

GABRIELY KÖERICH SOUZA

**MORFOLOGIA DE OVOS, GLÂNDULAS SALIVARES E SISTEMAS
DIGESTIVO E REPRODUTOR DE *Thaumastocoris peregrinus* (HEMIPTERA:
THAUMASTOCORIDAE)**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Entomologia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

**VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
2012**

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV

T

S729m
2012

Souza, Gabriely Köerich, 1986-
Morfologia de ovos, glândulas salivares e sistemas digestivo
e reprodutor de *Thaumastocoris peregrinus*
(Hemiptera: Thaumastocoridae) / Gabriely Köerich Souza.
- Viçosa, MG, 2012.
x, 47f. : il. ; (algumas col.) ; 29cm.

Orientador: José Cola Zanuncio
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.
Referências bibliográficas: f. 26-41

1. *Thaumastocoris peregrinus*. 2. Thaumastocoridae.
3. *Thaumastocoris peregrinus* - Morfologia. 4. Aparelho digestivo. 5. Aparelho genital. 6. Filogenia. 7. Pragas.
8. Eucalipto. I. Universidade Federal de Viçosa. II. Título.

CDD 22. ed. 595.754

GABRIELY KÖERICH SOUZA

**MORFOLOGIA DE OVOS, GLÂNDULAS SALIVARES E SISTEMAS
DIGESTIVO E REPRODUTOR DE *Thaumastocoris peregrinus* (HEMIPTERA:
THAUMASTOCORIDAE)**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Entomologia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 26 de julho de 2012

Marcus Alvarenga Soares

Eugenio Eduardo de Oliveira

José Cola Zanuncio
(Orientador)

Aos meus pais, Hélder e Tânia, à minha
irmã, Jullyany, e ao meu noivo, Tiago.
Nada disso teria sido possível sem o amor,
apoio e dedicação de vocês.

AGRADECIMENTOS

À Deus, fonte da vida e da sabedoria, por ter-me concedido gratuitamente e na medida certa, ambas.

À Universidade Federal de Viçosa e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela oportunidade de realização do curso.

Aos Professores José Cola Zanuncio, José Eduardo Serrão, Germano Leão Demolin Leite e a Pesquisadora Teresinha Vinha Zanuncio pela disponibilidade, incentivo, sugestões e, principalmente, pela dedicação para que esta pesquisa fosse concluída.

À Empresa V&M Florestal, representada pelos funcionários Bianca, Izabelle e Walter, pelo apoio a minha pesquisa.

Aos meus pais, Hélder Souza e Tânia Maria Köerich Souza, pelo amor, carinho e paciência quando mais precisei e pelos ensinamentos.

À minha irmã, Jullyany Köerich Souza, e demais familiares, pelo companheirismo, apoio e por compreenderem a minha ausência.

Ao meu noivo e inseparável companheiro, Tiago Georg Pikart, pelo amor, pelo apoio na busca dos meus sonhos e objetivos e por tão amavelmente compreender as minhas ausências.

Aos colegas do Laboratório de Controle Biológico de Insetos e do Laboratório de Ultra-estrutura Celular, pelo auxílio nos experimentos e pelo companheirismo.

Aos companheiros do Programa de Pós-graduação em Entomologia, pela convivência agradável e pelas amizades conquistadas.

Aos funcionários do Insetário e do Laboratório de Controle Biológico de Insetos da UFV, Antônio, Manuel e Moacir, pela amizade, bom humor e dedicação.

A todos que torceram e colaboraram comigo.

BIOGRAFIA

Gabriely Köerich Souza, filha de Hélder Souza e Tânia Maria Köerich Souza, nasceu no dia 26 de março de 1986, na cidade de Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.

Iniciou a graduação em Engenharia Florestal em fevereiro de 2005, no Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina (CAV/UDESC) em Lages, Santa Catarina, concluindo-a em dezembro de 2009.

Durante a graduação foi bolsista voluntária de Iniciação Científica na área de Sementes Florestais de agosto de 2007 a fevereiro de 2009. Além disso, desenvolveu estágio extracurricular na Fundação Municipal do Meio Ambiente de Florianópolis (FLORAM) na área de análise de projetos ambientais e fiscalização ambiental de dezembro de 2008 a fevereiro de 2009.

Em agosto de 2010, iniciou o Mestrado no Programa de Pós-graduação em Entomologia no Departamento de Entomologia da Universidade Federal de Viçosa (UFV) em Viçosa, Minas Gerais, sob orientação do Professor José Cola Zanuncio, defendendo a dissertação em julho de 2012.

SUMÁRIO

RESUMO	vii
ABSTRACT	ix
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 <i>Thaumastocoris peregrinus</i>	3
2.1.1 Taxonomia e morfologia	3
2.1.2 Biologia, danos e espécies hospedeiras.....	5
2.1.3 Distribuição geográfica	8
2.1.4 Ocorrência e monitoramento	9
2.1.5 Métodos de controle.....	10
Controle Químico	11
Controle Biológico.....	11
Resistência de plantas	12
2.2 Sistema digestivo	12
2.3 Sistema reprodutor	12
2.4 Morfologia dos ovos	13
3 OBJETIVOS.....	14
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	14
4.1 Obtenção dos insetos.....	14
4.2 Histologia das glândulas salivares e dos aparelhos digestivo e reprodutor.....	14
4.3 Morfologia e morfometria dos ovos	15

5 RESULTADOS	15
5.1 Histologia das glândulas salivares e dos aparelhos digestivo e reprodutor.....	15
5.2 Morfologia e morfometria dos ovos	18
6 DISCUSSÃO.....	19
6.1 Histologia das glândulas salivares e dos aparelhos digestivo e reprodutor.....	19
6.2 Morfologia e morfometria dos ovos	22
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	24
8 CONCLUSÕES	25
9 REFERÊNCIAS	26

RESUMO

SOUZA, Gabriely Köerich, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, julho de 2012. **Morfologia de ovos, glândulas salivares e sistemas digestivo e reprodutor de *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae).** Orientador: José Cola Zanuncio. Coorientadores: Germano Leão Demolin Leite, José Eduardo Serrão e Teresinha Vinha Zanuncio.

O percevejo bronzeado *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero & Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae) é praga de espécies de *Corymbia* e *Eucalyptus* e não existem estratégias eficientes para seu controle em plantios comerciais. Dados biológicos de insetos da família Thaumastocoridae são escassos, sendo, principalmente, com espécies da subfamília Xylastodorinae. Estudos morfológicos dos ovos e sistemas digestivo e reprodutor podem fornecer informações para o controle de *T. peregrinus*. Este estudo descreveu a morfologia dos ovos, das glândulas salivares, do canal alimentar e dos sistemas reprodutores de machos e fêmeas de *T. peregrinus*. Trinta fêmeas e quinze machos de *T. peregrinus* com diferentes idades foram obtidos de criação massal em sala climatizada à temperatura de $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$, $70 \pm 10\%$ de UR e fotofase de 12 horas e preparados para análise em microscópio de luz. Ovos de *T. peregrinus* foram obtidos da criação massal, metalizados com ouro e analisados em microscópio eletrônico de varredura. *Thaumastocoris peregrinus* possui um par de glândulas salivares principais bilobadas entre os segmentos do meso e metatórax. As paredes dos lóbulos são formadas por uma camada simples de células cúbicas sendo algumas binucleadas. Cada glândula possui um ducto principal formado por uma camada simples de células achatadas. O canal alimentar de *T. peregrinus* é formado por uma faringe curta seguida por um esôfago longo e fino terminando em um proventrículo simples e uma válvula estomodeal curta. O intestino médio de *T. peregrinus* é composto por uma região anterior dilatada e sem cecos gástricos, uma região mediana longa e estreita e outra posterior curta e dilatada. O intestino posterior é composto por uma região de transição com o intestino médio onde ocorre a inserção de dois pares de

túbulos de Malpighi, um curto íleo e um reto com parede epitelial com grande quantidade de dobras, cutícula espessa e células achatadas. O sistema reprodutor masculino de *T. peregrinus* é formado por um par de testículos com três folículos grandes e globulares isolados por uma bainha peritoneal e dois pares de glândulas acessórias mesadênias tubulares e bem desenvolvidas. O sistema reprodutor feminino de *T. peregrinus* é formado por um par de ovários com dois ovariólos cada do tipo meroístico telotrófico. Os ovariólos abrem-se em dois ovidutos laterais longos que se unem em um oviduto comum curto. O oviduto comum termina em uma *bursa copulatrix* ampla e com diversas dobras e ambos são revestidos por uma cutícula espessa. Ovos com embriões nos estágios de anatrepsis, catatrepsis e após o fechamento dorsal foram observados no trato reprodutivo de fêmeas de *T. peregrinus*. A forma dos ovos de *T. peregrinus* é oval e achatada dorso-ventralmente com forte depressão no centro e coloração preta. O cório do ovo é dividido em exocório, endocório, camada de ar e camada coriônica interna. A superfície externa do exocório apresentou depressões pouco profundas e alongadas ou com formato mais circular na região posterior do ovo sem perfurações ou poros. A abertura opercular é localizada lateralmente no ovo de *T. peregrinus* com a região do colo apresentando em torno de 27 projeções circulares côncavas que parecem ser aeromicropilas, borda corial reduzida e, internamente, uma faixa de vedação estreita. O opérculo é elíptico e achatado e apresenta textura semelhante ao restante do cório, exceto pela textura lisa da região mais externa. *Thaumastocoris peregrinus* possui sistemas digestivos e reprodutor semelhantes a outras espécies de Thaumastocoridae, mas as características externas dos ovos diferiram das demais espécies dessa família. Estudos de um maior número de espécies poderão contribuir para o conhecimento e importância das estruturas avaliadas para identificações em nível de subfamília, gênero ou espécie e se compreender as relações filogenéticas de Thaumastocoridae.

ABSTRACT

SOUZA, Gabriely Köerich, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, July, 2012. **Morphology of eggs, salivar glands and digestive and reproductive systems of *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae).** Adviser: José Cola Zanuncio. Co-Advisers: Germano Leão Demolin Leite, José Eduardo Serrão and Teresinha Vinha Zanuncio.

The bronze bug *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero & Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae) is a pest of *Corymbia* and *Eucalyptus* species and there are no effective strategies for its control in commercial plantations. Biological data of insects of the family Thaumastocoridae are scarce, mainly with species of the subfamily Xylastodorinae. Morphological studies of eggs and digestive and reproductive systems can provide important information to control *T. peregrinus*. This study described the morphology of eggs, salivary glands, alimentary canal and reproductive systems of males and females *T. peregrinus*. Thirty females and fifteen males of *T. peregrinus* with different ages were obtained from a mass rearing facility in a room with temperature at $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$, $70 \pm 10\%$ RH and 12 h photophase and prepared for analysis in a light microscopy. Eggs of *T. peregrinus* were obtained from the mass rearing facility, coated with gold and analyzed in a scanning electron microscope. *Thaumastocoris peregrinus* has a pair of bilobed principal salivary glands located between the segments of the meso- and metathorax. The wall of the lobes is formed by a single layer of cubic cells with some of them binucleate. Each gland has a main duct formed by a single layer of flattened cells. The alimentary canal of *T. peregrinus* has a short faringe followed by a long and thin esophagus that ends in a simple proventriculus and a short estomodeal valve. The midgut of *T. peregrinus* comprises an anterior dilated region without gastric caecae, a long and narrow middle region and a short and dilated posterior one. The hindgut is composed by a transition region with the midgut where the insertion of two pairs of Malpighian tubules occurs, a short ileum and a rectum with a folded epithelial wall, thick cuticle and flattened cells. The male reproductive system of *T. peregrinus* is

formed by a pair of testis with three large and globular follicles isolated by a peritoneal sheath and two pairs of tubular mesadenian accessory glands well developed. The female reproductive system of *T. peregrinus* is formed by a pair of ovaries with two meristic telotrophic ovarioles each. The ovarioles open into two long lateral oviducts that join into a short common oviduct. The common oviduct ends in a large *bursa copulatrix* with many folds and both are lined by a thick cuticle. Eggs with embryos at the stages of anatrepsis, katatrepsis and also after the dorsal closure were observed in the reproductive tract of *T. Peregrinus* females. Eggs of *T. peregrinus* are oval-shaped and flattened dorso-ventrally with a strong depression in the center and black colored. The chorion of the egg is divided into exochorion, endochorion, air layer and an inner chorionic layer. The outer surface of the exochorion lacks perforations or pores and showed shallow and elongated depressions that were more circular in the posterior region of the egg. The opercular opening is located laterally in the eggs of *T. peregrinus* with the neck region showing around 27 circular and concave projections that appear to be aeromicropyles, reduced chorionic rim and a narrow sealing bar internally. The operculum is elliptical and flattened and has the same texture as the rest of the corium, except for the smooth texture of the outer opercular region. *Thaumastocoris peregrinus* has digestive and reproductive systems similar to other species of Thaumastocoridae, but the external characteristics of the eggs of this species differ from others of the same family. Studies of a larger number of species can contribute to the knowledge and importance of the structures evaluated for identifications at the level of subfamily, genus or species and to understand the phylogenetic relationships of Thaumastocoridae.

1 INTRODUÇÃO

Os gêneros *Angophora*, *Corymbia* e *Eucalyptus* (anteriormente classificados no gênero *Eucalyptus*) somam mais de 700 espécies nativas da Austrália, Indonésia, Filipinas e Nova Guiné (Chippendale, 1988). Espécies de eucalipto são plantadas no Mediterrâneo, sul da África, América do Sul e na Ásia como fonte de fibra de celulose (Paine et al., 2011). *Eucalyptus* tem sido, também, plantado como árvore ornamental (Doughty, 2000) e para produção de folhagem ornamental (Dahlsten et al., 1998) na América do Norte. Mesmo na Austrália, a importância das plantações de eucalipto tem aumentado devido a restrições no uso de florestas nativas.

Plantações de eucalipto podem favorecer insetos da Austrália que passaram a colonizar novos ambientes. A maioria destas introduções é recente e com padrões pouco uniformes. Algumas espécies colonizaram, praticamente, todas as regiões com plantios de *Eucalyptus*, mas outras não se estabeleceram com sucesso em mais de um continente (Paine et al., 2011). Além disso, apesar do grande número de insetos que migraram para o *Eucalyptus* no Hemisfério Sul e Ásia, poucos têm sido detectados em outras partes do mundo, incluindo Austrália (Paine et al., 2011).

