeck, 1958) (Hymenoptera, Braconidae, Microgastrinae) em larvas de *Opsiphanes invirae amplificatus* Stichel (1904) (Nymphalidae; Brassolinae), no estado do Rio Grande do Sul, Brasil.

PALAVRAS CHAVE: Vespas parasitas, Braconidae, *Cotesia*, *Opsiphanes*, Brassolinae.

3.3.1 Introdução

Opsiphanes invirae Hübner, (1808) (Nymphalidae: Morphinae), é uma borboleta grande, crepuscular e matutina, de vôo rápido e irregular a meia altura do solo. Os adultos são ávidos por frutas em fermentação, secreções do tronco das árvores e fezes de animais. A espécie está associada às palmeiras, incluindo as ornamentais, que são alimento de suas lagartas (OTERO, 1986). Estudos realizados em Porto Alegre por RUSZCZYK (1986), sugerem que *O. invirae*, dentre os brassolíneos, é a espécie mais pré-adaptada às condições urbanas, sendo freqüente em toda a cidade, especialmente, nas proximidades das praças e avenidas onde existam palmeiras plantadas. Devido a estas particularidades, pode ser considerada a representante da comunidade de lepidópteros comedores de frutos e seiva mais bem sucedida

nas cidades. Os ovos isolados são fixados pela fêmea sob os folíolos ou no tronco da planta. A pupa geralmente é encontrada na própria ou próxima à palmeira hospedeira das lagartas. Não é considerada praga, pelo fato de as lagartas viverem isoladas e serem controladas por inúmeros insetos parasitóides (OTERO, 1986).

SAUER, (1946) verificou que em São Paulo, as lagartas de *Opsiphanes* sp. são parasitadas por uma espécie de *Apanteles* sp. (Hymenoptera: Braconidae) (COSTA LIMA, 1950).

DE SANTIS, (1980) cita *Opsiphanes* sp. como espécie hospedeira de *Apanteles alius* (Muesebeck, 1958) em São Paulo, Brasil.

A família Braconidae é o maior grupo de insetos parasitóides, incluindo um grande número de espécies que exercem um efeito definitivo sobre o controle biológico de pragas em plantas (CLAUSEN, 1940). Os adultos são relativamente pequenos, raramente com mais de 15 mm de comprimento. Muitas espécies desta família apresentam considerável valor no controle de insetos praga. Empupam em casulos de seda na superfície externa do corpo do hospedeiro e outros tecem casulos de seda completamente afastados do hospedeiro, isolados ou agrupados (BORROR & DELONG, 1969). Microgastrinae constitui a maior subfamília dentre os Braconidae, com mais de 2.500 espécies com ampla distribuição, ocorrendo praticamente em todos os habitats (SHENEFELT, 1972). As larvas de espécies gregárias emergem rapidamente de vários pontos do corpo do hospedeiro formando uma massa de casulos, que varia entre as espécies, mas constante para cada espécie. MASON (1981), após reclassificação genérica dos Microgastrinae, colocou *A. alius* no gênero *Cotesia* Cameron, 1891.

Neste estudo foi analisado o número de pupas por hospedeiro, a emergência de adultos, a proporção sexual e a longevidade dos adultos de *Cotesia alius*, como parte de um estudo que pretende identificar e caracterizar as espécies do complexo de parasitóides que atacam brassolíneos da região de Santa Maria. É apresentada também uma descrição das características morfológicas externas da espécie de parasitóide.

3.3.2 Material e Métodos

As larvas de *O. invirae amplificatus* foram coletadas em áreas urbanas do município de Santa Maria, (53° 42' W e 29° 43' S) em coletas semanais, examinando as folhas e troncos das palmeiras nativas e exóticas, localizadas na: Avenida Roraima (Campus - UFSM), Jardim da Escola Agrícola (Campus - UFSM), bairro Camobi (São José, Concretina, Berleze, Jardim

Lindóia) e Avenida Nossa Senhora das Dores. Para observação nas palmeiras mais altas foi utilizada uma escada.

As larvas coletadas foram acondicionadas em potes plásticos transparentes atóxicos, com formato de tronco de cone invertido, com dimensões de 5,5 cm de altura e 6 cm de diâmetro em sua base, também utilizados para criação dos parasitóides adultos, no laboratório de Biologia Evolutiva do Departamento de Biologia da UFSM.

Nos potes individualizados e numerados foi anotado o local, data e planta hospedeira onde foi realizada a coleta. A manutenção dos indivíduos coletados foi realizada em câmara climatizada, com temperatura controlada ($25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ e fotoperíodo de 14 horas luz).

As larvas foram observadas até a emergência dos imagos ou dos parasitóides. Os potes foram limpos diariamente e a alimentação dos parasitóides adultos foi realizada através de uma solução de água e mel numa proporção de 1:1. Os parasitóides adultos foram mantidos individualmente desde a emergência até a sua morte e, posteriormente, foram fixados em álcool 70°.

A sexagem dos parasitóides foi feita com auxílio de microscópio estereoscópico, sendo a sexagem dos machos e fêmeas, feita por meio do tamanho dos adultos e das diferenças anatômicas do abdômen do inseto.

3.3.3 Discussão

Morfologia de *Cotesia alius*

Segundo MUESEBECK (1958) *C. alius* apresenta coloração geral negra (Fig. 1). O aparelho bucal tem o labro e as mandíbulas castanhas e os palpos labiais amarelos (Fig. 2). A face é lisa e brilhante com fraca pontuação lateral (Fig. 3). As antenas são castanho escuro, delgadas e tão longas quanto o corpo (Figs. 1 e 4). O mesoscuto é pontuado. Apresenta um sulco preescutelar profundo e foveado (Fig.5). O disco do escutelo é liso e brilhante com algumas pontuações (Fig. 5). O propódeo é rugoso com uma carena longitudinal mediana. É dotada de espiráculos proeminentes. A mesopleura é lisa e brilhante com sulco posterior foveado. O abdômen é quase tão longo quanto o tórax, com coloração amarelo claro nos lados e abaixo da metade basal (Fig.1). No tergito I apresenta uma placa esclerotizada alargando-se gradualmente (Fig. 6). O segundo tergito é retangular, mais largo que longo e mais curto

que o terceiro (Fig. 6), é liso e polido medianamente e finamente rugoso nas laterais. A bainha do ovipositor é curta, apresentando uma reentrância na margem inferior (Figs. 7 e 8).



Figs. 1-16. 1. Vista lateral da fêmea de *Cotesia alius*; 2. Vista do labro, mandíbulas e palpos labiais do aparelho bucal; 3. Vista frontal da face; 4. Vista lateral das antenas; 5. Vista dorsal do tórax; 6. Vista dorsal do abdômen; 7-8. Vista lateral do aparelho genital externo – salientado a bainha e o ovipositor; 9. Vista da asa anterior; 10. Detalhe dos esporões da tíbia (interno e externo); 11. Larva de *C. alius*; 12. Vista frontal da pupa de *C. alius*; 13. Vista dorsal da pupa de *C. alius*; 14. Vista lateral da pupa de *C. alius*; 15. Vista frontal da cabeça. da larva de *C. alius*; 16. Vista dos casulos de *C. alius* regularmente arranjados e presos por fios de seda uns nos outros, em forma de paliçada, sob o hospedeiro.

As asas são hialinas, com estigma e nervuras castanhas e nervellus reto e oblíquo (Fig. 9). As pernas apresentam tibia posterior com esporão apical interno tão longo quanto o externo (Fig. 10). As pernas médias e anteriores, incluindo as coxas, são amarelas. As larvas esbranquiçadas de *C. alius* (Figs. 11, 12, 13, 14 e 15) ao saírem perfuram a pele de *O. invirae*, empupando em casulos gregários, brancos, regularmente arranjados e presos por fios de seda uns nos outros, em forma de paliçada, sob o hospedeiro (Fig. 16). A larva hospedeira mantém-se viva até a emergência dos adultos de *C. alius*. Segundo MASON (1981) a forma e a localização da massa de casulos variam extremamente entre as espécies de parasitóides, mas é relativamente constante dentro de cada espécie. As características da massa de casulos são muito usadas para a identificação de espécies raras.

Biologia de *Cotesia alius*

Com base em 35 posturas analisadas, referentes cada uma a uma larva de *O. invirae amplificatus* (Tab. I), provenientes da natureza, foram registrados 4.581 casulos, cuja média foi de $130,88 \pm 49,02$ casulos/postura. Levando em conta que o número de casulos corresponde ao número de ovos depositados, por larva-hospedeira, o valor médio observado neste trabalho é maior que o verificado por PENTEADO-DIAS (1987), cujo número médio de ovos depositados foi 87.

Com base em sete posturas (Tab. II), com um total de 789 casulos ($112,71 \pm 31,21$ casulos/postura), verificou-se que 104 casulos (13%), distribuídos em duas posturas de *C. alius*, estavam parasitados por Eulophidae e de 685 (87%) casulos emergiram 172 (27,0 %) machos e 477 (73,0 %) fêmeas, de *Cotesia alius*, cuja razão sexual estimada (machos/total) foi de 0,26. Estes valores são semelhantes aos observados por PENTEADO-DIAS (1987) que obteve em média 64,0 % de fêmeas.

Foram observadas quatro espécies de Eulophidae hiperparasitando casulos de *C. alius*, distribuídas em duas subfamílias: Entedoninae com duas espécies do gênero *Horismenus* e Tetrastichinae com duas espécies pertencentes aos gêneros *Aprostocetus* e *Oomyzus* (trabalho em preparação).

