



**VIVIANA CAUDURO MATESCO**

**MORFOLOGIA DOS ESTÁGIOS IMATUROS E BIOLOGIA DE TRÊS  
ESPÉCIES DE *CHINAVIA* ORIAN (HEMIPTERA, PENTATOMIDAE) E  
ESTUDO COMPARADO DOS OVOS DE ALGUMAS ESPÉCIES DE  
PENTATOMÍDEOS AO MICROSCÓPIO ELETRÔNICO DE VARREDURA.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Biologia Animal.

Área de Concentração: Biologia Comparada

Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Jocélia Grazia

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**

**PORTO ALEGRE**

**2007**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**“Morfologia dos estágios imaturos e biologia de três espécies de *Chinavia* Orian (Hemiptera, Pentatomidae) e estudo comparado dos ovos de algumas espécies de pentatomídeos ao microscópio eletrônico de varredura.”**

**VIVIANA CAUDURO MATESCO**

Aprovada em .....

---

Prof. Dr. Gilberto Soares Albuquerque

---

Prof. Dr. Luiz Alexandre Campos

---

Prof. Dr. Gilson Rudinei Pires Moreira

## **Agradecimentos**

À minha mãe, pelo apoio, incentivo e entusiasmo pelo mundo dos “fede-fedes”.

À professora Jocélia Grazia, pela orientação, paciência, dedicação e amizade.

Ao Cristiano Schwertner, pela co-orientação não-oficial e pela colaboração desde a criação dos insetos até a confecção das ilustrações e redação dos artigos.

Aos colegas do Laboratório de Entomologia Sistemática, Jorge, Augusto, Luciano, Caroline, Angélica, Fernanda, Nora, Paulo e José Antônio, pela ajuda, pelos ensinamentos e pelo companheirismo em campo e no “trabalho” de “todo” dia.

Aos alunos da Iniciação Científica, Anne, Brenda, Luciana e João, pelo auxílio na coleta e criação dos insetos e em todo o trabalho com os imaturos.

A Aline Barcellos, pelas contribuições e pela revisão do texto em inglês.

Ao Luiz Campos, pelo incentivo no trabalho com os imaturos e pela colaboração à distância, com material, bibliografia e informações.

Ao Eduardo e à Élen, pelo incentivo e pela doce acolhida em momentos de descanso.

Aos professores do PPG–Biologia Animal, em especial a Helena P. Romanovski e Gilson R. P. Moreira, pelas suas contribuições ao projeto de mestrado.

Aos meus colegas de mestrado, especialmente a Danessa, Daniela e Raoní, pelo companheirismo e por dividirem as alegrias e angústias nesses últimos dois anos.

Às amigas Andressa, Emilie, Aline, Cintia e Elisa, pela amizade, incentivo e exemplo de dedicação à profissão que escolheram.

Ao pessoal dos Laboratórios de Ecologia de Insetos e Morfologia e Comportamento de Insetos, pela companhia nas saídas de campo.

## Sumário

<b>Agradecimentos</b> .....	ii
<b>Sumário</b> .....	iii
<b>Resumo</b> .....	vii
<b>Abstract</b> .....	ix
<b>Introdução Geral.</b> O Estudo dos Estágios Imaturos de Hemiptera: Pentatomidae.....	1
Hemiptera-Heteroptera.....	2
Pentatomidae.....	3
Gênero <i>Chinavia</i> Orian, 1965.....	8
Objetivos.....	10
Material e Métodos.....	11
Organização da dissertação.....	11
Desenvolvimento do trabalho.....	11
Resumo dos resultados.....	13
Referências.....	15
<b>Capítulo 1.</b> Descrição dos estágios imaturos e biologia de <i>Chinavia pengue</i> (Hemiptera, Pentatomidae)	
Abstract.....	39
Resumo.....	40
(Introdução).....	40
Material e Métodos.....	42
Resultados.....	44
Ovo.....	44
1 <sup>o</sup> instar.....	44
2 <sup>o</sup> instar.....	45
3 <sup>o</sup> instar.....	46
4 <sup>o</sup> instar.....	47
5 <sup>o</sup> instar.....	47
Biologia.....	48
Discussão.....	49

Referências.....	56
------------------	----

**Capítulo 2.** Morfologia e Biologia dos Estágios Imaturos de *Chinavia longicorialis* (Breddin) (Hemiptera: Pentatomidae)

Abstract.....	69
Resumo.....	70
(Introdução).....	71
Material e Métodos.....	72
Resultados.....	74
Ovo.....	74
1 <sup>o</sup> instar.....	74
2 <sup>o</sup> instar.....	75
3 <sup>o</sup> instar.....	76
4 <sup>o</sup> instar.....	77
5 <sup>o</sup> instar.....	78
Biologia.....	79
Discussão.....	80
Referências.....	90

**Capítulo 3.** Immature stages of *Chinavia musiva* (Berg, 1878): an unique pattern in the morphology of *Chinavia* Orian, 1965 (Hemiptera, Pentatomidae)

Resumo.....	103
Abstract.....	104
(Introduction).....	105
Material and Methods.....	106
Results.....	107
Egg.....	107
First instar.....	108
Second instar.....	109
Third instar.....	109
Fourth instar.....	110
Fifth instar.....	111
Biology.....	111

Discussion.....	112
References.....	117

**Capítulo 4.** Aspectos morfológicos dos ovos de Pentatomidae (Hemiptera: Heteroptera) em microscopia eletrônica de varredura (MEV)

Abstract.....	132
Resumo.....	133
(Introdução).....	134
Material e Métodos.....	135
Resultados.....	137
<i>Chinavia erythrocnemis</i> .....	137
<i>Chinavia longicorialis</i> .....	138
<i>Chinavia musiva</i> .....	139
<i>Chinavia obstinata</i> .....	140
<i>Chinavia pengue</i> .....	141
<i>Edessa meditabunda</i> .....	142
<i>Euschistus (Mitripus) convergens</i> .....	143
<i>Euschistus (Mitripus) hansii</i> .....	144
<i>Euschistus (Lycipta) picticornis</i> .....	145
<i>Grazia tinctoria</i> .....	146
<i>Loxa deducta</i> .....	147
<i>Odmalea basalis</i> .....	148
<i>Pallantia macunaima</i> .....	149
<i>Thyanta humilis</i> .....	150
Discussão.....	151
Morfologia geral.....	151
Processos aero-micropilares.....	154
Cório.....	156
Padrões para os gêneros.....	159
Padrões para as subfamílias.....	160
Padrões para as tribos.....	162
Conclusão.....	164
Referências.....	165

<b>Considerações finais</b> .....	191
<b>Anexo I</b> .....	195
<b>Anexo II</b> .....	199



## Resumo

Apenas uma pequena proporção do número total de espécies descritas para Pentatomidae possui seus ovos ou ninfas conhecidos (cerca de 3,5%). O gênero *Chinavia* conta com mais de 80 espécies, das quais apenas nove tiveram seus imaturos descritos previamente. O presente trabalho contemplou a descrição e discussão de diversos aspectos da morfologia externa e da biologia dos estágios imaturos de três espécies ainda não estudadas: *Chinavia pengue*, *Chinavia longicorialis* e *Chinavia musiva*. No estágio imaturo, *C. pengue* compartilha com outras espécies de *Chinavia* características diagnósticas em nível genérico. A espécie pode ser identificada, no 1º instar, pela coloração laranja-avermelhada da mancha na cabeça e tórax e pelas manchas abdominais brancas. No 2º ao 5º ínstars, uma característica exclusiva de *C. pengue* é a coloração laranja-avermelhada das manchas do tórax e das placas abdominais laterais. Vagens de feijão mostraram-se um alimento adequado para a criação da espécie em laboratório; a fase imatura dura cerca de 46 dias. A espécie *C. longicorialis* também compartilha com as demais espécies neotropicais do gênero várias características morfológicas nos estágios de ovo e ninfa. O reconhecimento específico pode ser feito pela presença de manchas alaranjadas na margem lateral dos segmentos torácicos no 1º instar e pela presença de manchas abdominais brancas divididas pelas pseudo-suturas do abdome a partir do 3º instar. Como já observado em outras espécies de *Chinavia* e outros gêneros de pentatomídeos, ocorrem formas claras e escuras nos ínstars finais (3º ao 5º). Pelas características do estágio ninfal, sugere-se que a espécie seja próxima a *C. abnormis* e *C. herbida*. O estágio imaturo dura, em média, 39 dias; vagens de feijão não constituem um alimento adequado para as ninfas dessa espécie. A espécie *C. musiva* apresenta características morfológicas únicas em todos os estágios do desenvolvimento;

infere-se que o padrão de coloração possivelmente críptico possa estar relacionado ao hábitat da espécie em ninhos de pássaros. Os ovos não se enquadram no padrão identificado para as demais espécies de *Chinavia*. As ninfas, em todos os ínstaes, podem ser facilmente reconhecidas pelo padrão de coloração variegado do abdome e pelas aberturas das segunda e terceira glândulas abdominais em tubérculos. O estágio adulto é alcançado em cerca de 52 dias; para o desenvolvimento da espécie, hospedeiras silvestres parecem ter papel essencial no desenvolvimento. Quando investigados em microscopia eletrônica de varredura, os ovos de *C. pengue*, *C. longicorialis*, *C. erythrocnemis* e *C. obstinata* confirmaram o padrão já descrito para o gênero; apenas *C. musiva* apresenta ovos com padrão de esculturação do cório, forma e número de processos aero-micropilares diferentes. O estudo complementar dos ovos de *Edessa meditabunda*, *Euschistus convergens*, *E. hansii*, *E. picticornis*, *Grazia tinctoria*, *Loxa deducta*, *Odmalea basalis*, *Pallantia macunaima* e *Thyanta humilis* em MEV permitiu identificar caracteres conservados em nível genérico, comparando-se os resultados obtidos com a literatura disponível. Os ovos das espécies de Edessinae compartilham caracteres diagnósticos; as espécies de Pentatominae não apresentam possíveis características compartilhadas em nível de subfamília ou tribo.

## Abstract

Just a small proportion of the total number of described species of Pentatomidae has the eggs or nymphs known (about 3,5%). The genus *Chinavia* includes more than 80 species, of which only nine have the immatures described. This work describes and discusses several aspects of the external morphology and biology of *Chinavia pengue*, *Chinavia longicorialis* and *Chinavia musiva* immature stages. The immatures of *C. pengue* share, with other *Chinavia* species, diagnostic characters at the genus level. The species 1<sup>st</sup> instar can be identified by the orange-red macula in the head and thorax, and the white abdominal maculae. From 2<sup>nd</sup> to 5<sup>th</sup> instars, an exclusive feature of *C. pengue* is the orange-red maculae in thorax and lateral plates of abdomen. Green bean pods were a suitable food source for the laboratory rearing of this species; the immature stage lasts about 46 days. Eggs and nymphs of *C. longicorialis* also share morphological characters with other neotropical species of the genus. The species recognition can be made, in the 1<sup>st</sup> instar, by the orange maculae in the lateral margin of thoracic segments, and from the 3<sup>rd</sup> instar on, by the white abdominal maculae divided by the pseudo-sutures. As already observed to other *Chinavia* species and pentatomid taxa, there are light and dark morphs in the last instars (from 3<sup>rd</sup> to 5<sup>th</sup>). The immature stage lasts 39 days on average; green bean pods are an unsuitable food source for the nymphs. Considering nymphal characters, it is suggested that *C. longicorialis* is related to *C. abnormis* and *C. herbida*. On the other hand, *C. musiva* presents unique morphological features in all life stages; the likely cryptic color pattern is possibly related to the bird nest habitat of this species. The egg do not share the pattern found for other species of *Chinavia*. The nymphs can be easily recognized by the variegated color pattern of the abdomen, and by the openings of the second and third abdominal glands in tubercles. In

this species, the adult stage is reached in about 52 days; wild hosts seem to play a crucial role in nymphal development. When investigated under scanning electron microscopy (SEM), *C. pengue*, *C. longicorialis*, *C. erythrocnemis* and *C. obstinata* eggs showed the same pattern described for the genus; only *C. musiva* presents a different pattern of chorion sculpture and aero-micropylar process number and shape. The complementary study of the eggs of *Edessa meditabunda*, *Euschistus convergens*, *E. hansii*, *E. picticornis*, *Grazia tinctoria*, *Loxa deducta*, *Odmalea basalis*, *Pallantia macunaima* and *Thyanta humilis* in SEM allowed the identification of conserved characters at the genus level, when compared with those available in the literature. Eggs of the Edessinae share diagnostic characters; shared characters at subfamily or tribe level could not be found for the eggs of the Pentatominae.

## Introdução Geral

### O Estudo dos Estágios Imaturos de Hemiptera: Pentatomidae

O estabelecimento de entidades específicas e os meios para seu reconhecimento formam as bases sobre as quais estudos filogenéticos, biológicos, ecológicos e fisiológicos significativos são elaborados (Schuh & Slater 1995). Tradicionalmente, a busca de caracteres para o reconhecimento dos insetos e os estudos subsequentes têm se dirigido preferencialmente à sua fase adulta. As características dos estágios jovens permanecem em grande parte desconhecidas. Entretanto, vários autores reconhecem a relevância da identificação correta das formas jovens e do aprimoramento de conhecimentos biológicos e ecológicos sobre os imaturos para as diversas áreas da entomologia (van Emden 1957; DeCoursey & Esselbaugh 1962; Ritcher 1972; Malipatil & Kumar 1975; Stehr 1987; Brailovsky *et al.* 1992; Costa *et al.* 2006).

Insetos imaturos são componentes essenciais na ciclagem de nutrientes e nas teias alimentares (Stehr 1987). Em termos econômicos, as formas jovens podem ter maior efeito sobre as culturas e ser mais daninhas, pois geralmente vivem mais que o adulto e ocorrem em maior quantidade (van Emden 1957; Stehr 1987; Brailovsky *et al.* 1992). Do mesmo modo, podem ter caráter benéfico como predadores ou parasitóides (Stehr 1987). A disponibilidade de informações sobre as formas imaturas é, portanto, crucial para a adoção precoce de métodos adequados de controle de espécies-praga (Brailovsky *et al.* 1992). Seu conhecimento possibilita ainda estimativas mais fiéis da riqueza e abundância das espécies e auxilia na avaliação do impacto das alterações ambientais (Costa *et al.* 2006).

O conhecimento da morfologia dos ovos, ninfas, larvas e pupas de insetos pode contribuir com novos caracteres para a classificação e para a construção de filogenias

(van Emden 1957; Costa *et al.* 2006; Freitas 2006; Tauber *et al.* 2006). Estudos filogenéticos recentes em Insecta vêm evidenciando que os estágios imaturos representam uma valiosa fonte de evidências para o reconhecimento de grupos naturais e das relações em vários táxons (Brown & Freitas 1994; Marvaldi 1997; Reinert *et al.* 2004; Ashe 2005; Nieves-Aldrey *et al.* 2005).

#### Hemiptera: Heteroptera

A ordem Hemiptera, com mais de 82.000 espécies descritas, compreende o grupo mais diverso de insetos com metamorfose incompleta (Hemimetabola) (Schuh & Slater 1995; Costa *et al.* 2006). As formas jovens (ninfas) assemelham-se morfológicamente aos adultos e ocupam geralmente o mesmo hábitat (Schuh & Slater 1995; Triplehorn & Johnson 2005). As asas desenvolvem-se externamente (Exopterygota), evidenciadas pela presença das tecas alares, ou pterotecas, visíveis geralmente no ínstares finais do estágio ninfal (Hinton 1981; Adams 2003; Triplehorn & Johnson 2005).

A subordem Heteroptera compreende os percevejos verdadeiros (*true bugs*) e conta com mais de 38.000 espécies descritas (Schuh & Slater 1995). Pode ser reconhecida pelo aparelho bucal do tipo perfurador-sugador surgindo da parte anterior da cabeça e pelas asas anteriores com a porção basal endurecida e a porção apical membranosa (hemiélitro) (Schuh & Slater 1995). O grupo está distribuído em todos os continentes (exceto a Antártida) e muitas ilhas e exibe considerável diversidade estrutural e biológica (Schuh & Slater 1995; Schaefer 2003).

Ovos e ninfas de muitas espécies, mesmo dentro das famílias mais comuns, permanecem desconhecidos (Yonke 1991). Chaves de identificação para os imaturos das famílias de Heteroptera, geralmente baseadas apenas no último instar (5<sup>o</sup> instar),

podem ser encontradas em Leston & Scudder (1956), Yonke (1991) e Costa *et al.* (2006). A chave de Southwood (1956a) permite a identificação dos diferentes ínstares dos heterópteros. Hinton (1981) inclui chave para os ovos das famílias de Pentatomoidea.

O valor filogenético dos caracteres de ovos e ninfas para a classificação do grupo foi reconhecido por diversos autores (Spooner 1938; Leston *et al.* 1954; Southwood 1956b; Cobben 1968, 1978; Schaefer 1975; Schuh 1979; Henry 1997; Grazia *et al.* no prelo). Cobben (1978) ressalta que, com exceção de caracteres das glândulas odoríferas das ninfas, ovos e adultos forneceram a maior parte dos caracteres em filogenias de categorias superiores em Heteroptera. Amplas revisões da morfologia dos ovos de Heteroptera (Southwood 1956b; Cobben 1968) forneceram a base para a utilização dessa fase na sistemática do grupo. Cobben (1978) discute vários caracteres possivelmente importantes em estudos filogenéticos que considerem o estágio ninfal.

#### Pentatomidae

Entre as quatro maiores e mais diversas famílias de Heteroptera, Pentatomidae reúne os insetos popularmente conhecidos como percevejos-do-mato, fede-fedes, maria-fedidas ou *stink bugs* (Borror & DeLong 1969; Schuh & Slater 1995; Grazia *et al.* 1999). São as espécies mais comuns e abundantes dentre as que produzem um odor desagradável. Glândulas odoríferas estão presentes em ninfas e adultos, localizadas, respectivamente, no dorso abdominal e no metatórax (Schuh & Slater 1995; Triplehorn & Johnson 2005).

Esta família constitui um grupo monofilético, incluindo sete subfamílias e mais de 760 gêneros e 4.100 espécies no mundo (Schuh & Slater 1995; Grazia *et al.* no prelo). As subfamílias Asopinae, Discocephalinae, Edessinae, Pentatominae e

Stirotarsinae ocorrem na região neotropical (Schuh & Slater 1995). Os pentatomídeos são facilmente reconhecidos pelo tamanho médio a grande (4-20 mm); forma geral do corpo oval ou elíptica, mais ou menos achatada dorso-ventralmente; antenas com cinco artículos (algumas espécies com quatro); escutelo amplo e triangular, e tarsos com três tarsômeros (Schuh & Slater 1995).

A maioria das espécies é fitófaga e utiliza principalmente as partes reprodutivas (frutos imaturos e sementes) de suas plantas hospedeiras (Schuh & Slater 1995; Panizzi 1997; Schaefer 2003). A família tem importância econômica na medida em que muitas de suas espécies são citadas sobre plantas cultivadas; algumas têm status de pragas agrícolas (Panizzi *et al.* 2000). A subfamília Asopinae compreende exclusivamente percevejos predadores, principalmente de larvas de lepidópteros e coleópteros; algumas de suas espécies são incluídas em programas de controle biológico de pragas (DeClercq 2000).

Os ovos de Pentatomidae foram descritos por mais autores e para mais espécies que aqueles de qualquer outra família de Heteroptera (Southwood 1956b; Hinton 1981); vários aspectos de sua morfologia já foram amplamente discutidos (Heidemann 1911; Esselbaugh 1946; Southwood 1956b; Cobben 1968; Hinton 1981). Estudos recentes em microscopia eletrônica de varredura vêm permitindo a revisão da nomenclatura adotada e a identificação de padrões morfológicos para a família, gêneros e mesmo espécies (Lambdin & Lu 1984; Candan & Suludere 1999a, 1999b, 2006; Suludere *et al.* 1999; Bundy & McPherson 2000; Candan *et al.* 2001, 2005; Wolf & Reid 2001, 2004; Wolf *et al.* 2002).

Os ovos caracteristicamente têm forma de barril ou são ovóides ou elipsoidais e apresentam alto grau de ornamentação (Heidemann 1911; Esselbaugh 1946; Yonke 1991). O cório, camada externa do ovo secretada pelas células foliculares, deriva sua



esculturação do arranjo dessas células e pode ser liso, granuloso, espinhoso ou reticulado (Heidemann 1911; Esselbaugh 1946; Southwood 1956b; Margaritis 1985; Javahery 1994). Na maioria das espécies, o cório é transparente, derivando sua coloração do conteúdo do ovo (Esselbaugh 1946; Brailovsky *et al.* 1992; Candan & Suludere 1999b); a presença de pigmento no cório, tornando-o opaco, é mais rara (Esselbaugh 1946). Ovos férteis geralmente mudam de cor ao longo do desenvolvimento (Esselbaugh 1946; Brailovsky *et al.* 1992; Javahery 1994; Bundy & McPherson 2000).

Uma área apical “destacável” – pseudopérculo (Southwood 1956b) ou opérculo (Wolf & Reid 2001) – parece estar sempre presente nos ovos de Pentatomidae (Heidemann 1911; Esselbaugh 1946; Brailovsky *et al.* 1992; Candan & Suludere 1999b). Consiste na modificação do pólo anterior do ovo, separada do restante do cório por uma linha de fraqueza estrutural; sua função é fornecer uma abertura adequada para a eclosão da ninfa quando esta força sua saída (Esselbaugh 1946; Southwood 1956b).

Processos aero-micropilares também estão universalmente presentes na família, localizados no pólo anterior e arranjados em um círculo externo à sutura opercular (Esselbaugh 1946; Javahery 1994). São formados por um canal central para a passagem dos espermatozoides e uma estrutura porosa para a troca gasosa do ovo (Southwood 1956b; Cobben 1968; Hinton 1981; Javahery 1994). Sua forma, tamanho e número variam amplamente na família (Heidemann 1911; Esselbaugh 1946; Southwood 1956b; Hinton 1981; Javahery 1994).

Com o desenvolvimento do embrião, concomitantemente com o aparecimento dos olhos, torna-se visível sob o opérculo uma estrutura em forma de “T”, acinzentada, castanha ou negra (Esselbaugh 1946; Southwood 1956b; Javahery 1994). Essa estrutura,

denominada “egg-burster” ou *ruptor ovis* deriva do tegumento embrionário e tem a função de auxiliar a eclosão da ninfa (Esselbaugh 1946; Southwood 1956b; Hinton 1981; Wolf & Reid 2001). Esta estrutura descansa sobre o dorso da ninfa e é pressionada contra o pólo anterior do ovo pela pressão hidrostática interna na cabeça e protórax da ninfa no momento da eclosão, levando o opérculo a se abrir (Southwood 1956b; Javahery 1994; Candan & Suludere 1999b).

O estágio ninfal em Pentatomidae apresenta cinco ínstars, os quais podem ser reconhecidos por diferenças no tamanho (especialmente na largura da cabeça), na coloração, na presença e distribuição das pontuações e no grau de desenvolvimento dos primórdios do escutelo e das pterotecas no primeiro e segundo segmentos torácicos (DeCoursey & Esselbaugh 1962; Jones & Coppel 1963; Brailovsky *et al.* 1992). A morfologia geral das ninfas dos pentatomídeos já foi descrita em detalhes por DeCoursey & Esselbaugh (1962), Yonke (1991) e Brailovsky *et al.* (1992); trabalhos posteriores corroboram essas características, auxiliando no seu reconhecimento e identificação (Costa *et al.* 2006).

As ninfas têm forma oval ou elíptica, antenas com quatro segmentos, ocelos ausentes e tarsos com dois tarsômeros (Schuh & Slater 1995). As pterotecas e o escutelo começam a se desenvolver no 3<sup>o</sup> instar, mas apenas a partir do 4<sup>o</sup> instar se tornam evidentes. No 5<sup>o</sup> instar, as pterotecas são mais desenvolvidas, atingindo, em comprimento, o terceiro segmento abdominal.

Outra característica do estágio ninfal dos pentatomídeos é a presença de duas séries de placas abdominais dorsais bastante esclerotizadas: uma série mediana e outra lateral (DeCoursey & Esselbaugh 1962; Brailovsky *et al.* 1992). As três primeiras placas medianas portam as aberturas das glândulas odoríferas; é característica

diagnóstica das ninfas de Pentatomidae a presença de glândulas odoríferas dorso-abdominais pareadas entre os segmentos III/IV, IV/V e V/VI (Schuh & Slater 1995). As demais características que permitem diferenciar as ninfas dessa família de outros pentatomóideos são: cabeça tão ou mais longa que larga, tergos abdominais anteriores não divididos pelo mesonoto e abertura das glândulas odoríferas em locais similares nos respectivos tergos (Yonke 1991).

As fêmeas de Pentatomidae depositam seus ovos em grupos, geralmente sobre as folhas da planta hospedeira, com o pólo posterior do embrião voltado para o substrato. Um material adesivo secretado pela fêmea garante a fixação dos ovos uns aos outros e ao substrato (Esselbaugh 1946; Southwood 1956b; Cobben 1968; Hinton 1981; Javahery 1994; Candan *et al.* 2001). O número de ovos por postura pode ser consideravelmente fixo em uma espécie em decorrência do número de ovariolos por ovário (Javahery 1994) e da estratégia de oviposição (Kiritani & Hokio 1965). O número de ovos por postura em Pentatomidae varia de 10 a 100, mas números de 10, 12, 14, 21 e 28 são mais comuns (Javahery 1994). O tempo de incubação dos ovos e de desenvolvimento das ninfas é bastante variável e sofre influência do alimento e das condições de temperatura, umidade e fotoperíodo (Slansky & Panizzi 1987).

Poucas chaves de identificação para os imaturos de Pentatomidae estão disponíveis (Esselbaugh 1946; DeCoursey & Allen 1968; Hinton 1981; Saini 1984, 1989; Bundy & McPherson 2000). Embora a identificação em nível específico com base no estágio ninfal seja considerada problemática (Bunde 2005; Costa *et al.* 2006), estudos vêm apontando caracteres que possibilitam identificações em nível genérico e até específico com base em ovos e ninfas de Pentatomidae (Lambin & Lu 1984; Candan *et al.* 2001; Schwertner *et al.* 2002).

Yonke (1991) considera a biologia e os estágios imaturos de Pentatomidae provavelmente melhor conhecidos que qualquer outra família de Heteroptera; porém, este conhecimento está geralmente restrito às espécies de importância econômica (Esselbaugh 1946, 1948; DeCoursey & Esselbaugh 1962; Brailovsky *et al.* 1992; Bundy & McPherson 2000). A Tabela I evidencia a relativa escassez de espécies que possuem descrições formais de seus ovos e ninfas.

Gênero *Chinavia* Orian, 1965

Descrito para incluir nove espécies africanas de percevejos-verdes, até recentemente *Chinavia* era tratado como subgênero de *Acrosternum* Fieber, 1860 (Rolston 1983). Em estudo sobre a sistemática desse grupo de pentatomídeos, Schwertner (2005) indica *Chinavia* como gênero válido, corroborando as propostas de Orian (1965), Day (1965), Roche (1977) e Ahmad (1996).

O gênero conta atualmente com 84 espécies descritas, distribuídas nas regiões Afrotropical, Neártica e Neotropical (Grazia *et al.* 2006; Schwertner & Grazia 2006). A redefinição dos limites do gênero, revisão das espécies e sua posição taxonômica dentro da subfamília Pentatominae estão em desenvolvimento (C. F. Schwertner, comunicação pessoal).

As espécies de *Chinavia* são bastante comuns, de tamanho médio a grande e coloração predominantemente verde (Schwertner & Grazia 2006); pertencem ao grupo de táxons conhecidos popularmente como percevejos-verdes (Buzzi 1994). Esses percevejos fitófagos são considerados, em geral, polípagos (Panizzi *et al.* 2000); no entanto Panizzi (1997) menciona que as espécies parecem apresentar preferência por leguminosas (Fabaceae). Várias espécies têm registro sobre plantas cultivadas; algumas são consideradas pragas secundárias ou esporádicas (Panizzi 1997; Panizzi *et al.* 2000).

Apesar da grande diversidade do gênero e de sua importância agrícola, a maioria das espécies é conhecida apenas pela descrição dos adultos. Aspectos morfológicos dos ovos e/ou ninfas são conhecidos para *Chinavia abnormis* (Berg, 1892), *Chinavia armigera* (Stål, 1859), *Chinavia bella* (Rolston, 1983), *Chinavia erythrocnemis* (Berg, 1878), *Chinavia herbida* (Stål, 1859), *Chinavia hilaris* (Say, 1831), *Chinavia impicticornis* (Stål, 1872), *Chinavia marginata* (Palisot de Beauvois, 1805), *Chinavia obstinata* (Stål, 1860), *Chinavia scutellata* (Distant, 1890) e *Chinavia ubica* (Rolston, 1983) (Whitmarsh 1917; Pennington 1918; Esselbaugh 1946; DeCoursey & Esselbaugh 1962; Miner 1966; Grazia *et al.* 1982; Saini 1984, 1989; Vecchio *et al.* 1988; Brailovsky *et al.* 1992; Bundy & McPherson 2000; Schwertner *et al.* 2002; Wolf *et al.* 2002, 2003; Matesco *et al.* 2003, 2006).

A biologia de algumas espécies de *Chinavia* já foi estudada por diversos autores, quer aliada à descrição das ninfas (Whitmarsh 1917; Miner 1966; Brailovsky *et al.* 1992; Matesco *et al.* 2003), quer relacionada a diversos aspectos dos estágios ninfal e adulto (Sailer 1953; Lockwood & Story 1985; Simmons & Yeargan 1988a, 1988b; Javahery 1990; Hallman *et al.* 1992; LaPorta & Avalos 1993; Avalos & LaPorta 1996; McPherson & Tecic 1997; Schwertner 2001).

*Chinavia pengue* (Rolston, 1983) ocorre no sul do Brasil (SC, RS) e Argentina (Rolston 1983; Link & Grazia 1987), onde é bastante comum. Registros de plantas hospedeiras incluem soja (*Glycine max* [L.] Merrill, Fabaceae), tremoço branco (*Lupinus albus* L., Fabaceae) e colza (*Brassica napus* L., Brassicaceae) (Link & Grazia 1987). O adulto mede entre 11 e 13 mm e pode ser reconhecido pela coloração vermelha das margens do corpo, ausência de manchas junto aos ângulos basais do escutelo, incisuras do ventre abdominal bem marcadas e características da genitália do macho (Rolston 1983; Schwertner & Grazia submetido).

*Chinavia longicorialis* (Breddin, 1901) ocorre no sul do Brasil (RS), Argentina e Uruguai (Link & Grazia 1983; Rolston 1983). No estágio adulto, mede cerca de 12-13 mm e se distingue das demais espécies do gênero pelo espinho abdominal longo, forma do cório, presença de calo amarelo junto ao espiráculo e caracteres da genitália do macho (Rolston 1983; Schwertner & Grazia submetido).

*Chinavia musiva* (Berg, 1878) ocorre na Argentina e Uruguai (Rolston 1983). A espécie mede entre 10 e 13 mm e é facilmente reconhecida no estágio adulto pelo padrão de coloração do corpo (verde-claro com máculas negras), presença de bordos negros em ambos os lados das suturas transversais do conexivo e bandas negras nos fêmures (Rolston 1983; Schwertner & Grazia submetido).

## Objetivos

Os objetivos deste trabalho foram: 1) atualizar e incrementar o conhecimento sobre os estágios imaturos de Pentatomidae, com ênfase no gênero *Chinavia*; 2) descrever e ilustrar a morfologia externa do ovo e dos cinco ínstars de *Chinavia pengue*, *Chinavia longicorialis* e *Chinavia musiva*; 3) abordar aspectos da biologia dessas mesmas espécies; 4) investigar a morfologia externa dos ovos dessas espécies de *Chinavia* e outras 11 espécies de Pentatomidae em microscopia eletrônica de varredura, buscando identificar padrões em nível de tribo, gênero e espécie; 5) discutir os resultados obtidos com aqueles encontrados na literatura.

## Material e Métodos

### Organização da dissertação

A dissertação está organizada em cinco partes: a primeira corresponde à introdução geral, em que é feita a revisão da literatura, explicitação dos objetivos e síntese dos resultados obtidos. Os capítulos 1 a 4 correspondem aos trabalhos a serem enviados para publicação e, exceto o capítulo 2, estão redigidos conforme as normas da Revista Brasileira de Entomologia (Anexo I). O capítulo 1 “Descrição dos estágios imaturos e biologia de *Chinavia pengue* (Hemiptera, Pentatomidae)” já foi submetido à publicação. O capítulo 2 “Morfologia e biologia dos estágios imaturos de *Chinavia longicorialis* (Breddin) (Hemiptera: Pentatomidae)” será submetido à Neotropical Entomology e está redigido conforme as normas dessa revista (Anexo II).

### Desenvolvimento do trabalho

Os dados utilizados neste trabalho foram baseados no estudo da morfologia geral de ovos e ninfas de três espécies de *Chinavia* e na morfologia externa dos ovos de 14 espécies de Pentatomidae em microscopia eletrônica de varredura. Os espécimes são provenientes de coletas a campo pelos projetos: “Biodiversidade de Insetos no Rio Grande do Sul” (Grazia 2001) no Parque Estadual do Espinilho (Barra do Quaraí) e Serra do Sudeste (Canguçu e Caçapava do Sul) e “Diversidade de Insetos no Rio Grande do Sul: Mata Atlântica” (Grazia 2004), na Floresta Nacional de São Francisco de Paula e Vale do rio Maquiné, além de coletas em Santa Catarina.

Os insetos coletados em campo foram criados no laboratório em câmara climatizada (B.O.D.) sob condições controladas ( $24 \pm 1^\circ\text{C}$ ; UR  $70 \pm 10\%$ ; 12hL:12hE) e alimentados com vagens verdes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). A criação foi

acompanhada diariamente para registro dos dados biológicos e obtenção dos exemplares imaturos.

Para estudo da morfologia externa, foram separados 15 ovos e 15 ninfas de cada instar das três espécies de *Chinavia* estudadas, conservados em álcool etílico 70%. Os termos instar, estágio e estágio foram utilizados segundo Carlson (1983). A nomenclatura adotada nas descrições seguiu Wolf *et al.* (2002) para os ovos e Schwertner *et al.* (2002) e Matesco *et al.* (2006) para as ninfas.

Os desenhos foram elaborados com auxílio de câmara clara acoplada ao estereomicroscópio e coloridos no programa Adobe Photoshop<sup>®</sup>. As imagens foram realizadas com auxílio de máquina fotográfica digital. A obtenção de medidas foi feita mediante o uso de ocular de medição, e os parâmetros morfométricos seguiram Matesco *et al.* (2006). Os exemplares encontram-se depositados na Coleção Entomológica do Departamento de Zoologia da UFRGS.

Para estudo da biologia das espécies, procurou-se acompanhar as datas de posturas dos ovos e das mudas e morte das ninfas e calculou-se, quando possível, a longevidade média das fêmeas, o período de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição, o número médio de ovos por fêmea, número médio de posturas por fêmea, número médio e moda de ovos por postura e fertilidade dos ovos. Foram calculados ainda os valores médios de duração (em dias) e mortalidade do estágio de ovo e dos estádios ninfais e a razão sexual dos indivíduos que chegaram ao estágio adulto.

Para análise em microscópio eletrônico de varredura (MEV), ovos das 14 espécies de Pentatomidae foram fixados em solução contendo glutaraldeído. As amostras foram submetidas a um processo de limpeza, seguido de desidratação em série de concentração crescente de acetona, processo de ponto crítico, montagem em *stub* e



metalização com ouro. As imagens em MEV foram obtidas no Centro de Microscopia Eletrônica da UFRGS (CME).

### **Resumo dos resultados**

No presente trabalho, novos registros de *C. pengue* ampliam sua distribuição para o estado do Paraná (Brasil) e Paraguai e sua ocorrência em plantas das famílias Fabaceae, Malvaceae e Solanaceae. Novos registros para *C. longicorialis* incluem os estados de São Paulo e Paraná (Brasil) e espécies de Rosaceae, Rhamnaceae e Smilacaceae como possíveis hospedeiras. A distribuição de *C. musiva* é ampliada para o estado do Rio Grande do Sul (Brasil) e sua ocorrência é registrada em plantas das famílias Fabaceae, Rutaceae e Anacardiaceae.

As ninfas de 1<sup>o</sup> instar das espécies de *Chinavia* possuem uma mancha ovalada no dorso da cabeça e, às vezes, do tórax. Há considerável dificuldade na identificação específica nesse instar. *C. pengue* pode ser reconhecida pela coloração laranja-avermelhada da mancha da cabeça e tórax e pelas manchas abdominais brancas (4+4 laterais e uma mediana). Em *C. longicorialis*, é característica exclusiva a presença de manchas alaranjadas na margem lateral dos segmentos torácicos. Em *C. musiva*, a mancha alaranjada do dorso não se estende ao tórax, e o abdome apresenta um padrão de coloração variegado.

No 2<sup>o</sup> ao 5<sup>o</sup> ínstars, características exclusivas das ninfas de *C. pengue* são a coloração laranja-avermelhada das manchas do pro- e mesotórax e das placas abdominais laterais. A partir do 3<sup>o</sup> instar, caráter diagnóstico de *C. longicorialis* são as manchas abdominais brancas nitidamente divididas pelas pseudo-suturas do abdome; podem ocorrer formas claras e escuras (3<sup>o</sup> ao 5<sup>o</sup> ínstars). Em *C. musiva*, características

exclusivas são: textura fosca da cabeça e tórax, padrão de coloração variegado do abdome e aberturas das glândulas odoríferas em tubérculos conspícuos junto a segunda e terceira placas abdominais medianas.

O número mais freqüente de ovos por postura em *C. pengue* e *C. longicorialis* é 14, que é o padrão encontrado em Pentatomidae. Em *C. musiva* são mais freqüentes posturas com 14 e 42 ovos. A duração média da fase imatura (ovo a adulto) foi de 45,7 dias em *C. pengue*, 39,4 d. em *C. longicorialis* e 52 d. em *C. musiva*, resultados similares aos obtidos para várias espécies de *Chinavia* criadas em condições semelhantes de temperatura e alimento. Constatou-se que feijão foi um alimento adequado para *C. pengue*, porém inadequado para os imaturos de *C. longicorialis*. Para *C. musiva*, o desempenho reprodutivo das fêmeas sugere que hospedeiras silvestres possam ser essenciais em seu ciclo de vida.

Os ovos dos 14 pentatomídeos neotropicais investigados em estereomicroscopia óptica e em microscopia eletrônica de varredura apresentam características compatíveis com aquelas já descritas para outros representantes da família. Os ovos da maioria das espécies têm forma de barril, medem entre 0,9 x 0,9 mm e 2,1 x 1,7 mm e possuem entre 10 e 86 processos aero-micropilares. Os ovos de *Euschistus* spp., *Loxa deducta* e *Pallantia macunaima* possuem cório do tipo espinhoso; em *Chinavia* spp. e *Grazia tinctoria*, o cório é reticulado; em *C. musiva*, *Odmalea basalis* e *Edessa meditabunda* é granuloso, e em *Thyanta humilis* é do tipo “salebrose”. Caracteres como padrão de esculturação do cório e número de processos aero-micropilares são conservados em nível genérico, exceto no gênero *Chinavia*, devido aos caracteres exclusivos de *C. musiva*. Não foram identificadas, entretanto, características compartilhadas por todos os táxons em nível de tribo.

## Referências

- Adams, M. E. 2003. Hormonal control of development, p. 300–305. *In*: V. H. Resh & R. T. Cardé (eds.). **Encyclopedia of insects**. Amsterdam, Academic Press, 1266 p.
- Ahmad, I. 1996. A revision of the green stink bug tribe Pentatomini Leach (Hemiptera: Pentatomidae: Pentatominae) from Indo-Pakistan subcontinent with special reference to their cladistics. **Proceedings of Pakistan Congress of Zoology** 16: 41–86.
- Ashe, J. S. 2005. Phylogeny of the tachyporine group subfamilies and “basal” lineages of the Aleocharinae (Coleoptera: Staphylinidae) based on larval and adult characteristics. **Systematic Entomology** 30: 3–37.
- Avalos, D. S. & N. C. LaPorta. 1996. Biología de *Acrosternum bellum* Rolston, 1983 (Hemiptera, Pentatomidae). **Agriscientia** 13: 25–30.
- Borror, D. J. & DeLong, D. M. 1969. **Introdução ao Estudo dos Insetos**. São Paulo, Editora Edgar Blücher Ltda, 653 p.
- Brailovsky, H.; L. Cervantes & C. Mayorga. 1992. **Hemiptera: Heteroptera de México. XLIV - Biología, estadios ninfales y fenología de la tribu Pentatomini (Pentatomidae) en la Estación de Biología Tropical “Los Tuxtlas”, Veracruz**. México, UNAM, 204 p. (Publicaciones Especiales No. 8)
- Brown, Jr., K. S. & A. V. L. Freitas. 1994. Juvenile stages of Ithomiinae: overview and systematics (Lepidoptera: Nymphalidae). **Tropical Lepidoptera** 5: 9–20.
- Bunde, P. R. S. 2005. **Levantamento da diversidade de percevejos-do-mato (Heteroptera: Pentatomoidea) na Serra do Sudeste, Rio Grande do Sul, Brasil**. Porto Alegre, Dissertação de Mestrado, UFRGS, 63 p.

- Bundy, C. S. & R. M. McPherson. 2000. Morphological examination of stink bug (Heteroptera: Pentatomidae) eggs on cotton and soybeans, with a key to genera. **Annals of the Entomological Society of America** **93**: 616–624.
- Buzzi, Z. J. 1994. **Coletânea de nomes populares de insetos do Brasil**. Curitiba, UFPR, 230 p.
- Candan, S. & Z. Suludere. 1999a. External morphology of eggs of *Carpocoris pudicus* (Poda, 1761) (Heteroptera, Pentatomidae). **Journal of the Entomological Research Society** **1**: 21–26.
- Candan, S. & Z. Suludere. 1999b. Chorionic structure of *Graphosoma lineatum* (Linneaus, 1758) (Heteroptera, Pentatomidae). **Journal of the Entomological Research Society** **1**: 1–7.
- Candan, S.; Z. Suludere & S. Kiyak. 2001. External morphology of eggs of *Codophila varia* (Fabricius, 1787) (Heteroptera: Pentatomidae). **Journal of the Entomological Research Society** **3**: 33–39.
- Candan, S.; Z. Suludere & F. Açıköz. 2005. Chorion morphology of eggs of the North American stink bug *Euschistus variolarius* (Palisot de Beauvois, 1817) (Heteroptera: Pentatomidae): a scanning electron microscopy study. **Entomological News** **116**: 177–182.
- Candan, S. & Z. Suludere. 2006. Chorion morphology of eggs of *Aelia albovittata* Fieber, 1868 and *Aelia rostrata* Boheman, 1852 (Heteroptera: Pentatomidae). **Journal of the Entomological Research Society** **8**: 61–71.
- Carlson, R. W. 1983. Instar, stadium, and stage: definitions to fit usage. **Annals of the Entomological Society of America** **76**: 319.

- Cobben, R. H. 1968. **Evolutionary trends in Heteroptera. Part I Eggs, architecture of the shell, gross embryology and eclosion.** Wageningen, Agricultural Research Reports 707, 475 p.
- Cobben, R. H. 1978. **Evolutionary trends in Heteroptera Part II. Mouthpart-structures and feeding strategies.** Wageningen, Mededelingen Landbouwhogeschool 78-5, 407 p.
- Costa, C.; S. Ide & C. E. Simonka. 2006. **Insetos imaturos. metamorfose e identificação.** Ribeirão Preto, Holos, 249 p.
- Day, G. M. 1965 (1964). Revision of *Acrosternum auctt. nec* Fieber from Madagascar. **Annals and Magazine of Natural History** 7: 559–565.
- DeClercq, P. 2000. Predaceous stink bugs (Pentatomidae: Asopinae), p. 737–789. *In*: C. W. Schaefer & A. R. Panizzi (eds.). **Heteroptera of economic importance.** Boca Raton, CRC Press, 828 p.
- DeCoursey, R. M. & C. O. Esselbaugh. 1962. Descriptions of the nymphal stages of some North American Pentatomidae (Hemiptera-Heteroptera). **Annals of the Entomological Society of America** 55: 323–342.
- DeCoursey, R. M. & R. C. Allen. 1968. A generic key to the nymphs of the Pentatomidae of the Eastern United States (Hemiptera: Heteroptera). **The University of Connecticut Occasional Papers** 1: 141–151.
- Esselbaugh, C. O. 1946. A study of the eggs of the Pentatomidae. **Annals of the Entomological Society of America** 39: 667–691.
- Esselbaugh, C. O. 1948. Notes on the bionomics of some Midwestern Pentatomidae. **Entomologica Americana** 28: 1–73.
- Freitas, A. V. L. 2006. Immature stages of *Adelpha malea goyama* Schaus (Lepidoptera: Nymphalidae, Limenitidinae). **Neotropical Entomology** 35: 625–628.

- Grazia, J. (coord.) 2001. **Biodiversidade de Insetos no Rio Grande do Sul**. Projeto contemplado pelo Edital Universal 1/2001, CNPq.
- Grazia, J. (coord.) 2004. **Diversidade de Insetos no Rio Grande do Sul: Mata Atlântica**. Projeto contemplado pelo Edital Universal 19/2004, CNPq.
- Grazia, J.; M. C. del Vecchio & R. Hildebrand. 1982. Estudo das ninfas de pentatomídeos (Heteroptera) que vivem sobre soja [*Glycine max* (L.) Merrill]: IV – *Acrosternum impicticorne* (Stål, 1872). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil 11**: 261–268.
- Grazia, J.; N. D. F. Fortes & L. A. Campos. 1999. Superfamília Pentatomoidea, p. 101–112. *In*: C. R. F. Brandão & E. M. Canello (eds.). **Invertebrados Terrestres**. Vol. V. Biodiversidade do Estado de São Paulo. Síntese do conhecimento ao final do século XXI (C. A. Joly & C. E. M. Bicudo, orgs.). São Paulo, FAPESP, 279 p.
- Grazia, J.; C. F. Schwertner & A. Ferrari. 2006. Description of five new species of *Chinavia* Orian (Hemiptera, Pentatomidae, Pentatominae) from western and northwestern South America, p. 423–434. *In*: W. Rabitsch (ed.). **Hug the bug – For love of true bugs. Festschrift zum 70 Geburtstag von Ernst Heiss**. Denisia 19, 1184 p.
- Grazia J.; R. T. Schuh & W. C. Wheeler. no prelo. Phylogenetic relationships of family groups in Pentatomoidea based on morphology and DNA sequences (Insecta: Heteroptera). **Cladistics**.
- Hallman, G. J.; C. G. Morales & M. C. Duque. 1992. Biology of *Acrosternum marginatum* (Heteroptera: Pentatomidae) on common beans. **Florida Entomologist 75**: 190–196.

- Heidemann, O. 1911. Some remarks on the eggs of North American species of Hemiptera-Heteroptera. **Proceedings of the Entomological Society of Washington** **13**: 128–140.
- Henry, T. J. 1997. Phylogenetic analysis of family groups within the Infraorder Pentatomomorpha (Hemiptera: Heteroptera) with emphasis on the Lygaeoidea. **Annals of the Entomological Society of America** **90**: 275–301.
- Hinton, H. E. 1981. **Biology of insect eggs**. New York, Pergamon Press, 3 vols, 1125 p.
- Javahery, M. 1990. Biology and ecological adaptation of the green stink bug (Hemiptera: Pentatomidae) in Québec and Ontario. **Annals of the Entomological Society of America** **83**: 201–206.
- Javahery, M. 1994. Development of eggs in some true bugs (Hemiptera: Heteroptera) Part I. Pentatomoidea. **Canadian Entomologist** **126**: 401–433.
- Jones, P. A. & H. C. Coppel. 1963. Immature stages and biology of *Apateticus cynicus* (Say) (Hemiptera: Pentatomidae). **The Canadian Entomologist** **95**: 770–779.
- Kiritani, K. & N. Hokyo. 1965. Variation of egg mass size in relation to the oviposition pattern in Pentatomidae. **Kontyu** **33**: 427–432.
- Lambdin, P. L. & G. Q. Lu. 1984. External morphology of eggs of the spined soldier bug, *Podisus maculiventris* (Say) (Hemiptera: Pentatomidae). **Proceedings of the Entomological Society of Washington** **86**: 374–377.
- LaPorta, N. C. & D. S. Avalos. 1993. Aspectos biológicos de *Acrosternum apicicorne* (Spinola, 1862) (Hemiptera, Pentatomidae). **Agriscientia** **10**: 45–49.
- Leston, D., J. G. Pendergrast & T. R. E. Southwood. 1954. Classification of the terrestrial Heteroptera (Geocorisae). **Nature** **174**: 91–94.
- Leston, D. & G. G. E. Scudder. 1956. A key to larvae of the families of British Hemiptera-Heteroptera. **The Entomologist** **89**: 223–231.

- Link, D. & J. Grazia. 1983. Pentatomídeos capturados em armadilha luminosa, em Santa Maria, RS, Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil 12**: 123–125.
- Link, D. & J. Grazia. 1987. Pentatomídeos da região central do Rio Grande do Sul (Heteroptera). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil 16**: 115–129.
- Lockwood, J. A. & R. N. Story. 1985. The diurnal ethology of the adult green stink bug, *Acrosternum hilare*, in senescing soybeans. **Journal of Entomological Science 20**: 69–75.
- Malipatil, M. B. & R. Kumar. 1975. Biology and immature stages of some Queensland Pentatomomorpha (Hemiptera: Heteroptera). **Journal of the Australian Entomological Society 14**: 113–128.
- Margaritis, L. H. 1985. Structure and physiology of the eggshell, p. 153–230. *In*: G. A. Kerkut & L. I. Gilbert (eds.). **Comprehensive Insect Physiology, Biochemistry and Pharmacology**. Pergamon Press, Oxford, v.1.
- Marvaldi, A. E. 1997. Higher level phylogeny of Curculionidae (Coleoptera: Curculionidae) based mainly on larval characters, with special reference to broad-nosed weevils. **Cladistics 13**: 285–312.
- Matesco, V. C.; N. D. F. Fortes & J. Grazia. 2003. Imaturos de pentatomídeos (Hemiptera, Heteroptera): morfologia e biologia de *Acrosternum obstinatum*. **Iheringia, Série Zoologia 93**: 81–88.
- Matesco, V. C.; C. F. Schwertner & J. Grazia. 2006. Descrição dos estágios imaturos de *Chinavia erythrocnemis* (Berg) (Hemiptera, Pentatomidae). **Neotropical Entomology 35**: 483–488.