O cultivo de espécies florestais exóticas é importante para o suprimento de madeira e diminuição do corte das florestas nativas do Brasil (Fonseca & Diehl, 2004). Plantios comerciais de eucalipto são fontes de fibra e madeira em muitas partes do mundo (Turnbull, 1999) e a eucaliptocultura brasileira é uma das mais produtivas, avançadas e competitivas (Severo & Tomaselli, 2000). Surto de insetos-praga podem ocorrer em monocultivos dessa planta (Bragança et al., 1998) e, no Brasil, isto pode ser agravado pelo uso de clones (Laranjeiro, 1994).

A entomofauna associada às plantações de *Eucalyptus* no Brasil é rica em espécies nativas (Zanuncio et al., 2005) e, desde a década de 1960, passaram a se adaptar e causar danos (Zanuncio et al., 2005). Espécies de Hymenoptera (Moraes et al.,

2002; Zanuncio et al., 2002), Lepidoptera (Zanuncio et al., 1993; Zanuncio et al., 2001), Isoptera (Moraes et al., 2002; Amaral-Castro et al., 2004) e Coleoptera (Morales et al., 2000) estão entre os principais grupos de insetos com importância florestal. No entanto, pragas exóticas como *Gonipterus scutellatus* Gyllenhal (Coleoptera: Curculionidae), *Glycaspis brimblecombei* Moore (Hemiptera: Psyllidae), *Leptocybe invasa* Fisher & LaSalle (Hymenoptera: Eulophidae) e *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero & Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae) ameaçam a produtividade desse recurso (Wingfield et al., 2008).

O percevejo bronzeado *T. peregrinus* ocorre em espécies de *Corymbia* e *Eucalyptus* e causa danos em plantios comerciais em países como África do Sul, Argentina, Austrália, Brasil, Itália, Maláui, Nova Zelândia, Quênia, Uruguai e Zimbábue (Carpintero & Dellapé, 2006; Martínez & Bianchi, 2010; Nadel et al., 2010; Mutitu et al., 2011; Laudonia & Sasso, 2012; Sopow et al. 2012).

Thaumastocoris peregrinus começou a ter importância em 2002, quando infestou plantas de *Eucalyptus* em área urbana de Sydney (Noack & Rose, 2007) e, desde então, disseminou-se por diversos continentes. Este inseto foi detectado no Brasil nos estados do Rio Grande do Sul e São Paulo em maio e junho de 2008, respectivamente, e, à seguir, nos estados do Espírito Santo, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro e Santa Catarina (Barbosa et al., 2010; Wilcken et al., 2010; Savaris et al., 2011).

A reprodução rápida de *T. peregrinus* facilita a colonização de novas áreas e, com altas infestações, causa queda das folhas e, mesmo, a morte de plantas (Jacobs & Naser, 2005). Como é uma praga recente, não existem estratégias eficientes para seu controle em plantios comerciais.

Dados biológicos de insetos da família Thaumastocoridae são escassos (Cassis et al, 1999) e a maior parte dos estudos são com espécies da subfamília Xylastodorinae na

América do Sul devido a sua importância como insetos-praga de plantas da família Arecaceae (Noack & Rose, 2007). Além disso, estudos morfológicos dos sistemas digestivo e reprodutor e dos ovos podem fornecer informações importantes para o controle de *T. peregrinus*.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 *Thaumastocoris peregrinus*

2.1.1 Taxonomia e morfologia

Thaumastocoridae é uma família de percevejos fitófagos com características sinapomórficas de corpo achatado, placas mandibulares anteriormente prolongadas e genitália do macho assimétrica (Schuh & Slater, 1995). Três subfamílias com distribuição geográfica e especificidade de hospedeiros altamente especializadas são conhecidas: Thaicatorinae Kormilev, Thaumastocorinae Kirkaldy e Xylastodorinae Barber (Noack et al., 2011). Thaumastocorinae possui 23 espécies de quatro gêneros: *Baclozygum* Bergroth (Tasmânia e Austrália), *Onymocoris* Drake & Slater (Austrália), *Thaumastocoris* Kirkaldy (Austrália) e *Wechina* Drake & Slater (sul da Índia) (Cassis & Gross, 1995; Cassis et al., 1999; Carpintero & Dellapé, 2006; Noack et al., 2011). Insetos dessa subfamília se alimentam de dicotiledôneas como espécies de *Acacia* (Fabaceae), *Banksia* (Proteaceae) e *Elaeocarpus* (Elaeocarpaceae) e *Eucalyptus* (Myrtaceae) (Jacobs & Naser, 2005; Carpintero & Dellapé, 2006).

Xylastodorinae compreende o gênero monotípico *Xylastodoris* Barber (encontrado em Cuba e Flórida) e *Discocoris* Kormilev (relatado na América do Sul), com cinco espécies vivas e uma fóssil (van Doesburg et al., 2010). Inclui, também, *Proxylastodoris* Heiss & Popov, com uma espécie fóssil e uma viva na Nova Caledônia e o gênero fóssil *Paleodoris* Poinar & Santiago-Blay (van Doesburg et al., 2010). Insetos desta subfamília se alimentam, exclusivamente, de palmeiras (Jacobs & Naser,

2005; Carpintero & Dellapé, 2006).

Thaicorinae é uma subfamília monogenérica e monotípica com o gênero *Thaicoris* Kormilev na Tailândia e Java (Kormilev, 1969; Heiss & Popov, 2002). Essa subfamília havia sido descrita originalmente em Piesmatidae, mas foi transferida para Thaumastocoridae devido a sua proximidade com Xylastodorinae (Heiss & Popov, 2002).

A posição filogenética de Thaumastocoridae é discutida, sendo comumente considerada monofilética e inserida em Cimicomorpha (Drake & Slater, 1957; Schaefer, 1969; Schuh & Slater, 1995), próximo às famílias Cimicidae, Anthocoridae e Nabidae (Kumar, 1964), como grupo-irmão de Tingidae (Kerzhner, 1981) ou ainda Miridae + Tingidae (Schuh & Stys, 1991). Análises filogenéticas, combinando dados morfológicos e moleculares, colocaram em dúvida a monofilia de Thaumastocoridae, demonstrando a associação de Thaumastocorinae com Pentatomorpha e Xylastodorinae com Cimicomorpha (Schuh et al., 2009). A descrição de uma nova espécie de Xylastodorinae (*Proxylastodoris kuscheli* van Doesburg, Cassis & Monteith), em plantas de *Burretiokentia vieillardii* (Arecaceae), fora da região Neotropical (van Doesburg et al., 2010) sugere a existência de um grande número de espécies a serem descritas e que poderão modificar tais relações.

Thaumastocoris foi proposto como gênero monotípico para *Thaumastocoris australicus* Kirkaldy e elevado à subfamília Thaumastocorinae em Lygaeidae Schilling (Kirkaldy, 1908). Posteriormente, Thaumastocorinae foi elevada ao status de família baseado em sua morfologia ímpar (Reuter 1912). Esse gênero tem origem australiana e 14 espécies descritas (Noack et al., 2011). *Thaumastocoris* pode ser reconhecido pelo tamanho reduzido (2–3,5 mm); corpo fortemente achatado e alongado dorsoventralmente; dorso moderadamente reluzente com perfurações setosas relativamente rasas; cabeça larga contendo olhos pedicelados e placas mandibulares

prolongadas; pronoto com constrição mediana; fêmures engrossados; dentes tibiais conspícuos, e fóssula esponjosa alongada (Noack et al., 2011).

Thaumastocoris peregrinus Carpintero & Dellapé, a quinta espécie desse gênero, foi descrita de populações exóticas introduzidas na Argentina (Carpintero & Dellapé, 2006). Relatos da ocorrência de *T. australicus* em Pretória, África do Sul em 2003 (Jacobs & Naser, 2005) e na cidade de Moreno, Argentina em 2005 (Noack & Coviella, 2006) tratavam-se de *T. peregrinus*. Essas espécies são morfologicamente próximas e distinguidas por forte constrição no pronoto e prosterno achatado em *T. peregrinus* (Noack et al., 2011).

Adultos de *T. peregrinus* apresentam, aproximadamente, 3 mm de comprimento; corpo achatado; coloração marrom clara com regiões mais escuras; placas mandibulares fortemente recurvadas anterolateralmente; antenas com quatro segmentos, sendo os apicais mais escuros e machos com genitália assimétrica, geralmente, orientada à esquerda (Carpintero & Dellapé, 2006; Noack et al., 2011).

2.1.2 Biologia, danos e espécies hospedeiras

Os ovos de *T. peregrinus* apresentam coloração preta brilhante quando recém-colocados, tornando-se opacos após a eclosão das ninfas (Soliman et al., 2012); formato oval (0,5 mm de comprimento e 0,2 mm de largura), cório escurado, opérculo arredondado e uma depressão dorso-lateral (Laudonia & Sasso, 2012). O período médio de incubação dos ovos é de seis dias, com viabilidade média de 19,0% à temperatura de 17 a 20°C (Noack & Rose, 2007) e 89,7% a $26 \pm 1^\circ\text{C}$ (Soliman et al., 2012).

Thaumastocoris peregrinus possui cinco estádios com duração total, em laboratório, de 20 dias à temperatura de 17 a 20°C (Noack & Rose, 2007) ou de 14 a 20 dias a $26 \pm 1^\circ\text{C}$ de acordo com a espécie/clone de eucalipto (Soliman et al., 2012). Ninfas de *T. peregrinus* apresentam coloração laranja ou marrom claro com pontuações

negras no tórax e nos primeiros segmentos abdominais (Laudonia & Sasso, 2012), corpo achatado dorso-ventralmente e um par de tecas alares visíveis a partir do quarto estágio, com crescimento durante o quinto estágio (Soliman et al., 2012).

A razão sexual dos adultos de *T. peregrinus* é de, aproximadamente, 1:1 (macho:fêmea), e podem viver, em laboratório, por 40 dias à 17 a 20°C (Noack & Rose, 2007) ou até 78 dias a $26 \pm 1^\circ\text{C}$, com ciclo total de, até, 99 dias (Soliman et al., 2012). Fêmeas podem colocar 75 ovos (Soliman et al., 2012), geralmente, agrupados nas irregularidades de folhas, galhos e na base de troncos das plantas hospedeiras no campo (Jacobs & Nesar, 2005).

Thaumastocaris peregrinus é um inseto sugador tipicamente gregário, com ninfas e adultos de diferentes gerações sobrepondo-se ao longo do ano (Noack & Rose, 2007; Wilcken et al., 2010). A rápida reprodução facilita a colonização de novas áreas e, com altas infestações, causa queda das folhas e, mesmo, a morte de plantas (Jacobs & Nesar, 2005). O sintoma inicial é o prateamento das folhas que passam a tons marrom e vermelho, conferindo às árvores aspecto bronzeado (Jacobs & Nesar, 2005). A alteração da coloração da copa das árvores possibilita a identificação da presença de *T. peregrinus* antes da queda de folhas e morte de plantas.

Thaumastocaris peregrinus se alimenta de folhas maduras dos hospedeiros e as ninfas recém-emergidas iniciam a alimentação na superfície das folhas quase imediatamente após emergirem (Noack et al., 2011). Os tecidos foliares utilizados e os mecanismos que induzem a morte das plantas são, ainda, desconhecidos, mas os sintomas de alimentação de ninfas e adultos de *T. peregrinus* em folhas de eucalipto são semelhantes aos de *Cardiaspina* (Hemiptera: Psyllidae). Estes psílídeos inserem os estiletos em aberturas estomáticas das folhas e degeneram as células do tecido do mesófilo durante a alimentação (Crawford & Wilkens, 1996), assemelhando-se visualmente aos de *T. peregrinus*.

Thaumastocoris apresenta a maior diversidade de plantas hospedeiras em Thaumastocorinae (Cassis et al., 1999) com registros de hospedeiros para 12 das 14 espécies desse gênero (Noack et al., 2011). Myrtaceae é a família botânica com maior número de representantes hospedeiros de *Thaumastocoris*, sendo *T. freemooreae.*, *T. kalaako*, *T. majeri*, *T. nadelii*, *T. ohallorani* associadas ao gênero *Eucalyptus* e *T. safordi* e *T. slateri* a *Corymbia* (Noack et al., 2011). *Thaumastocoris peregrinus* foi registrado em 26 espécies de *Corymbia* e *Eucalyptus* (Tabela 01), com a maior diversidade de hospedeiros desse gênero, devido, principalmente, as informações de monitoramentos dessa espécie em países onde foi introduzida.

Tabela 01 – Plantas hospedeiras de *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae)

Espécie hospedeira	Referência
<i>Corymbia citriodora</i> ssp. <i>citriodora</i>	Noack (2002)
<i>Corymbia henryi</i>	Nadel et al. (2010)
<i>Corymbia maculata</i>	Nadel et al. (2010)
<i>Eucalyptus argophloia</i>	Nadel et al. (2010)
<i>Eucalyptus benthamii</i>	Noack & Coviella (2006)
<i>Eucalyptus botryoides</i>	Jacobs & Naser (2005)
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Noack (2002)
<i>Eucalyptus dorrigoensis</i>	Jacobs & Naser (2005)
<i>Eucalyptus dunnii</i>	Bouvet & Vaccaro (2007)
<i>Eucalyptus globulus</i> ssp. <i>bicostata</i>	Noack (2002)
<i>Eucalyptus globulus</i> ssp. <i>globulus</i>	Noack (2002)
<i>Eucalyptus globulus</i> ssp. <i>maidenii</i>	Noack (2002)
<i>Eucalyptus grandis</i>	Jacobs & Naser (2005)

<i>Eucalyptus longirostrata</i>	Nadel et al. (2010)
<i>Eucalyptus macarthurii</i>	Nadel et al. (2010)
<i>Eucalyptus microcorys</i>	Noack & Coviella (2006)
<i>Eucalyptus nicholii</i>	Noack (2002)
<i>Eucalyptus paniculata</i>	Jacobs & Naser (2005)
<i>Eucalyptus pauciflora</i>	Nadel et al. (2010)
<i>Eucalyptus punctata</i>	Noack (2002)
<i>Eucalyptus saligna</i>	Jacobs & Naser (2005)
<i>Eucalyptus scoparia</i>	Noack (2002)
<i>Eucalyptus sideroxylon</i>	Jacobs & Naser (2005)
<i>Eucalyptus smithii</i>	Wood Southern Africa and Timber Times (2007)
<i>Eucalyptus urophylla</i>	Wilcken et al. (2010)
<i>Eucalyptus tereticornis</i>	Noack (2002)
<i>Eucalyptus viminalis</i>	Noack (2002)

2.1.3 Distribuição geográfica

Thaumastocoris peregrinus começou a ter importância a partir de 2002, quando foi detectado pela primeira vez infestando árvores de eucalipto, especialmente *E. scoparia* e *E. nicholii* em arborização urbana de Sidnei, Austrália (Noack & Coviella, 2006). Em abril de 2003, foi detectada em Pretória, África do Sul, principalmente, em plantios comerciais de *E. camaldulensis* (Jacobs & Naser, 2005), chegando ao Zimbábue em 2007, Maláui em 2008 (Carpintero & Dellapé, 2006) e Quênia em 2009 (Mutitu et al., 2011).

