

BRENDA BIANCA RODRIGUES JESSE FÜRSTENAU

CONTRIBUIÇÃO AO CONHECIMENTO DA MORFOLOGIA E BIOLOGIA DE
ESPÉCIES DE *CHINAVIA* ORIAN (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE: NEZARINI) QUE
OCORREM NO RIO GRANDE DO SUL, COM CHAVE PARA IDENTIFICAÇÃO DE
IMATUROS.

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^a Dr^a Jocelia Grazia
Co-Orientador: Prof. Dr. Cristiano Feldens
Schwertner

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

PORTO ALEGRE

2012

Dedico este trabalho a três pessoas que eu amo e que infelizmente não estão mais aqui. Três pessoas que muito me ensinaram e que ajudaram a formar a pessoa que eu sou. Meu pai, Ademir Rodrigues, que me transmitiu a vontade de conhecer e aprender sempre. Minha avó, Antônia Nunes Lobo, que sempre esteve ao meu lado, ora “puxando as orelhas”, ora me mimando, mas sempre com muito amor. Minha querida tia, Lotte Jesse, que partiu enquanto eu estava tão longe daqui, realizando o sonho que ela ajudou a concretizar. Sinto saudades de cada um dos três, mas o amor e tudo o que aprendi com eles vai ficar para sempre.

Agradecimentos

Aos colegas do Laboratório de Entomologia Sistemática da UFRGS. Augusto, Luciana e Viviana: obrigada por sempre estarem dispostos a tirar dúvidas, ajudar a utilizar programas e tudo mais. Caroline, Andrés, Felipe, Priscila, Matias e demais IC's: obrigada! Agradeço pelos momentos engraçados e pelos ensinamentos. Agradeço também a minha parceira de viagens e congressos, Anne Glock Cohen, pelas conversas engraçadas e pela amizade.

Muito obrigada, Cristiano Feldens Schwertner, por há tantos anos ser meu co-orientador. Espero que no doutorado possamos realizar um bom trabalho!

Professora Jocelia Grazia, a melhor e mais doce orientadora que existe! Muito obrigada por ser a minha mãe profissional e por ser um exemplo para todos nós que temos o privilégio da sua orientação. Meus agradecimentos também se estendem aos professores, funcionários e colegas do Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal da UFRGS.

Meu muito obrigado a Stella Zerbino (INIA, Uruguai) e a Dra. Mirtes Mello (Embrapa Clima Temperado) por terem me recebido tão bem em minhas visitas e terem me auxiliado no campo. Agradeço ao Dr. Paulo Roberto Valle da Silva Pereira (Embrapa Trigo) pela atenção e envio de material e a Ana Carolina Canary da ESEC Taim, que sempre foi muito atenciosa e gentil.

Agradeço também aos meus colegas do curso de Ciências Sociais da UFRGS. Fazer outra graduação junto com o mestrado foi uma tarefa menos árdua porque vocês alegraram as aulas. Obrigada pela paciência em me ouvir explicar meu trabalho, pelas risadas, pelas cervejas, festinhas, comilanças, viagens e tudo aquilo que contribuiu para que eu ficasse menos estressada e mais feliz. Vocês são muito mais do que simples colegas, vocês são amig@s!

Agradeço às minhas irmãs, Fernanda (minha amigona e colega de Ciências Sociais) e Simone (minha mãe-irmã). Também agradeço aos meus sobrinhos, os mais lindos e espertos! Vocês alegram a minha vida! Lizete, minha mãe querida e amada, obrigada por direta e indiretamente ter me conduzido a tudo isso que eu vivo. Lembro tão bem de ti ao meu lado enquanto eu fazia as tarefas escolares ou estudava para as provas, desde os primeiros anos escolares.

Agradeço aos meus pais de coração, os meus sogros Horst e Betty Fürstenau, que sempre me apoiaram e me incentivaram. Os sanduíches feitos pela minha sogrinha para saborear nas saídas de campo, o livro caro que compraram para eu estudar para a seleção de mestrado, o empenho do sogro com a rede de varredura em punho, tentando achar *Chinavia aseada*, o amor pela ciência e as viagens tão bonitas e interessantes. Agradeço também ao meu cunhado Mark, sempre muito prestativo, me socorrendo no que se refere ao computador.

Rolf Jesse Fürstenau, meu marido, namorado, melhor amigo, muito obrigada. Agradeço pelos quase 13 anos de história que temos juntos. Obrigada pelo amor, pela paciência, por ser o melhor ajudante de campo, pelo carinho, pelas viagens, pelas risadas, por tudo. Eu te amo muito. Obrigada por fazer a minha vida tão doce e feliz. Agradeço aos amigos de longa data, aos amigos mais recentes, aos colegas e a todos que de uma forma ou de outra fizeram parte disso tudo.

Por último, agradeço a Deus pelo objeto de estudo e por tudo o que eu tenho, inclusive as duas gatas lindas e gordas (Kate e Misty), que aqueceram meus pés no inverno enquanto eu estudava e que me alegram sempre com suas traquinagens felinas.

SUMÁRIO

Agradecimentos	iii
Resumo	vii
Abstract.....	x
INTRODUÇÃO	11
Estudo de Imaturos	11
Ordem Hemiptera	12
Família Pentatomidae	12
O gênero <i>Chinavia</i> Orian, 1965	15
JUSTIFICATIVA	16
OBJETIVOS	17
MATERIAL E MÉTODOS	17
REFERÊNCIAS	21
Capítulo 1. Comparative morphology of four species of immature <i>Chinavia</i> Orian (Hemiptera:Pentatomidae), with identification key to species registered for Rio Grande do Sul, Brazil.....	28
Resumo	28
Abstract	29
Introduction.....	30
Material and Methods.....	31
Results	32
<i>Chinavia armigera</i> (Stål, 1854)	32
<i>Chinavia aseada</i> (Rolston, 1983).....	35
<i>Chinavia brasicola</i> (Rolston, 1983)	38
<i>Chinavia runaspis</i> (Dallas, 1851)	41
Discussion.....	45
Key to identification of first instars of <i>Chinavia</i> in Rio Grande do Sul.....	51
Key to identification of second instars of <i>Chinavia</i> in Rio Grande do Sul.	53
Key to identification of third instars of <i>Chinavia</i> in Rio Grande do	

Sul.	55
Key to identification of fourth instars of <i>Chinavia</i> in Rio Grande do Sul.....	57
Key to identification of fifth instars of <i>Chinavia</i> in Rio Grande do Sul.....	59
References.	61
Capítulo 2. Biologia de três espécies do gênero <i>Chinavia</i> Orian (Hemiptera: Pentatomidae) sob condições de laboratório	64
Resumo	64
Abstract	65
Introdução	66
Material e Métodos	66
Resultados	68
Discussão	70
Referências	73
CONSIDERAÇÕES FINAIS	85

Resumo

Em contraste com a prevalência e importância dos estágios jovens dos insetos, suas características permanecem, em grande medida, desconhecidas. Das mais de 4.100 espécies de Pentatomidae (Hemiptera, Heteroptera), apenas 125 e 98 espécies tiveram a morfologia dos estágios de ovo e ninfa descritos, respectivamente. O reconhecimento das espécies de pentatomídeos é feito com base em caracteres de morfologia externa e genitália dos adultos; porém também os estágios imaturos apresentam características as quais permitem identificações ao nível de família, gênero e espécie. O gênero *Chinavia* possui 32 espécies registradas para o Brasil, das quais 12 ocorrem no Rio Grande do Sul. Apesar da diversidade, da ampla distribuição e da importância agrícola do gênero, somente oito dessas espécies têm seus imaturos descritos. O presente estudo descreve a morfologia dos ovos e dos cinco instares ninfais das seguintes espécies: *Chinavia aseada* (Rolston, 1983), *Chinavia armigera* (Stål, 1854), *Chinavia brasicola* (Rolston, 1983) e *Chinavia runaspis* (Dallas, 1851), e a biologia das últimas três espécies citadas. Foram elaboradas descrições e ilustrações, obtidos dados morfométricos e investigados aspectos de biologia. As espécies estudadas compartilham com as demais espécies de *Chinavia* características diagnósticas em nível genérico. Todas as quatro espécies do presente estudo apresentam ovos de cor castanha. Entretanto, os ovos de *C. armigera* apresentam uma coloração brilhante, ao passo que as demais espécie tem ovos opacos. A forma do ovo, a esculturação da superfície do cório e a forma dos processos aero-micropilares são semelhantes ao que foi observado em outras espécies do gênero. No 1º instar, todas as espécies do gênero apresentam uma mancha dorsal, cujo tamanho e forma podem variar, bem como a coloração, que vai de amarela a vermelha. Em *C. runaspis*, a mancha dorsal característica do gênero apresenta tamanho maior que nas demais espécies, o que auxilia na identificação a nível específico já no 1º instar. A partir do 2º instar surgem manchas no dorso abdominal, cujo padrão de coloração e distribuição pode auxiliar na identificação a nível específico. Tais manchas se tornam mais amplas na medida em que o inseto se desenvolve. A formação do escutelo é visível no 3º instar. No 4º instar, aparecem as pterotecas mesotorácicas, mas essas não cobrem o metanoto. No 5º instar, as pterotecas ultrapassam ou pelo menos atingem a margem posterior do metanoto, e as ninfas já exibem diferenciação sexual. Neste instar as características diagnósticas tornam-se mais evidentes, o que facilita a identificação a nível específico. O tempo médio de desenvolvimento entre os estágios de ovo e adulto foi de $44,71 \pm 5,59$ dias. Este estudo visa

ampliar o conhecimento dos imaturos de *Chinavia*, através de comparações com outras espécies congêneras já conhecidas e a elaboração de chaves de identificação para as espécies sul-rio-grandenses, que por sua vez auxiliarão a identificação das ninfas, além de propiciar o encontro de caracteres, nas formas imaturas, que sejam relevantes para taxonomia e filogenia do grupo.

Palavras-chave: Heteroptera; Pentatominae; percevejos-verdes; imaturos; chave dicotômica.

Abstract

In contrast to the prevalence and importance of the immature stages of insects, their characteristics remain largely unknown. There are more than 4,100 species of Pentatomidae (Hemiptera, Heteroptera), but only 125 and 98 species had egg and nymphal stages morphology described, respectively. Recognition of Pentatomidae species is based mainly on characters of adults general morphology and genitalia, but also the immature stages have features which allow identification at the family, genus and species level. *Chinavia* has 32 species registered in Brazil, of which 12 occur in Rio Grande do Sul. Despite the diversity, wide distribution and agricultural importance of the genus, only eight of these species have their immature described. The present study describes the morphology of eggs and five nymphal instars of the four remaining species: *Chinavia aseada* (Rolston, 1983), *Chinavia armigera* (Stål, 1854), *Chinavia brasicola* (Rolston, 1983) and *Chinavia runaspis* (Dallas, 1851), and the biology of the last three species. Descriptions and illustrations were prepared, morphometric data obtained and aspects of biology were investigated. The species share with other species of *Chinavia* diagnostic features in the generic level. All four species of this study have brown eggs. However, eggs of *C. armigera* have a bright color, while other species have eggs opaque. The egg shape, the sculpturing of the chorion surface and shape of the aero-micropylar processes are similar to the other species. In the first instar, all species have a dorsal spot, whose size and shape may differ among them, as well as the color, ranging from yellow to red. In *C. runaspis*, the dorsal spot which is characteristic of the genus is larger than in other species of *Chinavia*, which helps to identify the species already in the first instar.

From the second instar the dorsal abdominal spots appear, whose staining pattern and distribution can help identify the specific level. These spots become larger with the development of the insect. The scutellum is visible in the 3rd instar; in the 4th instar, the mesothoracic wingpads appear, but these do not cover the metanotum. In the 5th instar, the wingpads exceed or at least reach the posterior margin of metanotum, and the nymphs already display sexual differentiation. In this instar the diagnostic features become more evident, easing the identification to the specific level. The average development time between egg and adult stages was 44.71 ± 5.59 days. This study aimed to expand the knowledge of *Chinavia* immature through comparisons with other known congeneric species and provide an identification key for the species registered in Rio Grande do Sul state, as well as help in the

search for characters of the immature forms that are relevant for the taxonomy and phylogeny of the group.

Keywords: Heteroptera; Pentatominae; green stink bugs; immatures; key.

INTRODUÇÃO

Estudo de Imaturos

O interesse em estudar o desenvolvimento de insetos é bastante antigo (Costa *et al.* 2006). Já no séc. IV a.C. Aristóteles tentou explicar o processo de metamorfose. Insetos imaturos são menos comumente encontrados em relação às formas adultas. Entretanto, os imaturos têm maior efeito sobre o homem e são mais daninhos economicamente devido a que em conjunto vivem mais que o adulto e ocorrem em grande quantidade. Em algumas ordens de Insecta, parte considerável da alimentação ocorre na fase larval ou ninfal, enquanto o adulto está primariamente envolvido na dispersão e na reprodução. Os imaturos podem ainda ter caráter benéfico, em termos econômicos, como predadores ou parasitóides. Na natureza, são componentes essenciais na ciclagem de nutrientes e nas teias alimentares (Stehr 1987).

Em contraste com a prevalência e importância dos estágios jovens, suas características permanecem, em grande medida, desconhecidas. As formas larvais e ninfais dos insetos são vistas como um estágio secundário do desenvolvimento, comumente desconsiderando sua importância para conclusões filogenéticas e para a classificação (Van Emden 1957).

A relevância do estudo dos insetos imaturos vem sendo reconhecida por vários autores (Van Emden 1957; Ritcher 1972; Stehr 1987; Brailovsky *et al.* 1992). Segundo Ritcher (1972), existe a necessidade de melhores coleções de referência e de estudo, maior incentivo na formação de especialistas e disponibilidade de chaves de identificação. Stehr (1987) incrementou sensivelmente o conhecimento sobre insetos imaturos e incluiu chaves de identificação para as famílias das diversas ordens na América do Norte.

Estudos amplos, incluindo ninfas de diversas espécies, são comumente centrados em táxons de importância econômica (DeCoursey & Esselbaugh 1962; Bundy & McPherson 2000). As chaves de identificação existentes para imaturos de pentatomídeos restringem-se a espécies que ocorrem em áreas específicas (DeCoursey & Allen 1968) ou em dada planta cultivada (Saini 1984, 1989). Em trabalhos de análise da diversidade, frequentemente as formas imaturas não são incluídas, visto que sua identificação segura é problemática (Bunde 2005).

Nos últimos anos, trabalhos de morfologia e biologia dos estágios imaturos de

espécies de Pentatomidae neotropicais vêm sendo desenvolvidos no Laboratório de Entomologia Sistemática da UFRGS (LES-UFRGS) (Grazia *et al.* 1980, 1982a, 1982b, 1982c, 2006; Vecchio *et al.* 1988; Fortes & Grazia 1990; Vecchio & Grazia 1993; Grazia & Frey-da-Silva 2001; Greve *et al.* 2003; Matesco *et al.* 2003, 2006, 2008, 2009a, 2009b; Bernardes *et al.* 2004; Cohen *et al.* 2006; Schwertner & Grazia 2006, 2008; Fürstenau *et al.* 2008a, 2008b). Dentre os diversos gêneros de pentatomídeos estudados pelo grupo de pesquisa do LES/UFRGS sob o enfoque da morfologia dos estágios imaturos, o gênero de percevejos verdes *Chinavia* tem recebido especial ênfase, devido à disponibilidade de dados produzidos nos últimos anos (Schwertner *et al.* 2002; Matesco *et al.* 2003, 2006, 2008, 2009a, 2009b; Fürstenau *et al.* 2008a, 2008b).

Ordem Hemiptera

A ordem Hemiptera é o grupo mais diverso de insetos com metamorfose incompleta (hemimetábolos). Seus membros variam na forma do corpo, asas, antenas, histórias de vida e hábitos alimentares. Possuem peças bucais alongadas, do tipo picador-sugador, formando um rostro, e as formas adultas são geralmente aladas (Schaefer 2003; Triplehorn & Johnson 2005).

A subordem Heteroptera compreende os percevejos verdadeiros (“*true bugs*”) e conta com cerca de 38.000 espécies. Pode ser reconhecida pelo surgimento do aparelho bucal da parte anterior da cabeça, bem como pelas asas anteriores com uma porção basal endurecida e uma porção apical membranosa (hemiélitro). Relativamente pouco é conhecido sobre a biologia e a ecologia do grupo como um todo. O hábito alimentar é diverso, podendo ser fitófago, predador ou hematófago (Schaefer 2003).

Família Pentatomidae

Estabelecida por William Elford Leach em 1815, constitui uma das quatro maiores famílias de Heteroptera (Schuh & Slater 1995), com mais de 4100 espécies distribuídas em 760 gêneros. São popularmente conhecidos como fede-fede, maria-fedorenta, percevejo-fedorento ou percevejo-do-mato devido ao desagradável e característico odor proveniente de glândulas odoríferas presentes em ninfas e adultos (Schuh & Slater 1995; Triplehorn & Johnson 2005). Compreende atualmente nove subfamílias das quais seis ocorrem na região neotropical: Asopinae, Cyrtocorinae, Discocephalinae, Edessinae, Pentatominae e

Stirotarsinae (Grazia *et al.* 2008).

A família Pentatomidae é bastante diversa, e seus membros são facilmente reconhecidos pelo tamanho moderado a grande (4-20 mm), forma geral do corpo ovóide ou elíptica e escutelo grande e triangular. Muitas espécies são brilhantemente coloridas, mas a diversidade de coloração inclui preto, vermelho, amarelo, verde, azul e tons metálicos (Schuh & Slater 1995; Triplehorn & Johnson 2005).

A maioria dos pentatomídeos é fitófaga e bastante generalista, mas exibe preferência por frutos imaturos e sementes (Schuh & Slater 1995). A subfamília Asopinae constitui exceção, em que seus membros são inteiramente predadores, alimentando-se principalmente de larvas de lepidópteros, coleópteros e himenópteros.

Algumas espécies têm potencial importância econômica por serem registradas sobre plantas cultivadas, algumas delas são consideradas pragas (Panizzi *et al.* 2000). Existem espécies que são incluídas em programas de controle biológico como predadoras de pragas (DeClercq 2000).

As posturas são geralmente colocadas sobre a planta hospedeira (nunca endofiticamente, dado que o ovipositor ocorre na forma de placas). Os ovos são depositados em grupos, com o polo posterior do embrião fixo ao substrato. Uma substância gelatinosa secretada pela fêmea garante a adesão ao substrato e entre os ovos. As massas são arranjadas em fileiras regulares, em número de duas, três, quatro ou mais. Às vezes, ocorre a deposição de um número constante de ovos por uma dada espécie. A conformação comum em Pentatomidae é uma postura com 14 ovos em quatro fileiras (3-4-4-3) (Miller 1971; Brailovsky *et al.* 1992; Schuh & Slater 1995).