- McPherson, J. E. & D. L. Tecic. 1997. Notes on the life histories of *Acrosternum hilare* and *Cosmopepla bimaculata* (Heteroptera: Pentatomidae) in Southern Illinois. **The Great Lakes Entomologist** **30**: 79–84.
- Miner, F. D. 1966. Biology and control of stink bugs on soybeans. **Arkansas Agricultural Experiment Station Bulletin** (708): 1–40.
- Nieves-Aldrey, J. L.; H. Vardal & F. Ronquist. 2005. Comparative morphology of terminal-instar larvae of Cynipoidea: phylogenetic implications. **Zoologica Scripta** **34**: 15–36.
- Orian, A. J. E. 1965. A new genus of Pentatomidae from Africa, Madagascar and Mauritius (Hemiptera). **Proceedings of the Royal Entomological Society of London** **34**: 25–29.
- Panizzi, A. R. 1997. Wild hosts of pentatomids: ecological significance and role in their pest status on crops. **Annual Review of Entomology** **42**: 99–122.
- Panizzi, A. R.; J. E. McPherson; D. J. James; M. Javahery & R. M. McPherson. 2000. Stink bugs (Pentatomidae), p. 421–474. *In*: C. W. Schaefer & A.R. Panizzi (eds.). **Heteroptera of economic importance**. Boca Raton, CRC Press, 828 p.
- Pennington, M. S. 1918. Notas sobre la larva y la pseudo-imagen de la *Nezara abnormis* Berg. **Physis** **4**: 333–334.
- Reinert, J. F.; R. E. Harbach & I. J. Kitching. 2004. Phylogeny and classification of Aedini (Diptera, Culicidae), based on morphological characters of all life stages. **Zoological Journal of the Linnean Society** **142**: 289–368.
- Ritcher, P. O. 1972. Taxonomy of immature insects – present status and future needs. **Bulletin of the Entomological Society of America** **18**: 99–101.
- Roche, P. J. L. 1977. Pentatomidae of the granitic islands of Seychelles (Heteroptera). **Revue de Zoologie Africaine** **91**: 558–572.

- Rolston, L. H. 1983. A revision of the genus *Acrosternum* Fieber, subgenus *Chinavia* Orian, in the Western Hemisphere (Hemiptera: Pentatomidae). **Journal of the New York Entomological Society** **91**: 97–176.
- Sailer, R. I. 1953. A note on the bionomics of the green stink bug. **Journal of the Kansas Entomological Society** **26**: 70–71.
- Saini, E. D. 1984. Identificación de los huevos de pentatomidos (Heteroptera) encontrados en cultivos de soja. **Idia** (425-428): 79–84.
- Saini, E. D. 1989. Clave para la identificación de las ninfas de pentatomidos encontrados en cultivos de soja. **Revista de la Sociedad Entomologica Argentina** **46**:129–139.
- Schaefer, C. W. 1975. Heteropteran trichobothria (Hemiptera, Heteroptera). **International Journal of Insect Morphology and Embryology** **4**: 193–264.
- Schaefer, C. W. 2003. Prosorrhyncha (Heteroptera and Coleorrhyncha), p. 947-965. *In*: V. H. Resh & R. T. Cardé (eds.). **Encyclopedia of insects**. Amsterdam, Academic Press, 1266 p.
- Schuh, R. T. 1979. [Book review of] Evolutionary trends in Heteroptera Part II. Mouthpart-structures and feeding strategies. – R. H. Cobben. 1978. Wageningen, Mededelingen Landbouwhogeschool 78-5. **Systematic Zoology** **28**: 653–656.
- Schuh, R. T. & J. A. Slater. 1995. **True bugs of the World (Hemiptera: Heteroptera): classification and natural history**. Ithaca, Cornell University Press, 336 p.
- Schwertner, C. F. 2001. **Efeito de plantas hospedeiras conhecidas ou em potencial sobre características ecológicas e morfológicas de *Acrosternum impicticorne* (Stål) e *A. ubicum* Rolston (Heteroptera: Pentatomidae)**. Campos dos Goytacazes, Dissertação de Mestrado, UENF, 81 p.

- Schwertner, C. F. 2005. **Filogenia e classificação dos percevejos-verdes do grupo *Nezara Amyot & Serville (Hemiptera, Pentatomidae, Pentatominae)***. Porto Alegre, Tese de Doutorado, UFRGS, 238 p.
- Schwertner, C. F.; G. S. Albuquerque & J. Grazia. 2002. Descrição dos estágios imaturos de *Acrosternum (Chinavia) ubicum* Rolston (Heteroptera: Pentatomidae) e efeito do alimento no tamanho e coloração das ninfas. **Neotropical Entomology 31**: 571–579.
- Schwertner, C. F. & J. Grazia. 2006. Descrição de seis espécies de *Chinavia* (Hemiptera, Pentatomidae, Pentatominae) da América do Sul. **Iheringia, Série Zoologia 96**: 237–248.
- Schwertner, C. F. & J. Grazia. O gênero *Chinavia* Orian (Hemiptera, Pentatomidae, Pentatominae) no Brasil, com chave pictórica para as espécies. **(submetido)**
- Simmons, A. M. & K. V. Yeargan. 1988a. Development and survivorship of the green stink bug, *Acrosternum hilare* (Hemiptera: Pentatomidae) on soybean. **Environmental Entomology 17**: 527–532.
- Simmons, A. M. & K. V. Yeargan. 1988b. Feeding frequency and feeding duration of the green stink bug (Hemiptera: Pentatomidae) on soybean. **Journal of Economic Entomology 81**: 812–815.
- Slansky, Jr., F. & A. R. Panizzi. 1987. Nutritional ecology of seed-sucking insects, p. 283–320. *In*: F. Slansky Jr. & J. G. Rodriguez (eds.). **Nutritional ecology of insects, mites, spiders and related invertebrates**. New York, Wiley, 1016 p.
- Southwood, T. R. E. 1956a. A key to determine the instar of an heteropterous larva. **The Entomologist 89**: 220–222.

- Southwood, T. R. E. 1956b. The structure of the eggs of the terrestrial Heteroptera and its relationship to the classification of the group. **Transactions of the Royal Entomological Society of London** **108**: 163–221.
- Spooner, C. S. 1938. The phylogeny of the Hemiptera based on a study of the head capsule. **University of Illinois Bulletin** **35**: 1–102.
- Stehr, F. W. 1987. **Immature insects**. Dubuque, Kendall/Hunt Publishing Company, vol. 1, 754 p.
- Suludere, Z.; S. Candan & Y. Kalender. 1999. Chorionic sculpturing in eggs of six species of *Eurydema* (Heteroptera, Pentatomidae): a scanning electron microscope investigation. **Journal of the Entomological Research Society** **1**: 27–56.
- Tauber, C. A.; M. J. Tauber & G. S. Albuquerque. 2006. *Berchmansus elegans* (Neuroptera: Chrysopidae): larval and adult characteristics and new tribal affiliation. **European Journal of Entomology** **103**: 221–231.
- Triplehorn, C. A. & N. F. Johnson. 2005. **Borror and DeLong's Introduction to the study of insects**. Belmont, Thomson Brooks/Cole, 864 p.
- van Emden, F. I. 1957. The taxonomic significance of the characters of immature insects. **Annual Review of Entomology** **2**: 91–106.
- Vecchio, M. C. del; J. Grazia & R. Hildebrand. 1988. Estudo dos imaturos de pentatomídeos (Heteroptera) que vivem sobre soja [*Glycine max* (L.) Merrill]: V – *Acrosternum bellum* Rolston, 1983 com a descrição da genitália da fêmea. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil** **17**: 467–482.
- Whitmarsh, R. D. 1917. The green soldier bug. **Ohio Agricultural Experiment Station Bulletin** **310**: 519–552.
- Wolf, W. K. & W. Reid. 2001. Egg morphology and hatching in *Mormidea pictiventris* (Hemiptera: Pentatomidae). **Canadian Journal of Zoology** **79**: 726–736.

- Wolf, K. W.; W. Reid & D. A. Rider. 2002. Eggs of the stink bug *Acrosternum (Chinavia) marginatum* (Hemiptera: Pentatomidae): a scanning electron microscopy study. **Journal of Submicroscopic Cytology and Pathology** **34**: 143–149.
- Wolf, K. W.; W. Reid & M. Schrauf. 2003. Optical illusions in scanning electron micrographs: the case of the eggshell of *Acrosternum (Chinavia) marginatum* (Hemiptera: Pentatomidae). **Micron** **34**: 57–62.
- Wolf, K. W. & W. Reid. 2004. Postdepositional dynamics of eggs of *Podisus sagitta* (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae). A light and scanning electron microscopy study. **Journal of the Entomological Research Society** **6**: 1–11.
- Yonke, T. R. 1991. Order Hemiptera, p. 22–65. *In*: F. W. Stehr. **Immature insects**. Dubuque, Kendall/Hunt Publishing Company, vol. 2, 975 p.

Tabela I. Levantamento preliminar das espécies de Pentatomidae que têm seus estágios imaturos (ovos e/ou ninfas) descritos\*.

Subfamília	Tribo**	Espécie	Ovo		Ninfa
			MEV	MO	
Asopinae		<i>Apateticus cynicus</i> (Say, 1831)		34, 35, 81	35
		<i>Arma custos</i> (Fabricius, 1794)			19
		<i>Cermatulus nasalis nasalis</i> (Westwood, 1837)			38
		<i>Cermatulus nasalis turbotti</i> Woodward, 1950			38
		<i>Euthyrhynchus floridanus</i> (Linnaeus, 1767)		60	60
		<i>Oechalia schellenbergii</i> (Guérin, 1831)			38
		<i>Perillus bioculatus</i> (Fabricius, 1775)		20, 34	18
		<i>Picromerus bidens</i> (Linnaeus, 1758)	31	34	
		<i>Pinthaeus sanguinipes</i> (Fabricius, 1781)			19
		<i>Podisus maculiventris</i> (Say, 1832)	7, 37	20, 34, 81	18
		<i>Podisus mucronatus</i> Uhler, 1897		16	16
		<i>Podisus nigrispinus</i> (Dallas, 1851)		27, 68	27, 68
		<i>Podisus placidus</i> Uhler, 1870		59	59
		<i>Podisus sagitta</i> (Fabricius, 1794)	87	87	
		<i>Stiretrus fimbriatus</i> (Say, 1828)		59	59
	<i>Troilus luridus</i> (Fabricius, 1775)	31			
Edessinae		<i>Brachystethus geniculatus</i> (Fabricius, 1787)			5
		<i>Brachystethus rubromaculatus</i> Dallas, 1851		6	6
		<i>Edessa bifida</i> (Say, 1832)	85		
		<i>Edessa meditabunda</i> (Fabricius, 1794)	48	65, 66	65, 66
		<i>Edessa rufomarginata</i> (De Geer, 1773)		21, 67	21, 67
	<i>Pantochlora vivida</i> Stål, 1870		14	14	

Pentatominae	Aeliini	<i>Aelia acuminata</i> (Linnaeus, 1758)		34	
		<i>Aelia albovittata</i> Fieber, 1868	13	13	
		<i>Aelia americana</i> Dallas, 1851		34	
		<i>Aelia furcula</i> Fieber, 1868		34	
		<i>Aelia rostrata</i> Boheman, 1852	13	13, 34	
		<i>Aelia virgata</i> (Herrich-Schäffer, 1841)		34	
		<i>Neottiglossa cavifrons</i> Stål, 1872		20	
		<i>Neottiglossa pusilla</i> (Gmelin, 1790)		34	
		<i>Neottiglossa sulcifrons</i> Stål, 1872		20	18
		<i>Neottiglossa undata</i> (Say, 1832)		34	
		Antestini	<i>Plautia stali</i> Scott, 1874		36
Carpocorini	<i>Antheminia pusio</i> (Kolenati, 1846)		32	32	
	<i>Carpocoris fuscispinus</i> (Boheman, 1851)		34		
	<i>Carpocoris pudicus</i> (Poda, 1761)	9			
	<i>Codophila varia</i> (Fabricius, 1787)	11			
	<i>Coenus delius</i> (Say, 1832)		20, 34	18	
	<i>Cosmopepla bimaculata</i> (Thomas, 1865)		20, 34, 49	18	
	<i>Dichelops furcatus</i> (Fabricius, 1775)		25	25	
	<i>Euschistus (Euschistus) bifibulus</i> (Palisot de Beauvois, 1805)			6	
	<i>Euschistus (Euschistus) heros</i> (Fabricius, 1798)			22	
	<i>Euschistus (Euschistus) ictericus</i> (Linnaeus, 1763)		53	53	
	<i>Euschistus (Euschistus) obscurus</i> (Palisot de Beauvois, 1817)	7			
	<i>Euschistus (Euschistus) quadrator</i> Rolston, 1974	7			
	<i>Euschistus (Euschistus) servus euschistoides</i> (Vollenhoven, 1868)		20, 34	18	
	<i>Euschistus (Euschistus) servus servus</i> (Say, 1832)	7	57	57	
<i>Euschistus (Euschistus) sulcatus</i> Rolston, 1971		6	6		
<i>Euschistus (Euschistus) tristigmus</i> (Say, 1831)	7	20, 34	18		

	<i>Euschistus (Euschistus) variolarius</i> (Palisot de Beauvois, 1817)	12	20, 57, 61	18, 57, 61
	<i>Euschistus (Lycipta) picticornis</i> (Stål, 1872)	48		
	<i>Euschistus (Mitripus) convergens</i> (Herrich-Schäffer, 1842)	48	15	15
	<i>Euschistus (Mitripus) hansii</i> Grazia, 1987	48	41	41
	<i>Hymenarcys aequalis</i> (Say, 1832)		20	
	<i>Hypsithocus hudsonae</i> Bergroth, 1927			38
	<i>Meneclis insertus</i> (Say, 1832)		20	18
	<i>Monteithiella humeralis</i> (Walker, 1868)	50		38, 50
	<i>Mormidea collaris</i> Dallas, 1851		6	6
	<i>Mormidea lugens</i> (Fabricius, 1775)		20, 34	18
	<i>Mormidea lunara</i> Rolston, 1978		6	6
	<i>Mormidea notulifera</i> Stål, 1860	80		80
	<i>Mormidea pama</i> Rolston, 1978	83	6	6
	<i>Mormidea quinqueluteum</i> (Lichtenstein, 1796)		42	42
	<i>Mormidea ypsilon</i> (Linnaeus, 1750)		6	6
	<i>Oebalus insularis</i> (Stål, 1872)		55	55
	<i>Oebalus poecilus</i> (Dallas, 1851)		3,29,30,72,73	3, 29, 30, 73
	<i>Oebalus pugnax</i> (Fabricius, 1775)	7	20, 58	18, 58
	<i>Oebalus ypsilongriseus</i> (De Geer, 1773)		78	79
	<i>Peribalus limbolaris</i> Stål, 1872		20	18
	<i>Proxys punctulatus</i> (Palisot de Beauvois, 1818)		6, 76	6, 76
	<i>Proxys victor</i> (Fabricius, 1775)		6	6
	<i>Sibaria engelmani</i> Rolston, 1975		6	6
	<i>Tibraca limbiventris</i> Stål, 1860		66, 75	66, 75
	<i>Trichopepla semivittata</i> (Say, 1832)		20, 34, 52	18
Chlorocorini	<i>Arvelius albopunctatus</i> (De Geer, 1773)		26, 40, 71	26, 40, 71
	<i>Arvelius porrectispinus</i> Breddin, 1909		6	6
	<i>Chlorocoris distinctus</i> Signoret, 1851			6



	<i>Loxa deducta</i> Walker, 1867	48	28	28
	<i>Loxa virescens</i> Amyot-Serville, 1843		6	6
	<i>Loxa viridis</i> (Palisot de Beauvois, 1805)		6	6
Eysarcorini	<i>Eysarcoris inconspicuus</i> (Herrich-Schaffer, 1844)		2	2
Halyini	<i>Apodiphus amygdali</i> (Germar, 1817)		34	
	<i>Brochymena arborea</i> (Say, 1825)		34	
	<i>Brochymena quadripustulata</i> (Fabricius, 1775)		17	17
Mecideini	<i>Mecidea major</i> Sailer, 1852	8		
Myrocheini	<i>Dictyotus caenosus</i> (Westwood, 1837)			38
Nezarini	<i>Acrosternum graminea</i> (Fabricius, 1787)		1	1
	<i>Aethemenes nigropunctatus</i> Signoret, 1858		39	
	<i>Brachynema germari</i> (Kolenati, 1846)		33	33
	<i>Brachynema ishiharai</i> Linnavuori, 1961		36	36
	<i>Chinavia abnormis</i> (Berg, 1892)			63
	<i>Chinavia bella</i> (Rolston, 1983)	77		77
	<i>Chinavia erythrocnemis</i> (Berg, 1878)	48	44	44
	<i>Chinavia hilaris</i> (Say, 1831)	7	20,34,56,82	18, 56, 82
	<i>Chinavia impicticornis</i> (Stål, 1872)			24
	<i>Chinavia longicorialis</i> (Breddin, 1901)	48	46	46
	<i>Chinavia marginata</i> (Palisot de Beauvois, 1805)	84, 86	6	6
	<i>Chinavia musiva</i> (Berg, 1878)	48	47	47
	<i>Chinavia obstinata</i> (Stål, 1860)	48	43	43
	<i>Chinavia pengue</i> (Rolston, 1983)	48	45	45
	<i>Chinavia scutellata</i> (Distant, 1890)		6	6
	<i>Chinavia ubica</i> (Rolston, 1983)		69	69
	<i>Chlorochroa ligata</i> (Say, 1832)		20	
	<i>Chlorochroa persimilis</i> Horvath, 1908		20	18
	<i>Chlorochroa sayi</i> (Stål, 1872)		20	

	<i>Glaucias amyoti</i> (Dallas, 1851)			38
	<i>Glaucias subpunctatus</i> (Walker, 1867)		36	36
	<i>Nezara antennata</i> Scott, 1874		36	36
	<i>Nezara viridula</i> (Linnaeus, 1758)	7	36, 64, 66	36, 38, 64,66
	<i>Palomena prasina</i> (Linnaeus, 1761)	31	34	
Pentatomini	<i>Banasa calva</i> (Say, 1832)		34	
	<i>Banasa centralis</i> Sailer, 1959		6	6
	<i>Banasa dimidiata</i> Say, 1831		34	
	<i>Banasa zeteki</i> Sailer, 1959		6	6
	<i>Grazia tincta</i> (Distant, 1890)	48		4
	<i>Pallantia macunaima</i> Grazia, 1980	48	28	28
	<i>Pellaea stictica</i> (Dallas, 1851)		6	6
	<i>Pentatoma rufipes</i> (Linnaeus, 1758)	31		
	<i>Taurocerus edessoides</i> (Spinola, 1837)		6	6
Piezodorini	<i>Piezodorus guildinii</i> (Westwood, 1837)	7	66	22, 66
	<i>Piezodorus lituratus</i> (Fabricius, 1794)	31	34	
Procliticini	<i>Odmalea basalis</i> (Walker, 1867)	48	70	70
Rynchorini	<i>Biprorulus bibax</i> Breddin, 1900	51		51
	<i>Cuspicona simplex</i> Walker, 1867	50		38, 50
Strachiini	<i>Eurydema blandum</i> Horvath, 1903	74		
	<i>Eurydema dominulus</i> (Scopoli, 1763)	31		
	<i>Eurydema fieberi</i> (Schummel, 1836)	74		
	<i>Eurydema oleraceum</i> (Linnaeus, 1758)	74	34	
	<i>Eurydema rugulosum</i> (Dohrn, 1860)	74		
	<i>Eurydema spectabile</i> (Dohrn, 1860)	74		
	<i>Eurydema ventrale</i> (Kolenati, 1846)	74		
	<i>Murgantia histrionica</i> (Hahn, 1834)		20	
	<i>Murgantia neotropicalis</i> Brailovsky, 1988			6
unplaced	<i>Arocera melanopyga</i> (Stål, 1859)		6	6

		<i>Arocera splendens</i> (Blanchard, 1840)	6	6
		<i>Thyanta calceata</i> (Say, 1832)		62
		<i>Thyanta custator</i> (Fabricius, 1803)	7	20
		<i>Thyanta humilis</i> Bergroth, 1891	48	
		<i>Thyanta perditor</i> (Fabricius, 1794)		23
Podopinae	Graphosomatini	<i>Graphosoma lineatum</i> (Linnaeus, 1758)	10	
	Podopini	<i>Amaurochrous cinctipes</i> (Say, 1828)		54

\* MEV = microscopia eletrônica de varredura; MO = microscopia óptica; números = representam as referências listadas a seguir.

\*\* A classificação para as tribos de Pentatominae e Podopinae segue a proposta de D. A. Rider, disponível no sítio <<http://www.ndsu.nodak.edu/ndsu/rider/Pentatomoidea/>>, acessado em 18.10.2006.

1. Abbas, N. & I. Ahmad. 1984. Egg and immature stages of green euryphagous bug *Acrosternum graminea* (Fabricius) (Hemiptera: Pentatomidae) with a note on its relationships. **Sind University Research Journal (Scientific Series) 16**: 101–107.
2. Ahmad, I. & N. Abbas. 1983. Eggs and immature stages of rice euryphagous bug *Eysarcoris inconspicuus* (H. Sch.) (Heteroptera: Pentatominae: Eysarcorini) with a note on its relationships. **Biologia 29**: 245–251.
3. Amaral, S. F. 1949. Biologia e importância econômica do percevejo do arroz, no Estado de S. Paulo. **O Biológico 15**: 47–58.
4. Bernardes, J. L. C.; A. Barcellos & J. Grazia. 2004. Imaturos de Pentatomoidea (Hemiptera, Heteroptera): descrição das ninfas de *Grazia tincta* (Distant, 1890). In: **Salão de Iniciação Científica 16**, Porto Alegre. (Cd-Rom)
5. Bernardes, J. L. C. & J. Grazia. 2006. Descrição morfológica das ninfas de *Brachystethus geniculatus* (Fabricius, 1787) (Hemiptera, Pentatomidae, Edessinae). In: **Congresso Brasileiro de Zoologia 26**, Londrina (Cd-Rom).
6. Brailovsky, H; L. Cervantes & C. Mayorga. 1992. **Hemiptera: Heteroptera de México XLIV Biología, estadios ninfales y fenología de la tribu Pentatomini (Pentatomidae) en la Estación de Biología Tropical "Los tuxtlas", Veracruz**. México, UNAM, 204 p. (Publicaciones Especiales No. 8)

7. Bundy, C. S. & R. M. McPherson. 2000. Morphological examination of stink bug (Heteroptera: Pentatomidae) eggs on cotton and soybeans, with a key to genera. **Annals of the Entomological Society of America** **93**: 616–624.
8. Bundy, C. S. & R. M. McPherson. 2005. Morphological examination of the egg of *Mecidea major* (Heteroptera: Pentatomidae). **Southwestern Entomologist** **30**: 41–45.
9. Candan, S. & Z. Suludere. 1999a. External morphology of eggs of *Carpocoris pudicus* (Poda, 1761) (Heteroptera: Pentatomidae). **Journal of the Entomological Research Society** **1**: 21–26.
10. Candan, S. & Z. Suludere. 1999b. Chorionic structure of *Graphosoma lineatum* (Linnaeus, 1758). **Journal of the Entomological Research Society** **1**: 1–7.
11. Candan, S.; Z. Suludere & S. Kiyak. 2001. External morphology of eggs of *Codophila varia* (Fabricius, 1787) (Heteroptera: Pentatomidae). **Journal of the Entomological Research Society** **3**: 33–39.
12. Candan, S.; Z. Suludere & F. Açikgöz. 2005. Chorion morphology of eggs of the North American stink bug *Euschistus variolarius* (Palisot de Beauvois, 1817) (Hemiptera: Pentatomidae): a scanning electron microscopy study. **Entomological News** **116**: 177–182.
13. Candan, S. & Z. Suludere. 2006. Chorion morphology of eggs of *Aelia albobittata* Fieber, 1868 and *Aelia rostrata* Boheman, 1852 (Heteroptera: Pentatomidae). **Journal of the Entomological Research Society** **8**: 61–71.
14. Cervantes, P., L. 1999. Description of the immature stages, adult morphology and biology of *Pantochlora vivida* Stal (Heteroptera: Pentatomidae: Edessinae). **Journal of the New York Entomological Society** **107**: 372–385.
15. Cohen, A. G.; V. C. Matesco & J. Grazia. 2006. Descrição dos estágios imaturos de *Euschistus (Mitripus) convergens* (Herrich-Schaffer, 1842) (Hemiptera, Pentatomidae). In: **Congresso Brasileiro de Entomologia** **21**, Recife (Cd-rom).
16. Costello, S. L.; P. D. Pratt; M. B. Rayachhetry & T.D. Center. 2002. Morphology and life history characteristics of *Podisus mucronatus* (Heteroptera: Pentatomidae). **Florida Entomologist** **85**: 344–350.
17. Cuda, J. P. & J. E. McPherson. 1976. Life history and laboratory rearing of *Brochymena quadripustulata* with descriptions of immature stages and additional notes on *Brochymena arborea* (Hemiptera: Pentatomidae). **Annals of the Entomological Society of America** **69**: 977–983.

18. DeCoursey, R. M. & C. O. Esselbaugh. 1962. Descriptions of nymphal stages of some North American Pentatomidae (Hemiptera-Heteroptera). **Annals of the Entomological Society of America** **55**: 323–342.
19. Dupuis, C. 1947. Formes préimaginales d'Hemiptères Pentatomidae. **Bulletin de la Société Entomologique de France** **52**: 54–57.
20. Esselbaugh, C. O. 1946. A study of the eggs of the Pentatomidae (Hemiptera). **Annals of the Entomological Society of America** **39**: 667–691.
21. Fortes, N. D. F. & J. Grazia. 1990. Estudo dos estágios imaturos de *Edessa rufomarginata* (De Geer, 1773) (Heteroptera - Pentatomidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil** **19**: 191–200.
22. Grazia, J.; M. C. del Vecchio; F. M. P. Balestieri & Z. A. Ramiro. 1980. Estudo das ninfas de pentatomídeos (Heteroptera) que vivem sobre soja (*Glycine max* (L.) Merrill): I - *Euschistus heros* (Fabricius, 1798) e *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil** **9**: 39–51.
23. Grazia, J.; M. C. del Vecchio; R. Hildebrand & Z. A. Ramiro. 1982a. Estudo das ninfas de pentatomídeos (Heteroptera) que vivem sobre soja [*Glycine max* (L.) Merrill]: III - *Thyanta perditor* (Fabricius, 1794). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil** **11**: 139–146.
24. Grazia, J.; M. C. del Vecchio & R. Hildebrand. 1982b. Estudo das ninfas de pentatomídeos (Heteroptera) que vivem sobre soja [*Glycine max* (L.) Merrill]: IV - *Acrosternum impicticorne* (Stal, 1872). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil** **11**: 261–268.
25. Grazia, J.; M. C. del Vecchio; C. T. Teradaira & Z. A. Ramiro. 1982c. Estudo das ninfas de pentatomídeos (Heteroptera) que vivem sobre soja [*Glycine max* (L.) Merrill]: II - *Dichelops* (*Neodichelops*) *furcatus* (Fabricius, 1775). **Anais do II Seminário Nacional de Pesquisa de Soja**, Londrina EMBRAPA-CNPSO: 92–103.
26. Grazia, J.; R. Hildebrand & A. Mohr. 1984. Estudo das ninfas de *Arvelius albopunctatus* (De Geer, 1773) (Heteroptera, Pentatomidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil** **13**: 141–150.
27. Grazia, J.; M. C. del Vecchio & R. Hildebrand. 1985. Estudo das ninfas de heterópteros predadores: I - *Podisus connexivus* Bergroth, 1891 (Pentatomidae, Asopinae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil** **14**: 303–313.

28. Grazia, J. & A. Frey-da-Silva. 2001. Descrição dos imaturos de *Loxa deducta* Walker e *Pallantia macunaima* Grazia (Heteroptera: Pentatomidae) em ligustro, *Ligustrum lucidum* Ait. **Neotropical Entomology** **30**: 73–80.
29. Greve, C.; N. D. F. Fortes & J. Grazia. 2003. Estágios imaturos de *Oebalus poecilus* (Heteroptera, Pentatomidae). **Iheringia, série Zoologia** **93**: 89–96.
30. Halteren, P. van. 1972. Some aspects of the biology of the paddy bug, *Oebalus poecilus* (Dall.), in Surinam. **Surinaam** **2**: 23–33.
31. Hinton, H. E. 1981. **Biology of insect eggs**. New York, Pergamon Press, 3 vols, 1125 p.
32. Isakov, Yu. M. 2000. Preimaginal stages of *Anthemina pusio* (Heteroptera, Pentatomidae) and peculiarities of its bionomics in Middle Asia. **Vestnik Zoologii** **14**: 49–55.
33. Isakov, Yu. M. 2002. Eggs and larvae of *Brachynema germari* (Heteroptera, Pentatomidae) in Central Asia. **Vestnik Zoologii** **36**: 89–94.
34. Javahery, M. 1994. Development of eggs in some true bugs (Hemiptera-Heteroptera). Part I. Pentatomoidea. **The Canadian Entomologist** **126**: 401–433.
35. Jones, P. A. & H. C. Coppel. 1963. Immature stages and biology of *Apateticus cynicus* (Say) (Hemiptera: Pentatomidae). **The Canadian Entomologist** **95**: 770–779.
36. Kobayashi, T. 1994. Developmental stages of *Glaucias* and its allied genera of Japan (Hemiptera: Pentatomidae) (the developmental stages of some species of the Japanese Pentatomoidea, XVIII). **Transactions of the Shikoku Entomological Society** **20**: 197–205.
37. Lambdin, P. L. & G. Q. Lu. 1984. External morphology of eggs of the spined soldier bug, *Podisus maculiventris* (Say) (Hemiptera: Pentatomidae). **Proceedings of the Entomological Society of Washington** **86**: 374–377.
38. Larivière, M. C. 1995. **Cydnidae, Acanthosomatidae and Pentatomidae (Insecta: Heteroptera): systematics, geographical distribution, and bioecology**. Lincoln, Manaaki Whenua Press, 107 p. (Fauna of New Zealand n°35)
39. Leston, D. 1955. Notes on the Ethiopian Pentatomoidea (Hem.): XVIII, the eggs of three Nigerian shieldbugs, with a tentative summary of egg forms in Pentatomoidea. **Entomologist Monthly Magazine** **91**: 33–36.
40. Martínez, L. E. & A. M. Folcia. 1999. Aspectos morfológicos y biológicos de *Arvelius albopunctatus* (De Geer, 1773) (Hemiptera: Pentatomidae). **Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas** **25**: 13–20.

41. Martins, F. S. & L. A. Campos. 2006. Morfologia e biologia dos imaturos de *Euschistus hansii* (Hemiptera, Heteroptera, Pentatomidae). **Iheringia, série Zoologia 96**: 213–218.
42. Martins, F. J. M.; M. C. del Vecchio & J. Grazia. 1986. Estudo das ninfas de pentatomídeos (Heteroptera) que vivem sobre arroz (*Oryza sativa* L.): I - *Mormidea quinqueluteum* (Lichtenstein, 1796). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil 15**: 349–359.
43. Matesco, V. C.; N. D. F. Fortes & J. Grazia. 2003. Imaturos de pentatomídeos (Hemiptera, Heteroptera): morfologia e biologia de *Acrosternum obstinatum*. **Iheringia, série Zoologia 93**: 81–88.
44. Matesco, V. C.; C. F. Schwertner & J. Grazia. 2006. Descrição dos estágios imaturos de *Chinavia erythrocnemis* (Berg) (Hemiptera: Pentatomidae). **Neotropical Entomology 35**: 483–488.
45. Matesco, V. C.; C. F. Schwertner & J. Grazia. Descrição dos estágios imaturos e biologia de *Chinavia pengue* (Hemiptera, Pentatomidae). **Revista Brasileira de Entomologia**. (submetido)
46. Matesco, V. C.; C. F. Schwertner & J. Grazia. Morfologia e biologia dos estágios imaturos de *Chinavia longicorialis* (Breddin) (Hemiptera, Pentatomidae). (em preparação a)
47. Matesco, V. C.; C. F. Schwertner & J. Grazia. Immature stages of *Chinavia musiva* (Berg, 1878): an unique pattern in the morphology of *Chinavia* Orian, 1965 (Hemiptera, Pentatomidae). (em preparação b)
48. Matesco, V. C.; B. B. R. J. Fürstenau; J. L. C. Bernardes; C. F. Schwertner & J. Grazia. Aspectos morfológicos dos ovos de Pentatomidae (Hemiptera: Heteroptera) em microscopia eletrônica de varredura (MEV). (em preparação c)
49. McDonald, F. J. D. 1968. The life history of *Cosmopepla bimaculata* (Thomas) (Heteroptera: Pentatomidae) in Alberta. **Quaestiones Entomologicae 4**: 35–38.
50. McDonald, F. J. D. & J. Grigg. 1980. The life cycle of *Cuspicona simplex* Walker and *Monteithiella humeralis* (Walker) (Hemiptera: Pentatomidae). **General and Applied Entomology 12**: 61–71.
51. McDonald, F. J. D. & J. Grigg. 1981. Life cycle of *Biprorulus bibax* Breddin (Hemiptera: Pentatomidae). **General and Applied Entomology 13**: 54–58.
52. McPherson, J. E. 1972. Laboratory rearing of *Trichoepela semivittata* (Hemiptera: Pentatomidae) on wild carrot. **Annals of the Entomological Society of America 65**: 985–987.

53. McPherson, J. E. & S. M. Paskewitz. 1984a. Life history and laboratory rearing of *Euschistus ictericus* (Hemiptera: Pentatomidae), with descriptions of immature stages. **Journal of the New York Entomological Society** **92**: 53–60.
54. McPherson, J. E. & S. M. Paskewitz. 1984b. Laboratory rearing of *Amaurochrous cinctipes* (Hemiptera: Pentatomidae: Podopinae) with descriptions of immature stages. **Journal of the New York Entomological Society** **92**: 61–68.
55. Meneses, R.; A. Garcia & A. Bisco. 1982. Estudio de la biología de *Oebalus insularis* sobre plantas de arroz. **Agrotecnica de Cuba** **14**: 153–160.
56. Miner, F. D. 1966. Biology and control of stink bugs on soybean. **Agricultural Experiment Station Arkansas Bulletin** **708**: 1–39.
57. Munyaneza, J. & J. E. McPherson. 1994. Comparative study of life histories, laboratory rearing, and immature stages of *Euschistus servus* and *Euschistus variolarius* (Hemiptera: Pentatomidae). **The Great Lakes Entomologist** **26**: 263–274.
58. Odglen, G. E. & L. O. Warren. 1962. The rice stink bug, *Oebalus pugnax* F., in Arkansas. **Arkansas Agricultural Experiment Station** **107**: 1–23.
59. Oetting, R. D. & T. R. Yonke. 1971. Immature stages and biology of *Podisus placidus* and *Stiretrus fimbriatus* (Hemiptera: Pentatomidae). **The Canadian Entomologist** **103**: 1505–1516.
60. Oetting, R. D. & T. R. Yonke. 1975. Immature stages and notes on the biology of *Euthyrhynchus floridanus* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae). **Annals of the Entomological Society of America** **68**: 659–661.
61. Parish, H. E. 1934. Biology of *Euschistus variolarius* P. De B. (Family Pentatomidae; Order Hemiptera). **Annals of the Entomological Society of America** **27**: 50–54.
62. Paskewitz, S. M. & J. E. McPherson. 1982. Descriptions of nymphal instars of *Thyanta calceata* (Hemiptera: Pentatomidae). **The Great Lakes Entomologist** **15**: 231–235.
63. Pennington, M. S. 1918. Notas sobre la larva y la pseudo-imagen de la "*Nezara abnormis*" Berg. **Physis** **4**: 332–334.
64. Rizzo, H. F. 1968. Aspectos morfológicos y biológicos de *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae). **Agronomia Tropical** **18**: 249–274.
65. Rizzo, H. F. 1971. Aspectos morfológicos y biológicos de *Edessa meditabunda* (F.) (Hemiptera, Pentatomidae). **Revista Peruana de Entomología** **14**: 272–281.



66. Rizzo, H. F. 1976. **Hemípteros de interés agrícola. Chinchas perjudiciales y chinchas benéficas para los cultivos**. Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires, 69 p.
67. Rizzo, H. F. & E. D. Saini. 1987. Aspectos morfológicos y biológicos de *Edessa rufomarginata* (De Geer) (Hemiptera, Pentatomidae). **Revista de la Facultad de Agronomía 8**: 51–63.
68. Saini, E. D. 1994. Aspectos morfológicos y biológicos de *Podisus connexivus* Bergroth (Heteroptera: Pentatomidae). **Revista de la Sociedad Entomológica Argentina 53**: 35–42.
69. Schwertner, C. F.; G. S. Albuquerque & J. Grazia. 2002. Descrição dos estágios imaturos de *Acrosternum (Chinavia) ubicum* Rolston (Heteroptera: Pentatomidae) e efeito do alimento no tamanho e coloração das ninfas. **Neotropical Entomology 31**:571–579.
70. Schwertner, C. F.; V. C. Matesco & J. Grazia. 2006. Descrição dos estágios imaturos de *Odmalea basalis* (Walker, 1867) (Hemiptera, Pentatomidae, Procliticini). *In: Congresso Brasileiro de Zoologia 26*, Londrina (Cd-Rom).
71. Siebert, M. W. 1977. Candidates for the biological control of *Solanum elaeagnifolium* Cav. (Solanaceae) in South Africa. 2. Laboratory studies on the biology of *Arvelius albopunctatus* (De Geer) (Hemiptera: Pentatomidae). **Journal of the Entomological Society of Southern Africa 40**: 165–170.
72. Silva, C. P. 1992. Aspectos biológicos básicos de *Oebalus poecilus* (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae) no estágio de ovo, em condições de laboratório. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil 21**: 225–231.
73. Squire, F. A. 1934. A study of *Mormidea poecila* Dall. **Agricultural Journal of British Guiana 4**: 245–252.
74. Suludere, Z.; S. Candan & Y. Kalender. 1999. Chorionic sculpturing in eggs of six species of *Eurydema* (Heteroptera, Pentatomidae): a scanning electron microscope investigation. **Journal of the Entomological Research Society 1**: 27–56.
75. Trujillo, M. R. 1991. Chinche grande del arroz - Biología y control. **Estacion Experimental Agropecuaria Corrientes**: 1–16.
76. Vangeison, K. W. & J. E. McPherson. 1975. Life history and laboratory rearing of *Proxys punctulatus* (Hemiptera: Pentatomidae) with descriptions of immature stages. **Annals of the Entomological Society of America 68**: 25–30.

77. Vecchio, M. C. del; J. Grazia & R. Hildebrand. 1988. Estudo dos imaturos de pentatomídeos (Heteroptera) que vivem sobre soja [*Glycine max* (L.) Merrill]: V - *Acrosternum bellum* Rolston, 1983 com a descrição da genitália da fêmea. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil 17**: 467–482.
78. Vecchio, M. C. del & J. Grazia. 1992. Estudo dos imaturos de *Oebalus ypsilon* (De Geer, 1773): I - Descrição do ovo e desenvolvimento embrionário (Heteroptera: Pentatomidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil 21**: 375–382.
79. Vecchio, M.C. del & J. Grazia. 1993. Estudo dos imaturos de *Oebalus ypsilon* (De Geer, 1773): II - Descrição das ninfas (Heteroptera: Pentatomidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil 22**: 109–120.
80. Weber, M. A.; M. C. del Vecchio & J. Grazia. 1988. Estudo dos imaturos de pentatomídeos (Heteroptera) que vivem sobre arroz (*Oryza sativa* L.): II - *Mormidea notulifera* Stal, 1860. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil 17**: 161–173.
81. Whitmarsh, R. D. 1916. Life-history notes on *Apateticus cynicus* and *maculiventris*. **Journal of Economic Entomology 9**: 51–53.
82. Whitmarsh, R. D. 1917. The green soldier bug. **Ohio Agricultural Experiment Station Bulletin 310**: 519–552.
83. Wolf, K. W. & W. Reid. 2001. Egg morphology and hatching in *Mormidea pictiventris* (Hemiptera: Pentatomidae). **Canadian Journal of Zoology 79**: 726–736.
84. Wolf, K. W.; W. Reid & D. A. Rider. 2002. Eggs of the stink bug *Acrosternum (Chinavia) marginatum* (Hemiptera: Pentatomidae): a scanning electron microscopy study. **Journal of Submicroscopic Cytology and Pathology 34**: 143–149.
85. Wolf, K. W. & W. Reid. 2003. The wart-like chorion of *Edessa bifida* (Hemiptera: Pentatomidae). **Journal of Submicroscopic Cytology and Pathology 35**:469–473.
86. Wolf, K. W.; W. Reid & M. Schrauf. 2003. Optical illusions in scanning electron micrographs: the case of the eggshell of *Acrosternum (Chinavia) marginatum* (Hemiptera: Pentatomidae). **Micron 34**: 57–62.
87. Wolf, K. W. & W. Reid. 2004. Postdepositional dynamics of eggs of *Podisus sagitta* (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae). A light and scanning electron microscopy study. **Journal of the Entomological Research Society 6**: 1–11.

## Capítulo 1

### Descrição dos estágios imaturos e biologia de *Chinavia pengue* (Hemiptera, Pentatomidae)

ABSTRACT. Description of the immature stages and biology of *Chinavia pengue* (Hemiptera, Pentatomidae). Adults of *Chinavia pengue* (Rolston, 1983) were collected in Garopaba county, SC, and used to establish a laboratory culture under controlled conditions ( $24 \pm 1^\circ\text{C}$ ;  $70 \pm 10\%$  RH; 12hL:12hD). Adults and nymphs were fed with green beans (*Phaseolus vulgaris* L.). Eggs of *C. pengue* follow the pattern of coloration, chorion sculpture, color and shape of the aero-micropylar processes described to other neotropical *Chinavia* species. The first instar has the dorsal macula of the head and thorax characteristic of *Chinavia* species. In *C. pengue*, this macula is orange-red, and the abdominal maculae (4+4 lateral maculae and one median) are white. From second to fifth instars diagnostic characteristics are orange-red maculae at pro and mesothorax, and at middle of abdominal lateral plates. There was no overlapping of the head-capsule measurements between the five instars of *C. pengue*. Each female laid a mean of  $15.9 \pm 4.18$  egg masses and  $218.8 \pm 48.60$  eggs; there was a marked peak at 14 eggs per egg mass. Mean egg fertility was  $70.0\% \pm 19.01$ ; mortality in the second to fifth stadium was  $1.6\% \pm 4.49$ . Sex ratio was 1 male: 1 female. The mean duration of the immature stage (egg to adult) was  $45.7 \pm 2.99$  days.

KEYWORDS. Developmental time; egg; external morphology; nymph; stink bug.

RESUMO. Descrição dos estágios imaturos e biologia de *Chinavia pengue* (Hemiptera, Pentatomidae). Adultos de *Chinavia pengue* (Rolston, 1983) foram coletados em Garopaba, SC, e criados em laboratório sob condições controladas ( $24 \pm 1^\circ\text{C}$ ; UR  $70 \pm 10\%$ ; 12hL:12hE). Como alimento, adultos e ninfas receberam vagens verdes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). Os ovos de *C. pengue* seguem o padrão de coloração e esculturação do cório e coloração e forma dos processos aero-micropilares descrito para as espécies neotropicais de *Chinavia*. Ninfas de 1<sup>o</sup> instar possuem uma mancha ovalada no dorso da cabeça e tórax, característica das espécies de *Chinavia*. Em *C. pengue*, essa mancha tem coloração laranja-avermelhada, e as manchas abdominais (4+4 manchas laterais e uma mediana) são brancas. Características exclusivas das ninfas de 2<sup>o</sup> a 5<sup>o</sup> ínstars de *C. pengue* são a coloração laranja-avermelhada das manchas do pro- e mesotórax e das manchas circulares no centro das placas abdominais laterais. Não se observou sobreposição nas medidas da largura da cabeça entre os cinco ínstars. Cada fêmea depositou  $15,9 \pm 4,18$  posturas e  $218,8 \pm 48,60$  ovos, sendo 14 ovos/postura o arranjo mais freqüente. A fertilidade foi de  $70,0\% \pm 19,01$ ; a mortalidade no 2<sup>o</sup> ao 5<sup>o</sup> estágio foi de  $1,6\% \pm 4,49$ . A razão sexual obtida foi de 1 macho: 1 fêmea. A duração da fase imatura (ovo a adulto) foi de  $45,7 \pm 2,99$  dias.

PALAVRAS-CHAVE. Morfologia externa; ninfa; ovo; percevejo; tempo de desenvolvimento.

Estudos morfológicos e taxonômicos em Pentatomidae têm se dirigido preferencialmente à fase adulta, apesar da reconhecida importância dos estágios imaturos para o estudo dos heterópteros em geral (Cobben 1978; Brailovsky *et al.* 1992). Para a identificação e classificação dos percevejos-do-mato, os estágios de ovo e

ninfa apresentam características relevantes em nível de família, gênero e espécie (Candan *et al.* 2001; Schwertner *et al.* 2002). A biologia de poucas espécies tem sido estudada, principalmente daquelas relacionadas a plantas cultivadas (DeCoursey & Esselbaugh 1962; Brailovsky *et al.* 1992).

O gênero *Chinavia* Orian, 1965 tem ampla distribuição geográfica e inclui atualmente mais de 80 espécies (Grazia *et al.* 2006; Schwertner & Grazia 2006). Compreende parte dos pentatomídeos conhecidos como percevejos-verdes, grupo que inclui, entre outros, espécies dos gêneros *Nezara* Amyot & Serville, 1843 e *Piezodorus* Fieber, 1860 (Buzzi 1994). Várias espécies desse grupo são registradas sobre plantas cultivadas e relacionadas como pragas primárias, secundárias ou em potencial (Panizzi *et al.* 2000). Além disso, sua diversidade e padrão de distribuição apontam esses organismos como modelos em potencial para estudos ecológicos, biogeográficos e aplicados.

Em vista da relação do gênero *Chinavia* com plantas cultivadas na região neotropical, a biologia de algumas espécies é conhecida (Brailovsky *et al.* 1992; Hallman *et al.* 1992; LaPorta & Avalos 1993; Avalos & LaPorta 1996; Matesco *et al.* 2003). Cerca de 30 espécies ocorrem no Brasil, das quais apenas cinco têm seus imaturos conhecidos (Grazia *et al.* 1982; Vecchio *et al.* 1988; Schwertner *et al.* 2002; Matesco *et al.* 2003, 2006).

*Chinavia pengue* (Rolston, 1983) foi originalmente descrita para o sul do Brasil (SC) e Argentina (Rolston 1983) e posteriormente registrada sobre plantas cultivadas no Rio Grande do Sul (Brasil): soja (*Glycine max* [L.] Merrill, Fabaceae), tremoço branco (*Lupinus albus* L., Fabaceae) e colza (*Brassica napus* L., Brassicaceae) (Link & Grazia 1987). Registros adicionais não publicados de *C. pengue* ampliam sua distribuição para o estado do Paraná (Brasil) e Paraguai e sua ocorrência em outras plantas: crotalária

(*Crotalaria mucronata* Desv., Fabaceae), algodão (*Gossypium hirsutum* L., Malvaceae) e solanácea (*Solanum* sp., Solanaceae).

O objetivo deste trabalho contempla a descrição da morfologia externa dos estágios imaturos de *C. pengue* e de aspectos da biologia da espécie, contribuindo assim para o conhecimento de *Chinavia*. Os resultados obtidos são comparados àqueles existentes na literatura sobre as demais espécies do gênero.

## MATERIAL E MÉTODOS

Adultos de *Chinavia pengue* foram coletados sobre *Crotalaria mucronata* em Garopaba, SC, em janeiro de 2004. Em laboratório, os insetos foram mantidos em câmara climatizada (B.O.D.), sob condições controladas de temperatura ( $24 \pm 1^\circ\text{C}$ ), umidade relativa do ar ( $70 \pm 10\%$ ) e fotoperíodo (12hL:12hE). A criação dos adultos e ninfas foi feita em potes plásticos (500 ml; 12 cm diâmetro superior; 7,5 cm altura), com tampa telada. Para manter a umidade no interior do pote, utilizou-se um tubo ependorf contendo água e tampado com algodão.

As posturas obtidas em laboratório foram acondicionadas em placas de Petri contendo algodão umedecido até a muda para o 2<sup>o</sup> instar, quando foram transferidas para os potes plásticos. As ninfas da mesma postura foram mantidas juntas até a emergência dos adultos. Durante a criação das ninfas e adultos, os potes plásticos foram trocados sempre que necessário.

Como alimento, ofereceram-se aos adultos e às ninfas de 2<sup>o</sup> a 5<sup>o</sup> instar vagens verdes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), como recomendado para outras espécies de *Chinavia* e outros pentatomídeos (Harris & Todd 1981; LaPorta & Avalos 1993; Avalos & LaPorta 1996). O alimento foi substituído duas vezes por semana.

Para o estudo da morfologia e dos parâmetros morfométricos, 15 exemplares de cada instar e 15 posturas foram fixados em álcool etílico 70%. Para a descrição do padrão de coloração das ninfas, foram observados indivíduos vivos. A terminologia adotada para as descrições dos ovos e das ninfas foi baseada em Wolf *et al.* (2002) e Matesco *et al.* (2006), respectivamente.

As medidas apresentadas correspondem à média  $\pm$  DP (n = 15 ovos e n = 15 ninfas de cada instar) em milímetros, tendo sido obtidas em microscópio estereoscópico com auxílio de ocular de medição. Para os ovos, foram realizadas medições da altura e largura e contagem de processos aero-micropilares. Para as ninfas, foram medidos comprimento total (CT), do ápice da cabeça à extremidade do abdome; largura total (LT), correspondendo à maior largura abdominal; comprimento da cabeça (CC); largura da cabeça ao nível médio dos olhos; distância interocular ao nível médio dos olhos (DI); comprimento dos segmentos antenais I, II, III e IV; comprimento do rostro (CR); comprimento do pronoto (CP), e largura do pronoto (LP). As medidas de comprimento foram feitas ao longo da linha mediana longitudinal da estrutura.

Fotografias foram obtidas com máquina fotográfica digital; as ilustrações foram elaboradas com auxílio de câmara clara acoplada ao estereomicroscópio. Após finalização com caneta nanquim descartável, as ilustrações foram digitalizadas e coloridas utilizando o programa Adobe Photoshop<sup>®</sup>.

Para estudo da biologia da espécie, acompanharam-se as datas de posturas das fêmeas e das mudas e morte das ninfas mediante registro diário. Calculou-se a longevidade média das fêmeas, o período de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição, o número médio de ovos por fêmea, número médio de posturas por fêmea, número médio e moda de ovos por postura. A fertilidade dos ovos foi identificada pelo

aparecimento dos olhos como um par de manchas vermelhas através do cório. Foram calculados ainda os valores médios de duração (em dias) e mortalidade do estágio de ovo, do 1º estágio e do 2º ao 5º estágio. A razão sexual foi determinada considerando o número de machos e fêmeas que chegaram ao estágio adulto.

Os espécimes estudados foram depositados na Coleção Entomológica do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

## RESULTADOS

Ovo (Fig. 1). Forma de barril; opérculo circular e convexo. Altura:  $1,8 \pm 0,05$  mm, largura:  $1,6 \pm 0,07$  mm. Superfície do cório irregularmente reticulada, de coloração castanho-clara. Processos aero-micropilares clavados, brancos, em número médio de  $70 \pm 5$  (62-81). Com o desenvolvimento do embrião, são visíveis os olhos vermelhos e o *ruptor ovis* castanho-escuro. Cada postura com  $13,7 \pm 6,87$  ovos; moda de 14 ovos por postura.