Thaumastocoris peregrinus foi detectado em Moreno, Argentina, em novembro de 2005 (Noack & Coviella, 2006) de material da Austrália (Nadel et al., 2010). Em fevereiro de 2008, foi encontrado no Uruguai em *E. globulus*, *E. grandis*, *E.*

camaldulensis e *E. viminalis* (Martínez & Bianchi, 2010). O Programa de Vigilância Florestal do Serviço Agrícola e Pecuário do Chile registrou esse inseto em 2009 (Ide et al., 2011) e, em 2010, se encontrava em focos no Paraguai (Wilcken, C.F. comunicação pessoal).

O percevejo bronzeado foi detectado no Brasil em maio de 2008 na cidade de São Francisco de Assis, Rio Grande do Sul em clone híbrido de *E. grandis* x *E. urophylla*, provavelmente por introdução natural pela fronteira com Argentina e Uruguai (Wilcken et al., 2010). Em junho daquele ano, *T. peregrinus* foi detectado em Jaguariúna, São Paulo em árvores isoladas de *E. camaldulensis*, podendo ser a segunda introdução no país (Wilcken et al., 2010). A sua presença foi detectada no Estado de Minas Gerais em dezembro de 2008 e nos Estados do Paraná (Barbosa et al., 2010), Espírito Santo, Mato Grosso do Sul e Rio de Janeiro em 2009 (Wilcken et al., 2010) e Santa Catarina em 2011 (Savaris et al., 2011).

No Brasil, a dispersão do percevejo bronzeado foi rápida e pode ter sido facilitada pelo transporte de mudas e toras de eucalipto, disseminando-se a partir dos pontos de introdução para os estados vizinhos (Wilcken et al., 2010). Esta situação pode estar se repetindo nos demais países onde *T. peregrinus* foi introduzido.

Após sua rápida disseminação pela África e América do Sul, *T. peregrinus* foi detectado na Itália em 2011 (Laudonia & Sasso, 2012) e Nova Zelândia em 2012 (Sopow et al., 2012).

2.1.4 Ocorrência e monitoramento

Thaumastocoris peregrinus pode se dispersar e colonizar novas áreas, seguindo, principalmente, as rodovias. O monitoramento é essencial para se conhecer sua dinâmica populacional e os níveis de infestação desse inseto durante o ano e se identificar fatores bióticos e abióticos que influenciam sua população. A Argentina e o

Chile possuem programas oficiais de monitoramento e controle do percevejo bronzeado e acompanham essa praga desde sua introdução (Bouvet & Vaccaro, 2007; Ide et al., 2011). No entanto, em outros países onde o percevejo bronzeado está presente seu monitoramento é realizado de forma independente por empresas e pesquisadores, sem legislação ou iniciativa governamentais.

A primeira coleta de *T. peregrinus* foi feita em armadilha Malaise em Moreno, Argentina em 2005 (Noack & Coviella, 2006) e seu monitoramento é realizado com armadilhas adesivas amarelas (12 x 10 cm) no tronco ou entre duas árvores a uma altura de 1,80 m do solo. Além disso, a coleta de ramos em povoamentos infestados por *T. peregrinus* e a contagem do número de ninfas e adultos tem, também, sido realizada.

Thaumastocoris peregrinus apresentou pico máximo populacional em fevereiro no Rio Grande do Sul, Brasil (Garlet et al., 2012) e em Entre Rios, Argentina (Bouvet et al., 2009), mas mostrou maior nível de infestação de agosto a outubro em três diferentes regiões de São Paulo (Serafim et al., 2011). Isto está, possivelmente, relacionada a características climáticas como temperatura e umidade relativa (Garlet et al., 2012). Em Minas Gerais, o percevejo bronzeado não é encontrado no campo de novembro a março, período com maior incidência de chuvas (Fernandes, B.V. comunicação pessoal).

2.1.5 Métodos de controle

Thaumastocoris peregrinus (Hemiptera: Thaumastocoridae) ameaça plantios comerciais de *Eucalyptus* na África, América do Sul e Europa e não existem estratégias efetivas para seu controle. Além disso, sua alta capacidade de danos e reprodução facilitam a colonização de novas áreas. Trabalhos sobre controle são indispensáveis para o manejo integrado de *T. peregrinus*.

Controle Químico

O controle químico é, geralmente, recomendado para surtos populacionais. No entanto, estudos de ingredientes ativos, doses letais e formas de aplicação são necessários para o controle efetivo de *T. peregrinus*, devido a sua capacidade de infestação e ausência de métodos alternativos de controle.

Inseticidas sistêmicos são preferidos para o controle de *T. peregrinus* em áreas urbanas devido às preocupações ambientais (Lawson & Dahlsten, 2003), além da dificuldade de acesso a copa de árvores. O inseticida sistêmico imidacloprido foi testado em árvores de *E. scoparia* em arborização urbana de Sidney, Austrália e doses de 3 a 5 mL/10 cm do diâmetro a altura do peito foram efetivas para o controle de *T. peregrinus* por até dois anos (Noack et al., 2009).

Controle Biológico

O controle químico em plantios florestais é questionável devido a impactos ambientais e custos elevados (Zanuncio et al., 1994), além de ser limitado por certificações florestais. Dessa forma, o controle biológico pela introdução ou melhoramento de populações de predadores, parasitoides e patógenos é importante (Silva, 2000).

Inimigos naturais de *T. peregrinus* incluem o parasitoide de ovos *Cleruchoides noackae* Lin and Huber (Hymenoptera: Mymaridae) (Lin et al., 2007) e o percevejo predador *Supputius cincticeps* Stal (Hemiptera: Pentatomidae) em Santa Catarina, Brasil (Souza et al., 2012). O fungo entomopatogênico *Zoophthora radicans* (Brefeld) Bratko (Entomophthorales: Entomophthoraceae) infecta *T. peregrinus* em plantios de eucalipto no Brasil (Mascarin et al., 2012). Além disso, o predador *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) e isolados de *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin (Ascomycetes: Clavicipitaceae) foram testados em laboratório e com potencial para o

controle do percevejo bronzeado (Barbosa et al., 2010; Lorencetti et al., 2011).

Resistência de plantas

A resistência de plantas pode ser uma alternativa para o manejo de *T. peregrinus* que prefere algumas espécies e híbridos de eucalipto, mas isto precisa ser mais bem estudado.

Espécies e híbridos de eucalipto com maior suscetibilidade ao percevejo bronzeado na África do Sul incluem *E. camaldulensis*, *E. tereticornis*, *E. viminalis* e o híbrido *E. camaldulensis* x *grandis* (Jacobs & Naser, 2005). Além disso, *T. peregrinus* apresentou melhor desenvolvimento em *E. benthamii*, *E. dunnii*, *E. grandis* e *E. urophylla* (Santadino, 2009; Belinovski et al., 2011; Menezes et al., 2011; Soliman et al., 2012).

2.2 Sistema digestivo

Insetos-praga danificam plantas importantes pela saliva, sucção de seiva, danos pelos estiletes ou combinação desses fatores (Habibi et al., 2008). Espécies de Thaumastocoridae causam danos durante sua alimentação, mas a morfologia do canal alimentar e do trato digestivo e sua relação com os hábitos alimentares desses insetos é pouco conhecida (Coll & Guershon, 2002). O trato digestivo de insetos é dividido em intestino anterior, médio e posterior (Snodgrass, 1935) e produz parte das enzimas digestivas e absorve nutrientes (Terra & Ferreira, 1994). O estudo morfológico desse sistema pode fornecer informações para programas de controle de pragas (Zhu et al., 2003).

2.3 Sistema reprodutor

A morfologia interna do sistema reprodutor de Heteroptera foi revisada

(Matsuda, 1976). Ovários de insetos, geralmente, tem número relativamente constante de ovaríolos (Martins & Serrão, 2004a), frequentemente, espécie- ou família-específicos com quatro a sete ovaríolos por ovário (Büning, 1994; Lisboa et al., 2005). Estudos taxonômicos e de sistemática podem envolver características externas e internas dos insetos, principalmente, do aparelho reprodutor, mas os órgãos reprodutores de machos e fêmeas de Thaumastocoridae são pouco estudados (Drake & Slater, 1957; Kumar, 1964). O estudo do sistema reprodutor de insetos tem importância taxonômica e auxilia na determinação do *status* reprodutor de indivíduos ou de uma população e na avaliação do potencial de crescimento de populações de insetos-praga (Esquivel, 2009).

2.4 Morfologia dos ovos

A importância taxonômica e filogenética de estruturas do ovo foi demonstrada em diferentes ordens de insetos (Salkeld, 1983; 1984). Apesar de estudada (Esselbaugh, 1946; Grigorov, 1988; Javahery, 1994; Simiczyjew, 1994; Suludere et al., 1999; Bundy & McPherson, 2000; Candan et al., 2001, 2005a, b; Candan & Suludere, 2003, 2006a, b; Wolf & Reid, 2003, 2004), a morfologia de ovos é pouco conhecida para muitos grupos taxonômicos (Candan et al., 2007).

O estudo de ovos de percevejos pode facilitar a identificação de espécies na fase inicial de desenvolvimento (Matesco et al., 2006) e facilitar estimativas populacionais baseadas em indivíduos imaturos (Caldas et al., 1998). Thaumastocoridae é uma família de insetos fitófagos pequenos (2,0-4,6 mm) com três subfamílias, Thaicatorinae, Thaumastocorinae e Xylastodorinae (Noack et al., 2011). Ovos foram descritos ou representados para espécies dessas subfamílias (Drake & Slater, 1957; Baranowski, 1958; Kumar, 1964; Cobben, 1968; Hill, 1988; Couturier et al., 2002).

3 OBJETIVOS

Descrever as glândulas salivares, o canal alimentar e os sistemas reprodutores de machos e fêmeas e a morfologia externa de ovos do percevejo *T. peregrinus*.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Obtenção dos insetos

Thaumastocoris peregrinus foi criado no Laboratório de Controle Biológico de Insetos da Universidade Federal de Viçosa (UFV) em Viçosa, Minas Gerais, Brasil em sala climatizada à temperatura de $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$, $70 \pm 10\%$ de UR e fotofase de 12 horas. Ovos, ninfas e adultos de *T. peregrinus* foram coletados em plantio de eucalipto da empresa V & M Florestal em Paraopeba, Minas Gerais, Brasil.

Cinquenta indivíduos (ninfas e adultos) de *T. peregrinus* foram acondicionados, em laboratório, por pote plástico (1000 mL) vedado com organza e com folhas de eucalipto fixadas a tubos anestésicos odontológicos com água. Os ovos coletados no campo e aqueles da criação foram separados em placas de Petri (9,0 cm de diâmetro e 1,2 de altura) e, após a eclosão das ninfas, remanejadas para os recipientes de criação. A troca de folhas, reposição de água e limpeza dos potes plásticos foram realizadas a cada 72 horas.

4.2 Histologia das glândulas salivares e dos aparelhos digestivo e reprodutor

Trinta fêmeas e quinze machos de *T. peregrinus* com diferentes idades foram acondicionados em solução fixadora de Zamboni (Stefanini et al., 1967) por 24 horas. À seguir, foram desidratados em série crescente de etanol (70, 80, 90 e 95%) e incluídos em historesina JB-4. Secções com 3 ou 4 μm de espessura foram obtidas em micrótomo, coradas com hematoxilina e eosina e analisadas em microscópio de luz.

4.3 Morfologia e morfometria dos ovos

Os ovos de *T. peregrinus* foram fixados em solução Zamboni (Stefanini et al., 1967) por 24 horas, desidratados em série alcoólica crescente (70, 80, 90, 95 e 100%), transferidos para hexametildisilazane por cinco minutos, secos ao ar, metalizados com ouro e analisados em microscópio eletrônico de varredura LEO VP1430 no Núcleo de Microscopia e Microanálise da UFV. Cinco ovos, logo após a eclosão de ninfas, foram quebrados com pinça e submetidos ao procedimento descrito para visualização de suas características internas.

O comprimento, altura e o diâmetro máximo do ovo (n= 10), maior e menor diâmetro do opérculo (n= 08) (sentidos transversal e longitudinal do ovo, respectivamente), número de processos aeromicropilares (n= 05) e a espessura das camadas externa, interna, camada de ar e camada coriônica interna (n= 10) dos ovos foram obtidos a partir das imagens com MEV com auxílio do programa Image Pro Plus® versão 4.5.0.29 (Media Cybernetics) e os resultados expressos como média \pm desvio padrão.

5 RESULTADOS

5.1 Histologia das glândulas salivares e dos aparelhos digestivo e reprodutor

Thaumastocoris peregrinus possui um par de glândulas salivares principais, entre os segmentos do meso e metatórax, compostas por dois lóbulos, um anterior e outro posterior com cerca de três vezes o tamanho do primeiro. Glândulas acessórias não foram observadas. A parede dos lóbulos é formada por uma camada simples de células cúbicas com citoplasma vacuolizado, núcleos bem desenvolvidos e predomínio de cromatina descondensada, sendo algumas células binucleadas (Figs. 1 e 2). Secreção com aspecto granular e acidófila foi observada no lúmen de ambos os lóbulos das glândulas (Fig. 1). Cada glândula possui um ducto principal que conecta os dois lóbulos

e segue em direção a cabeça do inseto. O ducto é formado por uma camada simples de células achatadas com núcleos com predomínio de cromatina condensada (Fig. 2).

O canal alimentar de *T. peregrinus* possui uma faringe curta seguida por um esôfago longo e fino com parede formada por uma camada simples de células achatadas. O esôfago termina em um proventrículo simples sem a formação de um papo diferenciado e que se invagina para dentro do lúmen do intestino médio através de uma válvula estomodeal curta (Fig. 3).

O intestino médio de *T. peregrinus* é composto por uma região anterior dilatada com aspecto de saco e sem cecos gástricos, uma região mediana longa e estreita e outra posterior curta e dilatada, porém menor que a anterior.

O intestino médio anterior representa a maior porção do intestino médio e possui um epitélio composto por células cúbicas que formam projeções para o interior do lúmen na porção inicial dessa região, com citoplasma vacuolizado e núcleos com cromatina descondensada (Fig. 4). As regiões mediana e posterior do intestino médio caracterizam-se por uma parede epitelial espessa formada por células colunares com citoplasma vacuolizado e núcleos com cromatina descondensada (Figs. 5 e 6).

