

Universidade Federal da Grande Dourados-UFGD

Programa de Pós-Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade

Comportamento de acasalamento, níveis de infestação e parasitismo de *Triozoida limbata* Enderlein, 1918 (Hemiptera: Triozidae) em *Psidium guajava* L. (Myrtaceae)

Vera Alves de Sá

Dourados-MS

Março/2011

Universidade Federal da Grande Dourados-UFGD

Programa de Pós-Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade

Comportamento de acasalamento, níveis de infestação e parasitismo de *Triozoida limbata* Enderlein, 1918 (Hemiptera: Triozidae) em *Psidium guajava* L. (Myrtaceae)

Vera Alves de Sá

Orientador: Marcos Gino Fernandes

Dourados-MS

Março/2011

Universidade Federal da Grande Dourados-UFGD

Programa de Pós-Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade

Comportamento de acasalamento, níveis de infestação e parasitismo de *Triozoida limbata* Enderlein, 1918 (Hemiptera: Triozidae) em *Psidium guajava* L. (Myrtaceae)

Vera Alves de Sá

Orientador: Marcos Gino Fernandes

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade, Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Entomologia e Conservação da Biodiversidade.

Dourados-MS

Março/2011

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central - UFGD

595.75 Sá, Vera Alves de.
S111c Comportamento de acasalamento, níveis de infestação e parasitismo de *Triozoida limbata* Enderlein, 1918 (Hemiptera: Triozidae) em *Psidium guajava* L. (Myrtaceae) / Vera Alves de Sá. – Dourados, MS : UFGD, 2011.
53f.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Gino Fernandes.
Dissertação (Mestrado em Entomologia e Conservação da Biodiversidade) – Universidade Federal da Grande Dourados.

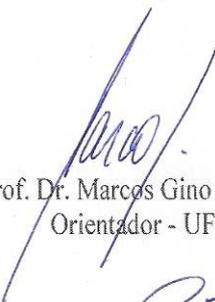
1. Insetos – Comportamento. 2. Hemípteros (*Triozoida limbata*) – 3. Praga da goiabeira. I. Título.

“Comportamento de acasalamento, níveis de infestação e parasitismo em *Triozoida limbata* Enderlein, 1918 (Hemiptera: Triozidae) em *Psidium guajava* L. (Myrtaceae)”

Por

VERA ALVES DE SÁ

Dissertação apresentada à Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD),
como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de
MESTRE EM ENTOMOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
Área de Concentração: Entomologia



Prof. Dr. Marcos Gino Fernandes
Orientador - UFGD



Prof. Dr. Elino Pontes de Melo
Membro Titular - UNIGRAN



Prof. Dr. Patrik Luiz Pastori
Membro Titular - UFGD

Aprovada em: 07 de Março de 2011

Agradecimentos

A Deus, por estar sempre presente na minha vida.

Aos meus pais Ariston Alves de Sá e Colatina Rosa de Sá Alves, pelo amor, companheirismo, apoio e incentivo.

Ao meu amor Leandro Carlos Miranda, que mesmo distante sempre esteve me apoiando e incentivando.

Ao meu irmão Valdeci Alves de Sá e minha cunhada Andréia Juliana Marques que não mediram esforços para me ajudar.

Ao meu sobrinho Thales Marques de Sá, pelo seu amor e paz que só uma criança sabe transmitir.

Ao Professor Dr. Marcos Gino Fernandes pela orientação, confiança e apoio nos momentos difíceis.

A banca examinadora que contribuiu com sugestões construtivas para o trabalho.

A Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) e o Programa de Pós-Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade, pela oportunidade de realização do curso de Mestrado.

A todos os amigos que torceram por mim em especial Ana Claudia Verlindo Canesin, Emerson Pereira da Silva, Erika Fernandes Neves, Emílio Colzani, Charlotte Cerqueira Soares, Heloisa Carla Xavier Marthos dos Santos, Jesiel Alves de Souza, Maria das Graças Ramos, Paulo Sergio de Oliveira, Rodrigues Alves de Oliveira Neto, Ruberlei Moreira de Oliveira, Tathiane Araújo da Cruz Braz pela amizade, incentivo, carinho e ajuda nos momentos difíceis, e por estarem sempre torcendo por mim.

Ao secretário do programa Manfredo Rode Júnior pela sua disponibilidade

Ao senhor Paulo da Silva Leal, por permitir a coleta do material em sua propriedade para a execução dessa pesquisa.