1º instar (Fig. 2, Tabs. I e II). Corpo circular e fortemente convexo, superfície do corpo lisa. Coloração geral castanho-escuro a negra, com exceção das manchas brancas abdominais e de uma mancha mediana, dorsal, alongada, laranja-avermelhada, que se estende da base da cabeça à margem posterior do metanoto. Cabeça cônica, fortemente declivente; clipeo com ápice arredondado, ultrapassando as jugas, subtriangulares. Olhos pouco mais estreitos que a largura da base do clipeo; ocelos ausentes. Antenas negras, exceto as áreas intersegmentares, que são mais claras; quatro segmentos antenais, recobertos por poucos pêlos curtos, mais densos no terceiro e no quarto segmentos. Primeiro segmento antenal mais curto que os demais; quarto segmento tão



longo quanto o segundo e terceiro juntos, estes subiguais. Rostro negro, ultrapassando a margem anterior do segundo urosternito. Tórax predominantemente escuro, com exceção da mácula mediana laranja-avermelhada; pro-, meso- e metasterno negros. Pernas negras, com pêlos curtos, mais densos e longos no ápice das tíbias e nos tarsos; tíbias aplainadas dorsalmente; tarsos com dois segmentos, um par de garras tarsais e pulvilo. Abdome predominantemente castanho-escuro, com manchas brancas constantes ao longo do desenvolvimento do instar. Placas dorso-medianas negras; as três primeiras com 1+1 aberturas das glândulas odoríferas. Placas laterais dorsais semicirculares, adjacentes à margem lateral de cada segmento, negras; placas laterais ventrais apresentando pequena reentrância ao nível do espiráculo. Manchas abdominais dorsais brancas com a seguinte distribuição: uma pequena mancha circular anterior à primeira placa mediana; 1+1 manchas circundando a primeira placa lateral; 1+1 manchas, maiores e de forma ovalada, lateralmente à primeira placa mediana; 1+1 manchas lateralmente à segunda placa mediana, menores e semicirculares, e 1+1 manchas lateralmente à terceira placa mediana, de igual forma e tamanho que as anteriores. Espiráculos ventrais do II ao VIII segmento abdominal, próximos à margem anterior das placas laterais. Do III ao VII urosternito, visíveis 1+1 tricobótrios internamente à linha dos espiráculos, próximos à margem posterior de cada segmento.

2<sup>o</sup> instar (Fig. 3, Tabs. I e II). Corpo oval e menos convexo que no instar anterior, com pontuações no dorso da cabeça, tórax e placas abdominais medianas e laterais. Coloração geral predominantemente negra, com exceção de manchas laranja-avermelhadas no tórax e manchas brancas no abdome. Cabeça menos declivente do que no instar anterior e com ápice truncado; clipeo subigual às jugas, estas mais amplas no ápice do que no primeiro instar e apresentando as margens externas da metade apical

convexas. Olhos tão largos quanto a base do clipeo. Antenas negras; primeiro segmento mais curto que os demais; segundo e terceiro subiguais em comprimento, em conjunto maiores que o quarto. Rostro negro, ultrapassando pelo menos a margem anterior do terceiro urosternito. Tórax com 1+1 manchas retangulares laranja-avermelhadas junto às margens laterais do protórax (visíveis dorsal e ventralmente); margens do pro- e mesotórax deprimidas e levemente defletidas; bordos levemente serrilhados. Pernas negras; tíbias aplainadas dorsalmente e cilíndricas ventralmente. Abdome castanho-escuro a negro; manchas junto à segunda placa mediana ausentes; manchas junto à terceira placa mediana com localização látero-posterior e forma retangular; surgimento de 1+1 manchas circulares brancas laterais à quarta placa mediana. Placas medianas e laterais negras. Ventralmente, quatro placas medianas, menores que as dorsais, nos segmentos V a VIII e 2+2 tricobótrios nos urosternitos III a VII, sendo 1+1 na linha dos espiráculos e 1+1 internamente a essa linha. Demais características conforme descrito para o 1<sup>o</sup> instar.

3<sup>o</sup> instar (Fig. 4, Tabs. I e II). Coloração e forma do corpo similares ao 2<sup>o</sup> instar. Jugas podem apresentar 1+1 faixas submarginais vermelho-escuras. Olhos mais largos que a base do clipeo. Primeiro segmento antenal mais curto que os demais; segundo e terceiro subiguais em comprimento, em conjunto maiores que o quarto. Rostro negro, ultrapassando a margem anterior do terceiro urosternito. Tórax negro, com 1+1 manchas laranja-avermelhadas no protórax e, às vezes, 1+1 manchas semicirculares de mesma coloração na margem lateral do mesotórax (ambas visíveis dorsal e ventralmente). Pernas negras. Abdome castanho-escuro, com pontuações negras também entre as placas medianas e laterais; podem estar presentes manchas semicirculares laranja-avermelhadas no centro de cada placa lateral. Ventralmente, cinco placas medianas,

menores que as dorsais, nos segmentos IV a VIII. Demais características conforme descrito para o 2<sup>o</sup> instar.

4<sup>o</sup> instar (Fig. 5, Tabs. I e II). Corpo oval a piriforme, predominantemente negro. Cabeça menos declivente do que no 3<sup>o</sup> instar; jugas vermelhas, exceto a margem negra; cabeça vermelha ventralmente. Antenas negras. Primeiro segmento antenal menor; o segundo e o quarto subiguais, e o terceiro de comprimento menor que estes. Rostro negro, ultrapassando a margem anterior do segundo urosternito. Tórax negro; pronoto trapezoidal; mesonoto retangular, levemente intumescido; margem posterior medianamente em “U” aberto, evidenciando a formação do escutelo. Pro- e mesotórax com margens laterais levemente serrilhadas. Pterotecas levemente desenvolvidas, atingindo a margem posterior do metanoto. Manchas junto às margens laterais do protórax ocupando os dois terços anteriores do segmento; manchas laterais do mesotórax sempre presentes. Pernas negras. Abdome violáceo a negro, mais claro ventralmente; pontuações mais densas que no instar anterior. Manchas semicirculares no centro de cada placa lateral sempre presentes (visíveis dorsal e ventralmente). Demais características conforme descrito para o 3<sup>o</sup> instar. Alguns exemplares podem apresentar o primeiro segmento e a metade basal do segundo segmento do rostro, assim como as coxas, os fêmures e o terço basal das tíbias despigmentados e o ventre abdominal castanho-esverdeado.

5<sup>o</sup> instar (Fig. 6, Tabs. I e II). Corpo oval a piriforme, predominantemente negro. Cabeça plana; jugas vermelho-alaranjadas, exceto a margem negra; cabeça vermelha ventralmente. Antenas predominantemente negras, com exceção do primeiro segmento que pode ser despigmentado. Primeiro segmento antenal mais curto e o segundo mais

longo que os demais; terceiro e quarto subiguais em comprimento. Rostro negro, ultrapassando a margem anterior do segundo urosternito. Tórax predominantemente negro; manchas em mesmo número e coloração que no instar anterior. Pro- e mesonoto podem se apresentar medianamente mais claros ou todo o noto torácico pode ter coloração castanho-alaranjada, exceto as manchas junto às margens. Pronoto com margens ântero-laterais levemente convexas; mesonoto mais desenvolvido; escutelo, em desenvolvimento, bem delimitado. Pterotecas bem desenvolvidas, estendendo-se além da metade do terceiro segmento abdominal, cobrindo totalmente as manchas junto à primeira placa lateral e deixando as manchas junto à primeira placa mediana parcialmente encobertas. Pro-, meso- e metasterno castanho-alaranjados. Pernas predominantemente negras, exceto metade apical das coxas, fêmures e, em alguns indivíduos, os 2/3 basais das tíbias despigmentados. Abdome dorsal violáceo a negro, densamente pontuado, com a mesma distribuição e número de manchas que o instar anterior, exceto as manchas junto à primeira placa lateral. Placas medianas podem apresentar a área central alaranjada. Abdome ventral castanho-claro; placas medianas ventrais avermelhadas. Nesse instar, ocorre o início da diferenciação de genitália externa: nas fêmeas, o urosternito VIII se apresenta fendido longitudinalmente na porção mediana; nos machos, este segmento é íntegro. Demais características conforme descrito para o 4º instar.

Biologia. Foram acompanhados, ao total, 14 casais, obtendo-se 223 posturas e 3063 ovos. As fêmeas viveram  $89,6 \pm 16,92$  dias e depositaram  $15,9 \pm 4,18$  posturas e  $218,8 \pm 48,60$  ovos. O número mais freqüente foi 14 ovos/postura (Fig. 7). O período de pré-oviposição foi  $15,8 \pm 2,55$  dias; o período de oviposição foi  $65,7 \pm 15,49$  dias, e o período de pós-oviposição foi  $8,1 \pm 6,48$  dias. A fertilidade encontrada foi de  $70,0\% \pm$

19,01; a variação do percentual de fertilidade durante o período de oviposição das fêmeas, agrupado em intervalos de classe de 15 dias a partir da data da primeira postura de cada fêmea, é apresentada na Figura 8. A mortalidade no 2<sup>o</sup> ao 5<sup>o</sup> estágio foi de 1,6% ± 4,49. A razão sexual obtida foi 1 macho: 1 fêmea. Os tempos de desenvolvimento dos diferentes ínstares de *C. pengue* são apresentados na Tabela III.

## DISCUSSÃO

Os ovos de *C. pengue* se enquadram no padrão descrito para as espécies neotropicais de *Chinavia*: cório de coloração castanho-clara, com padrão de esculturação reticulado e processos aero-micropilares numerosos (entre 50 e 90), brancos e de forma clavada (Saini 1984; Schwertner *et al.* 2002; Wolf *et al.* 2002; Matesco *et al.* 2003, 2006). Tais caracteres são compartilhados por todas as espécies de *Chinavia* nesse estágio do desenvolvimento e permitem o reconhecimento precoce do táxon. O reconhecimento específico com base nos ovos é mais difícil, embora estudos recentes em microscopia eletrônica de varredura (MEV) apontem a possibilidade de identificação de novos caracteres (Lambdin & Lu 1984; Candan & Suludere 1999; Suludere *et al.* 1999; Bundy & McPherson 2000; Candan *et al.* 2001; Wolf & Reid 2004). Até o momento, apenas *Chinavia bella* (Rolston, 1983) e *Chinavia marginata* (Palisot de Beauvois, 1805) tiveram seus ovos estudados em MEV (Vecchio *et al.* 1988; Wolf *et al.* 2002, 2003).

Com exceção de *Chinavia erythrocnemis* (Berg, 1878), as espécies conhecidas do gênero têm ovos menores que os de *C. pengue*. O número médio de processos aero-micropilares em *C. pengue* é maior que o encontrado em *Chinavia herbida* (Stål, 1859) e *Chinavia ubica* (Rolston, 1983), mas muito semelhante ao verificado nas demais

espécies (Saini 1984; Vecchio *et al.* 1988; Brailovsky *et al.* 1992; Schwertner *et al.* 2002; Matesco *et al.* 2003, 2006). Nesse estágio do desenvolvimento, *C. pengue* pode ser confundida com *Chinavia obstinata* (Stål, 1860), cujos ovos têm tamanho semelhante (1,7 por 1,3 mm) e entre 63 e 86 processos aero-micropilares (em média, 72,4) (Matesco *et al.* 2003).

No estágio ninfal, a identificação das espécies de *Chinavia* pode ser feita com base no padrão de coloração geral do corpo e no número, tamanho e coloração das manchas do *facies* dorsal dos imaturos, as quais aparecem já no 1º instar e modificam-se ao longo do desenvolvimento (Matesco *et al.* 2006).

No 1º instar, há considerável dificuldade na identificação de *C. pengue*. Neste instar, o reconhecimento do gênero é possível devido à presença de uma mancha ovalada no dorso da cabeça e do tórax em todas as espécies conhecidas de *Chinavia* (Schwertner *et al.* 2002; Matesco *et al.* 2006). Essa mancha varia, entre as espécies, na intensidade de sua coloração: é laranja-avermelhada em *C. pengue*; vermelha em *C. erythrocnemis*; alaranjada em *C. obstinata* e *C. ubica*, e amarelada nas ninfas das demais espécies com imaturos conhecidos. No abdome, um par de manchas brancas, ovaladas, lateralmente à primeira placa mediana ocorre em todas as espécies de *Chinavia*, à exceção de *C. obstinata*, em que essas manchas são amareladas. O padrão de coloração e disposição das manchas do dorso abdominal na ninfa de 1º instar de *C. pengue* assemelha-se ao descrito para *Chinavia impicticornis* (Stål, 1872), *C. bella* e *C. ubica*. O 1º instar de *C. pengue* pode ser diferenciado dessas espécies pela coloração da mancha mediana na cabeça e tórax.

A presença de apenas 1+1 tricobótrios bem desenvolvidos, internos à linha dos espiráculos, em ninfas de 1º instar e 2+2 tricobótrios nos ínstaes seguintes constitui o padrão descrito por Schaefer (1975) para Pentatomoidea e aparece como característica

de *C. pengue*. No entanto, nas espécies de *Chinavia* em que se realizaram estudos em MEV, verificou-se a presença adicional de 1+1 pré-tricobótrios, externos à linha dos espiráculos (Vecchio *et al.* 1988; Schwertner *et al.* 2002), indicando a necessidade de um amplo estudo em MEV para confirmar a presença dos pré-tricobótrios nas demais espécies.

A partir do 2<sup>o</sup> instar, todas as ninfas conhecidas de *Chinavia* apresentam uma mancha subretangular na margem lateral do protórax que, juntamente com as manchas do dorso abdominal, formam um conjunto característico de cada espécie. A partir do 3<sup>o</sup> ou, mais comumente, no 4<sup>o</sup> e 5<sup>o</sup> ínstaes, surge um par de manchas no mesotórax e uma mancha no centro de cada placa lateral do abdome, geralmente de mesma coloração que a mancha lateral do protórax.

Apenas em *C. pengue* e *C. ubica*, as manchas laterais do pro- e mesotórax e as manchas nas placas abdominais laterais têm coloração laranja-avermelhada. Nessas duas espécies, as manchas abdominais têm coloração branca, pelo menos nos ínstaes iniciais. A presença dessas manchas e a ausência de manchas nos segmentos abdominais IV e V e de manchas medianas anteriores à 2<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> placas medianas do abdome permite reconhecer *C. pengue* no estágio ninfal. Em *C. ubica*, o par de manchas lateral à primeira placa mediana tem coloração amarela a partir do 3<sup>o</sup> instar, e as manchas dorsais apresentam-se menores e mais numerosas que em *C. pengue*. Segundo Pennington (1918), as ninfas de *Chinavia abnormis* (Berg, 1892) também apresentam manchas laranja-avermelhadas no tórax e nas placas abdominais laterais, além de manchas branco-esverdeadas no abdome. No entanto, o autor não menciona os ínstaes a que se refere, o que dificulta a comparação das ninfas dessa espécie com as demais conhecidas.

Embora algumas ninfas de 4<sup>o</sup> instar de *C. pengue* exibam coloração mais clara, não foram registradas formas predominantemente claras, como descrito para outras espécies de *Chinavia* (Whitmarsh 1917; Miner 1966; Vecchio *et al.* 1988; Brailovsky *et al.* 1992; Schwertner *et al.* 2002).

Os cinco ínstaes de *C. pengue* podem ser distinguidos entre si pelas características de coloração e morfologia descritas e ilustradas, especialmente observando-se os segmentos torácicos (grau de desenvolvimento do escutelo e pterotecas). O tamanho é também um caráter importante, embora não seja totalmente preciso (DeCoursey & Esselbaugh 1962; Brailovsky *et al.* 1992). A largura da cabeça, porém, parece aumentar a uma taxa praticamente constante nos cinco ínstaes, de modo que suas medidas não se sobrepõem entre ínstaes consecutivos (Jones & Coppel 1963; Hallman *et al.* 1992). Em *C. pengue* não se observou sobreposição nas medidas da largura da cabeça entre os ínstaes (Tab. II).

O número de posturas (223) e ovos (3063) obtidos e a baixa mortalidade do 2<sup>o</sup> ao 5<sup>o</sup> estágio (1,6%) confirmam o valor nutricional de vagens de feijão para ninfas e adultos de *Chinavia*, como já evidenciado em outros estudos (Hallman *et al.* 1992; LaPorta & Avalos 1993; Avalos & LaPorta 1996), inclusive quando comparado com outras plantas hospedeiras conhecidas ou em potencial (C. F. Schwertner, observação pessoal). Os pentatomídeos fitófagos, embora sejam considerados polípagos, são mais encontrados sobre certos táxons de plantas; as espécies de *Chinavia*, bem como as espécies do gênero relacionado *Nezara*, parecem exibir preferência por leguminosas (Fabaceae) (Panizzi 1997). Além disso, esses insetos, de modo geral, apresentam melhor desempenho em plantas cultivadas que em hospedeiras silvestres (Panizzi 1997).

O número médio de posturas (15,9) e de ovos (218,8) obtidos para *C. pengue* é pelo menos duas vezes maior que o observado para a maioria das outras espécies de



*Chinavia* criadas em condições semelhantes (Miner 1966; Javahery 1990; Hallman *et al.* 1992; LaPorta & Avalos 1993; Avalos & LaPorta 1996), o que pode estar relacionado à maior longevidade das fêmeas observada no presente estudo. Apenas *C. ubica* apresenta capacidade reprodutiva equivalente (11,07 posturas/fêmea e 216,88 ovos/fêmea) e maior longevidade (110,56 dias) quando alimentada com feijão e criada sob condições similares (C. F. Schwertner, observação pessoal).

Em relação ao número de ovos por postura, posturas mais freqüentemente com 14 ovos, como em *C. pengue* (Fig. 7), é o padrão encontrado na maioria das espécies de *Chinavia* e várias espécies de Pentatomidae (Esselbaugh 1946; Grazia *et al.* 1982; Vecchio *et al.* 1988; Brailovsky *et al.* 1992; Hallman *et al.* 1992; Matesco *et al.* 2003). Quatorze reflete o número total de ovariolos usualmente encontrado nas fêmeas de Pentatomidae (Pendergrast 1957). Com base no tamanho das posturas, Kiritani & Hokyo (1965) estabeleceram três padrões de oviposição para a família. De acordo com essa classificação, as espécies de *Chinavia* pertenceriam ao tipo II, no qual as fêmeas colocam posturas com poucos ovos (12-14 ovos) e um curto intervalo entre elas, de modo que a oviposição é feita assim que o primeiro ovo em cada ovariolo se encontra pronto para ser depositado.

Em Pentatomidae, a fertilidade dos ovos é afetada pela qualidade do alimento e pela idade das fêmeas (Nilakhe 1976; Panizzi & Herzog 1984; Slansky & Panizzi 1987; Silva 1992; Cividanes & Parra 1994). A fertilidade média observada em *C. pengue* (70%) pode ser considerada baixa; em outros estudos sobre o gênero foram observados valores acima de 80% (Whitmarsh 1917; Javahery 1990). Entretanto, cabe ressaltar que a maioria dos estudos biológicos avaliou o percentual médio de emergência dos ovos (que inclui também dados relativos à mortalidade no estágio de ovo), constatando valores entre 70 e 95% (Sailer 1953; Javahery 1990; Hallman *et al.* 1992; LaPorta &

Avalos 1993; Avalos & LaPorta 1996; Matesco *et al.* 2003). Para *Chinavia hilaris* (Say, 1831), Javahery (1990) verificou fertilidades médias cerca de 6 a 12% maiores que as taxas de emergência. Em *C. ubica*, dentre várias características medidas, a fertilidade apresentou variação significativa em relação à planta utilizada como alimento (C. F. Schwertner, observação pessoal).

Observando-se o percentual de fertilidade média ao longo do período de oviposição das fêmeas (Fig. 8), constata-se um baixo percentual de ovos férteis nos primeiros quinze dias. Kiritani (1963) verificou que fêmeas hibernantes de *Nezara viridula* (Linnaeus, 1758) depositam ovos inférteis em pequenas posturas no início do período de oviposição; o que, entretanto, não foi observado em fêmeas da primeira e segunda geração após a hibernação. No período de oviposição restante, constata-se que a fertilidade dos ovos de *C. pengue* tendeu a diminuir com o avanço da idade das fêmeas, como observado em outras espécies de pentatomídeos (Nilakhe 1976; Silva 1992).

O grande número de ovos inférteis nas primeiras posturas não pode ser satisfatoriamente explicado pelos dados disponíveis. Pode indicar que há necessidade de complementação nutricional (incluindo diferentes espécies de plantas), embora a baixa mortalidade das ninfas do 2<sup>o</sup> ao 5<sup>o</sup> instar sugira que o alimento utilizado seja adequado. Velasco & Walter (1993) estabeleceram que uma sobrevivência maior que 60% no período ninfal indicaria uma alimentação adequada para *Nezara viridula*. A constatação de que o período de pré-oviposição de *C. pengue* foi mais curto que em outras espécies do gênero e de que todos os ovos da primeira postura de oito das 14 fêmeas foram inférteis sugere que essas fêmeas tenham efetuado as primeiras oviposições antes de copularem. Segundo Kiritani (1963), fêmeas virgens de *N. viridula* ovipositaram normalmente.

A duração média do estágio de ovo em *C. pengue* (Tab. III) foi maior que aquela verificada para *C. bella*, *C. hilaris*, *C. impicticornis*, *C. marginata* e *C. ubica* quando criadas sob condições semelhantes (Whitmarsh 1917; Esselbaugh 1948; Hallman *et al.* 1992; Avalos & LaPorta 1996; C. F. Schwertner, observação pessoal). No entanto, foi semelhante à encontrada para *Chinavia apicicornis* (Spinola, 1852) e *C. obstinata*, esta última criada em temperatura de 21,9°C (LaPorta & Avalos 1993; Matesco *et al.* 2003).

Para *C. hilaris*, praga de diferentes culturas nos Estados Unidos, há pouca concordância sobre a duração dos estágios imaturos na literatura, provavelmente relacionada à variação nas condições de criação. Whitmarsh (1917) e Esselbaugh (1948) verificaram duração do estágio de ovo mais curta que em *C. pengue*. Outros estudos com a mesma espécie, criada em temperaturas entre 20 e 24°C, evidenciaram tempos de incubação bem mais longos (Sailer 1953; Miner 1966; Simmons & Yeargan 1988, Javahery 1990). Entre os pentatomídeos, a duração do estágio de ovo tem como fator determinante a temperatura e, dentro dos limites de cada espécie, diminui progressivamente com o aumento da temperatura (Simmons & Yeargan 1988; Silva 1992; Vecchio & Grazia 1993).

Ninfas de pentatomídeos não se alimentam durante o 1<sup>o</sup> estágio, e sua duração também é dependente principalmente da temperatura (Simmons & Yeargan 1988). O tempo médio desse estágio em *C. pengue* foi 5,1 dias. Entre quatro e cinco dias parece ser o tempo despendido entre a emergência do ovo e a primeira muda na maioria das espécies do gênero criadas em temperaturas entre 22 e 25°C (Simmons & Yeargan 1988; Hallman *et al.* 1992; Avalos & LaPorta 1996; Matesco *et al.* 2003). Entretanto, espécies de *Chinavia* criadas sob condições similares apresentaram duração mais longa desse estágio (Miner 1966; Javahery 1990; LaPorta & Avalos 1993).

O tempo médio de desenvolvimento do 2<sup>o</sup> ao 5<sup>o</sup> estágio em *C. pengue* (32,6 dias) foi muito similar ao obtido para várias espécies de *Chinavia* criadas em condições semelhantes (Miner 1966; Simmons & Yeargan 1988; LaPorta & Avalos 1993; Avalos & LaPorta 1996). A duração do período ninfal (do 2<sup>o</sup> ao 5<sup>o</sup> estágio) é diretamente influenciada pela temperatura e pela qualidade e quantidade dos recursos alimentares (Slansky & Panizzi 1987; Simmons & Yeargan 1988). Espécies de *Chinavia* submetidas a condições similares de temperatura e alimento mostram desempenhos semelhantes. Desse modo, características intrínsecas de cada espécie parecem exercer maior influência sobre aspectos reprodutivos dos adultos do que sobre o desenvolvimento do estágio ninfal.

A razão sexual obtida na emergência dos adultos (1:1) parece ser a regra para Pentatomidae (Botton *et al.* 1996; Martins & Campos 2006).

**Agradecimentos.** A Thaís Devincenzi pela oportunidade de coleta dos espécimes. A João Vicente Soeiro Guimarães pelo auxílio na criação dos insetos em laboratório. A CAPES e CNPq pela concessão das bolsas.

## REFERÊNCIAS

- Avalos, D. S. & N. C. LaPorta. 1996. Biología de *Acrosternum bellum* Rolston, 1983 (Hemiptera, Pentatomidae). **Agriscientia** **13**: 25–30.
- Botton, M.; J. F. S. Martins; A. E. Loeck & M. d'Á. Rosenthal. 1996. Biología de *Tibraca limbativentris* Stål sobre plantas de arroz. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil** **25** (1): 21–32.

- Brailovsky, H.; L. Cervantes & C. Mayorga. 1992. **Hemiptera: Heteroptera de México. XLIV - Biología, estadios ninfales y fenología de la tribu Pentatomini (Pentatomidae) en la Estación de Biología Tropical “Los Tuxtlas”, Veracruz.** México, UNAM, 204 p. (Publicaciones Especiales No. 8)
- Bundy, C. S. & R. M. McPherson. 2000. Morphological examination of stink bug (Heteroptera: Pentatomidae) eggs on cotton and soybeans, with a key to genera. **Annals of the Entomological Society of America** **93** (3): 616–624.
- Buzzi, Z. J. 1994. **Coletânea de nomes populares de insetos do Brasil.** Curitiba, UFPR, 230 p.
- Candan, S. & Z. Suludere. 1999. External morphology of eggs of *Carpocoris pudicus* (Poda, 1761) (Heteroptera: Pentatomidae). **Journal of the Entomological Research Society** **1** (2): 21–26.
- Candan, S.; Z. Suludere & S. Kiyak. 2001. External morphology of eggs of *Codophila varia* (Fabricius, 1787) (Heteroptera: Pentatomidae). **Journal of the Entomological Research Society** **3** (1-2): 33–39.
- Cividanes, F. J. & J. R. P. Parra. 1994. Biología em diferentes temperaturas e exigências térmicas de percevejos pragas da soja. I. *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil** **23** (2): 243–250.
- Cobben, R. H. 1978. **Evolutionary trends in Heteroptera. Part II. Mouthpart-structures and feeding strategies.** Wageningen, Mededelingen Landbouwhogeschool 78-5, 407 p.
- DeCoursey, R. M. & C. O. Esselbaugh. 1962. Descriptions of the nymphal stages of some North American Pentatomidae (Hemiptera-Heteroptera). **Annals of the Entomological Society of America** **55**: 323–342.

- Esselbaugh, C. O. 1946. A study of the eggs of the Pentatomidae. **Annals of the Entomological Society of America** **39**: 667–691.
- Esselbaugh, C. O. 1948. Notes on the bionomics of some Midwestern Pentatomidae. **Entomologica Americana** **28** (1): 1–73.
- Grazia, J.; M. C. del Vecchio & R. Hildebrand. 1982. Estudo das ninfas de pentatomídeos (Heteroptera) que vivem sobre soja [*Glycine max* (L.) Merrill]: IV – *Acrosternum impicticorne* (Stål, 1872). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil** **11** (2): 261–268.
- Grazia, J.; C. F. Schwertner & A. Ferrari. 2006. Description of five new species of *Chinavia* Orian (Hemiptera, Pentatomidae, Pentatominae) from western and northwestern South America, p. 423–434. *In*: W. Rabitsch (ed.). **Hug the bug – For love of true bugs. Festschrift zum 70 Geburtstag von Ernst Heiss**. Denisia 19, 1184 p.
- Hallman, G. J.; C. G. Morales & M. C. Duque. 1992. Biology of *Acrosternum marginatum* (Heteroptera: Pentatomidae) on common beans. **Florida Entomologist** **75** (2): 190–196.
- Harris, V. E. & J. W. Todd. 1981. Rearing the southern green stink bug, *Nezara viridula*, with relevant aspects of its biology. **Journal of the Georgia Entomological Society** **16** (2): 203–210.
- Javahery, M. 1990. Biology and ecological adaptation of the green stink bug (Hemiptera: Pentatomidae) in Québec and Ontario. **Annals of the Entomological Society of America** **83** (2): 201–206.
- Jones, P. A. & H. C. Coppel. 1963. Immature stages and biology of *Apateticus cynicus* (Say) (Hemiptera: Pentatomidae). **The Canadian Entomologist** **95**: 770–779.

- Kiritani, K. 1963. Oviposition habit and effect of parental age upon the post-embryonic development in the southern green stink bug, *Nezara viridula*. **Japanese Journal of Ecology** **13** (3): 88–95.
- Kiritani, K. & N. Hokyo. 1965. Variation of egg mass size in relation to the oviposition pattern in Pentatomidae. **Kontyu** **33**: 427–432.
- Lambdin, P. L. & G. Q. Lu. 1984. External morphology of eggs of the spined soldier bug, *Podisus maculiventris* (Say) (Hemiptera: Pentatomidae). **Proceedings of the Entomological Society of Washington** **86** (2): 374–377.
- LaPorta, N. C. & D. S. Avalos. 1993. Aspectos biológicos de *Acrosternum apicicorne* (Spinola, 1862) (Hemiptera, Pentatomidae). **Agriscientia** **10**: 45–49.
- Link, D. & J. Grazia. 1987. Pentatomídeos da região central do Rio Grande do Sul (Heteroptera). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil** **16** (1): 115–129.
- Martins, F. S. & L. A. Campos. 2006. Morfologia e biologia dos imaturos de *Euschistus hansii* (Hemiptera, Heteroptera, Pentatomidae). **Iheringia, Série Zoologia** **96** (2): 213–218.
- Matesco, V. C.; N. D. F. Fortes & J. Grazia. 2003. Imaturos de pentatomídeos (Hemiptera, Heteroptera): morfologia e biologia de *Acrosternum obstinatum*. **Iheringia, Série Zoologia** **93** (1): 81–88.
- Matesco, V. C.; C. F. Schwertner & J. Grazia. 2006. Descrição dos estágios imaturos de *Chinavia erythrocnemis* (Berg) (Hemiptera, Pentatomidae). **Neotropical Entomology** **35** (4): 483–488.
- Miner, F. D. 1966. Biology and control of stink bugs on soybeans. **Agricultural Experiment Station Bulletin** (708): 1–40.
- Nilakhe, S. S. 1976. Overwintering, survival, fecundity, and mating behaviour of the rice stink bug. **Annals of the Entomological Society of America** **69** (4): 717–720.

- Panizzi, A. R. 1997. Wild hosts of pentatomids: ecological significance and role in their pest status on crops. **Annual Review of Entomology** **42**: 99–122.
- Panizzi, A. R. & D. C. Herzog. 1984. Biology of *Thyanta perditor* (Hemiptera: Pentatomidae). **Annals of the Entomological Society of America** **77**: 646–650.
- Panizzi, A. R.; J. E. McPherson; D. J. James; M. Javahery & R. M. McPherson. 2000. Stink bugs (Pentatomidae), p.421–474. *In*: C. W. Schaefer & A. R. Panizzi (eds.). **Heteroptera of Economic Importance**. Boca Raton, CRC Press, 828 p.
- Pendergrast, J. G. 1957. Studies on the reproductive organs of the Heteroptera with a consideration of their bearing on classification. **Transactions of the Royal Entomological Society of London** **109**: 1–63.
- Pennington, M. S. 1918. Notas sobre la larva y la pseudo-imagen de la *Nezara abnormis* Berg. **Physis** **4**: 333–334.
- Rolston, L. H. 1983. A revision of the genus *Acrosternum* Fieber, subgenus *Chinavia* Orian, in the Western Hemisphere (Hemiptera: Pentatomidae). **Journal of the New York Entomological Society** **91** (2): 97–176.
- Sailer, R. I. 1953. A note on the bionomics of the green stink bug. **Journal of the Kansas Entomological Society** **26** (2): 70–71.
- Saini, E. D. 1984. Identificación de los huevos de pentatomidos (Heteroptera) encontrados en cultivos de soja. **Idia** (425-428): 79–84.
- Schaefer, C. W. 1975. Heteropteran trichobothria (Hemiptera, Heteroptera). **International Journal of Insect Morphology and Embryology** **4**: 193–264.
- Schwertner, C. F.; G. S. Albuquerque & J. Grazia. 2002. Descrição dos estágios imaturos de *Acrosternum* (*Chinavia*) *ubicum* Rolston (Heteroptera: Pentatomidae) e efeito do alimento no tamanho e coloração das ninfas. **Neotropical Entomology** **31** (4): 571–579.



- Schwertner, C. F. & J. Grazia. 2006. Descrição de seis espécies de *Chinavia* (Hemiptera, Pentatomidae, Pentatominae) da América do Sul. **Iheringia, Série Zoologia** **96** (2): 237–248.
- Silva, C. P. 1992. Aspectos biológicos básicos de *Oebalus poecilus* (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae) no estágio de ovo, em condições de laboratório. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil** **21** (2): 225–231.
- Simmons, A. M. & K. V. Yeargan. 1988. Development and survivorship of the green stink bug, *Acrosternum hilare* (Hemiptera: Pentatomidae) on soybean. **Environmental Entomology** **17** (3): 527–532.
- Slansky, Jr., F. & A. R. Panizzi. 1987. Nutritional ecology of seed-sucking insects, p. 283–319. *In*: F. Slansky Jr. & J. G. Rodriguez (eds.). **Nutritional ecology of insects, mites, spiders and related invertebrates**. Wiley, New York, 1016 p.
- Suludere, Z.; S. Candan & Y. Kalender. 1999. Chorionic sculpturing in eggs of six species of *Eurydema* (Heteroptera: Pentatomidae): a scanning electron microscope investigation. **Journal of the Entomological Research Society** **1** (2): 27–56.
- Vecchio, M. C. del; J. Grazia & R. Hildebrand. 1988. Estudo dos imaturos de pentatomídeos (Heteroptera) que vivem sobre soja [*Glycine max* (L.) Merrill]: V – *Acrosternum bellum* Rolston, 1983 com a descrição da genitália da fêmea. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil** **17** (2): 467–482.
- Vecchio, M. C. del & J. Grazia. 1993. Estudo dos imaturos de *Oebalus ypsilongriseus* (De Geer, 1773): III - Duração e mortalidade dos estágios de ovo e ninfa (Heteroptera: Pentatomidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil** **22** (1): 121–129.

- Velasco, L. R. I. & G. H. Walter. 1993. Potential of host-switching in *Nezara viridula* (Hemiptera: Pentatomidae) to enhance survival and reproduction. **Environmental Entomology** **22** (2): 326–333.
- Whitmarsh, R. D. 1917. The green soldier bug. **Ohio Agricultural Experiment Station Bulletin** **310**: 519–552.
- Wolf, K. W.; W. Reid & D. A. Rider. 2002. Eggs of the stink bug *Acrosternum* (*Chinavia*) *marginatum* (Hemiptera: Pentatomidae): a scanning electron microscopy study. **Journal of Submicroscopic Cytology and Pathology** **34** (2): 143–149.
- Wolf, K. W.; W. Reid & M. Schrauf. 2003. Optical illusions in scanning electron micrographs: the case of the eggshell of *Acrosternum* (*Chinavia*) *marginatum* (Hemiptera: Pentatomidae). **Micron** **34**: 57–62.
- Wolf, K. W. & W. Reid. 2004. Postdepositional dynamics of eggs of *Podisus sagitta* (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae). A light and scanning electron microscopy study. **Journal of the Entomological Research Society** **6** (1): 1–11.

Tabela I. Parâmetros morfométricos (média  $\pm$  DP, mm) dos ínstar de *Chinavia pengue* (Rolston, 1983) (n=15) (CC, comprimento da cabeça; CP, comprimento do pronoto; CR, comprimento do rostro; CT, comprimento total; DI, distância interocular; LP, largura do pronoto; LT, largura total; I, II, III, IV, comprimento dos segmentos antenais).

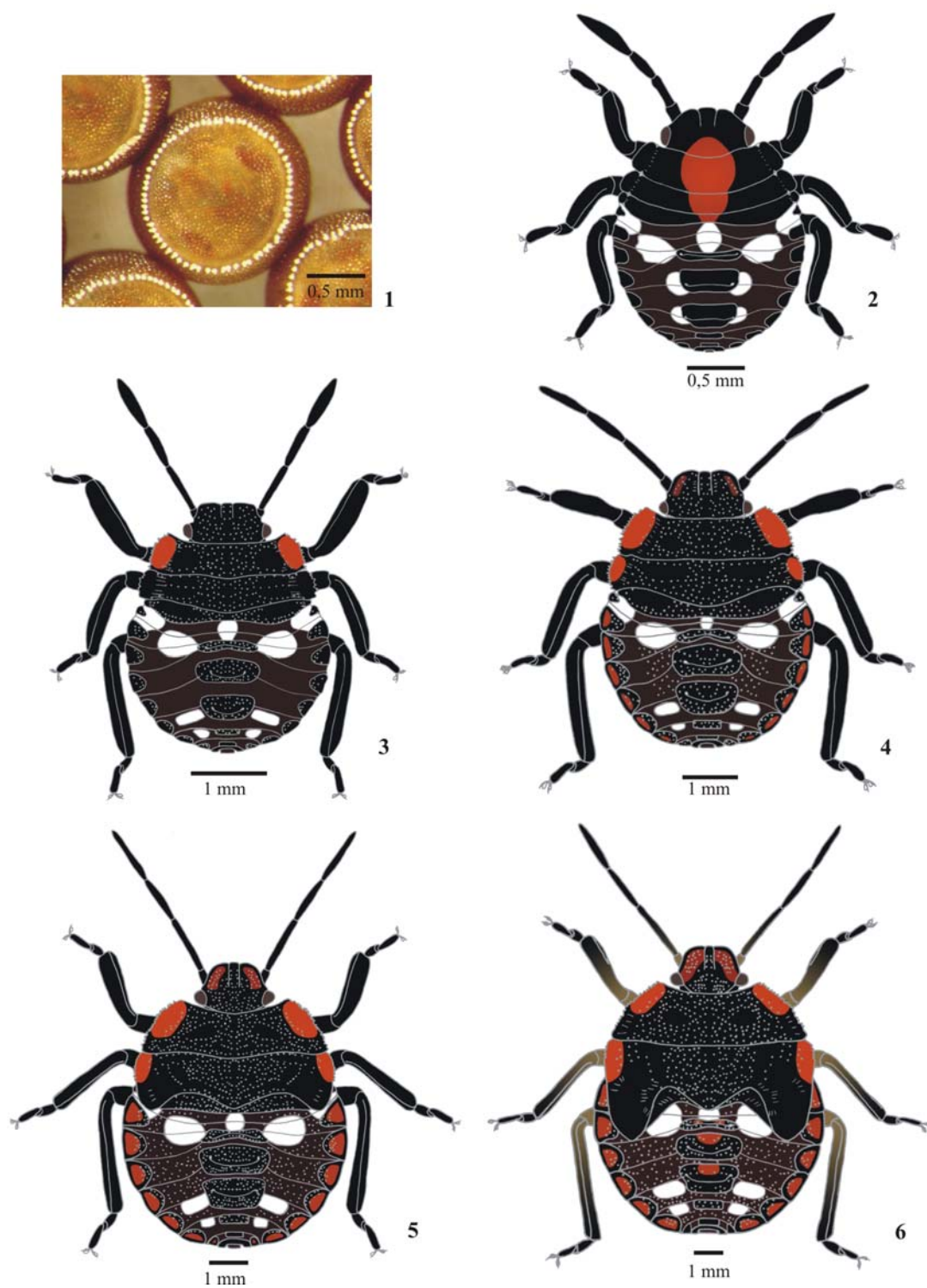
	1 <sup>o</sup> instar	2 <sup>o</sup> instar	3 <sup>o</sup> instar	4 <sup>o</sup> instar	5 <sup>o</sup> instar
CT	2,8 $\pm$ 0,18	4,0 $\pm$ 0,22	5,9 $\pm$ 0,26	8,1 $\pm$ 0,28	11,1 $\pm$ 0,40
LT	1,7 $\pm$ 0,10	2,7 $\pm$ 0,17	4,2 $\pm$ 0,23	5,8 $\pm$ 0,32	8,0 $\pm$ 0,25
CC	0,9 $\pm$ 0,03	1,0 $\pm$ 0,05	1,3 $\pm$ 0,07	1,6 $\pm$ 0,07	2,1 $\pm$ 0,12
DI	0,7 $\pm$ 0,02	1,0 $\pm$ 0,02	1,2 $\pm$ 0,03	1,5 $\pm$ 0,07	1,8 $\pm$ 0,12
I	0,1 $\pm$ 0,02	0,2 $\pm$ 0,02	0,2 $\pm$ 0,03	0,3 $\pm$ 0,04	0,4 $\pm$ 0,04
II	0,3 $\pm$ 0,02	0,7 $\pm$ 0,04	1,0 $\pm$ 0,06	1,5 $\pm$ 0,07	2,2 $\pm$ 0,11
III	0,3 $\pm$ 0,01	0,6 $\pm$ 0,03	0,9 $\pm$ 0,04	1,3 $\pm$ 0,05	1,8 $\pm$ 0,09
IV	0,6 $\pm$ 0,02	0,9 $\pm$ 0,03	1,2 $\pm$ 0,04	1,5 $\pm$ 0,05	1,9 $\pm$ 0,06
CR	1,1 $\pm$ 0,03	2,0 $\pm$ 0,06	2,9 $\pm$ 0,13	3,8 $\pm$ 0,18	4,9 $\pm$ 0,14
CP	0,3 $\pm$ 0,02	0,6 $\pm$ 0,05	0,8 $\pm$ 0,05	1,2 $\pm$ 0,06	1,8 $\pm$ 0,11
LP	1,4 $\pm$ 0,03	2,1 $\pm$ 0,06	3,2 $\pm$ 0,13	4,8 $\pm$ 0,13	6,9 $\pm$ 0,24

Tabela II. Largura da cabeça (em milímetros) dos ínstars de *Chinavia pengue* (Rolston, 1983).

	Largura da cabeça (mm)	
	Média ± DP	Amplitude
1 <sup>o</sup> instar	0,91 ± 0,0198	0,88 – 0,94
2 <sup>o</sup> instar	1,31 ± 0,0297	1,28 – 1,36
3 <sup>o</sup> instar	1,79 ± 0,0465	1,68 – 1,84
4 <sup>o</sup> instar	2,33 ± 0,0647	2,27 – 2,43
5 <sup>o</sup> instar	2,91 ± 0,0647	2,75 – 3,00

Tabela III. Duração (em dias) dos estágios imaturos de *Chinavia pengue* (Rolston, 1983) em vagens verdes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) ( $24 \pm 1^\circ\text{C}$ ; UR  $70 \pm 10\%$ ; 12hL:12hE).

	Duração (dias) (média $\pm$ DP)	Amplitude (dias)
Ovo	$7,9 \pm 1,37$	6 – 10
1 <sup>o</sup> estágio	$5,1 \pm 1,76$	4 – 9
Ovo a adulto	$45,7 \pm 2,99$	39 – 64
2 <sup>o</sup> estágio a adulto	$32,6 \pm 2,87$	25 – 50



Figs. 1-6. Estágios imaturos de *Chinavia pengue* (Rolston, 1983): 1, Ovo, vista superior; 2, 1<sup>o</sup> instar; 3, 2<sup>o</sup> instar; 4, 3<sup>o</sup> instar; 5, 4<sup>o</sup> instar; 6, 5<sup>o</sup> instar.

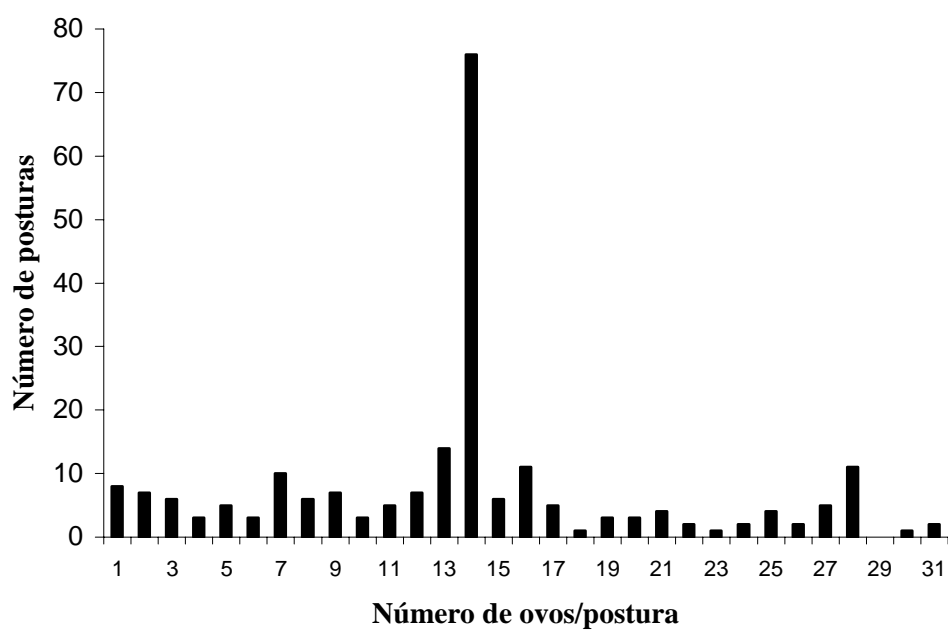


Fig. 7. Frequência do número de ovos por postura de *Chinavia pengue* (Rolston, 1983) em vagens verdes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) ( $24 \pm 1^\circ\text{C}$ ; UR  $70 \pm 10\%$ ; 12hL:12hE).

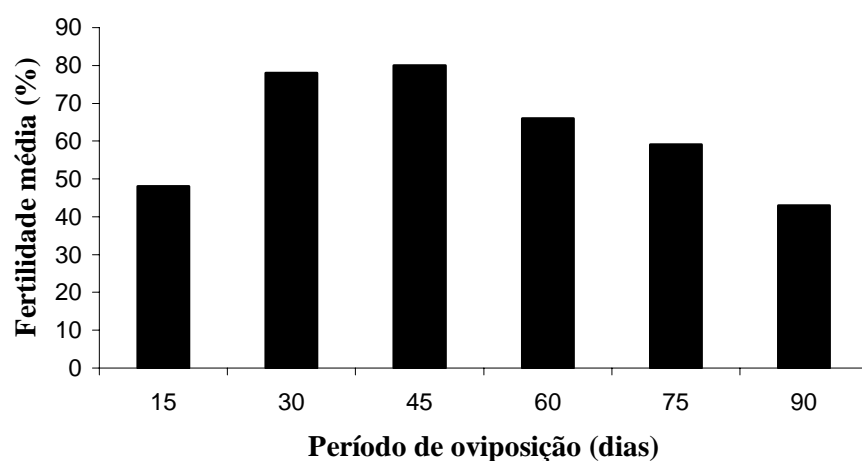


Fig. 8. Percentual de fertilidade média de *Chinavia pengue* (Rolston, 1983), agrupado em intervalos de classe de 15 dias a partir da primeira postura de cada fêmea, durante todo o período de oviposição, sob condições controladas ( $24 \pm 1^\circ\text{C}$ ; UR  $70 \pm 10\%$ ; 12hL:12hE).



## Capítulo 2

### Morfologia e Biologia dos Estágios Imaturos de *Chinavia longicorialis* (Breddin)

#### (Hemiptera: Pentatomidae)

Morphology and Biology of the Immature Stages of *Chinavia longicorialis* (Breddin)  
(Hemiptera: Pentatomidae)

ABSTRACT – Adults and nymphs of *Chinavia longicorialis* (Breddin) were collected in Parque Estadual do Espinilho (Barra do Quaraí County, RS, Brazil) and Serra do Sudeste region (Canguçu and Caçapava do Sul Counties, RS, Brazil). In laboratory, they were reared under controlled conditions ( $24 \pm 1^{\circ}\text{C}$ ; RH  $70 \pm 10\%$ ; 12hL:12hD), and fed on green beans (*Phaseolus vulgaris* L.). The geographical distribution in Brazil is extended to São Paulo and Paraná states and possible host plants in the families Rosaceae, Rhamnaceae and Smilacaceae are recorded. Eggs and first instar nymphs are very similar to other species of *Chinavia*; an exclusive feature of the species first instar is the presence of orange maculae in the lateral margin of thoracic segments. Third to fifth instars have the characteristic abdominal maculae of *Chinavia* divided by the pseudo-sutures of abdomen, a diagnostic feature for *C. longicorialis*. Light and dark morphs were observed in third, fourth and fifth instar nymphs. There was no overlapping in the measures of head width between consecutive instars. Modal number of eggs per egg mass was 14; the use of this measure is suggested as the best estimate for this parameter in Pentatomidae. Average duration of the immature stage (egg to adult) was  $39.4 \pm 3.20$  days. The high mortality of the second to fifth stadia (82.4%)

suggests that green beans are an inadequate food source for immature development. The data obtained are discussed and compared with those from other species of *Chinavia*.

**KEY WORDS:** Green stink bug, egg, nymph, mortality, developmental time.

**RESUMO** – Adultos e ninfas de *Chinavia longicorialis* (Breddin) foram coletados no Parque Estadual do Espinilho (Barra do Quaraí, RS) e na região da Serra do Sudeste (Canguçu e Caçapava do Sul, RS). Em laboratório, foram mantidos em câmara climatizada (B.O.D.), sob condições controladas ( $24 \pm 1^\circ\text{C}$ ; UR  $70 \pm 10\%$ ; 12hL:12hE) e alimentados com vagens verdes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). A distribuição geográfica da espécie no Brasil é ampliada para os estados de São Paulo e Paraná e sua ocorrência em possíveis plantas hospedeiras das famílias Rosaceae, Rhamnaceae e Smilacaceae é registrada. Os ovos e as ninfas de 1<sup>o</sup> instar são muito semelhantes às demais espécies de *Chinavia*; o 1<sup>o</sup> instar apresenta como característica exclusiva manchas alaranjadas na margem lateral dos segmentos torácicos. A partir do 3<sup>o</sup> instar, as ninfas apresentam as manchas abdominais características do gênero nitidamente divididas pelas pseudo-suturas do abdome, o que constitui caráter diagnóstico de *C. longicorialis*. Em ninfas do 3<sup>o</sup> ao 5<sup>o</sup> ínstares, foi observada a ocorrência de formas claras e escuras. Não se observou sobreposição nas medidas da largura da cabeça entre diferentes ínstares. A moda do número de ovos por postura foi 14; sugere-se a adoção desta medida como a melhor estimativa para este parâmetro em Pentatomidae. A duração média da fase imatura (ovo a adulto) foi de  $39,4 \pm 3,20$  dias. A alta mortalidade do 2<sup>o</sup> ao 5<sup>o</sup> estágio (82,4%) sugere que vagens de feijão sejam alimento inadequado para os imaturos. Discutem-se os dados obtidos com aqueles das demais espécies de *Chinavia* estudadas até o momento.