O intestino posterior de *T. peregrinus* é composto por uma região de transição com o intestino médio onde ocorre a inserção de dois pares de túbulos de Malpighi, um curto íleo e um reto com aspecto de saco e parede epitelial com grande quantidade de dobras, cutícula espessa e células achatadas com núcleo com cromatina condensada (Fig. 7). Os túbulos de Malpighi são formados por uma camada simples de células cúbicas com citoplasma vacuolizado e núcleos com cromatina descondensada (Fig. 8).

O sistema reprodutor masculino de *T. peregrinus* é formado por um par de testículos situados de forma oposta nas laterais do abdome com três folículos grandes e globulares isolados por uma bainha peritoneal. Cada folículo apresentou as seguintes regiões: zona de crescimento, onde as espermatogônias dividem-se e aumentam de

tamanho para formar os espermátocitos; zona de maturação e redução, onde os espermátocitos sofrem meiose para produção das espermátides; e a zona de transformação, na qual as espermátides diferenciam-se em espermatozóides (Fig. 9). Dois pares de glândulas acessórias tubulares e bem desenvolvidas estão associados ao aparelho reprodutor de *T. peregrinus*. As glândulas são formadas por uma epiderme simples de células achatadas ou cúbicas com citoplasma vacuolizado e núcleos com cromatina condensada (Fig. 10). A ausência de cutícula na epiderme das glândulas indica origem mesodérmica, sendo classificadas como mesadênias. As glândulas de cada par estavam preenchidas com secreção amorfa basófila ou acidófila (Fig. 10).

O sistema reprodutor feminino de *T. peregrinus* é composto por um par de ovários com dois ovariolos cada, unidos na porção distal pelo filamento terminal. Os ovariolos de *T. peregrinus* são do tipo meroístico telotrófico, com as regiões do germário e trofário, além de ovócitos em diferentes fases de desenvolvimento conectados ao trofário por cordões nutritivos (Figs. 11 e 12). As células foliculares que circundam os ovócitos são colunares no início da vitelogênese (Fig. 13), tornando-se cúbicas ao final do processo. Os ovariolos abrem-se em dois ovidutos laterais longos, com epitélio formado por células pequenas com núcleo contendo cromatina condensada sendo observada uma secreção granular no interior destes (Fig. 14). Externamente há uma camada de músculo longitudinal (Fig. 14). Os ovidutos laterais se unem em um oviduto comum curto e fortemente circundado por fibras musculares (Fig. 15). O oviduto comum termina em uma *bursa copulatrix* ampla e com diversas dobras e ambos são revestidos por uma cutícula espessa (Fig. 16).

Ovos com embriões em diferentes estágios de desenvolvimento foram observados nos ovidutos laterais de fêmeas mais velhas em: anatrepsis, com o embrião parcialmente mergulhado no vitelo e a coriogênese ainda não concluída (Fig. 17); catatrepsis, com o embrião totalmente exposto na superfície do vitelo e a deposição do

cório finalizada (Fig. 18); e após o fechamento dorsal ter sido completado, sendo observado vitelo dentro do embrião.

5.2 Morfologia e morfometria dos ovos

Fêmeas de *T. peregrinus* ovipositaram, principalmente, em irregularidades do limbo foliar e próximo a nervura principal das folhas ou de posturas de outras fêmeas. Os ovos foram colocados paralelamente à superfície do substrato e fixados por substância ligante.

A forma dos ovos é oval e achatada dorso-ventralmente com forte depressão no centro (Figs. 19 e 20) e coloração preta. Ovos de *T. peregrinus* apresentaram $0,48 \pm 0,02$ mm de comprimento, $0,28 \pm 0,02$ mm de largura e $0,12 \pm 0,01$ mm de altura.

O cório do ovo de *T. peregrinus* é composto por quatro camadas: exocório ($2,53 \pm 0,55$ μm), endocório ($1,44 \pm 0,09$ μm), camada de ar ($0,36 \pm 0,09$ μm) e camada coriônica interna ($0,12 \pm 0,02$ μm) (Fig. 21). A superfície externa do exocório apresentou depressões pouco profundas e alongadas (Fig. 22) ou com formato mais circular na região posterior do ovo (Fig. 19) sem perfurações ou poros. A camada de ar apresentou colunas irregularmente espaçadas do endocório até a camada coriônica interna, formando um espaço perfurado entre as duas camadas sólidas.

A abertura opercular é localizada lateralmente no ovo de *T. peregrinus* (Fig. 20) com a região do colo apresentando $27,2 \pm 2,05$ projeções circulares côncavas que parecem ser aeromicropilas, borda corial reduzida e, internamente, uma faixa de vedação estreita (Fig. 23). O opérculo é elíptico e achatado com diâmetro maior de $0,14 \pm 0,02$ mm e menor de $0,10 \pm 0,01$ mm e mesma textura do restante do cório, exceto pela textura lisa da região mais externa (Fig. 24).

6 DISCUSSÃO

6.1 Histologia das glândulas salivares e dos aparelhos digestivo e reprodutor

O sistema salivar de *T. peregrinus* com um par de glândulas salivares principais com dois lóbulos situados no tórax é semelhante ao de outros Heteroptera (Baptist, 1941; Azevedo et al. 2007; Serrão et al., 2008) como *T. australicus* (Kumar, 1964), exceto pela ausência de glândulas acessórias. Os lóbulos anterior e posterior de Hemiptera sugadores de seiva produzem, respectivamente, o material para formação da bainha salivar e as enzimas salivares (Chapman, 1998) enquanto as glândulas acessórias fornecem água e enzimas diversas para a saliva (Miles, 1960; Miles & Slowiak, 1976; Laurema et al., 1985; Chapman, 1998), além de serem local de multiplicação de vírus (Gildow & Rochow, 1980; Cicero & Brown, 2011). Células das glândulas principais, também, participam no movimento de água da hemolinfa para o interior do lúmen (Chapman, 1998) e a presença de lóbulos posteriores com conteúdo translúcido em *T. peregrinus* poderia ser devido à grande quantidade de água na saliva (Serrão et al., 2008). Glândulas salivares acessórias são comuns em Heteroptera, mas estão ausentes em percevejos fitófagos como *Adparaproba gabrieli* Carvalho e *Platyscytus decempunctatus* (Carvalho) (Hemiptera: Miridae) (Pires et al., 2007; Uceli et al., 2011). Glândulas salivares variam em forma e estrutura nas famílias de Heteroptera (Baptist, 1941) inclusive entre espécies do mesmo gênero (Haridass & Ananthkrishnan, 1981; Serrão et al., 2008), o que explicaria a diferença entre *T. australicus* e *T. peregrinus*.

O sistema digestivo de *T. peregrinus* é formado por um tubo longo com algumas regiões dilatadas (porções anterior e posterior do intestino médio e o intestino posterior) e sem cecos gástricos ou divertículos, semelhante a *T. australicus* (Kumar, 1964) e outros percevejos como *Cemix hemipterus* Fabricius (Hemiptera: Cimicidae) (Azevedo et al., 2009), *Lygus hesperus* Knight (Hemiptera: Miridae) (Habibi et al., 2008) e *P. decempunctatus* (Pires et al., 2007). A morfologia do sistema digestivo de Heteroptera

(Miyamoto, 1961; Goodchild, 1963; Silva et al., 1995; Guedes et al., 2007; Habibi et al., 2008; Serrão et al., 2008; Fialho et al., 2009; 2012), mesmo com grande variação devido aos hábitos alimentares, pode ser classificado em tipos básicos. O intestino de *T. peregrinus* apresenta a menor complexidade da ordem Hemiptera, classificado como do tipo Lygus (Yanai & Iga, 1956; Miyamoto, 1961) ou cimicomorfo (Goodchild, 1966) devido a divisão do intestino médio em três câmaras distintas e ausência de cecos gástricos. As três regiões do intestino médio de *T. peregrinus* assemelham-se morfológicamente aquelas de *Brontocoris tabidus* (Signoret) (Hemiptera: Pentatomidae) (Fialho et al., 2009), *L. hesperus* (Habibi et al., 2008) e *Rhodnius prolixus* Stål (Hemiptera: Reduviidae) (Terra, 1990), sendo que, possivelmente, apresentem as mesmas funções fisiológicas de armazenamento e absorção de água (anterior) e absorção dos nutrientes (mediana e posterior) (Chapman, 1998; Habibi et al., 2008; Fialho et al., 2009).

O intestino posterior de *T. peregrinus* em forma de saco com epiderme achatada revestida por cutícula, e a presença de quatro túbulos de Malpighi são características compartilhadas por outros Heteroptera (Kumar, 1964; Gillot, 2005; Uceli et al., 2011).

As características morfológicas do sistema reprodutor masculino de *T. peregrinus* são comuns a outros Heteroptera (Pendergrast, 1957), mas diferindo no número de folículos. *Thaumastocoris peregrinus* apresenta três folículos como *T. australicus* (Kumar, 1964). Esta característica pode ser comum em Thaumastocoridae, mas esse número pode variar entre espécies do mesmo gênero (Mróz, 2007) e, como apenas essas duas espécies foram estudadas, não é possível uma generalização. O número de folículos em Heteroptera varia, normalmente, de quatro a oito (Pendergrast, 1957; Lemos et al., 2005; Freitas et al., 2008; Lemos et al., 2011), mas espécies de Miridae (Mróz, 2007; Uceli et al., 2011) e pelo menos de outras cinco famílias de Heteroptera (Pendergrast, 1957) podem apresentar número reduzido de folículos.

O número de glândulas acessórias é variado em machos de Heteroptera, podendo ser cinco pares em Pentatomidae (Lemos et al., 2011), dois pares com quatro lóbulos cada em Reduviidae (Freitas et al., 2010; Chiang et al., 2012) ou estar ausentes em algumas famílias (Pendergrast, 1957). *Thaumastocoris peregrinus*, assim como *T. australicus*, apresenta dois pares de glândulas unilobadas e bem desenvolvidas com epiderme secretora. Além disso, apresentam conteúdos distintos com, possivelmente, diferentes funções, como algumas espécies de Triatominae (Freitas et al., 2010; Chiang et al., 2012). A função do conteúdo dessas glândulas não é conhecida, mas secreções de glândulas acessórias podem atuar na proteção e ativação de espermatozóides, competição espermática, aumentar a fecundidade e ovulação da fêmea, proteger os ovos após a oviposição e induzir comportamentos pós-copulatórios como a não-receptividade, início de oviposição e cessar a produção de feromônio (Davey, 1958; Chen, 1984; Eliyahu et al., 2003; King et al., 2011).

O sistema reprodutor feminino de *T. peregrinus*, composto por um par de ovários com ovariolos meroísticos telotróficos conectados a um par de ovidutos laterais que se unem em um oviduto comum terminando em uma câmara genital, é uniformemente observado em Heteroptera (Pendergrast, 1957; Simiczyjew et al., 1998). O número de ovariolos por ovário varia de dois a 17 em Heteroptera (Schuh & Slater, 1995), sendo dois encontrados em *T. peregrinus*. Os thaumastocorídeos *D. drakei*, *P. kuscheli* e *T. australicus* apresentam ovários semelhantes ao de *T. peregrinus*, mas apenas com três ovariolos (Kumar, 1964; Couturier et al., 2002; van Doesburg et al., 2010) e o número de ovariolos varia entre espécies de um mesmo gênero (Pendergrast, 1950; Martins & Serrão, 2004b).

A ausência de espermateca em *T. peregrinus*, como para outros Thaumastocoridae (Kumar, 1964; Couturier et al., 2002; van Doesburg et al., 2010) é compartilhada com Cimicomorpha (Schuh et al., 2009). Além disso, o desenvolvimento

de embriões no trato reprodutor das fêmeas é uma característica de algumas famílias desse grupo (Hagan, 1951; Carayon, 1974). A presença de ovos com embriões em diferentes estágios de desenvolvimento nos ovaríolos de fêmeas de *T. peregrinus* indica reprodução por ovoviviparidade, onde ovos são retidos no trato genital da fêmea e a eclosão do imaturo ocorre, normalmente, no momento da oviposição. No entanto, as ninfas de *T. peregrinus* ainda demoram em média seis dias para eclodirem (Soliman et al., 2012), indicando que a reprodução seja do tipo ovoviviparidade parcial, com os ovos colocados com embriões em um estágio intermediário de desenvolvimento (Dhileepan & Ananthkrishnan, 1987). Esta forma de reprodução não havia sido registrada para Thaumastocoridae. Os longos e bem desenvolvidos ovidutos laterais de *T. peregrinus* são característicos de insetos com esse tipo de reprodução, os quais serviriam como local para retenção dos embriões enquanto se desenvolvem (Dhileepan & Ananthkrishnan, 1987). A ovoviviparidade parcial foi observada em Thysanoptera (Viswanathan & Ananthkrishnan, 1973; Ananthkrishnan et al., 1983; Ananthkrishnan & Dhileepan, 1984; Dhileepan & Ananthkrishnan, 1987), mas os ovos desses insetos são ovipositados com embriões em estágio de blastoquinense, diferindo daqueles de *T. peregrinus* observados nos ovidutos laterais em estágio de fechamento dorsal. Espécies com ovários polimórficos apresentam menor número de ovaríolos e ovócitos na forma ovovivípara em relação à forma ovípara (Dhileepan & Ananthkrishnan, 1987), o que explicaria ovários reduzidos em *T. peregrinus*. Esta característica diminui a fecundidade de fêmeas, mas os benefícios com o aumento da sobrevivência da prole poderiam contrapor essa desvantagem (Choe & Crespi, 1997).

6.2 Morfologia e morfometria dos ovos

O comportamento de oviposição de fêmeas de *T. peregrinus* sugere tigmotropismo como observado para este inseto em outros trabalhos de laboratório

(Noack & Rose, 2007; Soliman et al., 2012) e para *Baclozygum depressum* Bergroth (Hill, 1988) e *Discocoris drakei* Slater & Aslock (Hemiptera: Thaumastocoridae) (Couturier et al., 2002). Fêmeas de *T. peregrinus* ovipositam, no campo, próximo a nervura principal da folha, em deformações do limbo foliar, próximo de posturas de outras fêmeas ou de outros insetos como do psilídeo-de-concha *Glycaspis brimblecombei* Moore (Hemiptera: Psyllidae) ou em irregularidades de frutos, galhos e ramos de *Eucalyptus* (Soliman et al., 2012).