Ao Biólogo Emílio Colzani, pela confecção dos desenhos.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)
pela concessão da bolsa de estudos.

Sumário

INTRODUÇÃO GERAL	1
Referências Bibliográficas	2
CAPÍTULO I. Comportamento de acasalamento de <i>Triozoida limbata</i> Enderlein, 1918 (Hemiptera: Triozidae) em Laboratório	5
Resumo	5
Abstract	6
Introdução	8
Material e Métodos	9
Resultados	10
Discussão	13
Agradecimentos	14
Referências	15
CAPÍTULO II. Níveis de infestação e parasitismo em <i>Triozoida limbata</i> Enderlein, 1918 (Hemiptera: Triozidae) em folhas de <i>Psidium guajava</i> L. (Myrtaceae).....	18
Abstract	18
Resumo	19
Introdução	21
Material e Métodos	22
Resultados	24
Discussão	26
Referências	28
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	31
ANEXOS. Instruções para o envio dos manuscritos à revista científica.....	32

Neotropical Entomology32

Revista Brasileira de Entomologia39

INTRODUÇÃO GERAL

A goiabeira *Psidium guajava* L. (Myrtaceae) é uma frutífera nativa das Américas. Seus frutos são muito apreciados tanto *in natura* quanto industrializados em forma de sucos, geléias, doces, molhos para massas, sorvetes, etc. É cultivada em vários países tropicais e subtropicais e no Brasil a produção anual em 2009 foi de 297.377 mil toneladas, em uma área de 14.987 ha (IBGE 2009).

Durante seu desenvolvimento, a goiabeira é atacada por diversos insetos-praga que provocam diferentes danos (Barbosa *et al.* 2001b) e representam os principais obstáculos no cultivo da goiaba, pois são capazes de reduzir a produção e a qualidade dos frutos (Barbosa *et al.* 2001a; Yana *et al.* 2010; Ndankeu *et al.* 2011). Entre os insetos-praga se destaca *Triozoida limbata* Enderlein, 1918 (Hemiptera: Triozidae) (Maes *et al.* 1993); esses insetos provocam o enrolamento e encrespamento das folhas deixando-as com aparência de necroses (Yana *et al.* 2010; Ndankeu *et al.* 2011).

O controle dessa espécie é baseado na aplicação de inseticidas sem atenção para a densidade populacional e prejuízos econômicos (Hassani *et al.* 2009). A crescente preocupação com os efeitos negativos dos agrotóxicos vem encorajando o desenvolvimento de alternativas, como o controle biológico aplicado, que vem sendo utilizado para várias pragas em diferentes culturas, incluindo frutíferas tropicais (Dolinski & Lacey 2007).

A compreensão mais aprofundada sobre o comportamento de acasalamento de psilídeos pode facilitar o desenvolvimento do monitoramento e estratégias mais eficazes de manejo (Moreira *et al.* 2005; Wenninger & Hall 2007).

A utilização de parasitóides por sua vez é uma alternativa que pode ser empregada em ecossistemas agrícolas, por atuarem na regulação das populações da

maioria de seus hospedeiros (Godfray 1994). As espécies de himenópteros parasitóides são componentes importantes na manutenção do balanço ecológico e promotores da diversidade de outros organismos. Devido a sua capacidade de regular a população de outros insetos, muitas espécies de Chalcidoidea, por exemplo, têm sido utilizadas com sucesso no controle biológico e integrado de pragas agrícolas (La Salle & Gauld 1992; Perioto & Tavares 1999; Japoshvili & Karaca 2007). O grupo é particularmente importante em áreas onde o controle natural é preferível em relação a utilização de pesticidas por razões ecológicas ou econômicas (Japoshvili & Noyes 2005).

Neste sentido, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de estudar importantes aspectos do comportamento e danos de *T. limbata*. Para tanto, essa dissertação foi dividida em dois capítulos. No primeiro capítulo estudou-se o comportamento de acasalamento de *T. limbata*, em laboratório. No segundo capítulo determinaram-se os níveis de infestação desse trioziídeo em folhas de *P. guajava* no campo, além de se buscar conhecer quais eram os parasitóides de *T. limbata*.

Com esses dois capítulos espera-se conhecer um pouco mais sobre a bioecologia de *T. limbata*, com o intuito de que os resultados aqui apresentados possam ser utilizados em programas de manejo integrado de pragas.