PALAVRAS-CHAVE: Percevejo-verde, ovo, ninfa, mortalidade, tempo de desenvolvimento.

Atualmente é reconhecido que o estudo dos estágios imaturos dos insetos permite ampliar o conhecimento frente a problemas tanto taxonômicos quanto econômicos (van Emden 1957, DeCoursey & Esselbaugh 1962, Ritcher 1972, Malipatil & Kumar 1975, Brailovsky *et al.* 1992). Conseqüentemente, há uma necessidade crescente de pesquisas sobre a história de vida e a morfologia destes.

DeCoursey & Allen (1968) e Saini (1989) indicam a presença de bons caracteres no estágio ninfal de Pentatomidae para a construção de chaves, ressaltando que as ninfas têm padrões de coloração que permitem o reconhecimento, pelo menos, em nível de gênero. O estágio de ovo também apresenta características que permitem identificações em nível de família, gênero e, algumas vezes, espécie (Saini 1984, Bundy & McPherson 2000, Candan *et al.* 2001, Schwertner *et al.* 2002).

O gênero *Chinavia* Orian é muito diverso na região neotropical e compreende insetos bastante comuns, de tamanho médio a grande, popularmente conhecidos como percevejos-verdes (Buzzi 1994, Schwertner & Grazia 2006). O gênero tem importância agrícola na medida em que várias espécies são registradas sobre plantas cultivadas (Panizzi *et al.* 2000). Aspectos da biologia e da morfologia dos estágios imaturos de algumas espécies neotropicais são conhecidos (Pennington 1918, Grazia *et al.* 1982; Saini 1984, 1989; Vecchio *et al.* 1988, Brailovsky *et al.* 1992, Hallman *et al.* 1992, LaPorta & Avalos 1993, Avalos & LaPorta 1996, Schwertner *et al.* 2002; Matesco *et al.* 2003, 2006, submetido).

*Chinavia longicorialis* (Breddin) ocorre no sul do Brasil (RS), Uruguai e Argentina (Link & Grazia 1983, Rolston 1983). Dados adicionais não publicados e provenientes de coleções estudadas ampliam a distribuição da espécie no Brasil para os estados de São Paulo e Paraná e registram sua ocorrência em possíveis plantas hospedeiras como pêsego (*Prunus* sp., Rosaceae), coronilha (*Scutia buxifolia* Reiss, Rhamnaceae) e *Smilax* sp. (Smilacaceae). O presente trabalho tem como objetivo descrever a morfologia externa dos estágios de ovo e ninfa e aspectos da biologia de *C. longicorialis* criada em condições controladas de laboratório. Com isso, visa contribuir para o conhecimento do gênero, complementando estudos anteriores com os imaturos das espécies que ocorrem no Brasil e comparando os dados com a literatura existente sobre as espécies de *Chinavia*.

### **Material e Métodos**

Ninfas e adultos (dois machos e uma fêmea) de *Chinavia longicorialis* foram coletados no Parque Estadual do Espinilho (Barra do Quaraí, RS) e na Serra do Sudeste (Canguçu e Caçapava do Sul, RS). Em laboratório, os insetos foram confinados em potes plásticos (500 ml; 12 cm diâmetro superior; 7,5 cm altura) com tampa telada e mantidos em câmara climatizada (B.O.D.), sob condições controladas de temperatura ( $24 \pm 1^\circ\text{C}$ ), umidade relativa do ar ( $70 \pm 10\%$ ) e fotoperíodo (12hL:12hE). Como alimento, adultos e ninfas (2<sup>o</sup> ao 5<sup>o</sup> instar) receberam vagens verdes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), substituídas duas vezes por semana. A metodologia de criação dos insetos foi descrita por Matesco *et al.* (submetido).

Para estudo da morfologia e dos parâmetros morfométricos, 15 exemplares de cada instar e 15 posturas foram fixados em álcool etílico 70%. Para a descrição do

padrão de coloração das ninfas foram observados indivíduos vivos. A terminologia adotada para as descrições dos ovos e das ninfas foi baseada em Matesco *et al.* (submetido).

As medidas apresentadas correspondem à média  $\pm$  desvio padrão ( $n = 15$  ovos e  $n = 15$  ninfas de cada instar) em milímetros, tendo sido obtidas em microscópio estereoscópico com auxílio de ocular de medição. Para os ovos, foram realizadas medições da altura e largura e contagem de processos aero-micropilares. Para as ninfas, foram medidos comprimento total (CT), do ápice da cabeça à extremidade do abdome; largura total (LT), correspondendo à maior largura abdominal; comprimento da cabeça (CC); largura da cabeça ao nível médio dos olhos; distância interocular ao nível médio dos olhos (DI); comprimento dos artículos antenais I, II, III e IV; comprimento do rostro (CR); comprimento do pronoto (CP), e largura do pronoto (LP). As medidas de comprimento foram feitas ao longo da linha mediana longitudinal da estrutura.

As imagens foram obtidas com máquina fotográfica digital. Os desenhos foram elaborados com auxílio de câmara clara acoplada ao estereomicroscópio, finalizados com caneta nanquim, digitalizados e coloridos no programa Adobe Photoshop<sup>®</sup>.

Para estudo da bionomia da espécie, acompanharam-se as datas de posturas dos ovos e das mudas e morte das ninfas mediante registro diário. Contabilizaram-se a média e a moda do número de ovos por postura, o número médio de ovos por fêmea e de posturas por fêmea. Foram calculados os valores médios de duração (em dias) e mortalidade do estágio de ovo e dos cinco estádios ninfais. A razão sexual foi determinada considerando o número de machos e fêmeas que chegaram ao estágio adulto. As características biológicas obtidas foram comparadas com as demais espécies de *Chinavia* descritas na literatura.

Os espécimes estudados foram depositados na Coleção Entomológica do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (DZRS).

## Resultados

**Ovo.** Forma de barril; opérculo circular e convexo. Altura:  $1,6 \pm 0,17$  mm, largura:  $1,3 \pm 0,15$  mm. Superfície do cório reticulada, de coloração castanho-clara. Processos aeromicropilares clavados, brancos, em número médio de  $56 \pm 7$  (45–68). Com o desenvolvimento do embrião, são visíveis os olhos vermelhos e o *ruptor ovis* castanho-escuro.

**1<sup>o</sup> instar** (Fig. 1, Tabelas 1 e 2). Corpo circular a ovalado e fortemente convexo; superfície do corpo destituída de pontuação. Coloração geral predominantemente castanho-escuro à negra, com exceção de manchas alaranjadas na cabeça e tórax e manchas brancas no abdome. Cabeça negra, com uma ampla mancha mediana, alaranjada, que se estende desde a base até a margem posterior do mesonoto, de forma ovalada; cabeça castanho-alaranjada ventralmente. Cabeça cônica, fortemente declivente; clipeo com ápice arredondado, ultrapassando as jugas, subtriangulares. Olhos mais estreitos que a largura da base do clipeo; ocelos ausentes. Antenas negras, exceto as áreas interarticulares laranja-avermelhadas; quatro artículos, recobertos por poucos pêlos curtos, mais densos no quarto artículo; os três primeiros artículos cilíndricos, o quarto fusiforme. Primeiro artículo mais curto que os demais; segundo e terceiro subiguais em comprimento, em conjunto menores que o quarto. Rostro negro, ultrapassando a margem anterior do terceiro urosternito. Tórax predominantemente negro, com exceção da mancha mediana e de manchas subretangulares, junto à margem

lateral dos segmentos torácicos, alaranjadas; pro-, meso- e metapleura negras. Pernas negras, com pêlos curtos, mais densos e longos nas tíbias e tarsos; tíbias aplainadas dorsalmente; dois tarsômeros, um par de garras tarsais e pulvilo. Abdome predominantemente castanho-escuro, com manchas brancas; placas abdominais dorsais e ventrais negras, as placas laterais ventrais com uma pequena reentrância junto ao espiráculo. Manchas abdominais dorsais brancas com a seguinte distribuição: uma mediana, circular, anterior à primeira placa mediana; 1+1 circundando a primeira placa lateral; 1+1 maiores que as demais, circulares, lateralmente à primeira placa mediana (com o desenvolvimento do instar, os 2/3 posteriores podem ter coloração amarelada); 1+1 lateralmente à segunda placa mediana, menores e semicirculares, e 1+1 lateralmente à terceira placa mediana, de mesmo tamanho e forma que o par anterior. Abdome castanho-escuro ventralmente. Espiráculos ventrais do II ao VIII segmento abdominal, próximos à margem anterior das placas laterais. Do III ao VII urosternito, visíveis 1+1 tricobótrios medianamente à linha dos espiráculos, próximos à margem posterior de cada segmento.

**2º instar** (Fig. 2, Tabelas 1 e 2). Corpo oval e menos convexo que no instar anterior, com pontuações no dorso da cabeça, tórax e placas abdominais medianas e laterais; pontuações mais escassas sobre as manchas torácicas. Coloração geral predominantemente negra, com exceção de manchas alaranjadas, amarelas e brancas no tórax e abdome. Cabeça negra, menos declivente do que no instar anterior e com ápice subtruncado; comprimento do clípeo subigual ao das jugas, estas mais amplas no ápice do que no 1º instar. Olhos tão largos quanto a base do clípeo. Antenas negras, exceto os dois artículos basais que podem ser castanhos; primeiro artículo mais curto que os demais; segundo e terceiro subiguais em comprimento, em conjunto maiores que o

quarto. Rostro negro, ultrapassando a margem anterior do quarto urosternito. Tórax predominantemente negro, com manchas alaranjadas junto às margens laterais: 1+1 retangulares no protórax e 1+1 semicirculares no mesotórax (visíveis dorsal e ventralmente). Margens do pro- e mesotórax deprimidas e levemente defletidas; bordos serrilhados. Pernas negras; tíbias aplainadas dorsalmente e em forma de cunha ventralmente. Abdome castanho-escuro a negro; as manchas circundando a primeira placa lateral maiores que no 1<sup>o</sup> instar; as manchas junto à primeira placa mediana predominantemente amareladas; as manchas laterais à segunda e terceira placas medianas ausentes; surgimento de 1+1 manchas ovaladas, brancas, próximas às placas laterais IV a VII, divididas pelas pseudo-suturas (podem estar ausentes em alguns indivíduos). Placas abdominais dorsais medianas e laterais negras. Ventralmente, cinco placas medianas, menores que as dorsais, nos segmentos IV a VIII e 2+2 tricobótrios nos urosternitos III a VII, sendo 1+1 na linha dos espiráculos e 1+1 medianamente a essa linha. Demais características conforme descrito para o 1<sup>o</sup> instar.

**3<sup>o</sup> instar** (Figs. 3 e 4, Tabelas 1 e 2). **Forma clara** (Fig. 3). Forma do corpo similar ao 2<sup>o</sup> instar. Cabeça predominantemente verde; base da cabeça e margens do clipeo e das jugas negras. Antenas negras, exceto os dois artículos basais que podem ser castanhos; primeiro artículo mais curto que os demais; segundo e terceiro subiguais em comprimento, em conjunto maiores que o quarto. Rostro negro, exceto os dois segmentos basais verdes, ultrapassando a margem anterior do terceiro urosternito. Tórax predominantemente verde; pontuações mais densas que no instar anterior. Margens dos segmentos torácicos e das manchas torácicas negras, bem como 1+1 manchas submedianas alongadas no pro- e mesonoto. Pernas verdes, exceto tíbias e tarsos negros. Abdome castanho-ferrugíneo; placas abdominais laterais alaranjadas, marginadas de



negro; manchas ovaladas, brancas, próximas às placas laterais IV a VII, divididas pelas pseudo-suturas, sempre presentes. Cabeça, tórax e abdome ventralmente verdes; manchas alaranjadas torácicas e abdominais presentes dorsal e ventralmente; placas abdominais medianas ventrais às vezes ausentes. Demais características conforme descrito para o 2<sup>o</sup> instar. **Forma escura** (Fig. 4). Coloração muito semelhante ao 2<sup>o</sup> instar. Cabeça negra. Tórax predominantemente negro, exceto as manchas alaranjadas no pro- e mesotórax. Em alguns indivíduos, área mediana das jugas e do tórax mais clara. Pernas predominantemente negras; coxas e fêmures mais claros em alguns indivíduos. Abdome castanho-escuro dorsalmente; manchas amareladas e brancas com a mesma distribuição do instar anterior; abdome verde-escuro ventralmente. Demais características conforme descrito para a forma clara de 3<sup>o</sup> instar.

**4<sup>o</sup> instar** (Figs. 5 e 6, Tabelas 1 e 2). **Forma clara** (Fig. 5). Corpo oval. Cabeça predominantemente verde, marginada de negro, menos declivente do que no 3<sup>o</sup> instar. Antenas castanho-escuras, exceto os dois artículos basais verdes; primeiro artículo menor e o segundo maior que os demais; terceiro e quarto subiguais. Rostro verde, ultrapassando pelo menos a margem anterior do terceiro urosternito. Tórax predominantemente verde; alguns indivíduos apresentam manchas negras submedianas como no instar anterior e têm a margem posterior do escutelo enegrecida, enquanto outros apresentam apenas as margens dos segmentos e das manchas laterais negras. Pronoto trapezoidal; mesonoto retangular, levemente intumescido, com a margem posterior medianamente em “V” aberto, evidenciando a formação do escutelo. Pterotecas em desenvolvimento atingindo a margem posterior do metanoto. Pro- e mesonoto com margens laterais levemente serrilhadas. Manchas junto às margens laterais do mesonoto, subretangulares, mais amplas do que no instar anterior. Pernas

verdes, exceto tíbias avermelhadas e tarsos castanho-escuros. Abdome castanho-escuro dorsalmente, com pontuações também entre as placas medianas e laterais. Manchas no abdome relativamente mais amplas do que no instar anterior; manchas circundando a primeira placa lateral encobertas pelas pterotecas. Ventre abdominal predominantemente verde-claro; placas medianas ventrais às vezes ausentes. Demais características conforme descrito para o 3<sup>o</sup> instar. **Forma escura** (Fig. 6). Cabeça negra. Tórax predominantemente negro, exceto as manchas alaranjadas junto à margem ântero-lateral do pro- e mesotórax. Abdome castanho-escuro dorsalmente, com o mesmo número, distribuição e coloração das manchas que a forma clara; abdome esverdeado ventralmente. Demais características conforme descrito para a forma clara de 4<sup>o</sup> instar.

**5<sup>o</sup> instar** (Figs. 7 e 8, Tabelas 1 e 2). **Forma clara** (Fig. 7). Corpo oval, predominantemente verde. Cabeça plana, de coloração verde; jugas finamente marginadas de negro. Olhos maiores que a largura da base do clipeo; manchas ocelares presentes. Antenas predominantemente verdes; ápice do terceiro e o quarto artículo negros; primeiro artículo mais curto e o segundo mais longo que os demais; terceiro e quarto subiguais em comprimento. Rostro verde, ultrapassando a margem anterior do terceiro urosternito. Tórax predominantemente verde, marginado de negro em especial nas margens ântero-laterais do pronoto, margem posterior do mesonoto e pterotecas; 1+1 manchas lineares laranja-avermelhadas nos 2/3 anteriores do pronoto e pterotecas. Margens ântero-laterais do pronoto levemente convexas; mesonoto mais desenvolvido, com escutelo em formação bem delimitado. Pterotecas bem desenvolvidas, ultrapassando a metade do terceiro segmento abdominal e cobrindo parcialmente as manchas abdominais dorsais anteriores. Abdome predominantemente verde dorsalmente; área entre as placas medianas e as manchas laterais castanho-escura;

placas medianas verdes, marginadas de negro em alguns indivíduos. Abdome mais densamente pontuado que no 4<sup>o</sup> instar, com número e distribuição de manchas como no instar anterior; manchas junto à primeira placa mediana branco-amareladas. Placas abdominais laterais com linha limítrofe negra mais estreita que no 4<sup>o</sup> instar, às vezes incompleta internamente. Abdome verde-claro ventralmente. Demais características conforme descrito para o 4<sup>o</sup> instar. **Forma escura** (Fig. 8). Cabeça verde; base da cabeça e margens das jugas e do clipeo negras. Tórax predominantemente verde, com 1+1 manchas retangulares laranja-avermelhadas na margem do pro- e mesotórax, junto à metade anterior dos segmentos; de coloração negra: 1+1 manchas postero-laterais no pronoto, 2+2 manchas submedianas no mesonoto e o ápice das pterotecas. Abdome predominantemente castanho-violáceo dorsalmente; área entre a série de manchas brancas e as placas laterais verde-escura; placas medianas negras. Demais características conforme descrito para a forma clara de 5<sup>o</sup> instar.

**Biologia.** Foram acompanhados, ao total, quatro casais, obtendo-se 23 posturas e 415 ovos, além de duas outras posturas, uma com seis ovos coletada em campo e outra com 21 ovos obtida em laboratório. Cada fêmea depositou, em média,  $103,8 \pm 91,78$  ovos em  $5,8 \pm 3,86$  posturas. O número médio de ovos por postura foi de  $17,7 \pm 7,38$  (5–30); moda de 14 ovos/postura (Fig. 9). A razão sexual obtida foi de 1,3 machos: 1 fêmea. O tempo médio de desenvolvimento e a mortalidade dos estágios imaturos são apresentados na Tabela 3. A criação de fêmeas coletadas no campo, de idade desconhecida, impediu a obtenção de dados relativos à longevidade dos adultos, duração dos períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição, fecundidade e fertilidade. Foi inviável obter a segunda geração em laboratório.

## Discussão

Os ovos de *C. longicorialis* são muito semelhantes aos ovos das demais espécies de *Chinavia* quanto à pigmentação do cório, padrão de esculpturação reticulada e presença de numerosos processos aero-micropilares brancos e clavados (Bundy & McPherson 2000, Schwertner *et al.* 2002, Wolf *et al.* 2002; Matesco *et al.* 2006, submetido). Tais caracteres compartilhados permitem a identificação do gênero já nesse estágio do desenvolvimento. *C. longicorialis* apresenta número médio de processos aero-micropilares menor que algumas espécies estudadas (Brailovsky *et al.* 1992; Matesco *et al.* 2003, submetido), porém a grande variação observada (entre 45 e 68) se sobrepõe aos valores encontrados em muitas espécies do gênero (Saini 1984, Brailovsky *et al.* 1992, Bundy & McPherson 2000, Schwertner *et al.* 2002, Wolf *et al.* 2002, Matesco *et al.* 2006). A maioria das espécies conhecidas tem ovos menores que os de *C. longicorialis*, exceto *Chinavia erythrocnemis* (Berg) e *Chinavia pengue* (Rolston); os ovos de *Chinavia obstinata* (Stål) (1,7 por 1,3 mm) são bastante semelhantes em tamanho aos de *C. longicorialis* (1,6 por 1,3 mm) (Matesco *et al.* 2003, 2006, submetido).

O 1<sup>o</sup> instar de *C. longicorialis* segue o padrão observado para as espécies de *Chinavia*. Parecem ser características conservadas nas espécies do gênero neste instar o corpo de coloração predominantemente escura, a cabeça e o tórax com uma mancha ovalada mediana de coloração amarelada a avermelhada e o abdome com manchas brancas ou amareladas lateralmente às três primeiras placas medianas (Schwertner *et al.* 2002, Matesco *et al.* 2006).

Apenas em *C. longicorialis*, *C. obstinata* e *Chinavia ubica* (Rolston), a mancha dorsal na cabeça e tórax do 1<sup>o</sup> instar tem coloração alaranjada. Em *C. obstinata*, porém,

há manchas brancas circundando todas as placas laterais do abdome, e as manchas laterais à primeira placa mediana têm coloração amarelada (Matesco *et al.* 2003). Em *C. ubica*, há manchas brancas anteriores às quatro primeiras placas medianas e pequenas manchas brancas laterais nos segmentos abdominais IV e V (Schwertner *et al.* 2002). O padrão de distribuição e coloração das manchas abdominais de *C. longicorialis* nesse instar é semelhante ao descrito em *Chinavia impicticornis* (Stål) e *C. pengue*. Em *C. impicticornis*, porém, a mancha na cabeça e tórax tem coloração amarelada, e as manchas brancas que circundam a primeira placa lateral do abdome parecem estar ausentes (Grazia *et al.* 1982). Já em *C. pengue*, a mancha da cabeça e tórax tem coloração laranja-avermelhada, e as ninfas são, em média, maiores que as de *C. longicorialis* (Matesco *et al.* submetido). É característica exclusiva do 1º instar de *C. longicorialis* a presença de manchas alaranjadas na margem lateral dos segmentos torácicos, possibilitando o reconhecimento da espécie já nesse instar.

A partir do 2º instar, tanto em *C. longicorialis* quanto nas demais espécies do gênero cujos imaturos são conhecidos, é constante a presença de 1+1 manchas na margem lateral do protórax. Essa mancha tem coloração alaranjada em *C. longicorialis*, *C. obstinata* e *Chinavia scutellata* (Distant); laranja-avermelhada em *C. pengue*; vermelha a vermelho-alaranjada em *C. ubica*, e coloração branca ou amarelada nas demais espécies (Grazia *et al.* 1982, Vecchio *et al.* 1988, Brailovsky *et al.* 1992, Schwertner *et al.* 2002; Matesco *et al.* 2003, 2006, submetido). A presença de uma mancha branca mediana anterior e 1+1 manchas amarelas laterais à primeira placa mediana do abdome, além de 1+1 manchas brancas circundando a primeira placa lateral – como em *C. longicorialis* – é característica comum no gênero, ocorrendo em *Chinavia bella* (Rolston), *C. impicticornis*, *C. obstinata*, *C. ubica* e provavelmente *Chinavia marginata* (Palisot de Beauvois) e *C. scutellata*. A descrição e ilustração dessas duas

últimas espécies (Brailovsky *et al.* 1992) são incompletas e dificultam a comparação com as demais espécies do gênero. Apenas em *C. longicorialis* as manchas brancas laterais a terceira e quarta placas medianas estão ausentes, e as manchas laterais nos segmentos abdominais IV a VII, quando presentes, encontram-se divididas pelas pseudo-suturas do abdome.

A partir do 3<sup>o</sup> instar, além das manchas laterais no protórax, podem surgir outras manchas de mesma coloração nas jugas, na margem lateral do mesonoto e no centro de cada placa lateral do abdome, facilitando a identificação da espécie. Além disso, desse instar em diante, as manchas brancas nitidamente divididas pelas pseudo-suturas do abdome estão sempre presentes, constituindo a principal característica diagnóstica de *C. longicorialis*.

Foram observadas formas claras e escuras nas ninfas de *C. longicorialis* a partir do 3<sup>o</sup> instar, sendo as formas claras as mais comuns. Embora o padrão de coloração e distribuição das manchas seja mantido em ambas as formas, a coloração geral do corpo na forma escura é substituída por uma coloração predominantemente verde na forma clara. A ocorrência de formas claras e escuras a partir do 3<sup>o</sup> ou, mais comumente, no 4<sup>o</sup> e 5<sup>o</sup> ínstar foi constatada em outras espécies do gênero (Whitmarsh 1917, Miner 1966, Vecchio *et al.* 1988, Brailovsky *et al.* 1992, Schwertner *et al.* 2002). Dessas, apenas a neártica *Chinavia hilaris* (Say) exibe coloração geral predominantemente verde nas formas claras de 5<sup>o</sup> instar; porém, o abdome é destituído do padrão de manchas arredondadas junto às placas medianas (Whitmarsh 1917, DeCoursey & Esselbaugh 1962, Miner 1966). Apenas a forma clara de *C. ubica* pode ser confundida com a de *C. longicorialis* nesse instar, devido à coloração vermelho-alaranjada do centro das placas abdominais laterais e à presença de manchas branco-amareladas em forma de faixas

longitudinais junto às margens anterior e posterior dos segmentos abdominais (Schwertner *et al.* 2002). No entanto, *C. ubica* nunca apresenta coloração geral verde.

Em Pentatomidae, a ocorrência de formas claras e escuras nos ínstares finais já foi descrita em várias espécies, como *Arvelius albopunctatus* (De Geer) (Martínez & Folcia 1999), *Nezara viridula* (Linnaeus) (Rizzo 1968), *Oebalus poecilus* (Dallas) (Squire 1934, Amaral 1949), *Oebalus ypsilongriseus* (De Geer) (Vecchio & Grazia 1993a), *Piezodorus guildinii* (Westwood) (Panizzi & Smith 1977) e *Podisus connexivus* Bergroth (Saini 1994). Schwertner *et al.* (2002) demonstram que, em *C. ubica*, esse tipo de polimorfismo está relacionado ao alimento utilizado pelas formas jovens.

A análise de caracteres da morfologia geral do adulto e da genitália de ambos os sexos permite inferir que *C. longicorialis* é espécie-irmã de *Chinavia abnormis* (Berg) (C. F. Schwertner observação pessoal), cujas ninfas foram parcialmente descritas por Pennington (1918). As ninfas dessa espécie apresentam coloração predominantemente verde no último instar; manchas vermelhas a laranja-avermelhadas nos bordos ântero-laterais do pro- e mesonoto e no centro das placas abdominais laterais; duas ou três manchas branco-esverdeadas nos primeiros segmentos do abdome, e uma série de manchas branco-esverdeadas, subquadrangulares, paralelas às placas laterais (maiores no segmento VI) (Pennington 1918). Com base na descrição acima, essa série de manchas pode corresponder às manchas laterais presentes em *C. longicorialis*, o que corroboraria a proximidade da espécie estudada a *C. abnormis*.

Saini (1989), em sua chave para as ninfas de pentatomídeos encontrados em soja, incluiu *Chinavia armigera* (Stål) e *Chinavia herbida* (Stål), enfatizando características do 3<sup>o</sup> ao 5<sup>o</sup> ínstares. *C. armigera* parece ser semelhante a *C. bella*, inclusive pelos ângulos póstero-laterais do pronoto espiniformes no 5<sup>o</sup> instar. Já as ninfas de *C. herbida*, parecem muito semelhantes às de *C. longicorialis*, devido à

coloração alaranjada das manchas sobre as margens laterais do tórax, à ausência de manchas anteriores às placas abdominais medianas e entre as placas laterais e à presença de 4+4 manchas brancas situadas entre as placas medianas e laterais, separadas pelas pseudo-suturas do abdome. Adultos de *C. herbida* compartilham várias características da morfologia geral e de genitália com *C. impicticornis* e *C. pengue* (além de outras espécies cujos imaturos não são conhecidos); pela descrição fornecida em Saini (1989), as ninfas compartilham características únicas com *C. longicorialis*.

O número e a distribuição dos tricobótrios observados nas ninfas de 1<sup>o</sup> instar e 2<sup>o</sup> ao 5<sup>o</sup> instar em *C. longicorialis* seguem o padrão descrito por Schaefer (1975) para Pentatomoidea e encontrado em algumas espécies de *Chinavia* (Grazia *et al.* 1982; Matesco *et al.* 2003, submetido). Naquelas espécies do gênero investigadas em microscopia eletrônica de varredura, verificou-se a presença adicional de 1+1 pré-tricobótrios nas ninfas de 1<sup>o</sup> instar (Vecchio *et al.* 1988, Schwertner *et al.* 2002).

O reconhecimento dos ínstaes em *C. longicorialis* pode ser feito mediante observação da coloração da cabeça, tórax e abdome e do desenvolvimento das pterotecas e do escutelo. O tamanho dos indivíduos não se mostra um caráter confiável (DeCoursey & Esselbaugh 1962, Brailovsky *et al.* 1992), exceto no que se refere à largura da cabeça. Em *C. longicorialis*, não se observou sobreposição nas medidas da largura da cabeça entre ínstaes consecutivos (Tabela 2); o mesmo foi observado em *Apateticus cynicus* (Say) (Jones & Coppel 1963), *Podisus placidus* Uhler, *Stiretrus fimbriatus* (Say) (Oetting & Yonke 1971), *C. marginata* (Hallman *et al.* 1992) e *C. pengue* (Matesco *et al.* submetido).

O número médio de ovos/fêmea e posturas/fêmea obtido na criação de *C. longicorialis* foi semelhante ao relatado para *Chinavia apicicornis* (Spinola), *C. bella* e *C. marginata* criadas em feijão à temperatura de 23,5-25°C (Hallman *et al.* 1992,



LaPorta & Avalos 1993, Avalos & LaPorta 1996), porém menor que o observado para *C. pengue* nas mesmas condições (Matesco *et al.* submetido). A falta de dados relativos à fecundidade e à fertilidade impede maiores comparações com outras espécies cuja biologia é conhecida.

O número médio de ovos por postura foi 17,7; porém, observou-se um pico de frequência em 14 ovos/postura, seguido de outro menor em 28 ovos/postura (Fig. 9). Embora o número de ovos por postura seja tradicionalmente representado pela média, esta medida de tendência central não é a mais adequada para representar variáveis cuja distribuição é modal. Assim, é sugerida a adoção da moda – que representa o valor mais freqüente de uma série de valores – como a melhor estimativa do número de ovos por postura de uma espécie (Callegari-Jacques 2003). Posturas com 14 ovos ou múltiplos de sete é o padrão encontrado em outras espécies de *Chinavia* (Miner 1966, Grazia *et al.* 1982, Vecchio *et al.* 1988, Javahery 1990, Hallman *et al.* 1992; Matesco *et al.* 2003, submetido) e de Pentatomidae (Miller 1971, Brailovsky *et al.* 1992, Javahery 1994). Sete pode refletir o número de ovariolos por ovário em *C. longicorialis*, como usualmente encontrado em Pentatomidae (Pendergrast 1957, Javahery 1994) e verificado em *C. hilaris* e *C. marginata* (Miner 1966, Javahery 1990, Hallman *et al.* 1992). No entanto, o número de ovos da postura pode variar dependendo da alimentação recebida pelas ninfas e/ou adultos (Nilakhe 1976, Panizzi & Herzog 1984).

O desempenho reprodutivo das fêmeas sugere que feijão tenha sido um alimento adequado para a manutenção dos adultos de *C. longicorialis*, como verificado para outras espécies do gênero (Hallman *et al.* 1992, LaPorta & Avalos 1993, Avalos & LaPorta 1996, Matesco *et al.* submetido). No entanto, a mortalidade observada em todo o período ninfal foi alta (86,2%), especialmente se comparada à mortalidade de outras espécies de *Chinavia* no mesmo alimento (LaPorta & Avalos 1993, Avalos & LaPorta

1996, Matesco *et al.* submetido). Mortalidades igualmente altas foram observadas em outros pentatomídeos em diferentes plantas potencialmente hospedeiras (Panizzi 1992, Panizzi *et al.* 2002, Matesco *et al.* 2003). Os fatores que influenciam nas taxas de mortalidade dos estádios ninfais são temperatura, umidade e qualidade e quantidade do alimento (Vecchio & Grazia 1993b).

Embora sejam considerados polívoros, os pentatomídeos fitófagos apresentam desempenho variável dependendo do recurso alimentar oferecido, mesmo dentro de uma mesma família de plantas (Panizzi 1987, 1992; Panizzi & Meneguim 1989). As espécies de *Chinavia* parecem exibir preferência por leguminosas (Fabaceae) (Panizzi 1997), mas os registros de *C. longicorialis* não incluem espécies dessa família de plantas. A alta mortalidade observada do 2º ao 5º estágio (82,4%) sugere que vagens de feijão não sejam uma fonte alimentar adequada para os imaturos de *C. longicorialis* e que a espécie necessita de complementação alimentar quando criada com feijão em laboratório. Velasco & Walter (1993) estabeleceram que mortalidade menor que 40% no período ninfal indicaria uma alimentação adequada para *Nezara viridula*.

A mortalidade do estágio de ovo (incluindo infertilidade e malogro dos ovos) foi extremamente baixa (0,9%); outros estudos com espécies do mesmo gênero verificaram mortalidade de 10 a 20% nesse estágio (LaPorta & Avalos 1993, Avalos & LaPorta 1996). A mortalidade do 1º estágio (4,8%) foi semelhante ao encontrado para *C. bella* (3,82%) e *C. obstinata* (5,48%) (Avalos & LaPorta 1996, Matesco *et al.* 2003), porém mais baixa que a mortalidade verificada em *Chinavia apicornis* (Spinola) (26,1%) e *C. marginata* (69,72%) (Hallman *et al.* 1992, LaPorta & Avalos 1993). Os dados obtidos sugerem que a temperatura em que os insetos foram criados foi adequada; Simmons & Yeorgan (1988) verificaram maior sobrevivência ao estágio adulto em *C. hilaris* em

temperaturas de 21 e 24°C, devido ao menor estresse sobre o crescimento e desenvolvimento ninfal nessas condições.

Em vários pentatomídeos, foram observados maiores percentuais de mortalidade do 2º estágio em relação aos demais, provavelmente devido ao início da alimentação (Panizzi 1987, Panizzi & Meneguim 1989, Panizzi & Rossi 1991, Brailovsky *et al.* 1992, Panizzi *et al.* 2002). Em *C. longicorialis*, o estágio ninfal apresentou mortalidades crescentes, sendo o maior percentual observado no 5º estágio (Tabela 3), fase em que a qualidade do alimento é particularmente importante devido ao armazenamento de nutrientes para a muda final, vôo e reprodução (Kester & Smith 1984, Panizzi & Rossi 1991). Mortalidades crescentes no estágio ninfal foram observadas em *N. viridula* em *Raphanus raphanistrum* L. e *C. obstinata* em frutos de maracujá (*Passiflora alata* Dryander), alimentos considerados nutricionalmente pobres para as ninfas das respectivas espécies (Panizzi & Saraiva 1993, Matesco *et al.* 2003).

Pouca generalização pode ser feita em relação à duração dos estágios ninfais de Pentatomidae, exceto que o 1º estágio é sempre o mais curto e o 5º o mais longo (DeCoursey & Esselbaugh 1962, Brailovsky *et al.* 1992). O tempo de desenvolvimento em *C. longicorialis* seguiu o padrão descrito acima, sendo o 3º estágio mais curto que o 2º, como já relatado para alguns pentatomídeos (Panizzi & Smith 1977, Panizzi & Meneguim 1989, Panizzi & Rossi 1991, Panizzi & Slansky 1991, Panizzi 1992, Avalos & LaPorta 1996, Matesco *et al.* 2003). Como ninfas dessa família não se alimentam no 1º estágio, seu metabolismo está baseado principalmente na energia acumulada no estágio anterior (ovo) pela fêmea; no 2º estágio devem sofrer ajustes fisiológicos para uma fonte alimentar externa, o que pode explicar o maior tempo de desenvolvimento em relação ao 3º estágio (Vecchio & Grazia 1993b, Panizzi 1997). O 5º estágio é geralmente o mais longo, provavelmente devido às substanciais mudanças no

desenvolvimento e ao acúmulo de lipídeos que ocorrem antes da muda imaginal (Slansky & Panizzi 1987).

A duração média do estágio de ovo e do 1º estágio ninfal em *C. longicorialis* (Tabela 3) foi semelhante ao encontrado para *C. bella*, *C. impicticornis*, *C. marginata* e *C. ubica* mantidas em temperaturas entre 24 e 25°C (Hallman *et al.* 1992, Avalos & LaPorta 1996, C. F. Schwertner observação pessoal). Whitmarsh (1917) e Esselbaugh (1948) verificaram tempo médio de incubação e do 1º estágio semelhantes em *C. hiliaris*, embora não especifiquem as condições de criação. A duração do estágio de ovo e do 1º estágio é influenciada principalmente pela temperatura e também pela umidade (em geral, baixas umidades prejudicam o desenvolvimento dos imaturos) (Vecchio & Grazia 1993b). Segundo diversos autores, as fases se tornam progressivamente mais curtas com o aumento da temperatura, considerando os limites de cada espécie (Naresh & Smith 1983, Simmons & Yeorgan 1988, Vecchio & Grazia 1993b, Cividanes & Parra 1994). Para *C. hiliaris* e *C. pengue*, criadas a 24°C por Simmons & Yeorgan (1988) e Matesco *et al.* (submetido), respectivamente, o período de incubação foi mais longo que em *C. longicorialis*, porém a duração do 1º estágio nessas espécies se mostrou semelhante ao observado no presente estudo. Outros estudos com espécies de *Chinavia*, criadas em temperaturas entre 20 e 24°C, evidenciaram tempos médios de duração mais longos (Sailer 1953, Miner 1966, Javahery 1990, LaPorta & Avalos 1993, Matesco *et al.* 2003).

A partir do 2º estágio, o tempo de desenvolvimento é influenciado pela temperatura e pela umidade, porém a qualidade e quantidade dos recursos alimentares passam a exercer grande influência (Slansky & Panizzi 1987, Vecchio & Grazia 1993b). O tempo médio de desenvolvimento do 2º ao 5º estágio em *C. longicorialis* (Tabela 3) foi muito semelhante ao observado em *C. apicicornis*, *C. bella*, *C. impicticornis*, *C.*

*marginata*, *C. pengue* e *C. ubica*, alimentadas com vagens de feijão em temperaturas entre 23,5 e 25°C e fotoperíodo entre 12 e 16h (Hallman *et al.* 1992, LaPorta & Avalos 1993, Avalos & LaPorta 1996, Matesco *et al.* submetido, C. F. Schwertner observação pessoal). Em outras espécies de *Chinavia*, criadas em temperaturas mais baixas e/ou alimentadas com outras plantas hospedeiras ou cultivadas, o período ninfal do 2<sup>o</sup> ao 5<sup>o</sup> estágio foi mais longo (Miner 1966, Simmons & Yeargan 1988, Javahery 1990, Matesco *et al.* 2003).

A razão sexual observada (1,3 machos:1 fêmea) aproxima-se da razão 1:1 esperada para os pentatomídeos e já verificada em outros estudos (Mau & Mitchell 1978, Botton *et al.* 1996, Martins & Campos 2006).

Como inexitem dados na literatura sobre o desempenho dessa espécie de percevejo em outras fontes nutricionais e seus registros sobre plantas hospedeiras são escassos, é difícil saber se o inseto poderia apresentar um desempenho superior ao observado em vagens de feijão ou se normalmente ocorreria alta mortalidade das ninfas, como sugerido por Panizzi & Rossi (1991) para *Loxa deducta* Walker em leucena (*Leucaena leucocephala* [Lam.]) e soja (*Glycine max* [L.] [Merrill]). Utilizando várias leguminosas como alimento de ninfas e adultos de *N. viridula*, Panizzi & Slansky (1991) verificaram que em algumas plantas o rápido desenvolvimento ninfal era acompanhado por alta mortalidade.

### **Agradecimentos**

À CAPES pela concessão das bolsas aos dois primeiros autores. Ao CNPq pela concessão da bolsa ao terceiro autor e pelo financiamento do projeto Biodiversidade de Insetos no Rio Grande do Sul (Processo n° 478787/2001-4), o qual possibilitou a coleta dos espécimes estudados.

## Referências

- Amaral, S.F. 1949. Biologia e importância econômica do percevejo do arroz, no Estado de S. Paulo. *Biologico* 15: 47-58.
- Avalos, D.S. & N.C. LaPorta. 1996. Biología de *Acrosternum bellum* Rolston, 1983 (Hemiptera, Pentatomidae). *Agriscientia* 13: 25-30.
- Botton, M., J.F.S. Martins, A.E. Loeck & M.d'Á Rosenthal. 1996. Biologia de *Tibraca limbativentris* Stål sobre plantas de arroz. *An. Soc. Entomol. Brasil* 25: 21-32.
- Brailovsky, H., L. Cervantes & C. Mayorga. 1992. Hemiptera: Heteroptera de México. XLIV - Biología, estadios ninfales y fenología de la tribu Pentatomini (Pentatomidae) en la Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas", Veracruz. México, UNAM, Instituto de Biología, 204p. (Publicaciones Especiales n. 8)
- Bundy, C.S. & R.M. McPherson. 2000. Morphological examination of stink bug (Heteroptera: Pentatomidae) eggs on cotton and soybeans, with a key to genera. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 93: 616-624.
- Buzzi, Z.J. 1994. Coletânea de nomes populares de insetos do Brasil. Curitiba, UFPR, 230p.
- Callegari-Jacques, S.M. 2003. Bioestatística. Princípios e aplicações. Porto Alegre, Artmed, 256p.
- Candan, S., Z. Suludere & S. Kiyak. 2001. External morphology of eggs of *Codophila varia* (Fabricius, 1787) (Heteroptera: Pentatomidae). *J. Entomol. Res. Soc.* 3: 33-39.
- Cividanes, F.J. & J.R.P. Parra. 1994. Biologia em diferentes temperaturas e exigências térmicas de percevejos pragas da soja. I. *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae). *An. Soc. Entomol. Brasil* 23: 243-250.

- DeCoursey, R.M. & C.O. Esselbaugh. 1962. Descriptions of the nymphal stages of some North American Pentatomidae (Hemiptera-Heteroptera). *Ann. Entomol. Soc. Am.* 55: 323-342.
- DeCoursey, R.M. & R.C. Allen. 1968. A generic key to the nymphs of the Pentatomidae of the Eastern United States (Hemiptera: Heteroptera). *Univ. Conn. Occas. Pap.* 1: 141-151.
- Esselbaugh, C.O. 1948. Notes on the bionomics of some Midwestern Pentatomidae. *Entomol. Am.* 28: 1-73.
- Grazia, J., M.C.del Vecchio & R. Hildebrand. 1982. Estudo das ninfas de pentatomídeos (Heteroptera) que vivem sobre soja [*Glycine max* (L.) Merrill]: IV – *Acrosternum impicticorne* (Stål, 1872). *An. Soc. Entomol. Brasil* 11: 261-268.
- Hallman, G.J., C.G. Morales & M.C. Duque. 1992. Biology of *Acrosternum marginatum* (Heteroptera: Pentatomidae) on common beans. *Fla. Entomol.* 75: 190-196.
- Javahery, M. 1990. Biology and ecological adaptation of the green stink bug (Hemiptera: Pentatomidae) in Québec and Ontario. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 83: 201-206.
- Javahery, M. 1994. Development of eggs in some true bugs (Hemiptera-Heteroptera). Part I. Pentatomoidea. *Can. Entomol.* 126: 401-433.
- Jones, P.A. & H.C. Coppel. 1963. Immature stages and biology of *Apateticus cynicus* (Say) (Hemiptera: Pentatomidae). *Can. Entomol.* 95: 770-779.
- Kester, K.M. & M. Smith. 1984. Effects of diet on growth, fecundity and duration of tethered flight of *Nezara viridula*. *Entomol. Exp. Appl.* 35: 75-81.
- LaPorta, N.C. & D.S. Avalos. 1993. Aspectos biológicos de *Acrosternum apicicorne* (Spinola, 1862) (Hemiptera, Pentatomidae). *Agriscientia* 10: 45-49.

- Link, D. & J. Grazia. 1983. Pentatomídeos capturados em armadilha luminosa, em Santa Maria, RS, Brasil. An. Soc. Entomol. Brasil 12: 123-125.
- Malipatil, M.B. & R. Kumar. 1975. Biology and immature stages of some Queensland Pentatomomorpha (Hemiptera: Heteroptera). J. Aust. Entomol. Soc. 14: 113-128.
- Martínez, L.E. & A.M. Folcia. 1999. Aspectos morfológicos y biológicos de *Arvelius albopunctatus* (De Geer, 1773) (Hemiptera: Pentatomidae). Bol. Sanid. Veg. Plagas 25: 13-20.
- Martins, F.S. & L.A. Campos. 2006. Morfologia e biologia dos imaturos de *Euschistus hansii* (Hemiptera, Heteroptera, Pentatomidae). Iheringia, Sér. Zool. 96: 213-218.
- Matesco, V.C., N.D.F. Fortes & J. Grazia. 2003. Imaturos de pentatomídeos (Hemiptera, Heteroptera): morfologia e biologia de *Acrosternum obstinatum*. Iheringia, Sér. Zool. 93: 81-88.
- Matesco, V.C., C.F. Schwertner & J. Grazia. 2006. Descrição dos estágios imaturos de *Chinavia erythrocnemis* (Berg) (Hemiptera, Pentatomidae). Neotrop. Entomol. 35: 483-488.
- Matesco, V.C., C.F. Schwertner & J. Grazia. Descrição dos estágios imaturos e biologia de *Chinavia pengue* (Hemiptera, Pentatomidae). Rev. Bras. Entomol. (submetido)
- Mau, R.F.L. & W.C. Mitchell. 1978. Development and reproduction of the oriental stink bug, *Plautia stali* (Hemiptera: Pentatomidae). Ann. Entomol. Soc. Am. 71: 756-757.
- Miller, N.C.E. 1971. The biology of the Heteroptera. Hampton, E. W. Classey, 206p.
- Miner, F.D. 1966. Biology and control of stink bugs on soybeans. Arkansas Agr. Exp. Stn. Bull. 708: 1-40.



- Naresh, J.S. & C.M. Smith. 1983. Development and survival of rice stink bugs (Hemiptera: Pentatomidae) reared on different host plants at four temperatures. *Environ. Entomol.* 12: 1496-1499.
- Nilakhe, S.S. 1976. Overwintering, survival, fecundity, and mating behaviour of the rice stink bug. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 69: 717-720.
- Oetting, R.D. & T.R. Yonke. 1971. Immature stages and biology of *Podisus placidus* and *Stiretrus fimbriatus* (Hemiptera: Pentatomidae). *Can. Entomol.* 103: 1505-1516.
- Panizzi, A.R. 1987. Impacto de leguminosas na biologia de ninfas e efeito da troca de alimento no desempenho de adultos de *Piezodorus guildinii* (Hemiptera: Pentatomidae). *Rev. Bras. Biol.* 47: 585-591.
- Panizzi, A.R. 1992. Performance of *Piezodorus guildinii* on four species of *Indigofera* legumes. *Entomol. Exp. Appl.* 63: 221-228.
- Panizzi, A.R. 1997. Wild hosts of pentatomids: ecological significance and role in their pest status on crops. *Annu. Rev. Entomol.* 42: 99-122.
- Panizzi, A.R. & J.G. Smith. 1977. Biology of *Piezodorus guildinii*: oviposition, development time, adult sex ratio, and longevity. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 70: 35-39.
- Panizzi, A.R. & D.C. Herzog. 1984. Biology of *Thyanta perditor* (Hemiptera: Pentatomidae). *Ann. Entomol. Soc. Am.* 77: 646-650.
- Panizzi, A.R. & A.M. Meneguim. 1989. Performance of nymphal and adult *Nezara viridula* on selected alternate host plants. *Entomol. Exp. Appl.* 50: 215-223.
- Panizzi, A.R. & C.E. Rossi. 1991. Efeito da vagem e da semente de *Leucaena* e da vagem de soja no desenvolvimento de ninfas e adultos de *Loxa deducta* (Hemiptera: Pentatomidae). *Rev. Bras. Biol.* 51: 607-613.

- Panizzi, A.R. & F. Slansky jr. 1991. Suitability of selected legumes and the effect of nymphal and adult nutrition in the southern green stink bug (Hemiptera: Heteroptera: Pentatomidae). *J. Econ. Entomol.* 84: 103-113.
- Panizzi, A.R. & S.I. Saraiva. 1993. Performance of nymphal and adult southern green stink bug on an overwintering host plant and impact of nymph to adult food-switch. *Entomol. Exp. Appl.* 68: 109-115.
- Panizzi, A.R., J.E. McPherson, D.J. James, M. Javahery & R.M. McPherson. 2000. Stink bugs (Pentatomidae), p.421-474. In C.W. Schaefer & A.R. Panizzi (eds.), *Heteroptera of economic importance*. Boca Raton, CRC Press, 828p.
- Panizzi, A.R., S.R. Cardoso & V.R. Chocorosqui. 2002. Nymph and adult performance of the small green stink bug, *Piezodorus guildinii* (Westwood) on lanceleaf crotalaria and soybean. *Braz. Arch. Biol. Technol.* 45: 53-58.
- Pendergrast, J.G. 1957. Studies on the reproductive organs of the Heteroptera with a consideration of their bearing on classification. *Trans. R. Entomol. Soc. Lond.* 109: 1-63.
- Pennington, M.S. 1918. Notas sobre la larva y la pseudo-imagen de la *Nezara abnormis* Berg. *Physis* 4: 333-334.
- Ritcher, P.O. 1972. Taxonomy of immature insects – present status and future needs. *Bull. Entomol. Soc. Am.* 18: 99-101.
- Rizzo, H.F. 1968. Aspectos morfológicos y biológicos de *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae). *Agron. Trop.* 18: 249-274.
- Rolston, L.H. 1983. A revision of the genus *Acrosternum* Fieber, subgenus *Chinavia* Orian, in the Western Hemisphere (Hemiptera: Pentatomidae). *J. N. Y. Entomol. Soc.* 91: 97-176.

- Sailer, R.I. 1953. A note on the bionomics of the green stink bug. J. Kans. Entomol. Soc. 26: 70-71.
- Saini, E.D. 1984. Identificación de los huevos de pentatomidos (Heteroptera) encontrados en cultivos de soja. *Idia* (425-428): 79-84.
- Saini, E.D. 1989. Clave para la identificación de las ninfas de pentatomidos encontrados en cultivos de soja. *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 46: 129-139.
- Saini, E.D. 1994. Aspectos morfológicos y biológicos de *Podisus connexivus* Bergroth (Heteroptera: Pentatomidae). *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 53: 35-42.
- Schaefer, C.W. 1975. Heteropteran trichobothria (Hemiptera, Heteroptera). *Int. J. Insect Morphol. Embryol.* 4: 193-264.
- Schwertner, C. F., G.S. Albuquerque & J. Grazia. 2002. Descrição dos estágios imaturos de *Acrosternum (Chinavia) ubicum* Rolston (Heteroptera: Pentatomidae) e efeito do alimento no tamanho e coloração das ninfas. *Neotrop. Entomol.* 31: 571-579.
- Schwertner, C.F. & J. Grazia. 2006. Descrição de seis espécies de *Chinavia* (Hemiptera, Pentatomidae, Pentatominae) da América do Sul. *Iheringia, Sér. Zool.* 96: 237-248.
- Simmons, A.M. & K.V. Yeargan. 1988. Development and survivorship of the green stink bug, *Acrosternum hilare* (Hemiptera: Pentatomidae) on soybean. *Environ. Entomol.* 17: 527-532.
- Slansky, Jr., F. & A.R. Panizzi. 1987. Nutritional ecology of seed-sucking insects, p.283-320. In F. Slansky Jr. & J.G. Rodriguez (eds.), *Nutritional ecology of insects, mites, spiders and related invertebrates*. New York, Wiley, 1016p.
- Squire, F.A. 1934. A study of *Mormidea poecila* Dall. *Agr. Jour. Brit. Guiana* 4: 245-252.