O formato e a coloração de ovos de *T. peregrinus* foram semelhantes aos de outras espécies de Thaumastocorinae, mas suas dimensões diferem daquelas de *Thaumastocoris australicus* Kirkaldy (0,20 mm de largura) (Kumar, 1964) e *B. depressum* (0,65 mm de comprimento x 0,35 mm de largura x 0,22 mm da altura) (Hill, 1988) e de espécies de Xylastodorinae, *D. drakei* (0,53 mm de comprimento e 0,23 mm de largura) (Couturier et al., 2002) e *Proxylastodoris kuscheli* van Doesburg, Cassis & Monteith (0,46 mm de comprimento e 0,50 mm de largura) (van Doesburg et al., 2010).

A composição coriônica de ovos de *T. peregrinus* é semelhante à de ovos de espécies fitófagas de famílias próximas como *Deraeocoris ruber* Linnaeus (Hemiptera: Miridae) (Hartley, 1965), *Lygus lineolaris* (Palisot de Beauvois) (Hemiptera: Miridae) (Ma et al., 2002) e *Corythucha arcuata* (Say) (Hemiptera: Tingidae) (Baker & Brown, 1994). Entretanto, as depressões alongadas na superfície externa do exocório em *T. peregrinus* diferem em forma das de outras espécies de Thaumastocoridae, com esculturações hexagonais em *D. drakei*, *P. kuscheli* e *T. australicus* (Kumar, 1964; Couturier et al., 2002; van Doesburg et al., 2010) ou circulares em *B. depressum* (Hill, 1988).

A localização lateral da abertura opercular em ovos de *T. peregrinus* foi, também, observada em *B. depressum* (Hill, 1988), mas difere de *D. drakei* e *T. australicus* com localização anterior (Kumar, 1964; Couturier et al., 2002). Além disso,

ovos de *T. peregrinus* assemelham-se aos de espécies de Thaumastocorinae como *Onymocoris hackeri* Draker & Slater com opérculo de mesma consistência que o restante do cório, borda corial reduzida e região do colo com 20 a 35 projeções circulares côncavas (Cobben, 1968). Entretanto, diferem de ovos de *P. kuscheli* (Xylastodorinae) que apresentam cerca de 40 processos micropilares contíguos partindo do colo e formando um colarinho ondulado (van Doesburg et al., 2010).

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Thaumastocoris peregrinus possui sistemas digestivos e reprodutor semelhantes aos de outras espécies de Thaumastocoridae. Informações sobre a morfologia desses sistemas são importantes para o conhecimento e entendimento da biologia e de comportamentos do inseto, além de estabelecerem parâmetros para o posicionamento das espécies em estudos filogenéticos.

As dimensões, textura do exocório, localização do opérculo, características da borda corial e projeções no colo de ovos de Thaumastocoridae são variáveis. As características dos ovos parecem estar relacionadas aos locais de oviposição, mas uma possível relação entre as espécies dessa família é difícil devido a poucas informações sobre essa estrutura.

Estudos de um maior número de espécies poderão contribuir para o conhecimento e importância das estruturas avaliadas para identificações em nível de subfamília, gênero ou espécie e se compreender as relações filogenéticas de Thaumastocoridae.

8 CONCLUSÕES

- A morfologia das glândulas salivares de *T. peregrinus* é semelhante à de *T. australicus*, exceto pela ausência de glândulas acessórias;
- *Thaumastocoris peregrinus* possui sistema digestivo do tipo Lygus, caracterizado pela divisão do intestino médio em três câmaras e ausência de cecos gástricos;
- O sistema reprodutor masculino de *T. peregrinus* é semelhante ao de *T. australicus* e a presença de, apenas, três folículos parece ser uma característica de Thaumastocoridae;
- O sistema reprodutor feminino de *T. peregrinus* difere daquele de *T. australicus* pela presença de, apenas, dois ovaríolos por ovário;
- A reprodução por ovoviviparidade parcial observada em *T. peregrinus* não havia sido registrada para a família Thaumastocoridae;
- Ovos de *T. peregrinus* diferem daqueles de outras espécies de Thaumastocoridae.

9 REFERÊNCIAS

- Amaral-Castro NR, Zanetti R, Moraes JC, Zanuncio JC, Freitas GD, Santos MS. 2004. Species of soil inhabiting termites (Insecta: Isoptera) collected in *Eucalyptus* plantations in the State of Minas Gerais, Brazil. *Sociobiology* 44: 717-726.
- Ananthakrishnan TN, Dhileepan K. 1984. Thrips-fungus association with special reference to the sporophagous *Bactrothrips idolomorphus* (Karny) (Tubulifera: Thysanoptera). *Proc. Indian Acad. Sci. (Anim. Sci.)* 93: 243-249.
- Ananthakrishnan TN, Dhileepan K, Padmanaban B. 1983. Reproductive strategies and behavioral-attributes in some sporophagous *Idolothripinae* (Tubulifera, Thysanoptera). *Proc. Indian Acad. Sci. (Anim. Sci.)* 92: 95-108.
- Azevedo DO, Zanuncio JC, Zanuncio Jr JS, Martins GF, Marques-Silva S, Sossai MF, Serrão JE. 2007. Biochemical and morphological aspects of salivary glands of the predator *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae). *Braz. Arch. Biol. Techn.* 50: 469-477.
- Azevedo DO, Neves CA, Santos-Mallet JR, Gonçalves TCM, Zanuncio JC, Serrão JE. 2009. Notes on midgut ultrastructure of *Cimex hemipterus* (Hemiptera: Cimicidae). *J. Med. Entomol.* 46: 435-441.
- Baker GT, Brown RL. 1994. Chorionic fine structure of the egg of the Oak tingid, *Corythucha arcuata* (Say) (Hemiptera: Tingidae). *P. Entomol. Soc. Wash.* 96:70-73.
- Baptist BA. 1941. The morphology and physiology of the salivary glands of Hemiptera-Heteroptera. *Q. J. Microsc. Sci.* 82: 91-139.
- Baranowski RM. 1958. Notes on the biology of the royal palm bug, *Xylastodoris luteolus* Barber (Hemiptera, Thaumastocoridae). *Ann. Entomol. Soc. Am.* 51: 547-551.
- Barbosa LR, Santos F, Barddal HPO, Machado BO, Wilcken CF, Soliman EP. 2010. Predação de *Thaumastocoris peregrinus* por *Chrysoperla externa*. EMBRAPA

FLORESTAS, Colombo, Paraná. Comun. Técn. No. 257.

Belinovski C, Barbosa LR, Machado BO, Santos F, Wilcken CF, Soliman EP. 2011. Effects of different species of *Eucalyptus*, leaf surfaces, and honeydew excretion on the survival of *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae) adults. In: IUFRO FOREST PROTECCION JOINT MEETING, 2011, Colonia del Sacramento. Anais. Colonia del Sacramento: INIA; IUFRO; Universidad de la Republica, 2011.

Bouvet JPR, Vaccaro NC. 2007. Nueva especie de chinche, *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae) en plantaciones de eucalipto en el Departamento Concordia, Entre Ríos, Argentina. In: JORNADAS FORESTALES DE ENTRE RIOS, 15, 2007, Concórdia, Entre Rios. Disponível em: <<http://anterior.inta.gob.ar/concordia/info/Forestales/contenido/pdf/2007/posters07/373.54.BOUVET.pdf>>. Acesso em: 20 Mai. 2012.

Bouvet JPR, Harrand L, Rodriguez MB. 2009. Fluctuación poblacional de la chinche del eucalipto, *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero & Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae) en plantaciones de eucalipto del nordeste de Entre Rios, Argentina. Disponível em: <<http://anterior.inta.gob.ar/f/?url=http://anterior.inta.gob.ar/concordia/info/documentos/Forestacion/Poster%20Chinche%20Congreso%20Forestal%202009.pdf>>. Acesso em: 20 Mai. 2012.

Bragança M, DeSouza O, Zanuncio JC. 1998. Environmental heterogeneity as a strategy for pest management in *Eucalyptus* plantations. Forest Ecol. Manag. 102: 9-12.

Bundy CS, McPherson RM. 2000. Morphological examination of stink bug (Heteroptera: Pentatomidae) eggs on cotton and soybeans, with a key to genera. Ann. Entomol. Soc. Am. 93: 616-624.

Büning J. 1994. The insect ovary. Ultrastructure, previtellogenic growth and evolution.

- London: Chapman and Hall. pp. 40-61.
- Caldas B-HC, Redaelli LR, Diefenbach LMG. 1998. Descrição dos estágios imaturos de *Corecoris dentiventris* Berg (Hemiptera: Coreidae). An. Soc. Entomol. Brasil 27: 405-412.
- Candan S, Suludere Z. 2003. Scanning electron microscope studies of the eggs of *Psacasta exanthematica* Scopoli, 1763 (Hemiptera: Heteroptera: Scutelleridae). Pol. Pismo Entomol. 72: 241-247.
- Candan S, Suludere Z. 2006a. Chorion morphology of eggs of *Aelia albovittata* Fieber, 1868 and *Aelia rostrata* Boheman, 1852 (Heteroptera: Pentatomidae). J. Entomol. Res. Soc. 8: 61-71.
- Candan S, Suludere Z. 2006b. Studies on the external morphology of the eggs of *Eurygaster maura* (Linnaeus, 1758) (Heteroptera: Scutelleridae). Polish J. Entomol. 75: 369-374.
- Candan S, Suludere Z, Kyyak S. 2001. External morphology of eggs of *Codophila varia* (Fabricius, 1787) (Heteroptera: Pentatomidae). J. Entomol. Res. Soc. 3: 33-39.
- Candan S, Suludere Z, Açýkgöz F. 2005a. Chorion morphology of eggs of the North American stink bug *Euschistus variolarius* (Palisot de Beauvois, 1817) (Heteroptera: Pentatomidae): A scanning electron microscopy study. Entomol. News 116: 177-182.
- Candan S, Suludere Z, Durak D. 2005b. Ultrastructure of the eggs chorion of *Ceraleptus obtusus* (Brullé, 1839) (Heteroptera: Coreidae). Ohio J. Sci. 105: 138-141.
- Candan S, Suludere Z, Erbey M. 2007. Morphology of eggs and spermatheca of *Odontotarsus purpureolineatus* (Heteroptera, Scutelleridae). Biologia, Bratislava 62: 763-769.
- Carayon J. 1974. Etude sur les Hemipteres Plokiophilidae. Ann. Soc. Entomol. Fr. 10: 499-525.

- Carpintero DL, Dellape PM. 2006. A new species of *Thaumastocoris* Kirkaldy from Argentina (Heteroptera: Thaumastocoridae: Thaumastocorinae). *Zootaxa* 1228: 61-68.
- Cassis G, Gross GF. 1995. Thaumastocoridae. In: Zoological Catalogue of Australia, Hemiptera: Heteroptera (Coleorrhyncha to Cimicomorpha). CSIRO Publishing Series, 27.3A: 389-394.
- Cassis G, Schuh RT, Brailovsky H. 1999. A review of *Onymocoris* (Hemiptera: Thaumastocoridae), with a new species, and notes on host and distributions of other thaumastocorid species. *Acta Soc. Zool. Bohemoslov.* 63: 19-36.
- Chapman RF. 1998. *The Insects: structure and function*. Cambridge: Cambridge University Press. 788 p.
- Chen PS. 1984. The functional morphology and biochemistry of insect male accessory glands and their secretions. *Annu. Rev. Entomol.* 29: 233-255.
- Chiang RG, Chiang JA, Sarquis O, Lima MM. 2012. Morphology of reproductive accessory glands in eight species of blood-feeding Hemiptera (Hemiptera, Reduviidae) insect vectors of Chagas disease. *Acta Trop.* 122: 196-204.
- Chippendale GM. 1988. *Flora of Australia*. v. 19. Myrtaceae-Eucalyptus, Angophora. Canberra, Australia: Australian Government Publishing Service. 542 p.
- Choe JC, Crespi BJ. 1997. *The evolution of social behavior in insects and arachnids*. Cambridge: Cambridge University Press. 541 p.
- Cicero JM, Brown JK. 2011. Functional anatomy of whitefly organs associated with squash leaf curl virus (Geminiviridae: *Begomovirus*) transmission by the B biotype of *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae). *Ann. Entomol. Soc. Am.* 104: 261-279.
- Cobben RH. 1968. *Evolutionary Trends in Heteroptera. Part I - Eggs, architecture of the shell, gross embryology and eclosion*. Wageningen: Centre for Agricultural Publishing and Documentation. 475 p.

- Coll M, Guershon M. 2002. Omnivory in terrestrial arthropods: mixing plant and prey diets. *Annu. Rev. Entomol.* 47: 267-297.
- Couturier G, Oliveira MSP, Beserra P, Pluot-Sigwalt D, Kahn F. 2002. Biology of *Discocoris drakei* (Hemiptera: Thaumastocoridae) on *Oenocarpus mapora* (Palmae). *Fla. Entomol.* 85: 261-266.
- Crawford SA, Wilkens S. 1996. Ultrastructural aspects of damage to leaves of *Eucalyptus camaldulensis* by the psyllid *Cardiaspina retator*. *Micron* 27: 359-366.
- Dahlsten DL, Hansen EP, Zuparko RL, Norgaard RB. 1998. Biological control of the blue gum psyllid proves economically beneficial. *Calif. Agr.* 52: 35-40
- Davey KG. 1958. The migration of spermatozoa in the female of *Rhodnius prolixus* Stål. *J. Exp. Biol.* 35: 670-694.
- Dhileepan K, Ananthkrishnan TN. 1987. Ovarian polymorphism in relation to reproductive diversity and associated histological and histochemical attributes in some sporophagous tubuliferan thysanoptera. *Proc. Indian Acad. Sci. (Anim. Sci.)* 96: 1-13.
- Doughty RW. 2000. *The Eucalyptus: A natural and commercial history of the gum tree.* Baltimore, MD: The Johns Hopkins Univ. Press. 237 p.
- Drake CJ, Slater JA. 1957. The phylogeny and systematics of the family Thaumastocoridae (Hemiptera: Heteroptera). *Ann. Entomol. Soc. Am.* 50: 353-370.
- Eliyahu D, Nagalakshmi V, Applebaum SW, Kubli E, Choffat Y, Rafaeli A. 2003. Inhibition of pheromone biosynthesis in *Helicoverpa armigera* by pheromonostatic peptides. *J. Insect Physiol.* 49: 569-574.
- Esquivel JF. 2009. Stage of gonadal development of the southern green stink bug (Hemiptera: Pentatomidae): Improved visualization. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 102: 303-309.
- Esselbaugh CO. 1946. A study of the eggs of the Pentatomidae (Hemiptera). *Ann.*

- Entomol. Soc. Am. 39: 667-691.
- Fialho MCQ, Zanuncio JC, Neves CA, Ramalho FS, Serrão JE. 2009. Ultrastructure of the digestive cells in the midgut of the predator *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) after different feeding periods on prey and plants. Ann. Entomol. Soc. Am. 102: 119-127.
- Fialho MCQ, Moreira NR, Zanuncio JC, Ribeiro AF, Terra WR, Serrão JE. 2012. Prey digestion in the midgut of the predatory bug *Podisus nigrispinus* (Hemiptera: Pentatomidae). J. Insect Physiol. 58: 850-856.
- Fonseca RC, Diehl E. 2004. Riqueza de formigas (Hymenoptera, Formicidae) epigéicas em povoamentos de *Eucalyptus* spp. (Myrtaceae) de diferentes idades no Rio Grande do Sul, Brasil. Rev. Bras. Entomol. 48: 95-100.
- Freitas SPC, Santos-Mallet JR, Costa J, Souza ALB, Serrão JE, Gonçalves TCM. 2008. A comparative study of testis follicles in species of *Triatoma* (Hemiptera, Triatominae). Anim. Biol. 58: 227-233.
- Freitas SPC, Gonçalves TCM, Serrão JE, Costa J, Santos-Mallet JR. 2010. Male reproductive system structure and accessory glands ultrastructure of two species of *Triatoma* (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). Micron 41: 518-525.
- Garlet J, Costa EC, Boscardin J. 2012. Flutuação populacional de *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae) em plantio clonal de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla* em Alegrete, RS, Brasil. In: CONGRESO DE MEIO AMBIENTE, 7, 2012, La Plata. Disponível em: <<http://www.congresos.unlp.edu.ar/index.php/CCMA/7CCMA/paper/viewFile/936/337>>. Acesso em: 20 Mai. 2012.
- Gildow FE, Rochow WF. 1980. Role of accessory salivary glands in aphid transmission of barley yellow dwarf virus. Virology 104: 97-108.
- Gillot C. 2005. Entomology. Dordrecht: Springer. 831 p.