Referências Bibliográficas

- Barbosa, F. R.; Haji, F. N. P.; Alencar, J. A.; Moreira, W. A. & Gonzaga Neto, L. 2001a. **Psilídeo da goiabeira**: monitoramento, nível de ação e controle. Petrolina: CPATSA-Embrapa, 8 p. (Circular técnica, 74).

- Barbosa, F. R.; Souza, E. A.; Siqueira, K. M. M.; Moreira, W. A.; Alencar, J. A. & Haji, F. N. P. 2001b. Eficiência e seletividade de inseticidas no controle do psilídeo (*Triozyda* sp.) em goiabeira. **Revista ecotoxicologia e meio ambiente**. **11**:45-52.
- Dolinski, C. & Lacey, L. A. 2007. Microbial Control of Arthropod Pests of Tropical Tree Fruits. **Neotropical Entomology** **36**:161-179.
- Godfray, H. C. J. 1994. **Parasitoids**: behavioral and evolutionary ecology. Princeton: University Press, Princeton, New Jersey, 473p.
- Hassani, M. R.; Nouri-Ganbalani, G.; Izadi, H.; Shojai, M. & Basirat, M. 2009. Economic injury level of the psyllid, *Agonoscena pistaciae*, on pistachio, *Pistacia vera* cv. Ohadi. **Journal of Insect Science** **9**:1-4.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2009). **Economia**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br> (acessado em 30 de fevereiro de 2011).
- Japoshvili, G. & Karaca, I. 2007. Encyrtid (Hymenoptera: Chalcidoidea, Encyrtidae) parasitoids of Coccidae (Hemiptera: Coccoidea) in Turkey. **Türkiye Entomoloji Dergisi** **31**:175-188.
- Japoshvili, G. & Noyes, J. S. 2005. New data on Encyrtidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) of the Transcaucasus and Turkey. **Zoosystematica Rossica** **14**:135-145.
- La Salle, J. & Gauld, I. A. 1992. Parasitic Hymenoptera and the biodiversity crisis. **Rhedia** **74**:315-334.
- Maes, J.; Hollis, D. & Burckhardt, D. 1993. Catalogo de los Psylloidea (Homoptera) de Nicaragua. **Revista Nicaraguense de Entomologia** **26**:1-6.
- Moreira, M. A. B.; Zarbin, P. H. G. & Coracini, M. D. A. 2005. Feromônios associados aos coleópteros-praga de produtos armazenados. **Química Nova** **28**:472-477.

- Ndankeu, Y. P. M.; Tamesse, J. L.; Burckhardt, D. & Messi, J. 2011. Biodiversity of jumping plant-lice of the Psyllidae family (Hemiptera: Psylloidea) from the South Region of Cameroon: faunistics, phenology and host plants. **Journal of Entomology** **8**:123-138.
- Perioto, N. W. & Tavares, M. T. 1999. Chalcidoidea. p.153-168. In Brandão, C. R. F. & Cancellato, E. M. (Eds.). **Biodiversidade do Estado de São Paulo**: Síntese do conhecimento ao final do século XX. Invertebrados Terrestres. FAPESP: São Paulo.
- Wenninger, E. J. & Hall, D. G. 2007. Daily timing of mating and age at reproductive maturity in *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae). **Florida Entomologist** **90**:715-722.
- Yana, W.; Tamesse, J. L. & Burckhardt, D. 2010. Jumping plant-lice of the family Psyllidae Latreille (Hemiptera: Psylloidea) from the Center region of Cameroon: faunistics, phenology and host plants. **Journal of Entomology** **7**:1-18.

CAPÍTULO I

Comportamento de acasalamento de *Triozoida limbata* Enderlein, 1918

(Hemiptera: Triozidae) em Laboratório ¹

Vera Alves de Sá² & Marcos Gino Fernandes²

²Programa de Pós-Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade, Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Caixa Postal 322, Rodovia Dourados-Itahum, KM 12, 79804-970 Dourados-MS, Brasil. e-mail: veraalves_bio@yahoo.com.br