Tabela I. Número de casulos e número médio de casulos por postura de *Cotesia alius* (Muesebeck, 1958) observados em 35 posturas coletadas em campo. Santa Maria, Rio Grande do Sul.

Larvas parasitadas	Número de casulos	Número de casulos abertos e vazios	Número médio de casulos /post ura (Média ± D.P.)
Normais	16	2204 (48%)	142,25 ± 36,57
Alteradas:	19	2377 (52%)	1766 (75%)
Com <i>Cotesia alius</i> intactas dentro	6	944 (40%)	810 (86%)
Com restos de <i>Cotesia alius</i> dentro	10	1042 (44%)	956 (92%)
Com Eulophidae intactos dentro	3	391 (16%)	350 (90%)
Total	35	4581	130,88 ± 49,02

Tabela II. Número total de casulos, número de casulos com *Cotesia alius*, número de casulos parasitados, número de machos e fêmeas e proporção sexual total a partir de sete posturas coletadas na natureza e mantidas em condições de laboratório (25 °C ± 1 °C; umidade 70%; 14 horas/luz).

Larvas Parasitadas	Total de Casulos	Número de indivíduos de <i>Cotesia</i>	Número de casulos Hiperparasitados por Eulophidae	Machos	Fêmeas
1	171	171	0	51	108
2	99	42	57	7	32
3	104	104	0	16	84
4	73	73	0	14	54
5	125	78	47	18	54
6	123	123	0	16	101
7	94	94	0	50	44
Total	789	685 (87%)	104 (13%)	172 (27%)	477 (73%)
Média	112,71 ±	97,86		24,57	68,14
± D.P.	31,21	± 41,16		± 18,05	± 29,46

O número médio de parasitóides que emergiu por lagarta foi de 97,86 variando de 73 a 171. PENTEADO-DIAS (1987) obteve valores que variaram entre 3 e 110 indivíduos.

Para avaliar a longevidade de *C. alius* (Fig. 17), foram observados 54 machos e 204 fêmeas, obtidos a partir de posturas coletadas em campo e acompanhadas até a morte do último indivíduo. Diariamente, foi anotada a mortalidade, ocasião em que eram retirados e sexados. A longevidade média e a longevidade máxima dos machos ($6,74 \pm 4,81$ dias; 17 dias) e das fêmeas ($6,41 \pm 4,98$ dias; 17 dias) não diferiram estatisticamente ($t_{0,05; 257 \text{ gl}} = 0,42$; $P = 0,667$).

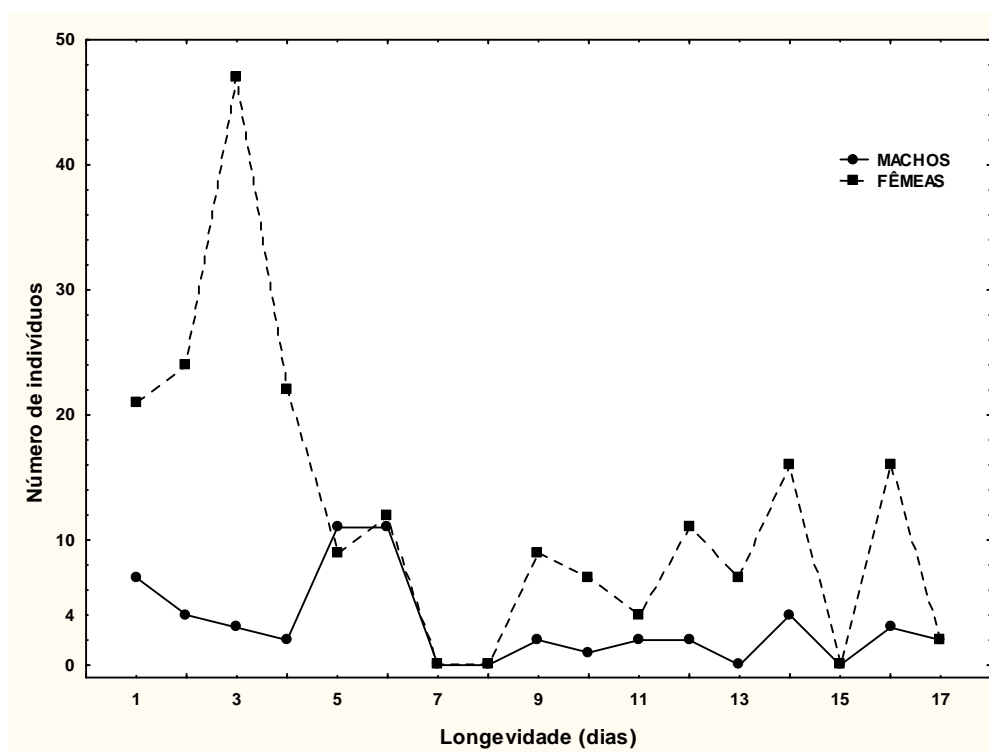


Fig. 17. Longevidade de machos e fêmeas adultos de *Cotesia alius* em condições de laboratório ($25 \text{ }^\circ\text{C} \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$; umidade 70%; 14 horas/luz).

A mortalidade acumulada (Fig. 18) atingiu 100% no décimo sétimo dia, para machos e fêmeas. Metade das fêmeas morreu entre o terceiro e quarto dia, enquanto que os machos entre o quarto e quinto dia. A mortalidade acumulada em ambos os sexos é semelhante a partir sexto dia. Entretanto, a sobrevivência das fêmeas até o quinto dia é maior que a dos machos. Discutir a poliembrionia e relacionar com controle biológico indicar aplicabilidade.

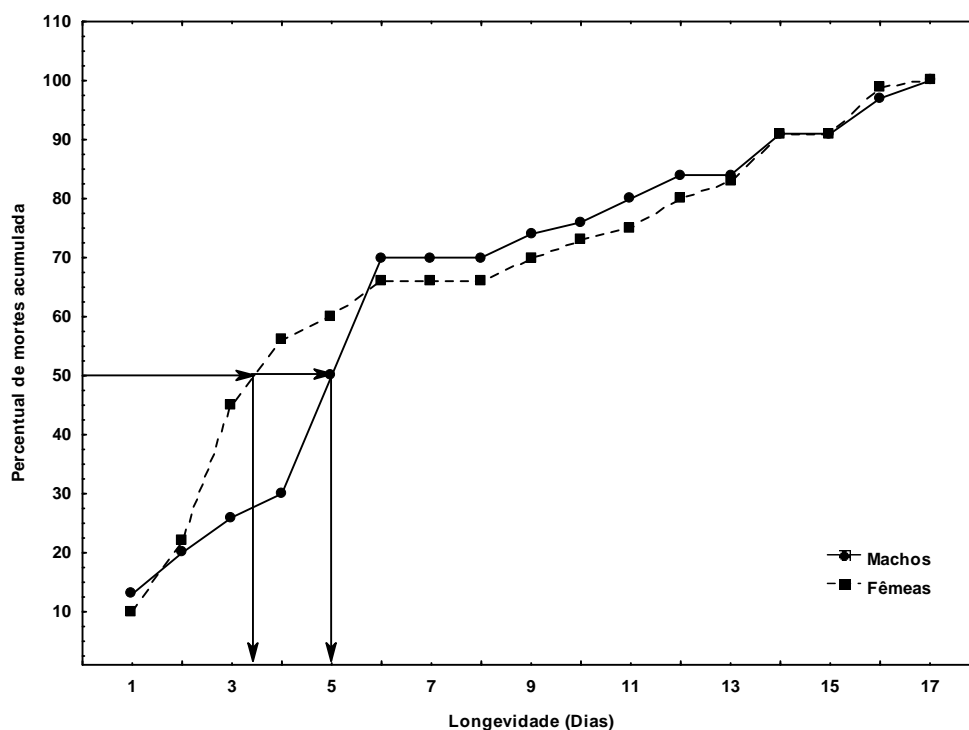


Fig. 18. Mortalidade acumulada de adultos de *Cotesia alius* em condições de laboratório ($25\pm 1^\circ\text{C}$ e fotofase de 14 horas/luz).

Agradecimentos

Os autores agradecem a pesquisadora Angélica Penteado Dias, da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), pelo auxílio na identificação da vespa parasitóide.

Referências Bibliográficas

- BORROR, D. J. & DELONG, D. M. 1969. **Introdução ao estudo dos Insetos**. 2^o ed. Rio de Janeiro: Usaid, 653 pp.
- CLAUSEN, C. P. 1940. **Entomophagous insects**. New York: McGraw-Hill Book Co 61 Inc. 684p.
- DE SANTIS, L. 1980. **Catálogo de los himenopteros brasilenos de la serie parasítica: incluyendo bethyloidea**. Editora da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 395 pp.
- MASON, W. R. M. 1981. The polyphyletic nature of *Apanteles* Foerster (Hymenoptera: Braconidae): a phylogeny and reclassification of Microgastrinae. **Memoirs of the Entomological Society of Canada** 115: 1-147
- MUESEBECK, C. F. W. 1958. **New neotropical wasps of the family braconidae (hymenoptera) in the U. S. National Museum**. Proc. U. S. Natm. Mus. 107: 405-461.