Depois de completada a postura, a fêmea geralmente abandona os ovos, porém há estudos que relatam a ocorrência de cuidado maternal (Santos & Albuquerque 2001a; 2001b). Diversos autores mencionam o ataque de ovos de pentatomídeos por parasitos, especialmente vespas Scelionidae (Miller 1971; Eberhard 1975; Schuh & Slater 1995).

Os ovos dos pentatomídeos caracteristicamente têm forma de barril ou são ovóides ou elipsoidais. Uma área apical “destacável” [pseudopérculo (Southwood 1956) ou opérculo (Wolf & Reid 2001)], uma estrutura para auxílio da ninfa no momento da eclosão (egg-burster ou *raptor ovis*) e processos aero-micropilares parecem estar sempre presentes. O cório pode ser liso, espinhoso ou ainda com pontuações ou sulcos. Na maioria das vezes é transparente, mas pode ser opaco devido à pigmentação. Ovos férteis geralmente mudam

de cor ao longo do desenvolvimento (Esselbaugh 1946; Brailovsky *et al.* 1992; Candan & Suludere 1999b).

Considera-se o estágio de ovo a fase menos estudada no desenvolvimento de pentatomídeos (Bundy & McPherson 2000). Entretanto, existem revisões amplas sobre sua morfologia (Esselbaugh 1946; Southwood 1956a, 1956b; Cobben 1968; Hinton 1981). O recurso da microscopia eletrônica de varredura vem incrementando o estudo sobre a morfologia do cório e dos processos aero-micropilares, permitindo a revisão da nomenclatura adotada e evidenciando a existência de padrões dentro da família (Candan & Suludere 1999a, 1999b; Suludere *et al.* 1999; Bundy & Mcpherson 2000; Candan *et al.* 2001; Wolf & Reid 2001, 2004; Wolf *et al.* 2002; Matesco *et al.* 2009a).

As ninfas de Pentatomidae apresentam cinco instares. Cada um varia conforme a espécie e as condições ambientais e alimentares (Brailovsky *et al.* 1992).

Algumas características compartilhadas pelas ninfas de pentatomídeos permitem que sejam realizadas identificações a nível de família, de gênero e até mesmo de espécie (Schwertner *et al.* 2002). Entre essas características estão a presença de séries medianas e laterais de placas esclerotizadas, que se sobressaem em relação ao abdome devido a frequentemente apresentarem coloração escura, pelo menos nas margens. O número de placas medianas pode variar, mas as placas entre os segmentos abdominais 3/4, 4/5 e 5/6 são constantes e portam as aberturas das glândulas odoríferas, que em algumas espécies podem estar sobre tubérculos. As placas laterais constam de oito pares, um em cada segmento abdominal e geralmente apresentam formato semicircular. Outras diferenças referem-se ao número de antenômeros (quatro nas ninfas e cinco nos adultos) e de tarsômeros (dois nas ninfas e três nos adultos) (Brailovsky *et al.* 1992). No 1º instar a cabeça é declivente e o corpo tem formato arredondado e é bastante convexo. Na medida em que o inseto vai se desenvolvendo, a cabeça progressivamente se torna menos declivente e o corpo vai tomando forma mais ovalada. A partir do 2º instar podem surgir manchas no dorso abdominal, cujo padrão de coloração e distribuição pode auxiliar na identificação a nível específico. Tais manchas se tornam mais amplas a medida em que o inseto se desenvolve. A formação do escutelo é visível no 3º instar; no 4º instar, aparecem as pterotecas mesotorácicas, mas essas não cobrem o metanoto. No 5º instar, as pterotecas ultrapassam ou pelo menos atingem a margem posterior do metanoto, e as ninfas já exibem diferenciação sexual: o esterno VIII é simples no macho e dividido em dois lóbulos laterais na fêmea (Dupuis 1947; Brailovsky *et al.* 1992).

Embora o reconhecimento das espécies de pentatomídeos seja feito com base em caracteres de morfologia externa e genitália dos adultos, os estágios imaturos apresentam características as quais permitem identificações ao nível de família, gênero e espécie (Candan *et al.* 2001; Schwertner *et al.* 2002; Matesco *et al.* 2009a). O número de trabalhos descritivos acerca das formas imaturas de espécies de Pentatomidae vem crescendo nos últimos anos. Alguns, porém, prescindem de ilustrações mais detalhadas ou mesmo da correta identificação dos instares.

Apesar do conhecimento da biologia estar geralmente restrito as espécies de importância econômica (Esselbaugh 1946; DeCoursey & Esselbaugh 1962; Brailovsky *et al.* 1992; Bundy & McPherson 2000), Pentatomidae é considerada a família de Heteroptera que tem a biologia e os estágios imaturos melhor conhecidos (Yonke 1991).

O gênero *Chinavia* Orian, 1965

O gênero *Chinavia* reúne percevejos-do-mato comuns, de tamanho médio (9-19 mm) e coloração geral verde, com distribuição nas regiões Afrotropical, Neártica e Neotropical (Grazia *et al.* 2006; Schwertner & Grazia 2006). Até recentemente *Chinavia* era tratado como um subgênero de *Acrosternum* Fieber, 1860. Schwertner & Grazia (2006) baseando-se nas propostas de Day (1965), Roche (1977) e Ahmad (1996) tratam *Chinavia* como gênero, o qual foi incluído na tribo Nezarini (Rider 2011). Atualmente o gênero inclui 84 espécies descritas (Schwertner & Grazia 2006). Para o Brasil, 32 espécies têm seu registro confirmado (Schwertner & Grazia 2007), das quais 12 ocorrem no Rio Grande do Sul: *Chinavia aseada* (Rolston, 1983), *Chinavia armigera* (Stål, 1854), *Chinavia brasicola* (Rolston, 1983), *Chinavia erythrocnemis* (Berg, 1878), *Chinavia impicticornis* (Stål, 1872), *Chinavia longicorialis* (Breddin, 1901), *Chinavia musiva* (Berg, 1878), *Chinavia nigrodorsata* (Breddin, 1901), *Chinavia obstinata* (Stål, 1860), *Chinavia pengue* (Rolston, 1983), *Chinavia runaspis* (Dallas, 1851) e *Chinavia ubica* (Rolston, 1983). As espécies de *Chinavia* são essencialmente fitófagas e potencialmente polífagas (Panizzi *et al.* 2000). Segundo Panizzi (1997), as espécies parecem apresentar preferência por leguminosas (Fabaceae). São consideradas pragas secundárias e em potencial, tendo amplo registro na literatura sobre culturas, como as de feijão, soja, trigo, milho, tomate, maracujá, erva mate, fumo, algodoeiro, ervilha e quiabo (Schwertner & Grazia 2007).

Diversos autores estudaram a biologia das espécies de *Chinavia*, em conjunto com

a descrição das ninfas (Whitmarsh 1917; Brailovsky *et al.* 1992; Schwertner *et al.* 2002; Matesco *et al.* 2003, 2007, 2008, 2009b) ou relacionada a diversos aspectos dos estágios ninfal e adulto [*C.nigrodorsata* (Avalos & LaPorta 1996); *C. marginata* (Palisot de Beauvois 1817) (Hallman *et al.* 1992); *C. hilaris* (Say 1831) (Miner 1966; Lockwood & Story 1985; Simmons & Yeargan 1988a, 1988b; Javahery 1990); *C. apicicornis* (Spinola 1862) (LaPorta & Avalos 1993)].

Apesar da diversidade, da ampla distribuição e da importância agrícola do gênero, somente 11 espécies que ocorrem no Brasil têm seus imaturos descritos. Destas, oito tem ocorrência registrada no Rio Grande do Sul: *C. erythrocnemis* (Matesco *et al.* 2006), *C. impicticornis* (Grazia *et al.* 1982a), *C. longicorialis* (Matesco *et al.* 2009b), *C. musiva* (Matesco *et al.* 2008), *C. nigrodorsata* (Vecchio *et al.* 1988), *C. obstinata* (Matesco *et al.* 2003), *C. pengue* (Matesco *et al.* 2007) e *C. ubica* (Schwertner *et al.* 2002).

Considerando a importância do estudo da biologia das espécies e da morfologia dos imaturos para a inferência das relações de parentesco entre espécies, o presente estudo propõe a descrição da morfologia dos ovos e das ninfas de *C. aseada*, *C. armigera*, *C. brasicola*, e *C.runaspis* e análise dos aspectos biológicos de *C. armigera*, *C. brasicola*, e *C.runaspis*. A obtenção desses dados, além de contribuir para o conhecimento dos imaturos de *Chinavia* no estado do Rio Grande do Sul, possibilitará a elaboração de chaves dicotômicas para identificação dos estádios ninfais das espécies que ocorrem no RS, com o objetivo de facilitar sua identificação precoce.

JUSTIFICATIVA

A maioria dos estudos morfológicos e taxonômicos trata apenas das formas adultas dos percevejos. Entretanto, devido à sua importância econômica e ecológica, o interesse em analisar as formas imaturas vem aumentando nos últimos anos. A razão deste aumento relaciona-se à importância do estudo da biologia e morfologia das formas imaturas para sua correta identificação. Quando associados a culturas de plantas com importância econômica, a identificação das espécies a partir dos imaturos permite a adoção de medidas de controle de pragas mais cedo e, conseqüentemente, a possibilidade de redução nas perdas de produção. Além disso, a descrição da morfologia de ovos e ninfas de percevejos pode contribuir com novos caracteres para a classificação e para a construção de

filogenias. O conhecimento dos estágios imaturos também possibilita estimativas mais fiéis da riqueza e abundância de espécies e auxilia na avaliação do impacto das alterações ambientais.

Graças ao aumento do conhecimento sobre a morfologia dos imaturos de Pentatomidae, características diagnósticas de espécies foram levantadas. Com base nisto, a elaboração de chaves dicotômicas foi possível, com vistas a subsidiar a correta identificação das espécies do gênero *Chinavia* que ocorrem no RS.

OBJETIVOS

Os principais objetivos deste estudo foram:

- Descrever a morfologia externa e ilustrar os ovos e os cinco ínstaes de quatro espécies do gênero *Chinavia*, a saber: *C. aseada*, *C. armigera*, *C. brasicola* e *C. runaspis*;
- Obter dados de biologia (número de ovos por fêmea, número de posturas por fêmea, número de ovos por postura, tempo de desenvolvimento dos estágios de ovo e ninfa) para *C. armigera*, *C. brasicola*, e *C. runaspis*.;
- Comparar os resultados obtidos com informações disponíveis na literatura sobre as demais espécies de *Chinavia* que ocorrem no Estado do Rio Grande do Sul;
- Levantar possíveis caracteres diagnósticos para as espécies já nos estágios imaturos;
- Elaborar chaves dicotômicas para a identificação dos imaturos das espécies do gênero *Chinavia* com ocorrência registrada para o Estado do Rio Grande do Sul.

MATERIAL E MÉTODOS

Organização da dissertação

A primeira parte é composta por uma introdução geral, na qual é feita uma revisão geral da literatura, por uma justificativa para o estudo da morfologia e biologia de imaturos de *Chinavia* do Rio Grande do Sul, pela explicitação dos objetivos do trabalho e pela explanação da metodologia utilizada para a realização do estudo. A segunda parte da

dissertação consiste em dois capítulos. O primeiro com a descrição da morfologia das ninfas de *C. aseada*, *C. armigera*, *C. brasicola* e *C. runaspis* e uma discussão comparada das doze espécies de *Chinavia* com registro para o Rio Grande do Sul, que teve como produto final cinco chaves dicotômicas para identificação de imaturos, uma para cada instar. O segundo capítulo apresenta a biologia de *C.armigera*, *C.brasicola* e *C.runaspis*, com uma discussão comparada sobre o desenvolvimento de imaturos de outras espécies do gênero através de dados obtidos na literatura. Estes dois capítulos serão submetidos a periódicos da área, para futura publicação. Por fim, na última parte da dissertação são tecidas as considerações finais.

Coleta em campo

Em saídas a campo pelo projeto “Biodiversidade de Percevejos-do-Mato no Rio Grande do Sul (Heteroptera: Pentatomoidea)”, entre janeiro de 2007 e maio de 2009, adultos e ninfas de *Chinavia brasicola* foram coletados na Floresta Nacional de São Francisco de Paula (FLONA/RS), município de São Francisco de Paula/RS. No período entre janeiro e maio de 2009, adultos e ninfas de *C. runaspis* foram coletados no Morro Santana, na área pertencente à Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), entre os municípios de Porto Alegre e Viamão.

Exemplares de *C. aseada* utilizados neste estudo foram enviados pela Embrapa Trigo de Passo Fundo, RS, no verão de 2010 e coletados em saídas a campo nos municípios de Passo Fundo, Cruz Alta, Santa Maria, Itaara e Eldorado do Sul, em março de 2011. Entretanto, apenas no último município foi possível coletar indivíduos da espécie, em quantidade insuficiente para iniciar uma criação em laboratório, o que inviabilizou o estudo da biologia desta espécie.

Saídas a campo em Pelotas, Rio Grande e Colônia del Sacramento (Uruguai) foram realizadas entre abril e dezembro de 2010, para coleta de exemplares de *C. armigera*. Apenas na área da Estação Ecológica do Taim, no município de Rio Grande, foi possível coletar indivíduos desta espécie que chegaram vivos em Porto Alegre para estabelecer criação em laboratório.

Criação em laboratório

As espécies foram criadas em laboratório sob condições controladas de temperatura ($24\pm 1^{\circ}\text{C}$), umidade relativa do ar ($70\pm 10\%$) e fotoperíodo (12hL:12hE), em câmara climatizada (B.O.D.). Os dados foram registrados com a utilização de *data logger* marca HOBO®. Uma vez separados em casais, os insetos foram confinados 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 do tipo *Ependorf* com água, tampado com algodão. As posturas obtidas foram transferidas para placas de *Petri* contendo algodão umedecido. Após a primeira muda, as ninfas foram transferidas para os potes plásticos, onde permaneceram até o final do experimento. Ninfas provenientes de uma mesma postura foram mantidas juntas no mesmo pote.

Como alimento, ofereceram-se aos adultos e às ninfas de 2° a 5° instar de todas as espécies vagens verdes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) e tomates tipo cereja (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Para *C. brasicola* também foram oferecidos grãos de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) colados em pequenos quadrados de cartolina. Aos adultos e ninfas de *C. aseada* ofereceram-se ainda grãos de soja [*Glycine max* (L.) Merrill]. O alimento foi substituído duas vezes por semana. Quando necessário, os potes sujos eram substituídos por potes limpos.

Estudo da morfologia

Para análise da coloração das ninfas, observaram-se os exemplares *in vivo*, acompanhados do registro com máquina fotográfica digital acoplada ao estereomicroscópio.

Para o estudo da morfologia e dos parâmetros morfométricos, 15 exemplares de cada instar de *C. armigera*, *C. brasicola* e *C. runaspis* e ovos foram fixados em álcool etílico 70%. As medidas apresentadas foram obtidas em estereomicroscópio com ocular de medição. Foram obtidas as seguintes medidas: 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). Por não ter sido possível obter um número amostral satisfatório de ninfas de *C. aseada*, os

parâmetros morfométricos para esta espécie não foram obtidos.

A morfologia dos ovos foi estudada com a observação em estereomicroscópio, onde foram realizadas medições da altura e largura e contagem de processos aeromicropilares. Além disso, os ovos foram submetidos a uma série crescente de acetona para desidratação, passaram por ponto crítico e metalização com ouro para então serem analisados em microscopia eletrônica de varredura (MEV), no Centro de Microscopia Eletrônica da UFRGS. A descrição do padrão de coloração foi feita com base na observação de exemplares vivos e fotografias obtidas em laboratório.

Ilustrações foram confeccionadas com o auxílio de câmara clara acoplada ao estereomicroscópio. Após finalização com nanquim, as ilustrações foram digitalizadas, editadas no programa Adobe Illustrator® e coloridas com a utilização do programa Adobe Photoshop®. As fotografias foram obtidas com máquina fotográfica digital. A terminologia adotada nas descrições segue *Matesco et al.* (2009a) para os ovos e *Matesco et al.* (2008, 2009b) para as ninfas.

Estudo da biologia

Para estudo da biologia, as datas das posturas das fêmeas, quantidade de ovos, mudas e morte de ninfas foram registradas em tabelas impressas. A seguir, os dados obtidos foram organizados em tabelas, com o uso do programa BrOffice Calc (Software Livre). Foram calculados longevidade média das fêmeas, número médio de ovos e de posturas por fêmea, número médio de ovos por postura, fertilidade e razão sexual. Foram calculados ainda os valores médios de duração (em dias) e duração de cada um dos estádios bem como a duração média entre estágio de ovo a adulto, 1º instar a adulto e 2º instar a adulto.

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

REFERÊNCIAS

- 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.
- Avalos, D. S. & LaPorta, N. C. (1996). Biología de *Acrosternum bellum* Rolston, 1983 (Hemiptera, Pentatomidae). *Agriscientia* 13: 25–30.
- Bernardes, J.L.C., Barcellos, A. & Grazia, J. (2004) Imaturos de Pentatomoidea (Hemiptera, Heteroptera): descrição das ninfas de *Grazia tincta* (Distant, 1890). In: *XVI Salão de Iniciação Científica*, Porto Alegre.
- Brailovsky, H., Cervantes, L & Mayorga, C. (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 pp. (Publicaciones Especiales No. 8)
- Bunde, P.R.S. (2005) *Levantamento da diversidade de percevejos-do-mato (Heteroptera: Pentatomoidea) na Serra do Sudeste, Rio Grande do Sul, Brasil*. Dissertação de Mestrado UFRGS, Porto Alegre, 63 pp.
- Bundy, C.S. & McPherson, R.M. (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.
- Candan, S. & Suludere, Z. (1999a) External morphology of eggs of *Carpocoris pudicus* (Poda, 1761) (Heteroptera, Pentatomidae). *Journal of the Entomological Research Society*, 1, 21–26.
- Candan, S. & Suludere, Z. (1999b) Chorionic structure of *Graphosoma lineatum* (Linnaeus, 1758) (Heteroptera, Pentatomidae). *Journal of the Entomological Research Society*, 1, 1–7.
- Candan, S., Suludere, Z. & Kiyak, S. (2001) External morphology of eggs of *Codophila varia* (Fabricius, 1787) (Heteroptera: Pentatomidae). *Journal of the Entomological Research Society*, 3, 33–39.
- Cobben, R.H. (1968) *Evolutionary trends in Heteroptera. Part I Eggs, architecture of the*

- shell, gross embryology and eclosion*. Agricultural Research Reports 707, Wageningen, 475 pp.
- Cohen, A.G., Matesco, V.C. & Grazia, J. (2006) Descrição dos estágios imaturos de *Euschistus (Mitripus) convergens* (Herrich-Schaffer, 1842) (Hemiptera, Pentatomidae). In: *XXI Congresso Brasileiro de Entomologia*, Recife.
- Costa, C., Ide, S. & Simonka., C.E. (2006) *Insetos imaturos. Metamorfose e identificação*. Holos, Ribeirão Preto, 249 pp.
- Day, G.M. (1965). 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). In: Schaefer, C.W. & Panizzi, A.R. (Eds). *Heteroptera of economic importance*. CRC Press, Boca Raton, 828 pp. 737–789.
- DeCoursey, R.M. & Allen, R.C. (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.
- DeCoursey, R.M. & Esselbaugh, C.O. (1962) Descriptions of the nymphal stages of some North American Pentatomidae (Hemiptera-Heteroptera). *Annals of the Entomological Society of America*, 55, 323–342.
- Dupuis, C. (1947) Formes préimaginales d'Hemiptères Pentatomidae. *Bulletin de la Société Entomologique de France*, 52, 54–57.
- Eberhard, W.G. (1975) *The ecology and behavior of a subsocial pentatomid bug and two scelionid wasps: strategy and counterstrategy in the host and its parasites*. Smithsonian Institution Press, Washington, 39pp.
- 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. & Grazia, J. (1990) Estudo dos estágios imaturos de *Edessa rufomarginata* (De Geer, 1773) (Heteroptera – Pentatomidae). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 19, 191–200.
- Frey-da-Silva, A. & Grazia, J. (2001) Novas espécies de *Acrosternum* subgênero *Chinavia* (Heteroptera, Pentatomidae, Pentatomini). *Iheringia, Série Zoologia*, 90, 107–126.