RESUMO. *Triozoida limbata* Enderlein, 1918 (Hemiptera: Triozidae) é considerado a praga-chave da goiabeira *Psidium guajava* L. (Myrtaceae) por provocar enrolamento e encrespamento das folhas deixando aparência de necroses. Este trabalho objetivou estudar o comportamento de acasalamento de *T. limbata* em laboratório. Para isso ramos terminais de goiabeiras com ninfas de *T. limbata* foram coletados em um pomar de goiaba ‘Pedro Sato’, em Ivinhema-MS, estes foram levados ao laboratório, acondicionados em copos transparente de acrílico (300 ml) justapostos, até os insetos atingirem a fase adulta. Foram realizadas observações preliminares nas vinte e quatro horas de alguns dias para obter informações sobre qual horário ocorre o acasalamento de *T. limbata* no laboratório. Assim, determinou-se que o período de cópulas inicia-se às 14h:00min e cessa às 18h:30min. O pico de cópulas ocorreu das 15h:00min. às 15h:59min. Verificou-se que o macho se aproxima da fêmea, posiciona seu corpo

¹ Artigo preparado de acordo com as normas da Revista Neotropical Entomology.

paralelamente ao dela, dobra seu abdômen e segura a cápsula genital da fêmea juntando suas terminálias. A cópula termina freqüentemente quando a fêmea começa a realizar movimentos com as pernas e antenas e se afasta. Este conhecimento pode ser utilizado em pesquisas de desenvolvimento de estratégias que possam ser empregadas no controle comportamental da espécie em pomares de *P. guajava*, como por exemplo a utilização de feromônios sexuais.

PALAVRAS-CHAVE: Cópula, fruticultura, maturação sexual, psílideo.

ABSTRACT. *Triozoida limbata* (Enderlein) is considered the key pest of guava tree *Psidium guajava* (L.) for causing twisting and curling of leaves leaving the appearance of necrosis. This study aimed to investigate the mating behavior of *T. limbata* in laboratory. For this reason, terminal branches of guava trees with nymphs of *T. limbata* were collected in a guava orchard Pedro Sato, in Ivinhema-MS (Brazil), these were brought to the laboratory, packed in transparent acrylic cups (300 ml) juxtaposed, until the insects reach the adult stage. Preliminary observations were made during the twenty-four hours in some days to obtain information on which time occurs the mating of *T. limbata* in the laboratory. Thus, it was determined that the period of copulation begins at 2 pm, and ceases at 6:30 p.m. The peak of copulation occurred from 3 pm to 3:59 pm. It was noted that the male is approaching the female, positioned his body parallel to its, doubles its abdomen and holds the genital capsule of female joining their extremities. The copulation ending often when a female begins to perform movements with the legs and antennae and remove itself. This knowledge can be used in research for the development of strategies that can be used in behavioral control of the species in orchards of *P. guajava*, for example the use of sexual pheromones.

KEYWORDS. Copulation, horticulture, sexual maturation, psyllid

Introdução

A goiabeira *Psidium guajava* L. (Myrtaceae) é uma frutífera nativa das Américas (Manica *et al* 2001). Seus frutos são muito apreciados tanto *in natura* quanto industrializados (sucos, geléias, doces, molhos para massas, sorvetes etc.). É cultivada em vários países tropicais e subtropicais (Pio *et al* 2002, Sato *et al* 2004). No Brasil a produção anual em 2009 foi de 297.377 mil toneladas, com uma produtividade média de 19.842 mil kg/ha e uma área colhida de 14.987ha (IBGE 2009).

Dentre os insetos pragas da goiabeira destacam-se o psílídeo (*Triozioida limbata* Enderlein, 1918 (Hemiptera: Triozidae) (Maes *et al* 1993), que é um inseto sugador de seiva, de brotos e folhas jovens (Dalberto *et al* 2004). O adulto apresenta coloração esverdeada, com tamanhos variando entre 2,0 e 2,4 mm (Taylor *et al* 2010). Seu ataque provoca enrolamento e encrespamento das folhas deixando aparência de necroses em toda superfície, e impede o desenvolvimento de brotações e compromete a formação e a produção de frutos (Barbosa *et al* 2001, Yana *et al* 2010, Ndankeu *et al* 2011). Devido a freqüência de danos, passou a ser considerada praga-chave da goiabeira (Colombi & Galli 2009).

O comportamento de acasalamento de psílídeos (Wenninger & Hall 2008) e como os indivíduos atraem ou localizam seus potenciais parceiros (Wenninger *et al* 2009) ainda necessita ser estudado (Brown *et al* 2009). Visto que esse conhecimento poderá fornecer informações relevantes que permitam compreender sua dinâmica populacional, auxiliando no seu monitoramento e controle (Dossi & Cônsoli 2010).