- van Emden, F.I. 1957. The taxonomic significance of the characters of immature insects. *Annu. Rev. Entomol.* 2: 91-106.
- Vecchio, M.C.del, J. Grazia & R. Hildebrand. 1988. Estudo dos imaturos de pentatomídeos (Heteroptera) que vivem sobre soja [*Glycine max* (L.) Merrill]: V – *Acrosternum bellum* Rolston, 1983 com a descrição da genitália da fêmea. *An. Soc. Entomol. Brasil* 17: 467-482.
- Vecchio, M.C.del & J. Grazia. 1993a. Estudo dos imaturos de *Oebalus ypsilon* (De Geer, 1773): II - Descrição das ninfas (Heteroptera: Pentatomidae). *An. Soc. Entomol. Brasil* 22: 109-120.
- Vecchio, M.C.del & J. Grazia. 1993b. Estudo dos imaturos de *Oebalus ypsilon* (De Geer, 1773): III - Duração e mortalidade dos estágios de ovo e ninfa (Heteroptera: Pentatomidae). *An. Soc. Entomol. Brasil* 22: 121-129.
- Velasco, L.R.I. & G.H. Walter. 1993. Potential of host-switching in *Nezara viridula* (Hemiptera: Pentatomidae) to enhance survival and reproduction. *Environ. Entomol.* 22: 326-333.
- Whitmarsh, R.D. 1917. The green soldier bug. *Ohio Agr. Exp. Stn. Bull.* 310: 519-552.
- Wolf, K.W., W. Reid & D.A. Rider. 2002. Eggs of the stink bug *Acrosternum (Chinavia) marginatum* (Hemiptera: Pentatomidae): a scanning electron microscopy study. *J. Submicrosc. Cytol. Pathol.* 34: 143-149.

Tabela 1. Parâmetros morfométricos (média  $\pm$  desvio padrão, mm) dos ínstaras de *C. longicorialis* (n=15)<sup>1</sup>

Medidas	1 <sup>o</sup> instar	2 <sup>o</sup> instar	3 <sup>o</sup> instar	4 <sup>o</sup> instar	5 <sup>o</sup> instar
CT	2,2 $\pm$ 0,13	3,2 $\pm$ 0,13	5,1 $\pm$ 0,26	6,8 $\pm$ 0,39	10,1 $\pm$ 0,58
LT	1,3 $\pm$ 0,06	2,1 $\pm$ 0,13	3,4 $\pm$ 0,24	5,0 $\pm$ 0,25	7,1 $\pm$ 0,35
CC	0,7 $\pm$ 0,05	0,8 $\pm$ 0,07	1,1 $\pm$ 0,06	1,4 $\pm$ 0,11	1,9 $\pm$ 0,13
DI	0,6 $\pm$ 0,03	0,8 $\pm$ 0,02	1,1 $\pm$ 0,04	1,4 $\pm$ 0,05	1,7 $\pm$ 0,07
I	0,1 $\pm$ 0,02	0,1 $\pm$ 0,03	0,2 $\pm$ 0,05	0,3 $\pm$ 0,04	0,4 $\pm$ 0,05
II	0,2 $\pm$ 0,02	0,5 $\pm$ 0,04	0,8 $\pm$ 0,08	1,3 $\pm$ 0,11	1,9 $\pm$ 0,20
III	0,2 $\pm$ 0,02	0,5 $\pm$ 0,03	0,7 $\pm$ 0,06	1,1 $\pm$ 0,07	1,5 $\pm$ 0,12
IV	0,5 $\pm$ 0,04	0,7 $\pm$ 0,05	1,0 $\pm$ 0,11	1,2 $\pm$ 0,09	1,5 $\pm$ 0,13
CR	1,0 $\pm$ 0,04	1,8 $\pm$ 0,08	2,5 $\pm$ 0,22	3,4 $\pm$ 0,19	4,3 $\pm$ 0,26
CP	0,3 $\pm$ 0,01	0,4 $\pm$ 0,05	0,6 $\pm$ 0,06	1,0 $\pm$ 0,06	1,6 $\pm$ 0,14
LP	1,1 $\pm$ 0,04	1,8 $\pm$ 0,05	2,7 $\pm$ 0,08	4,3 $\pm$ 0,14	6,4 $\pm$ 0,32

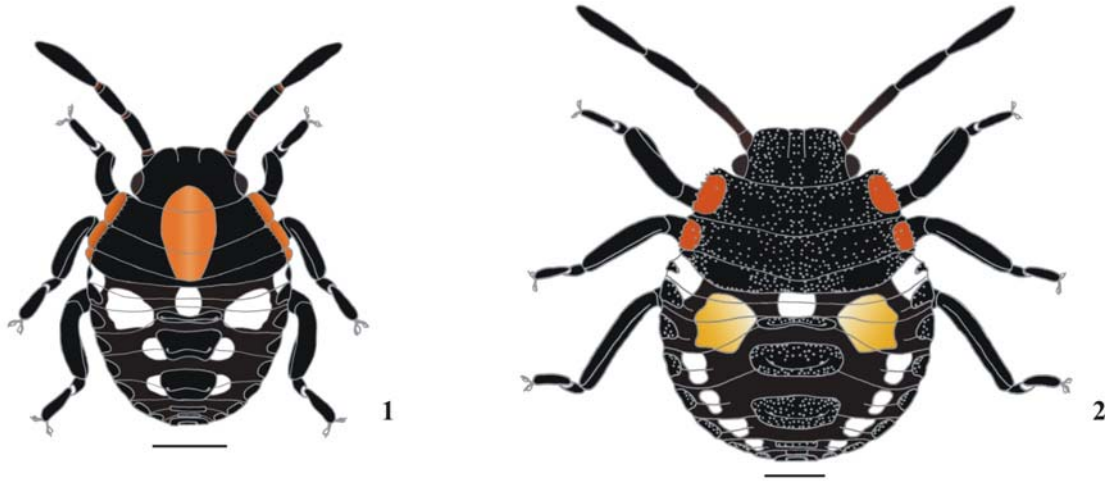
<sup>1</sup> CC, comprimento da cabeça; CP, comprimento do pronoto; CR, comprimento do rostro; CT, comprimento total; DI, distância interocular; LP, largura do pronoto; LT, largura total; I, II, III, IV, comprimento dos artículos antenais.

Tabela 2. Largura da cabeça (em milímetros) dos ínstar de *C. longicorialis* (n=15)  
(DP, desvio padrão).

	Largura da cabeça (mm)	
	Média $\pm$ DP	Intervalo de variação
1 <sup>o</sup> instar	0,80 $\pm$ 0,0216	0,76 – 0,84
2 <sup>o</sup> instar	1,14 $\pm$ 0,0366	1,08 – 1,20
3 <sup>o</sup> instar	1,56 $\pm$ 0,0384	1,48 – 1,60
4 <sup>o</sup> instar	2,10 $\pm$ 0,0647	2,03 – 2,19
5 <sup>o</sup> instar	2,65 $\pm$ 0,1204	2,43 – 2,84

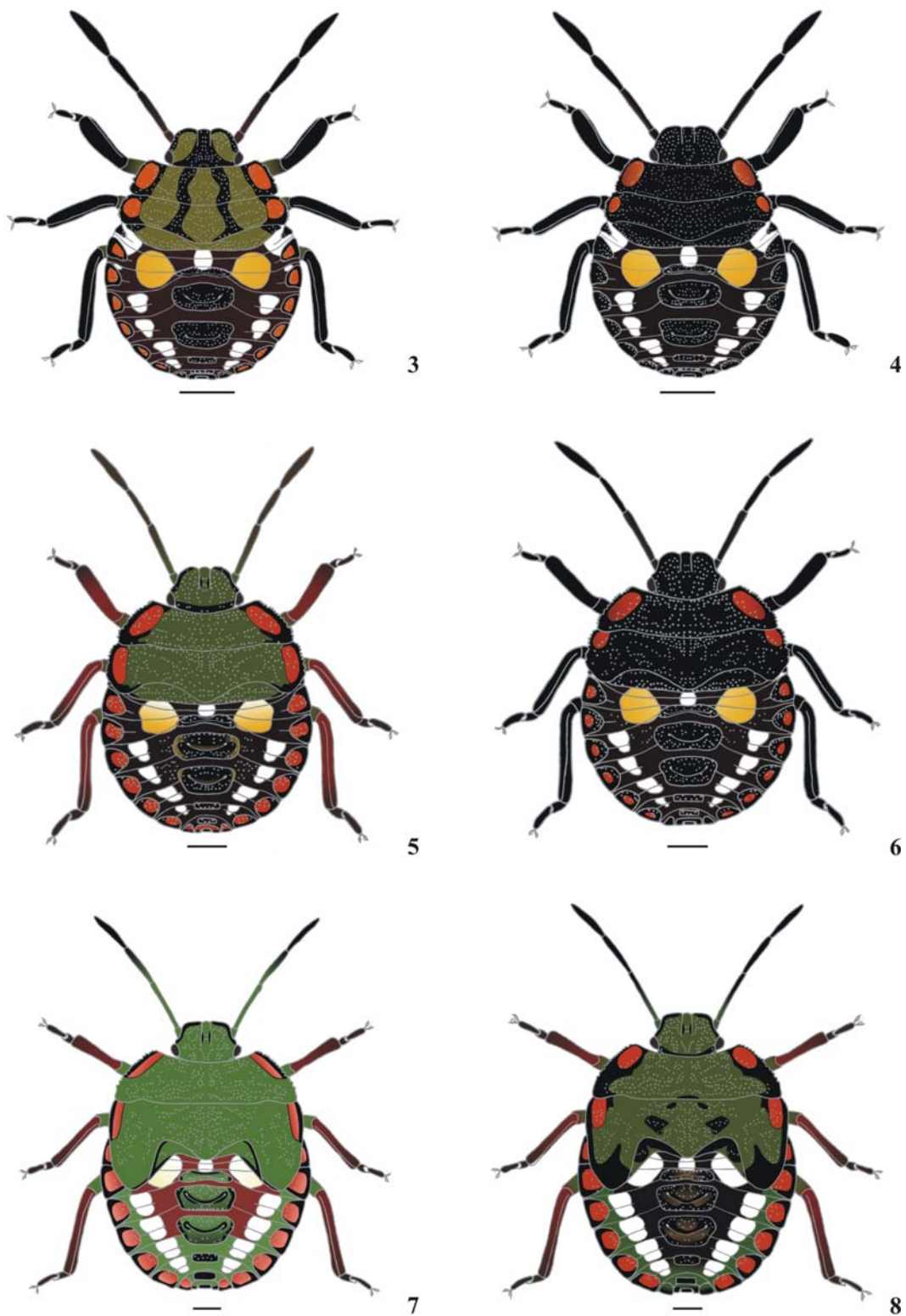
Tabela 3. Duração (em dias) e percentual de mortalidade dos estágios imaturos de *C. longicorialis* em vagens verdes de feijão (*P. vulgaris*) ( $24 \pm 1^\circ\text{C}$ ; UR  $70 \pm 10\%$ ; 12hL:12hE) (DP, desvio padrão).

	Duração (dias) (média $\pm$ DP)	Intervalo de variação (dias)	Mortalidade (%) (média $\pm$ DP)
Ovo	$6,7 \pm 0,98$	4 – 8	$0,9 \pm 3,25$
1 <sup>o</sup> estágio	$4,4 \pm 0,63$	3 – 11	$4,8 \pm 12,10$
2 <sup>o</sup> estágio	$6,6 \pm 1,45$	5 – 15	$28,7 \pm 20,91$
3 <sup>o</sup> estágio	$5,5 \pm 0,98$	3 – 14	$28,9 \pm 32,49$
4 <sup>o</sup> estágio	$6,8 \pm 1,28$	4 – 20	$32,3 \pm 17,72$
5 <sup>o</sup> estágio	$11,1 \pm 1,83$	8 – 20	$51,1 \pm 25,39$
Ovo a adulto	$39,4 \pm 3,20$	33 – 51	$86,5 \pm 11,46$
1 <sup>o</sup> estágio a adulto	$32,8 \pm 3,20$	28 – 44	$86,2 \pm 11,30$
2 <sup>o</sup> estágio a adulto	$28,4 \pm 2,87$	24 – 39	$82,4 \pm 14,37$



Figs. 1 e 2. Estágios imaturos de *C. longicorialis*. 1, 1<sup>o</sup> instar; 2, 2<sup>o</sup> instar (escala, 0,5 mm).





Figs. 3-8. Estágios imaturos de *C. longicorialis*. 3, 3<sup>o</sup> instar, forma clara; 4, 3<sup>o</sup> instar, forma escura; 5, 4<sup>o</sup> instar, forma clara; 6, 4<sup>o</sup> instar, forma escura; 7, 5<sup>o</sup> instar, forma clara; 8, 5<sup>o</sup> instar, forma escura (escala, 1 mm).

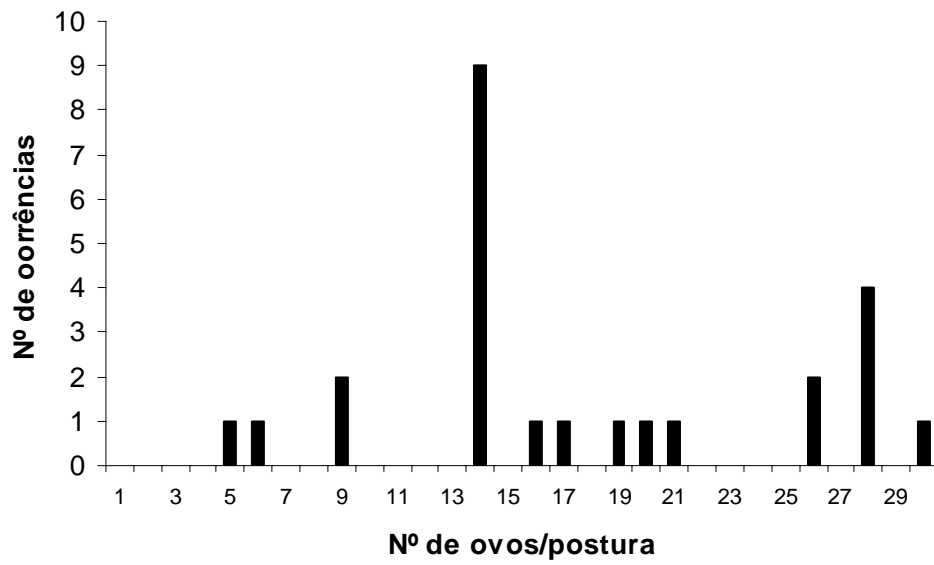


Fig. 9. Frequência do número de ovos por postura de *C. longicorialis* alimentada com vagens verdes de feijão (*P. vulgaris*) ( $24 \pm 1^\circ\text{C}$ ; UR  $70 \pm 10\%$ ; 12hL:12hE).

### Capítulo 3

#### **Immature stages of *Chinavia musiva* (Berg, 1878): an unique pattern in the morphology of *Chinavia* Orian, 1965 (Hemiptera, Pentatomidae)**

RESUMO. Estágios imaturos de *Chinavia musiva* (Berg, 1878): padrão único na morfologia de *Chinavia* Orian, 1965 (Hemiptera, Pentatomidae). Adultos e ninfas de *Chinavia musiva* foram coletados no Parque Estadual do Espinilho (Barra do Quaraí, RS). Em laboratório, os insetos foram criados sob condições controladas ( $24 \pm 1^\circ\text{C}$ ; UR  $70 \pm 10\%$ ; 12hL:12hE) e alimentados com vagens verdes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). A distribuição geográfica da espécie é ampliada (Brasil) e sua ocorrência em possíveis plantas hospedeiras das famílias Fabaceae, Rutaceae e Anacardiaceae é registrada. Os ovos de *C. musiva* diferem do padrão observado para as demais espécies do gênero, devido ao cório translúcido com superfície granulada e processos aeromicropilares oblongos e pouco numerosos (12, em média). Características exclusivas da espécie no estágio ninfal são: textura fosca da cabeça e tórax, padrão de coloração variegado do abdome e aberturas das glândulas odoríferas em tubérculos conspícuos junto a segunda e terceira placas abdominais medianas. O padrão de coloração do abdome de *C. musiva* provavelmente tem caráter críptico e pode estar relacionado ao registro dessa espécie em ninhos de pássaros. Assim como para outras espécies de pentatomídeos, não se observou sobreposição nas medidas da largura da cabeça entre instares consecutivos. Acompanhou-se o tempo de desenvolvimento dos estágios imaturos de uma única postura, cujas ninfas levaram, em média, 52 dias para atingirem o estágio adulto. Fêmeas de *C. musiva* colocaram mais frequentemente posturas com 14

e 42 ovos. Fêmeas que vieram do campo como ninfas tiveram desempenho reprodutivo superior a fêmeas criadas em feijão como ninfas e adultos, sugerindo que este não seja um recurso alimentar adequado e que as hospedeiras silvestres possam ser essenciais para o ciclo de vida da espécie.

**PALAVRAS-CHAVE.** Coloração críptica; desenvolvimento; ninfa; ovo; percevejo; plantas hospedeiras.

**ABSTRACT.** Immature stages of *Chinavia musiva* (Berg, 1878): an unique pattern in the morphology of *Chinavia* Orian, 1965 (Hemiptera, Pentatomidae). Adults and nymphs of *Chinavia musiva* were collected in Parque Estadual do Espinilho (Barra do Quaraí County, RS, Brazil). In laboratory, insects were reared under controlled conditions ( $24 \pm 1^\circ\text{C}$ ; RH  $70 \pm 10\%$ ; 12hL:12hD), and fed on green beans (*Phaseolus vulgaris* L.). The geographical distribution is extended (Brazil) and possible host plants in the families Fabaceae, Rutaceae and Anacardiaceae are recorded. Eggs of *C. musiva* differ from the pattern observed in other species of the genus, due to a translucent chorion with granulated surface and fewer, oblong aero-micropylar processes (12, on average). Exclusive features of the species in the nymphal stage are: head and thorax dull; variegated pattern of abdomen, and openings of the scent glands in conspicuous tubercles close to second and third median abdominal plates. The color pattern of abdomen in *C. musiva* is probably cryptic and may be related to its occurrence in bird nests. As for other pentatomid species, there was no overlapping in the measures of head width between consecutive instars. Developmental time of the immature stage was recorded for only one egg mass; nymphs took, on the average, 52 days to reach adulthood. Females of *C. musiva* laid more frequently egg masses with 14 and 42 eggs. Females collected from the field as nymphs exhibited higher reproductive performance

than females reared on green beans as nymphs and adults, suggesting that this is not an appropriate food resource and that wild hosts could be essential for the species life cycle.

**KEYWORDS.** Cryptic coloration; development; egg; host plants; nymph; stink bug.

*Chinavia* Orian, 1965 is one of the most speciose taxon among the green stink bugs, with more than 80 species distributed in Afrotropical, Nearctic and Neotropical regions (Rolston 1983; Grazia *et al.* 2006; Schwertner & Grazia 2006). Although some species are important or potential pests in different countries (Panizzi *et al.* 2000), little is known about the diversity of the genus. More recently, new species, as well as the immatures of some neotropical species, have been described (Frey-da-Silva & Grazia 2001; Schwertner *et al.* 2002; Grazia *et al.* 2006; Matesco *et al.* 2003, 2006, submitted, in prep. a; Schwertner & Grazia 2006). The increasing interest in studying immatures of *Chinavia* species is due to the great diversity and geographical distribution of this genus, to its importance in agroecosystems, and to the relevance of the immature studies in order to find new characters to build phylogenies and to propose classifications (Cobben 1968, 1978; Schaefer 1975; Schuh 1979; Henry 1997).

*Chinavia musiva* (Berg, 1878) was originally described from Argentina and Uruguay (Rolston 1983). Additional unpublished data, from collections studied by the authors, extend its distribution to southern Brazil (Rio Grande do Sul state), where it was collected on *Prosopis caldenia* Burkart (Fabaceae), *Mimosa bimucronata* (DC.) O. Kuntze (Fabaceae), *Citrus* sp. (Rutaceae) and *Schinus* sp. (Anacardiaceae). Despite its inclusion within the group known as “green stink bugs”, as *Chinavia hilaris* (Say, 1831)

and *Nezara viridula* (Linnaeus, 1758), the adult of *C. musiva* has an unique color pattern: light green speckled with black dots on dorsal and ventral surface (Fig. 1).

## MATERIAL AND METHODS

Nymphs and adults (one male and one female) were collected in Parque Estadual do Espinilho, Barra do Quaraí County, RS, in March and September of 2003 and January of 2004. In the laboratory, the insects were maintained in an environmental chamber (B.O.D.) at  $24 \pm 1^\circ\text{C}$  and  $70 \pm 10\%$  RH with a photoperiod of 12hL:12hD. Adults and nymphs were reared in plastic jars (500 ml; 12 cm upper diameter; 7.5 cm height), covered with organdy. To maintain the humidity inside the jar, an ependorf containing water, covered with cotton, was used.

The egg masses obtained at laboratory were kept in petri dishes containing moistened cotton. From the second instar on, nymphs were transferred to plastic jars. Nymphs from the same egg mass were maintained together until the final moulting. During both nymphal and adult stages, the jars were replaced by cleaned ones whenever necessary.

As food, we offered to adults and nymphs from second to fifth instars green beans (*Phaseolus vulgaris* L.), as recommended for other species of *Chinavia* and other pentatomids (Harris & Todd 1981; LaPorta & Avalos 1993; Avalos & LaPorta 1996). The food was changed twice a week. The rearing methodology followed Matesco *et al.* (submitted).

Morphological data and morphometric parameters were obtained from 15 specimens of each instar and 15 egg masses; immatures were preserved in 70% ethanol. The description of the color pattern was based in live nymphs. Terminology for the

descriptions of eggs and nymphs follows Wolf *et al.* (2002) and Matesco *et al.* (2006), respectively.

Measures correspond to the mean  $\pm$  standard deviation (n = 15 eggs and n = 15 nymphs of each instar) in millimeters. For the eggs, measurements of height and width, and number of aero-micropylar processes were accomplished. For the nymphs, measures included the total length (TL), from apex of head to apex of abdomen, along longitudinal mid line; total width (TW), corresponding to the largest abdominal width; head length (HL), along longitudinal mid line; head width, at mid level of eyes; interocular distance (ID), at mid level of eyes; length of antennal segments I, II, III and IV; rostrum length (RL); pronotum length (PL), and pronotum width (PW).

Images were obtained with digital camera. Drawings were elaborated with a camera lucida coupled to a stereomicroscope, lined with Indian ink pen, digitalized and colored with Adobe Photoshop®.

During daily observations jars were searched for oviposition, hatching, and moulting. Number of eggs per mass, egg masses per female, and eggs per female were recorded. When possible, fertility of the eggs, egg and nymphal development time (in days), and sex of the adults emerged were also recorded.

Voucher specimens were deposited in the Entomological Collection of the Department of Zoology, Federal University of Rio Grande do Sul (DZRS).

## RESULTS

**Egg** (Fig. 2). Green, barrel-shaped, almost cylindrical; operculum round, convex. Height:  $1.4 \pm 0.04$  mm, width:  $1.1 \pm 0.03$  mm. Chorion surface nearly smooth, translucent after eclosion, but granulated in scanning electron microscopy (SEM)

(Matesco *et al.* in prep. b). Aero-micropylar processes white, oblong, numbering  $12 \pm 1$  (10-15), on average. With the development of the embryo, egg becomes darkish green; eyes dark red, two mid red strips and *ruptor ovis* dark brown are visible.

**First instar** (Fig. 3, Tables I and II). Body round and strongly convex; punctures absent. General color dark, except for orange maculae on head and variegated pattern of the abdomen. Head conical, strongly declivent; tylus round at apex, surpassing juga, subtriangular at apex. Eyes narrower than base of tylus; ocelli absent. Coloration of head mostly black, dull, except an orange round macula at base. Antennae black, except intersegmental orange rings; four-segmented, with few short hairs, denser at fourth segment. Antennal segment I shortest; segment IV almost as long as II and III combined, these subequal. Rostrum black, surpassing anterior margin of urosternite III. Margins of pro- and mesothorax depressed and deflected. Thorax mostly black, dull; lateral margins of prothorax orange-pale; pro-, meso- and metapleura black. Legs black, apex of femur and base of tibia light brown; with short hairs, denser and longer at apex of tibiae and tarsi; tibiae dorsally flat; tarsi 2-segmented, with a pair of claws and pulvili. Abdomen light green dorsally, with small black dots similar to punctures speckled over all surface; abdominal sutures reddish brown. Median dorsal plates black; the fore three with 1+1 openings of scent glands; openings of II and III placed in small tubercles. Lateral plates semicircular, black, adjacent to lateral margin of each segment; ventrally, lateral plates concave at spiracles. Abdominal venter black. Spiracles on II to VIII abdominal segments, close to anterior margin of lateral plates. Two trichobothria (1+1) present from III to VII urosternites, placed entad an imaginary line across spiracles and near posterior margin of each segment.



**Second instar** (Fig. 4, Tables I and II). Body oval and less convex than first instar. General color mostly black, dull, with concolorous punctures on head, thorax, and median and lateral abdominal plates, except the orange-yellowish maculae on prothorax and variegated color pattern on abdomen. Head black, dull, less declivent than in the first instar; juga shorter than tylus and wider at apex than first instar; head black ventrally. Eyes almost as wide as base of tylus. Antennae black, except intersegmental orange rings. Antennal segment I shortest; II and III subequal in length, and combined subequal to IV. Rostrum black, surpassing at least anterior margin of urosternite V, often reaching urosternite VII. Prothorax with 1+1 yellowish orange subretangular maculae on lateral margins, extending ventrad, and occupying anterior 2/3 of segment; margins of pro- and mesothorax depressed, slightly deflected, and slightly serrate; pro-, meso- and metapleura black. Legs black, tibiae dorsally flat. Abdomen light green dorsally, with black dots and small red dots speckled overall surface; abdominal sutures strongly marked, dark brown. Median abdominal plates black and dull; lateral plates black or light green marginated by black; openings of odoriferous glands of II and III plates placed on conspicuous tubercles. Abdomen darkish green ventrally, with four median plates, smaller than the dorsal ones, in segments V to VIII. Two pairs of trichobothria (2+2) present from III to VII urosternites. One trichobothrium entad the spiracular line and the other along that line. Other characters as described for the first instar.

**Third instar** (Fig. 5, Tables I and II). Similar to second instar in color and body shape; ventral surface grey, lighter than the dorsal one. Head with irregular light maculae. Antennae black; antennal segment I shortest; II and III subequal in length, and combined larger than IV. Rostrum black, surpassing anterior margin of urosternite VI.

Thorax black; prothorax with pale yellow maculae; sometimes 1+1 small, subtriangular greenish maculae in lateral margin of mesothorax, and irregular maculae of the same color expanding from central area of pro - and mesonotum. Legs black; in some specimens, coxae and basal third of femora might lack pigmentation. Abdomen light green dorsally, with black dots larger and sometimes fused; lateral plates always light green, orange in the center, margined by black; openings of odoriferous glands on conspicuous tubercles, taller than in second instar. Abdomen grey ventrally, with black dots similar to the dorsal ones. Other characters as described for the second instar.

**Fourth instar** (Figs. 6 and 8, Tables I and II). Body oval to pyriform; ventral surface light green with many black dots. Head less declivent than in third instar, mostly black; areas light green with black dots could be present at base and lateral margins of head. Antennae black; segment I shortest and II longest; III and IV subequal in length. Rostrum black, except segment I and basal half of II lacking pigmentation, surpassing anterior margin of urosternite V. Thorax mostly black; light green maculae on pro - and mesonotum wider than in third instar, with several black dots; lateral maculae of mesothorax smaller than those of third instar. Pronotum trapezoidal; mesonotum rectangular, posterior margin wide, "V" shaped, evidencing the formation of scutellum. Pro - and mesothorax with lateral margins slightly serrate. Wing pads slightly developed, reaching posterior margin of metanotum. Metanotum almost reaching posterior margin of abdominal segment I. Legs black; coxae and basal half of femora lack pigmentation, with small black dots. Abdomen with same color pattern of third instar; dark brown maculae among abdominal mid-dorsal plates; lateral plates with a more intense orange in the center. Abdominal venter with five median plates in segments IV to VIII. Other characters as described for the third instar.

**Fifth instar** (Figs. 7 and 8, Tables I and II). Body oval to pyriform; abdominal venter lighter than in fourth instar, light green with small and numerous black dots. Head porrect, mostly black; light green maculae with black dots wider than the previous instar; tylus slightly longer than juga. Antennae mostly black; segment I shortest and II longest; III and IV subequal in length. Rostrum black, except segment I and basal half of II lacking pigmentation, surpassing anterior margin of urosternite V. Thorax mostly black; light green maculae with black dots wider than those of fourth instar, occupying the whole pronotum (except distal third of lateral margin), scutellum and proximal part of wing pads. Pronotum wider; mesonotum more developed; scutellum well delimited. Wing pads well developed, surpassing the middle of abdominal segment III. Legs mostly light green with black irregular dots; a subapical band in femora and tibiae and all tarsi dark brown. Abdominal color pattern as in fourth instar; denser and sometimes fused black dots; lateral plates reddish orange margined by black. Tubercles of II and III median dorsal plates more pronounced. Other characters as described for the fourth instar.

**Biology.** Five couples were accompanied: two collected from the field in 2003, one collected in 2004 and two from an egg mass obtained in the laboratory. The female collected in March of 2003 laid two egg masses: one with 14 eggs (all fertile), and one completely infertile. Nymphs were accompanied to third stadium: incubation period was 9 days; first stadium lasted from 3 to 4 days and the second, from 8 to 13 days.

The female collected in September 2003 also laid two egg masses: one with 35 eggs and one with 41 eggs. Developmental time from egg to adult of the first egg mass is shown in Table III. From the nymphs that reach adulthood three were male and two female; two pairs were coupled in the laboratory, and one of the females laid 25 eggs.

Nymphs collected in January 2004 emerged in the laboratory, and, after mating, the female laid 251 eggs in 8 egg masses in a period of 68 days; 77% of the eggs were fertile.

Considering all egg masses obtained during the period ( $n = 12$ ), mean number of eggs per egg mass was  $28.3 \pm 11.73$  (14-42), and the most frequent numbers were 14 and 42 (Fig. 9).

## DISCUSSION

The current knowledge of immatures of *Chinavia* species allows identification of eggs and nymphal stages at genus level (Bundy & McPherson 2000; Schwertner *et al.* 2002; Matesco *et al.* 2006, submitted, in prep. a). Eggs of neotropical species already studied are 1.3 to 2.1 mm height and 0.9 to 1.7 mm width; barrel shaped, with light-brown chorion, reticulated surface pattern, and have many white and clavate aero-micropylar processes (between 45 and 86) (Saini 1984; Vecchio *et al.* 1988; Brailovsky *et al.* 1992; Schwertner *et al.* 2002; Wolf *et al.* 2002; Matesco *et al.* 2003, 2006, submitted, in prep. a). In the nearctic species *C. hilaris*, eggs are very similar to other *Chinavia* species, except for color varying from light-yellow to light-green, becoming pinkish with the development of the embryo (Whitmarsh 1917; Esselbaugh 1946; Bundy & McPherson 2000).

In *C. musiva*, eggs differ from the pattern observed for the genus, presenting green color, translucent chorion with granulated surface pattern, and very few oblong aero-micropylar processes (Fig. 2). Eggs with translucent chorion, through which is possible to observe their contents, are more common in Pentatomidae than pigmented chorion (Esselbaugh 1946; Brailovsky *et al.* 1992). However, the latter was found in

most of the species of *Chinavia* already studied, as well as in species of *Apateticus* Dallas, 1851, *Carpocoris* Kolenati, 1846, *Eurydema* Laporte, 1833, *Grazia* Rolston, 1981, *Perillus* Stål, 1862, *Piezodorus* Fieber, 1860 and *Thyanta* Stål, 1862 (Esselbaugh 1946; Brailovsky *et al.* 1992; Javahery 1994; Candan & Suludere 1999a; Suludere *et al.* 1999; Matesco *et al.* in prep. b).

Studies in SEM revealed several patterns of chorion sculpture in Pentatomidae (Suludere *et al.* 1999; Bundy & McPherson 2000; Wolf & Reid 2003). According to Wolf & Reid (2001, 2004), the spinose pattern seems to be the most frequent, although several studied species - including *Chinavia* spp. – show reticulated chorion (Bundy & McPherson 2000, 2005; Wolf *et al.* 2002). The condition found in *C. musiva* (granulated chorion) is also found in other pentatomids (McDonald & Grigg 1980, 1981; Wolf & Reid 2003; Matesco *et al.* in prep. b).

Number and shape of aero-micropylar processes vary among families and genera (Javahery 1994); these characters are diagnostic at generic level (Bundy & McPherson 2000; Matesco *et al.* in prep. b). In *C. musiva*, the shape of aero-micropylar processes differs from other species of *Chinavia*; differences in the shape of the processes within the genus *Eurydema* were found by Suludere *et al.* (1999). The number of aero-micropylar processes is rarely used for specific recognition, due to its overlapping in congeneric species (Esselbaugh 1946; Lambdin & Lu 1984; Candan & Suludere 1999b, 2006; Suludere *et al.* 1999). In *Chinavia*, the range in number of aero-micropylar processes – 10 in *C. musiva* to 86 in *Chinavia obstinata* (Stål, 1860) – corresponds to almost all the variation found in Pentatomidae (Esselbaugh 1946; Brailovsky *et al.* 1992; Javahery 1994). According to Esselbaugh (1946), a great number of aero-micropylar processes is the primitive condition within the family, while Javahery (1994) considers it a derived condition that evolved many times within Pentatomidae.

Recognition of *Chinavia* species at the nymphal stage is based on the general color pattern of the body and number, size and coloration of dorsal maculae (Grazia *et al.* 1982; Schwertner *et al.* 2002; Matesco *et al.* 2003, 2006, submitted, in prep. a). Neotropical species have abdominal maculae that vary in size during development (Schwertner *et al.* 2002; Matesco *et al.* 2006). The nearctic species *C. hilaris* differs from others by exhibiting alternating blue and yellow transverse stripes on abdomen (Whitmarsh 1917; DeCoursey & Esselbaugh 1962).

First instar is characterized by the presence of an oval macula on base of head and thorax which varies in color intensity, from yellow to red (Schwertner *et al.* 2002; Matesco *et al.* 2006, submitted, in prep. a). In *C. musiva* this macula is orange - as in *Chinavia longicorialis* (Breddin, 1901), *Chinavia ubica* (Rolston, 1983) and *C. obstinata* - but the macula does not extend to thorax. First instar of neotropical species also have in common a body appearance mostly dark and glossy, and abdomen dorsally marked with white or yellowish maculae laterally to median plates (Matesco *et al.* submitted). *Chinavia musiva*, on the contrary, has the abdomen dorsally light green with small black dots, and the black areas on head and thorax dull.

From second to fifth instar, nymphs of *Chinavia* species have a subretangular macula on lateral margin of prothorax that, in addition to the abdominal maculae, is diagnostic to each species. In *C. musiva*, this macula is yellowish orange to pale yellow. Also in the third, or more commonly, in the fourth and fifth instars a pair of maculae, generally concolorous with that of the prothorax, is present on mesothorax, and lateral abdominal plates usually assume the same color of thoracic maculae, margined by black (Matesco *et al.* submitted). In *C. musiva*, the maculae on mesothorax and the lateral plates are light green, the latter are orange in the center.

An exclusive feature of all instars of *C. musiva* is the presence of tubercles bearing the openings of odoriferous glands on second and third median abdominal plates (Fig. 8). As far as we know, this feature is unique among pentatomids.

The dorsal color pattern of abdomen of other neotropical species of *Chinavia* (with wide white to red maculae) probably represents an aposematic character. In *C. musiva*, the pattern seems to represent a cryptic character which is maintained in adulthood. Cryptic coloration, characterized by environment resemblance, or bright coloration, probably aposematic, are common in many species of Pentatomidae, being a defensive strategy against natural enemies (Slansky & Panizzi 1987; Schuh & Slater 1995). One hundred and fourteen specimens of *C. musiva*, collected on non-identified bird nests in Buenos Aires Province (Argentina), were examined; the color pattern exhibited by nymphs and adult, as well as the distinctive egg features of the species could be related to this habitat.

The number and distribution of trichobothria in the nymphs of first instar and second to fifth instars in *C. musiva* follow the pattern described by Schaefer (1975) for Pentatomoidea, and also have been observed in other species of *Chinavia* (Grazia *et al.* 1982; Matesco *et al.* 2003, submitted, in prep. a).

Head width has also been used in recognition of distinct instars in Pentatomidae (Jones & Coppel 1963; Oetting & Yonke 1971; Hallman *et al.* 1992; Matesco *et al.* submitted, in prep. a). In *C. musiva*, there was no overlap in the variation intervals of head width measures between the instars (Table II).

The number of eggs per mass is relatively constant within Pentatomidae species, related to the number of ovarioles in females and the oviposition strategy of each species (Kiritani & Hokyo 1965). According to the oviposition patterns established by Kiritani & Hokyo (1965), in most species of *Chinavia*, females lay eggs as soon as the

first egg in each ovariole is mature. Such pattern results in small egg masses, usually with 14 eggs (Matesco *et al.* submitted, in prep. a); this is the number of ovarioles more frequently found in Pentatomidae (Pendergrast 1957; Javahery 1994). In *C. musiva*, egg masses with multiples of seven are more frequent (Fig. 9) (14 eggs, n = 3; 28 eggs, n = 1; 35 eggs, n = 2 and 42 eggs, n = 3; other egg masses presented 25, 26, 34 and 41 eggs). This represents an intermediate pattern between species with large and small egg masses; in this pattern, females can retain up to three mature eggs per lateral oviduct before oviposition (Kiritani & Hokyo 1965).

Although the data obtained on the biology of *C. musiva* are partial results, it is possible to compare them with other *Chinavia* species already studied. In Pentatomidae, it has been showed that life cycle is influenced by temperature, humidity, and food quality (Nilakhe 1976; Slansky & Panizzi 1987; Simmons & Yeorgan 1988; Panizzi & Meneguim 1989; Panizzi 1992; Cividanes & Parra 1994; Panizzi *et al.* 1996, 2002; Shearer & Jones 1998). Developmental time of immature stages (egg to adult) in *C. musiva* (Tab. III) was similar or longer than other species of *Chinavia* reared in the same food and similar conditions (Hallman *et al.* 1992; LaPorta & Avalos 1993; Avalos & LaPorta 1996; Matesco *et al.* submitted, in prep. a). Fecundity of adults obtained in laboratory was low when compared to other *Chinavia* species (Hallman *et al.* 1992; LaPorta & Avalos 1993; Avalos & LaPorta 1996; Matesco *et al.* submitted); a female collected from the field oviposited a great number of eggs (251), although with low fertility (77%).

Individuals collected from the field as late nymphs and that became reproductive under laboratory conditions presented higher fecundity than females reared on green beans as nymphs and adults. This fact suggests that this food is not an appropriate resource for *C. musiva* as it is for other *Chinavia* species (LaPorta & Avalos 1993;



Avalos & LaPorta 1996; Matesco *et al.* submitted). Phytophagous pentatomids are considered polyphagous, showing variable performance on different hosts, even from the same plant family (Panizzi 1987; Panizzi & Meneguim 1989; Panizzi 1992). In general, pentatomids have better performance on cultivated plants than on wild hosts (Panizzi 1997). Our results, however, suggest that wild hosts can be more important to the development of immatures and to reproductive biology of *C. musiva* than the cultivated ones, as demonstrated for other pentatomids (Panizzi & Herzog 1984; Panizzi *et al.* 1996, 2002). The shortage of host plants records for the less common *Chinavia* species hinders the choice of different rearing sources to be tested under laboratory conditions.

Acknowledgments. To CAPES and CNPq for fellowships to the authors and for financial support (Biodiversidade de Insetos no Rio Grande do Sul, Processo CNPq n° 478787/2001-4) to the collecting of the specimens studied.

## REFERENCES

- Avalos, D. S. & N. C. LaPorta. 1996. Biología de *Acrosternum bellum* Rolston, 1983 (Hemiptera, Pentatomidae). **Agriscientia** **13**: 25–30.
- Brailovsky, H.; L. Cervantes & C. Mayorga. 1992. **Hemiptera: Heteroptera de México. XLIV - Biología, estadios ninfales y fenología de la tribu Pentatomini (Pentatomidae) en la Estación de Biología Tropical “Los Tuxtlas”, Veracruz.** México, UNAM, 204 p. (Publicaciones Especiales No. 8)

- Bundy, C. S. & R. M. McPherson. 2000. Morphological examination of stink bug (Heteroptera: Pentatomidae) eggs on cotton and soybeans, with a key to genera. **Annals of the Entomological Society of America** **93**: 616–624.
- Bundy, C. S. & R. M. McPherson. 2005. Morphological examination of the egg of *Mecidea major* (Heteroptera: Pentatomidae). **Southwestern Entomologist** **30**: 41–45.
- Candan, S. & Z. Suludere. 1999a. External morphology of eggs of *Carpocoris pudicus* (Poda, 1761) (Heteroptera: Pentatomidae). **Journal of the Entomological Research Society** **1**: 21–26.
- Candan, S. & Z. Suludere. 1999b. Chorionic structure of *Graphosoma lineatum* (Linnaeus, 1758). **Journal of the Entomological Research Society** **1**: 1–7.
- Candan, S. & Z. Suludere. 2006. Chorion morphology of eggs of *Aelia albovittata* Fieber, 1868 and *Aelia rostrata* Boheman, 1852 (Heteroptera: Pentatomidae). **Journal of the Entomological Research Society** **8**: 61–71.
- Cividanes, F. J. & J. R. P. Parra. 1994. Biologia em diferentes temperaturas e exigências térmicas de percevejos pragas da soja. I. *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil** **23**: 243–250.
- Cobben, R. H. 1968. **Evolutionary trends in Heteroptera. Part I Eggs, architecture of the shell, gross embryology and eclosion**. Wageningen, Agricultural Research Reports 707, 475p.
- Cobben, R. H. 1978. **Evolutionary trends in Heteroptera. Part II Mouthpart-structures and feeding strategies**. Wageningen, Mededelingen Landbouwhogeschool 78-5, 407p.

- DeCoursey, R. M. & C. O. Esselbaugh. 1962. Descriptions of the nymphal stages of some North American Pentatomidae (Hemiptera-Heteroptera). **Annals of the Entomological Society of America** **55**: 323–342.
- Esselbaugh, C. O. 1946. A study of the eggs of the Pentatomidae (Hemiptera). **Annals of the Entomological Society of America** **39**: 667–91.
- Frey-da-Silva, A. & J. Grazia. 2001. Novas espécies de *Acrosternum* subgênero *Chinavia* (Heteroptera, Pentatomidae, Pentatomini). **Iheringia, Série Zoologia** **90**: 107–126.
- Grazia, J.; M. C. del Vecchio & R. Hildebrand. 1982. Estudo das ninfas de pentatomídeos (Heteroptera) que vivem sobre soja [*Glycine max* (L.) Merrill]: IV – *Acrosternum impicticorne* (Stål, 1872). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil** **11**: 261–268.
- Grazia, J.; C. F. Schwertner & A. Ferrari. 2006. Description of five new species of *Chinavia* Orian (Hemiptera, Pentatomidae, Pentatominae) from western and northwestern South America, p. 423–434 . *In*: W. Rabitsch (ed.). **Hug the bug – For love of true bugs. Festschrift zum 70 Geburtstag von Ernst Heiss**. Denisia 19, 1184 p.
- Hallman, G. J.; C. G. Morales & M. C. Duque. 1992. Biology of *Acrosternum marginatum* (Heteroptera: Pentatomidae) on common beans. **Florida Entomologist** **75**: 190–196.
- Harris, V. E. & J. W. Todd. 1981. Rearing the southern green stink bug, *Nezara viridula*, with relevant aspects of its biology. **Journal of the Georgia Entomological Society** **16**: 203–210.

- Henry, T. J. 1997. Phylogenetic analysis of family groups within the Infraorder Pentatomomorpha (Hemiptera: Heteroptera) with emphasis on the Lygaeoidea. **Annals of the Entomological Society of America** **90**: 275–301.
- Javahery, M. 1994. Development of eggs in some true bugs (Hemiptera: Heteroptera) Part I. Pentatomoidea. **Canadian Entomologist** **126**: 401–433.
- Jones, P. A. & H. C. Coppel. 1963. Immature stages and biology of *Apateticus cynicus* (Say) (Hemiptera: Pentatomidae). **The Canadian Entomologist** **95**: 770–779.
- Kiritani, K. & N. Hokyo. 1965. Variation of egg mass size in relation to the oviposition pattern in Pentatomidae. **Kontyu** **33**: 427–432.
- Lambdin, P. L. & G. Q. Lu. 1984. External morphology of eggs of the spined soldier bug, *Podisus maculiventris* (Say) (Hemiptera: Pentatomidae). **Proceedings of the Entomological Society of Washington** **86**: 374–377.
- LaPorta, N. C. & D. S. Avalos. 1993. Aspectos biológicos de *Acrosternum apicicorne* (Spinola, 1862) (Hemiptera, Pentatomidae). **Agriscientia** **10**: 45–49.
- Matesco, V. C.; N. D. F. Fortes & J. Grazia. 2003. Imaturos de pentatomídeos (Hemiptera, Heteroptera): morfologia e biologia de *Acrosternum obstinatum*. **Iheringia, Série Zoologia** **93**: 81–88.
- Matesco, V. C.; C. F. Schwertner & J. Grazia. 2006. Descrição dos estágios imaturos de *Chinavia erythrocnemis* (Berg) (Hemiptera, Pentatomidae). **Neotropical Entomology** **35**: 483–488.
- Matesco, V. C.; C. F. Schwertner & J. Grazia. Descrição dos estágios imaturos e biologia de *Chinavia pengue* (Hemiptera, Pentatomidae). **(submitted)**
- Matesco, V. C.; C. F. Schwertner & J. Grazia. Morfologia e biologia dos estágios imaturos de *Chinavia longicorialis* (Breddin) (Hemiptera, Pentatomidae). **(in preparation a)**

- Matesco, V. C.; B. B. R. J. Fürstenau; J. L. C. Bernardes; C. F. Schwertner & J. Grazia. Aspectos morfológicos dos ovos de Pentatomidae (Hemiptera, Heteroptera) em microscopia eletrônica de varredura (MEV). **(in preparation b)**
- McDonald, F. J. D. & Grigg, J. 1980. The life cycle of *Cuspicona simplex* Walker and *Monteithiella humeralis* (Walker) (Hemiptera: Pentatomidae). **General and Applied Entomology 12**: 61–71.
- McDonald, F. J. D. & J. Grigg. 1981. Life cycle of *Biprorulus bibax* Breddin (Hemiptera: Pentatomidae). **General and Applied Entomology 13**: 54–58.
- Nilakhe, S. S. 1976. Overwintering, survival, fecundity, and mating behaviour of the rice stink bug. **Annals of the Entomological Society of America 69**: 717–720.
- Oetting, R. D. & T. R. Yonke. 1971. Immature stages and biology of *Podisus placidus* and *Stiretrus fimbriatus* (Hemiptera: Pentatomidae). **The Canadian Entomologist 103**: 1505–1516.
- Panizzi, A. R. 1987. Nutritional ecology of seed-sucking insects of soybean and their management. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 82**: 161–175.
- Panizzi, A. R. 1992. Performance of *Piezodorus guildinii* on four species of *Indigofera* legumes. **Entomologia Experimentalis et Applicata 63**: 221–228.
- Panizzi, A. R. 1997. Wild hosts of pentatomids: ecological significance and role in their pest status on crops. **Annual Review of Entomology 42**: 99–122.
- Panizzi, A. R. & D. C. Herzog. 1984. Biology of *Thyanta perditor* (Hemiptera: Pentatomidae). **Annals of the Entomological Society of America 77**: 646–650.
- Panizzi, A. R. & A. M. Meneguim. 1989. Performance of nymphal and adult *Nezara viridula* on selected alternate host plants. **Entomologia Experimentalis et Applicata 50**: 215–223.

- Panizzi, A. R.; L. M. Vivan; B. S. Corrêa-Ferreira & L. A. Foerster. 1996. Performance of southern green stink bug (Heteroptera: Pentatomidae) nymphs and adults on a novel food plant (Japanese privet) and other hosts. **Annals of the Entomological Society of America** **89**: 822–827.
- Panizzi, A. R.; J. E. McPherson; D. J. James; M. Javahery & R. M. McPherson. 2000. Stink bugs (Pentatomidae), p. 421–474. *In*: C. W. Schaefer & A. R. Panizzi (eds). **Heteroptera of economic importance**. Boca Raton, CRC Press, 828p.
- Panizzi, A. R.; S. R. Cardoso & V. R. Chocorosqui. 2002. Nymph and adult performance of the small green stink bug, *Piezodorus guildinii* (Westwood) on lanceleaf crotalaria and soybean. **Brazilian Archives of Biology and Technology** **45**: 53–58.
- Pendergrast, J. G. 1957. Studies on the reproductive organs of the Heteroptera with a consideration of their bearing on classification. **Transactions of the Royal Entomological Society of London** **109**: 1–63.
- Rolston, L. H. 1983. A revision of the genus *Acrosternum* Fieber, subgenus *Chinavia* Orian, in the Western Hemisphere (Hemiptera: Pentatomidae). **Journal of the New York Entomological Society** **91**: 97–176.
- Saini, E. D. 1984. Identificación de los huevos de pentatomidos (Heteroptera) encontrados en cultivos de soja. **Idia** (425-428): 79–84.
- Schaefer, C. W. 1975. Heteropteran trichobothria (Hemiptera, Heteroptera). **International Journal of Insect Morphology and Embryology** **4**: 193–264.
- Schuh, R. T. 1979. [Book review of] Evolutionary trends in Heteroptera. Part II Mouthpart-structures and feeding strategies. – R. H. Cobben. 1978. Wageningen, Mededelingen Landbouwhogeschool 78-5. **Systematic Zoology** **28**: 653–656.

- Schuh, R. T. & J. A. Slater. 1995. **True bugs of the World (Hemiptera: Heteroptera): classification and natural history**. Ithaca, Cornell University Press, 336p.
- Schwertner, C. F.; G. S. Albuquerque & J. Grazia. 2002. Descrição dos estágios imaturos de *Acrosternum (Chinavia) ubicum* Rolston (Heteroptera: Pentatomidae) e efeito do alimento no tamanho e coloração das ninfas. **Neotropical Entomology 31**: 571–579.
- Schwertner, C. F. & J. Grazia. 2006. Descrição de seis espécies de *Chinavia* (Hemiptera, Pentatomidae, Pentatominae) da América do Sul. **Iheringia, Série Zoologia 96**: 237–248.
- Shearer, P. W. & V. P. Jones. 1998. Suitability of selected weeds and ground covers as host plants of *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae). **Proceedings of the Hawaiian Entomological Society 33**: 75–82.
- Simmons, A. M. & K. V. Yeargan. 1988. Development and survivorship of the green stink bug, *Acrosternum hilare* (Hemiptera: Pentatomidae) on soybean. **Environmental Entomology 17**: 527–532.
- Slansky, Jr., F. & A. R. Panizzi. 1987. Nutritional ecology of seed-sucking insects, p. 283–319. *In*: F. Slansky Jr. & J. G. Rodriguez (eds.). **Nutritional ecology of insects, mites, spiders and related invertebrates**. Wiley, New York, 1016 p.
- Suludere, Z.; S. Candan & Y. Kalender. 1999. Chorionic sculpturing in eggs of six species of *Eurydema* (Heteroptera, Pentatomidae): a scanning electron microscope investigation. **Journal of the Entomological Research Society 1**: 27–56.
- Vecchio, M. C. del; J. Grazia & R. Hildebrand. 1988. Estudo dos imaturos de pentatomídeos (Heteroptera) que vivem sobre soja [*Glycine max* (L.) Merrill]: V –

- Acrosternum bellum* Rolston, 1983 com a descrição da genitália da fêmea. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil** **17**: 467–482.
- Whitmarsh, R. D. 1917. The green soldier bug. **Ohio Agricultural Experiment Station Bulletin** **310**: 519–552.
- Wolf, K. W. & W. Reid. 2001. Egg morphology and hatching in *Mormidea pictiventris* (Hemiptera: Pentatomidae). **Canadian Journal of Zoology** **79**: 726–736.
- Wolf, K. W.; W. Reid & D. A. Rider. 2002. Eggs of the stink bug *Acrosternum (Chinavia) marginatum* (Hemiptera: Pentatomidae): a scanning electron microscopy study. **Journal of Submicroscopic Cytology and Pathology** **34**: 143–149.
- Wolf, K. W. & W. Reid. 2003. The wart-like chorion of *Edessa bifida* (Hemiptera: Pentatomidae). **Journal of Submicroscopic Cytology and Pathology** **35**: 469–473.
- Wolf, K. W. & W. Reid. 2004. Postdepositional dynamics of eggs of *Podisus sagitta* (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae). A light and scanning electron microscopy study. **Journal of the Entomological Research Society** **6**: 1–11.