- Fürstenau, B.B.R.J. , Schwertner, C.F. & ; Grazia, J. (2008a) Biologia de *Chinavia brasicola* (Rolston, 1983) (Hemiptera, Pentatomidae). In: *XXVII Congresso Brasileiro de Zoologia*, Curitiba.
- Fürstenau, B.B.R.J., Matesco, V.C., Schwertner, C.F. & Grazia, J. (2008b) Estudo comparativo das formas imaturas de nove espécies de *Chinavia* Orian (Hemiptera, Pentatomidae) associadas a plantas cultivadas no Brasil, com chave para identificação de espécies. In: *XXII Congresso Brasileiro de Entomologia*, Uberlândia.
- Grazia, J., del Vecchio, M.C., Balestieri, F.M.P. & Ramiro, Z.A. (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.
- Grazia, J., del Vecchio, M.C., Hildebrand, R. & Ramiro, Z.A. (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., del Vecchio, M.C. & Hildebrand, R. (1982b) 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., del Vecchio, M.C., Teradaira, C.T. & Ramiro, Z.A. (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, 92–103.
- Grazia, J., Schwertner, C.F. & Ferrari, A. (2006) Description of five new species of *Chinavia* Orian (Hemiptera, Pentatomidae, Pentatominae) from western and northwestern South America. In: W. Rabitsch (Ed.). *Hug the bug – For love of true bugs. Festschrift zum 70 Geburtstag von Ernst Heiss*. Denisia, Linz, 1184 pp. 423–434.
- Grazia, J., Schuh, R.T. & Wheeler, W.C. (2008) Phylogenetic relationships of family groups in Pentatomoidea based on morphology and DNA sequences (Insecta: Heteroptera). *Cladistics* (Westport), 24, 932-976.

- Greve, C., Fortes, N.D.F. & Grazia, J. (2003) Estágios imaturos de *Oebalus poecilus* (Heteroptera, Pentatomidae). *Iheringia, série Zoologia*, 93, 89–96.
- Hallman, G. J.; Morales, C. G. & Duque, M. C. (1992). Biology of *Acrosternum marginatum* (Heteroptera: Pentatomidae) on common beans. *Florida Entomologist* 75: 190–196.
- Hinton, H.E. (1981) *Biology of insect eggs*. Pergamon Press, New York, 3 vols, 1125 pp.
- 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.
- LaPorta, N.C. & Avalos, D.S. (1993). Aspectos biológicos de *Acrosternum apicicorne* (Spinola, 1862) (Hemiptera, Pentatomidae). *Agriscientia* 10: 45–49.
- Lockwood, J. A. & Story, R. N. (1985). The diurnal ethology of the adult green stink bug, *Acrosternum hilare*, in senescing soybeans. *Journal of Entomological Science* 20: 69–75.
- Matesco, V.C., Fortes, N.D.F. & Grazia, J. (2003) Imaturos de pentatomídeos (Hemiptera, Heteroptera): morfologia e biologia de *Acrosternum obstinatum*. *Iheringia Série Zoologia*, 93, 81–88.
- Matesco, V.C., Schwertner, C.F. & J. Grazia. (2006) Descrição dos estágios imaturos de *Chinavia erythrocnemis* (Berg) (Hemiptera, Pentatomidae). *Neotropical Entomology*, 35, 483–488.
- Matesco, V.C. (2007) *Morfologia dos estágios imaturos e biologia de três espécies de Chinavia Orian (Hemiptera, Pentatomidae) e estudo comparados dos ovos de algumas espécies de pentatomídeos ao microscópio eletrônico de varredura*. Dissertação de Mestrado UFRGS, Porto Alegre, 203 pp.
- Matesco, V.C., Schwertner, C.F. & Grazia, J. (2008) Immature stages of *Chinavia musiva* (Berg, 1878): a unique pattern in the morphology of *Chinavia Orian*, 1965 (Hemiptera, Pentatomidae). *Journal of Natural History*, 42, 1749-1763.
- Matesco, V.C., Fürstenau, B.B.R.J., Bernardes, J.L.C., Schwertner, C.F., Grazia, J. (2009a) Morphological features of the eggs of Pentatomidae (Hemiptera: Heteroptera). *Zootaxa (Online)*, 1984,1-30.

- Matesco, V.C., Schwertner, C.F., Grazia, J. (2009b) Morphology of the immatures and biology of *Chinavia longicorialis* (Breddin) (Hemiptera: Pentatomidae). *Neotropical Entomology*, 38, 74-82.
- Miller, N.C.E. (1971) *The biology of the Heteroptera*. E. W. Classey, Hampton, 206 pp.
- Miner, F.D. (1966). Biology and control of stink bugs on soybeans. *Arkansas Agricultural Experimental Station. Bulletin* 708: 1-40.
- 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., McPherson, J.E., James, D.J., Javahery, M. & McPherson, R.M. (2000) Stink bugs (Pentatomidae), In: C. W. Schaefer & A. R. Panizzi (Eds). *Heteroptera of economic importance*. Boca Raton, CRC Press, 828 pp. 421–474.
- Rider, D.A. (2011) *Pentatomoidea home page*. North Dakota State University. Disponível em: <http://www.ndsu.nodak.edu/ndsu/rider/Pentatomoidea>. (02.01.2011).
- Ritcher, P.O. (1972) Taxonomy of immature insects – present status and future needs. *Bulletin of 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.
- Saini, E.D. (1984) Identificación de los huevos de pentatomídeos (Heteroptera) encontrados en cultivos de soja. *Idia*, 425-428, 79-84.
- Saini, E.D. (1989) Clave para la identificación de las ninfas de pentatomídeos encontrados en cultivos de soja. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, 46, 129-139.
- Santos, A. D. & Albuquerque, G.S. (2001a). Eficiência do cuidado maternal de *Antiteuchus sepulcralis* (Fabricius)(Hemiptera: Pentatomidae) contra inimigos naturais do estágio de ovo. *Neotropical Entomology* 30(4): 641-646.
- Santos, A. D. & Albuquerque, G.S. (2001b). Custos ecofisiológicos do cuidado maternal em *Antiteuchus sepulcralis* (Fabricius) (Hemiptera: Pentatomidae). *Neotropical Entomology* 30: 105-111.
- Schaefer, C.W. (2003) Prosorrhyncha (Heteroptera and Coleorrhyncha). In: Resh, V.H. & Cardé, R.T. (Eds.), *Encyclopedia of insects*. Academic Press, Amsterdam, 1266 pp. 947-965.

- Schuh, R.T. & Slater, J.A. (1995) *True bugs of the World (Hemiptera: Heteroptera): classification and natural history*. Cornell University Press, Ithaca, 336 pp.
- Schwertner, C.F., Albuquerque, G.S. & Grazia, J. (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. & Grazia, J. (2006) Descrição de seis espécies de *Chinavia* (Hemiptera, Pentatomidae, Pentatominae) da América do Sul. *Iheringia, Série Zoologia*, 96, 237–248.
- Schwertner, C.F. & Grazia, J. (2007) O gênero *Chinavia* Orian (Hemiptera, Pentatomidae, Pentatominae) no Brasil, com chave pictórica para os adultos. *Revista Brasileira de Entomologia*, 51, 416-435.
- Simmons, A. M. & Yeargan, K. V. (1988a). Development and survivorship of the green stink bug, *Acrosternum hilare* (Hemiptera: Pentatomidae) on soybean. *Environmental Entomology* 17: 527–532.
- Simmons, A. M. & Yeargan, K. V. (1988b). Feeding frequency and feeding duration of the green stink bug (Hemiptera: Pentatomidae) on soybean. *Journal of Economic Entomology* 81: 812–815.
- 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.
- Stehr, F.W. (1987) *Immature insects*. Kendall/Hunt Publishing Company, Dubuque, vol. 1, 754 pp.
- Suludere, Z., Candan, S. & Kalender, Y. (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.
- Triplehorn, C.A. & Johnson, N.F. (2005) *Borror and DeLong's Introduction to the study of insects*. Thomson Brooks/Cole, Belmont, 864 pp.
- 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 & Grazia, J. (1993) Estudo dos imaturos de *Oebalus ypsilongriseus* (De Geer, 1773): II - Descrição das ninfas (Heteroptera: Pentatomidae). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 22, 109–120.
- Vecchio, M.C.del, Grazia, J. & Hildebrand, R. (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. & Reid, W. (2001) Egg morphology and hatching in *Mormidea pictiventris* (Hemiptera: Pentatomidae). *Canadian Journal of Zoology*, 79, 726–736.
- Wolf, K.W. & Reid, W. (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.
- Wolf, K.W., Reid, W. & Rider, D.A. (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.
- Yonke, T.R. (1991). Order Hemiptera. In: Stehr, F.W. (Ed.) *Immature insects*. Kendall/Hunt Publishing Company, Dubuque, vol. 2, 975 pp. 22–65.

CAPÍTULO 1

Morfologia comparada dos imaturos de quatro espécies de *Chinavia* Orian (Hemiptera: Pentatomidae), com chave de identificação para espécies registradas para o Rio Grande do Sul, Brasil.

RESUMO

O gênero *Chinavia* foi proposto por Orian (1965) e é um dos mais diversos da família Pentatomidae, com espécies distribuídas nas regiões Afrotropical, Neártica e Neotropical. No Brasil existem 32 espécies com ocorrência registrada, algumas delas com potencial impacto econômico por serem encontradas sobre plantas cultivadas e relacionadas como pragas. O estudo da morfologia dos ovos e dos ínstaes ninfais de quatro das 12 espécies do gênero *Chinavia*, com registro para o Rio Grande do Sul, *Chinavia aseada* (Rolston, 1983), *C. armigera* (Stål, 1854), *C. brasicola* (Rolston, 1983) e *C. runaspis* (Dallas, 1851) é aqui apresentado. São fornecidos dados de morfologia de ovos observados em microscopia eletrônica de varredura (MEV), informações sobre o padrão de coloração e parâmetros morfométricos das ninfas. Através do estudo comparado, chaves de identificação foram elaboradas, para auxiliar na identificação precoce das espécies de *Chinavia*.

PALAVRAS-CHAVE: ovos, ninfas, percevejos, MEV, chave dicotômica.

**Comparative morphology of four species of immature *Chinavia* Orian
(Hemiptera: Pentatomidae), with identification key to species registered for Rio
Grande do Sul, Brazil.**

ABSTRACT

Chinavia was proposed by Orian (1965) and is one of the most diverse genus of the Pentatomidae family, distributed in the Afrotropical, Neotropical and Nearctic regions. In Brazil, there are 32 species registered, some of them with potential economic impact because are found on crops and referred to as pests. The morphology of eggs and nymphal instars of four of the 12 species registered for Rio Grande do Sul state, *Chinavia aseada* (Rolston, 1983) *C. armigera* (Stål, 1854), *C. brasicola* (Rolston, 1983) and *C. runaspis* (Dallas, 1851) are here described. Eggs morphology in scanning electron microscopy (SEM), information on the color pattern, and morphometric parameters of the nymphs are provided. Through the comparative study, identification keys were prepared to allow the early identification of *Chinavia* species.

KEYWORDS: eggs, nymphs, stink bugs, SEM, dichotomic key.

INTRODUCTION

The majority of the morphological and taxonomic studies of stink bugs concerns only the adult forms. However, because of taxonomic, economic and ecological importance, the study of the immature forms has been increased in the last years. When associated with crops of economic importance, an oportune identification of the species allows an early adoption of pest control, reducing production losses (Brailovsky et al. 1992).

Also, the description of the morphology of stink bug eggs and nymphs can contribute with new characters for classification and phylogenies (Matesco et al. 2009b). The knowledge of immature stages also enables more reliable estimation of the richness and abundance of species and helps to assess the impact of environmental changes (Costa et al. 2006, Mendonça et al. 2009).

The nymphal stage in Pentatomidae is divided into five instars, which can be distinguished by body size, general coloration, presence and distribution of maculae, and degree of development of scutellum and pterothecae in the first and second thoracic segments (DeCoursey and Esselbaugh 1962, Jones and Coppel 1963, Brailovsky et al. 1992). The nymphal stages of Pentatomidae have characters that allow the construction of identification keys (DeCoursey and Allen 1968, Saini 1989) to recognize the instars or the families (Southwood 1956, Leston and Scudder 1956, Costa et al. 2006); these keys often give more emphasis to characteristics of the fifth instar.

The genus *Chinavia* was proposed in 1965 by Orian; it was treated as a subgenus of *Acrosternum* Fieber, 1860. On the basis of morphological evidence and in agreement with the proposals of Day (1965), Roche (1977) and Ahmad (1996), Schwertner and Grazia (2006) treated the taxon as a full genus. Currently, there are 84 species described for the genus, distributed in the Afrotropical, Nearctic and Neotropical regions (Schwertner and Grazia 2006). In Brazil, 32 species are recorded, 18 of which are endemic (Schwertner and Grazia 2007). Twelve species can be found in the state of Rio Grande do Sul, eight of which have the morphology of nymphs or some biological aspects known: *Chinavia erythrocnemis* (Berg, 1878) (Matesco et al. 2006), *C. impicticornis* (Stål, 1872) (Grazia et al. 1982), *C. longicorialis* (Breddin, 1901) (Matesco et al. 2009a), *C. musiva* (Berg, 1878) (Matesco et al. 2008), *C. nigradorsata* (Breddin, 1901) (Vecchio et al. 1988), *C. obstinata* (Stål, 1860) (Matesco et al. 2003), *C. pengue* (Rolston, 1983) (Matesco et al.

2007) and *C. ubica* (Rolston, 1983) (Schwertner et al. 2002).

This work describes the morphology of the five nymphal instars of *Chinavia armigera* (Stål, 1859), *C. aseada* (Rolston, 1983), *C. brasicola* (Rolston, 1983) and *C. runaspis* (Dallas, 1851). The morphology of the eggs of these four species will be described and discussed in a future paper. Identification keys for each instar are also provided.

MATERIAL AND METHODS

Adults and nymphs were collected in four locations in the state of Rio Grande do Sul, Brazil, between March 2007 and March 2011 (Table 1). Individuals were reared in the laboratory under controlled conditions ($24 \pm 1^\circ\text{C}$; $70 \pm 10\%$ RH and photoperiod of 12 h). Eggs and first instar nymphs were kept in Petri dishes with a moistened cotton pad. From the second instar to adulthood, the insects were reared in 500-ml plastic pots covered with organdy. To maintain the humidity inside the pot, an Eppendorf tube containing water, covered with cotton, was used. Green beans (*Phaseolus vulgaris* L.) (Fabaceae) and fruits of cherry tomatoes (*Lycopersicon esculentum* Mill.) (Solanaceae) were offered as food. Individuals of *C. aseada* and *C. brasicola* were also offered soybean (*Glycine max* L.) and peanut (*Arachis hypogaea* L.) (Fabaceae), respectively. The food was replaced twice a week. During both nymphal and adult stages, the pots were replaced by cleaned ones whenever necessary.

The color of the nymphs was observed in live individuals. The specimens selected for analysis of morphology were kept frozen and were fixed in 70% alcohol after completion of the study.

Terminology for eggs follows Matesco et al. (2006), and for nymphs Davidová-Vilímová and Podoubský (1999) and Matesco et al. (2009b). Measurements are in millimeters corresponding to mean \pm SD, obtained according Matesco et al. (2009b). Photographs were obtained with a digital camera (Sony DSC-HX1 or Nikon Coolpix 995) attached to a stereomicroscope. Drawings were made with a camera lucida coupled to a stereomicroscope, digitally scanned and edited with Adobe Illustrator® and Adobe Photoshop®. Voucher specimens were deposited at the Entomological Collection of the Department of Zoology, Federal University of Rio Grande do Sul (DZRS).

Table 1. Collecting sites of four *Chinavia* species.

Species	Collecting site in Brazil	Geographical Coordinates
<i>Chinavia armigera</i> (Stål)	Rio Grande, RS	32.5719S, 52.5593W
<i>Chinavia aseada</i> (Rolston)	Passo Fundo, RS	28.1546S, 53.2424W
<i>Chinavia brasicola</i> (Rolston)	São Francisco de Paula, RS	29.4239S, 50.3872W
<i>Chinavia runaspis</i> (Dallas)	Porto Alegre, RS	30.0693S, 51.2422W

RESULTS

Chinavia armigera (Stål, 1859)

Figures 1- 6

Adults of *Chinavia armigera* (Fig.1) have a general body color green to dark green, with a median longitudinal line and margins of the body yellowish (Rolston 1983). The distribution includes Brazil (Rio Grande do Sul), Argentina and Uruguay (Schwertner and Grazia 2007). *Chinavia armigera* is associated with plants such as yerba mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil) (Aquifoliaceae), soybean (*Glycine max* L.) (Fabaceae), sugarcane (*Saccharum* L.) (Poaceae), cotton (*Gossypium hirsutum* L.) (Malvaceae) and rice (*Oryza sativa* L) (Poaceae). The morphometric parameters of nymphal instars are shown in Table 2.

Table 2. Morphometric traits of nymphs of *Chinavia armigera* (Stål, 1859) (n = 15) (mean \pm standard deviation, mm).