Considerando a carência de estudos sobre esse inseto em goiabeiras, em Mato Grosso do Sul, este trabalho objetivou estudar o comportamento de acasalamento de *T. limbata* em laboratório.

Material e Métodos

Obtenção dos insetos. Ramos terminais de goiabeiras de 6 cm com ninfas de *T. limbata* foram coletados no início da manhã em um pomar de goiaba 'Pedro Sato', no município de Ivinhema-MS. Suas bases foram enroladas em algodão hidrófilo e introduzidas em pequenos frascos de vidro com água, acondicionados em copos transparentes de acrílico (300 ml) justapostos, e mantidos em sala climatizada com temperatura média máxima de 21,45° e média mínima de 15,73°, fotofase de 12 horas (das 6 às 18h) e UR de 70 ± 2,94%, até os insetos atingirem a fase adulta.

Os adultos foram sexados com base na terminália, e transferidos para outros potes de acrílico, contendo broto de goiabeira verde e túrgido.

Para a realização dos bioensaios testes preliminares foram desenvolvidos nas vinte e quatro horas, para verificar se existia um horário específico para o comportamento de acasalamento de *T. limbata*. No período noturno foi utilizada lanterna, coberta com papel celofane vermelho.

Estudo do comportamento de acasalamento. A maturidade sexual foi testada tendo como indicio de maturação a ocorrência de acasalamento. Para determinar o horário da cópula foi utilizado quarenta e cinco casais por horário. Também foi estudado o número de cópulas e a amplitude (duração) para isso foi utilizado vinte e cinco casais, que foram mantidos isoladamente em potes de acrílico, com um broto túrgido de goiabeira. Foram utilizados quarenta e cinco casais virgens da mesma idade de *T. limbata*, foi estudado (visualmente) as características comportamentais apresentadas pelos indivíduos.

Os espécimes vouchers foram depositados no Museu de Entomologia da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD).

Análise dos dados. Os dados de porcentagem de cópula foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e quando significativos submetidos ao teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

As variáveis ambientais (temperatura e umidade relativa do ar), em laboratório foram registradas utilizando-se um termohigrômetro e esses dados correlacionados com os de duração da cópula por meio do Coeficiente de Correlação de Pearson.

Resultados

A maturidade sexual de *T. limbata* iniciou por volta das vinte e quatro horas de vida adulta.

O início da atividade de cópula, em *T. limbata* ocorre às 14h:00min. e cessa às 18h:30min. Nos demais períodos do dia não houve atividade sexual. A cópula de *T. limbata* dura de 1 a 40 minutos e com média de 15 minutos. Verificou-se que houve diferença estatisticamente significativa entre o número de casais que copularam no período das 14h:00min. a 14h:59min. com os casais que copularam no período compreendido das 15h:00min. a 15h:59min. e entre os casais que copularam das 15h:00min. a 15h:59min com os que copularam das 18h:00min. as 18h:30min. Sendo que o horário de pico de cópula em *T. limbata* ocorreu das 15h:00min. as 15h:59min. (Tabela 1).

Tabela 1. Porcentagem de cópula de *Triozoida limbata* em diferentes horários.

Horário	Nº de casais	% (\pm erro padrão) de cópulas
14-14:59	45	11,1 \pm 0,98 a
15-15:59	45	35,6 \pm 0,45 b
16-16:59	45	24,5 \pm 3,3 ab
17-17:59	45	20 \pm 1,09 ab
18-18:30	45	8,8 \pm 1,3 a
Soma	225	100

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si (Tukey, $P < 0,05$).

Os casais de *T. limbata* copulam até quatro vezes, com intervalo de 25 minutos entre cópulas.

No processo da cópula, o macho se aproxima da fêmea, posiciona-se paralelamente apontando para a mesma direção (Fig 1a). Então, o macho dobra seu abdômen e segura a cápsula genital da fêmea (Fig 1b). Assim, suas terminálias juntam-se (Fig 1c) e a cópula termina quando a fêmea começa a realizar movimentos com as pernas e antenas e se afasta (Fig 1d). A separação das genitálias dura em média de dois segundos.