- OTERO, L. S. 1986. **Borboletas: livro do naturalista**. Rio de Janeiro, Fundação de Assistência ao Estudante, 112 p.
- PENTEADO – DIAS, A. M. 1987. **Contribuição para o conhecimento da morfologia e biologia de *Cotesia alius* (Muesebeck, 1958) (Hymenoptera: Braconidae, Microgastrinae)**. **Revista Brasileira de Entomologia** 31(3): 439 – 443.
- RUSZCZYK, A. 1986. Hábitos Alimentares de Borboletas Adultas e sua Adaptabilidade ao Ambiente Urbano. **Revista Brasileira de Biologia**. 46(2): 419-427.
- SAUER, H. F. G. 1946. Constatação de himenópteros e dípteros Entomófagos no Estado de São Paulo. **Bol. Fitos. (Rio de Janeiro)**, 3 (1): 7 - 23.
- SHENEFELT, R.D. 1972. Pars 8. Braconidae 4, Microgasterinae Apanteles. Pp. 429-668. In: Vecht, J. van der and R.D. Shenefelt (Eds.). **Hymenopterum Catalogus** (nova editio).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os aspectos biológicos de *Brassolis astyra* tais como: grande abundância de ovos por postura, alternância irregular de gerações, estágio de larva longo, espirotromba não-funcional no adulto, gregarismo das larvas, construção de abrigos, comportamento para empupar, parecem ser adaptações para minimizar a ação do complexo de parasitóides e outros inimigos naturais que estas espécies enfrentam, devido a sua alta palatabilidade. Estes fatos comprovam um modelo exclusivo de escape de parasitóides (ou outros inimigos naturais) para explicar a grande abundância e o sucesso dos brassolineos em áreas urbanas.

Os dados de *Brassolis astyra* referentes à longevidade e mortalidade sugerem que os valores estimados podem ser influenciados pela variabilidade e ecologia do habitat de onde as larvas foram retiradas, já que em laboratório estavam submetidas às mesmas condições de criação. O percentual elevado na mortalidade da prole de *Brassolis astyra* é ocasionado pelo parasitismo de seus ovos. O tamanho e a forma das pupas podem determinar a viabilidade em gerar adultos com asas funcionais ou não (malformadas). Alterações nas proporções alométricas das pupas podem estar relacionadas com a quebra de coadaptações, vinculadas à reorganização, crescimento e diferenciação na formação de asas funcionais. A malformação pode estar relacionada à estratégia de fugir dos inimigos naturais através da alternância irregular de gerações, sendo os indivíduos malformados os que estão em atraso em relação ao ciclo normal de vida, se alimentando menos (TRAVASSOS – FILHO & CARRERA, 1941). Duas explicações podem estar relacionadas à ocorrência de dimorfismo sexual em *Brassolis astyra*. A primeira é que fêmeas com maior tamanho do corpo podem ser favorecidas com a produção de maior volume e tamanho da prole e a segunda seria devido a diferentes taxas de alocação de energia para crescimento e reprodução entre os sexos já que os adultos não se alimentam.

Em *Opsiphanes invirae amplificatus* os parasitóides observados foram: *Conura maculata* (Fabricius, 1787) e *Cotesia alius* (Muesebeck, 1958). *Conura maculata* é parasitóide de pupas, e *Cotesia alius* é parasitóide de larvas. Foram observadas quatro espécies de Eulophidae hiperparasitando casulos de *C. alius*, distribuídas em duas subfamílias: Entedoninae com duas espécies do gênero *Horismenus* e Tetrastichinae com duas espécies pertencentes aos gêneros *Aprostocetus* e *Oomyzus*, respectivamente.

As espécies de *Horismenus* foram encaminhadas para identificação ao Dr. Christer Hansson. Uma foi identificada como *Horismenus opsiphanis* e a outra é uma espécie nova,

que está sendo descrita por ele. A espécie *Oomyzus sokolowskii* foi identificada pelo Dr. Valmir Antonio Costa. A espécie de *Aprostocetus* segundo o Dr. John La Salle também é uma espécie nova. Assim, para que efetivamente se tenha um conhecimento detalhado e preciso sobre himenópteros parasitóides ocorrentes no Rio Grande do Sul e de modo geral da região Neotropical, faz-se necessária a elaboração de uma chave para identificação.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEYNE, M.; BECKAGE, N. E. Parasitism – Induced effects on host growth and metabolic efficiency in tobacco horn worm larvae parasitized by *Cotesia congregata*. **Journal of Insect Physiology**, v. 43, n. 4, p. 407 – 424, 1997.

ALLEYNE, M.; CHAPPEL, M. A.; GELMAN, D. B.; BECKAGE, N. E. Effects of parasitism by the braconid wasp *Cotesia congregata* on metabolic rate in host larvae of the tobacco horn worm, *Manduca sexta*. **Journal of Insect Physiology**, v. 43, n. 2, p. 143 – 154, 1997.

ARNAUD, P. H. JR. **A Host-Parasite Catalog of North American Tachinidae (Diptera)**. United States Department of Agriculture, Miscellaneous Publication, Washington, DC., No. 1319. 1978. p. 1 – 860.

ASHMEAD, W. H. **Classification of the Chalcid Flies or the Superfamily Chalcidoidea, with descriptions of new species in the Carnegie Museum**. Publications of the Carnegie Museum. Pittsburgh, v. 1, n. 4. serial nº 21, 1904, p. 1 – 551.

ASKEW, R. R.; SHAW, M. R. Parasitoid communities their size, structure and development. In: WAGGE, J., GREATHEAD, D. (eds.), **Insects Parasitoids**. Academic Press, London, 1986. p. 225-264. 389p.

ASKEW, R. R. **Parasitic Insects**. New York. American Elsevier Publishing Company. 1973. 316p.

BETANCOURT, C. M.; SCATONI, I. B. Primer register of Uruguay de *Brassolis astyra* Godart (Lepidoptera, Nymphalidae, Brassoliniæ). **Agrociência**, v. 6, n. 2, p. 87 – 89. 2002.

BIEZANKO, C. M., IV. Satyridae, Morphidae et Brassolidae da Zona Sueste do Rio Grande do Sul. **Arquivos de Entomologia, Série A**, Pelotas: 1 – 13. 1960.

BIEZANKO, C. M.; FREITAS, R. G. **Catálogo dos Insetos encontrados na cidade de Pelotas e seus arredores**. Fascículo I, Boletim 25 – Lepidópteros. Pelotas: Escola de Agronomia Eliseu Maciel. 32p. 1938.

BONDAR, G. Insetos nocivos e moléstias do coqueiro (*Cocos nucifera*) no Brasil. **Boletim do Instituto Central de Fomento econômico da Bahia**. (Salvador), v. 8, n. 1, p. 1 – 160, 1940.

BOUCEK, Z. **Australasian Chalcidoidea (Hymenoptera)** – Wallingford, 1988. p. 1 – 832.

BOUCEK, Z.; DELVARE, G. The identities of species described or classified under *Chalcis* by J. C. Fabricius. **Memoirs of the American Entomological Institute**, v. 53, p. 26-27, 1992.

BRICEÑO, A. J. Algunos Parasitos y depredadores de *Opsiphanes tamarindi* Felder (Lepidoptera: Brassolidae) en Venezuela. **Revista de la Facultad de Agronomía (Maracay) Alcance**, v. 26, p. 117 – 128, 1978

CAMPOS – FARINHA, A. E.; CHAUD – NETTO, J. Biologia Reprodutiva de *Cotesia flavipes* (Cameron) (Hymenoptera: Braconidae) V. Avaliação do número de posturas, prole e razão sexual do parasitóide em relação ao tamanho do hospedeiro *Diatraea saccharalis* Fabricius (Lepidoptera: Pyralidae). **Arquivos do Instituto Biológico de São Paulo**, v. 67, n. 2, p. 249 – 252, 2000.

CARVALHO, M. C.; QUEIROZ, P. C. D.; RUSZCZYK, A. Protandry and female size-fecundity variation in the tropical butterfly *Brassolis sophorae*. **Oecologia**, v. 116, p. 98 – 102, 1998.

CASAGRANDE, M.M. **Classificação dos Brassolinae até o nível de Gênero (Lepidoptera, Nymphalidae)**. 1983. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 1983.

_____. Brassolini, pp. 201 – 205. In: LAMAS, G. (ed) **Checklist: part 4 A, Hesperioidea – Papilionoidea**, 439p. In: HEPPER, J. **Atlas of Neotropical Lepidoptera**. Association of Tropical Lepidoptera, Scientific Publishers, Gainesville, FL. 2004. 439p.

CATERINO, M. S.; CHO, C.; SPERLING, F. A. H. The Current State of Insect Molecular Systematics: A Thriving Tower of Babel. **Annual Review of Entomology**, v. 45, p. 1 – 54, 2000.

CLEARE, L. D.; SQUIRE, F. A. The coconut caterpillar, *Brassolis sophorae* L. (Lep., Brassolidae) in British Guyana. **The Agriculture Journal of British Guyana**, v. 5, n. 3, p. 166 – 199, est. 1 – 5, 1934.

COSTA LIMA, A. M. **Terceiro catalogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil**. Ministério da Agricultura, Rio de Janeiro, Brasil, 460p. 1936.

_____. **Insetos do Brasil. 5º Tomo. Lepidopteros. 1ª parte**. Rio de Janeiro, Escola Nacional de Agronomia. 379p. 1945.

_____. **Insetos do Brasil. 6º Tomo. Lepidopteros. 2ª parte**. Série didática. Número 8, Capítulo 28, Escola Nacional de Agronomia, Rio de Janeiro. 420 pp. 1949.

_____. **Insetos do Brasil. 6º Tomo. Lepidopteros. 2ª parte** Série Didática da Escola Nacional de Agronomia, Universidade Rural, Rio de Janeiro. 420p. 1950.

_____. **Insetos do Brasil. Himenópteros (2º parte) 12º tomo**. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Agronomia, Rio de Janeiro, 393p. 1962.

CRAWFORD, J. C. **Descriptions of New Hymenoptera. 2**. Proceedings of the United States National Museum, v. 40, p. 446-447, 1911.