Table I. Morphometric parameters (mean  $\pm$  standard deviation, mm) of nymphal instars of *Chinavia musiva* (Berg, 1878) (n=15)<sup>1</sup>

Measurements	1 <sup>st</sup> instar	2 <sup>nd</sup> instar	3 <sup>rd</sup> instar	4 <sup>th</sup> instar	5 <sup>th</sup> instar
TL	2.2 $\pm$ 0.11	3.0 $\pm$ 0.16	4.1 $\pm$ 0.24	6.0 $\pm$ 0.49	8.8 $\pm$ 0.73
TW	1.3 $\pm$ 0.12	2.0 $\pm$ 0.14	2.8 $\pm$ 0.21	4.3 $\pm$ 0.46	5.9 $\pm$ 0.51
HL	0.8 $\pm$ 0.03	1.0 $\pm$ 0.05	1.3 $\pm$ 0.08	1.7 $\pm$ 0.12	2.2 $\pm$ 0.19
ID	0.6 $\pm$ 0.02	0.9 $\pm$ 0.04	1.1 $\pm$ 0.04	1.3 $\pm$ 0.08	1.6 $\pm$ 0.10
I	0.1 $\pm$ 0.01	0.1 $\pm$ 0.02	0.2 $\pm$ 0.01	0.3 $\pm$ 0.04	0.4 $\pm$ 0.05
II	0.2 $\pm$ 0.02	0.5 $\pm$ 0.04	0.8 $\pm$ 0.05	1.2 $\pm$ 0.06	1.7 $\pm$ 0.17
III	0.2 $\pm$ 0.02	0.4 $\pm$ 0.03	0.7 $\pm$ 0.05	0.9 $\pm$ 0.06	1.3 $\pm$ 0.11
IV	0.4 $\pm$ 0.03	0.6 $\pm$ 0.04	0.8 $\pm$ 0.05	1.0 $\pm$ 0.06	1.3 $\pm$ 0.06
RL	1.0 $\pm$ 0.07	2.0 $\pm$ 0.10	2.9 $\pm$ 0.10	3.9 $\pm$ 0.18	5.2 $\pm$ 0.35
PL	0.2 $\pm$ 0.02	0.4 $\pm$ 0.02	0.6 $\pm$ 0.03	0.8 $\pm$ 0.05	1.3 $\pm$ 0.16
PW	1.0 $\pm$ 0.02	1.6 $\pm$ 0.09	2.3 $\pm$ 0.14	3.5 $\pm$ 0.26	5.4 $\pm$ 0.50

<sup>1</sup> HL, head length; ID, interocular distance; PL, pronotum length; PW, pronotum width;

RL, rostrum length; TL total length; TW, total width; I, II, III, IV, length of antennal segments.

Table II. Head width (in millimeters) of nymphal instars of *Chinavia musiva* (Berg, 1878) (n=15)

	Head width (mm)	
	Mean $\pm$ standard deviation	Variation interval
1 <sup>st</sup> instar	0.80 $\pm$ 0.0155	0.78 – 0.84
2 <sup>nd</sup> instar	1.16 $\pm$ 0.0501	1.08 – 1.24
3 <sup>rd</sup> instar	1.52 $\pm$ 0.0575	1.36 – 1.60
4 <sup>th</sup> instar	2.00 $\pm$ 0.1046	1.70 – 2.11
5 <sup>th</sup> instar	2.58 $\pm$ 0.1341	2.35 – 2.75

Table III. Duration (in days) of each immature stage of *Chinavia musiva* (Berg, 1878) reared on green beans (*Phaseolus vulgaris* L.) ( $24 \pm 1^\circ\text{C}$ ; RH  $70 \pm 10\%$ ; 12hL:12hD) (SD, standard deviation).

	Duration (days) (mean $\pm$ SD)	Variation interval (days)
Egg	$8.0 \pm 0.00$	--
First instar	$6.0 \pm 0.00$	--
Second instar	$7.7 \pm 0.59$	7 – 9
Third instar	$7.7 \pm 1.15$	7 – 11
Fourth instar	$9.1 \pm 1.68$	8 – 12
Fifth instar	$15.6 \pm 2.70$	12 – 19
Egg to adult	$52.0 \pm 3.39$	48 – 57
First instar to adult	$44.0 \pm 3.39$	40 – 49
Second instar to adult	$38.0 \pm 3.39$	34 – 43



Fig. 1. Adult of *Chinavia musiva* (Berg, 1878) (scale, 1 mm).



Figs. 2-7. Immature stages of *Chinavia musiva* (Berg, 1878): 2, Egg, upper view (scale, 0.5 mm); 3, 1<sup>st</sup> instar (scale, 0.5 mm); 4, 2<sup>nd</sup> instar (scale, 1 mm); 5, 3<sup>rd</sup> instar (scale, 1 mm); 6, 4<sup>th</sup> instar (scale, 1 mm); 7, 5<sup>th</sup> instar (scale, 1 mm).



Fig. 8. Nymphs of *Chinavia musiva* (Berg, 1878): 4<sup>th</sup> and 5<sup>th</sup> instar, showing conspicuous tubercles on the openings of odoriferous glands of II and III median abdominal plates (arrows) (scale, 1 mm).

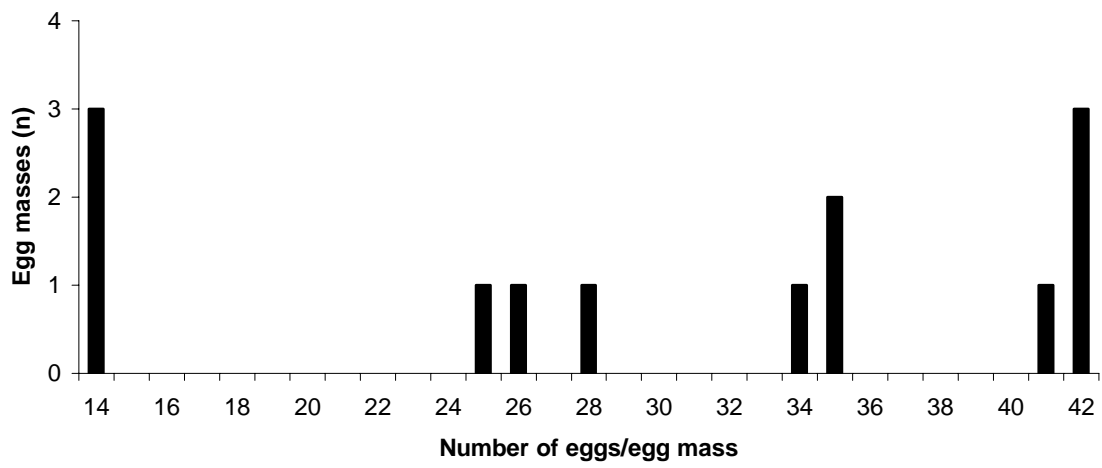


Fig. 9. Frequency distribution in size of egg mass in *Chinavia musiva* (Berg, 1878), clustered in class intervals of seven.

## Capítulo 4

### Aspectos morfológicos dos ovos de Pentatomidae (Hemiptera: Heteroptera) em microscopia eletrônica de varredura (MEV)

ABSTRACT. Morphological features of the eggs of Pentatomidae (Hemiptera, Heteroptera) in scanning electron microscopy (SEM). Eggs of 14 species within two subfamilies of neotropical pentatomids were studied in scanning electron microscopy and their external morphology was characterized in detail (chorion surface, operculum and aero-micropylar processes). Eggs of these species show compatible characteristics with those already described for other pentatomids. They are generally barrel-shaped, but could be spherical (*Edessa meditabunda*) or have flat lateral faces (*Odmalea basalis*). A “T”-shaped *ruptor ovis* is present in all studied species; eclosion line in operculum rim could be visible or not. The average size of eggs ranges from 0.9 x 0.9 mm (*Euschistus picticornis*) to 2.1 x 1.7 mm (*Chinavia erythrocnemis*), and the number of aero-micropylar processes ranges from 10 (*Chinavia musiva*) to 86 (*Chinavia obstinata*). Eggs of *Euschistus* spp., *Loxa deducta* and *Pallantia macunaima* have the spinose chorion type; *Chinavia* spp. and *Grazia tincta* show a reticulate chorion; *Chinavia musiva*, *Odmalea basalis* and *Edessa meditabunda* show a granulated chorion, and *Thyanta humilis* has a salebrose chorion type. The pattern of chorion sculpture and aero-micropylar processes shape and number seem to be diagnostic features at genus level; however a few species could be identified in the egg stage. All the species with described eggs in the subfamily Edessinae share the same diagnostic features. In



Pentatominae, we did not identify shared characteristics among the species in the subfamily or tribe level.

**KEYWORDS.** Aero-micropylar processes; chorion sculpture; immature stage; stink bug.

**RESUMO.** Aspectos morfológicos dos ovos de Pentatomidae (Hemiptera: Heteroptera) em microscopia eletrônica de varredura (MEV). Os ovos de 14 espécies de duas subfamílias de pentatomídeos neotropicais foram investigados em microscopia eletrônica de varredura e sua morfologia caracterizada em detalhe (superfície do cório, opérculo e processos aero-micropilares). Os ovos dessas espécies apresentaram características compatíveis com aquelas já descritas para outros pentatomídeos. Os ovos da maioria das espécies estudadas têm forma de barril, mas podem ser esferoidais (*Edessa meditabunda*) ou possuir as faces laterais achatadas (*Odmalea basalis*). Um *ruptor ovis* em forma de “T” está presente em todas as espécies estudadas; a linha de eclosão na margem do opérculo pode ou não estar visível. O tamanho médio dos ovos varia de 0,9 x 0,9 mm (em *Euschistus picticornis*) a 2,1 x 1,7 mm (em *Chinavia erythrocnemis*), e o número de processos aero-micropilares varia de 10 (*Chinavia musiva*) a 86 (*Chinavia obstinata*). Os ovos de *Euschistus* spp., *Loxa deducta* e *Pallantia macunaima* possuem cório espinhoso; *Chinavia* spp. e *Grazia tinctoria* apresentam cório reticulado; *Chinavia musiva*, *Odmalea basalis* e *Edessa meditabunda* têm cório granuloso, e em *Thyanta humilis* o cório é “salebrose”. O padrão de esculturação do cório e a forma e número de processos aero-micropilares parecem ser caracteres diagnósticos em nível genérico; a identificação em nível específico é difícil nesse estágio do desenvolvimento. Todas as espécies da subfamília Edessinae que têm os ovos conhecidos compartilham os mesmos caracteres diagnósticos. Em

Pentatominae, não foram identificadas características compartilhadas em nível de subfamília ou tribo.

PALAVRAS-CHAVE. Esculturação do cório; estágio imaturo; percevejo; processos aero-micropilares.

Existem amplas revisões sobre a morfologia dos ovos de espécies de Heteroptera (Heidemann 1911; Southwood 1956; Cobben 1968; Hinton 1981). Esse estágio do desenvolvimento tem fornecido importantes caracteres para a classificação e para a construção de filogenias no grupo (Southwood 1956; Cobben 1968; Schuh 1979; Hasan & Kitching 1993; Wheeler *et al.* 1993; Henry 1997; Grazia *et al.* no prelo). Entre os pentatomídeos, o ovo é considerado o estágio de desenvolvimento menos estudado (Bundy & McPherson 2000), embora sejam conhecidos mais ovos de espécies dessa família do que de qualquer outra família de Heteroptera (Southwood 1956; Hinton 1981). Um levantamento preliminar indica que cerca de 120 das mais de 4.100 espécies de Pentatomidae no mundo tiveram seus ovos descritos (Matesco 2007).

Os ovos de Pentatomidae podem ser facilmente reconhecidos pela forma característica e pelo alto grau de ornamentação do cório (Heidemann 1911; Esselbaugh 1946; Yonke 1991). Vários estudos reconheceram características relevantes para identificação de gêneros e mesmo espécies nessa família (Esselbaugh 1946; Hinton 1981; Lambdin & Lu 1984; Saini 1984; Javahery 1994; Bundy & McPherson 2000; Candan *et al.* 2001).

Os ovos, depositados em grupos, têm forma de barril, cilíndrica ou esférica (Esselbaugh 1946; Southwood 1956; Hinton 1981). O cório apresenta padrões de esculturação muito particulares e diversos, podendo ser liso, granulado, reticulado,

espinhoso, ou ainda com pontuações ou sulcos (Heidemann 1911; Esselbaugh 1946; Southwood 1956; Javahery 1994; Bundy & McPherson 2000; Wolf & Reid 2001). Além disso, há outros tipos específicos descritos para apenas uma espécie (Bundy & McPherson 2000). Um opérculo (ou pseudopérculo, ver discussão em Wolf & Reid 2001), que corresponde à porção do pólo anterior que é erguida durante a eclosão, parece estar sempre presente e é circundado por uma coroa de processos aeromicropilares (Heidemann 1911; Esselbaugh 1946; Southwood 1956; Brailovsky *et al.* 1992; Wolf & Reid 2001). Estes exercem função na troca gasosa e na fertilização do ovo, exibindo morfologia variável (Southwood 1956; Cobben 1968; Hinton 1981; Javahery 1994). Um *ruptor ovis*, estrutura esclerotizada em forma de “T” que auxilia a ruptura do cório no momento da eclosão, também está presente nos pentatomídeos (Heidemann 1911; Southwood 1956; Javahery 1994).

O estudo detalhado dessas estruturas, valendo-se do recurso da microscopia eletrônica de varredura, vem permitindo a revisão da nomenclatura adotada e o reconhecimento de padrões dentro da família (Lambdin & Lu 1984; Candan & Suludere 1999a, 1999b, 2006; Suludere *et al.* 1999; Bundy & McPherson 2000; Candan *et al.* 2001, 2005; Wolf & Reid 2001, 2003, 2004; Wolf *et al.* 2002).

Neste trabalho, são descritos os ovos de 14 espécies neotropicais de Pentatomidae com vistas ao estabelecimento de caracteres diagnósticos em nível de subfamília, tribo, gênero e espécie com base no ovo.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram estudadas as seguintes espécies: *Chinavia erythrocnemis* (Berg, 1878), *Chinavia longicorialis* (Breddin, 1901), *Chinavia musiva* (Berg, 1878), *Chinavia*

*obstinata* (Stål, 1860), *Chinavia pengue* (Rolston, 1983), *Edessa meditabunda* (Fabricius, 1794), *Euschistus (Mitripus) convergens* (Herrich-Schäffer, 1842), *Euschistus (Mitripus) hansii* Grazia, 1987, *Euschistus (Lycipta) picticornis* (Stål, 1872), *Grazia tinctoria* (Distant, 1890), *Loxa deducta* Walker, 1867, *Odmalea basalis* (Walker, 1867), *Pallantia macunaima* Grazia, 1980 e *Thyanta humilis* Bergroth, 1891. O material encontra-se depositado na Coleção Entomológica do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (DZRS).

O estudo contemplou a observação dos exemplares em estereomicroscopia óptica e microscopia eletrônica de varredura (MEV). Para todas as espécies, tomaram-se medidas de comprimento e largura (em milímetros) com auxílio de ocular de medição acoplada ao estereomicroscópio e foi feita a contagem de processos aero-micropilares, exceto para *Pallantia macunaima* em que o material foi o mesmo utilizado por Grazia & Frey-da-Silva (2001) na descrição original. O número de ovos medidos é indicado para cada espécie. A terminologia adotada nas descrições seguiu Bundy & McPherson (2000) e Wolf & Reid (2001).

Para análise em MEV, prepararam-se as amostras segundo protocolo básico fornecido pelo Centro de Microscopia Eletrônica da UFRGS (CME-UFRGS), brevemente descrito a seguir. Os ovos foram fixados em solução contendo glutaraldeído 25% (1,2 ml), tampão fosfato 0,2M (5,0 ml) e água destilada (3,8 ml) por, no mínimo, duas semanas; posteriormente, foram submetidos a três lavagens, de 30 minutos cada, em solução de tampão fosfato 0,2M e água destilada (1:1). Após, procedeu-se a limpeza dos ovos em água destilada com o uso de Lavadora Ultra-Sônica Computadorizada (“sonicador”) e a desidratação em uma série de concentração crescente de acetona (acetona 30, 50 e 70% por 10 min cada; acetona 90% por 10 min e, após, 20 min, e acetona 100% por 10 min e, após, 20 min). As amostras submetidas ao processo de

ponto crítico em aparelho Critical Point Dryer, Balzers CPD030, e montadas em *stubs* com auxílio de fitas dupla-face. Em seguida, as amostras foram metalizadas com ouro em Sputter Coater, Balzers SCD050 e analisadas em microscópio eletrônico de varredura JEOL, modelos JSM 5800 ou JSM 6060, no CME-UFRGS.

## RESULTADOS

### *Chinavia erythrocnemis*

(Figs. 1, 11-20; Tab. I)

Ocorre no Brasil (MT, SP, PR, SC, RS), Paraguai, Argentina e Uruguai (Rolston 1983; Schwertner & Grazia submetido). A morfologia geral dos estágios imaturos foi descrita e ilustrada por Matesco *et al.* (2006).

Os ovos têm forma de barril; opérculo circular e convexo; superfície do cório reticulada, de coloração castanho-clara, e processos aero-micropilares clavados, de coloração branca. Com o desenvolvimento do embrião, são visíveis os olhos vermelhos (Fig. 1) e o *raptor ovis* castanho-escuro (Matesco *et al.* 2006).

A superfície dos ovos de *C. erythrocnemis* vista em MEV apresenta padrão de esculpturação reticulada (Figs. 11, 12), com células poligonais, geralmente hexagonais (Figs. 13, 14). Essas células se projetam internamente em forma de funil e parecem terminar em um orifício (Fig. 15). Na parede lateral do ovo, as células são mais ou menos regulares; na região oval em que o ovo é fixo a outro na postura, o padrão de esculpturação se mostra alterado (Fig. 11). Apenas na área próxima aos processos aero-micropilares, tanto na parede lateral quanto na periferia do pólo anterior, as células hexagonais são menores e parecem mais profundas, com bordos irregulares, menos definidos (Fig. 16). No pólo anterior (Fig. 12), na linha interna à coroa de processos aero-micropilares, a superfície do cório é rugosa, destituída de células poligonais (Fig.

16). No opérculo, as células poligonais são menores e mais fortemente deprimidas (Fig. 17) e também parecem portar um orifício (Fig. 18). Os processos aero-micropilares têm forma clavada, com um pedúnculo que diminui progressivamente de diâmetro em direção à base e uma parte apical bulbosa, portando uma abertura apical (Fig. 19). A superfície dos processos aero-micropilares apresenta textura esponjosa (Fig. 20).

*Chinavia longicorialis*

(Figs. 2, 21-27; Tab. I)

Ocorre no Brasil (SP, PR, RS), Argentina e Uruguai (Rolston 1983; Link & Grazia 1983; Matesco *et al.* em prep. a). A morfologia geral dos ovos e ninfas foi descrita e ilustrada por Matesco *et al.* (em prep. a).

Os ovos têm forma de barril; opérculo circular e convexo; superfície do cório reticulada, de coloração castanho-clara, e processos aero-micropilares clavados, de coloração branca (Fig. 2). Com o desenvolvimento do embrião, são visíveis os olhos vermelhos e o *ruptor ovis* castanho-escuro (Matesco *et al.* em prep. a).

Os ovos de *C. longicorialis*, vistos ao MEV, apresentam superfície reticulada (Figs. 21 e 22), formada por células poligonais rasas e de contorno pouco definido (Fig. 23). Na parede lateral do ovo, as células são mais ou menos regulares; na região oval em que o ovo é fixo a outro na postura, o padrão de esculturação se mostra alterado (Fig. 21). A região imediatamente posterior aos processos aero-micropilares, em vista lateral, apresenta células menores (Fig. 24). No pólo anterior, a linha de eclosão é bem delimitada, caracterizada pela ausência das células poligonais e pela presença de densas projeções capilares da superfície (Fig. 24). No opérculo, as células são menos delimitadas, porém mais profundas (Figs. 24, 25) e parecem portar um orifício (Fig. 26). Os processos aero-micropilares são clavados, com um pedúnculo cilíndrico, que diminui

de diâmetro em direção à base, e uma parte apical bulbosa, que porta uma abertura (Figs. 24, 27). A superfície dos processos aero-micropilares apresenta textura esponjosa (Fig. 27).

*Chinavia musiva*

(Figs. 3, 4, 28-32; Tab. I)

Ocorre no Brasil (RS), Argentina e Uruguai (Rolston 1983; Matesco *et al.* em prep. b). A morfologia geral dos ovos e ninfas foi descrita e ilustrada por Matesco *et al.* (em prep. b).

Os ovos têm forma de barril, quase cilíndrica; opérculo circular e convexo; coloração verde; cório com superfície quase lisa e coloração translúcida após a eclosão das ninfas; processos aero-micropilares oblongos, clavados no ápice, de coloração branca (Fig. 3). Com o desenvolvimento do embrião, o ovo adquire coloração verde-escura e são visíveis os olhos vermelho-escuros, duas faixas vermelhas medianas e o *ruptor ovis* castanho-escuro (Fig. 4) (Matesco *et al.* em prep. b).

Em MEV, o cório dos ovos de *C. musiva* apresenta esculturação granulada (Fig. 28): é praticamente liso, sem depressões, porém marcado por elevações circulares em toda a sua superfície (Figs. 29, 30). Não parece haver diferenças na esculturação do cório em diferentes regiões do ovo; o limite do opérculo – a linha de eclosão – é marcado apenas por uma faixa mais deprimida no cório (Fig. 28). Os processos aero-micropilares são oblongos, formados por um curto pedúnculo cilíndrico, que diminui de diâmetro basalmente, e um porção apical longa e dilatada, a qual apresenta um orifício em posição subapical (Fig. 31). Em menor aumento (Fig. 31) já é possível observar a constituição esponjosa dos processos aero-micropilares (Fig. 32).

*Chinavia obstinata*

(Figs. 33-37; Tab. I)

Ocorre em vários estados do Brasil (MG, RJ, SP, PR, SC, RS) (Rolston 1983; Schwertner & Grazia, submetido). A morfologia geral dos estágios imaturos foi descrita e ilustrada por Matesco *et al.* (2003).

Os ovos têm forma de barril; opérculo circular e convexo; coloração castanho-clara, e processos aero-micropilares translúcidos, clavados no ápice. *Ruptor ovis* triangular e translúcido, castanho-escuro apenas na base e ao longo da linha mediana. O cório foi erroneamente descrito como branco-translúcido e com superfície granulosa (Matesco *et al.* 2003). De fato, a coloração castanho-clara dos ovos se deve à pigmentação do cório, e a esculturação do cório se enquadra no padrão reticulado descrito por Bundy & McPherson (2000).

A superfície dos ovos de *C. obstinata* em MEV apresenta depressões em forma de células poligonais, conferindo ao cório aspecto reticulado (Figs. 33, 34). Próximo aos processos aero-micropilares, ainda na parede lateral, as células poligonais são menores; internamente à coroa desses processos, delimitando o opérculo, a superfície é destituída de depressões e marcada pela presença de projeções irregulares (Fig. 35). No pólo anterior, as células imediatamente adjacentes aos processos aero-micropilares apresentam bordos elevados e irregularmente projetados, e parecem ser mais fortemente deprimidas (Fig. 35). Na região do opérculo, as células são menores e apresentam contorno circular e bordos mais rasos (Fig. 36). Os processos aero-micropilares são clavados, com uma base cilíndrica cujo diâmetro diminui progressivamente em direção basal e uma parte apical dilatada que porta uma abertura (Fig. 35). A superfície dos processos aero-micropilares apresenta textura esponjosa (Fig. 37).



*Chinavia pengue*

(Figs. 5, 38-46; Tab. I)

Ocorre no sul do Brasil (PR, SC, RS), Paraguai e Argentina (Rolston 1983; Link & Grazia 1987; Matesco *et al.* submetido). A morfologia geral dos ovos e ninfas foi descrita e ilustrada por Matesco *et al.* (submetido).

Os ovos têm forma de barril; opérculo circular e convexo; superfície do cório irregularmente reticulada, de coloração castanho-clara, e processos aero-micropilares clavados, de coloração branca (Fig. 5). Com o desenvolvimento do embrião, são visíveis os olhos vermelhos e o *ruptor ovis* castanho-escuro (Matesco *et al.* submetido).

A superfície dos ovos de *C. pengue* observada em MEV possui células poligonais, geralmente hexagonais, que se projetam internamente em forma de funil e conferem ao cório um aspecto reticulado (Figs. 38-40). Na parede lateral do ovo, as células são bastante regulares (Figs. 40, 41), exceto uma faixa posterior aos processos aero-micropilares, em que as células são menores e mais rasas (Fig. 42). A linha de eclosão, interna à coroa de processos aero-micropilares, é marcada por uma área rugosa, constituída de projeções irregulares. No opérculo, as células são menores e pouco delimitadas (Fig. 43). Tanto as células que formam a parede lateral do ovo (Fig. 41) quanto aquelas que constituem o opérculo (Fig. 44) parecem terminar em fundo cego. Os processos aero-micropilares têm forma clavada, com um pedúnculo cilíndrico longo e uma porção apical dilatada (Figs. 42, 45), que porta um orifício (Fig. 46). Entre processos aero-micropilares adjacentes ou entre um processo e a área adjacente do pólo anterior, está presente uma fina membrana conectora (Figs. 42, 45, 46). A parede do processo aero-micropilar apresenta textura esponjosa (Fig. 46).

*Edessa meditabunda*

(Figs. 47-52; Tab. I)

Tem ampla distribuição na região Neotropical, com registro para Cuba, Antilhas, Guiana Francesa, Brasil (AM, PA, PE, MG, ES, RJ, SP, RS), Bolívia, Paraguai, Argentina e Uruguai (Silva *et al.* 1968; Rizzo 1971). A morfologia geral dos estágios imaturos foi descrita e ilustrada por Rizzo (1971); os ovos foram brevemente descritos por Rizzo (1976) e incluídos na chave de Saini (1984) para os ovos de pentatomídeos encontrados em soja.

Os ovos possuem forma esferoidal; coloração verde-clara; opérculo elipsoidal e convexo; cório translúcido e brilhante. Com o desenvolvimento do embrião, são visíveis sob o opérculo transparente duas manchas pequenas, vermelhas, próximas à borda e opostas uma à outra, correspondendo aos olhos das futuras ninfas, e o *ruptor ovis* castanho-escuro (Rizzo 1971, 1976). A série de diminutas manchas claras localizadas no ponto de união do opérculo com o resto do cório, descritas por Rizzo (1971, 1976), são os processos aero-micropilares, translúcidos e muito pequenos nesta espécie. Visto ao estereomicroscópio óptico, o cório dos ovos de *E. meditabunda* apresenta superfície quase lisa, apesar de ter sido descrita por Rizzo (1971, 1976) como alveolada.

A superfície do cório de *E. meditabunda*, quando vista em MEV, é nitidamente granulada (Fig. 47). O cório é destituído de depressões e apresenta apenas elevações na forma de grânulos polimórficos: maiores e mais espaçados ou menores e mais densamente distribuídos (Figs. 48, 49). O opérculo é pouco delimitado, e a linha de eclosão aparece apenas como uma área deprimida e mais lisa que o resto do cório, interna aos processos aero-micropilares (Figs. 47, 50). Os processos aero-micropilares, arranjados em círculo próximos à margem do ovo, são muito pouco desenvolvidos e

podem aparecer como pequenos tubérculos pouco projetados (Figs. 50, 51) ou projeções pedunculadas que se dilatam gradualmente em direção ao ápice (Fig. 52).

*Euschistus (Mitripus) convergens*

(Figs. 6, 53-59; Tab. I)

Ocorre no Brasil (MG, RJ, SC, RS), Bolívia, Paraguai e Argentina (Rolston 1978b). Este parece ser o primeiro registro da espécie para o estado do Rio Grande do Sul (Brasil). A morfologia geral dos imaturos foi brevemente descrita por Cohen *et al.* (2006).

Os ovos têm forma de barril, quase esférica; opérculo circular e convexo; coloração amarela; superfície do cório espinhosa e translúcida após a eclosão das ninfas; processos aero-micropilares levemente clavados no ápice, de coloração branca. Com o desenvolvimento do embrião, são visíveis os olhos vermelhos e o *ruptor ovis* castanho-escuro (Fig. 6).

A superfície dos ovos de *E. convergens* é espinhosa quando observada em MEV (Figs. 53, 54). Na área do pólo posterior em que o ovo é fixo ao substrato, percebem-se resquícios do material adesivo secretado pela fêmea (Fig. 53). Em todas as regiões do ovo, partem expansões laminares a partir do cório liso, formando figuras poligonais de cujos vértices se projetam espinhos relativamente longos e agudos (Figs. 55, 56). Na parede lateral, próximo aos processos aero-micropilares, e no opérculo, os espinhos são mais longos e numerosos, muitas vezes ligados por finas membranas (Figs. 57, 58). A delimitação do opérculo não é facilmente visualizada em ovos não eclodidos (Fig. 57). Os processos aero-micropilares podem ser distinguidos dos espinhos coriônicos por serem mais longos e apresentarem maior diâmetro; os processos têm forma tubular e são

levemente clavados no ápice (Fig. 58). Sua porção apical porta um orifício central; nos aumentos observados, a parede dos processos aero-micropilares parece ser lisa, não apresentando aspecto esponjoso (Fig. 59).

*Euschistus (Mitripus) hansii*

(Figs. 60-68; Tab. I)

Ocorre no Brasil (MG, SP, PR, SC, RS), Argentina e Uruguai (Rolston 1978b; Grazia 1987). A morfologia geral dos ovos e ninfas foi descrita e ilustrada por Martins & Campos (2006).

Os ovos de *E. hansii* têm forma de barril; opérculo convexo; cório branco translúcido, e processos aero-micropilares translúcidos, levemente clavados no ápice. O *ruptor ovis* é translúcido, triangular, castanho-escuro na base e ao longo da linha mediana (Martins & Campos 2006). O cório dos ovos de *E. hansii* apresenta superfície espinhosa, embora tenha sido descrito com aparência finamente reticulada (Martins & Campos 2006).

Os ovos de *E. hansii*, vistos em MEV, apresentam cório com superfície espinhosa (Figs. 60, 61). Nas áreas correspondentes à fixação do ovo a outro na postura ou ao substrato, o cório aparece coberto por uma substância adesiva que não permite a visualização de seu padrão de esculpturação (Fig. 60). Na parede lateral do ovo, expansões laminares formam figuras poligonais, com alguns espinhos relativamente curtos ao longo dessas projeções (Fig. 62). Em algumas áreas, existem apenas projeções em forma de espinhos de diferentes comprimentos a partir de um cório liso, formando figuras mais ou menos poligonais (Fig. 63). Na parede lateral próximo aos processos aero-micropilares, os espinhos são mais longos e numerosos, podendo ser interligados

por finas membranas (Fig. 64) ou intercalados por espinhos menores (Fig. 65). O pólo anterior também apresenta espinhos maiores e numerosos, que se projetam dos vértices de formas poligonais formadas por saliências reticulares do cório (Figs. 65, 66). Os processos aero-micropilares têm forma tubular e são apenas levemente clavados no ápice (Figs. 64, 65). Apresentam um orifício central no ápice e, pelo menos nos aumentos utilizados, parecem ter paredes lisas (Figs. 67, 68).

*Euschistus (Lycipta) picticornis*

(Figs. 69-72; Tab. I)

Ocorre no Brasil (SP, SC, RS) e Argentina (Rolston 1982). Os imaturos dessa espécie não são conhecidos; os ovos são estudados pela primeira vez neste trabalho.

Os ovos possuem forma de barril; opérculo circular e plano; coloração branco-leitosa; cório translúcido, com superfície espinhosa; processos aero-micropilares translúcidos e tubulares.

Os ovos de *E. picticornis* vistos em MEV, mesmo em menor aumento, apresentam superfície espinhosa (Fig. 69). O pólo posterior é coberto por material remanescente da substância adesiva para fixação ao substrato (Fig. 69). Uma grande quantidade de espinhos, longos e agudos, projeta-se da superfície, com distribuição uniforme no cório (Fig. 70). Na área adjacente aos processos aero-micropilares, os espinhos são mais numerosos e podem estar conectados por finas membranas (Fig. 71). Os processos aero-micropilares são tubulares e parecem possuir paredes lisas (Figs. 71, 72).

*Grazia tincta*

(Figs. 7, 73-80; Tab. I)

Ocorre na República Dominicana, Panamá, Venezuela, Brasil (GO), Equador e Paraguai (Rolston & McDonald 1980). Este parece ser o primeiro registro da espécie para o sul do Brasil (Rio Grande do Sul). As ninfas foram brevemente descritas por Bernardes *et al.* (2004); os ovos são estudados pela primeira vez neste trabalho.

Os ovos têm forma de barril; opérculo circular e convexo; cório pigmentado, com coloração branca e duas bandas vermelhas: uma subapical, imediatamente posterior à coroa de processos aero-micropilares, e outra circular no centro do opérculo (Fig. 7). Superfície do cório reticulada, porém pouco conspícua quando vista ao estereomicroscópio devido à coloração do cório. Processos aero-micropilares translúcidos, longos e dilatados no ápice.

Os ovos de *G. tincta* estudados em MEV apresentam padrão de esculpuração do cório nitidamente reticulado (Fig. 73), com células hexagonais regulares de bordas franjadas distribuídas em toda a parede lateral do ovo (Fig. 74). As células que conferem aspecto reticulado ao cório são pouco deprimidas, mas apresentam uma área central ampla, que se assemelha a um orifício (Fig. 75). Delimitando as células, estão presentes pequenas projeções agudas, na forma de espinhos, que podem variar em tamanho (Figs. 75, 76). Em todo o pólo anterior, essas projeções do cório que delimitam as células são filiformes e muito longas (Figs. 77, 78). Os processos aero-micropilares são finos e longos, em forma de taça: com uma base longa e cilíndrica e um ápice muito dilatado, com um grande orifício central (Figs. 77, 79). Em maior aumento, observa-se a parede esponjosa dos processos aero-micropilares circundando o canal central (Fig. 80).

*Loxa deducta*

(Figs. 81-86; Tab. I)

Ocorre no Panamá, Venezuela, Brasil (SP, PR, RS), Bolívia, Paraguai, Argentina e Uruguai (Eger 1978; Link & Grazia 1987; Panizzi & Rossi 1991). A morfologia geral dos ovos e ninfas foi descrita e ilustrada por Grazia & Frey-da-Silva (2001).

Os ovos têm forma de barril; coloração branco-translúcida a castanho-clara; cório com densa e longa pilosidade, distribuída por toda a superfície, muitas vezes confundindo-se com os processos aero-micropilares (Grazia & Frey-da-Silva 2001). O opérculo, descrito por Grazia & Frey-da-Silva (2001) como sub-retilíneo, é circular e levemente convexo. Nos espécimes observados no presente estudo, os ovos são quase esféricos, e o cório é sempre translúcido; o conteúdo do ovo lhe confere coloração pálida, verde-clara. Os processos aero-micropilares são longos, filiformes e transparentes, dispostos elípticamente sobre a margem do opérculo e em sua parte média e não em círculo ao redor do opérculo.

Os ovos de *L. deducta*, observados ao MEV, apresentam cório espinhoso, cuja superfície é marcada pela presença de numerosos espinhos agudos de diferentes comprimentos (Figs. 81, 82). Na parede lateral do ovo, o cório é liso, sem depressões, e dele se projetam vários espinhos, ligados entre si por projeções na forma de membranas, formando amplos desenhos hexagonais (Figs. 83, 84). Na região adjacente aos processos aero-micropilares, os espinhos são mais longos e numerosos (Fig. 84). O opérculo não é bem delimitado antes da eclosão; o pólo anterior apresenta o mesmo padrão de esculpuração que a parede lateral do ovo (Figs. 82, 84). Os processos aero-micropilares são longos e tubulares, diminuindo levemente em diâmetro em direção ao ápice, às vezes, um pouco dilatados na extremidade (Fig. 85). Em maior aumento, a

superfície dos processos aero-micropilares parece ser rugosa, mas destituída de aspecto esponjoso (Fig. 86).

*Odmalea basalis*

(Figs. 8, 9, 87, 88; Tab. I)

Ocorre na Venezuela, Brasil (MG), Argentina e Uruguai (Rolston 1978a). Este parece ser o primeiro registro da espécie para o sul do Brasil (Rio Grande do Sul). A morfologia geral dos imaturos foi brevemente descrita por Schwertner *et al.* (2006).

Os ovos possuem as faces laterais achatadas; opérculo circular e plano; coloração verde brilhante; cório translúcido, com superfície quase lisa, inconspicuamente granulada; processos aero-micropilares translúcidos, filiformes e apenas levemente dilatados no ápice (Figs. 8, 9).

Os ovos de *O. basalis* apresentam em MEV cório com superfície granulada, marcada por numerosas projeções circulares (Fig. 87). Esses grânulos são mais grosseiros na parede lateral do ovo, onde muitas vezes encontram-se sobrepostos, conferindo um aspecto rugoso ao cório (Figs. 87, 88). No pólo anterior, os grânulos são menores e mais numerosos na periferia do opérculo e maiores e mais escassos no centro (Fig. 87). A linha de eclosão é bem nítida e marcada por uma faixa lisa no cório; os processos aero-micropilares circundam essa área, mas podem inclusive estar sobre o opérculo (Fig. 87). Os processos aero-micropilares são tubulares, com uma porção basal longa de menor diâmetro e uma porção apical levemente dilatada, que porta uma abertura (Figs. 87, 88). Sua superfície parece ser lisa (Fig. 88).



*Pallantia macunaima*

(Figs. 89-92; Tab. I)

Ocorre no Brasil (MT, MG, SP, PR) e Paraguai (Grazia 1980; Panizzi & Grazia 2001). A morfologia geral dos ovos e ninfas foi descrita e ilustrada por Grazia & Frey-da-Silva (2001).

Os ovos têm forma de barril; opérculo plano a levemente convexo; coloração castanho-clara a esverdeada; cório branco-translúcido, com grande quantidade de prolongamentos afilados (Grazia & Frey-da-Silva 2001; Panizzi & Grazia 2001). Os processos aero-micropilares são longos e filiformes.

Os ovos de *P. macunaima* em MEV apresentam cório espinhoso: toda a superfície é coberta por espinhos longos e afilados (Figs. 89, 90). Esses espinhos apresentam diferentes tamanhos e se conectam entre si por finas membranas (Fig. 91). As reticulações mais ou menos hexagonais subjacentes aos prolongamentos afilados, descritas por Grazia & Frey-da-Silva (2001), não foram observadas no presente estudo. Na região ovalada em que o ovo é fixo a outro na postura, observa-se a presença de uma substância que recobre os espinhos e distorce o padrão de esculturação (Fig. 89). A superfície do opérculo não difere em esculturação da parede lateral do cório; a linha de eclosão não é visível (Fig. 90). Os processos aero-micropilares podem ser distinguidos dos espinhos coriônicos por serem mais longos e terem maior diâmetro (Fig. 92). Esses processos têm forma tubular e portam uma abertura circular apical (Fig. 92).

*Thyanta humilis*

(Figs. 10, 93-100; Tab. I)

Tem ampla distribuição na América do Sul, ocorrendo em 14 estados no Brasil, além de Peru, Bolívia, Paraguai, Argentina e Uruguai (Rider & Chapin 1991). Os imaturos dessa espécie não são conhecidos; os ovos são estudados pela primeira vez no presente trabalho.

Os ovos têm forma de barril; opérculo circular e convexo; cório de coloração castanho-clara e opaca, sendo a área do opérculo de coloração ocre e brilhante; superfície do cório quase lisa ou com projeções irregulares; processos aero-micropilares curtos e de coloração branca (Fig. 10).

Os ovos de *T. humilis* em MEV apresentam superfície do cório quase lisa em algumas áreas da parede lateral e em quase todo o pólo anterior (Fig. 93 e 94). Nessas áreas, há pequenas projeções circulares, conferindo um aspecto granulado ao cório (Fig. 95). Em quase toda a parede lateral do ovo e, às vezes, na área central do opérculo observa-se outro tipo de projeções, que se elevam da superfície do cório por um pedúnculo curto e se dilatam no ápice, em forma de cogumelo (Figs. 96, 97). Essas projeções portam um orifício central, que não parece ter continuidade com o interior do ovo; possuem bordos irregulares e textura esponjosa (Fig. 98). No pólo anterior, próximo aos processos aero-micropilares, essas projeções são mais numerosas, elevadas e irregulares (Fig. 99). Os processos aero-micropilares são pequenos, com um pedúnculo muito curto e uma porção apical piriforme, com um orifício central (Fig. 99); em maior aumento, observa-se a constituição esponjosa da parede desses processos (Fig. 100).

## DISCUSSÃO

### Morfologia geral

Caracteres de ovos já se mostraram importantes para o arranjo sistemático e filogenético dos grupos dentro de Heteroptera (Heidemann 1911; Southwood 1956; Cobben 1968; Mori 1970). Os ovos dos heterópteros diferem em nível de família em forma; tamanho; estrutura do cório; localização, número e forma dos processos aeromicropilares; localização, espessura e forma do *ruptor ovis*. Essas características são consideradas de grande significado filogenético por diversos autores (Esselbaugh 1946; Cobben 1968; Javahery 1994).

Dentro de Pentatomidae, forma do ovo; padrão de esculturação do cório; forma, número e tamanho dos processos aeromicropilares, e, em menor grau, coloração do ovo são caracteres de importância taxonômica e filogenética e podem ser úteis no reconhecimento em nível genérico e específico (Heidemann 1911; Cobben 1968; Hinton 1981; Javahery 1994).

A morfologia geral dos ovos de Pentatomidae é bastante conservada (Heidemann 1911; Cobben 1968; Wolf & Reid 2001). As 14 espécies neotropicais investigadas no presente trabalho apresentam características compatíveis com aquelas já descritas para outras espécies dessa família (Heidemann 1911; Esselbaugh 1946; Cobben 1968; Hinton 1981; Bundy & McPherson 2000). Os ovos da maioria das espécies estudadas têm forma de barril, sendo quase esféricos em *E. convergens* (Fig. 53) e *L. deducta* (Fig. 81) e levemente cilíndricos em *C. musiva* (Fig. 28). Constituem exceções: *E. mediatubunda*, cujos ovos são esferoidais (Fig. 47), e *O. basalis*, cujos ovos possuem as faces laterais achatadas (Figs. 9, 87).

Os ovos dos pentatomídeos são depositados em posição vertical, com o pólo posterior do embrião fixo ao substrato, e em grupos, presos uns aos outros e ao substrato por meio de um material adesivo secretado pela fêmea (Esselbaugh 1946; Southwood 1956; Cobben 1968; Hinton 1981; Javahery 1994; Candan *et al.* 2001). Nos ovos em que a área oval de contato entre ovos vizinhos de uma mesma postura está visível, observa-se que a esculpturação regular da superfície do ovo é modificada (Figs. 11, 21, 89). No pólo posterior do ovo também podem ser observados resquícios das secreções da fêmea utilizadas para fixar o ovo no substrato de oviposição (Figs. 38, 53, 60, 69). Observações semelhantes em MEV foram feitas para outras espécies de Pentatomidae (Wolf & Reid 2001, 2003; Wolf *et al.* 2002).

O número de ovos por postura em uma espécie pode ser consideravelmente fixo devido ao número de ovariolos (Javahery 1994) e à estratégia de oviposição (Kiritani & Hokyo 1965). Sete é o número de ovariolos por ovário comumente encontrado em Pentatomidae (Pendergrast 1957), embora as espécies de alguns gêneros apresentem cinco ou seis ovariolos por ovário (Kiritani & Hokyo 1965; Javahery 1994). Números de 10, 12, 14, 21 e 28 ovos por postura são, portanto, mais comuns (Javahery 1994). Kiritani & Hokyo (1965) estabeleceram três padrões de oviposição para a família com base no tamanho das posturas: fêmeas que depositam ovos em posturas grandes com longo intervalo entre elas, fêmeas que depositam posturas pequenas em intervalos curtos e um padrão intermediário. Os dados apresentados na Tabela I, embora desconhecidos para algumas espécies, demonstram que posturas com 14 ovos são mais comuns em Pentatomidae e que possivelmente existe variação no número de ovariolos ou na estratégia de oviposição inclusive entre espécies do mesmo gênero, como em *Chinavia* Orian, 1965 e *Euschistus* Dallas, 1851.

Nas espécies estudadas, a eclosão ocorre como descrito por Southwood (1956) e Javahery (1994). Um *ruptor ovis* em forma de “T”, que assiste a ninfa no rompimento do cório durante a eclosão, está presente em todas elas e é morfológicamente similar ao descrito para outros pentatomídeos (Heidemann 1911; Esselbaugh 1946; Javahery 1994). A estrutura do tegumento embrionário (incluindo o *ruptor ovis*) é formada pelo embrião em desenvolvimento e é relativamente conservada (Cobben 1968). Diversos autores assumem que a presença dessa estrutura em forma de “T” é universal em ovos de Pentatomidae e Scutelleridae; um *ruptor ovis* em forma de “Y” é encontrado em outras famílias de Pentatomoidea (Esselbaugh 1946; Southwood 1956; Cobben 1968; Hinton 1981; Javahery 1994).

Como a morfologia interna dos ovos não foi investigada, não foi possível confirmar a presença de um opérculo verdadeiro nas espécies estudadas; a terminologia adotada seguiu Wolf & Reid (2001). Segundo Southwood (1956), uma área especializada que poderia ser interpretada como um opérculo verdadeiro (como presente em Cimicomorpha) não é detectável em alguns representantes de Pentatomidae, e o termo pseudopérculo é usado para a tampa circular que ocupa a superfície anterior do ovo e que corresponde à parte removida durante a eclosão. Num estudo em MEV, Wolf & Reid (2001) identificaram que apenas um dos quatro critérios estruturais apontados por Southwood (1956) como características de um pseudopérculo é preenchido pelos ovos de *Mormidea pama* Rolston, 1978. Deste modo, a distinção entre opérculo verdadeiro e pseudopérculo em Pentatomidae é difícil de ser mantida; estudos subsequentes poderão indicar que ela seja abandonada e apenas o termo opérculo seja usado (Wolf & Reid 2001).

Em algumas das espécies estudadas, a periferia do pólo anterior mostra esculturação diferente do centro do pólo anterior e da parede lateral do ovo (Figs. 16,

24, 35, 50, 88, 99). Essa zona de transição detectável – a linha de eclosão – já foi observada nos ovos de outros pentatomídeos em MEV (Candan & Suludere 1999a, 2005; Suludere *et al.* 1999; Candan *et al.* 2001; Wolf & Reid 2004). Em algumas espécies, a linha de eclosão não está visível (Figs. 28, 57, 65, 71, 85, 90), como observado por outros autores (Bundy & McPherson 2000; Wolf & Reid 2001).

### **Processos aero-micropilares**

Processos aero-micropilares também estão presentes em todas as espécies de Pentatomidae, arranjados em um círculo externo à linha de eclosão (Esselbaugh 1946; Southwood 1956). Esses processos são alongados exteriormente nos ovos de todos os Pentatomidae, mas em Pentatomidae nunca se projetam internamente como em Acanthosomatidae, Cydnidae e Scutelleridae (Javahery 1994). Variam em forma, comprimento e número, de acordo com o gênero ou a espécie, embora ocorra considerável variação intraespecífica (Esselbaugh 1946; Javahery 1994).

Na maioria das espécies estudadas, os processos aero-micropilares são brancos ou translúcidos e dilatados no ápice. Em *E. picticornis* (Fig. 71), *L. deducta* (Fig. 86) e *P. macunaima* (Fig. 92) são tubulares ou filiformes; em *G. tincta* possuem forma de taça (Fig. 79) e em *C. musiva* são oblongos (Fig. 31). Podem ser muito curtos e quase inconspícuos, como em *E. meditabunda* (Fig. 50), ou longos e mais facilmente identificáveis, mesmo em espécies com cório espinhoso, como *L. deducta* (Fig. 84) e *P. macunaima* (Fig. 92). A forma dos processos aero-micropilares pode ser utilizada como caráter diagnóstico em nível genérico (Bundy & McPherson 2000), embora diferenças na forma desses processos tenham sido identificadas entre espécies de *Eurydema* Laporte, 1833 (Suludere *et al.* 1999).

Como observado em várias espécies (Figs. 19, 27, 31, 37, 46, 51, 59, 68, 79, 92, 100), cada projeção aero-micropilar possui um orifício apical e um canal central para a passagem dos espermatozoides (Southwood 1956; Cobben 1968; Hinton 1981; Javahery 1994). Esse canal é obstruído por um tipo de cimento quando o ovo é depositado (Southwood 1956); aparentemente por isso não pode ser identificado em algumas ocasiões (Figs. 72, 86, 88). A textura da superfície dos processos aero-micropilares é porosa (Figs. 20, 27, 31, 37, 46, 80, 100), servindo à troca gasosa (Southwood 1956; Cobben 1968; Hinton 1981; Javahery 1994). Em algumas das espécies estudadas, entretanto, eles parecem ser lisos na resolução utilizada (Figs. 51, 59, 68, 72, 86, 88, 92), como observado para outros pentatomídeos (Bundy & McPherson 2000, 2005).

As finas membranas que se estendem entre as porções basais de processos aero-micropilares adjacentes nos ovos de *C. pengue* (Figs. 42, 45), foram observadas também em ovos recém-depositados de *Chinavia marginata* (Palisot de Beauvois, 1805) (Wolf *et al.* 2002). Nesta última espécie, as membranas são perdidas durante a maturação dos ovos depositados, configurando um exemplo de dinâmica pós-deposicional do ovo (Wolf & Reid 2004).

Em Pentatomidae, o número de processos aero-micropilares costuma variar de 5 a 72 (Esselbaugh 1946; Javahery 1994) e pode ser utilizado como caráter diagnóstico em nível genérico (Bundy & McPherson 2000). Porém, é considerado um caráter limitado para o reconhecimento específico, visto que se sobrepõe em espécies congênicas (Esselbaugh 1946; Coppel & Jones 1962; Lambdin & Lu 1984; Brailovsky *et al.* 1992; Candan & Suludere 1999b, 2006; Suludere *et al.* 1999, este trabalho).