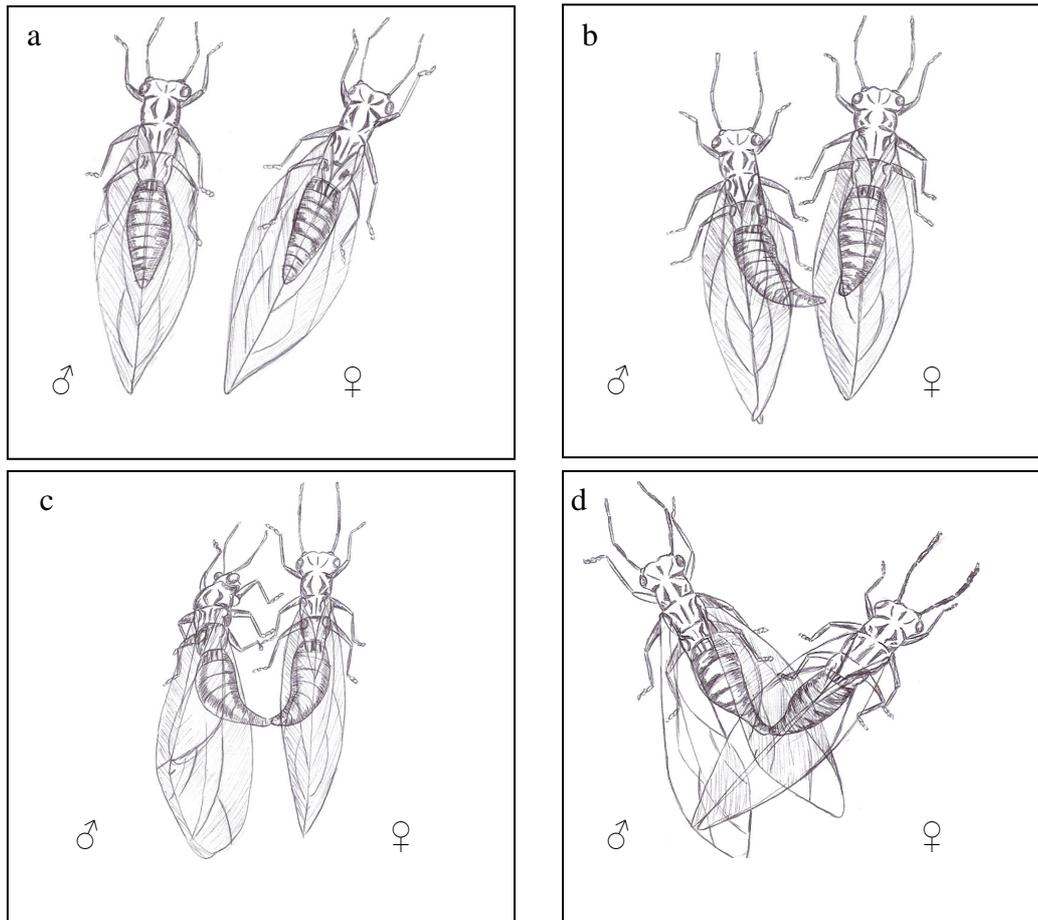


Fig 1 Etograma com a seqüência típica do comportamento de acasalamento de *Triozoida limbata*. (a) Macho se aproxima da fêmea e posiciona-se paralelamente; (b) Macho dobra seu abdômen e segura a cápsula genital da fêmea; (c) Junção das terminálias juntam-se e; (d) Fêmea realiza movimento, com as pernas e antenas e se afasta.

Na maioria das vezes, o macho obteve sucesso na primeira tentativa, porém, em alguns casos o macho se colocou ao lado da fêmea, inclinava seu abdômen tentando segurá-la e ela se afastava. Assim, os dois ficavam por vários minutos girando até o macho conseguir segurá-la ou, a fêmea se afastava totalmente caminhando, ou realizando vôos curtos. Neste caso, o macho seguia novamente a procura da mesma fêmea, ou saía à procura de outra.

Não houve influência pelas variáveis ambientais: temperatura ($r = 0,16$; $P > 0,05$) e umidade relativa do ar ($r = -0,14$ $P > 0,05$) sobre a duração da cópula de *T. limbata*.