DE SANTIS, L. **Catalogo de los Himenópteros Calcidoideos de América al sur de los Estados Unidos. La Plata**: Comisión de Investigaciones Científicas. Provincia de Buenos Aires. 488p. 1979.

_____. **Catalogo de los himenopteros brasilenos de la serie parasítica: incluyendo bethyloidea**. Editora da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 395 pp. 1980.

_____. Catalogo de los himenopteros calcidoideos de america al sur de los Estados Unidos. Primer Suplemento. **Revista Peruana de Entomologia**, v. 24, n. 1, p. 1 – 21, 1983.

_____. The entomological collection of Carlos Schrottky. **Revista de la Sociedad Entomológica Argentina**, v. 55, p. 1 – 4, 1996.

DELVARE, G.; BOUCEK, Z. New world chalcididae. **Memoirs of the American Entomological Institute**, v. 53, p. 1-446, 1992.

DI MARE, R. A.; SCHWARTZ, G. & CORSEUIL, E. Morfometria de papilionídeos (Lepidoptera; Papilionidae) ocorrentes em quatro localidades do Rio Grande do sul: I. Comparações com a massa. **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba - Paraná, v. 48, n. 4, p. 535-545, 2004.

DI MARE, R. A.; & CORSEUIL, E. Morfometria de papilionídeos (Lepidoptera; Papilionidae) ocorrentes em quatro localidades do Rio Grande do Sul, Brasil :II. Relação entre as partes do corpo, aerodinâmica de vôo e tipos de asas. (enviado para publicação). **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba - Paraná, v. 21, n. 4, p. 833-846, 2004.

DI MARE, R. A.; & CORSEUIL, E. Morfometria de papilionídeos (Lepidoptera; Papilionidae) ocorrentes em quatro localidades do Rio Grande do Sul, Brasil: III. Análise da forma das asas através de marcos anatômicos. **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba - Paraná, v. 21, n. 4, p. 833-846, 2004.

FERREIRA, J.M.S.; M.F. LIMA; D.L.Q.; SANTANA; J.I.L. MOURA; L.A. SOUZA. Pragas do coqueiro. In: FERREIRA, J. M.S.; WARWICK, D.R. N.; SIQUEIRA, L.A. (eds.). **A cultura do coqueiro no Brasil**. Aracaju: Embrapa-SPI. 1998. p. 189-268.

GAHAN, A. B. Two chalcidoids described by Philippi. **Revista Chilena de Historia Natural**, v. 29, p. 47 – 51, 1925.

GUAGLIUMI, P. Insetti e Aracnidi delle piante comuni del Venezuela segnalati nel periodo 1938-1963. Firenze Instituto Agronomico per l'Oltremare, (**Relazioni e monografie Agrarie Subtropicale e Tropicali n.s.**, N: 86). 391 p. 1966.

GUIMARÃES, J. H. **A catalogue of the Diptera of Americas South of the United States. Family Tachinidae (Larvaevoridae)**. São Paulo, Departamento de Zoologia/USP. Secretaria da Agricultura, v. 104, 1971.

GONÇALVES, C. R. Males da Carnaúba no Ceará e no Piauí. **Boletim Fitossanitário (Rio de Janeiro)**, v. 3, pp. 145 – 170, 1946.

GRAHAN, M. W. R. Reclassification of the European Tetrastichinae (Hymenoptera: Eulophidae), with a revision of certain genera. – **Bulletin of the British Museum (Natural History). Entomology (Supplement)**, v. 55, n. 1, p. 1 – 392, 1987.

HAESSELBARTH, E. Zur parasitierung der puppen von forleule (*Panolis flammea* (Schiff.)), kiefern panner (*Bupalus piniarius* (L.)) und heidelbeerspanner (*Boarmia bistortata* (Goeze)). In bayerischen kiefern wäldern Z. Angew. **Entomologische**, v. 87, p. 186 – 202. 311 – 322, 1979.

- KANKARE, M.; SHAW, M. R. Molecular phylogeny of *Cotesia* Cameron, 1891 (Insecta: Hymenoptera: Braconidae: Microgastrinae) parasitoids associated with Melitaeini butterflies (Insecta: Lepidoptera: Nymphalidae: Melitaeini). **Molecular Phylogenetics and evolution**. (Elsevier), v. 32, p. 207 – 220, 2004.
- KURDJUMOV, N. V. Hymenopteres – Parasites Nouveaux ou peu connus. **Revue Russe d'Entomologie**, v. 12, n. 2, p. 223 – 240, 1912.
- LASALLE, J. *Aprostocetus (Ootetrastichus) theioneus* (Masi) (Hymenoptera: Eulophidae): a hyperparasitoid on the cereal stem borer *Chilo partellus* (Lepidoptera: Pyralidae) in Africa. **Zoologische Mededelingen**, Leiden, v. 67, p. 447 – 450, 1993.
- LEI, G. C. ; HANSKI, I. Metapopulation structure of *Cotesia melitaearum*, a specialist parasitoid of the butterfly *Melitaea cinxia*. **Oikos**, v. 78, p. 91 – 100, 1997.
- LEPESME, P. **Les insectes des palmiers**. Paul Lechevalier Éd. Paris. 1947. p. 1-904.
- LINK, D.; ALVAREZ FILHO, A. Palmeiras atacadas por lagartas de Brassolidae (Lepidoptera) em Santa Maria, RS. **Revista do Centro Ciências Rurais**, v. 9, n. 2, p. 221- 225. 1979.
- LORDELLO, L. G. E. Sobre os inimigos naturais da lagarta das palmáceas *Brassolis sophorae sophorae* (L.) (Lepidopterae; Brassolidae). **Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**, Universidade de São Paulo, v. 9, p. 23 – 30, 1952.
- MARGULIS, L. **Symbiotic Planet : A New Look at Evolution**. Basic Books, 1998.
- MASON, W. R. M. The polyphyletic nature of *Apanteles* Foerster (Hymenoptera: Braconidae): a phylogeny and reclassification of Microgastrinae. **Memoirs of the Entomological Society of Canada**, v. 115, p. 1-147, 1981.
- MICHEL – SALZAT, A.; WHITFIELD, J. B. Preliminary evolutionary relationships within the parasitoid wasp genus *Cotesia* (Hymenoptera: Braconidae: Microgastrinae): combined analysis of four genes. **Systematic Entomology**, v. 29, p. 371 – 382, 2004.
- MUESEBECK, C. F. W. New neotropical wasps of the family braconidae (hymenoptera) in the United States National Museum. **Proceedings of the United States National Museum**, 107, p. 405 – 461, 1958.
- NIMER, E. Clima. In: **Geografia do Brasil: Região Sul**. IBGE Diretoria de Geociências. v. 5. Rio de Janeiro: SERGRAF/IBGE, 1977. p. 35 – 79.
- NOYES, J. S. **Catalogue of the Chalcidoidea of the World**. Amsterdam: Eletronic Publication: ETI, 1998. CD-ROM.
- NOYES, J. S. **Interactive Catalogue of world chalcidoidea**. Taxapad: scientific nomes form information management, 2002. Database on CD-ROM.
- OTERO, L. S. **Borboletas: livro do naturalista**. Rio de Janeiro, Fundação de Assistência ao Estudante, 1986. 112 p.

- PENTEADO – DIAS, A. M. Contribuição para o conhecimento da morfologia e biologia de *Cotesia alius* (Muesebeck, 1958) (Hymenoptera: Braconidae, Microgastrinae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 31, n. 3. p. 439 – 443, 1987.
- PENZ, C. M. Evaluating the monophyly and phylogenetic relationships of Brassolini genera (Lepidoptera, Nymphalidae). **Systematic Entomology**, v. 32, n. 4, p. 668–689, 2007.
- PEREIRA, P. R. B.; L. R. GARCIA NETTO; C. J. A. BORIN & M. G. B. SARTORI. Contribuição à geografia física do município de Santa Maria: unidades de paisagem. **Geografia – Ensino & Pesquisa**, Santa Maria, 3: 37-68, 1989.
- PIZA, S.; ZAMITH, A. Contribuição para o conhecimento da organização e da biologia de *Brassolis sophorae* (Lep. Brassolidae) e de seu parasita *Xanthozona melanopyga* (Dip. Tachinidae). **Revista de Agricultura** (Piracicaba), v. 19, n. (5 – 6), p. 204 - 220, 1944.
- PRICE, P. W. **Insect Ecology**. New York, John Wiley & Sons, 1984. 607p.
- QUICKE, D. L. J. **Parasitic wasps**. London: Chapman & Hall, 1997. 470p.
- REUTER, O. M. **Lebensgewohnheiten und Instinkte der Insekten bis zum Erwachen der sozialen Instinkte**. Friedländer; Berlin. 1913.
- RUSZCZYK, A. Spatial patterns in pupal mortality in urban palm caterpillars. **Oecologia**. 107: 356 – 363. 1996.
- RUSZCZYK, A.; CARVALHO, M. C. Jr., Malfuction of Ecdysis and Female Biased Mortality in Urban *Brassolis sophorae* (Nymphalidae: Brassolini). **Journal of the Lepidopterists Society**, v. 47, n. 2, p. 134 – 139, 1993.
- RUSZCZYK, A.; RIBEIRO, J. C. Mortalidade dos parasitóides *Spilochalcis morleyi* (Hymenoptera, Chalcididae) e *Xanthozona melanopyga* (Diptera; Tachinidae) em pupas femininas e masculinas de *Brassolis sophorae* (Lepidoptera, Nymphalidae). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 58, n. 4, p. 633 – 637, 1998.
- SAUER, H. F. G. Constatação de himenópteros e dípteros entomófagos no Estado de São Paulo. **Boletim Fitossanitário** (Rio de Janeiro), v. 3, n. 1, p. 7 – 23, 1946.
- SCHROTTKY, C. Hymenoptera Nuova. **Anales de la Sociedad Científica Argentina**, v. 67 p. 209 – 228, 1909.
- SHAW, M. R.; HUDDLESTON, T. Classification and Biology of Braconid Wasps (Hymenoptera: Braconidae). Handbooks for the Identification of British Insects London: **Reviews Entomological Society of London**, v. 7, n. 11, p. 1 – 126, 1991.
- SILVA, A. G. de, A. ; GONÇALVES, C. R.; GALVÃO, D. M.; GONÇALVES, A. J. L.; GOMES, J.; SILVA, M. N.; SIMONI, L. **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil; seus parasitas e predadores**. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, tomo 1, part. 2, 622p. 1968.