Measures	1st instar	2nd instar	3rd instar	4th instar	5th instar
TL	2.02 \pm 0.09	3.39 \pm 0.26	4.69 \pm 0.31	6.23 \pm 0.15	8.23 \pm 1.05
TW	1.49 \pm 0.10	2.45 \pm 0.27	3.95 \pm 0.40	4.27 \pm 0.34	9.52 \pm 4.21
ID	0.62 \pm 0.15	0.75 \pm 0.06	1.1 \pm 0.08	1.21 \pm 0.11	1.54 \pm 0.13
I	0.10 \pm 0.08	0.15 \pm 0.05	0.2 \pm 0.09	0.29 \pm 0.09	0.38 \pm 0.11
II	0.20 \pm 0.08	0.43 \pm 0.09	0.72 \pm 0.05	1.2 \pm 0.08	1.27 \pm 0.24
III	0.17 \pm 0.09	0.36 \pm 0.05	0.62 \pm 0.08	0.85 \pm 0.15	1.34 \pm 0.29
IV	0.39 \pm 0.09	0.47 \pm 0.12	0.93 \pm 0.09	1.12 \pm 0.19	1.33 \pm 0.09
RL	0.79 \pm 0.17	1.44 \pm 0.16	1.51 \pm 0.3	2.32 \pm 0.32	3.01 \pm 0.31
PL	0.24 \pm 0.08	0.59 \pm 0.10	0.98 \pm 0.33	1.17 \pm 0.22	2 \pm 0.12
PE	0.31 \pm 0.04	0.53 \pm 0.09	1.01 \pm 0.33	1.13 \pm 0.33	1.89 \pm 0.32

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.

First instar (Fig. 2). Body round and convex, surface without punctuation. General color dark brown to black. Head conical and strongly declivent; black, with median orange macula, which extends from the posterior portion of the head to the posterior margin of metanotum; clypeus with apex obtuse, surpassing mandibular plates, these subtriangular shaped. Ocelli absent. Antennae black, intersegmental areas with light brown color; antennal segments with short hairs well distributed. Antennal segment I shortest and antennal segment IV longest; antennal segments II and III subequal. Rostrum black, reaching the metacoxae. Thorax mostly dark, except for the median orange macula. Legs black, with hairs uniformly distributed on all segments, tibiae ventrally cylindrical and dorsally flattened, tarsi with two segments, a pair of tarsal claws and pulvili. Abdomen dark brown to black with the three pairs (3+3) of white maculae located between lateral dorsal plates and the first three median dorsal plates, and a white rounded median macula located anterior of the first median dorsal plate. Dorso-abdominal scent glands ostioles of anterior, median and posterior glands present on dorsal plates placed at intersegmental line

between the abdominal terga 3-4, 4-5 and 5-6 respectively. Dorsal median and lateral plates black, without punctuation, the lateral semi-circular, adjacent to the lateral margin of each segment. Spiracles near anterior margin of lateral plates, on abdominal segments II to VIII. From urosternites III to VII, 1+1 trichobothria placed medially of an imaginary line across spiracles and near posterior margin of each segment.

Second instar (Fig. 3). Body oval, less convex than in the first instar. Head predominantly black colored, densely punctured on the dorsum. Clypeus with apex obtuse, subequal to mandibular plates, larger than in the previous instar. Eye diameter equal to width of clypeus at base. Rostrum black, not reaching metacoxae. Thorax with 1+1 orange maculae along the margins of the pronotum; margins of pronotum and mesonotum serrate and slightly deflected. Hairs more abundant on the tibiae. Abdomen mostly dark brown; dorsal abdominal maculae distributed as follows: 1+1 white, rounded, located between the lateral and the first dorsal median plates; a white macula, small, rounded, located anterior of first median dorsal plate; 4+4 white maculae between the lateral and median dorsal plates. Dorsal median and lateral plates black and punctured. From urosternites III to VII, 2+2 trichobothria, one trichobothrium placed medially of the spiracular line and the other along that line. Other characteristics as described for the first instar.

Third instar (Fig. 4). Mandibular plates subtriangular, length subequal to clypeus, whose apex is obtuse. Thorax densely punctured, predominantly black, except for the orange maculae on anterolateral margins, which are finely crenulated. Abdomen with a pair (1+1) of white, large and rounded maculae, one on each side of the first dorsal median plate; small white macula anterior of first dorsal median plate; four pairs (4+4) of white maculae between the lateral and median dorsal plates. Black median and lateral dorsal plates, strongly punctured. Lateral plates semicircular in shape, with orange macula in the center, emarginated in black. Other characteristics as described in previous instars.

Fourth instar (Fig. 5). Body oval, predominantly dark brown. Mandibular plates with broad bands and clypeus with a thin median strip straw-yellow. Rostrum black, not reaching metacoxae. Thorax predominantly black, except a straw-yellow macula without defined shape and an orange macula along the anterolateral margins. Posterior margin of mesonotum sinuous, denoting the scutellum and formation of wing pads, which reach the posterior margin of metanotum. Abdomen dark brown, sparse punctuation, not as dense as on the thorax, abdominal maculae distributed as follows: 1+1 white, round, large, located between the lateral plates and the first median dorsal plate; a white and oval macula

located anteriorly of the first median dorsal plate; 4+4 white maculae located between the dorsal median plates and the dorsal lateral plates; 1+1 white, small, rounded macula located along the posterolateral margins of the second median dorsal plate. Lateral plates semicircular, orange emarginated in black, slightly punctured; median plates predominantly black, coarsely punctured, with sparse brownish maculae. Other characteristics as described in previous instars.

Fifth instar (Fig. 6). Body oval to pyriform. Head flat, punctured. Mandibular plates predominantly straw-yellow, with black border and orange band extending from the anterior margin of the eyes to the apex of the clypeus, which is black, with a straw-yellow median strip, wider in the posterior portion, on the edge of the pronotum. Antennae generally straw-yellow, with black maculae. Thorax predominantly straw-yellow, with dark brown and sparse maculae, shapeless, producing a variegated appearance. Margins of pronotum and mesonotum serrate, with a pair (1+1) of antero-lateral orange maculae. Pronotum wider; mesonotum more developed; scutellum well delimited. Wing pads well developed, surpassing the middle of abdominal segment III. Legs straw-yellow, with dark margins; hairs more abundant on the tibiae. Abdomen predominantly brown, with the same distribution and number of maculae observed in the 4th instar. Margin of the median dorsal plates darker than the center. Median dorsal plates predominantly orange. Urosternite VIII split longitudinally in females and entire in males. Other characteristics as described in previous instars.

***Chinavia aseada* (Rolston, 1983)**

Figures 7–12

Adults of *C. aseada* (Fig. 7) have general body color green and margins of the body, head, pronotum, hemelytra and connexivum reddish (Rolston 1983). Distribution includes Brazil (Pará, Mato Grosso, Distrito Federal, Paraná and Rio Grande do Sul) (Schwertner and Grazia 2007) and northern Argentina (Schwertner and Grazia 2007). The morphometric parameters of nymphal instars are shown in Table 3.

Table 3. Morphometric traits of nymphs of *Chinavia aseada* (Rolston, 1983) (n = 15) (mean ± standard deviation, mm).

Measures	1st instar	2nd instar	3rd instar	4th instar	5th instar
TL	2.03±0.42	3.01±0.33	3.97±0.31	5.98±0.45	9.34±0.89
TW	1.54±0.23	2.36±0.27	4.06±0.27	4.89±0.22	10.09±1.23
ID	0.63±0.03	0.85±0.06	1.1±0.08	1.32±0.14	1.59±0.17
I	0.11±0.05	0.16±0.04	0.21±0.06	0.33±0.05	0.41±0.11
II	0.22±0.03	0.42±0.05	0.72±0.06	1.1±0.08	1.32±0.14
III	0.23±0.05	0.41±0.05	0.62±0.07	0.92±0.12	1.39±0.21
IV	0.41±0.08	0.65±0.11	0.95±0.08	1.17±0.09	1.43±0.12
RL	0.7±0.17	1.36±0.14	1.55±0.34	2.47±0.33	3.78±0.31
PL	0.33±0.03	0.58±0.07	1.06±0.34	1.27±0.32	2.01±0.27
PE	1.23±0.08	2.17±0.14	3.14±0.29	4.32±0.31	5.17±0.29

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.

First instar (Fig. 8). Body round and convex, surface without punctuation. General color dark brown to black. Head conical and strongly declivent; black, with median orange macula, which extends from the posterior portion of the head to the posterior margin of metanotum; clypeus with apex obtuse, not surpassing mandibular plates, these subtriangular shaped. Ocelli absent. Antennae black, intersegmental areas with orange color; antennal segments with short and uniformly distributed hairs. Antennal segment I shortest and antennal segment IV longest. Antennal segments III and IV subequal in size. Rostrum black, surpassing metacoxae. Thorax mostly dark, except for the orange median macula. Legs black, with hairs uniformly distributed on all segments, tibiae dorsally flattened, tarsi with two segments, a pair of tarsal claws and pulvili. Abdomen predominantly black, with white maculae distributed as follows: one pair (1+1) round and large, located between the lateral plates and the first median dorsal plate; a small macula anterior of first median dorsal plate; two pairs (2+2) of

small, located along the margins of the lateroposterior margins of the second and third

median dorsal plates. Median dorsal plates black; ostioles on median dorsal plates I-III. Lateral plates semicircular, black, without punctuation, adjacent to lateral margin of each segment. Spiracles near ventral anterior margin of lateral plates, on urosternites II to VIII. From urosternites III to VII, 1+1 trichobothria placed medially of an imaginary line across spiracles and near posterior margin of each segment.

Second instar (Fig. 9). Body oval and less convex than first instar. Head less declivent than in previous instar, predominantly black, coarsely punctured on the dorsum. Clypeus obtuse at apex, subequal in size to the mandibular plates, larger than in previous instar. Eyes almost as wide as clypeus at base. Rostrum black, not reaching the metacoxae. Thorax with 1+1 orange maculae along the anterolateral margins of pronotum; lateral margins of pro- and mesonotum slightly deflected. Legs black, dense hairs on tibiae. Abdomen predominantly black, with 5+5 white maculae between lateral and median dorsal plates, one white small macula anterior of first median dorsal plate. Median and lateral dorsal plates black punctured. On the ventral plates, 2+2 trichobothria on urosternites III to VII. One trichobothrium medially of the spiracular line and the other along that line. Other characteristics as described for the first instar.

Third instar (Fig. 10). Some specimens can have an orange band in the middle of each mandibular plate. Thorax densely punctured, predominantly black, except for a few orange spots, with irregular shape and size. Pronotum trapezoidal, with 1+1 orange maculae along the anterolateral margins, which are serrate. Margins of mesonotum slightly serrate, with a pair (1+1) of orange maculae. Abdomen with a pair (1+1) of white, large maculae, which has approximately circular shape, located on each side of the first median dorsal plate. Lateral plates semicircular, orange outlined in black. A white and small macula, located above first median dorsal plate and two pairs (2+2) of white maculae between lateral and median dorsal plates. Median dorsal plates predominantly black, densely punctured, with irregularly shaped orange maculae located in the middle of the plate. Other characteristics as described in the previous instars.

Fourth instar (Fig. 11). Body oval, predominantly black. Head less declivent than in third instar, large light orange bands on mandibular plates, clypeus black. Antennae light brown. Maculae on the dorsum of the thorax shapeless, the same color as the bands on mandibular plates. Pronotum trapezoidal; mesonotum rectangular, posterior margin wide, "V" shaped, denoting the formation of scutellum. Wing pads slightly developed, reaching posterior margin of metanotum. Legs light brown with black borders. Rostrum black, reaching

metacoxae. Abdomen light brown, punctuation sparse, not as dense as on the thorax; white maculae distributed as follows: one pair (1+1) of round-shaped, large, located between lateral and median plates; one rounded, located anterior of first median dorsal plate; four pairs (4+4) of white maculae, located between lateral and median dorsal plates. Lateral plates semicircular, orange outlined in black, slightly punctured; second and third median dorsal plates predominantly black, coarsely punctured with sparse orange maculae located in the middle of the plates. Other characteristics as described in the previous instars.

Fifth instar (Fig. 12). Body oval to pyriform. Head flat, slightly punctured. Eyes with transverse straw-yellow band. Mandibular plates predominantly straw-yellow, with black margins. Clypeus predominantly black, with median straw-yellow band, wider in the posterior portion. Antennae predominantly straw-yellow. Thorax predominantly straw-yellow to light brown, with dark brown maculae, sparse, shapeless, producing a variegated appearance. Lateral margins of pronotum and mesonotum depressed, slightly serrate and deflected. Pronotum wide; mesonotum more developed; scutellum well delimited. Wing pads well developed, surpassing the middle of abdominal segment III. Legs straw-yellow to dark brown, with dark margins; hairs more abundant on the tibiae. Abdomen predominantly light brown, with same number and distribution of maculae observed in fourth instar. Median plates predominantly orange. Urosternite VIII split longitudinally in females and entire in males. Other characteristics as described in the previous instars.

***Chinavia brasicola* (Rolston, 1983)**

Figures 13–18

Adults (Fig. 13) have general body color green, connexivum red-orange with black maculae on posterolateral angles (Rolston 1983). The distribution includes the Brazilian states of São Paulo, Santa Catarina and Rio Grande do Sul (Schwertner and Grazia 2007). The single sitting record is a fern *Dennstaedtia globulifera* (Poir.) Hieron (Pteridophyta) (Schwertner and Grazia 2007). The morphometric parameters of nymphal are shown in Table 4.

Table 4. Morphometric traits of nymphs of *Chinavia basicola* (Rolston, 1983) (n = 15) (mean \pm standard deviation, mm).

Measures	1st instar	2nd instar	3rd instar	4th instar	5th instar
TL	2.11 \pm 0.38	3.5 \pm 0.25	4.83 \pm 0.33	6.89 \pm 0.56	10.34 \pm 0.78
TW	1.69 \pm 0.04	2.68 \pm 0.25	4.04 \pm 0.26	5.24 \pm 0.34	11.52 \pm 17.23
ID	0.65 \pm 0.06	0.89 \pm 0.06	1.3 \pm 0.08	1.46 \pm 0.11	1.72 \pm 0.17
I	0.13 \pm 0.04	0.18 \pm 0.05	0.2 \pm 0.05	0.36 \pm 0.08	0.42 \pm 0.12
II	0.23 \pm 0.06	0.47 \pm 0.09	0.79 \pm 0.05	1.2 \pm 0.08	1.67 \pm 0.14
III	0.23 \pm 0.04	0.39 \pm 0.05	0.64 \pm 0.08	0.96 \pm 0.11	1.44 \pm 0.22
IV	0.44 \pm 0.09	0.67 \pm 0.12	0.92 \pm 0.09	1.22 \pm 0.09	1.63 \pm 0.12
RL	0.8 \pm 0.17	1.46 \pm 0.16	1.57 \pm 0.3	2.67 \pm 0.32	3.98 \pm 0.41
PL	0.32 \pm 0.04	0.63 \pm 0.09	1.02 \pm 0.33	1.26 \pm 0.22	2 \pm 0.2
PE	1.31 \pm 0.08	2.29 \pm 0.14	3.21 \pm 0.29	4.47 \pm 0.31	6.32 \pm 0.35

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.

First instar (Fig. 14). Body round and convex surface without punctuation. General coloration dark brown to black. Head conical and strongly declivent; black, with median orange macula, which extends from the posterior portion of the head to the anterior margin of mesonotum; clypeus with apex obtuse, slightly surpassing the mandibular plates, these subtriangular shaped. Ocelli absent. Antennae black; intersegmental areas with orange color; antennal segments with short and uniformly distributed hairs. Antennal segment I shortest and antennal segment IV longest. Antennal segments III and IV subequal in size. Rostrum black, reaching anterior margin of urosternite II. Thorax mostly dark, except for the orange median macula. Legs black, with hairs uniformly distributed on all segments, tibiae dorsally flattened, tarsi with two segments, a pair of tarsal claws and pulvili. Abdomen predominantly black, with three pairs (3+3) of white maculae, located between lateral and median plates. Median dorsal plates black; ostioles on median dorsal plates I-III. Lateral plates semicircular, black, without punctuation, adjacent to lateral margin of each segment. Spiracles near anterior margin of lateral plates, on urosternites II to VIII.

From urosternites III to VII, 1+1 trichobothria placed medially of an imaginary line across spiracles and near posterior margin of each segment.

Second instar (Fig. 15). Body oval and less convex than first instar. General color black, with punctuation on the dorsum of the head, thorax, median and lateral plates. Head less declivent than in previous instar. Clypeus obtuse at apex, subequal in size to the mandibular plates, which are broader than that observed in previous instar. Eyes almost as wide as base of clypeus. Rostrum black, surpassing the anterior margin of urosternite III. Thorax with 1+1 orange maculae along the margins of pronotum; lateral margins of pro- and mesonotum slightly deflected. Legs black, hairs more dense on tibiae. Abdomen predominantly black, maculae distributed as follows: one, white, round maculae, located anteriorly of first median plate; a pair (1+1) of white maculae, located on each side of the first lateral plates; a pair (1+1) of large, rounded, orange maculae, located between lateral plates and first median plate and four pairs (4+4) white, located between lateral and median plates, the third pair is the largest. Median and lateral dorsal plates black punctured. Urosternites III to VII with 2+2 trichobothria, one trichobothrium medially of the spiracular line and the other along that line. Other characteristics as described for the first instar.

Third instar (Fig. 16). Antennal segment I shorter, segments II and IV subequal in length, larger than segment III. Thorax punctured, predominantly black, except an orange maculae along each margin. Pronotum with margins slightly deflected and serrate. Legs black, except for the area between the femur and tibia, which has light brown color; hairs denser on the ventral surface of tibia and tarsus. Abdomen with a round white macula anteriorly of first median plate; one pair (1+1) of orange maculae between the first median plate and lateral plates, and four pairs (4+4) of white maculae located between median and lateral plates of tergites IV-VII. Other characters as described for the previous instar.

Fourth instar (Fig. 17). Body oval, less convex than in earlier instars, predominantly black. Head less declivent than in previous instar, black, with punctures. Some specimens with an orange band in the middle of each mandibular plates. Antennae with abundant hairs on segments III and IV. Thorax predominantly black, with orange maculae at margins of pro- and mesonotum. Pronotum trapezoidal; mesonotum rectangular, posterior margin wide, V-shaped, denoting the formation of scutellum. Wing pads slightly developed, reaching posterior margin of metanotum. Dorsal abdominal maculae with the

same color and distribution as observed in third instar, but wider. Lateral plates semicircular, predominantly orange, slightly punctured. Other characteristics as described in the previous instars.