- Goodchild AJP. 1963. Studies on the functional anatomy of the intestines of Heteroptera. Proc. Zool. Soc. Lond. 141: 851-910.
- Goodchild AJP. 1966. Evolution of the alimentary canal in the Hemiptera. Biol. Rev. 41: 97-140.
- Grigorov P. 1988. Electron-microscopic study of the egg's chorion [sic] in species of the genus *Eurygaster* Lap. (Heteroptera, Scutelleridae). Plant Sci. (Rasteniiev'dni Nauki) 25: 94-99.
- Guedes BAM, Zanuncio JC, Ramalho FS, Serrão JE. 2007. Midgut morphology and enzymes of the obligate zoophytophagous stinkbug *Brontocoris tabidus* (Signoret, 1963) (Heteroptera: Pentatomidae). Pan-Pac. Entomol. 83: 66-74.
- Habibi J, Coudron TA, Backus EA, Brandt SL, Wagner RM, Wright MK, Huesing JE. 2008. Morphology and histology of the alimentary canal of *Lygus hesperus* (Heteroptera: Cimicomorpha: Miridae). Ann. Entomol. Soc. Am. 13: 159-171.
- Hagan HR. 1951. Embryology of the viviparous insects. New York: The Ronald Press. 472 p.
- Haridass ET, Ananthkrishnan TN. 1981. Functional morphology of the salivary system in some Reduviidae (Insecta – Reduviidae). Proc. Indian Acad. Sci. (Anim. Sci.) 90: 145-160.
- Hartley JC. 1965. The structure and function of the egg-shell of *Deraeocoris ruber* L. (Heteroptera, Miridae). J. Insect Physiol. 11: 103-109.
- Heiss E, Popov YA. 2002. Reconsideration of the systematic position of Thaicorinae with notes on fossil and extant Thaumastocoridae (Hemiptera: Heteroptera). Pol. Pismo Entomol. 71: 247-259.
- Hill L. 1988. The identity and biology of *Baclozygum depressum* Bergroth (Hemiptera: Thaumastocoridae). J. Aust. Entomol. Soc. 27: 37-42.
- Ide MS, Ruiz GC, Sandoval CA, Valenzuela EJ. 2011. Detección de *Thaumastocoris*

- peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae) asociado a *Eucalyptus* spp. en Chile. Bosque 32: 309-313.
- Jacobs DH, Neser S. 2005. *Thaumastocoris australicus* Kirkaldy (Heteroptera: Thaumastocoridae): a new insect arrival in South Africa, damaging to Eucalyptus trees. S. Afr. J. Sci. 101: 233-236.
- Javahery M. 1994. Development of eggs in some true bugs (Hemiptera: Heteroptera) Part I. Pentatomoidea. Can. Entomol. 126: 401-433.
- Kerzhner IM. 1981. Fauna of the USSR. Bugs. v. 13, no. 2. Heteroptera of the family Nabidae. Leningrad: Zoological Institute. 326 p.
- King M, Eubel H, Millar AH, Baer B. 2011. Proteins within the seminal fluid are crucial to keep sperm viable in the honeybee *Apis mellifera*. J. Insect Physiol. 57: 409-414.
- Kirkaldy GW. 1908. Memoir on a few Heteropterous Hemiptera from eastern Australia. Proc. Linn. Soc. N. S. W. 32: 768-788.
- Kormilev NA. 1969. Thaicatorinae, n. subfam. from Thailand (Hemiptera: Heteroptera: Piesmatidae). Pac. Insects 11: 645-648.
- Kumar R. 1964. Anatomy and relationships of Thaumastocoridae (Hemiptera: Cimicoidea). J. Ent. Soc. Qd. 3: 48-51.
- Laranjeiro AJ. 1994. Integrated pest management at Aracruz Celulose. Forest Ecol. Manag. 65: 45-52.
- Laudonia S, Sasso R. 2012. The bronze bug *Thaumastocoris peregrinus*: a new insect recorded in Italy, damaging to *Eucalyptus* trees. B. Insectol. 65: 89-93.
- Laurema S, Varis A-L, Miettinen H. 1985. Studies on enzymes in the salivary glands of *Lygus rugulipennis* (Hemiptera, Miridae). Insect Biochem. 15: 211-224.
- Lawson AB, Dahlsten DL. 2003. Evaluation of systemic insecticides as a treatment option in integrated pest management of the elm leaf beetle, *Xanthogaleruca luteola*

- (Müller) (Coleoptera: Chrysomelidae). J. Econ. Entomol. 96: 1455-1462.
- Lemos WP, Serrão JE, Ramalho FS, Zanuncio JC, Lacerda MC. 2005. Effect of diet on male reproductive tract of *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae). Braz. J. Biol. 65: 91-96.
- Lemos WP, Ribeiro RC, Ramalho FS, Serrão JE, Zanuncio JC. 2011. The reproductive tract of the males of the zoophytophagous predator *Brontocoris tabidus* (Signoret) (Heteroptera: Pentatomidae) with different diets and ages. Am. J. Agri. Biol. Sci. 6: 12-18.
- Lin, N.Q., J.T. Huber & J. Lasalle. 2007. The Australian genera of Mymaridae (Hymenoptera: Chalcidoidea). Zootaxa 1596: 1-111.
- Lisboa LCO, Serrão JE, Cruz-Landim C, Campos LAO. 2005. Effect of larval food amount on ovariole development in queens of *Trigona spinipes* (Hymenoptera, Apinae). Anat. Histol. Embryol. 34: 179-184.
- Lorencetti GAT, Menezes MJS, Jung PH, Gonçalves TE, Barbosa LR, Potrich M, Mazaro SM, Silva ERL. 2011. Análise do potencial de isolados de *Beauveria bassiana* Vuill. (Ascomycetes: Clavicipitaceae) para o controle de *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero & Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae). In: CONGRESSO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA UTFPR - CAMPUS DOIS VIZINHOS, 1, 2011, Dois Vizinhos. Disponível em: <https://web.dv.utfpr.edu.br:448/seer/index.php/CCT_DV/article/viewFile/732/337>. Acesso em: 20 Mai. 2012.
- Ma PWK, Baird S, Ramaswamy SB. 2002. Morphology and formation of the eggshell in the tarnished plant bug, *Lygus lineolaris* (Palisot de Beauvois) (Hemiptera: Miridae). Arthropod Struct. Dev. 31: 131-146.
- Martínez G, Bianchi M. 2010. Primer registro para Uruguay de la chinche del eucalipto, *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero y Dellapé, 2006 (Heteroptera:

- Thaumastocoridae). *Agrociencia* 14: 15-18.
- Martins GF, Serrão JE. 2004a. A comparative study of the ovaries in some Brazilian bees (Hymenoptera, Apoidea). *Pap. Avulsos Zool.* 44: 45-53.
- Martins GF, Serrão JE. 2004b. Changes in the reproductive tract of *Melipona quadrifasciata anthidioides* (Hymenoptera: Apidae: Meliponini) queen after mating. *Sociobiology* 44: 241-254.
- Mascarin GM, Duarte VS, Brandão MM, Delalibera Júnior I. 2012. Natural occurrence of *Zoophthora radicans* (Entomophthorales: Entomophthoraceae) on *Thaumastocoris peregrinus* (Heteroptera: Thaumastocoridae), an invasive pest recently found in Brazil. *J. Invertebr. Pathol.* 110: 401-404.
- Matesco VC, Schwertner CF, Grazia J. 2006. Descrição dos estágios imaturos de *Chinavia erythrocnemis* (Berg) (Hemiptera, Pentatomidae). *Neotrop. Entomol.* 35: 483-488.
- Matsuda, R. 1976. Morphology and evolution of the insect abdomen with special reference to developmental patterns and their bearings upon systematics. New York: Pergamon Press. 534 p.
- Menezes MJS, Lorencetti GAT, Dallacort S, Gonçalves TE, Potrich M, Silva ERL. 2011. Preferência alimentar de *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero & Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae) a diferentes espécies do gênero *Eucalyptus*. In: CONGRESSO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA UTFPR - CAMPUS DOIS VIZINHOS, 1, 2011, Dois Vizinhos. Disponível em: <https://web.dv.utfpr.edu.br:448/seer/index.php/CCT_DV/article/viewFile/745/338>. Acesso em: 20 Mai. 2012.
- Miles PW. 1960. The salivary secretions of a plant-sucking bug, *Oncopeltus fasciatus* (Dall.) (Heteroptera: Lygaeidae) – III origins in the salivary glands. *J. Insect Physiol.* 4: 271-282.

- Miles PW, Slowiak D. 1976. The accessory salivary gland as the source of water in the saliva of Hemiptera: Heteroptera. *Experientia* 32: 1011-1012.
- Miyamoto S. 1961. Comparative morphology of alimentary organs of Heteroptera, with phylogenetic consideration. *Sieboldia* 2: 197-259.
- Moraes JC, Zanetti R, Amaral-Castro NL, Zanuncio JC, Andrade HB. 2002. Effect of *Eucalyptus* species and soil type on infestation levels of heartwood termites (Insecta: Isoptera) in reforested areas of Brazil. *Sociobiology* 39: 145-153.
- Morales NE, Zanuncio JC, Pratisoli D, Fabres AF. 2000. Fluctuación poblacional de Scolytidae (Coleoptera) en zonas reforestadas con *Eucalyptus grandis* (Myrtaceae) en Minas Gerais, Brasil. *Rev. Biol. Trop.* 48: 101-107.
- Mróz E. 2007. Anatomical and molecular studies of *Stenodema* Laporte genus (Heteroptera: Miridae). *Genus* 14(suplemento): 77-81.
- Mutitu KE, Garnas J, Hurley BP, Wingfield MJ, Slippers B. 2011. Invasion and subsequent decline of the *Thaumastocoris peregrinus* (Heteroptera: Thaumastocoridae) population in Kenya. In: CONGRESS OF THE ENTOMOLOGICAL SOCIETY OF SOUTHERN AFRICA, 17, 2011, Bloemfontein, South Africa.
- Nadel RL, Slippers B, Scholes MC, Lawson SA, Noack AE, Wilcken CF, Bouvet JP, Wingfield MJ. 2010. DNA bar-coding reveals source and patterns of *Thaumastocoris peregrinus* invasions in South Africa and South America. *Biol. Invasions* 12: 1067-1077.
- Noack AE. 2002. Thaumastocoridae - An investigation. Dispon[ível em? <<http://pandora.nla.gov.au/pan/32881/20030204/www.thaumastocoridae.org/index.html>> Acessado em: 11 jan. 2012.
- Noack AE, Coviella CE. 2006. *Thaumastocoris australicus* Kirkaldy (Hemiptera: Thaumastocoridae): first record of this invasive pest of *Eucalyptus* in the Americas.