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D. **Manual de ecologia dos insetos**. São Paulo : Agronômica Ceres, 1976. 420p.

SMILOWITZ, Z.; IWANTSCH, G. F. Relationships between the parasitoid *Hyposoter exiguae* and the cabbage looper *Trichoplusia ni*: effects of host age on developmental rate of the parasitoid. **Environmental Entomology**, v. 2, p. 759 – 763, 1973.

STICHEL, H. **Lepidoptera, Rhopalocera, Fam. Nymphalidae, Subfam. Brassolinae**. Genera Insectorum. (ed. By P. Wistan). Brussels. v. 20, p. 1 – 48. 1904.

STICHEL, H. **Brassolidae. Lepidopterorum Catalogus (E. Strand)** – W. Junk, Berlin. v. 51, p. 1 – 115, 1932.

TERAN, J. B. Lista preliminar de Dípteros parasíticos de otros insectos en Venezuela. **Revista de la Facultad de Agronomía (Maracay) Alcance**, v. 23, p. 1 – 85, 1974.

THOMPSON, W. R. A catalogue of the parasites and predators of insect pests. Section 2, Host Parasite Catalogue, part 3. Hosts of the Hymenoptera (Calliceratid to Evaniid). **Commonwealth Agricultural Bureaux, the commonwealth institute of biological control**. Ottawa, Ontario, Canada. p. 1 - 289. 1955.

TOURNEUR, J. C.; VILARDEBO. Lepidopteres defoliateurs du bananier en Equateur. Morfologie et biologie. 11. *Opsiphanes tamarindi* Var. *Corrosus* Stichel. **Fruits**, v. 21, n. 4, p. 159 – 166. 1966.

TOWNSEND, C. H. T. The taxonomy of the muscoidean flies, including description of new genera and species. **Smithsonian Miscellaneous Collections**, v. 51 (Part.) (= pub. 1830), p. 1- 138, 1908.

TRAVASSOS FILHO, L.; CARRERA, M. *Xanthozona melanopyga* (Wiedmann, 1830) (Dip. Tachinidae), predadora de *Brassolis astyra* Godart, 1824 (Lep. Brassolidae), praga das palmeiras. Dados bionômicos dos dois insetos e morfológicos do taquinídeo. **Arquivos de Zoologia do Estado de São Paulo**, v. 3, n. 3, p. 43 – 74, est. 1 – 9, 1941.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa. **Estrutura e apresentação de monografias, dissertações e teses**: MDT/UFSM. 6. Ed. Santa Maria, 2005. 63p.

VAN ALPHEN, J. J.; VET, L. E. M. Anaevolutionary Approach to host finding and selection; In: WAAGE, J. & GREATHEAD, D. (Eds.), **Insect Parasitoids**. San Diego: Academic Press. 1989. p. 23 – 61.

VAN NOUHUYS, S.; HANSKI, I. Natural enemies of checkerspot butterflies. In: ERLICH, P. R.; HANSKI, I. (Eds.), **On the wings of checkerspots: a model system in population biology**. Oxford University Press. Oxford. 2004.

WATERSTON, J. Notes on parasitic Hymenoptera. **Bulletin of the Entomological Research (London)**, v. 14, p. 103 – 118, fig. 1 – 8, 1923.

WIEDMANN, C. R. W. **Aussereuropäische zweiflügelige Insekten.** Hamm, Schulzischen Buchhandlung. v. 2, 1830. 684 p.

WIENS, J. J. **Phylogenetic analysis of morphological data.** Edited J. J. Wiens. Smithsonian Institution Press. Washington and London. 2000. p. 1 – 220.

6 APÊNDICES

APÊNDICE A - *Conura maculata* Fabricius, 1787. Diagnose baseada em Fabricius (1787) e Boucek & Delvare (1992).

***Conura maculata* Fabricius, 1787**

Tribo: Chalcidini

Família: Chalcididae

Tamanho da fêmea: aproximadamente: 5,0 a 6,0 mm

Tamanho do macho: aproximadamente: 4,0 a 5,0 mm

Características Morfológicas

- 1- Corpo amarelo
- 2- Antena: escapo e pedicelo amarelados
- 3- Flagelo castanho
- 4- Partes pretas: na cabeça, o escrobo da antena (V invertido)
- 5- Linha mediana entre os ocelos laterais e o occipital
- 6- Mancha: sobre o forâmen, na linha mediana do colo do pronoto
- 7- Mancha na sutura parapsidal – notauli
- 8- Pequenas manchas: sobre os lobos laterais
- 9- Manchas na linha transcutal, na axila e na linha mediana do escutelo
- 10- Mancha na mesopleura anterior
- 11- Mancha no escrobo do fêmur
- 12- Mancha dorsal na coxa posterior em direção ao ápice
- 13- Trocanter posterior denteado
- 14- Pequena mancha no ápice do fêmur posterior
- 15- 1 a 5 listras no transversal dorsal dos tergitos abdominais
- 16- Bainha do ovipositor amarelado

APÊNDICE B - *Cotesia alius* Muesebeck, 1958. Diagnose baseada em Muesebeck (1958) e Pentead-Dias (1987).

***Cotesia alius* Muesebeck, 1958**

Família: Braconidae: Microgastrinae

Tamanho da fêmea: aproximadamente: 2,5 mm

Tamanho do macho: aproximadamente: 2,5mm (Antena mais longa e mais delgada)

Características Morfológicas

- 1- Coloração geral negra
- 2- Labro e mandíbulas castanhas
- 3- Palpos labiais amarelos
- 4- Face lisa e brilhante com fraca pontuação lateral
- 5- Antenas castanhas escuras, delgadas e tão longas quanto o corpo
- 6- Mesoscuto pontuado, subopaco
- 7- Sulco preescutelar profundo e foveado
- 8- Disco do escutelo liso e brilhante com algumas pontuações
- 9- Propódeo rugoso com uma carena mediana longitudinal
- 10- Espiráculos proeminentes
- 11- Mesopleura lisa e brilhante com sulco posterior foveado
- 12- Asas hialinas, estigma e nervuras castanhas
- 13- Nervellus da asa reto e oblíquo
- 14- Pernas médias e anteriores, incluindo as coxas, amarelas
- 15- Tíbia posterior com esporão apical interno tão longo quanto o externo
- 16- Abdômen amarelo-claro nos lados e abaixo da metade basal
- 17- Abdômen quase tão longo quanto o tórax
- 18- Placa esclerotizada no tergito I, do abdômen, alargando-se gradualmente
- 19- Segundo tergito retangular, mais largo que longo e mais curto que o terceiro
- 20- Terceiro tergito liso e polido medianamente, finamente rugoso nas laterais
- 21- Bainha do ovipositor curta
- 22- Ovipositor apresenta uma reentrância na margem inferior
- 23- Casulos gregários, brancos
- 24- Casulos regularmente arranjados e soldados uns nos outros sob o hospedeiro vivo

APÊNDICE C - *Horismenus* sp. Diagnose baseada em comunicação pessoal de Christer Hansson e Valmir Antônio Costa.

Horismenus sp.

Família: Eulophidae: Entedoninae

Tamanho da fêmea: aproximadamente: 2,0 mm

Tamanho do macho: aproximadamente: 1,8 mm

Características Morfológicas

- 1- Corpo preto-azulado a acobreado
- 2- Cor metálica na cabeça e sobre o tórax
- 3- Cabeça mais larga que o tórax
- 4- Olhos grandes
- 5- Antena com 10 artículos, com um anel na junta
- 6- Flagelo filiforme, pubescente
- 7- Funículo com quatro articulações as juntas longas e cilíndricas
- 8- Escapo branco translúcido no macho e na fêmea
- 9- O tórax é escamoso e punctuado
- 10- Escutelo com um encaixe mediano e linha longitudinal média sulcada
- 11- Asas hialinas, veia marginal muito longa e veia estigmal curta
- 12- Metatórax produz um pescoço até o ápice
- 13- Propódeo (Abdômen) liso e brilhante
- 14- Área deprimida do propódeo com aspecto liso e brilhante
- 15- Abdômen (propódeo) com um pecíolo abdominal longo
- 16- Primeiro segmento do abdômen longo

APÊNDICE D - *Horismenus opsiphanis* Schrottky, 1909. Diagnose baseada em Schrottky (1909).