Fifth instar (Fig. 18). Body oval to pyriform, predominantly black. Head flat; mandibular plates wide, each with orange band present in some individuals. Thorax predominantly black, 1+1 orange maculae on pronotum and mesonotum along the anterolateral margins, median macula orange. Pronotum wider; mesonotum more developed; scutellum well delimited. Wing pads well developed, surpassing the middle of abdominal segment III. Legs black, hairs denser ventrally. Abdomen black, coarsely punctured with maculae dorsally distributed as follows: one pair (1+1) of orange maculae near first median plate, with another white, semicircular macula between the preceding two maculae; and four pairs (4+4) of white maculae, located near lateral plates, on segments IV to VII; lateral plates with semicircular orange maculae, outlined in black. Urosternite VIII split longitudinally in females and entire in males. Other characteristics as described in the previous instars.

Fifth instar (Fig. 18). Body oval to pyriform, predominantly black. Head flat; mandibular plates wide, each with orange band present in some individuals. Thorax predominantly black, 1+1 orange maculae on pronotum and mesonotum along the anterolateral margins, median macula orange. Pronotum wider; mesonotum more developed; scutellum well delimited. Wing pads well developed, surpassing the middle of abdominal segment III. Legs black, hairs denser ventrally. Abdomen black, coarsely punctured with maculae dorsally distributed as follows: one pair (1+1) of orange maculae near first median plate, with another white, semicircular macula between the preceding two maculae; and four pairs (4+4) of white maculae, located near lateral plates, on segments IV to VII; lateral plates with semicircular orange maculae, outlined in black. Urosternite VIII split longitudinally in females and entire in males. Other characteristics as described in the previous instars.

***Chinavia runaspis* (Dallas, 1851)**

Figures 19–24

Adults of *C. runaspis* (Fig.19) have general body color light green to dark green, with reddish orange color on the margins of mandibular plates, pronotum, basal third of hemelytra and connexivum (Schwertner and Grazia 2007). *Chinavia runaspis* is recorded

for Venezuela, Suriname, Colombia, Brazil (Amapá, Pará, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina, Rio Grande do Sul), Peru, Paraguay and Argentina (Schwertner and Grazia 2007). The morphometric parameters of nymphal instars are shown in Table 5.

Table 5. Morphometric traits of nymphs of *Chinavia runaspis* (Dallas, 1851) (n = 15) (mean ± standard deviation, mm).

Measures	1st instar	2nd instar	3rd instar	4th instar	5th instar
TL	2.35±0.44	3.7±0.31	4.9±0.35	8.1±1.21	11.31±1.21
TW	1.72±0.07	3.1±0.18	4.3±0.36	6.1±0.45	9.53±2.12
ID	0.7±0.05	0.92±0.07	1.6±0.12	1.88±0.32	1.92±0.17
I	0.14±0.06	0.23±0.08	0.27±0.05	0.4±0.23	0.43±0.03
II	0.24±0.02	0.49±0.08	0.78±0.09	1.4±0.34	1.72±0.23
III	0.23±0.04	0.4±0.05	0.77±0.07	1.3±0.08	1.62±0.22
IV	0.43±0.05	0.71±0.09	0.96±0.11	0.98±0.08	1.67±0.14
RL	0.9±0.09	1.39±0.05	1.7±0.8	0.96±0.11	3.44±0.22
PL	0.38±0.09	0.66±0.11	1.4±0.44	2.22±0.09	2.1±0.52
PE	1.4±0.33	2.01±0.16	3.9±0.39	5.1±1.1	6.5±1.2

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.

First instar (Fig. 20). Body round and convex, surface without punctuation. General coloration dark brown to black. Head conical and strongly declivent. Clypeus with apex obtuse, length subequal to that of mandibular plates, these subtriangular shaped. Ocelli absent. Diameter at eyes smaller than the base of clypeus. Antennae black, intersegmental areas light brown; antennal segments covered by few hairs sparsely distributed. Antennal segment I shortest and antennal segment IV longest. Antennal segments III and IV subequal in size. Rostrum black, slightly surpassing the mesocoxae. Thorax predominantly dark brown, with a large, rounded, orange macula, which extends from middle of the head

to the posterior margin of mesonotum. Legs black, denser hairs on tibiae and tarsus; tarsi two-segmented with a pair of claws and pulvili. Tibiae dorsally flattened. Abdomen dark brown, with three pairs (3+3) of white maculae, located between lateral and median plates, which are black. Median dorsal plates black; ostioles on median dorsal plates I-III. Lateral plates semicircular, black, without punctuation, adjacent to lateral margin of each segment. Spiracles near anterior margin of lateral plates, on urosternites II to VIII. From urosternites III to VII, 1+1 trichobothria placed medially of an imaginary line across spiracles and near posterior margin of each segment.

Second instar (Fig. 21). Body oval and less convex than in first instar. Head less declivent than previous instar, predominantly black, coarsely punctured in the dorsum. Clypeus obtuse at apex, subequal in size to the mandibular plates, which are broader than in previous instar. Eyes almost as wide as base of clypeus. Rostrum black, reaching the metacoxae. Thorax with 1+1 orange maculae along the margins of pronotum; lateral margins of pro- and mesonotum slightly deflected. Legs black, dense hairs on tibiae and tarsus. Abdomen predominantly dark brown, maculae distributed as follows: one pair (1+1) of orange, rounded and large maculae, and two pairs (2+2) of white and rounded maculae. Median and lateral dorsal plates black punctured. Urosternites III to VII with 2+2 trichobothria, one trichobothrium medially of the spiracular line and the other along that line. Other characteristics as described for the first instar.

Third instar (Fig. 22). Mandibular plates and clypeus subequal in length. Thorax predominantly black, coarsely punctured, with a pair (2+2) of orange maculae along anterolateral margins, which are depressed, slightly deflected and not serrate. Abdomen predominantly black, with maculae distributed as follows: a white small, round macula, anterior of first median plate; one pair (1+1) of large, orange, semicircular, located between first median and lateral plates; five pairs (5+5) of white and round maculae, located between lateral and median plates; and two pairs (2+2) of white, small maculae located near second and third median plates. All median and lateral plates predominantly black and coarsely punctured; lateral plates semicircular. Other characteristics as described in the previous instars.

Fourth instar (Fig. 23). Body oval, less convex than in previous instars, predominantly black. Head less declivent than in third instar, clypeus black. Thorax predominantly black, except for shapeless, light orange maculae, on dorsum and margins. Maculae on the dorsum of the thorax light orange. Pronotum trapezoidal; mesonotum rectangular, posterior margin wide, V-shaped, denoting the formation of scutellum. Wing pads slightly

developed, reaching posterior margin of metanotum. Lateral plates orange with black margin, with few punctures. Maculae on abdominal dorsum with the same coloration and distribution as in previous instar, but larger. Other characteristics as described in the previous instars.

Fifth instar (Fig. 24). Body oval to pyriform. Head flat, slightly punctured; mandibular plates wide, each a longitudinal orange band. Thorax predominantly black with a pair (1+1) of orange maculae on pronotum along anterolateral margins and laterally on mesonotum. In some individuals, additional orange maculae are dispersed on the dorsum of the thorax. Pronotum wider, anterolateral margins slightly convex; mesonotum more developed, scutellum well delimited. Wing pads well developed, surpassing the middle of abdominal segment III. Legs black, hairs more abundant ventrally. Abdomen predominantly black, densely dotted, with maculae distributed as follows: one white macula anterior of the first median plate; one pair (1+1) of orange maculae between lateral and first median plates; four pairs (4+4) white maculae on segments IV-VII. Lateral plates semicircular, orange with black margins, with few punctures. Median plates predominantly black, coarsely punctured, with orange maculae in the center of the plate. Urosternite VIII split longitudinally in females and entire in males. Other characteristics as described in the previous instars.

DISCUSSION

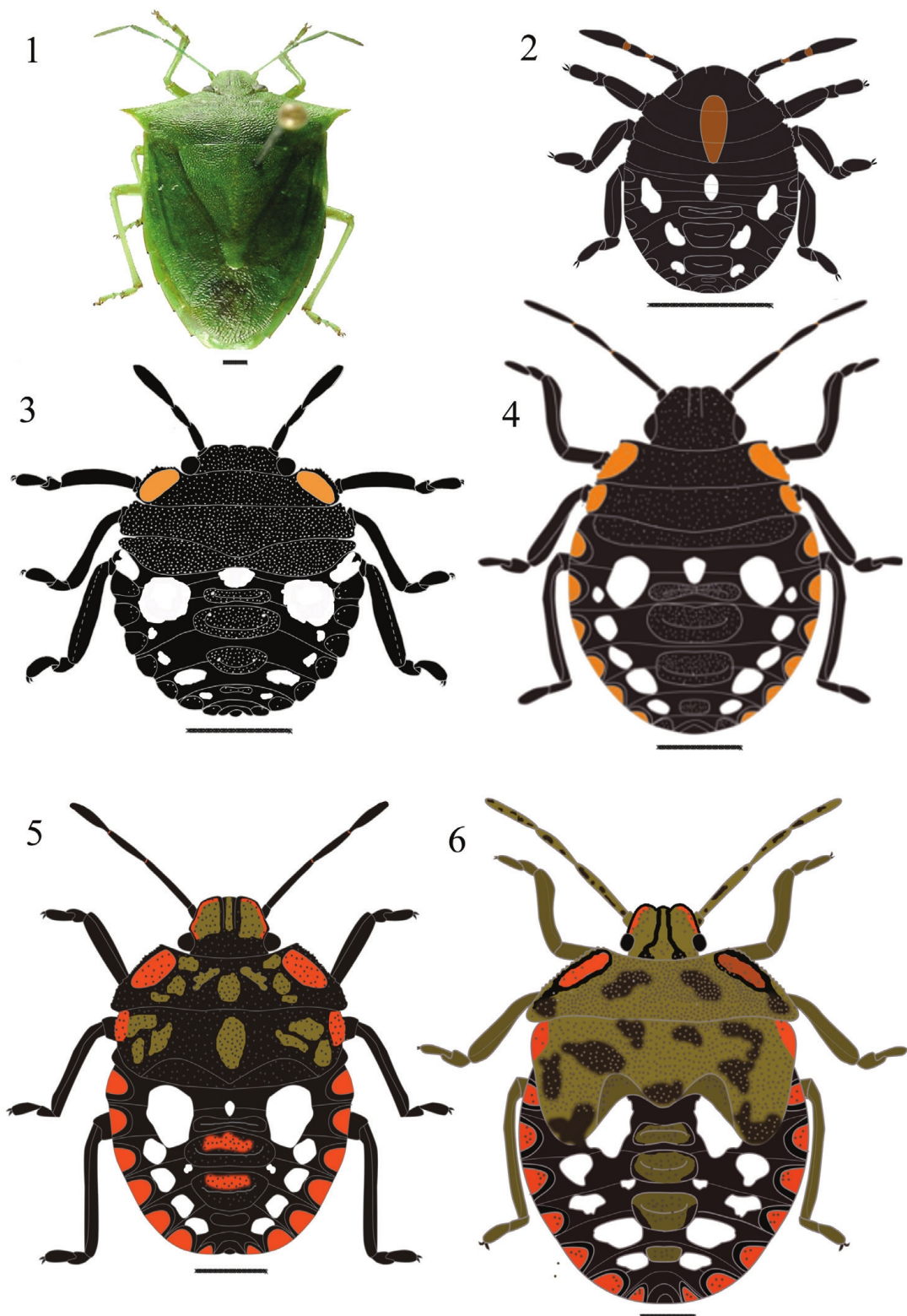
Recognition of *Chinavia* species at the nymphal stage is based on the general color pattern of the body and number, size and coloration of dorsal maculae (Grazia et al. 1982; Schwertner et al. 2002; Matesco et al. 2003). The first instar of *C. armigera*, *C. aseada*, *C. brasicola* and *C. runaspis* follow the pattern observed for other *Chinavia* species with described immatures: body coloration predominantly dark; head and thorax with a dorsal median yellow to reddish macula; abdomen with a series of white to orange maculae lateral to the first three median plates (Schwertner et al. 2002, Matesco et al. 2009a). *Chinavia musiva* differs from other species by having the general color of abdomen predominantly green and variegated, without maculae (Matesco et al. 2008). The four species studied here have the dorsal median macula orange colored; in *C. armigera* this macula is darker than in the other species. The shape and size of dorsal median macula may also vary. In *C. runaspis*, the shape is round and it is the largest size observed in the species studied so far. Furthermore, of all the *Chinavia* species found in the state of Rio Grande do Sul, only *C. obstinata* has white maculae surrounding all abdominal lateral plates, and the maculae lateral to first median plate are yellowish (Matesco et al. 2003). The remaining species have lateral plates entirely black, without surrounding white maculae. Furthermore, the first instar nymphs of the four species described here have only white maculae on the dorsum of the abdomen.

From the second instar on, nymphs of *Chinavia* have a pair (1+1) of maculae on lateral margins of pronotum, which differ in color as compared to other species: yellow in *C. impicticornis* and *C. nigradorsata*; reddish-orange in *C. pengue* and *C. ubica*, and orange in the remaining species, including those described here. On the abdomen, the anterior median white maculae, the presence of 1+1 yellow or orange maculae lateral to first median plate, and 1+1 white maculae surrounding the fore lateral plates are common features of *Chinavia* nymphs in general (Matesco et al. 2009a). However, *C. armigera* and *C. aseada* are distinguished by not having lateral plates surrounded by maculae and have the abdominal maculae exclusively white. The same can be observed in *C. pengue*, but this species shows areas of head and legs in red as diagnostic characters, besides not having maculae on lateral margins of pronotum.

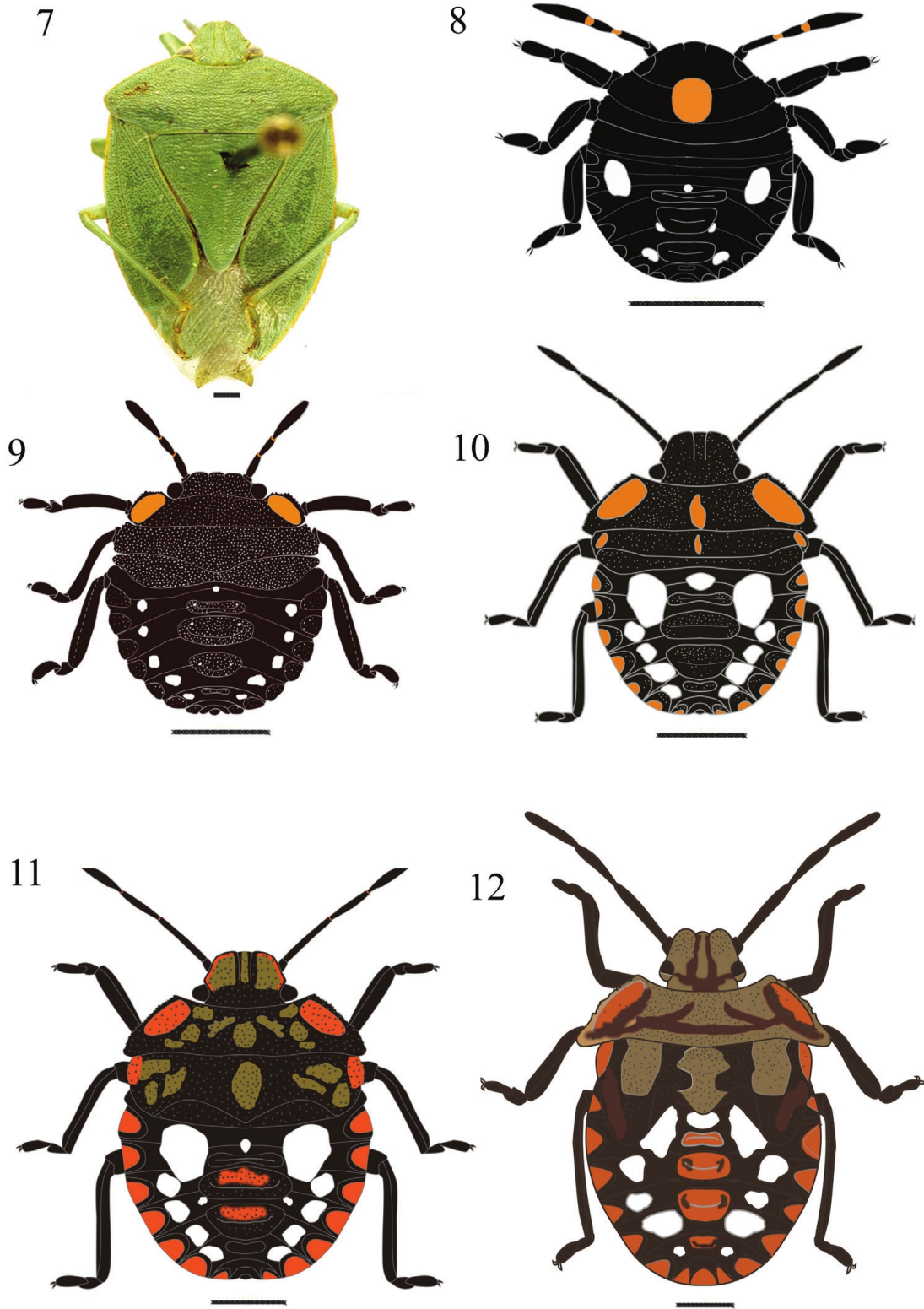
In the third instar, all the dorsal maculae expand and other maculae with the same color can appear on the mandibular plates and lateral margins of mesonotum, which allow an easier identification of the species. Species that do not have maculae on the mandibular

plates and margins of mesonotum are *C. basicola* and *C. obstinata*. These two species differ from each other in the size of the white maculae located before the first median plate and abdominal maculae, which are broader in these two species. Bands on the mandibular plates, maculae in the middle of the thorax and in the center of median and lateral plates dorsally can appear from the fourth instar on. In *C. armigera*, *C. erythrocnemis* and *C. pengue*, bands on mandibular plates are pale straw-yellow, red and red-orange, respectively. In the fifth instar, the diagnostic characteristics become more evident, allowing easier identifications at the species level. Wing pads surpass or at least reach the posterior margin of the metanotum, and nymphs already exhibit sexual dimorphism: sternum VIII is entire in males and divided into two lobes in females (Dupuis 1947; Brailovsky et al. 1992).