Nas espécies de *Chinavia*, o número de processos aero-micropilares varia de 45 a 86 (Matesco *et al.* em prep. a), exceto em *C. musiva*, em que há um pequeno número

desses processos (10-15) (Matesco *et al.* em prep. b). As espécies conhecidas de *Euschistus* possuem entre 19 e 45 processos aero-micropilares (Esselbaugh 1946; Bundy & McPherson 2000; este trabalho). No gênero *Loxa* Amyot & Serville, 1843, o número de processos aero-micropilares em *L. deducta* (21-34; tab. 1) é pouco menor que em *Loxa virescens* Amyot-Serville, 1843 (34-47) e *Loxa viridis* (Palisot de Beauvois, 1805) (32-46) (Brailovsky *et al.* 1992). Em *Thyanta* Stål, 1862, *Thyanta custator* (Fabricius, 1803) apresenta número de processos (18-25) semelhante a *T. humilis* (16-26) (Esselbaugh 1946). No gênero *Edessa* Fabricius, 1803, *E. meditabunda* apresenta menor número de processos (14-26) que *Edessa rufomarginata* (De Geer, 1773) (30-36) e *Edessa bifida* (Say, 1832) (28-31) (Fortes & Grazia 1990; Wolf & Reid 2003).

### **Cório**

Nos ovos da maioria dos pentatomídeos o cório é transparente, derivando sua coloração a partir dos conteúdos internos (Esselbaugh 1946; Brailovsky *et al.* 1992; Javahery 1994; Candan & Suludere 1999b). Em algumas poucas espécies, o cório é pigmentado, porém a coloração que permanece após a eclosão é muito menos intensa (Esselbaugh 1946; Brailovsky *et al.* 1992). Ovos férteis geralmente mudam de cor ao longo do desenvolvimento, devido ao aparecimento das manchas oculares vermelhas e à mudança de coloração em outras regiões do corpo do embrião (Esselbaugh 1946; Javahery 1994; Candan & Suludere 1999b; Bundy & McPherson 2000). Após o aparecimento dos olhos, torna-se visível sob o opérculo o *ruptor ovis*, que pode ser usado para indicar desenvolvimento embrionário e orientação embrionária em ovos de Pentatomidae (Lockwood & Story 1986; Javahery 1994).

Das espécies aqui estudadas, a maioria possui cório translúcido, e a coloração do ovo varia de esverdeada a amarelada ou branca (Figs. 3, 6, 8, 9). Na maioria das



espécies de *Chinavia* (Figs. 1, 2, 5), em *T. humilis* (Fig. 10) e em *G. tincta* (Fig. 7) o cório tem pigmentação própria. Padrões de coloração variegados, como o observado em *G. tincta*, são relativamente raros em Pentatomidae (Heidemann 1911; Javahery 1994). Ovos com padrão de manchas ou listras foram registrados nos gêneros *Chlorochroa* Stål, 1872, *Eurydema*, *Murgantia* Stål, 1862, *Pellaea* Stål, 1872 e *Piezodorus* Fieber, 1860 (Esselbaugh 1946; Brailovsky *et al.* 1992; Javahery 1994; Suludere *et al.* 1999; Panizzi & Grazia 2001) e podem constituir exemplos de coloração disruptiva, conforme sugerido para ovos de Lepidoptera (Hinton 1981).

Em contraste com a cutícula embrionária, o cório é derivado de secreções maternas depositadas antes da fertilização e apresenta extrema diversidade na morfologia da sua superfície (Cobben 1968; Wolf & Reid 2001); sua microescultura reflete o arranjo das células foliculares que sintetizam essa camada (Esselbaugh 1946; Southwood 1956; Margaritis 1985). Vários autores reconhecem que a esculturação do cório tem valor taxonômico, às vezes, em nível específico (Cobben 1968; Candan *et al.* 2005); espécies de *Eurydema* podem ser reconhecidas por um padrão de ornamentação próprio no opérculo (Suludere *et al.* 1999). Em outros gêneros cujos ovos são conhecidos para pelo menos duas espécies – como *Aelia* Fabricius, 1803, *Brochymena* Amyot & Serville, 1843, *Graphosoma* Laporte, 1833, *Mormidea* Amyot & Serville, 1843, *Podisus* Herrich-Schäffer, 1851 e *Proxys* Spinola, 1837, entre outros – o padrão da superfície do cório parece conservado e pode fornecer um caráter diagnóstico em nível genérico (Cuda & McPherson 1976; Lambdin & Lu 1984; Brailovsky *et al.* 1992; Javahery 1994; Candan & Suludere 1999b, 2006; Wolf & Reid 2003).

Os ovos de *L. deducta* (Fig. 82), *P. macunaima* (Fig. 90) e das três espécies de *Euschistus* estudadas (Figs. 54, 61, 69) possuem um padrão de esculturação do cório que se enquadra no tipo “espinhoso” descrito por Bundy & McPherson (2000). Os ovos

de *L. deducta* compartilham com as outras espécies conhecidas do gênero a disposição dos processos aero-micropilares sobre a margem do opérculo e em sua área central, posturas quase sempre com 14 ovos e cório com padrão de esculpuração espinhoso (Brailovsky *et al.* 1992).

Os ovos de cinco espécies de *Euschistus* já foram estudados em MEV (Bundy & McPherson 2000; Candan *et al.* 2005) e outras quatro espécies tiveram seus ovos descritos em estereomicroscopia óptica (Esselbaugh 1946; McPherson & Paskewitz 1984a; Brailovsky *et al.* 1992; Martins & Campos 2006). Todas as espécies possuem cório espinhoso e compartilham características que permitem a diagnose precoce do gênero, como a coloração branca a amarelada, cório translúcido e entre 19 e 45 processos aero-micropilares levemente clavados no ápice. O reconhecimento em nível específico é difícil, assim como também não foram reconhecidos caracteres que permitam a separação dos subgêneros. Das nove espécies estudadas até o momento, a maioria pertence ao subgênero nominal; duas ao subgênero *Mitripus* Rolston, 1978 (*E. convergens* e *E. hansii*) e uma ao subgênero *Lycipta* Stål, 1862 (*E. picticornis*).

Com base nas descrições disponíveis em MEV, o padrão espinhoso parece ser o mais freqüente em Pentatomidae (McDonald & Grigg 1980; Lambdin & Lu 1984; Weber *et al.* 1988; Candan & Suludere 1999a, 1999b, 2006; Bundy & McPherson 2000; Wolf & Reid 2001, 2004; Candan *et al.* 2001, 2005). Esse padrão de ornamentação do cório pode funcionar para reter uma camada de ar e estabelecer um gradiente de umidade suficiente para retardar a perda excessiva de água (Hinton 1981). Além disso, pode tornar os ovos menos atrativos para pequenos predadores, auxiliar na fixação dos ovos ao substrato através do aumento de superfície ou ainda facilitar o transporte dos ovos durante a oviposição (Wolf & Reid 2001).

Em quatro espécies de *Chinavia* (Figs. 12, 22, 33, 39) e em *G. tincta* (Fig. 73), os ovos se enquadram no padrão descrito como “grosseiramente reticulado” ou “foveado” (Bundy & McPherson 2000). Outras espécies de Pentatomidae estudadas em MEV também apresentam esse padrão de esculturação coriônica (Vecchio *et al.* 1988; Suludere *et al.* 1999; Bundy & McPherson 2000, 2005; Wolf *et al.* 2002). O significado biológico do cório reticulado pode residir na economia de material, introduzindo depressões pequenas e de contorno circular sem comprometer a força mecânica do cório (Wolf *et al.* 2002).

Neste tipo de arranjo, as depressões de contorno hexagonal parecem portar uma abertura (Figs. 18, 26, 44, 75). Um estudo envolvendo corte transversal no cório reticulado dos ovos de *C. marginata* (Wolf *et al.* 2002) revelou que as depressões em forma de funil estendem-se em finos tubos basais com diafragmas transversais. Como não atravessam o cório, não podem ser interpretados como aerópilas. A troca gasosa é mediada apenas pelos processos aero-micropilares; nenhum outro orifício além dos poros basais dos processos foi detectado no cório desses ovos (Wolf *et al.* 2002).

### **Padrões para os gêneros**

Todas as espécies de *Chinavia* estudadas em MEV até o momento (Vecchio *et al.* 1988; Bundy & McPherson 2000; Wolf *et al.* 2002, 2003; este trabalho) corroboram o padrão identificado que permite o reconhecimento precoce do gênero (Schwertner *et al.* 2002; Matesco *et al.* 2006). Além da forma e número de processos aero-micropilares, a pigmentação do cório e sua esculturação reticulada são caracteres diagnósticos em nível genérico; o reconhecimento específico ainda é difícil.

A espécie *C. musiva* é facilmente reconhecida, uma vez que apresenta caracteres exclusivos, os quais podem estar relacionados ao seu hábito de vida (Matesco *et al.* em

prep. c) e representar uma modificação secundária dentro do táxon. Os ovos dessa espécie (Fig. 28), assim como os de *O. basalis* (Fig. 87) e *E. meditabunda* (Fig. 48), têm aparência lisa em estereomicroscopia óptica; porém, quando observados em MEV, apresentam cório do tipo “granulado”. Um padrão semelhante já foi identificado em MEV em outras espécies de Pentatomidae (McDonald & Grigg 1980, 1981), inclusive em uma espécie de *Edessa* (Wolf & Reid 2003).

Os ovos de *T. humilis* (Fig. 93) apresentam padrão de esculturação do cório semelhante ao descrito por Bundy & McPherson (2000) para *Thyanta custator acerra* McAtee, 1919, denominado pelos autores de “*salebrose*”. As descrições dos ovos de *Thyanta perditor* (Fabricius, 1794) (Grazia *et al.* 1982a) e *T. custator* (Esselbaugh 1946) não envolvem MEV e são pouco detalhadas, mas são compatíveis com o observado em *T. humilis*.

### **Padrões para as subfamílias**

Embora os ovos de Pentatomidae compartilhem características estruturais básicas e alguns caracteres diagnósticos possam ser reconhecidos em nível genérico ou específico, padrões para grupos taxonômicos acima de gênero foram pouco explorados no grupo. Diversos autores descreveram a morfologia dos ovos da subfamília Asopinae; parece haver um padrão para o grupo que inclui ovos de coloração metálica a negra, cório espinhoso e processos aero-micropilares longos e pouco numerosos (de 12 a 20) (Esselbaugh 1946; Oetting & Yonke 1971; Hinton 1981; Lambdin & Lu 1984; Grazia *et al.* 1985; Javahery 1994; Bundy & McPherson 2000; Wolf & Reid 2004).

As espécies de Podopinae cujos ovos são conhecidos não parecem exibir um padrão característico para a subfamília. Os ovos das duas espécies de *Graphosoma* (Graphosomatini) investigadas em MEV possuem cório espinhoso (Candan & Suludere

1999b; Wolf & Reid 2003), enquanto os ovos de *Amaurochrous cincipetes* (Say, 1828) (Podopini) observados em estereomicroscopia óptica possuem cório reticulado (McPherson & Paskewitz 1984b). O número de processos aero-micropilares é relativamente pequeno (18-30) no grupo (McPherson & Paskewitz 1984; Candan & Suludere 1999b).

Os ovos de Edessinae, embora sejam conhecidos para poucas espécies, parecem apresentar um padrão que possibilita o reconhecimento da subfamília já nesse estágio do desenvolvimento. Ovos de *E. meditabunda* (Rizzo 1971, 1976), *E. rufomarginata* (Rizzo & Saini 1987; Fortes & Grazia 1990), *E. bifida* (Wolf & Reid, 2003), *Pantochlora vivida* Stål, 1870 (Cervantes 1999) e *Brachystethus rubromaculatus* Dallas, 1851 (Brailovsky *et al.* 1992) possuem forma esférica, coloração verde e processos aero-micropilares diminutos e em número relativamente pequeno (14-40). O tamanho das posturas (14 ovos) parece ser consideravelmente fixo (Rizzo 1971; Brailovsky *et al.* 1992; Cervantes 1999).

Quanto ao padrão de esculpturação do cório em Edessinae, apenas estudos futuros em MEV poderão confirmar as descrições feitas com base em estereomicroscopia óptica. Até o momento, apenas os ovos de *E. bifida* foram investigados em MEV (Wolf & Reid 2003), revelando morfologia muito semelhante à observada em *E. meditabunda*. Os autores descrevem o padrão de esculpturação do cório como verrucado. O cório de *P. vivida* é liso, com pequenas pontuações (Cervantes 1999); em *B. rubromaculatus* é liso (Brailovsky *et al.* 1992), e em *E. rufomarginata*, alveolado ou com pequenos tubérculos em toda a superfície (Rizzo & Saini 1987; Fortes & Grazia 1990).

Os ovos de Pentatominae são conhecidos para várias espécies e apresentam grande variação. Segundo a tentativa de Rider (2006) de classificação dos

pentatomídeos em tribos, a subfamília está dividida em 42 tribos (além de 24 espécies com posição não definida).

### **Padrões para as tribos**

O gênero *Chinavia* pertence à tribo Nezarini, que compreende 22 gêneros. Desta tribo, são conhecidos os ovos de pelo menos 21 espécies (Whitmarsh 1917; Esselbaugh 1946; Leston 1955; Miner 1966; Rizzo 1968; Abbas & Ahmad 1984; Brailovsky *et al.* 1992; Javahery 1994; Kobayashi 1994; Isakov 2002; Schwertner *et al.* 2002; Matesco *et al.* 2003, 2006, submetido, em prep. a, em prep. b). Estudos dos ovos de cinco espécies de Nezarini em MEV, além das espécies de *Chinavia* aqui descritas, revelaram uma grande diversidade morfológica nos ovos dessa tribo. *Nezara viridula* (Linnaeus, 1758) possui ovos com cório quase liso e 28 a 40 processos aero-micropilares (Bundy & McPherson 2000), enquanto *Palomena prasina* (Linnaeus, 1761) possui ovos com cório espinhoso e 30 a 35 processos aero-micropilares (Hinton 1981; Javahery 1994).

O gênero *Euschistus* está incluído na tribo Carporini, que inclui mais de 90 gêneros. A morfologia dos imaturos deste grupo é relativamente bem conhecida em relação a outras tribos propostas. Cerca de 20 gêneros possuem pelo menos uma espécie com ovos conhecidos (Esselbaugh 1946; Rizzo 1976; McDonald & Grigg 1980; Grazia *et al.* 1982b; Brailovsky *et al.* 1992; Vecchio & Grazia 1992; Javahery 1994; Isakov 2000; Bundy & McPherson 2000; Candan *et al.* 2001). Apesar da diversidade encontrada em Carporini, a morfologia dos ovos parece ser relativamente conservada. Caracterizam-se pelo cório translúcido, com superfície espinhosa e processos aero-micropilares longos, apenas levemente clavados, variando amplamente em número (10-80). Constituem exceções algumas espécies cujo cório foi descrito como liso ou

reticulado (Esselbaugh 1946; Brailovsky *et al.* 1992), embora seus ovos não tenham sido investigados em MEV.

Os gêneros *Grazia* Rolston, 1981 e *Pallantia* Stål, 1862 estão incluídos em Pentatomini, que conta com 52 gêneros. As demais espécies dessa tribo cujos ovos são conhecidos foram estudadas apenas sob estereomicroscopia óptica (Brailovsky *et al.* 1992; Javahery 1994), exceto *Pentatoma rufipes* (Linnaeus, 1758) (Hinton 1981). O padrão de cório reticulado com as bordas das células franjadas e os processos aeromicropilares em forma de taça encontrados em *G. tincta* são características únicas, não encontradas em outras espécies de Pentatomini ou mesmo Pentatomidae. Os ovos de *Banasa* Stål, 1860 apresentam cório com reticulações mais ou menos hexagonais e o número de processos micropilares pode variar de 19 a 38 (Brailovsky *et al.* 1992; Javahery 1994). As eletromicrografias dos ovos de *P. rufipes* apresentadas por Hinton (1981) sugerem que a espécie possua cório quase liso. *Pellaea stictica* (Dallas, 1851) e *Taurocerus edessoides* (Spinola, 1837), assim como *P. macunaima*, possuem cório espinhoso, porém *P. stictica* apresenta um número de processos aero-micropilares bem maior (56) que *T. edessoides* (36-38) e *P. macunaima* (33-44) (Brailovsky *et al.* 1992).

O gênero *Loxa* está incluído em Chlorocorini, que compreende oito gêneros. Dessa tribo, são conhecidos apenas os imaturos de três espécies de *Loxa* (Brailovsky *et al.* 1992; Grazia & Frey-da-Silva 2001) e duas espécies de *Arvelius* Spinola, 1837 (Siebert 1977; Grazia *et al.* 1984; Brailovsky *et al.* 1992; Martínez & Folcia 1999), sendo *L. deducta* a única estudada em MEV até o momento. *Arvelius albopunctatus* (De Geer, 1773) e *A. porrectispinus* Breddin, 1909 possuem ovos de coloração amarela depositados em posturas com um grande número de ovos; a última espécie apresenta cório liso e 62 a 64 processos aero-micropilares. Não foi possível definir características de ovos que reúnam as espécies desses gêneros.

O gênero *Odmalea* Bergroth, 1914 pertence à tribo Procliticini (com 11 gêneros); informações sobre os imaturos e a biologia de espécies dessa tribo são inexistentes, exceto a breve descrição dos imaturos de *O. basalis* (Schwertner *et al.* 2006). A morfologia do ovo, o pequeno número de ovos por postura e o formato circular e fortemente convexo das ninfas de *O. basalis* constituem características pouco comuns em Pentatomidae. Apenas estudos adicionais com imaturos de espécies de Procliticini permitirão estabelecer se estes caracteres são compartilhados e constituem caracteres diagnósticos para o grupo.

O gênero *Thyanta* não foi incluído por Rider (2006) em nenhuma das tribos propostas. O padrão de esculpuração do cório, o qual parece ser conservado nas espécies conhecidas do gênero, é bastante peculiar. Descrições em MEV dos ovos de espécies de *Eurydema* (Pentatominae: Strachiini) revelaram diferenças regionais na superfície do cório e a presença de tubérculos polimórficos de textura porosa (Suludere *et al.* 1999), assemelhando-se nesse aspecto aos ovos de *T. humilis*. Candan & Suludere (2006) referem-se às descrições de duas espécies de Graphosomatini (Podopinae) que apresentam cório com processos esponjosos em forma de cogumelo. Apenas o estudo de um maior número de espécies de Pentatomidae, bem como a avaliação de caracteres dos estágios de ovo, ninfa e adulto, possibilitarão propor a inclusão do gênero em alguma das tribos.

### **Conclusão**

O presente estudo evidencia o potencial de utilização das características dos ovos no reconhecimento dos gêneros em Pentatomidae; porém as mesmas não parecem permitir identificações em nível de espécie, nem corroboram totalmente a proposta de classificação de Rider (2006) em nível de tribo. Apesar do pouco material estudado até



o momento, a evidência fornecida pelo estudo dos ovos não pode ser ignorada na determinação da filogenia dos grupos. Detalhadas descrições adicionais e informações comparativas dos ovos de Pentatomidae são necessárias para a melhor definição da sistemática do grupo.

Agradecimentos. Ao CNPq e CAPES pela concessão das bolsas. Ao CNPq pela aprovação do projeto “Diversidade de Insetos no Rio Grande do Sul: Mata Atlântica” (Proc. 473137/2004-6), oportunizando a coleta de pentatomídeos e a obtenção dos ovos. A Luiz Alexandre Campos, pelo envio de material proveniente de coletas e criações em SC.

## REFERÊNCIAS

- Abbas, N. & I. Ahmad. 1984. Egg and immature stages of green euryphagous bug *Acrosternum graminea* (Fabricius) (Hemiptera: Pentatomidae) with a note on its relationships. **Sind University Research Journal (Scientific Series) 16**: 101–107.
- Bernardes, J. L. C.; A. Barcellos & J. Grazia. 2004. Imaturos de Pentatomoidea (Hemiptera, Heteroptera): descrição das ninfas de *Grazia tinctoria* (Distant, 1890). In: **Salão de Iniciação Científica 16**, Porto Alegre. (Cd-Rom)
- Brailovsky, H.; L. Cervantes & C. Mayorga. 1992. **Hemiptera: Heteroptera de México. XLIV - Biología, estadios ninfales y fenología de la tribu Pentatomini (Pentatomidae) en la Estación de Biología Tropical “Los Tuxtlas”, Veracruz.** México, UNAM, 204 p. (Publicaciones Especiales No. 8)

- Bundy, C. S. & R. M. McPherson. 2000. Morphological examination of stink bug (Heteroptera: Pentatomidae) eggs on cotton and soybeans, with a key to genera. **Annals of the Entomological Society of America** **93**: 616–624.
- Bundy, C. S. & R. M. McPherson. 2005. Morphological examination of the egg of *Mecidea major* (Heteroptera: Pentatomidae). **Southwestern Entomologist** **30**: 41–45.
- Candan, S. & Z. Suludere. 1999a. External morphology of eggs of *Carpocoris pudicus* (Poda, 1761) (Heteroptera, Pentatomidae). **Journal of the Entomological Research Society** **1**: 21–26.
- Candan, S. & Z. Suludere. 1999b. Chorionic structure of *Graphosoma lineatum* (Linneaus, 1758) (Heteroptera, Pentatomidae). **Journal of the Entomological Research Society** **1**: 1–7.
- Candan, S.; Z. Suludere & S. Kiyak. 2001. External morphology of eggs of *Codophila varia* (Fabricius, 1787) (Heteroptera: Pentatomidae). **Journal of the Entomological Research Society** **3**: 33–39.
- Candan, S.; Z. Suludere & F. Açıköz. 2005. Chorion morphology of eggs of the North American stink bug *Euschistus variolarius* (Palisot de Beauvois, 1817) (Heteroptera: Pentatomidae): a scanning electron microscopy study. **Entomological News** **116**: 177–182.
- Candan, S. & Z. Suludere. 2006. Chorion morphology of eggs of *Aelia albobittata* Fieber, 1868 and *Aelia rostrata* Boheman, 1852 (Heteroptera: Pentatomidae). **Journal of the Entomological Research Society** **8**: 61–71.

- Cervantes P., L. 1999. Description of the immature stages, adult morphology and biology of *Pantochlora vivida* Stal (Heteroptera: Pentatomidae: Edessinae). **Journal of the New York Entomological Society** **107**: 372–385.
- Cobben, R. H. 1968. **Evolutionary trends in Heteroptera**. Part I Eggs, architecture of the shell, gross embryology and eclosion. Wageningen, Agricultural Research Reports 707, 475p.
- Cohen, A. G.; V. C. Matesco & J. Grazia. 2006. Descrição dos estágios imaturos de *Euschistus (Mitripus) convergens* (Herrich-Schaffer, 1842) (Hemiptera, Pentatomidae). In: **Congresso Brasileiro de Entomologia 21**, Recife (Cd-rom).
- Coppel, M. C. & P. A. Jones. 1962. Bionomics of *Podisus* spp. associated with the introduced pine sawfly, *Diprion similis* (Htg), in Wisconsin. **Wisconsin Academy Of Sciences, Arts And Letters**, **51**: 31–56.
- Cuda, J. P. & J. E. McPherson. 1976. Life history and laboratory rearing of *Brochymena quadripustulata* with descriptions of immature stages and additional notes on *Brochymena arborea* (Hemiptera: Pentatomidae). **Annals of the Entomological Society of America** **69**: 977–983.
- Eger, J. E. 1978. Revision of the genus *Loxa* (Hemiptera: Pentatomidae). **Journal of the New York Entomological Society** **86**: 224–259.
- Esselbaugh, C. O. 1946. A study of the eggs of the Pentatomidae. **Annals of the Entomological Society of America** **39**: 667–691.
- Fortes, N. D. F. & J. Grazia. 1990. Estudo dos estágios imaturos de *Edessa rufomarginata* (De Geer, 1773) (Heteroptera – Pentatomidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil** **19**: 191–200.

- Grazia, J. 1980. Revisão do gênero *Pallantia* Stål, 1862 (Heteroptera, Pentatomidae). **Revista Brasileira de Entomologia 24**: 15–27.
- Grazia, J. 1987. Duas novas espécies de *Euschistus* do subgênero *Mitripus* Rolston, 1978 (Heteroptera, Pentatomidae, Pentatomini). **Revista Brasileira de Entomologia 31**: 83–88.
- Grazia, J.; M. C. del Vecchio; R. Hildebrand & Z. A. Ramiro. 1982a. Estudo das ninfas de pentatomídeos (Heteroptera) que vivem sobre soja (*Glycine max* (L.) Merrill): III – *Thyanta perditor* (Fabricius, 1794). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil 11**: 139–146.
- Grazia, J.; M. C. del Vecchio; C. T. Teradaira & Z. A. Ramiro. 1982b. Estudo das ninfas de pentatomídeos (Heteroptera) que vivem sobre soja (*Glycine max* (L.) Merrill): II – *Dichelops* (*Neodichelops*) *furcatus* (Fabricius, 1775). **II Seminário Nacional de Pesquisa de Soja**: 92–103.
- Grazia, J.; R. Hildebrand & A. Mohr. 1984. Estudo das ninfas de *Arvelius albopunctatus* (De Geer, 1773) (Heteroptera, Pentatomidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil 13**: 141–150.
- Grazia, J.; M. C. del Vecchio & R. Hildebrand. 1985. Estudo das ninfas de heterópteros predadores: I - *Podisus connexivus* Bergroth, 1891 (Pentatomidae, Asopinae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil 14**: 303–313.
- Grazia, J. & A. Frey-da-Silva. 2001. Descrição dos imaturos de *Loxa deducta* Walker e *Pallantia macunaima* Grazia (Heteroptera: Pentatomidae) em ligustro, *Ligustrum lucidum* Ait. **Neotropical Entomology 30**: 73–80.
- Grazia J., R. T. Schuh & W. C. Wheeler. **no prelo**. Phylogenetic relationships of family groups in Pentatomoidea based on morphology and DNA sequences (Insecta: Heteroptera). **Cladistics**.

- Hasan, S. A. & I. J. Kitching. 1993. A cladistic analysis of the tribes of Pentatomidae (Heteroptera). **Japanese Journal of Entomology** **61**: 661–669.
- Heidemann, O. 1911. Some remarks on the eggs of North American species of Hemiptera-Heteroptera. **Proceedings of the Entomological Society of Washington** **13**: 128–140.
- Henry, T. J. 1997. Phylogenetic analysis of family groups within the Infraorder Pentatomomorpha (Hemiptera: Heteroptera) with emphasis on the Lygaeoidea. **Annals of the Entomological Society of America** **90**: 275–301.
- Hinton, H. E. 1981. **Biology of insect eggs**. New York, Pergamon Press, 3 vols, 1125p.
- Isakov, Yu. M. 2000. Preimaginal stages of *Anthemina pusio* (Heteroptera, Pentatomidae) and peculiarities of its bionomics in Middle Asia. **Vestnik Zoologii** **14**: 49–55.
- Isakov, Yu. M. 2002. Eggs and larvae of *Brachynema germari* (Heteroptera, Pentatomidae) in Central Asia. **Vestnik Zoologii** **36**: 89–94.
- Javahery, M. 1994. Development of eggs in some true bugs (Hemiptera: Heteroptera) Part I. Pentatomoidea. **Canadian Entomologist** **126**: 401–433.
- Kiritani, K. & N. Hokyo. 1965. Variation of egg mass size in relation to the oviposition pattern in Pentatomidae. **Kontyû** **33**: 427–433.
- Kobayashi, T. 1994. Developmental stages of *Glaucias* and its allied genera of Japan (Hemiptera: Pentatomidae) (the developmental stages of some species of the Japanese Pentatomoidea, XVIII). **Transactions of the Shikoku Entomological Society** **20**: 197–205.
- Lambdin, P. L. & G. Q. Lu. 1984. External morphology of eggs of the spined soldier bug, *Podisus maculiventris* (Say) (Hemiptera: Pentatomidae). **Proceedings of the Entomological Society of Washington** **86**: 374–377.

- Leston, D. 1955. Notes on the ethiopian Pentatomoidea (Hem.): XVIII, the eggs of three nigerian shielbugs, with a tentative summary of egg forms in Pentatomoidea. **Entomologist Monthly Magazine 91**: 33–36.
- Link, D. & J. Grazia. 1983. Pentatomídeos capturados em armadilha luminosa, em Santa Maria, RS, Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil 12**: 123-125.
- Link, D. & J. Grazia. 1987. Pentatomídeos da região central do Rio Grande do Sul (Heteroptera). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil 16**: 115–129.
- Lockwood, J.A. & R. N. Story. 1986. Embryonic orientation in pentatomids: its mechanism and function in southern green stink bug (Hemiptera: Pentatomidae). **Annals of the Entomological Society of America 79**: 963–970.
- Margaritis, L. H. 1985. Structure and physiology of the eggshell, pp. 153–230. *In*: G. A. Kerkut & L. I. Gilbert (eds.). **Comprehensive Insect Physiology, Biochemistry and Pharmacology**. Pergamon Press, Oxford, vol. I.
- Martínez, L. E. & A. M. Folcia. 1999. Aspectos morfológicos y biológicos de *Arvelius albopunctatus* (De Geer, 1773) (Hemíptera: Pentatomidae). **Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas 25**: 13–20.
- Martins, F. S. & L. A. Campos. 2006. Morfologia e biologia dos imaturos de *Euschistus hansii* (Hemiptera, Heteroptera, Pentatomidae). **Iheringia, Série Zoologia 96**: 213–218.
- Matesco, V. C. 2007. **Imaturos de Pentatomidae (Hemiptera, Heteroptera): morfologia dos estágios de ovo, ninfa e biologia de três espécies de *Chinavia* Orian e estudo dos ovos em microscopia eletrônica de varredura de quatorze espécies de pentatomídeos**. Porto Alegre, Dissertação de Metrado, UFRGS, 200 p.

- Matesco, V. C.; N. D. F. Fortes & J. Grazia. 2003. Imaturos de pentatomídeos (Hemiptera, Heteroptera): morfologia e biologia de *Acrosternum obstinatum*. **Iheringia Série Zoologia 93**: 81–88.
- Matesco, V. C.; C. F. Schwertner & J. Grazia. 2006. Descrição dos estágios imaturos de *Chinavia erythrocnemis* (Berg) (Hemiptera, Pentatomidae). **Neotropical Entomology 35**: 483–488.
- Matesco, V. C.; C. F. Schwertner & J. Grazia. Descrição dos estágios imaturos e biologia de *Chinavia pengue* (Hemiptera, Pentatomidae). **Revista Brasileira de Entomologia (submetido)**
- Matesco, V. C.; C. F. Schwertner & J. Grazia. Morfologia e biologia dos estágios imaturos de *Chinavia longicorialis* (Breddin) (Hemiptera, Pentatomidae). **(em preparação a)**
- Matesco, V. C.; C. F. Schwertner & J. Grazia. Immature stages of *Chinavia musiva* (Berg, 1878): an unique pattern in the morphology of *Chinavia* Orian, 1965 (Hemiptera, Pentatomidae). **(em preparação b)**
- McDonald, F. J. D. & J. Grigg. 1980. The life cycle of *Cuspicona simplex* Walker and *Monteithiella humeralis* (Walker) (Hemiptera: Pentatomidae). **General and Applied Entomology 12**: 61–71.
- McDonald, F. J. D. & J. Grigg. 1981. Life cycle of *Biprorulus bibax* Breddin (Hemiptera: Pentatomidae). **General and Applied Entomology 13**: 54–58.
- McPherson, J. E. & S. M. Paskewitz. 1984a. Life history and laboratory rearing of *Euschistus ictericus* (Hemiptera: Pentatomidae), with descriptions of immature stages. **Journal of the New York Entomological Society 92**: 53–60.

- McPherson, J. E. & S. M. Paskewitz. 1984b. Laboratory rearing of *Amaurochrous cinctipes* (Hemiptera: Pentatomidae: Podopinae) with descriptions of immature stages. **Journal of the New York Entomological Society** **92**: 61–68.
- Miner, F. D. 1966. Biology and control of stink bugs on soybean. **Agricultural Experiment Station Arkansas Bulletin** **708**: 1–39.
- Mori, H. 1970. The distribution of the columnar serosa of eggs among the families of Heteroptera, in relation to phylogeny and systematics. **Japapense Journal of Zoology** **16**: 89–98.
- Oetting, R. D. & T. R. Yonke. 1971. Immature stages and biology of *Podisus placidus* and *Stiretrus fimbriatus* (Hemiptera: Pentatomidae). **The Canadian Entomologist** **103**: 1505–1516.
- Panizzi, A. R. & C. E. Rossi. 1991. Efeito da vagem e da semente de *Leucaena* e da vagem de soja no desenvolvimento de ninfas e adultos de *Loxa deducta* (Hemiptera: Pentatomidae). **Revista Brasileira de Biologia** **51**: 607–613.
- Panizzi, A. R. & J. Grazia. 2001. Stink bug (Heteroptera: Pentatomidae) and a unique host plant in the Brazilian Subtropics. **Iheringia, Série Zoologia** **90**: 21–35.
- Pendergrast, J. G. 1957. Studies on the reproductive organs of the Heteroptera with a consideration of their bearing on classification. **Transactions of the Royal Entomological Society of London** **109**: 1–63.
- Rider, D. A. 2006. Pentatomoidea Home Page. North Dakota State University. Disponível em <<http://www.ndsu.nodak.edu/ndsu/rider/Pentatomoidea/>>. Acesso em: 18.10.2006.
- Rider, D. A. & J. B. Chapin. 1991. Revision of the genus *Thyanta* Stål, 1862 (Heteroptera: Pentatomidae) I. South America. **Journal of the New York Entomological Society** **99**: 1–77.



- Rizzo, H. F. 1968. Aspectos morfológicos y biológicos de *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae). **Agronomia Tropical 18**: 249–274.
- Rizzo, H. F. 1971. Aspectos morfológicos y biológicos de *Edessa meditabunda* (F.) (Hemiptera, Pentatomidae). **Revista Peruana de Entomología 14**: 272–281.
- Rizzo, H. F. 1976. **Hemípteros de interés agrícola. Chinchas perjudiciales y chinches benéficas para los cultivos**. Buenos Aires, Editorial Hemisferio Sur, 69pp.
- Rizzo, H. F. & E. D. Saini. 1987. Aspectos morfológicos y biológicos de *Edessa rufomarginata* (De Geer) (Hemiptera, Pentatomidae). **Revista de la Facultad de Agronomía 8**: 51–63.
- Rolston, L. H. 1978a. A revision of the genus *Odmalea* Bergroth (Hemiptera: Pentatomidae). **Journal of the New York Entomological Society 86**: 20–36.
- Rolston, L. H. 1978b. A new subgenus of *Euschistus* (Hemiptera: Pentatomidae). **Journal of the New York Entomological Society 86**: 102–120.
- Rolston, L. H. 1982. A revision of *Euschistus* Dallas subgenus *Lycipta* Stål (Hemiptera: Pentatomidae). **Proceedings of the Entomological Society of Washington 84**: 281–296.
- Rolston, L. H. 1983. A revision of the genus *Acrosternum* Fieber, subgenus *Chinavia* Orian, in the Western Hemisphere (Hemiptera: Pentatomidae). **Journal of the New York Entomological Society 91**: 97–176.
- Rolston, L. H. & F. J. D. McDonald. 1980. Conspectus of Pentatomini genera of the western hemisphere – part 2 (Hemiptera: Pentatomidae). **Journal of the New York Entomological Society 88**: 257–272.
- Saini, E. D. 1984. Identificación de los huevos de pentatomidos (Heteroptera) encontrados en cultivos de soja. **Idia (425-428)**: 79–84.

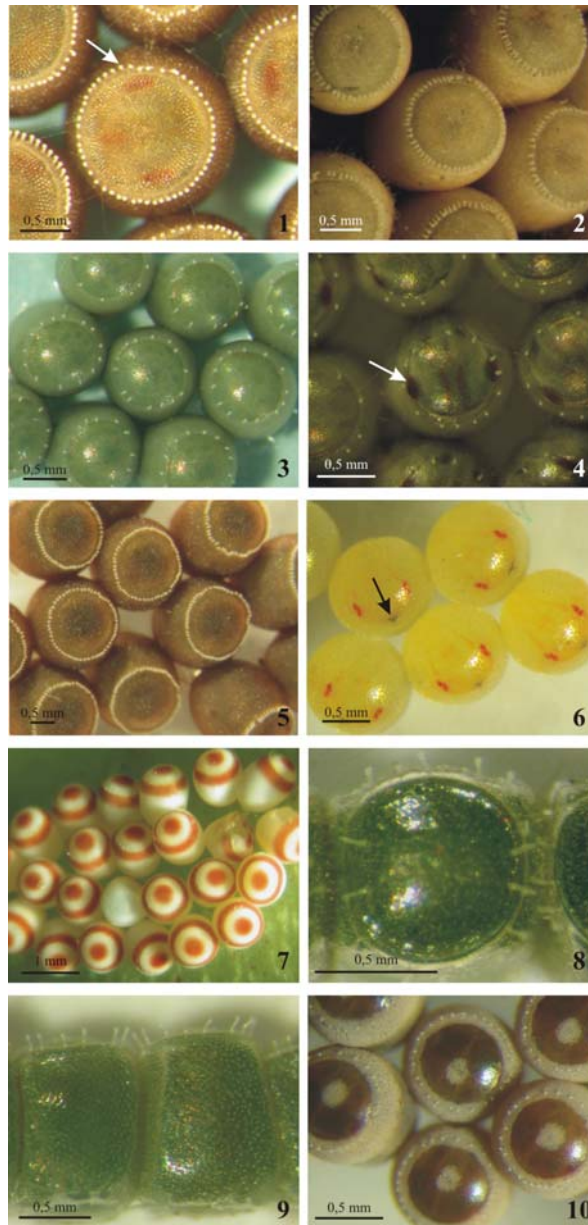
- Schuh, R. T. 1979. [Book review of] Evolutionary trends in Heteroptera. Part II Mouthpart-structures and feeding strategies. – R. H. Cobben. 1978. Wageningen, Mededelingen Landbouwhogeschool 78-5. **Systematic Zoology** **28**: 653–656.
- Schwertner, C. F.; G. S. Albuquerque & J. Grazia. 2002. Descrição dos estágios imaturos de *Acrosternum (Chinavia) ubicum* Rolston (Heteroptera: Pentatomidae) e efeito do alimento no tamanho e coloração das ninfas. **Neotropical Entomology** **31**: 571–579.
- Schwertner, C. F.; V. C. Matesco & J. Grazia. 2006. Descrição dos estágios imaturos de *Odmalea basalis* (Walker, 1867) (Hemiptera, Pentatomidae, Proclleticini). In: **Congresso Brasileiro de Zoologia 26**, Londrina (Cd-Rom).
- Schwertner, C. F. & J. Grazia. O gênero *Chinavia* Orian (Hemiptera, Pentatomidae, Pentatominae) no Brasil, com chave pictórica para as espécies. **Revista Brasileira de Entomologia**. (submetido).
- Siebert, M. W. 1977. Candidates for the biological control of *Solanum elaeagnifolium* Cav. (Solanaceae) in South Africa. 2. Laboratory studies on the biology of *Arvelius albopunctatus* (De Geer) (Hemiptera: Pentatomidae). **Journal of the Entomological Society of Southern Africa** **40**: 165–170.
- Silva, A. G. d’A.; C. R. Gonçalves; D. M. Galvão; A. J. L. Gonçalves; J. Gomes; M. N. Silva & L. Simoni. 1968. **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil, seus parasitos e predadores**, parte 2, tomo I. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 622 p.
- Southwood, T. R. E. 1956. The structure of the eggs of the terrestrial Heteroptera and its relationship to the classification of the group. **Transactions of the Royal Entomological Society of London** **108**: 163–221.

- Suludere, Z.; S. Candan & Y. Kalender. 1999. Chorionic sculpturing in eggs of six species of *Eurydema* (Heteroptera, Pentatomidae): a scanning electron microscope investigation. **Journal of the Entomological Research Society** **1**: 27–56.
- Vecchio, M. C. del; J. Grazia & R. Hildebrand. 1988. Estudo dos imaturos de pentatomídeos (Heteroptera) que vivem sobre soja [*Glycine max* (L.) Merrill]: V – *Acrosternum bellum* Rolston, 1983 com a descrição da genitália da fêmea. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil** **17**: 467–482.
- Vecchio, M. C. del & J. Grazia. 1992. Estudo dos imaturos de *Oebalus ypsilongriseus* (De Geer, 1773): I - Descrição do ovo e desenvolvimento embrionário (Heteroptera: Pentatomidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil** **21**: 375–382.
- Weber, M. A.; M. C. del Vecchio & J. Grazia. 1988. Estudo dos imaturos de pentatomídeos (Heteroptera) que vivem sobre arroz (*Oryza sativa* L.): II - *Mormidea notulifera* Stal, 1860. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil** **17**: 161–173.
- Wheeler, W. C.; R. T. Schuh & R. Bang. 1993. Cladistic relationships among higher groups of Heteroptera: congruence between morphological and molecular data sets. **Entomologica Scandinavica** **24**: 121–137.
- Whitmarsh, R. D. 1917. The green soldier bug. **Ohio Agricultural Experiment Station Bulletin** **310**: 519–552.
- Wolf, W. K. & W. Reid. 2001. Egg morphology and hatching in *Mormidea pictiventris* (Hemiptera: Pentatomidae). **Canadian Journal of Zoology** **79**: 726–736.

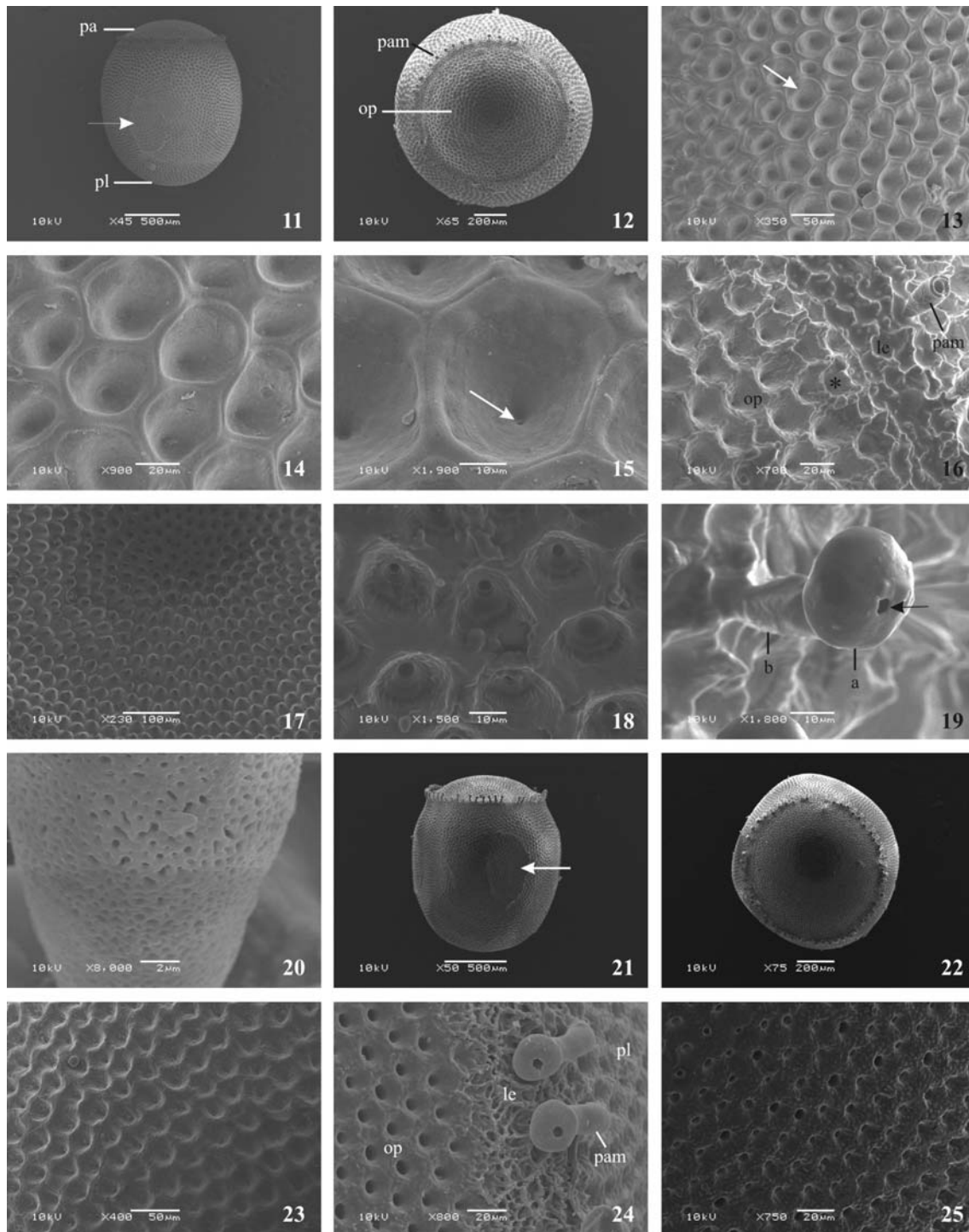
- Wolf, K. W.; W. Reid & D. A. Rider. 2002. Eggs of the stink bug *Acrosternum* (*Chinavia*) *marginatum* (Hemiptera: Pentatomidae): a scanning electron microscopy study. **Journal of Submicroscopic Cytology and Pathology** **34**: 143–149.
- Wolf, K. W. & W. Reid. 2003. The wart-like chorion of *Edessa bifida* (Hemiptera: Pentatomidae). **Journal of Submicroscopic Cytology and Pathology** **35**: 469–473.
- Wolf, K. W.; W. Reid & M. Schrauf. 2003. Optical illusions in scanning electron micrographs: the case of the eggshell of *Acrosternum* (*Chinavia*) *marginatum* (Hemiptera: Pentatomidae). **Micron** **34**: 57–62.
- Wolf, K. W. & W. Reid. 2004. Postdepositional dynamics of eggs of *Podisus sagitta* (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae). A light and scanning electron microscopy study. **Journal of the Entomological Research Society** **6**: 1–11.
- Yonke, T. R. 1991. Order Hemiptera, pp. 22–65. *In*: F. W. Stehr. **Immature insects**. Dubuque, Kendall/Hunt Publishing Company, vol. 2, 975p.

Tabela I. Comparação entre as características dos ovos e número de ovos/postura de espécies de Pentatomidae (DP, desvio padrão; pam, processos aero-micropilares).

Espécie	n	Comprimento (média ± DP)	Largura (média ± DP)	Nº de pam (média ± DP) (intervalo de variação)	Moda de ovos/postura (intervalo de variação)	Referência
<i>Chinavia erythrocnemis</i>	40	2,1 ± 0,12 mm	1,7 ± 0,10 mm	61 ± 6 (43–69)	12 (1–25)	Matesco <i>et al.</i> 2006
<i>Chinavia longicorialis</i>	15	1,6 ± 0,17 mm	1,3 ± 0,15 mm	56 ± 7 (45–68)	14 (5–30)	Matesco <i>et al.</i> em prep. a
<i>Chinavia musiva</i>	15	1,4 ± 0,04 mm	1,1 ± 0,03 mm	12 ± 1 (10–15)	14 e 42	Matesco <i>et al.</i> em prep. b
<i>Chinavia obstinata</i>	14	1,7 ± 0,14 mm	1,3 ± 0,13 mm	72,4 (63–86)	14 (3–29)	Matesco <i>et al.</i> 2003
<i>Chinavia pengue</i>	15	1,8 ± 0,05 mm	1,6 ± 0,07 mm.	70 ± 5 (62–81)	14 (1–31)	Matesco <i>et al.</i> submetido
<i>Edessa meditabunda</i>	--	1,5 mm	1,3 mm	--	14	Rizzo 1971
<i>Euschistus (M.) convergens</i>	15	1,1 ± 0,08 mm	1,1 ± 0,08 mm	31 ± 3 (27–37)	10 (1–21)	este trabalho
<i>Euschistus (M.) hansii</i>	10	1,12 ± 0,07 mm	1,07 ± 0,03 mm	26,1 ± 5,3 (18–35)	4 (4–14)	Martins & Campos 2006
	15	1,2 ± 0,07 mm	1,0 ± 0,05 mm	26 ± 4 (19–32)	4 (3–12)	este trabalho
<i>Euschistus (L.) picticornis</i>	15	0,9 ± 0,12 mm	0,9 ± 0,05 mm	40 ± 4 (34–45)	10 (7–17)	este trabalho
<i>Grazia tincta</i>	14	1,2 ± 0,09 mm	0,9 ± 0,05 mm	46 ± 8 (32–59)	--	este trabalho
<i>Loxa deducta</i>	--	1,04 mm	0,96 mm	30 (28–31)	--	Grazia & Freyda-Silva 2001
	15	2,0 ± 0,09 mm	1,8 ± 0,07 mm	27 ± 3 (21–34)	14 (7–23)	este trabalho
<i>Odmalea basalis</i>	9	1,0 ± 0,08 mm	0,8 ± 0,06 mm	15 ± 2 (11–18)	4 (2–16)	este trabalho
<i>Pallantia macunaima</i>	--	1,80 mm	1,72 mm	33–44	--	Grazia & Freyda-Silva 2001
<i>Thyanta humilis</i>	15	1,0 ± 0,03 mm	0,9 ± 0,02 mm	22 ± 3 (16–26)	--	este trabalho



Figs. 1-10. Ovos de Pentatomidae. Fig. 1. Ovos férteis de *Chinavia erythrocnemis* em vista superior. Processos aero-micropilares (seta). Fig. 2. Ovos de *Chinavia longicorialis* em vista superior. Fig. 3. Ovos de *Chinavia musiva* em vista superior. Fig. 4. Ovos férteis de *C. musiva* em vista superior. Olhos (seta). Fig. 5. Ovos de *Chinavia pengue* em vista superior. Fig. 6. Ovos férteis de *Euschistus (Mitripus) convergens* em vista superior. *Ruptor ovis* (seta). Fig. 7. Ovos de *Grazia tincta* em vista superior. Fig. 8. Ovo de *Odmalea basalis* em vista superior. Fig. 9. Ovos de *O. basalis* em vista lateral. Fig. 10. Ovos de *Thyanta humilis* em vista superior.