***Horismenus opsiphanis* Schrottky, 1909**

Família: Eulophidae: Entedoninae

Tamanho da fêmea: aproximadamente: 2,0 mm

Tamanho do macho: aproximadamente: 1,8 mm

Características Morfológicas

- 1- Tronco verde metálico às vezes acobreado
- 2- Tronco esculpado e escamado
- 3- Abdômen (Propódeo) levemente metálico
- 4- Área deprimida do propódeo granulosa (com aspecto granuloso)
- 5- Ápice do segundo segmento delgado e puntuado
- 6- Ventre finamente puntuado
- 7- Escapo branco amarelado na fêmea
- 8- Escapo verde metálico no macho
- 9- Artículo com fragmentos (escuros) esverdeados
- 10- Asas hialinas brilhantes
- 11- Pernas brancas
- 12- Coxas metálicas
- 13- Garras tarsais pretas
- 14- Macho colorido e esculpado como a fêmea
- 15- Parasitóide de *Apanteles opsiphanis* (Braconidae) e outros...
- 16- *Apanteles* sp. em casulos fora do corpo do hospedeiro
- 17- Em larvas de *Opsiphanes crameri* Feld. (Brassolinae)

APÊNDICE E – Gênero *Aprostocetus* Westwood, 1883. Diagnose baseada em Ashmead (1904), Graham (1987) e La Salle (1993).

Gênero *Aprostocetus* Westwood, 1883

Família: Eulophidae: Tetrastichinae

Características Morfológicas do Gênero *Aprostocetus* Westwood, 1883

- 1- Antena, flagelo não é especialmente longo
- 2- Sem longa e esparsa pilosidade na antena
- 3- Metanoto liso sem uma carena mediana
- 4- Clava da antena com uma longa, espinha terminal (apical) cônica
- 5- Espinha apical cônica da clava, levemente curvada para baixo
- 6- Funículo 1 duas vezes mais largo, 1,25 vezes mais longo que o pedicelo
- 7- Funículo 2 e Funículo 3 iguais em comprimento, ambos mais curtos que F1
- 8- Clava aproximadamente mais longa que F2 e F3 juntos
- 9- Clava aproximadamente 3 vezes mais longa que larga
- 10- Clava com somente 2 segmentos distintos

APÊNDICE F - *Aprostocetus* sp. Diagnose baseada em Ashmead (1904) e comunicação pessoal de Valmir Antônio Costa.

***Aprostocetus* sp.**

Família: Eulophidae: Tetrastichinae

Tamanho da fêmea: aproximadamente: 2,5 mm

Tamanho do macho: aproximadamente: 1,8 mm

Características Morfológicas

- 1- Negro com brilho verde ou azul-metálico
- 2- Cabeça punctuada na frente
- 3- Olhos vermelhos
- 4- Antena, primeira junta do funículo maior, mais longa que grossa
- 5- Funículo igual ao escapo (tamanho) ambos amarelo-mel
- 6- Escapo e pedicelo amarelo-mel
- 7- Flagelo marrom, pubescente
- 8- Mesonoto e escutelo com uma cor esverdeada metálica
- 9- Lobo mediano do mesonoto com duas filas de puncturações
- 10- Metanoto punctuado com uma carena mediana distinta
- 11- Asas hialinas, veias amareladas
- 12- Abdômen cônico-ovalado, liso (não punctuado)
- 13- Primeiro segmento do corpo mais longo
- 14- Coxas um pouco fuscas basalmente (mancha)
- 15- Fêmur 4/5 bem escuros praticamente negros
- 16- Pernas, amarelo-mel

APÊNDICE G - *Oomyzus sokolowskii* Kurdjumov, 1912. Diagnose baseada em (Kurdjumov, 1912).

***Oomyzus sokolowskii* Kurdjumov, 1912**

Família: Eulophidae: Tetrastichinae

Tamanho da fêmea: aproximadamente 1,3 mm; Tamanho do macho cerca de 1,1 mm

Características Morfológicas

- 1- Corpo verde escuro com reflexo oleoso
- 2- Cabeça triangular
- 3- Antenas situadas abaixo do meio da face
- 4- Antenas marrom-escuras
- 5- Escapo não ligado ao ocelo anterior, pouco alargado
- 6- Pedicelo quase tão longo quanto o primeiro artículo do funículo
- 7- Segundo artículo do funículo mais curto que o primeiro e que o terceiro
- 8- Clava ovalada e alongada, mais larga que o funículo
- 9- Primeiro artículo da Clava mais comprido que o segundo
- 10- Terceiro artículo da clava mais longo que 2/3 do comprimento do primeiro
- 11- Terceiro artículo da clava provido de um esporão no ápice
- 12- Mesonoto praticamente sem sulco mediano
- 13- Mesonoto dotado de três pontas em forma de seta, quase liso e brilhante
- 14- Escutelo com fracos sulcos dorsais
- 15- Metanoto curto, levemente rugoso, provido de uma carena mediana
- 16- Carena mediana bifurcada na extremidade; com espiráculos ovais
- 17- Asas hialinas com ápice arredondado
- 18- Nervuras das asas castanhas
- 19- Nervura submarginal da asa anterior, dotada de um cílio
- 20- Cílio saindo de uma pequena protuberância na metade da nervura
- 21- Nervura submarginal da asa dotada de vários cílios grandes e alguns menores
- 22- Coxas escurecidas (mácua)
- 23- Bases das coxas escuras (mancha) ápices claros
- 24- Tíbias e tarsos pálidos
- 25- Últimos artículos do tarso de coloração creme
- 26- Trocanteres amarelados
- 27- Abdômen dorsalmente achatado (em espécimes preservados é menor)

Observações: Os indivíduos analisados possuem características, que pode levar a sub-espécies em estudos futuros.

APÊNDICE H - Hiperparasitóides (Eulophidae) de casulos de *Cotesia alius* (Muesebeck, 1958).

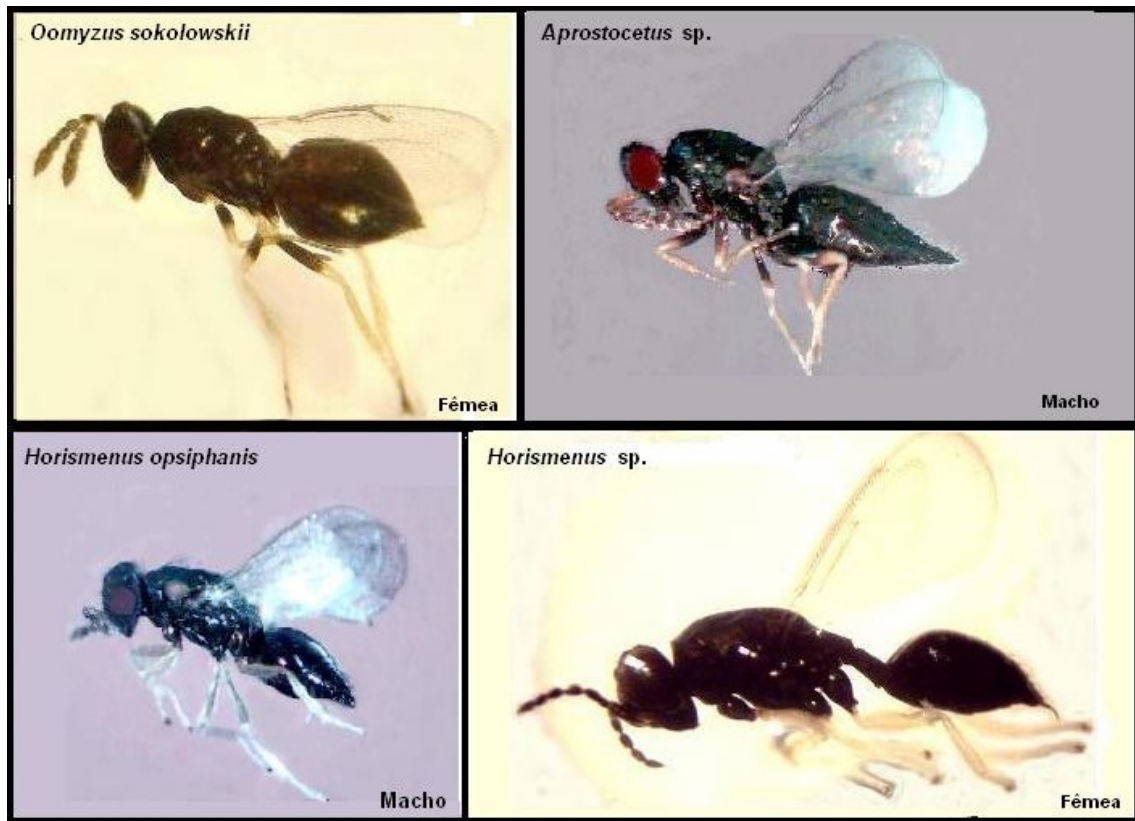


FIGURA 1 – Hiperparasitóides Eulophidae: *Oomyzus Sokolowskii* Kurdjumov, 1912, *Aprostocetus* sp. (Tetrastichinae) e *Horismenus opsiphanis* Schrottky, 1909, *Horismenus* sp. (Entedoninae).

APÊNDICE - DIAGNOSE DIPTERA. APÊNDICE I - *Xanthozona melanopyga* (Wiedmann, 1830). Diagnose baseada em Wiedmann (1830); Townsend (1908) e Travassos Filho & Carrera (1941).

***Xanthozona melanopyga* Wiedmann, 1830**

Família: Tachinidae

Dimensões da fêmea: Largura da cabeça: 6,0 mm; Largura da fronte no vértice: 2,0 mm; Comprimento do corpo: 14 a 16 mm; Largura do tórax: 5,5 mm; Comprimento da asa: 14 mm; Largura máxima do 1º segmento abdominal: 8 mm.