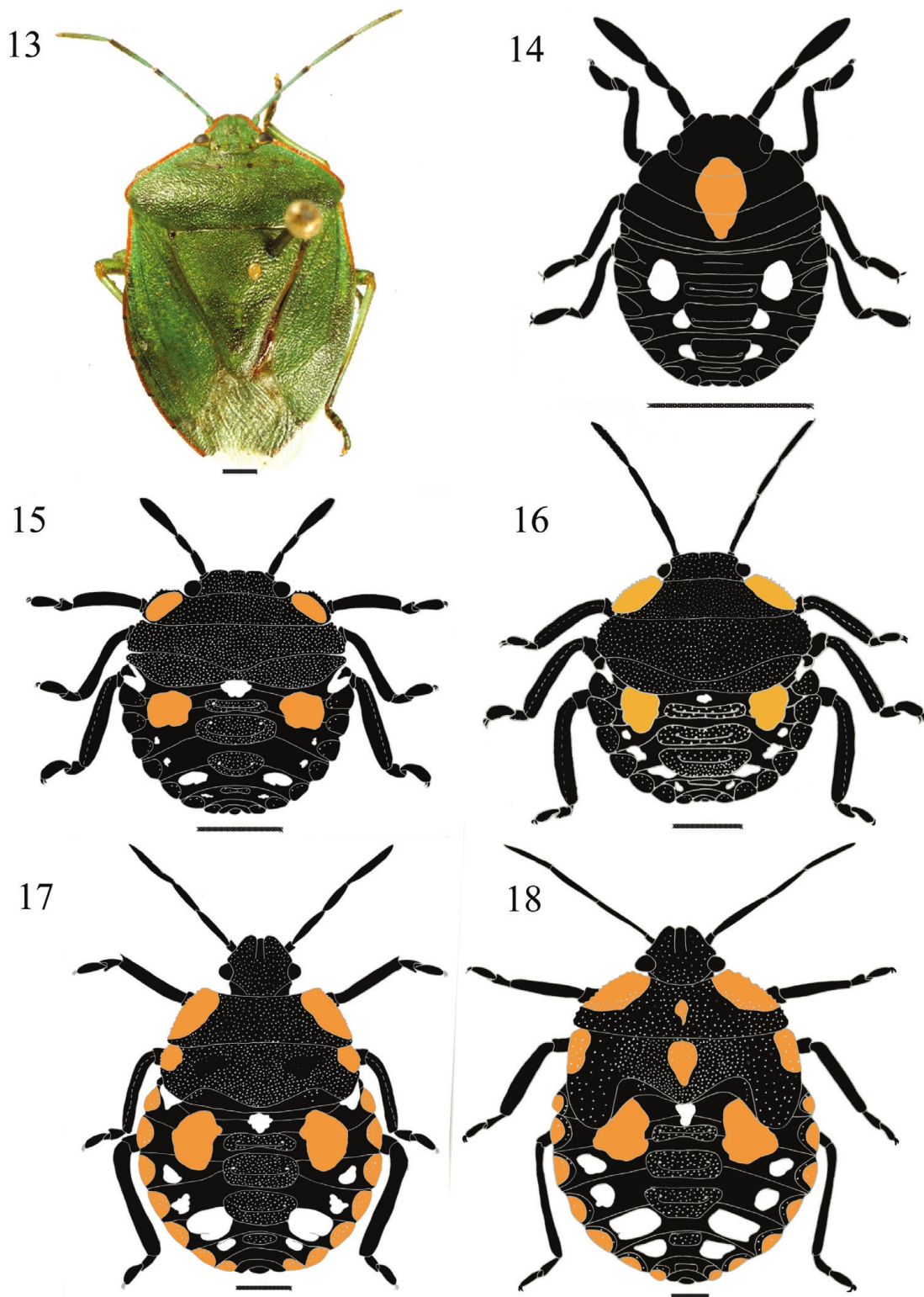
The nymphs of *C. basicola* are similar to those of *C. runaspis*, as they display a general color predominantly black, and white and orange maculae distributed on the dorsum of the thorax and abdomen. However, the white maculae observed in *C. basicola* are larger than those observed in *C. runaspis*. In this instar, nymphs of *C. armigera*, *C. aseada* and *C. nigradorsata* are very similar in color pattern, and posterolateral angles of the pronotum are more acute than in the other species. However, the predominant color of the thorax, which is dark brown in *C. nigradorsata*, while predominantly light brown in the two other species may distinguish them. However, some individuals of *C. aseada* and *C. nigradorsata* may have thoracic coloration reddish instead of dark brown. Median dorsal plates of *C. aseada* have orange maculae and *C. nigradorsata* red-orange. Lateral plates of *C. armigera* and *C. nigradorsata* are predominantly orange to orange-red, outlined in black, as in *C. aseada*. However, the black margins of the lateral plates observed in *C. aseada* are narrower than in the two other species mentioned above. The number and distribution of trichobothria in the nymphs of *C. armigera*, *C. aseada*, *C. basicola* and *C. runaspis* follow the pattern described by Schaefer (1975) for Pentatomoidea, which also has been previously observed in other species of *Chinavia* (Grazia et al. 1982, Matesco et al. 2003, 2007, 2009a).



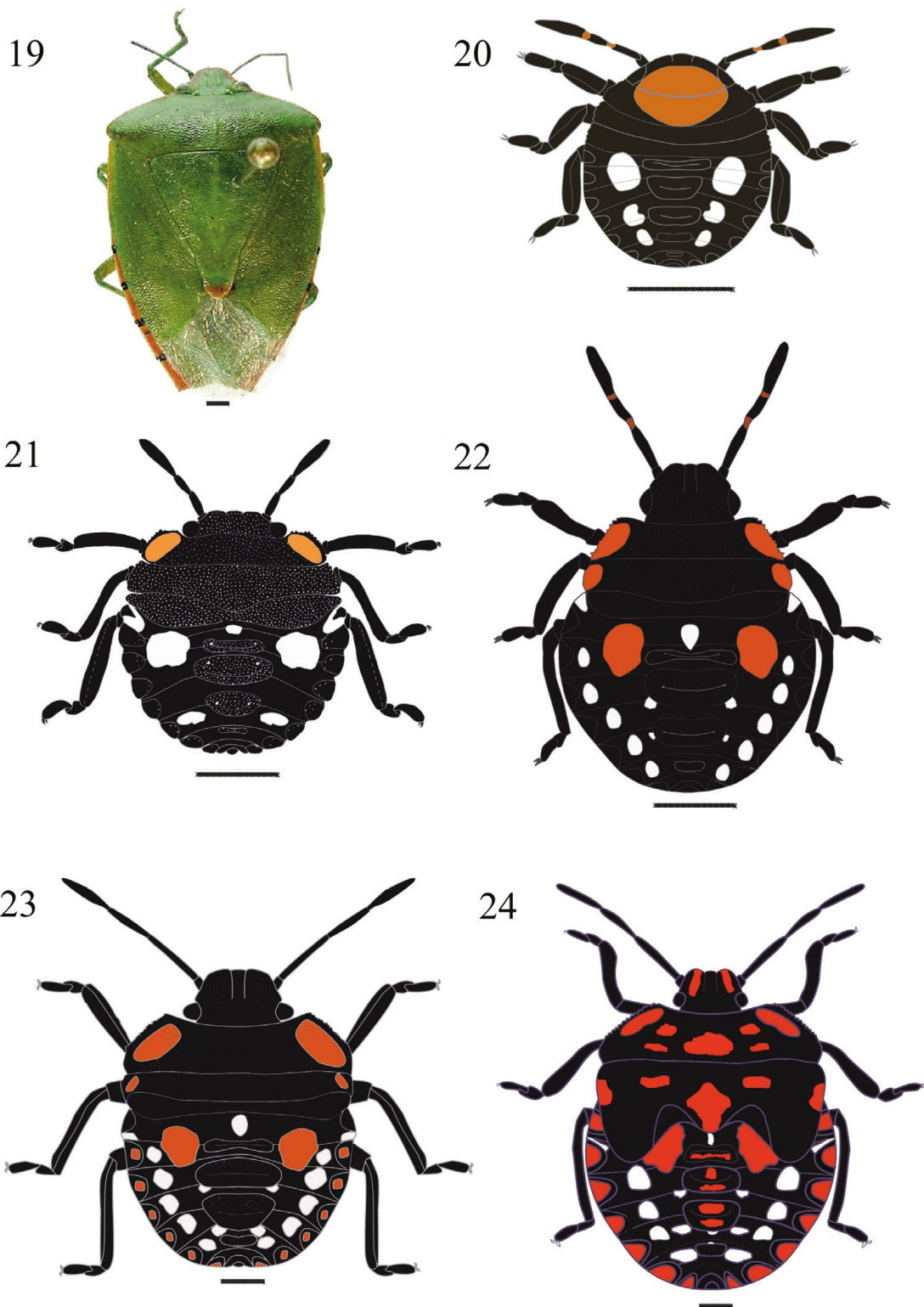
Figures 1–6. *Chinavia armigera* (Stål, 1859). 1 Adult; 2 First instar; 3 Second instar; 4 Third instar; 5 Fourth instar; 6 Fifth instar.



Figures 7–12. *Chinavia aseada* (Rolston, 1983). 7 Adult; 8 First instar; 9 Second instar; 10 Third instar; 11 Fourth instar; 12 Fifth instar.



Figures 13–18. *Chinavia brassicola* (Rolston, 1983). 13 Adult; 14 First instar; 15 Second instar; 16 Third instar; 17 Fourth instar; 18 Fifth instar.



Figures 19–24. *Chinavia runaspis* (Dallas, 1851). 19 Adult; 20 First instar; 21 Second instar; 22 Third instar; 23 Fourth instar; 24 Fifth instar.

Key to identification of first instars of *Chinavia* in Rio Grande do Sul.

1. Body color predominantly brown to black; median dorsal maculae along head and thoracic segments..... 2
 - Body color predominantly green, variegated; median dorsal macula restricted to head..... *C. musiva* (Berg, 1878)

2. Head and legs entirely with the same predominant color of the body..... 3
 - Apex of head and areas of legs in a different color of the body coloration*C. erythrocnemis* (Berg, 1878)

3. Median dorsal maculae orange or reddish orange..... 4
 - Median dorsal maculae yellow..... 5

4. Abdominal dorsal maculae white..... 6
 - Abdominal dorsal maculae white and yellow to yellowish-orange.....*C. obstinata* (Stål, 1860)

5. Median macula oblong; macula anterior to first median plate with twice the diameter of the eye..... *C. nigridorsata* (Breddin, 1901)
 - Median macula sub lozenge, macula anterior to first median plate smaller than the diameter of the eye..... *C. impicticornis* (Stål, 1872)

6. Dorsal surface of abdomen with three pairs (3+3) of white maculae, located between lateral and median plates; white, small macula before first median plate absent..... 7
 - Dorsal surface of abdomen with white maculae arranged in a distinct pattern in addition to the white, small macula before first median plate..... 8

7. Median dorsal macula rounded, very large..... *C. runaspis* (Dallas, 1851)
 - Median dorsal macula almost oval, smaller..... *C. brasicola* (Rolston, 1983)

8. White macula anterior of first median plate..... 9
 - White, rounded maculae before all median plates..... *C. ubica* (Rolston, 1983)

9. Thorax without maculae on lateral margins..... **10**
 - Thorax with maculae on lateral margins..... ***C. longicorialis* (Breddin, 1901)**
10. Median dorsal macula almost rounded, extending from base of head to posterior margin of pronotum..... ***C. aseada* (Rolston, 1983)**
 - Median dorsal macula in a different shape to the above mentioned, covering base of head and surpassing the posterior margin of pronotum..... **11**
11. Median dorsal macula reaching the posterior margin of metanotum, white maculae surrounding first lateral plate..... ***C. pengue* (Rolston, 1983)**
 – Median dorsal macula reaching the posterior margin of mesonotum, median plates without adjacent maculae..... ***C. armigera* (Stål, 1859)**

Key to identification of second instars of *Chinavia* in Rio Grande do Sul.

1. Body color predominantly brown to black 2
 -Body color predominantly green, variegated..... *C. musiva* (Berg, 1878)

2. Apex of the head, and areas of antennae and legs red, thorax without maculae..... *C. erythrocnemis* (Berg, 1878)
 - Head, antennae and legs entirely with the same predominant color of the body; thoracic maculae in pronotum and /or mesonotum..... 3

- 3.Thoracic maculae yellow to orange..... 4
 - Thoracic maculae reddish..... 6

4. Thoracic maculae yellow 5
 - Thoracic maculae orange..... 7

5. First pair of lateral plates surrounded by white maculae, the remaining lateral plates with a white macula between them..... *C. nigradorsata* (Breddin, 1901)
 - First pair of lateral plates with a white macula near it; 5+5 white maculae between lateral and median plates..... *C. impicticornis* (Stål, 1872)

6. Body color predominantly brown, white maculae anterior of median dorsal plates.....*C. ubica* (Rolston, 1983)
 - Body color predominantly black, one white macula anterior of first median plate; 3+3 white maculae on abdomen..... *C. pengue* (Rolston, 1983)

7. Orange thoracic maculae on pronotal and mesonotal margins..... *C. longicorialis* (Breddin, 1901)
 - Orange thoracic maculae on pronotum margins only..... 8

8. Abdominal maculae white..... 9
 - Abdominal maculae in other colors..... 10

9. Abdomen with 5+5 small maculae..... *C. armigera* (Stål, 1859)
 - Abdomen with 1+1 large and 4+4 small maculae..... *C. aseada* (Rolston, 1983)

10. Abdomen with 1+1 yellow maculae between first median and lateral plates...
 *C. obstinata* (Stål, 1860)
 - Abdomen with 1+1 orange maculae between first median and lateral plates..... 11

11. Abdomen with one white macula anterior of first median plate; 1+1 orange maculae and 4+4 white maculae between median and lateral plates..... ***C. brasicola* (Rolston, 1983)**

- Abdomen with 1+1 orange maculae and 1+1 white maculae posterior to the third median plate..... ***C. runaspis* (Dallas, 1851)**

Key to identification of third instars of *Chinavia* in Rio Grande do Sul.

1. Body color predominantly brown to black.....2
 - Body color predominantly green and variegated..... *C. musiva* (Berg, 1878)
2. Apex of the head, antenna segment I, apices of femora and bases of tibiae red..... *C. erythrocnemis* (Berg, 1878)
 - Head, antennae and legs with the same predominant color of the body..... 3
3. Median region of thorax without maculae; posterolateral angles of pronotum not produced 4
 - Median region of thorax with an orange macula; posterolateral angles of pronotum slightly produced *C. aseada* (Rolston, 1983)
4. Thoracic maculae yellow..... 5
 - Thoracic maculae orange..... 6
5. Maculae on the abdominal segments white.....*C. impicticornis* (Stål, 1872)
 - Maculae on the abdominal segments yellow and white.... *C. nigradorsata* (Breddin, 1901)
6. Maculae on the abdominal segments white..... *C. armigera* (Stål, 1859)
 - Maculae on the abdominal segments in other colors..... 7
7. Median abdominal plates without maculae adjacent to its margins.....8
 - Median abdominal plates with maculae adjacent to its margins.....9

8. Orange thoracic maculae on pronotal and mesonotal margins..... ***C. longicorialis* (Breddin, 1901)**
- Orange thoracic maculae on pronotal margins only..... ***brasicola* (Rolston, 1983)**
9. White maculae between median plates..... **10**
- White maculae laterad to median plates..... **11**
10. Abdomen with one pair (1+1) of yellowish maculae and four pairs (4+4) of white maculae between lateral and median plates..... ***C. ubica* (Rolston, 1983)**
- Abdomen with one pair (1+1) of yellowish maculae and one pair (1+1) of white maculae near the lateral plates in segments IV and V..... ***C. obstinata* (Stål, 1860)**
11. Abdomen with white maculae; lateral plates with orange maculae in the center..... ***C. pengue* (Rolston, 1983)**
- Abdomen with white and orange maculae; lateral plates black or with orange maculae in the center..... ***C. runaspis* (Dallas, 1851)**

Key to identification of fourth instars of *Chinavia* in Rio Grande do Sul.

1. Body color predominantly brown to black..... 2
 -Body color predominantly green and variegated..... *C. musiva* (Berg, 1878)
2. Mandibular plates, antennal segment I, apices of femora and bases of tibiae red..... *C. erythrocnemis* (Berg, 1878)
 - Legs predominantly black to brown..... 3
3. Maculae on pronotal and mesonotal margins yellow..... 4
 - Maculae on pronotal and mesonotal margins orange..... 5
4. Pronotum trapezoidal; posterolateral angles produced..... *C. nigridorsata* (Breddin, 1901)
 -Pronotum trapezoidal; posterolateral angles not produced..... *C. impicticornis* (Stål, 1872)
5. Median region of thorax and median abdominal plates with shapeless color maculae..... 6
 - Median region of thorax and median abdominal plates without color maculae..... 7
6. Shapeless maculae straw-yellow..... *C. armigera* (Stål, 1859)
 - Shapeless maculae orange..... *C. aseada* (Rolston, 1983)
7. Abdomen with white maculae between lateral and median abdominal plates..... *C. pengue* (Rolston, 1983)
 - Abdomen with white and yellow or orange maculae between lateral and median abdominal plates..... 8
8. Abdomen with white and orange maculae..... 9
 - Abdomen with white and yellow maculae..... 10
 -
9. White maculae on abdomen rounded and similar in size; one pair (1+1) of white maculae laterad to second and third median plates..... *C. runaspis* (Dallas, 1851)
 - White maculae on abdomen of different sizes; median plates without laterad maculae..... *C. brasicola* (Rolston, 1983)

10. Mesonotum without maculae along the margins; one pair (1+1) of white maculae adjacent to first lateral plates.....***C. obstinata* (Stål, 1860)**

- Mesonotum with maculae along lateral margins **11**

11. Mandibular plates with reddish orange bands; mesonotum with median maculae; white maculae along posterior margins of median plates..... ***C. ubica* (Rolston, 1983)**

- Mandibular plates without bands; mesonotum without median maculae; median plates without maculae..... ***C. longicorialis* (Breddin, 1901)**

Key to identification of fifth instars of *Chinavia* in Rio Grande do Sul.