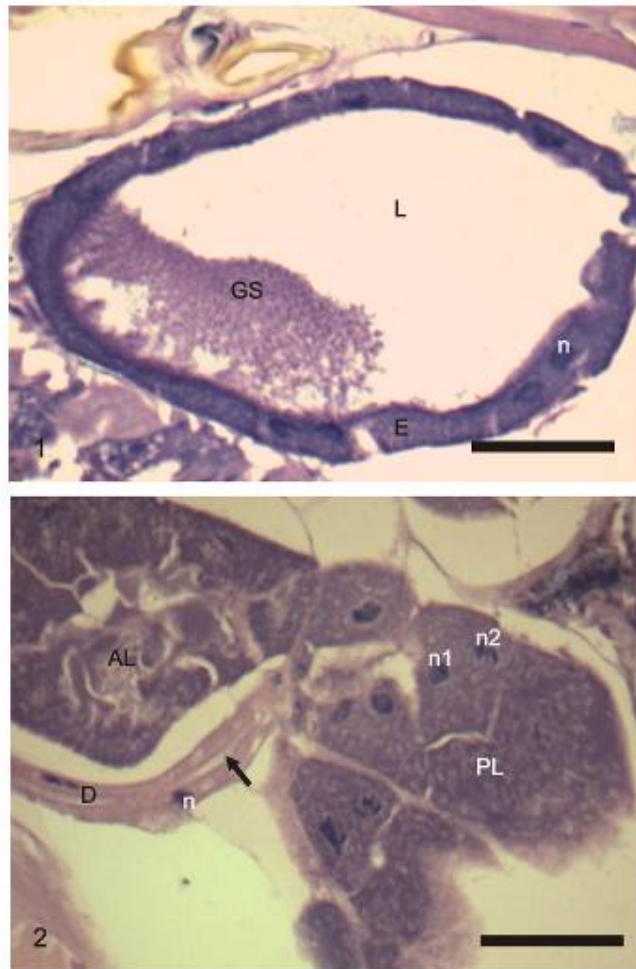
- Gen. Appl. Entomol. 35: 13-15.
- Noack AE, Rose HA. 2007. Life-history of *Thaumastocoris peregrinus* and *Thaumastocoris* sp. in the laboratory with some observations on behaviour. Gen. Appl. Entomol. 36: 27-33.
- Noack AE, Kaapro J, Bartimote-Aufflick K, Mansfield S, Rose HA. 2009. Efficacy of imidacloprid in the control of *Thaumastocoris peregrinus* on *Eucalyptus scoparia* in Sydney, Australia. Arboric. Urban For. 35: 192-196.
- Noack AE, Cassis G, Rose HA. 2011. Systematic revision of *Thaumastocoris* Kirkaldy (Hemiptera: Heteroptera: Thaumastocoridae). Zootaxa 3121: 1-60.
- Paine TD, Steinbauer MJ, Lawson SA. 2011. Native and exotic pests of *Eucalyptus*: a worldwide perspective. Annu. Rev. Entomol. 56: 181-201.
- Pendergrast JG. 1950. The genus *Rhopalimorpha* Dallas (Hemi.-Het.) with a description of a new species. Rec. Auck. Inst. Mus. 4: 31-34.
- Pendergrast JG. 1957. Studies on the reproductive organs of the Heteroptera with a consideration of their bearing on classifications. Trans. R. Entomol. Soc. Lond. 109: 1-63.
- Pires EM, Ferreira PSF, Guedes RNC, Serrão JE. 2007. Morphology of the phytophagous bug *Platyscytus decempunctatus* (Carvalho) (Heteroptera: Miridae). Neotrop. Entomol. 36: 510-513.
- Reuter OM. 1912. Bemerkungen über mein neues heteropteransystem. Öfv. Fin. Vet. Soc. Förh. 54A: 1-62.
- Salkeld EH. 1983. A catalogue of the eggs of some Canadian Geometridae (Lepidoptera), with comments. Mem. Entomol. Soc. Can. 126: 3-271.
- Salkeld EH. 1984. A catalogue of the eggs of some Canadian Noctuidae (Lepidoptera). Mem. Entomol. Soc. Can. 127: 3-167.
- Santadino M, Liljestrom G, Coviella C. 2009. Preferencia alimentaria y de oviposición

- de *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero y Dellape (Heteroptera: Thaumastocoridae), chinche del eucalipto, sobre distintas especies de *Eucalyptus* spp. en Argentina. In: CONGRESO FORESTAL MUNDIAL, 2009, Buenos Aires. Anais. CD-ROM.
- Savaris M, Lampert S, Pereira PRVS, Salvadori JR. 2011. Primeiro registro de *Thaumastocoris peregrinus* para o estado de Santa Catarina, e novas áreas de ocorrência para o Rio Grande do Sul, Brasil. Ciênc. Rural 41: 1874-1876.
- Schaefer CW. 1969. Morphological and phylogenetic notes on the Thaumastocoridae (Hemiptera-Heteroptera). J. Kansas Entomol. Soc. 42: 251-256.
- Schuh RT, Slater JA. 1995. True bugs of the world (Hemiptera: Heteroptera) – classification and natural history. Ithaca & London: Cornell Univ. Press. 336 p.
- Schuh RT, Stys P. 1991. Phylogenetic analysis of cimicomorphan family relationships (Heteroptera). J. New York Entomol. S. 99: 298-350.
- Schuh RT, Weirauch C, Wheeler WC. 2009. Phylogenetic relationships within the Cimicomorpha (Hemiptera: Heteroptera): a total-evidence analysis. Syst. Entomol. 34: 15-48.
- Serafim CA, Sá LAN, Pessoa MCPY, Wilcken CF, Cavasoti DS. 2011. Monitoramento da praga exótica percevejo bronzeado *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae) em hortos florestais de eucalipto no estado de São Paulo. In: SICONBIOL, 12, 2011, São Paulo. Anais. São Paulo: 2011. CD-ROM.
- Serrão JE, Castrillon MI, Santos-Mallet JR, Zanuncio JC, Gonçalves TCM. 2008. Ultrastructure of the salivary glands in *Cimex hemipterus* (Hemiptera: Cimicidae). J. Med. Entomol. 45: 991-999.
- Severo ETD, Tomaselli I. 2000. Efeito da vaporização em madeira de *Eucalyptus dunnii* sobre algumas propriedades mecânicas. Ciênc. Florest. 10: 123-133.
- Silva CAD. 2000. Microorganismos entomopatogênicos associados a insetos e ácaros

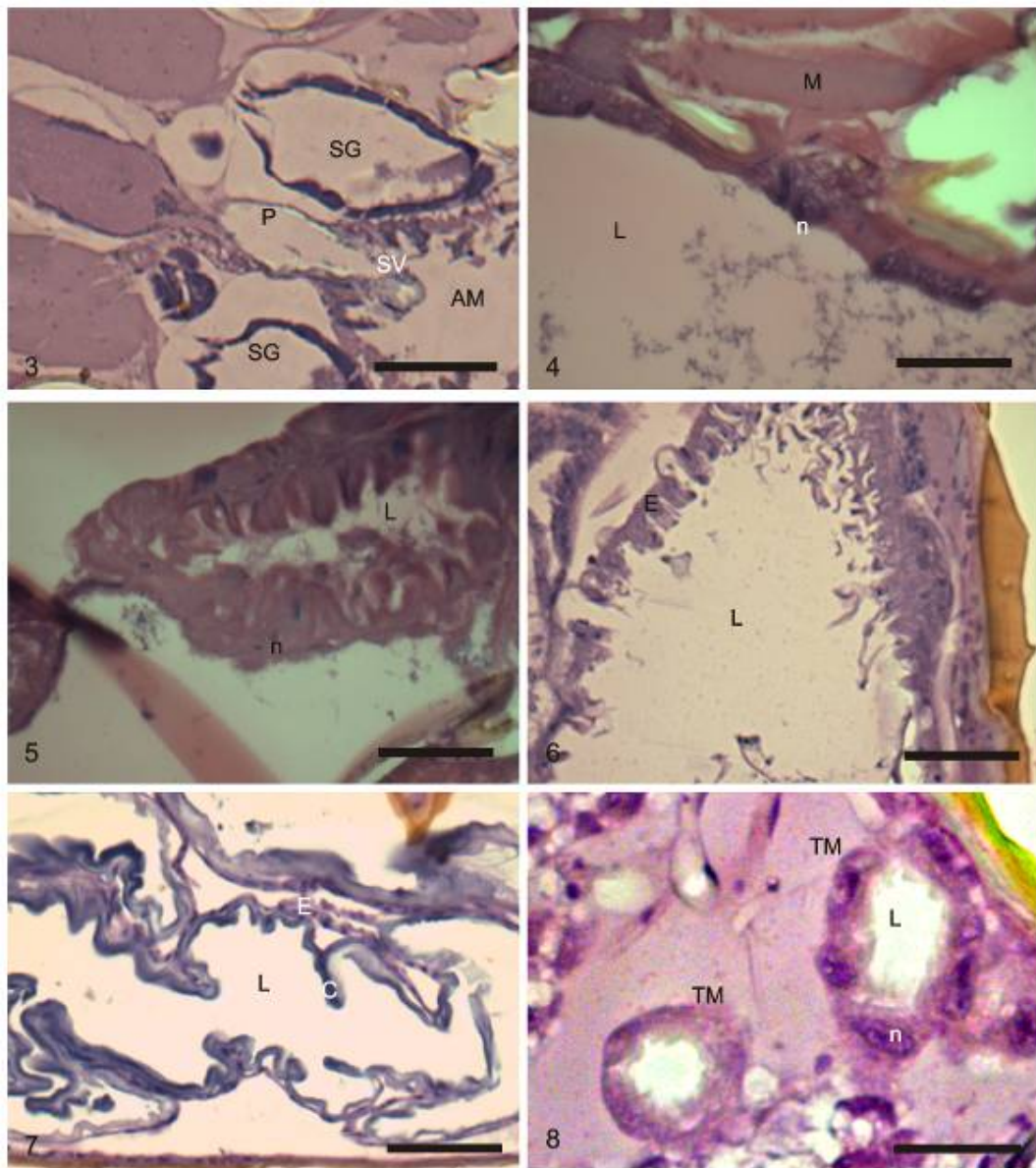
- do algodoeiro. EMBRAPA-CNPA, Campina Grande, Paraíba. Doc. Vol. 77.
- Silva CPR, Ribeiro AF, Gulbenkian S, Terra WR. 1995. Organization, origin and function of the outer microvillar (perimicrovillar) membranes of *Dysdercus peruvianus* (Hemiptera) midgut cells. *J. Insect Physiol.* 41: 1093-1103.
- Simiczjzew B. 1994. Egg morphology and chorion fine structure of *Hydrometra stagnorum* (Heteroptera). *Zool. Pol.* 39: 79-86.
- Simiczjzew B, Ogorzalek A, Stys P. 1998. Heteroptera ovaries: variations on the theme. *Folia Histochem. Cytobiol.* 36: 147-156.
- Snodgrass RE. 1935. Principles of insect morphology. New York: McGraw-Hill Book Company. 667 p.
- Soliman EP, Wilcken CF, Pereira JM, Dias TKR, Zaché B, Dal Pogetto MHFA, Barbosa LR. 2012. Biology of *Thaumastocoris peregrinus* in different eucalyptus species and hybrids. *Phytoparasitica* 40: 223-230.
- Sopow S, George S, Ward N. 2012. Bronze bug, *Thaumastocoris peregrinus*: a new *Eucalyptus* pest in New Zealand. *Surveillance* 39: 43-46.
- Souza GK, Pikart TG, Pikart FC, Serrão JE, Wilcken CF, Zanuncio JC. 2012. First record of a native heteropteran preying on the introduced eucalyptus pest, *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae), in Brazil. *Fla. Entomol.* 95: 514-517.
- Stefanini M, De Martino C, Zamboni L. 1967. Fixation of ejaculated spermatozoa for electron microscopy. *Nature* 216: 173-174.
- Suludere Z, Candan S, Kalender Y. 1999. Chorionic sculpturing in eggs of six species of *Eurydema* (Heteroptera, Pentatomidae): A scanning electron microscope investigation. *J. Entomol. Res. Soc.* 1: 27-56.
- Terra WR. 1990. Evolution of digestive systems of insects. *Annu. Rev. Entomol.* 35: 181-200.

- Terra WR, Ferreira C. 1994. Insect digestive enzymes: properties, compartmentalization and function. *Comp. Biochem. Physiol.* 109: 1-62.
- Turnbull JW. 1999. Eucalypt plantations. *New Forests* 17: 37-52.
- Uceli LF, Pirovani VD, Vicente NMF, Pikart TG, Ferreira PSF, Serrão JE. 2011. Morphology of the reproductive and digestive tracts of *Adparaproba gabrieli* (Heteroptera: Miridae). *Int. J. Trop. Insect Sci.* 31: 219-224.
- van Doesburg PH, Cassis G, Monteith GB. 2010. Discovery of a living fossil: a new xylastodorine species from New Caledonia (Heteroptera: Thaumastocoridae) and first record of the subfamily from the eastern Hemisphere. *Zool. Med. Leiden* 84: 93-115.
- Viswanathan TR, Ananthkrishnan TN. 1973. On partial ovoviviparity in *Tiarothrips subramanii* (Ramakrishna) (Thysanoptera: Insecta). *Curr. Sci.* 42: 649-650.
- Wilcken CF, Soliman EP, Nogueira De Sá LA, Barbosa LR, Dias TKR, Ferreira Filho PJ, Oliveira RJR. 2010. Bronze bug *Thaumastocoris peregrinus* Carpinteiro & Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae) on *Eucalyptus* in Brazil and its distribution. *J. Plant Protection Res.* 50: 184-188.
- Wingfield MJ, Slippers B, Hurley BP, Coutinho TA, Wingfield BD, Roux J. 2008. Eucalypt pests and diseases: growing threats to plantation productivity. *Southern Forests* 70: 139-144.
- Wolf KW, Reid W. 2003. The wart-like chorion of *Edessa bifida* (Hemiptera: Pentatomidae). *J. Submicrosc. Cytol. Pathol.* 35: 469-473.
- Wolf WK, Reid W. 2004. Post depositional dynamics of eggs of *Podisus sagitta* (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae). A light and scanning electron microscopy study. *J. Entomol. Res. Soc.* 6: 1-11.
- Wood Southern Africa and Timber Times. 2007. Thaumastocoris: The solution. May 2007: 10-11.

- Yanai T, Iga T. 1956. Further study on the binucleated epithelial cells in the mid-intestine of heteropterous insects. *Cytologia* 21: 183-187.
- Zanuncio JC, Alves JB, Santos GP, Campos WO. 1993. Levantamento e flutuação populacional de lepidópteros associados à eucaliptocultura: VI- Região de Belo Oriente, Minas Gerais. *Pesqui. Agropecu. Bras.* 28: 1121-1127.
- Zanuncio JC, Alves JB, Zanuncio TV, Garcia JF. 1994. Hemipterous predators of eucalypt desfoliator caterpillars. *Forest Ecol. Manag.* 65: 65-73.
- Zanuncio JC, Guedes RN, Zanuncio TV, Fabres AS. 2001. Species richness and abundance of defoliating Lepidoptera associated with *Eucalyptus grandis* in Brazil and their response to plant age. *Austral Ecol.* 26: 582-589.
- Zanuncio JC, Lopes EF, Zanetti R, Pratisoli D, Couto L. 2002. Spatial distribution of nests of the leaf cutting ant *Atta sexdens rubropilosa* (Hymenoptera: Formicidae) in plantations of *Eucalyptus urophylla* in Brazil. *Sociobiology* 39: 231-242.
- Zanuncio JC, Beserra EB, Molina-Rugama AJ, Zanuncio TV, Pinon TBM, Maffia VP. 2005. Reproduction and longevity of *Supputius cincticeps* (Het.: Pentatomidae) fed with larvae of *Zophobas confusa*, *Tenebrio molitor* (Col.: Tenebrionidae) or *Musca domestica* (Dip.: Muscidae). *Braz. Arch. Biol. Techn.* 48: 771-777.
- Zhu YC, Zeng FR, Oppert B. 2003. Molecular cloning of trypsin-like cDNAs and comparison of proteinase activities in the salivary glands and gut of the tarnished plant bug *Lygus lineolaris* (Heteroptera: Miridae). *Insect Biochem. Mol. Biol.* 33: 889-899.