Características Morfológicas

Cabeça

- 1- Cabeça mais larga que alta
- 2- Olhos nus, de forma mais ou menos elíptica
- 3- Tegumento recoberto por pruinose prateada,
- 4- de onde emergem pelos finos e amarelados,
- 5- na borda inferior há uma fileira de cerdas negras
- 6- Fronte nua de coloração castanha escura, pilosidade preta
- 7- Cerdas frontais (sete) dispostas em fileira
- 8- Triângulo ocelar sem cerdas
- 9- Triângulo ocelar com alguns pelos pretos que se estendem pelo vértice

Antenas

- 1- Antenas negras e inclinadas para fora em relação ao eixo vertical da cabeça
- 2- Primeiro artigo com pelos na parte superior e borda superior clara
- 3- Segundo artigo com um comprimento duas vezes e meio maior que o primeiro
- 4- Segundo artigo com fortes pelos pretos
- 5- Terceiro artigo aproximadamente uma vez e meio maior que o segundo
- 6- Terceiro artigo aveludado e achatado bilateralmente
- 7- Arista mais ou menos do tamanho dos três artigos antenais
- 8- Arista com diminuta pubescência

Partes Buciais

- 1- Margem oral saliente
- 2- Palpos não aparentes

- 3- Proboscide aproximadamente tão grande quanto à altura da cabeça
- 4- Haustelo negro brilhante

Tórax

- 1- Tórax com a mesma largura da cabeça
- 2- Mesonoto preto
- 3- Cinco faixas amareladas partem da margem anterior do pré-escutelo,
- 4- sendo três centrais que chegam até a sutura escutelar
- 5- Duas laterais que bordejam o mesonoto,
- 6- e penetram inconspicuamente pelo escutelo
- 7- Tegumento é coberto de rija pilosidade negra
- 8- Seis cerdas acrosticais pequenas de cada lado do mesonoto,
- 9- sendo a última a maior e situadas quatro no pré-escutelo e duas no escutum
- 10- Seis cerdas dorso-ventrais
- 11- três em cada segmento, sendo a última muito desenvolvida
- 12- Escutelo ocráceo, escuro
- 13- Escutelo com duas cerdas marginais longas,
- 14- e duas apicais, menores e cruzadas

Asas

- 1- Enfumaçadas, pouco mais claras na parte superior
- 2- Halteres pequenos, pedúnculo fino e claro, capítulo enfuscado
- 3- Escama com reflexos de cor acastanhada
- 4- Escama mais ou menos redonda com a superfície superior lisa
- 5- Escama sedosa e na borda uma franja de finíssimos pelos

Patas

- 1- Par anterior, coxas com pubescência branca dorsal e ventralmente
- 2- Dorso com duas fileiras de longas cerdas em número de seis para cada uma
- 3- Dorso com pilosidade negra
- 4- Trocanteres mais ou menos triangulares
- 5- Trocanteres com ângulo superior externo negro
- 6- Trocanteres munidos de duas pequenas cerdas
- 7- Fêmures quase do mesmo tamanho que as tíbias

- 8- Fêmures grossos anteriormente e com cerdas na face externa
- 9- Face externa do fêmur apresenta pubescência amarelada em toda sua extensão
- 10- Face externa do fêmur apresenta pilosidade preta pouco densa
- 11- Tíbias finas na parte basal
- 12- Tarsos negros e com pequenas cerdas no ápice
- 13- Fêmures recobertos por grossa pilosidade
- 14- Fêmures com dois terços basais da face externa com cerdas
- 15- Face interna do fêmur, apicalmente, com quatro cerdas curtas
- 16- Cerdas em linha transversal e muito inclinadas

Abdômen

- 1- Estreitado posteriormente
- 2- Três primeiros segmentos amarelo ou amarelo - avermelhado na fêmea
- 3- Três primeiros segmentos no macho vermelho – escuro
- 4- Machos e fêmeas com a mesma coloração do abdômen (amarelo - avermelhado)
- 5- Quarto segmento completamente negro
- 6- Dois pares de cerdas disciais no segundo e terceiro segmentos
- 7- Cerda lateral presente no primeiro e segundo segmentos
- 8- No terceiro segmento estão presentes dois pares de cerdas disciais

7 ANEXOS

ANEXO A – Locais amostrados, Santa Maria, RS, bairro Camobi, Campus UFSM, Avenida Roraima. Seqüência linear de *Syagrus romanzoffianum* (Cham.) Becc. (Gerivá - **GER.**).



Seqüência linear de *Syagrus romanzoffianum* (Cham.) Becc. (Gerivá).

ANEXO B – Plantas Hospedeiras – Palmaceae: **A:** *Syagrus romanzoffianum* (Cham.) Becc. (Gerivá), **B:** *Livistona Chinensis* (N. J. Jacquim) R. Brown (Leque Chinês), **C:** *Roystonea regia* (HBK) O. F. Cook (Palmeira Real de Cuba), **D:** *Archontophoenix cunninghamiana* Wendland & Drude (Palmeira Real da Austrália).



A



B



C



D

ANEXO C – Laboratório de Biologia Evolutiva, Campus UFSM, **E:** Câmara Climatizada, **F:** Potes de criação de imaturos de *Opsiphanes invirae amplificatus* Stichel (1904) (Nymphalidae: Morphinae).



E



F

ANEXO D – Normas para publicação dos artigos. Instruções aos autores: Iheringia (Série Zoológica). Museu de Ciências Naturais. Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. Contato: iheringia-zoo@fzb.rs.gov.br

NORMAS PARA PUBLICAÇÃO IHERINGIA (SÉRIE ZOOLOGICA).

ESCOPO E POLÍTICA

O periódico Iheringia, Série Zoologia, editado pelo Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, destina-se a publicar trabalhos completos originais em Zoologia, com ênfase em taxonomia e sistemática, morfologia, história natural e ecologia de comunidades ou populações de espécies da fauna Neotropical recente. Notas científicas não serão aceitas para publicação. Em princípio, não serão aceitas listas faunísticas, sem contribuição taxonômica, ou que não sejam o resultado de estudos de ecologia ou história natural de comunidades, bem como chaves para identificação de grupos de táxons definidos por limites políticos. Para evitar transtornos aos autores, em caso de dúvidas quanto à adequação ao escopo da revista, recomendamos que a Comissão Editorial seja previamente consultada. Também não serão aceitos artigos com enfoque principal em Agronomia, Veterinária, Zootecnia ou outras áreas que envolvam zoologia aplicada. Manuscritos submetidos fora das normas da revista serão devolvidos aos autores antes de serem avaliados pela Comissão Editorial e Corpo de Consultores.

FORMA E PREPARAÇÃO DE MANUSCRITOS

1. Encaminhar o trabalho ao editor, via ofício, assinado pelos autores, acompanhado do original e duas cópias (incluindo as figuras) além de arquivo digital (ver item 14).
2. Os manuscritos serão analisados por, no mínimo, dois consultores. A aprovação do trabalho, pela comissão editorial, será baseada no conteúdo científico, respaldado pelos pareceres dos consultores e no atendimento às normas. Alterações substanciais serão solicitadas aos autores, mediante a devolução dos originais acompanhados das sugestões.
3. O teor científico do trabalho é de responsabilidade dos autores, assim como a correção gramatical.
4. O manuscrito, redigido em português, inglês ou espanhol, deve ser impresso em papel A4,

em fonte “Times New Roman” tamanho 12, com páginas numeradas e espaçamento duplo entre linhas.

5. Os trabalhos devem conter os tópicos: título; nomes dos autores (nome e sobrenome por extenso e demais preferencialmente abreviados); endereço completo dos autores, com e-mail para contato; “abstract” e “keywords” (máximo 5) em inglês; resumo e palavras-chave (máximo 5) em português ou espanhol; introdução; material e métodos; resultados; discussão e conclusões; agradecimentos e referências bibliográficas.

6. Não usar notas de rodapé.

7. Para os nomes genéricos e específicos usar itálico e, ao serem citados pela primeira vez no texto, incluir o nome do autor e o ano em que foram descritos. Expressões latinas também devem estar grafadas em itálico.

8. Citar as instituições depositárias dos espécimes que fundamentam a pesquisa, preferencialmente com tradição e infra-estrutura para manter coleções científicas e com políticas de curadoria bem definidas.

9. Citações de referências bibliográficas no texto devem ser feitas em Versalete (caixa alta reduzida) usando alguma das seguintes formas: BERTCHINGER & THOMÉ (1987), (BRYANT, 1915; BERTCHINGER & THOMÉ, 1987), HOLME et al. (1988).

10. Dispor as referências bibliográficas em ordem alfabética e cronológica, com os autores em Versalete (caixa alta reduzida). Apresentar a relação completa de autores (não abreviar a citação dos autores com “et al.”) e o nome dos periódicos por extenso. Alinhar à margem esquerda com deslocamento de 0,6 cm. Não serão aceitas citações de resumos e trabalhos não publicados.

Exemplos:

BERTCHINGER, R. B. E. & THOMÉ, J. W. 1987. Contribuição à caracterização de *Phyllocaulis soleiformis* (Orbigny, 1835) (Gastropoda, Veronicellidae). Revista Brasileira de Zoologia 4(3):215-223.

BRYANT, J. P. 1915. Woody plant-mammals interactions. In: ROSENTHAL, G. A. & BEREMBAUM, M. R. eds. *Herbivores: their interactions with secondary plants metabolites*. San Diego, Academic. v.2, p.344-365.

HOLME, N. A.; BARNES, M. H. G.; IWERSON, C. W. R.; LUTKEN, B. M. & MCINTYRE, A. D. 1988. *Methods for the study of marine mammals*. Oxford, Blackwell Scientific. 527p.