1. Body color predominantly brown to black..... 2
- Body color predominantly green and variegated..... *C. musiva* (Berg, 1878)
2. Mandibular plates, antennal segment I, apices of femora and bases of tibiae red.....
..... *C. erythrocnemis* (Berg, 1878)
- Legs predominantly black to brown..... 3
3. Pronotum trapezoidal; posterolateral angles produced..... 4
- Pronotum trapezoidal; posterolateral angles not produced..... 6
4. Thorax variegated, predominantly straw-yellow..... *C. armigera* (Stål, 1859)
- Thorax variegated, predominantly light brown, dark brown or black..... 5
5. Macula anterior of the first median plate wider than diameter of eye; light brown band covering almost the entire surface of clypeus; orange maculae covering almost entirely the median plates..... *C. aseada* (Rolston, 1983)
- Macula anterior of the first median plate smaller than diameter of eye; clypeus immaculate; orange maculae covering almost half of the median plates..... *C. nigradorsata* (Breddin, 1901)
6. Lateral plates yellow emarginated in black..... *C. impicticornis* (Stål, 1872)
- Lateral plates orange to red emarginated in black..... 7
7. Scutellum without median macula..... 8
- Scutellum with median macula..... 9
8. Median plates orange at the middle; abdomen with three pairs of white maculae, between lateral and median plates..... *C. pengue* (Rolston, 1983)
- Median plates green at the middle; abdomen with four pairs of white maculae, between lateral and median plates..... *C. longicorialis* (Breddin, 1901)
9. Abdominal maculae white; lateral and median plates with red orange maculae..... *C. ubica* (Rolston, 1983)
- Abdominal maculae white and orange; lateral and median plates with orange maculae..... 10

10. Mesonotum with small orange maculae, uniformly distributed..... ***C. runaspis* (Dallas, 1851)**
 - Mesonotum with maculae restricted to the median region and margins..... **11**

11. Scutellum at middle with a round macula anterior of an oblong macula, both orange; abdomen with a pair (1+1) of orange maculae and four pairs (4+4) of small white maculae between lateral and median plates..... ***C. obstinata* (Stål, 1860)**

- Scutellum at middle with a large orange macula; abdomen with a pair (1+1) of orange maculae and four pairs (4+4) of large white maculae between lateral and median plates..... ***C. brasicola* (Rolston, 1983)**

REFERENCES

- 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 the Pakistan Congress of Zoology*, 16, 41-86.
- Brailovsky, H., Cervantes, L. & Mayorga, C. (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 pp. (Publicaciones Especiales No. 8).
- Bundy, C.S. & McPherson, R.M. (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.
- Candan, S. & Suludere, Z. (1999a). External morphology of eggs of *Carpocoris pudicus* (Poda, 1761) (Heteroptera, Pentatomidae). *Journal of the Entomological Research Society*, 1, 21–26.
- Candan, S., Suludere, Z. & Kiyak, S. (2001) External morphology of eggs of *Codophila varia* (Fabricius, 1787) (Heteroptera: Pentatomidae). *Journal of the Entomological Research Society*, 3, 33–39.
- Carvalho, R.S., Borges, M. & Schmidt, F.G.V. (1995) Ocorrência de *Acrosternum aseedum* Rolston (Heteroptera: Pentatomidae: Pentatomini) na cultura da soja no Brasil central. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 24, 415–417.
- Costa, C., Ide, S. & Simonka., C.E. (2006) *Insetos imaturos. metamorfose e identificação*. Holos, Ribeirão Preto, 249 pp.
- Day, G M. 1965 (1964) Revision of *Acrosternum auctt. nec* Fieber from Madagascar. *Annals and Magazine of Natural History*, 7, 559-565
- DeCoursey, R.M. & Allen, R.C. (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.
- DeCoursey, R.M. & Esselbaugh, C.O. (1962) Descriptions of the nymphal stages of some North American Pentatomidae (Hemiptera-Heteroptera). *Annals of the Entomological Society of America*, 55, 323–342.

- Dupuis, C. (1947) Formes préimaginales d'Hemiptères Pentatomidae. *Bulletin de la Société Entomologique de France*, 52, 54–57.
- Jones, P.A. & Coppel, H.C. (1963) Immature stages and biology of *Apateticus cynicus* (Say) (Hemiptera: Pentatomidae). *The Canadian Entomologist*, 95, 770–779.
- Lambdin, P.L. & Lu, G.Q. (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. & Scudder, G.G.E. (1956) A key to larvae of the families of British Hemiptera-Heteroptera. *The Entomologist*, 89, 223–231.
- Matesco, V.C. (2007) *Morfologia dos estágios imaturos e biologia de três espécies de Chinavia Orian (Hemiptera, Pentatomidae) e estudo comparados dos ovos de algumas espécies de pentatomídeos ao microscópio eletrônico de varredura*. Dissertação de Mestrado UFRGS, Porto Alegre, 203 pp.
- Matesco, V.C., Schwertner, C.F. & Grazia, J. (2008) Immature stages of *Chinavia musiva* (Berg, 1878): a unique pattern in the morphology of *Chinavia* Orian, 1965 (Hemiptera, Pentatomidae). *Journal of Natural History*, 42, 1749-1763.
- Matesco, V.C., Fürstenau, B.B.R.J., Bernardes, J.L.C., Schwertner, C.F., Grazia, J. (2009a) Morphological features of the eggs of Pentatomidae (Hemiptera: Heteroptera). *Zootaxa (Online)*, 1984, 1-30.
- Matesco, V.C., Schwertner, C.F., Grazia, J. (2009b) Morphology of the immatures and biology of *Chinavia longicorialis* (Breddin) (Hemiptera: Pentatomidae). *Neotropical Entomology*, 38, 74-82.
- Rider, D.A. (2011) *Pentatomoidea home page*. North Dakota State University. Disponível em: <http://www.ndsu.nodak.edu/ndsu/rider/Pentatomoidea>. (18.12.2011).
- Roche, P.J. (1977) Pentatomidae of the granitic islands of Seychelles (Heteroptera). *Revue de Zoologie Africaine*, 91(3), 558-572.
- Rolston, L.H. (1983) A revision of the genus *Acrosternum* Fieber, subgenus *Chinavia* Orian in the Western Hemisphere (Hemiptera, Pentatomidae, Pentatomini). *Journal of the New York Entomological Society*, 91, 97–176
- 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.
- Schwertner, C.F., Albuquerque, G.S. & Grazia, J. (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. & Grazia, J. (2007) O gênero *Chinavia* Orian (Hemiptera, Pentatomidae, Pentatominae) no Brasil, com chave pictórica para os adultos. *Revista Brasileira de Entomologia*, 51, 416-435.
- Southwood, T.R.E. (1956a) A key to determine the instar of an heteropterous larva. *The Entomologist*, 89, 220–222.
- Suludere, Z., Candan, S. & Kalender, Y. (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.
- Wolf, K.W., Reid, W. & Rider, D.A. (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. & Reid, W. (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 2

Biologia de três espécies do gênero *Chinavia*, Orian (Hemiptera: Pentatomidae) sob condições de laboratório.

Alguns autores tem reconhecido que estudos de imaturos podem auxiliar a solucionar problemas taxonômicos, ecológicos e econômicos causados por insetos. Entretanto, a maioria das espécies do gênero não tem estudos sobre sua biologia. O presente trabalho tem por objetivo ampliar o conhecimento da biologia de *Chinavia*, fornecendo informações sobre tempo de desenvolvimento do estágio de ovo e de cada um dos cinco ínstars, fecundidade, fertilidade e longevidade das fêmeas. Os dados obtidos foram comparados com o observado para outras espécies do gênero que foram estudadas em laboratório, sob condições controladas. O tempo de desenvolvimento das ninfas de *Chinavia armigera*, *Chinavia brasicola* e *Chinavia runaspis* foi de $39,51 \pm 3,05$, $43,99 \pm 5,61$ e $50,62 \pm 5,35$, respectivamente. O tempo médio de longevidade das fêmeas e a razão sexual são semelhantes ao que foi observado em estudos anteriores, mostrando que espécies de *Chinavia* submetidas a condições similares de laboratório e recursos alimentares apresentam desempenhos semelhantes.

PALAVRAS-CHAVE: ovos, posturas, longevidade fêmeas, tempo de desenvolvimento, ninfas.

Biology of three species of genus *Chinavia*, Orian (Hemiptera: Pentatomidae) under laboratory conditions.

Some authors have recognized that immature studies may help solve taxonomic and ecological problems, and economic damage caused by insects. However, most species of the genus has no studies of their biology. The present study aims expand knowledge of the biology of *Chinavia*, providing information of the development time for each immature stage, fecundity, fertility and longevity of females. The data obtained were compared with the observed for other species of the genus that have been studied in the laboratory undercontrolled conditions. The mean development time for *Chinavia armigera*, *Chinavia brassicola* and *Chinavia runaspis* was 39.51 ± 3.05 , 43.99 ± 5.61 and 50.62 ± 5.35 , respectively. The average longevity of females and sex ratio are similar to what was observed in previous studies, showing that *Chinavia* species under to similar laboratory conditions and food resources have similar results.

KEYWORDS: eggs, eggs mass, female longevity, development time, nymphs.

INTRODUÇÃO

O gênero *Chinavia* conta com 84 espécies descritas, com distribuição nas regiões Afrotropical, Neártica e Neotropical (Schwertner & Grazia 2006). Tem reconhecida importância econômica pois algumas espécies são pragas de plantas cultivadas, como por exemplo, soja, milho, algodão, tomate e feijão (Panizzi *et al.* 2000, Schwertner & Grazia, 2007). A maior parte das espécies de *Chinavia* é conhecida pela descrição dos seus adultos, porém, estudos recentes contemplaram a descrição da morfologia dos imaturos e o estudo de sua biologia (i.e. Matesco *et al.* 2003; 2006; 2007; 2008; 2009).

Pentatomidae é considerada a família de Heteroptera que tem a biologia e os estágios imaturos melhor conhecidos (Yonke 1991). O presente trabalho tem por objetivo contribuir com o conhecimento da biologia das espécies de *Chinavia*, apresentando dados biológicos inéditos e informações sobre novas plantas hospedeiras de três espécies: *Chinavia armigera* (Stål, 1854), *C. brassicola* (Rolston, 1983) e *C. runaspis* (Dallas, 1851). As informações obtidas foram comparadas com o que foi observado em outras espécies do gênero que tiveram algum aspecto de sua biologia estudado em laboratório (LaPorta & Avalos 1996; Miner 1966, Simmons & Yeorgan 1988; Matesco *et al.* 2009; Hallman *et al.* 1992; Matesco *et al.* 2008; Avalos & Laporta 1996; Matesco *et al.* 2003; 2007; Schwertner *et al.* 2002), buscando verificar se espécies de *Chinavia* submetidas a condições similares de laboratório e recursos alimentares apresentam desempenhos semelhantes.

MATERIAL E MÉTODOS

Ninfas e adultos de *C. armigera* foram coletados na Estação Ecológica do Taim, município de Rio Grande, RS, entre abril e dezembro de 2010. Ovos, ninfas e adultos de *C. brassicola* foram coletados na Floresta Nacional de São Francisco de Paula, RS

(FLONA), sobre pteridófita *Dennstaedtia globulifera*, entre os meses de janeiro e março de 2007. Ninfas e adultos de *C. runaspis* foram coletados no Campus Vale da Universidade Federal, Porto Alegre, RS, entre janeiro e maio de 2009.

Em laboratório, os indivíduos foram acondicionados em potes plásticos (500 ml; 12 cm de diâmetro superior; 7,5 cm de altura) com tampa telada e mantidos em câmara climatizada do tipo BOD (Fig.1), sob condições controladas de temperatura, umidade relativa do ar e fotoperíodo ($24 \pm 2^\circ \text{C}$, $50 \pm 20\% \text{UR}$, 12 horas). Para ajudar na manutenção da umidade interna do pote, foi colocado um tubo do tipo *Ependorf* contendo água e tampado com algodão. As posturas eram recolhidas e acondicionadas em placas de Petri com algodão umedecido. Quando ocorria muda para 2º ínstar, as ninfas eram transferidas para os potes plásticos.

Como alimento, ofereceu-se aos adultos e ninfas de 2º a 5º ínstar vagens de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) e tomates tipo cereja (*Lycopersicon esculentum* Mill.) para todas as espécies. Além do alimento citado, para *C. brassicola* foram oferecidos grãos de amendoim (*Arachis hypogaea* L.), colados em pequenos quadrados de cartolina. O alimento foi substituído duas vezes por semana. Sempre que necessário, os potes sujos eram trocados por outros limpos.

Para estudo da biologia de *C. armigera*, *C. brassicola* e *C. runaspis*, as datas das posturas das fêmeas, quantidade de ovos, mudas e morte de ninfas foram registradas. A seguir, os dados obtidos foram organizados em planilhas com o uso do programa BrOffice Calc (Software Livre). Foram calculados longevidade média das fêmeas, número médio de ovos e de posturas por fêmea, número médio de ovos por postura, fertilidade e razão sexual. Foram calculados ainda os valores médios de duração (em dias) e duração de cada um dos estádios bem como a duração média entre estágio de ovo a adulto, 1º ínstar a

adulto e 2º ínstar a adulto e mortalidade dos imaturos. Os espécimes estudados foram depositados na Coleção Entomológica do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

RESULTADOS

Chinavia armigera (Stål, 1854) (Fig.2)

Os adultos de *C. armigera* apresentam coloração geral verde a verde escuro, com uma faixa longitudinal mediana e margens do corpo amareladas (Rolston, 1983). Assim como *C. nigrodorsata*, apresentam ângulos umerais desenvolvidos em espinho, distinguindo-se desta pelas jugas mais amplas, presença da faixa longitudinal mediana e coloração da margem do corpo (Schwertner & Grazia, 2007). Sua distribuição inclui Brasil (RS), Argentina e Uruguai.

Foram acompanhados 11 casais, obtendo-se 43 posturas e 926 ovos. As fêmeas alcançaram longevidade média de $107,76 \pm 19,39$ dias. Do total de fêmeas acompanhadas no estudo, 54,5% ovipositaram. A média de posturas por indivíduo neste grupo foi de $7,16 \pm 2,17$ posturas, com $154,22 \pm 39$ ovos por fêmea e $22,54 \pm 4,63$ ovos por postura. A fertilidade dos ovos foi de 83,58%. A razão sexual obtida foi de 1 macho: 0,7 fêmea. Os tempos de desenvolvimento dos diferentes ínstars de *C. armigera* são apresentados na Tabela 1 e a mortalidade média em cada ínstar é apresentada na Tabela 2.

Chinavia brasicola (Rolston, 1983) (Fig.3)

Os adultos caracterizam-se por apresentar coloração geral verde escura e jugas, pronoto, terço basal do hemiélitro, conexivos vermelhos-alaranjados e com manchas nos ângulos póstero-laterais. Esta espécie era até recentemente registrada somente para o

estado de Santa Catarina, teve sua distribuição ampliada para SP e RS (Schwertner & Grazia 2007). A única planta registrada como hospedeira foi uma pteridófita (*Dennstaedtia globulifera* (Poir.) Hieron) .

Foram acompanhados 22 casais, obtendo-se 71 posturas e 791 ovos. As fêmeas alcançaram longevidade média de $106,4 \pm 59,9$ dias. Do total de fêmeas acompanhadas no estudo, somente 50% ovipositaram. A média de posturas por indivíduo neste grupo foi de $5,92 \pm 5,62$ posturas, com $71,91 \pm 84,67$ ovos por fêmea e 11,14 ovos por postura. A fertilidade dos ovos foi de 18,84%. A razão sexual obtida foi de 1 macho: 1,5 fêmeas. Os tempos de desenvolvimento dos diferentes ínstares de *C. brassicola* são apresentados na Tabela 1 e a mortalidade média em cada ínstar é apresentada na Tabela 2.

Chinavia runaspis (Dallas, 1851) (Fig.4)

Adultos de *C. runaspis* apresentam coloração geral verde-clara a verde-escura, com faixa vermelha a vermelho-alaranjada nas margens das jugas, pronoto, terço basal do hemiélitro e conexivo, com as manchas no conexivo atingindo a metade da largura das margens anteriores e posteriores. Apenas duas plantas são registradas como possíveis hospedeiras: dendê (*Elaeis sp.*) e ligustro (*Ligustrum lucidum* (Ait.)) (Schwertner & Grazia, 2007). Os indivíduos estudados neste trabalho foram coletados em *Solanum sp.* Distribuição ampla em toda a América do Sul, incluindo Venezuela, Suriname, Colômbia, Brasil (AM, PA, MG, RJ, SP, SC, RS), Peru, Paraguai, Argentina.

Foram obtidos 381 ovos em 27 posturas das 10 fêmeas que foram estudadas. As fêmeas atingiram longevidade média de $82,1 \pm 10,32$ dias e todas ovipositaram pelo menos uma vez. A média de posturas por fêmea neste grupo foi de $2,70 \pm 1,16$ posturas , com $38,10 \pm 23,69$ ovos por fêmea e $13,98 \pm 6,57$ ovos por postura. A fertilidade dos ovos foi de

50,47%. A razão sexual obtida foi de 1 machos: 0,8 fêmea. Os tempos de desenvolvimento dos diferentes ínstar de *C. runaspis* são apresentados na Tabela 1 e a mortalidade média em cada ínstar é apresentada na Tabela 2.

DISCUSSÃO

As necessidades nutricionais dos insetos são qualitativamente semelhantes às dos outros animais e variam de acordo com a fase da vida e fatores abióticos (temperatura, umidade relativa do ar, luminosidade e outros) (Panizzi & Parra 2009). Quando as necessidades nutricionais dos insetos não são satisfeitas, o desempenho no seu desenvolvimento e reprodução poderá ser afetado, levando a um aumento no tempo de desenvolvimento, redução da fecundidade, fertilidade e tamanho corporal reduzido. A falta de alimento também pode interferir na capacidade de cópula e dispersão, comportamento de busca, seleção de alimento, dispersão, escolha e aceitação de parceiros sexuais (Chapman 1998). Além disso, o desempenho de cada estágio de vida depende do sucesso do estágio anterior em obter, sintetizar e acumular as substâncias nutricionais em quantidades apropriadas (Panizzi & Parra 2009).

Pentatomídeos fitófagos são considerados polípagos, alimentando-se de uma ampla variedade de plantas, de diferentes espécies e famílias. Entretanto, percevejos demonstram preferência por certos grupamentos taxonômicos, tais como leguminosas e brassicáceas (Panizzi & Parra 2009), com desempenho variado em diferentes plantas hospedeiras. Em geral, apresentam melhor desempenho em plantas cultivadas do que em hospedeiras nativas (Panizzi 1997). Algumas espécies de *Chinavia* parecem seguir essa regra, como por exemplo, *C. pengue* (Rolston, 1983), enquanto outras parecem apresentar melhor desempenho em hospedeiras nativas, como *C. musiva* (Berg, 1878) (Matesco *et al.* 2008).

Houve considerável dificuldade em estabelecer a criação de *C. brasicola*, apesar de ser relativamente fácil encontrar indivíduos em campo. Em laboratório, foram testados diversos alimentos: ligustro (*Ligustrum lucidum* (Ait.)), milho (*Zea mays* L.), soja (*Glycine max* (L.) Merrill), além das vagens de feijão. Somente após a introdução de tomates tipo cereja e amendoim é que se observaram insetos em cópula e posturas férteis, mas ainda assim em quantidade muito pequena. Posturas e ninfas de *C. brasicola* foram coletadas sobre uma pteridófita. Dentro do grupo, apenas *C. marginata* (Palisot de Beauvois, 1817) tem uma pteridófita registrada como planta-hospedeira (Schwertner & Grazia 2007). A baixa fertilidade observada em *C. brasicola* (14,05%) e o número médio de ovos mais baixo em comparação a outras espécies de *Chinavia* (Tabela 3) podem ser indicativos de que o alimento oferecido não é o mais adequado, uma vez que taxas como a fertilidade podem apresentar variações em relação à planta utilizada como alimento, conforme foi observado por Schwertner (2002). Experimentos para verificar se a pteridófita na qual as posturas e ninfas de *C. brasicola* foram coletadas é de fato utilizada como alimento e se a sua utilização causaria alguma efeito no desenvolvimento das ninfas e nas taxas de fecundidade e fertilidade das fêmeas ajudariam a entender os resultados obtidos.