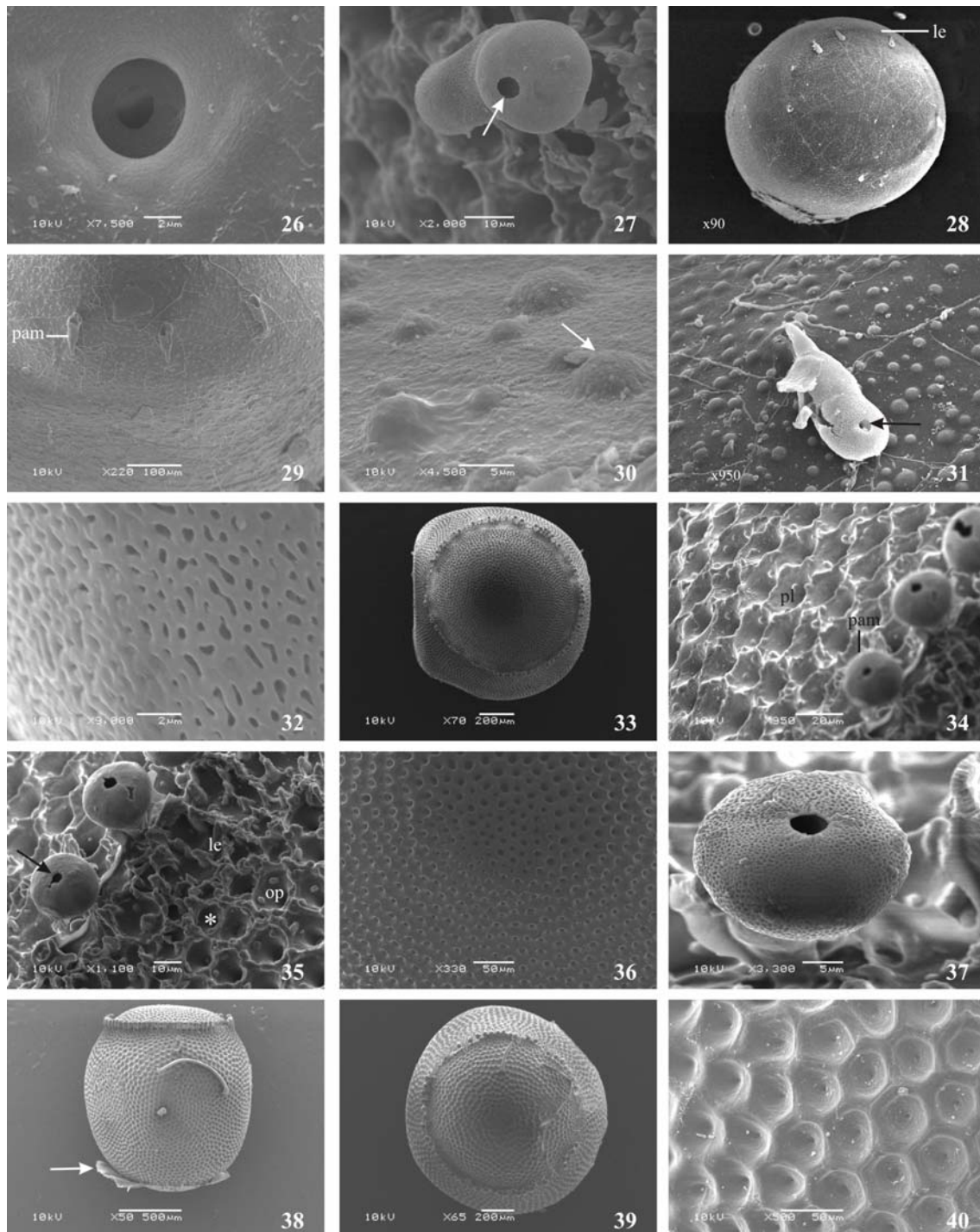


Figs. 11-25. Fotografias em MEV de ovos de *Chinavia* spp. Fig. 11. Ovo de *Chinavia erythrocnemis* em vista lateral. Pólo anterior (pa); parede lateral (pl); área de contato com ovo vizinho (seta). Fig. 12. Ovo de *C. erythrocnemis* em vista superior. Opérculo (op); processos aero-micropilares (pam). Fig. 13. Detalhe do cório na parede lateral do ovo de *C. erythrocnemis*. Célula poligonal (seta). Fig. 14. Células poligonais que

conferem aspecto reticulado ao cório do ovo de *C. erythrocnemis*, em maior detalhe.

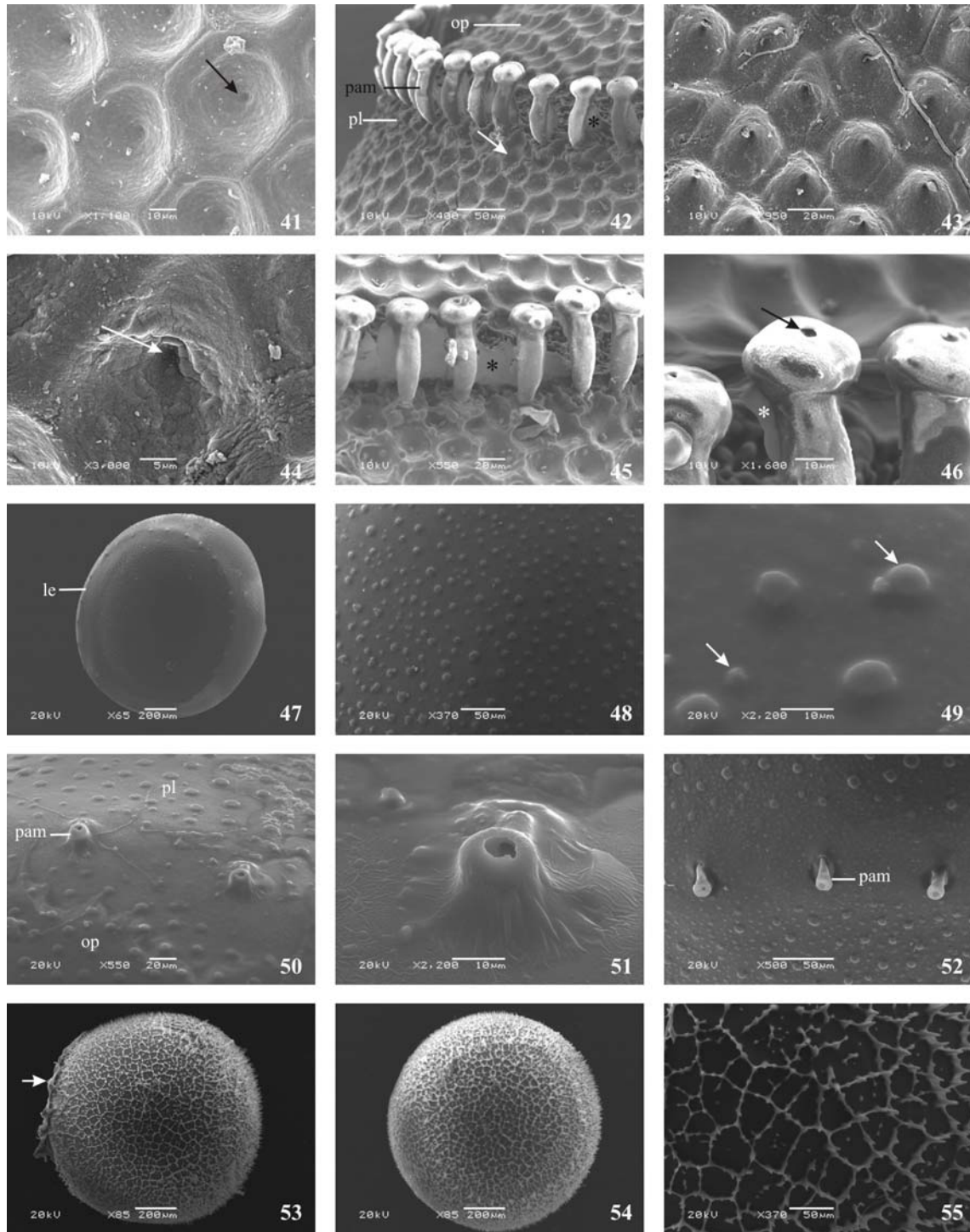
Fig. 15. Detalhe de uma célula hexagonal em forma de funil. Área central semelhante a um orifício (seta). Fig. 16. Detalhe do pólo anterior do ovo de *C. erythrocnemis*. Linha de eclosão (le); opérculo (op); base de um processo aero-micropilar (pam); células com bordos irregulares (asterisco). Fig. 17. Superfície do cório no opérculo do ovo de *C. erythrocnemis*. Fig. 18. Detalhe das células poligonais no opérculo do ovo de *C. erythrocnemis*. Fig. 19. Processo aero-micropilar do ovo de *C. erythrocnemis*, com pedúnculo basal (b) e ápice clavado (a), com abertura apical (seta). Fig. 20. Detalhe da superfície esponjosa de um processo aero-micropilar do ovo de *C. erythrocnemis*. Fig. 21. Ovo de *Chinavia longicorialis* em vista lateral. Área de contato com ovo vizinho (seta). Fig. 22. Ovo de *C. longicorialis* em vista superior. Fig. 23. Detalhe do cório da parede lateral do ovo de *C. longicorialis*. Fig. 24. Detalhe da margem do pólo anterior do ovo de *C. longicorialis*. Linha de eclosão (le); opérculo (op); processos aero-micropilares (pam); parede lateral (pl). Fig. 25. Superfície do opérculo do ovo de *C. longicorialis*.





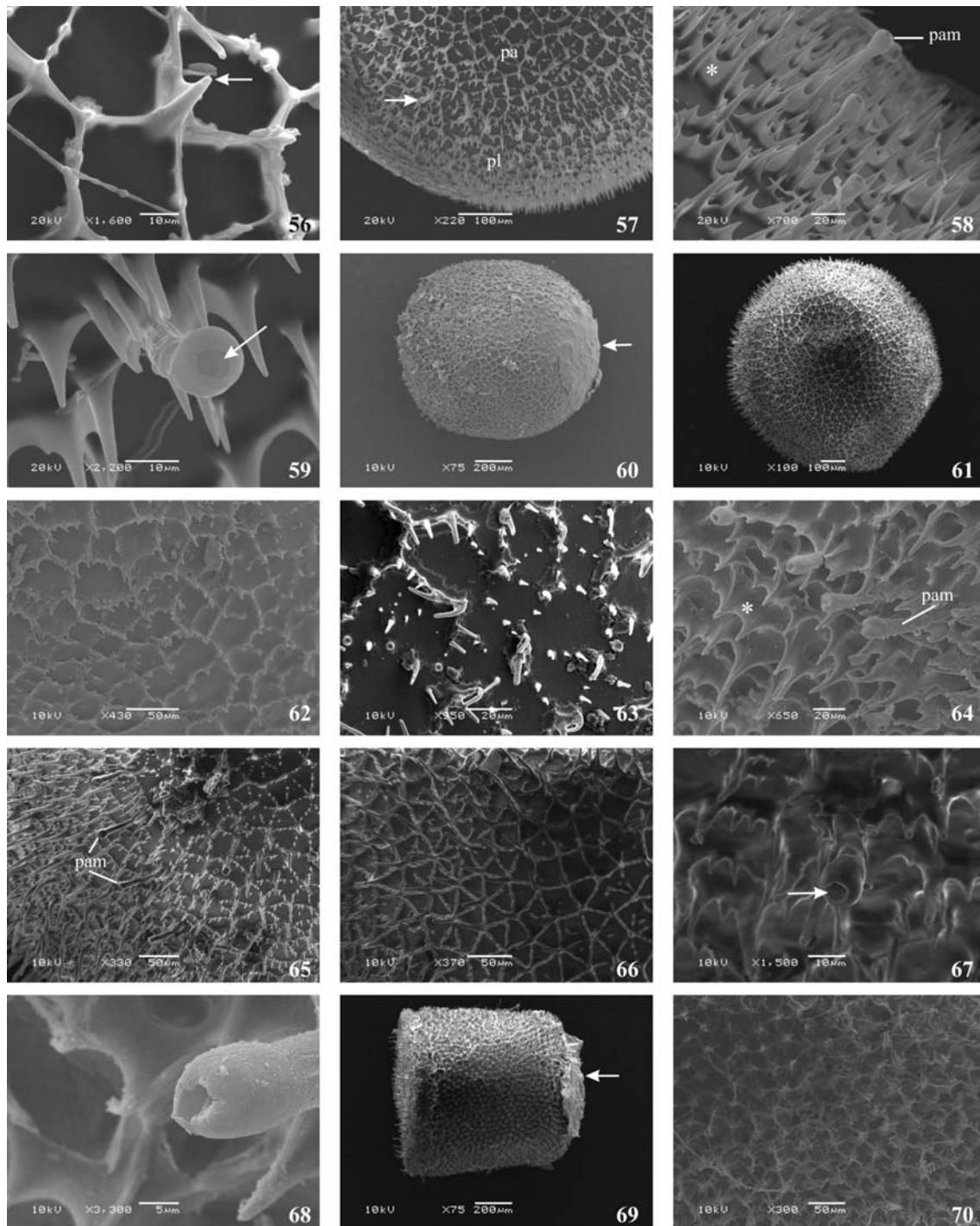
Figs. 26-40. Fotografias em MEV de ovos de *Chinavia* spp. Fig. 26. Detalhe da área central de uma célula do opérculo do ovo de *C. longicorialis*. Fig. 27. Processo aeromicropillar do ovo de *C. longicorialis*, com superfície esponjosa. Abertura apical (seta). Fig. 28. Ovo de *Chinavia musiva*, em vista látero-superior. Linha de eclosão (le). Fig. 29. Detalhe do cório da parede lateral do ovo de *C. musiva*. Processos aero-micropilares

(pam). Fig. 30. Superfície do cório do ovo de *C. musiva*, marcada por elevações circulares (seta). Fig. 31. Detalhe do cório e do processo aero-micropilar do ovo de *C. musiva*. Orifício subapical no processo aero-micropilar (seta). Fig. 32. Detalhe da superfície esponjosa do processo aero-micropilar do ovo de *C. musiva*. Fig. 33. Ovo de *Chinavia obstinata* em vista superior. Fig. 34. Parede lateral do ovo de *C. obstinata*, próximo aos processos aero-micropilares. Processos aero-micropilares (pam); parede lateral (pl). Fig. 35. Pólo anterior do ovo de *C. obstinata*. Linha de eclosão (le); opérculo (op); células com bordos irregulares (asterisco); orifício apical de um processo aero-micropilar (seta). Fig. 36. Superfície do cório no opérculo do ovo de *C. obstinata*. Fig. 37. Detalhe de um processo aero-micropilar do ovo de *C. obstinata*, com superfície esponjosa. Fig. 38. Ovo de *Chinavia pengue* em vista lateral. Pólo posterior com resquílios de substância adesiva para fixação ao substrato (seta). Fig. 39. Ovo de *C. pengue* em vista superior. Fig. 40. Cório da parede lateral do ovo de *C. pengue*.



Figs. 41-55. Fotografias em MEV de ovos de Pentatomidae. Fig. 41. Detalhe do cório da parede lateral do ovo de *C. pengue*. Célula de fundo cego (seta). Fig. 42. Parede lateral do ovo de *C. pengue* próximo aos processos aero-micropilares. Parede lateral (pl); opérculo (op); processos aero-micropilares (pam); células menores e mais rasas (seta); membranas conectoras entre um processo e área adjacente do pólo anterior

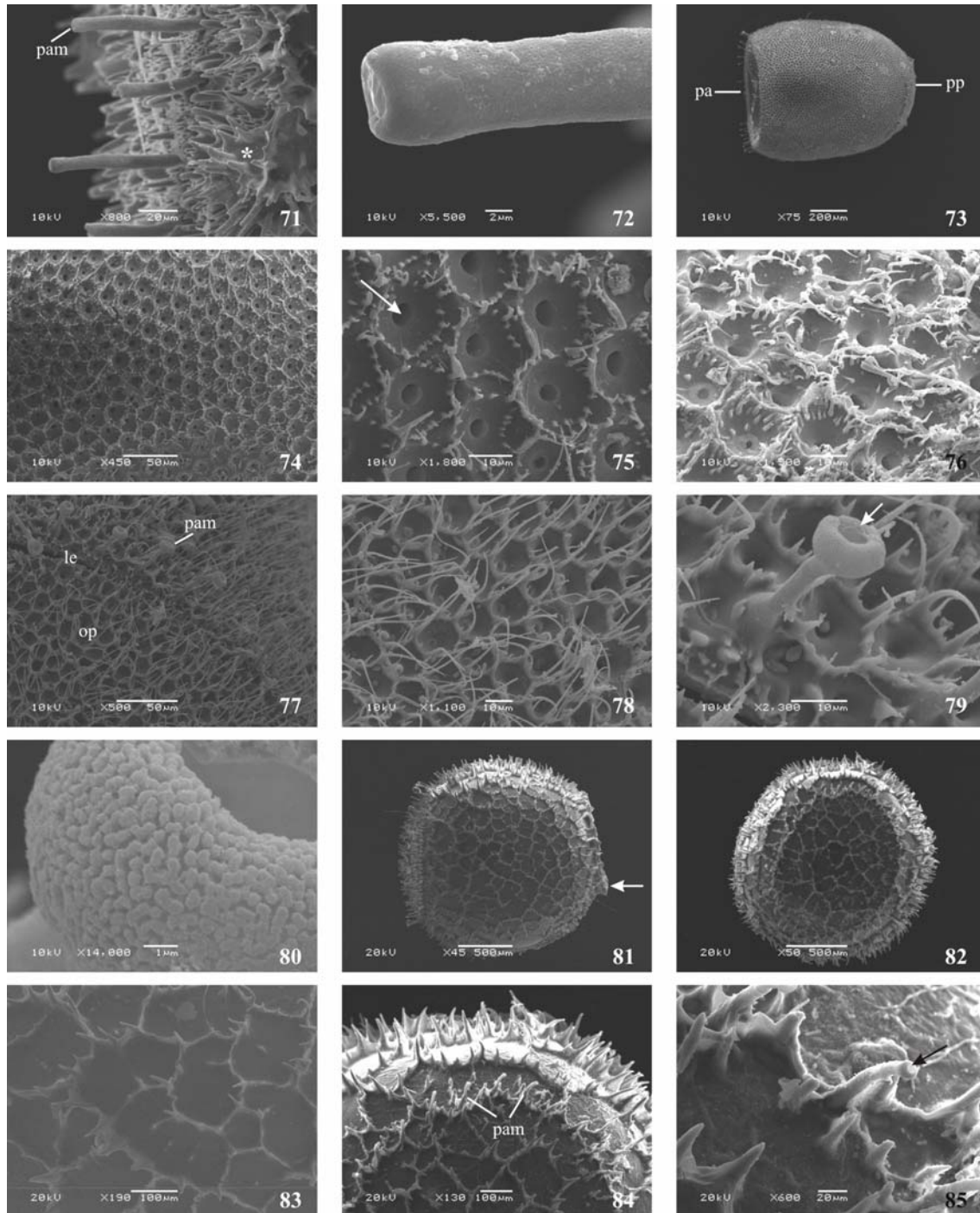
(asterisco). Fig. 43. Superfície do cório no opérculo do ovo de *C. pengue*. Fig. 44. Detalhe de uma célula do cório no opérculo do ovo de *C. pengue*. Área central em fundo cego (seta). Fig. 45. Processos aero-micropilares no ovo de *C. pengue*, com finas membranas conectoras (asterisco). Fig. 46. Detalhe dos processos aero-micropilares no ovo de *C. pengue*, com orifício apical (seta) e membranas conectoras (asterisco). Fig. 47. Ovo de *Edessa meditabunda* em vista superior. Linha de eclosão (le). Fig. 48. Superfície granulada do cório do ovo de *E. meditabunda*. Fig. 49. Detalhe do cório do ovo de *E. meditabunda*, apresentando grânulos polimórficos (setas). Fig. 50. Pólo anterior do ovo de *E. meditabunda*. Opérculo (op); processos aero-micropilares (pam); parede lateral (pl). Fig. 51. Processo aero-micropilar do ovo de *E. meditabunda*, pouco desenvolvido e em forma de tubérculo. Fig. 52. Processos aero-micropilares (pam) do ovo de *E. meditabunda* na forma de projeções pedunculadas. Fig. 53. Ovo de *Euschistus (Mitripus) convergens* em vista lateral. Pólo posterior com resquícios de material adesivo (seta). Fig. 54. Ovo de *E. convergens* em vista superior. Fig. 55. Cório da parede lateral do ovo de *E. convergens*.



Figs. 56-70. Fotografias em MEV de ovos de *Euschistus* spp. Fig. 56. Detalhe do cório de *E. convergens*, mostrando espinhos agudos (seta) no vértice dos polígonos. Fig. 57. Detalhe do cório do ovo de *E. convergens* em vista superior. Pólo anterior (pa); parede lateral (pl); processos aero-micropilares (seta). Fig. 58. Cório no opérculo do ovo de *E. convergens*, próximo aos processos aero-micropilares (pam), com finas membranas

conectando os espinhos (asterisco). Fig. 59. Detalhe de um processo aero-micropilar do ovo de *E. convergens*, com superfície lisa. Orifício central (seta). Fig. 60. Ovo de *Euschistus (Mitripus) hansii* em vista lateral. Área de fixação do ovo no substrato (seta). Fig. 61. Ovo de *E. hansii* em vista superior. Fig. 62. Cório da parede lateral do ovo de *E. hansii*, com expansões laminares. Fig. 63. Detalhe do cório do ovo de *E. hansii*, com espinhos polimórficos. Fig. 64. Parede lateral do ovo de *E. hansii*, com espinhos interligados por finas membranas (asterisco). Processos aero-micropilares (pam). Fig. 65. Parede lateral do ovo de *E. hansii*, com espinhos longos intercalados por espinhos menores. Processos aero-micropilares (pam). Fig. 66. Pólo anterior do ovo de *E. hansii*. Fig. 67. Processo aero-micropilar do ovo de *E. hansii*, com orifício central (seta). Fig. 68. Detalhe de um processo aero-micropilar do ovo de *E. hansii*, com parede lisa. Fig. 69. Ovo de *Euschistus (Lycipta) picticornis* em vista lateral. Pólo posterior recoberto por material adesivo (seta). Fig. 70. Superfície do cório da parede lateral do ovo de *E. picticornis*.

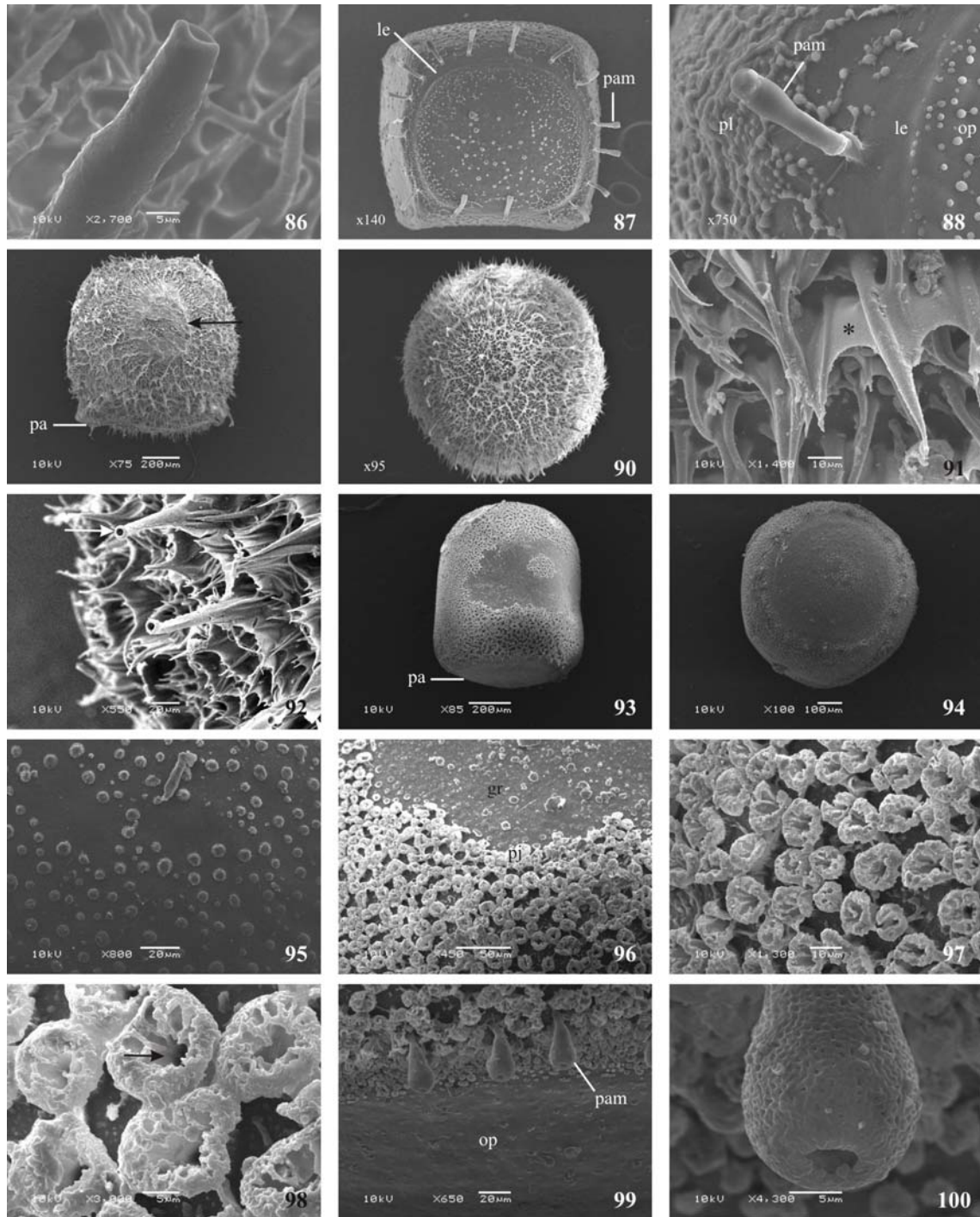




Figs. 71-85. Fotografias em MEV de ovos de Pentatomidae. Fig. 71. Detalhe da parede lateral do ovo de *E. picticornis*, próximo aos processos aero-micropilares, com espinhos conectados por finas membranas (asterisco). Processo aero-micropilar (pam). Fig. 72. Detalhe de um processo aero-micropilar do ovo de *E. picticornis*, com parede lisa. Fig. 73. Ovo de *Grazia tincta* em vista lateral. Pólo anterior (pa) com opérculo destacado;

pólo posterior (pp) com resquícios de substância adesiva. Fig. 74. Superfície do cório da parede lateral do ovo de *G. tincta*. Fig. 75. Detalhe da parede lateral do ovo de *G. tincta*. Área central de uma célula hexagonal (seta). Fig. 76. Células hexagonais do cório do ovo de *G. tincta*, com projeções nas bordas. Fig. 77. Pólo anterior do ovo de *G. tincta*. Linha de eclosão fraturada (le); opérculo (op); processos aero-micropilares (pam). Fig. 78. Detalhe das células com franjas longas no opérculo do ovo de *G. tincta*. Fig. 79. Processo aero-micropilar em forma de taça do ovo de *G. tincta*. Orifício central (seta). Fig. 80. Detalhe do processo aero-micropilar do ovo de *G. tincta*, com superfície esponjosa. Fig. 81. Ovo de *Loxa deducta* em vista lateral. Pólo posterior com resquícios de substância adesiva (seta). Fig. 82. Ovo de *L. deducta* em vista superior. Fig. 83. Detalhe do cório da parede lateral do ovo de *L. deducta*. Fig. 84. Pólo anterior do ovo de *L. deducta*, com espinhos mais longos próximo aos processos aero-micropilares (pam). Fig. 85. Processos aero-micropilares do ovo de *L. deducta*. Orifício apical (seta).





Figs. 86-100. Fotografias em MEV de ovos de Pentatomidae. Fig. 86. Detalhe da superfície de um processo aero-micropilar do ovo de *L. deducta*. Fig. 87. Ovo de *Odmalea basalis* em vista superior. Linha de eclosão (le); processos aero-micropilares (pam). Fig. 88. Detalhe da superfície granulada do ovo de *O. basalis* Linha de eclosão (le); opérculo (op); processos aero-micropilares (pam); parede lateral (pl). Fig. 89. Ovo

de *Pallantia macunaima* em vista lateral. Pólo anterior (pa); área de contato com ovo vizinho (seta). Fig. 90. Ovo de *P. macunaima* em vista superior. Fig. 91. Detalhe do cório do ovo de *P. macunaima*, coberto por espinhos conectados por finas membranas (asterisco). Fig. 92. Processos aero-micropilares do ovo de *P. macunaima*. Abertura apical (seta). Fig. 93. Ovo de *Thyanta humilis* em vista lateral. Pólo anterior (pa). Fig. 94. Ovo de *T. humilis* em vista superior. Fig. 95. Detalhe da parede lateral do ovo de *T. humilis*, com pequenas projeções circulares na superfície. Fig. 96. Parede lateral do ovo de *T. humilis*, com dois tipos de esculpturação do cório: uma área com superfície de aspecto granulado (gr) e outra com projeções em forma de cogumelo (pj). Fig. 97. Parede lateral do ovo de *T. humilis* com projeções em forma de cogumelo. Fig. 98. Detalhe das projeções do cório do ovo de *T. humilis*. Orifício central (seta). Fig. 99. Pólo anterior do ovo de *T. humilis*. Opérculo (op); processos aero-micropilares (pam). Fig. 100. Detalhe de um processo aero-micropilar do ovo de *T. humilis*, com parede esponjosa.

## Considerações finais

O estudo dos estágios imaturos possibilita ao pesquisador conhecer melhor o grupo com que trabalha. Em Pentatomidae, são conhecidos os imaturos (ovos ou ninfas) de aproximadamente 140 espécies, embora muitas tenham sido estudadas de modo inadequado. Isso corresponde a apenas uma pequena proporção (cerca de 3,5%) do número total de espécies descritas até o presente para esse grupo de insetos. Nesse contexto, o objetivo principal deste trabalho foi atualizar e incrementar o conhecimento sobre os estágios imaturos dos pentatomídeos.

Ênfase foi dada à descrição e ilustração da morfologia dos ovos e ninfas de três espécies de percevejos-verdes do gênero *Chinavia*: *Chinavia pengue*, *Chinavia longicorialis* e *Chinavia musiva*. Comparando-se com outras espécies cujos imaturos são conhecidos, foi possível reconhecer caracteres que permitem a identificação do gênero já nos estágios de ovo e ninfa. No estágio de ovo, são caracteres diagnósticos de *Chinavia* o cório de coloração castanho-clara, com padrão de esculpturação reticulado e processos aero-micropilares numerosos (entre 50 e 90), brancos e de forma clavada.

No estágio ninfal, a identificação do gênero pode ser feita pela presença de uma mancha ovalada no dorso da cabeça e do tórax no 1<sup>o</sup> instar de todas as espécies conhecidas de *Chinavia*, variando entre elas apenas na intensidade da coloração. A partir do 2<sup>o</sup> instar, todas as ninfas conhecidas do gênero apresentam uma mancha subretangular na margem lateral do protórax que, juntamente com as manchas do dorso abdominal, formam um conjunto característico de cada espécie. A partir do 3<sup>o</sup> ou, mais comumente, no 4<sup>o</sup> e 5<sup>o</sup> ínstars, surge um par de manchas no mesotórax e uma mancha no centro de cada placa lateral do abdome, geralmente de mesma coloração que a mancha lateral do protórax.

Caracteres para o reconhecimento específico estão presentes no estágio ninfal, relacionados especialmente ao padrão de coloração do *facies* dorsal. Das 12 espécies de *Chinavia* que possuem pelo menos um dos estágios imaturos conhecidos, *Chinavia musiva* apresenta características morfológicas únicas. Sua coloração críptica em todos os estágios poderia estar relacionada ao provável hábitat da espécie junto a ninhos de pássaros.

A bionomia da maioria das espécies de *Chinavia* é pouco conhecida, especialmente sua relação com as plantas hospedeiras. Este trabalho ampliou o registro de plantas hospedeiras para as três espécies do gênero, bem como sua distribuição geográfica. Em laboratório, os insetos foram alimentados com vagens de feijão, espécie largamente usada na criação de outras espécies de pentatomídeos. O estudo de alguns aspectos da biologia dessas três espécies possibilitou a comparação do desempenho de imaturos (tempo de desenvolvimento e mortalidade) e adultos (fecundidade e longevidade) com outras espécies do gênero cuja biologia já é conhecida.

A comparação do tempo de desenvolvimento dos estágios imaturos mostrou que espécies de *Chinavia* submetidas a condições similares de temperatura e alimento apresentam desempenhos semelhantes. As espécies estudadas levaram, em média, entre 39 e 52 dias para atingir o estágio adulto. Em *C. pengue*, a alta fecundidade das fêmeas e a baixa mortalidade das ninfas no 2<sup>o</sup> ao 5<sup>o</sup> estádios indicam que vagens de feijão foram uma fonte nutricional adequada para ambos os estágios. O desempenho reprodutivo das fêmeas de *C. longicorialis* sugere que feijão tenha sido um alimento adequado para os adultos, porém a alta mortalidade no estágio ninfal sugere que tenha sido inadequado para os imaturos. Já para *C. musiva*, fêmeas que vieram do campo como ninfas tiveram desempenho reprodutivo superior a fêmeas criadas em feijão como ninfas e adultos. É possível que este não seja um recurso alimentar adequado e que as

hospedeiras silvestres sejam mais importantes que plantas cultivadas para o ciclo de vida da espécie.

É difícil saber se essas duas últimas espécies poderiam apresentar um desempenho superior ao observado em vagens de feijão, devido à inexistência de dados na literatura sobre seu desempenho em outras fontes nutricionais. A escassez de registros de plantas hospedeiras para as espécies menos comuns do gênero dificulta a escolha das plantas a serem testadas como recurso para criação desses percevejos em laboratório.

Adicionalmente, foi investigada a morfologia externa dos ovos de 14 espécies de pentatomídeos neotropicais (incluindo as três espécies de *Chinavia* estudadas sob outros aspectos) com o recurso da microscopia eletrônica de varredura. Este estudo permitiu corroborar o padrão identificado para os ovos das espécies de *Chinavia*, com a exceção de *C. musiva*, e ampliar e detalhar o conhecimento dessa fase de vida em outros grupos dentro de Pentatomidae. Poucas espécies podem ser identificadas nesse estágio, porém caracteres conservados em nível genérico foram reconhecidos para vários gêneros estudados, como *Euschistus*, *Loxa* e *Thyanta*. Na subfamília Edessinae, os caracteres presentes nos ovos das poucas espécies conhecidas parecem altamente conservados. Em Pentatominae, a análise das características desse estágio em nível de tribo não permitiu corroborar totalmente a proposta de classificação mais recente.

O presente estudo, usando como exemplo as espécies do gênero *Chinavia*, evidencia o potencial do uso dos imaturos para o reconhecimento precoce de gêneros e espécies de Pentatomidae. Além disso, fornece base para a utilização futura de caracteres desses estágios na construção de filogenias do grupo. Fica evidente que o conhecimento sobre os imaturos da família é ainda escasso e concentrado principalmente em espécies de importância econômica. Esforços são necessários no

sentido da documentação exaustiva de todos os aspectos da morfologia de ovos e ninfas do maior número possível de espécies de Pentatomidae, a fim de contribuir para a compreensão da evolução do grupo.

## **Anexo I**

### **Revista Brasileira de Entomologia: Instruções para os autores**

A Revista Brasileira de Entomologia (RBE), órgão da Sociedade Brasileira de Entomologia (SBE), publica artigos científicos inéditos produzidos na área de Entomologia. A RBE mantém seções destinadas à divulgação de comunicações científicas, resenhas bibliográficas e notícias de interesse.

Para publicar na RBE, todos os autores devem ser sócios da SBE e estar em dia com a anuidade. Caso o(s) co-autor(es) não sejam sócios deverão associar-se à SBE e pagar um valor correspondente a uma e meia anuidades, cada um.

Trabalhos redigidos em outro idioma que não o português, ou o inglês, poderão ser aceitos para a publicação a critério da Comissão Editorial.

**Endereço eletrônico:** rbe@ufpr.br

**Fone/FAX:** (41) 3266 0502

**Endereço para correspondência:**

**Revista Brasileira de Entomologia/ Editora Chefe**

Lúcia Massutti de Almeida

Departamento de Zoologia/ UFPR

Caixa Postal 1903081531-980, Cutitiba, PR

#### **Preparação do manuscrito**

Os manuscritos devem ser enviados preferencialmente via correio eletrônico, como arquivo(s) em anexo(s). Poderão também ser submetidos impressos em papel (três vias), acompanhados de arquivos em disquete ou CD. O texto deve ser editado, de preferência, em Microsoft Word, em página formato A4, usando fonte Times New Roman tamanho 12, espaço duplo entre as linhas, com margem direita não justificada e com páginas numeradas. Usar a fonte Times New Roman também para a rotulagem de figuras e gráficos. Apenas tabelas e gráficos podem ser incorporados no arquivo contendo o texto do manuscrito. Figuras em formato digital devem ser enviadas em arquivos separados, com, no mínimo, 300 dpi de resolução para fotos coloridas e 600 dpi para desenhos a

traço e fotos preto e branco, com formato tiff ou jpeg de baixa compactação. Não enviar fotos e desenhos originais quando da submissão do manuscrito.

O manuscrito deve começar com uma página de rosto, contendo: título do trabalho e nome(s) do(s) autor(es) seguido(s) de número(s) (sobrescrito) com endereço(s) completo, inclusive endereço eletrônico, e com respectivos algarismos arábicos para remissão. Em seguida, apresentar ABSTRACT, com no mínimo 205 palavras, com o título do trabalho em inglês e em único parágrafo; KEYWORDS, em inglês, em ordem alfabética e no máximo cinco.

Na seqüência virá o RESUMO em português, incluindo o título e PALAVRAS-CHAVE, em ordem alfabética e equivalentes às KEYWORDS. Devem ser evitadas palavras-chave que constem no título e resumo do artigo.

No corpo do texto, os nomes do grupo-gênero e do grupo-espécie devem ser escritos em itálico. Os nomes científicos devem ser seguidos de autor e data, pelo menos na primeira vez. Não usar sinais de marcação, de ênfase ou quaisquer outros. Conforme o caso, a Comissão Editorial decidirá como proceder.

As referências devem ser citadas da seguinte forma: Canhedo (2004); (Canhedo 2003, 2004); Canhedo (2004;451); (Canhedo 2004; Martins & Galileo 2004); Parra *et al.* (2004).

As figuras (fotografias, desenhos, gráficos e mapas) devem ser numeradas com algarismos arábicos, e, na medida do possível, na ordem de chamada no texto. As escalas devem ser colocadas na posição vertical ou horizontal. As tabelas devem ser numeradas com algarismos romanos e incluídas, no final do texto em páginas separadas. Se necessário, gráficos podem ser incluídos no arquivo do texto, e, como as tabelas, deverão vir no final do texto. As figuras em formato digital deverão ser enviadas em arquivos separados. O tamanho da preença deve ser proporcional ao espelho da página (23 x 17,5 cm), de preferência não superior a duas vezes. Para numeração das figuras utilizar Times New Roman 11, com o número colocado à direita e abaixo. Isso só deve ser aplicado para as pranchas quando em seu tamanho final de publicação. A fonte Times New Roman deve ser usada também para rotulagem inserida em fotos, desenhos e mapas (letras ou números utilizados para indicar nomes das estruturas, abreviaturas, etc.) e em tamanho apropriado de modo que em seu tamanho final não fiquem mais destacados que as figuras propriamente ditas. As figuras originais não devem conter



nenhuma marcação. A Comissão Editorial poderá fazer alterações ou solicitar aos autores uma nova montagem.

Fotos (preto e branco ou coloridas) e desenhos a traço devem ser montados em pranchas distintas. As legendas das figuras devem ser apresentadas em páginas à parte. O custo da publicação de pranchas deverá ser arcado pelos autores.

Os AGRADECIMENTOS devem ser relacionados no final do trabalho, imediatamente antes das Referências. Sugere-se aos autores que sejam sucintos e objetivos. Para as REFERÊNCIAS adota-se o seguinte:

1. Periódicos (os títulos dos periódicos devem ser escritos por extenso e em negrito, assim como o volume do periódico):

Zanol, K.M.R. 1999. Revisão do gênero *Bahita* Oman, 1936 (Homoptera, Cicadellidae, Deltocephallinae). **Biociências** 7: 73-145.

Martins, U.R. & M.H.M. Galileo, 2004. Contribuição ao conhecimento dos Hemilophini (Coleoptera, Cerambycidae, Lamiinae) principalmente da Costa Rica. **Revista Brasileira de Entomologia** 48: 467-472.

Alves-dos-Santos, I. 2004. Biologia da Nidificação de *Anthodiocetes megachiloides* Holmberg (Anthidiini, Megachilidae, Apoidea). **Revista Brasileira de Zoologia** 21: 739-744

2. Livros:

Michener, C.D. 2000. **The Bees of the World**. Baltimore, Johns Hopkins University Press, xiv+913 p.

3. Capítulo de livro:

Ball, G.E. 1985. Reconstructed phylogeny and geographical history of genera of the tribe Galeritini (Coleoptera: Carabidae), p.276-321. In: G.E.Ball (ed.). **Taxonomy, Phylogeny and Zoogeography of Beetles and Ants**. Dordrecht, W.Junk Publishers, xiii+514 p.

Atenção: utilizar traço, ao invés de hífen, entre os números que indicam o intervalo de páginas. Referências a resumos de eventos não são permitidas e deve-se evitar a citação de dissertações e teses.

As cópias do manuscrito, juntamente com os pareceres dos consultores, serão enviadas ao autor (o primeiro, se em co-autoria, ou ao autor indicado) para que sejam feitas as correções/alterações sugeridas. Essas cópias deverão ser devolvidas à Editora da RBE juntamente com uma cópia impressa da versão corrigida e do respectivo

disquete (devidamente identificado) ou por via eletrônica. Alterações ou acréscimos ao manuscrito enviados após o seu registro poderão ser recusados.

Nas comunicações científicas o texto deve ser corrido sem divisão em itens (Material e Métodos, Resultados e Discussão). Inclua o Abstract e o Resumo seguidos das Keywords e Palavras-Chave.

Provas serão enviadas eletronicamente ao autor responsável e deverão ser devolvidas, com as devidas correções, no tempo solicitado.

O teor científico do trabalho assim como a observância às normas gramaticais são de inteira responsabilidade do(s) autor(es). Para cada trabalho publicado são fornecidas 30 (trinta) separatas, independente do número de autores.

Sugere-se que os autores consultem a última edição da revista para verificar o estilo e o lay-out. Ao submeter o manuscrito o autor poderá sugerir até três nomes de revisores para analisar o trabalho, enviando: nome completo, endereço e e-mail. Entretanto, a escolha final dos consultores permanecerá com os Editores.

## Anexo II

### **Neotropical Entomology: Instruções aos Autores**

**Escopo.** A *Neotropical Entomology* publica artigos originais e que representem contribuição significativa para o conhecimento da Entomologia, desde que não estejam publicados ou submetidos a outra revista. Os artigos devem ter caráter científico. Trabalhos de cunho tecnológico como aqueles envolvendo bioensaios de eficiência de métodos de controle de insetos e ácaros de interesse agrícola, médico, veterinário ou florestal não são considerados para publicação. Os manuscritos são analisados por revisores *ad hoc* e a decisão de aceite para publicação pauta-se nas recomendações dos editores adjuntos e revisores *ad hoc*.

**Seções.** “Controle Biológico”, “Ecologia, Comportamento e Bionomia”, “Sistemática, Morfologia e Fisiologia”, “Proteção de Plantas” e “Saúde Pública”.

**Idiomas.** Os manuscritos devem estar preferencialmente em inglês, mas são considerados também artigos em português ou espanhol.

**Formatos aceitos.** São publicados artigos científicos completos, comunicações científicas e revisões (Fórum).

**Submissão.** Deve ser feita apenas por meio eletrônico através do formulário apropriado, disponível em [www.seb.org/neotropical](http://www.seb.org/neotropical)

**Preparação e formatação do manuscrito.** Utilize editor de texto Word 97 ou superior, página A4, com margens de 2,5 cm e linhas e páginas numeradas sequencialmente ao longo de todo o documento. Utilize fonte Times New Roman tamanho 12 e espaçamento duplo.

**Página de rosto.** No canto superior direito, deve conter o nome completo e endereço (postal e eletrônico) do autor responsável pelo artigo. O título do artigo deve aparecer

no centro da página, com iniciais maiúsculas (exceto preposições e artigos). Nomes científicos no título devem ser seguidos pelo nome do classificador (sem o ano) e pela ordem e família entre parênteses. Abaixo do título e também centralizado, listar os nomes dos autores em maiúsculas pequenas (versalete), usando apenas o primeiro nome e o sobrenome do autor por extenso. A seguir, liste as instituições dos autores, com endereço postal e endereço eletrônico, com chamada numérica, quando houver mais de um endereço. Esta página será suprimida pelo Editor Adjunto ao enviar o arquivo eletrônico para os revisores *ad hoc*, resguardando-se a identidade dos autores.

**Página 2.** Título do artigo.

**Página 3.** Resumo em idioma alternativo. Artigo em inglês: Resumo em Português ou Espanhol. Artigo em português ou Espanhol: Abstract em inglês. Incluir o título traduzido, que deve ser grafado com letras minúsculas com apenas as iniciais maiúsculas (exceto preposições, conjunções e artigos). A seguir, escreva RESUMO, RESUMEN ou ABSTRACT, seguido de hífen, continuando com o texto em parágrafo único e, no máximo, 205 palavras. Pule uma linha e mencione o termo PALAVRAS-CHAVE, PALABRAS-CHAVE ou KEYWORDS em maiúsculas. Use de três a cinco termos separados por vírgulas e diferentes das palavras que aparecem no título do trabalho.

**Página 4.** Resumo no idioma do artigo. A página 4 deve trazer o resumo no mesmo idioma do artigo, sem o título. Os conteúdos do resumo e do Abstract devem ser exatamente iguais. Siga as instruções para elaboração do segundo resumo (item anterior).

**Introdução.** Inicia-se na página 5, sem incluir o subtítulo “Introdução”. Deve contextualizar claramente o problema investigado e trazer a hipótese científica que está sendo testada, bem como os objetivos do trabalho.

**Material e Métodos.** Centralize o subtítulo “Material e Métodos” com letras em negrito. Apresente informações suficientes para que o trabalho possa ser repetido.

Inclua o delineamento estatístico e, se for o caso, o nome do programa utilizado para as análises.

**Resultados e discussão.** Centralize o subtítulo “Resultados e Discussão” ou os subtítulos “Resultados” e “ Discussão”, com letras em negrito. As conclusões devem estar contidas no texto final da discussão.

**Agradecimentos.** O subtítulo deve estar em negrito e centralizado. O texto deve ser breve, iniciando pelos agradecimentos a pessoas e depois a instituições ou agências de fomento.

**Referências.** Iniciar a lista de referências em uma nova página, sob o título Referências, dispondo-as em ordem alfabética, usando apenas as iniciais do(s) nome(s) do(s) autor(es) maiúsculas, seguido do ano de referência. Cite apenas o número do volume (sem o número do fascículo). Use o símbolo “&” antes de citar o último autor. Abrevie os títulos das fontes bibliográficas, sempre iniciando com letras maiúsculas. Utilize as abreviaturas de periódicos de acordo com o BIOSIS Serial Sources ([http://csssrv.entnem.ufl.edu/~pmc/journals/all\\_journals.htm](http://csssrv.entnem.ufl.edu/~pmc/journals/all_journals.htm) ou <http://www.library.uq.edu.au/faqs/endnote/biosciences.txt>). Os títulos nacionais deverão ser abreviados conforme indicado no respectivo periódico. Evite citar dissertações, teses, revistas de divulgação. Não cite documentos de circulação restrita (boletins internos, relatórios de pesquisa, etc.), monografias, pesquisa em andamento e resumos de encontros científicos. Exemplos de citação de artigo, livro, capítulo de livro e página de internet estão disponíveis no site da revista.

**Tabelas.** Devem ser elaboradas em Word 97 ou superior, incluindo o título. Devem ser inseridas no texto após as Referências. Coloque uma tabela por página, numerada com algarismo arábico seguido de ponto final. As notas de rodapé devem ter chamada numérica. Por exemplo:

Table1. Mean ( $\pm$  SE) duration and survivorship of larvae and pupae of *T. absoluta* fed on leaves of different tomato genotypes. Temp.:  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ , RH: 70% and photophase: 14h.

**Figuras.** Após as tabelas, coloque a lista de legendas das figuras. Use a abreviação Fig.. As figuras devem estar no formato jpg (fotos) ou gif (formatos e esquemas) e com tamanho inferior a 500 kb. As figuras originais ou com maior resolução poderão ser solicitadas após o aceite. Devem ser enviadas em arquivos individuais e nomeadas com segundo o número da figura. Exemplos: fig1.gif, fig2.jpg.

Fig.1 Flutuação populacional de *M. Fimbriolata* em São Carlos, SP, 2002 a 2005.

### **Citações no texto**

**Nomes científicos:** Escreva o(s) nome(s) científico(s) por extenso, seguido do nome do autor descritor, quando mencionados pela primeira vez no Resumo, Abstract e na Introdução. Ex.: *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith). No restante do trabalho e nas legendas das figuras e cabeçalhos das tabelas, use o nome genérico abreviado. Ex.: *S. Frugiperda*.

**Fontes de consulta:** As referências no texto devem ser mencionadas com o sobrenome do autor, com a inicial maiúscula seguido pelo ano da publicação (ex.: Martins 1998, Garcia 2002, Gomes 2005). Para dois autores use o símbolo “&” (ex.: Martins & Gomes 2004). Para mais de dois autores, utilize “*et al.*” (em itálico) (ex.: Garcia *et al.* 2003); para duas ou mais citações do mesmo autor, use ponto e vírgula entre os autores (ex.: Garcia 2003; Toledo 2001, 2005).

**Tabelas.** No texto, use a palavra por extenso (ex.: Tabela 1).

**Figuras:** No texto, use a palavra abreviada (ex.: Fig. 3).

**Comunicações Científicas.** Registros de ocorrências e interações tróficas e novos métodos para estudo de insetos são considerados para publicação como comunicação científica. As instruções são as mesmas para artigos completos. Entretanto, a Introdução, Material e Métodos e Resultados e Discussão devem ser escritos em texto corrido, sem subtítulos. O resumo deve ter até 100 palavras.

**Revisões (Fórum).** Revisões extensivas ou artigos sobre tópicos atuais em Entomologia são publicados nesta seção. Artigos controversos são bem-vindos, porém o texto deve

explicitar as opiniões controvertidas e referir a versão comumente aceita. A Neotropical Entomology e seu Corpo Editorial não se responsabilizam pelas opiniões emitidas nesta seção.

**Taxas de Impressão.** Será cobrada a taxa de R\$ 25,00 (vinte e cinco reais) para sócios da SEB com anuidade em dia e R\$ 35,00 (trinta e cinco reais) para não sócios. Figuras coloridas devem ser inseridas quando estritamente necessárias e serão cobrados R\$ 80,00 (oitenta reais) adicionais por página colorida. Não serão fornecidas separatas. Os artigos estarão disponíveis para consulta e download gratuitos no site da revista e da Scielo ([www.scielo.br/ne](http://www.scielo.br/ne)).

### **Informações**

Regina Lúcia Sugayama/ Editora Chefe

Caixa Postal 441 – CEP 95.200-000 Vacaria – RS- Brasil

Fone: 55 54 3232 4938 FAX: 55 54 3232 0101

[regina.sugayama@neotrop.entomol.com.br](mailto:regina.sugayama@neotrop.entomol.com.br)

[www.seb.org.br/neotropical](http://www.seb.org.br/neotropical)

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)



[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)