PLATNICK, N. I. 2002. The world spider catalog, version 3.0. American Museum of Natural History. Disponível em: <<http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog81-87/index.html>>. Acesso em: 10.05.2002.

11. As ilustrações (desenhos, fotografias, gráficos e mapas) são tratadas como figuras, numeradas com algarismos arábicos seqüenciais e dispostas adotando o critério de rigorosa economia de espaço e considerando a área útil da página (16,5 x 24 cm) e da coluna (8 x 24 cm). A Comissão Editorial reserva-se o direito de efetuar alterações na montagem das pranchas ou solicitar nova disposição aos autores. As legendas devem ser auto-explicativas e impressas em folha à parte. Ilustrações a cores implicam em custos a cargo dos autores. Os originais devem ser enviados apenas após a aprovação do manuscrito. Incentivamos o encaminhamento das figuras em meio digital de alta qualidade (ver item 14).

12. As tabelas devem permitir um ajuste para uma (8 cm) ou duas colunas (16,5 cm) de largura, ser numeradas com algarismos romanos e apresentar título conciso e auto-explicativo.

13. A listagem do material examinado deve dispor as localidades de Norte a Sul e de Oeste a Leste e as siglas das instituições compostas

preferencialmente de até 4 letras, segundo o modelo abaixo:

VENEZUELA, Sucre: San Antonio del Golfe, (Rio Claro, 5°57'N 74°51'W, 430m) 5, 8.VI.1942, S. Karpinski col. (MNHN 2547). PANAMÁ, Chiriquí: Bugaba (Volcán de Chiriquí), 3, 3, 24.VI.1901, Champion col. (BMNH 1091). BRASIL, Goiás: Jataí (Fazenda Aceiro), 3, 15.XI.1915, C. Bueno col. (MZSP); Paraná: Curitiba, 10.XII.1925, F. Silveira col. (MNRJ); Rio Grande do Sul: São Francisco de Paula (Fazenda Kraeff, Mata com Araucária, 28°30'S 52°29'W, 915m), 5, 17.XI.1943, S. Carvalho col. (MCNZ 2147).

14. Enviar, juntamente com as cópias impressas, cópia do manuscrito em meio digital (disquete, zip disk ou CDROM, devidamente identificado) em arquivo para Microsoft Word (*.doc) ou em formato "Rich Text" (*.rtf). Para as imagens digitalizadas, utilizar resolução mínima de 300 dpi e arquivos Bitmap TIFF (*.tif). Enviar as imagens nos arquivos originais (não inseridas em arquivos do MS Word, MS Power Point e outros), rotulados de forma auto-explicativa (e. g. figura01.tif). Gráficos e tabelas devem ser inseridos em arquivos separados (Microsoft Word ou Excel). Para arquivos vetoriais utilizar formato Corel Draw (*.cdr).

15. As provas não serão enviadas aos autores, exceto em casos especiais.

16. Para cada artigo serão fornecidas, gratuitamente, 50 separatas, sem capa, que serão remetidas preferencialmente para o primeiro autor. Os artigos também estarão na página do Scientific Electronic Library Online, SciELO/Brasil, disponível em www.scielo.br/isz.

ANEXO E – Normas para publicação dos artigos. Instruções aos autores: Revista Brasileira de Zoologia. Sociedade Brasileira de Zoologia (SBZ). Departamento de Zoologia, UFPR. Contato: sbz@ufpr.br

NORMAS PARA PUBLICAÇÃO DA REVISTA BRASILEIRA DE ZOOLOGIA

INFORMAÇÕES GERAIS

A Revista Brasileira de Zoologia (RBZ), Órgão da Sociedade Brasileira de Zoologia (SBZ), destina-se a publicar trabalhos científicos originais de Zoologia, de sócios quites com a Tesouraria. A RBZ publica(rá) ainda Resenhas Bibliográficas, Notas Gerais e Necrológicos.

MANUSCRITOS

Os trabalhos devem ser redigidos em português, inglês ou espanhol; o aceite de outros idiomas ficará a critério da "Comissão Editorial". Os trabalhos devem ser enviados no original e duas cópias (inclusive das figuras). Devem ser digitados em espaço duplo e com margens largas. Alterações de pequena monta serão feitas pela "Comissão Editorial". Correções e acréscimos encaminhados pelo(s) autor(es) após o registro do manuscrito poderão ser recusados. Manuscritos em disquete, redatados em qualquer editor de texto (mencionar o nome do programa utilizado), devem acompanhar os três manuscritos impressos. A página de rosto deve conter: (1) título do trabalho, sucinto, porém, quando apropriado, mencionar o(s) nome(s) da(s) categoria(s) superior(es) à qual o(s) animal(ais) pertence(m); (2) nome(s) do(s) autor(es) com os respectivos algarismos arábicos para remissão ao rodapé; (3) resumo em inglês, incluindo o título do trabalho se o mesmo for em outro idioma; (4) palavras chaves em inglês; (5) rodapé com endereço profissional (preferencialmente) do(s) autor(es), incluindo: (5.1) departamento ou unidade equivalente; (5.2) instituição; (5.3) caixa postal ou logradouro; (5.4) código de endereçamento postal; (5.5) cidade; (5.6) estado ou equivalente; (5.7) país. No texto serão escritos em itálico, os nomes do grupo gênero, do grupo espécie e palavras estrangeiras. Não devem ser usados quaisquer outros sinais de marcação ou ênfase. A primeira citação de um taxa no texto, deve vir acompanhada do nome científico por extenso, com autor e data (de vegetais se possível), e a família.

As citações bibliográficas serão em caixa alta (maiúsculas) e dos seguintes modos: SMITH (1990); (SMITH 1990); SMITH (1990: 128); LENT & JURBERG (1965); GUIMARÃES et al. (1983); artigos do(s) mesmo(s) autor(es) devem ser citados em ordem cronológica.

ILUSTRAÇÕES E TABELAS

Fotografias, desenhos, gráficos e mapas serão denominados figuras. Devem ser numeradas com algarismos arábicos e chamadas no texto em ordem crescente. As figuras (desenhos, mapas e gráficos) devem ser feitos a traço de nanquim. As fotografias devem ser nítidas e contrastadas. Não misturar fotografias e desenhos em uma mesma figura. Em qualquer situação, as figuras devem acompanhar o trabalho em separado, com a indicação no texto de sua localização, marcadas no verso com o(s) nome(s) do(s) autor(es) e título do trabalho; montadas em cartolina branca (quando possível, não maiores que a folha de papel ofício), proporcionais às dimensões do espelho (11,5x18cm) e reservando um espaço para a legenda.

A relação de tamanho da figura, quando necessária, deve ser apresentada em escala vertical ou horizontal. Figuras coloridas podem ser aceitas desde que a diferença dos encargos seja paga pelo(s) autor (es). As tabelas devem ser numeradas com algarismos romanos e compiladas em folhas separadas.

As legendas devem ser datilografadas em folha à parte, sendo para cada figura, tabela ou conjunto de figuras ou tabelas, um parágrafo distinto.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos e indicações de financiamentos devem ser relacionados antes do item Referências Bibliográficas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

As Referências Bibliográficas, mencionadas no texto, devem ser arroladas no final do trabalho, como nos seguintes exemplos:

1) **Periódicos** (abreviaturas de acordo com o World List of Scientific Periodicals ou como indicado pelo próprio periódico):

SMITH, D.R. 1990. A synopsis of the sawflies (Hymenoptera, Symphita) of America South of the United States: Pergidae. **Revta bras. Ent.** 34 (1): 7-200.

LENT, H. & J. JURBERG. 1980. Comentários sobre a genitália externa masculina em *Triatoma laportei*, 1832

(Hemiptera, Reduviidae). **Rev. Brasil. Biol.** **40** (3): 611-627.

GUIMARÃES, J.H.; N. PAPAVERO & A.P. do PRADO. 1983. As míases da Região Neotropical (identificação, biologia, bibliografia). **Revta bras. Zool.** **1** (4): 239-416.

2) **Livros, folhetos, etc.:** HENNIG, W. 1981. *Insect phylogeny*. Chichester, John Wiley, XX+514p.

3) **Capítulo de livro:** HULL, D.L. 1974. *Darwinism and historiography*, p. 388-402. In: T.F. GLICK (Ed.). *The comparative reception of Darwinism*. Austin, Univ. Texas, IV+505p.

4) **Publicações eletrônicas**

MARINONI, L. 1997. *Sciomyzidae*. In: A. SOLIS (Ed.). **Las Familias de insectos de Costa Rica**. Available in the World Wide Web at: <http://www.inbio.ac.cr/papers/insectoscr/Texto630.html> [data de acesso].

ENCAMINHAMENTO

Os artigos enviados à RBZ serão protocolados e encaminhados para consultores. As cópias do artigo, com os pareceres emitidos serão devolvidos ao autor correspondente para considerar as sugestões. Estas cópias juntamente com a versão corrigida do artigo

impressa e o respectivo disquete, devidamente identificado, deverão retornar à RBZ. Alterações ou acréscimos aos artigos após esta fase poderão ser recusados. Provas serão enviadas eletronicamente ao autor correspondente.

NÃO SERÃO ACEITAS REFERÊNCIAS DE TRABALHOS NÃO PUBLICADOS.

SEPARATAS

Todos os trabalhos serão reproduzidos em separatas, em número fixo de 50, e fornecidas gratuitamente ao(s) autor(es).

EXEMPLARES TESTEMUNHA

Quando apropriado, os manuscritos devem mencionar a coleção da instituição onde podem ser encontrados os exemplares que documentam a identificação taxonômica.

RESPONSABILIDADE

O teor científico é de inteira responsabilidade do(s) autor(es).

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.