Ninfas de *C. armigera* foram encontradas em gramíneas não identificadas, nas margens do arroio Taim. A alta fertilidade (83,58%) permite inferir que o alimento oferecido (vagens de feijão e tomates tipo cereja) foi adequado e proporcionou nutrientes suficientes para o desenvolvimento e a reprodução dos insetos em laboratório. Nenhum dos alimentos utilizados no presente estudo foi registrado como planta-hospedeira para a espécie, conforme a lista apresentada por Schwertner e Grazia (2007).

Ninfas e adultos de *C. runaspis* foram coletados sobre *Solanum sp.* Observou-se a ocorrência do inseto somente quando a planta tinha frutos. Os mesmos foram coletados

para serem introduzidos na alimentação de alguns indivíduos de *C. runaspis* em laboratório. Notou-se que na presença de vagens de feijão e de tomates cereja, os insetos se alimentavam preferencialmente de frutos da planta onde foram coletados. Não foi possível prosseguir com este alimento durante muito tempo, pela dificuldade de manutenção em laboratório e disponibilidade dos frutos no campo.. Se comparado aos valores de fertilidade observados em outros estudos sobre o gênero, onde valores acima de 80% foram obtidos (Whitmarsh 1917; Javahery 1990), a fertilidade de *C. runaspis* não foi alta (50,47 %).

Levando-se em conta a variação observada, a quantidade média de ovos e posturas por fêmea observada em *C. armigera* foi semelhante ao observado em outras espécies do gênero, No entanto, algumas espécies de *Chinavia* parecem apresentar potencial reprodutivo muito maior (Tabela 2). Isso também pode ser reflexo de uma alimentação adequada em relação aos nutrientes. O mesmo não se pode afirmar sobre os valores observados para *C. runaspis*. Mesmo não apresentando fertilidade tão baixa quanto a de *C. brasicola*, *C. runaspis* apresentou número médio de ovos e posturas por fêmea (Tabela 3), porém apresentou média de ovos por postura semelhante à observada para outras espécies do gênero. Por sua vez, *C. brasicola* apresentou média de posturas por fêmea semelhantes às outras espécies de *Chinavia* e média de ovos por fêmea semelhante ao que foi observado em *C. impicticornis* e *C. marginata*.

Espécies de *Chinavia* submetidas a condições similares de laboratório e recursos alimentares apresentam desempenhos semelhantes. As espécies estudadas levaram, em média, entre 39 e 52 dias para atingir o estágio adulto (Matesco *et al.* 2007, 2008, 2009). O tempo médio de desenvolvimento de ovo a adulto observado para *C. armigera*, *C. brasicola* e *C. runaspis* ficou dentro deste intervalo observado para o gênero (Fig. 5), apesar da deficiência nutricional de *C. brasicola*.

Em relação aos resultados obtidos neste estudo, a longevidade de *C. armigera*, *C. brasicola* e *C. runaspis* está dentro do esperado para *Chinavia*, pois os dados obtidos não são muito diferentes daqueles que foram observados em estudos para outras espécies do gênero (Whitmarsh 1917; Simmons & Yeargan 1988; Brailovsky *et al.* 1992; Hallman *et al.* 1992; LaPorta & Avalos 1993, 1996; Schwertner 2001; Matesco *et al.* 2003, 2007, 2008, 2009). Em fêmeas que se reproduzem há uma redução na longevidade. A causa aparente dessa redução é o estresse causado pela reprodução (Panizzi & Parra 2009). Além disso, pelo fato de desviar nutrientes e pela energia de manutenção requerida da fêmea, a produção de ovos pode reduzir o tempo de vida (Slansky Junior 1980).

As razões sexuais observadas aproximam-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, Matesco 2007, 2008, 2009).

REFERÊNCIAS

- Avalos, D.S. & LaPorta, N.C. (1996) Biología de *Acrosternum bellum* Rolston, 1983 (Hemiptera, Pentatomidae). *Agriscientia*, 13, 25-30.
- Botton, M., Martins, J.F.S., Loeck, A.E. & Rosenthal, M.d'Á. (1996) Biología de *Tibraca limbativentris* Stål sobre plantas de arroz. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 25, 21-32.
- Brailovsky, H., Cervantes, L. & Mayorga, C. (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 pp. (Publicaciones Especiales No. 8).
- Bundy, C. S. & McPherson, R. M. (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.
- Chapman, R.F. (1998) *The insects: structure and function*. Elsevier, Nova York, 819 pp.
- Costa, C., Ide, S. & Simonka, C.E. (2006) *Insetos imaturos. metamorfose e identificação*. Holos, Ribeirão Preto, 249 pp.
- DeCoursey, R.M. & Esselbaugh, C.O. (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.
- Grimaldi, D. & Engels M.S. (2005) *Evolution of the insects*. Cambridge University Press, Cambridge, 772 pp.
- 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.
- LaPorta, N.C. & Avalos, D.S. (1993) Aspectos biológicos de *Acrosternum apicicorne* (Spinola, 1862) (Hemiptera, Pentatomidae). *Agriscientia* 10, 45–49.
- Martins, F.S. & Campos, L.A. (2006) Morfologia e biologia dos imaturos de *Euschistus hansii* (Hemiptera, Heteroptera, Pentatomidae). *Iheringia, série Zoologia*, 96, 213–218.
- Matesco, V.C., Fortes, N.D.F. & Grazia, J. (2003) Imaturos de pentatomídeos (Hemiptera, Heteroptera): morfologia e biologia de *Acrosternum obstinatum*. *Iheringia Série*

- Zoologia*, 93, 81–88.
- Matesco, V.C., Schwertner, C.F. & J. Grazia. (2006) Descrição dos estágios imaturos de *Chinavia erythrocnemis* (Berg) (Hemiptera, Pentatomidae). *Neotropical Entomology*, 35, 483–488.
- Matesco, V.C., Schwertner, C.F., Grazia, J. (2007) Descrição dos estágios imaturos e biologia de *Chinavia pengue* (Rolston) (Hemiptera: Pentatomidae). *Revista Brasileira de Entomologia*, 51, 93-100.
- Matesco, V.C., Schwertner, C.F. & Grazia, J. (2008) Immature stages of *Chinavia musiva* (Berg, 1878): a unique pattern in the morphology of *Chinavia* Orian, 1965 (Hemiptera, Pentatomidae). *Journal of Natural History*, 42, 1749-1763.
- Matesco, V.C., Schwertner, C.F., Grazia, J. (2009) Morphology of the immatures and biology of *Chinavia longicorialis* (Breddin) (Hemiptera: Pentatomidae). *Neotropical Entomology*, 38, 74-82.
- Mau, R.F.L. & Mitchell, W.C. (1978) Development and reproduction of the oriental stink bug, *Plautia stali* (Hemiptera: Pentatomidae). *Annals of the Entomological Society of America*, 71, 756-757.
- 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., McPherson, J.E., James, D.J., Javahery, M. & McPherson, R.M. (2000) Stink bugs (Pentatomidae), p. 421–474. In: C. W. Schaefer & A. R. Panizzi (Eds). *Heteroptera of economic importance*. CRC Press, Boca Raton, 828 pp. 421–474.
- Panizzi, A.R. & Parra, J.R.P. (2009) *Bioecologia e nutrição de insetos*. Embrapa, Brasília, 1164 pp.
- Schwertner, C.F. (2001) *Efeito das plantas hospedeiras conhecidas ou em potencial sobre características ecológicas e morfológicas de Acrosternum impicticorne (Stål) e A. ubicum Rolston (Heteroptera: Pentatomidae)*. Dissertação de Mestrado UENF, Campos dos Goytacazes, 81 pp.
- Schwertner, C.F., Albuquerque, G.S. & Grazia, J. (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. & Grazia, J. (2007) O gênero *Chinavia* Orian (Hemiptera, Pentatomidae, Pentatominae) no Brasil, com chave pictórica para os adultos. *Revista Brasileira de Entomologia*, 51, 416-435.
- Slansky, F.J. & Scriber, J.M. (1985) Food consumption and utilization. In: Kerkut, G.A.,

Gilbert, L.I.(Ed.). *Comprehensive insect physiology, biochemistry and pharmacology*. Pergamon, Oxford, 9, 87-163.

Whitmarsh, R.D. (1917) The green soldier bug. *Ohio Agricultural Experiment Station Bulletin*, 310, 519–552.

Tabela 1. Tempo médio de duração do estágio de ovo e dos instares ninfais de *Chinavia* mantidos em condições de laboratório (BOD $24 \pm 2^\circ$ C, $50 \pm 20\%$ UR, 12 horas).

	<i>C. armigera</i>	<i>C. brassicola</i>	<i>C. runaspis</i>
Ovo	$7,10 \pm 1,05$	$6,67 \pm 1,22$	$9,80 \pm 2,77$
1° instar	$3,57 \pm 0,63$	$4,81 \pm 1,25$	$8,20 \pm 3,56$
2° instar	$8,66 \pm 2,44$	$8,04 \pm 2,08$	$7,09 \pm 1,25$
3° instar	$6,75 \pm 1,49$	$8,26 \pm 1,83$	$8,14 \pm 1,68$
4° instar	$5,90 \pm 1,02$	$7,8 \pm 2,45$	$8,86 \pm 1,67$
5° instar	$7,65 \pm 1,71$	$8,7 \pm 1,79$	$8,52 \pm 4,82$
Ovo – adulto	$39,51 \pm 3,05$	$43,99 \pm 5,61$	$50,62 \pm 5,35$
1° instar – adulto	$32,41 \pm 3,12$	$37,32 \pm 5,35$	$40,82 \pm 5,95$
2 ° instar – adulto	$28,81 \pm 3,20$	$32,39 \pm 4,63$	$32,62 \pm 5,76$

Tabela 2. Mortalidade média dos estágios imaturos de espécies de *Chinavia* mantidas em condições de laboratório (BOD 24 ± 2 o C, $50 \pm 20\%$ UR, 12 horas).

	<i>C. armigera</i>	<i>C. brassicae</i>	<i>C. runaspis</i>
Ovo	$3,07 \pm 5,61$	$1,56 \pm 1,67$	$1,2 \pm 1,3$
1° ínstar	$0,40 \pm 0,83$	$1,78 \pm 2,77$	$4,2 \pm 3,27$
2° ínstar	$0,53 \pm 1,25$	$0,89 \pm 1,05$	$6,8 \pm 13,59$
3° ínstar	$1,33 \pm 2,29$	$0,33 \pm 0,71$	$4,8 \pm 2,95$
4° ínstar	$0,53 \pm 1,46$	$0,22 \pm 0,44$	$3,8 \pm 2,77$
5° ínstar	$0,67 \pm 1,4$	$0,33 \pm 0,71$	$2,6 \pm 2,3$
Ovo – adulto	$6,53 \pm 6,58$	$4,67 \pm 4,36$	$23,4 \pm 22,58$
1° ínstar – adulto	$4,27 \pm 3,56$	$3,22 \pm 4,09$	$22 \pm 21,51$
2° ínstar – adulto	$3,53 \pm 3,2$	$1,89 \pm 1,36$	$13,4 \pm 9,66$

Tabela 3. Fecundidade observada em diferentes espécies de *Chinavia* sob condições de laboratório (BOD, 24 ± 2o C, 50 ± 20% UR, 12 horas).

Espécie	Posturas/♀	Ovos/♀	Ovos/Postura
<i>C. apicicornis</i>	5,4 ± 3,6	115,6 ± 67,6	19,4 ± 8,5
<i>C. armigera</i>	7,16 ± 2,17	154,33 ± 39	22,54 ± 4,63
<i>C. brasicola</i>	5,92 ± 5,62	71,91 ± 84,67	11,14 ± 3,14
<i>C. impicticornis</i>	5,70 ± 1,04	70,40 ± 20,94	12,97 ± 2,53
<i>C. longicorialis</i>	5,8 ± 3,86	103,8 ± 91,78	17,7 ± 7,38
<i>C. marginata</i>	7,5 ± 0,4	96,2 ± 9,72	12,8 ¹
<i>C. musiva</i>	- ²	- ²	28,3 ± 11,73
<i>C. nigrodorsata</i>	6,9 ± 4,4	100,8 ± 62,6	13,9 ± 4,7
<i>C. obstinata</i>	- ²	- ²	13,2 ± 3,51
<i>C. pengue</i>	15,9 ± 4,18	218,8 ± 48,60	14 ¹
<i>C. runaspis</i>	2,70 ± 1,16	38,10 ± 23,69	13,98 ± 6,57
<i>C. ubica</i>	6,09 ± 0,24	139,40 ± 23,12	22,98 ± 4,45

¹ Desvio padrão não informado ² Dados não informados



Fig.1 Criação dos *C. brassicola* em Câmara Climatizada (BOD, $24 \pm 2^\circ \text{C}$, $50 \pm 20\% \text{ UR}$, 12 horas)



Fig.2. *Chinavia armigera* (Stål). – fêmea. Foto: Cristiano Schwertner.



Fig.3 Adulto de *Chinavia brassicola* (Rolston) - macho. Foto: Cristiano Schwertner.



Fig.4. Adulto de *Chinavia runaspis* (Dallas) - macho. Foto: Cristiano Schwertner.

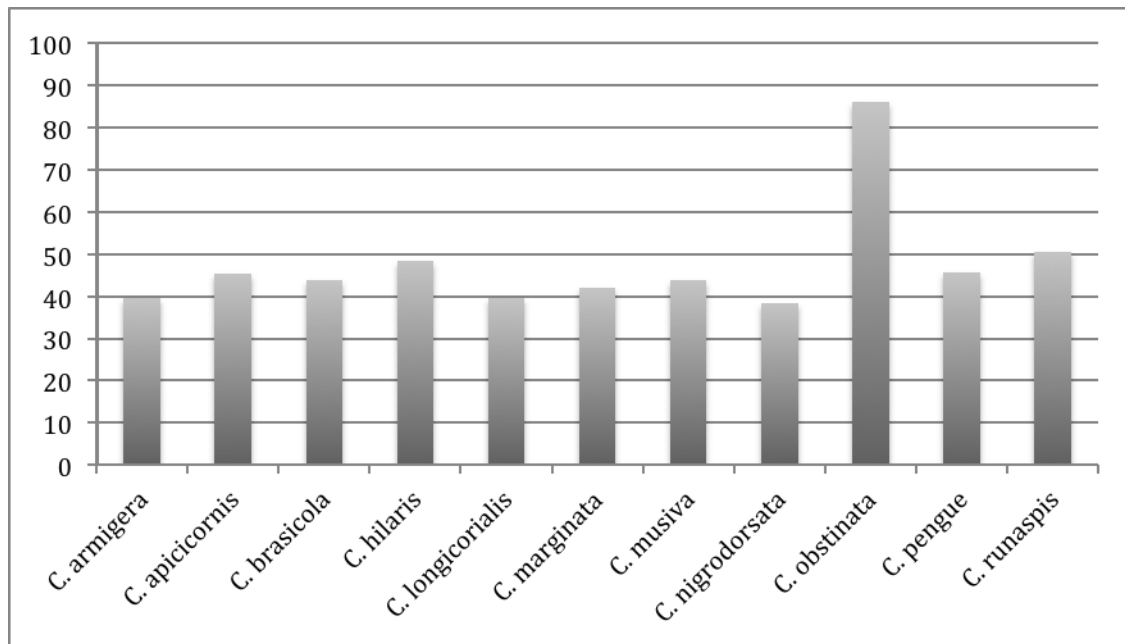


Fig.5 Tempo médio de desenvolvimento dos imaturos de *Chinavia* spp.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve por objetivo final contribuir com o conhecimento da morfologia dos imaturos e biologia das espécies de *Chinavia* com registro para o Rio Grande do Sul, fornecendo dados inéditos sobre morfologia, biologia e novas plantas hospedeiras. Informações sobre os estágios imaturos são importantes em vários aspectos, tais como ecologia, fisiologia e economia, uma vez que várias espécies do gênero são consideradas pragas em potencial por estarem associadas a diversas culturas. Além disso, estudos neste sentido podem ampliar o conhecimento sobre o gênero e contribuir com informações para classificação e compreensão da evolução do grupo.

As informações morfológicas dos ovos das quatro espécies estudadas confirmam os resultados obtidos para a maioria das espécies do gênero (Matesco *et al.* 2009). O reconhecimento deste táxon é possível já no estágio de ovo. As mesmas características presentes nos ovos de outras espécies de *Chinavia* foram observadas em ovos de *C. aseada*, *C. armigera*, *C. brassicola* e *C. runaspis*: ovo em forma de barril, coloração castanha, esculturação do cório reticulada e processos aero-micropilares clavados. Os valores de largura média, comprimento médio e quantidade média de processos aero-micropilares foram semelhantes com valores obtidos em outras espécies congêneras.

Através da comparação do padrão de coloração e distribuição de manchas das ninfas de espécies do gênero é possível levantar caracteres que permitem que a identificação a nível específico seja realizada precocemente, com a elaboração de chaves dicotômicas para identificação de espécies já no estágio imaturo. A exemplo das espécies que tiveram sua morfologia estudada até então, *C. aseada*, *C. armigera*, *C. brassicola* e *C. runaspis* também puderam ser reconhecidas precocemente com base nas características de suas manchas dorsais. Por utilizar ninhos de pássaros como sítio de hibernação, *C. musiva* apresenta um padrão único na morfologia dos ovos e coloração em todos os instares ninfais (Matesco *et al.* 2008).

Conforme estudos realizados anteriormente, a coloração das ninfas e aspectos como fecundidade, fertilidade e tempo de desenvolvimento podem variar conforme o tipo de alimento e sua qualidade nutricional. Outros estudos testando diferentes alimentos e até mesmo uma dieta artificial auxiliariam em um maior conhecimento sobre o impacto da nutrição no desenvolvimento e fisiologia do grupo.

O grupo ainda carece de informações sobre a morfologia de seus imaturos e os seus aspectos biológicos, considerando que apenas 20% das espécies conhecidas tem os seus imaturos estudados. Portanto, se faz necessário que haja o contínuo esforço de aumentar o conhecimento sobre o gênero, pois além da importância de se conhecer e compreender a evolução do grupo, o gênero *Chinavia* pode ser um bom modelo experimental para outros estudos, como por exemplo, ecologia, hábitos alimentares, nutrição, evolução e biogeografia.