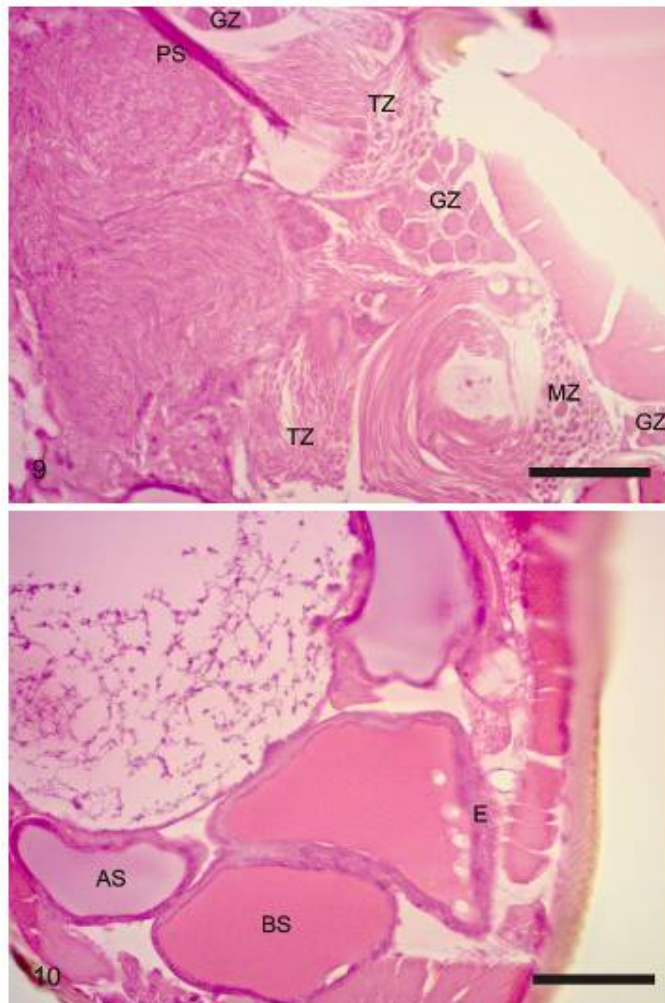


Figs. 1-2. Cortes histológicos das glândulas salivares de *Thaumastocoris peregrinus* (Heteroptera: Thaumastocoridae). (1) Secção transversal do lóbulo anterior mostrando as características do epitélio (E) e a secreção granular (GS) armazenada; L, lúmen; n, núcleo. Escala= 20 μ m. (2) Secção transversal mostrando os lóbulos anterior (AL) e posterior (PL), o ducto da glândula (D) e as células com dois núcleos (n1 e n2); n, núcleo de uma célula do ducto; seta, lúmen do ducto. Escala= 20 μ m.



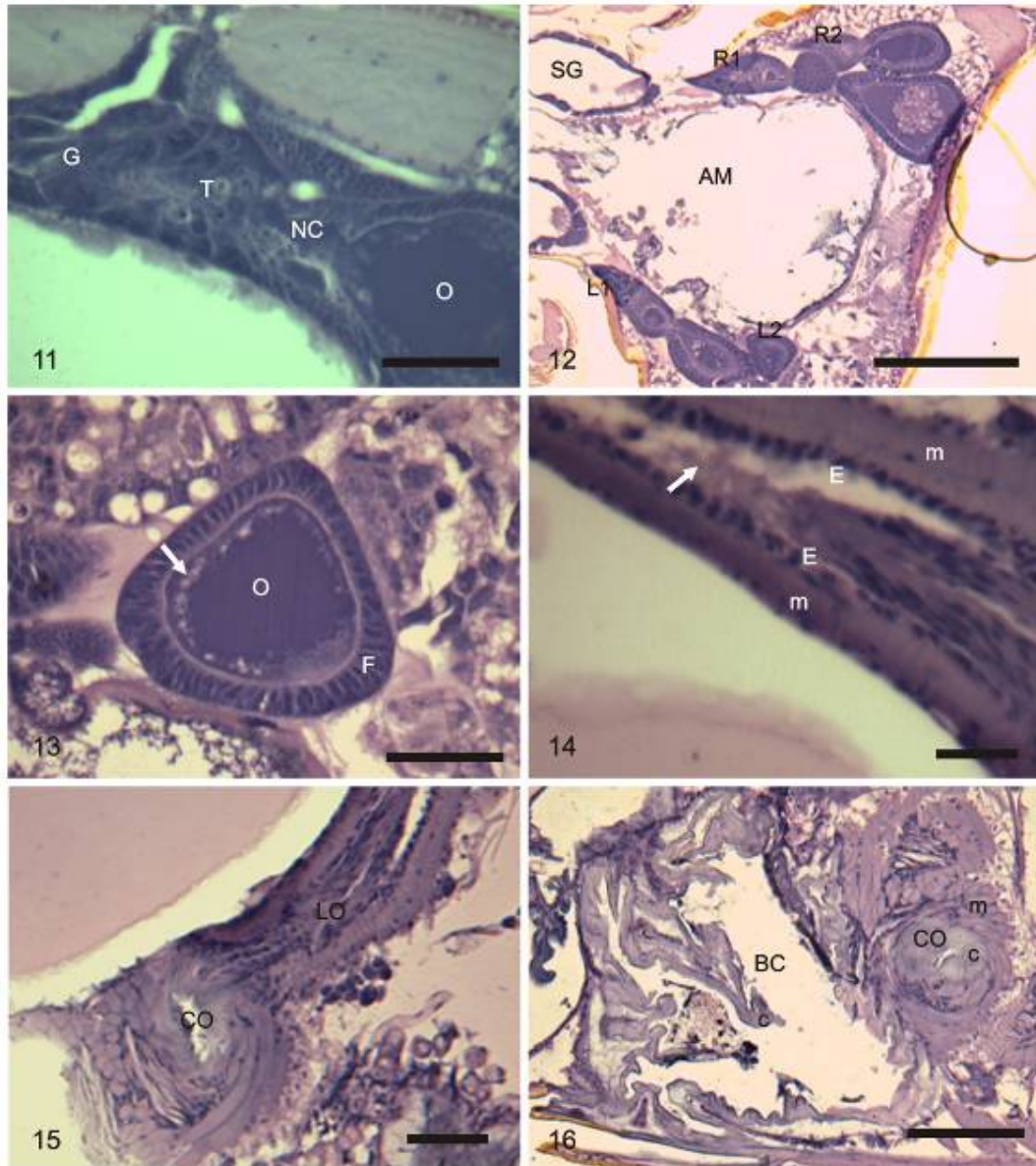
Figs. 3-8. Cortes histológicas do trato digestivo de *Thaumastocoris peregrinus* (Heteroptera: Thaumastocoridae). (3) Secção transversal da transição entre intestinos anterior e médio mostrando a válvula estomodeal (SV) invaginando-se para o interior do intestino médio (AM); SG, glândula salivar; P, proventrículo. Escala= 50 μ m. (4) Secção transversal da epiderme da região anterior do intestino médio mostrando as células com núcleo com cromatina descondensada (n); L, lúmen; M, músculo. Escala= 20 μ m. (5) Secção transversal evidenciando a característica da epiderme da região mediana do intestino médio, com núcleos celulares com cromatina descondensada (n);

L, lúmen. Escala= 20 μ m. (6) Secção transversal da região posterior do intestino médio mostrando a característica da epiderme (E); L, lúmen. Escala= 40 μ m. (7) Secção longitudinal da região do reto mostrando a epiderme achatada (E) e cutícula espessa (C); L, lúmen. Escala= 40 μ m. (8) Secção transversal de túbulos de Malpighi (TM) mostrando as células cúbicas da epiderme com núcleos com cromatina descondensada (n); L, lúmen. Escala= 20 μ m.



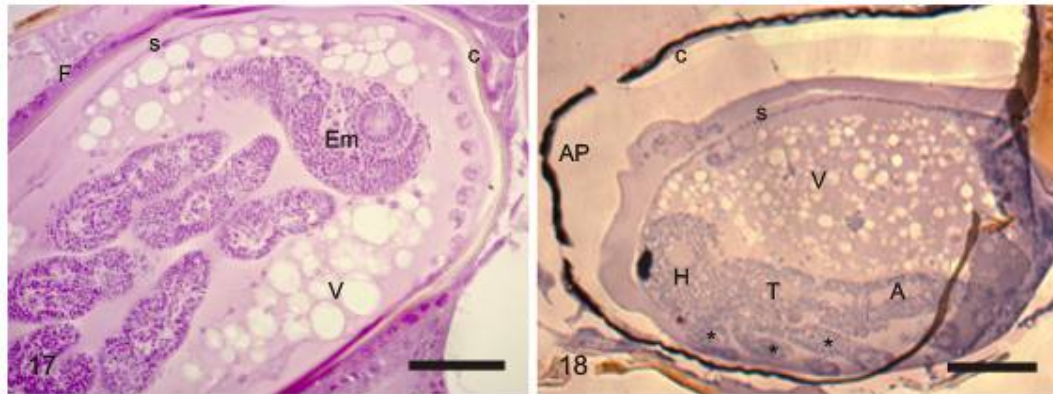
Figs. 9-10. Cortes histológicos do sistema reprodutor de machos de *Thaumastocoris peregrinus* (Heteroptera: Thaumastocoridae). (9) Secção transversal de folículos mostrando as zonas de crescimento (GZ), maturação (MZ) e transformação (TZ) e a bainha peritoneal (PS). Escala= 50 μ m. (10) Secção das glândulas acessórias mostrando

as células cúbicas da epiderme e as secreções acidófilas (AS) e basófilas (BS) armazenadas nessas glândulas. Escala= 50 µm.

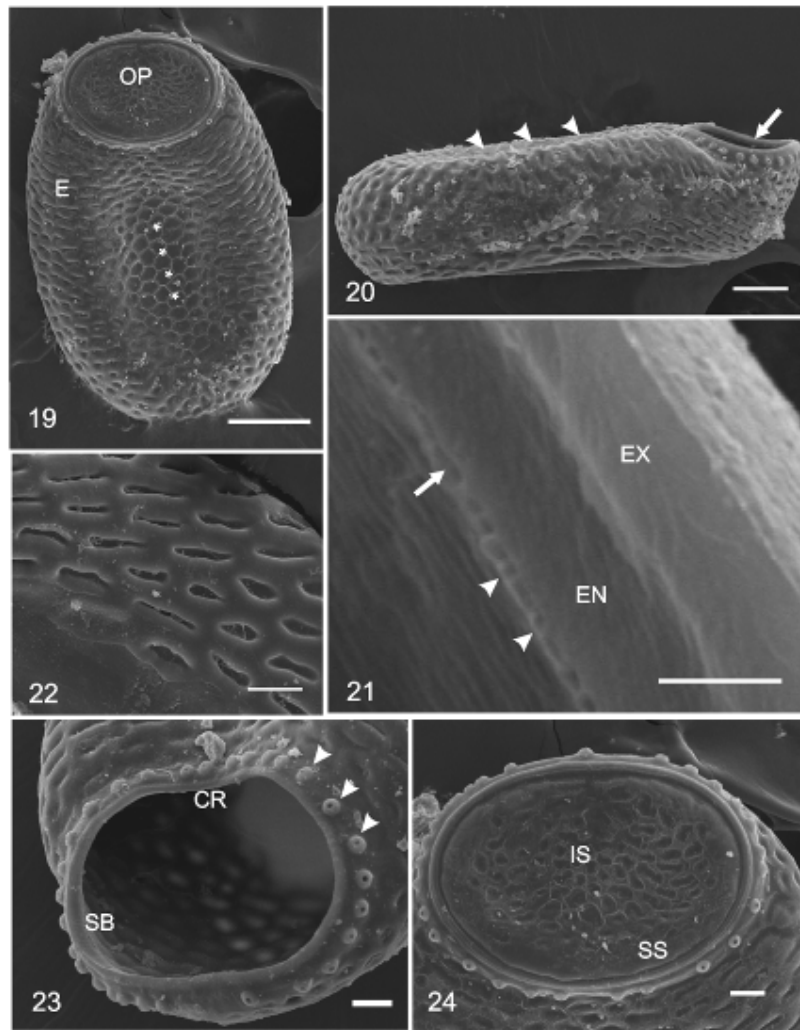


Figs. 11-16. Cortes histológicos do aparelho reprodutor de fêmeas de *Thaumastocoris peregrinus* (Heteroptera: Thaumastocoridae). (11) Região terminal de um ovaríolo mostrando o germário (G) e um ovócito em desenvolvimento (O) conectado ao trofário (T) pelo cordão nutritivo (NC). Escala= 20 µm. (12) Secção transversal mostrando os pares de ovaríolos direitos (R1 e R2) e esquerdos (L1 e L2); SG, glândula salivar; AM,

intestino médio anterior. Escala= 100 μm . **(13)** Ovócito durante vitelogênese mostrando as células foliculares colunares (F); seta, vitelo. Escala= 20 μm . **(14)** Secção transversal de um oviduto lateral contendo secreção granular (seta); E, epiderme; m, músculo. Escala= 10 μm . **(15)** Secção transversal mostrando um oviduto lateral (LO) e o oviduto comum (CO). Escala= 20 μm . **(16)** Secção mostrando a *bursa copulatrix* (BC) e o oviduto comum (CO); c, cutícula; m, músculo. Escala= 40 μm .



Figs. 17-18. **(17)** Embrião de *T. peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae) em anatrepsis (Em) e cório (c) sendo depositado pelas células foliculares (F); s, serosa; V, vitelo. Escala= 50 μm . **(18)** Embrião em catatrepsis e orientado para o pólo anterior do ovo (AP), com destaque para as regiões da cabeça (H), tórax (T) e abdome (A) e apêndices (*); c, cório; s, serosa; V, vitelo. Escala= 40 μm .



Figs. 19-24. Micrografias eletrônicas de varredura de ovos de *Thaumastocoris peregrinus* (Heteroptera: Thaumastocoridae). **(19)** Vista superior mostrando o aspecto geral do corpo principal (E), opérculo (OP) e depressão na região central (*). Escala= 100 μ m. **(20)** Vista lateral com destaque para a depressão (pontas de seta) e a posição lateral da abertura opercular (seta). Escala= 60 μ m. **(21)** Secção transversal do cório evidenciando o exocório (EX), endocório (EN), a camada de ar (seta) e a camada coriônica interna (pontas de seta). Escala= 2 μ m. **(22)** Depressões na superfície externa do cório. Escala= 20 μ m. **(23)** Abertura opercular mostrando as aeromicropilas na região do colo (pontas de seta), borda corial reduzida (CR) e faixa de vedação estreita (SB). Escala= 20 μ m. **(24)** Superfície externa do opérculo apresentando textura irregular (IS) e lisa (SS). Escala= 20 μ m.