Discussão

O curto período de tempo para alcançar a maturidade sexual, tanto para machos quanto para fêmeas, favorece a reprodução com conseqüente presença destes insetos em plantas de *P. guajava*. Os resultados deste trabalho estão próximos aos encontrados em estudos com *Diaphorina citri* Kuwayama, 1908 onde a maturidade sexual foi atingida entre 2 e 3 dias de vida adulta (Wenninger & Hall 2007). E diferem em estudos com *Trioza erytreae* Del Guercio, 1918 cujos machos atingiram a maturidade sexual no mesmo dia que si tornaram adultos, enquanto as fêmeas demoraram de 2 a 3 dias após tornarem-se adultos (Van Den Berg *et al* 1991).

Estudos com *D. citri*, contradiz aos observados em *T. limbata*, nesta espécie o comportamento de acasalamento predominava durante a fotofase, sendo que os casais mais adiantados copulavam 1 hora antes ou depois do amanhecer e os casais mais lentos a cópula ocorria até 1 hora depois do entardecer (Wenninger & Hall 2007).

Em *T. erytreae* a cópula dura 5,5 min. (Van Den Berg *et al* 1991). *Anomoneura mori* Schwartz, 1896 (Homoptera: Psyllidae) a cópula durou de 3 minutos a mais de 6 horas (Arai 1993). Com *C. spatulata* a cópula durou de 10 a 50 minutos (Santana & Zanol 2006). *Neotrioza tavaresi* Crawford, 1925 demorou de 15 a mais de 60 minutos (Butignol & Pedrosa-Macedo 2003). E em *D. citri* a cópula durou de 18 a 50 min. (Wenninger & Hall 2007). Isso demonstra que a duração da cópula de *T. limbata* está dentro do tempo gasto por outros psilídeos.

Comportamento de acasalamento semelhante ao de *T. limbata* foi observado em *T. erythrae*, onde os casais se posicionavam paralelamente durante a cópula (Van Den Berg *et al* 1991). Com *Ctenarytaina spatulata* Taylor, 1997, o que difere é o giro do corpo em direções opostas, também foi verificado que quando o macho não obteve sucesso ao atrair a fêmea na primeira tentativa procurava novamente a mesma fêmea ou outra (Santana & Zanol 2006).

Experimentos com *T. erythrae* indicaram que a fêmea tem preferência pelo macho que inicia a cópula (Van Den Berg *et al* 1991). Assim como foi observado nesse trabalho.

Com este estudo sobre o comportamento de acasalamento de *T. limbata* se tem uma compreensão mais detalhada dessa espécie, sendo que este conhecimento pode ser utilizado no desenvolvimento de estratégias que possam ser empregadas no controle da espécie em pomares de *P. guajava*.

Agradecimentos

Ao Biólogo Emílio Colzani, pela confecção do etograma da seqüência do comportamental de acasalamento de *T. limbata*; Ao senhor Paulo da Silva Leal, por permitir a coleta do material em sua propriedade para a execução dessa pesquisa; Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de mestrado a primeira autora.

Referências

- Arai Y (1993) Observation on the mating behavior of the mulberry sucker. *Anomoneura mori* (Homoptera: Psyllidae). J Seric Sci Jpn 62:297-302.
- Barbosa F R, Haji F N P, Alencar J A, Moreira W A, Gonzaga Neto L (2001) Psilídeo da goiabeira: monitoramento, nível de ação e controle. Petrolina: CPATSA-Embrapa, 8 p. (Circular técnica, 74).
- Brown R L, Landolt P J, Horton D R, Zack R S (2009) Attraction of *Cacopsylla pyricola* (Hemiptera: Psyllidae) to female *Psylla* in pear orchards. Environ Entomol 38: 815-822.
- Butignol C A, Pedrosa-Macedo J H (2003) Biologia de *Neotrioza tavaresi* Crawford, 1925 (Hemiptera: Psyllidae), galhador da folha do araçazeiro (*Psidium cattleianum*). Rev Bras Ent 47:1-7.
- Colombi C A, Galli J C (2009) Dinâmica populacional e evolução de dano de *Triozoida limbata* (Hemiptera: Psillydae) em goiabeira, em Jaboticabal, SP. Ciênc agrotec 33:412-416.
- Dalberto F M S, Menezes Junior A O, Simões H C, Benito N P, Pitwak J (2004) Flutuação populacional do psilídeo-da-goiabeira, *Triozoida limbata* (Hemiptera: Psillydae) na região de Londrina Paraná, PR. Semina ciênc agrar 25:87-92.
- Dossi F C A, Cônsoli F L (2010) Desenvolvimento ovariano e influência da cópula na maturação dos ovários de *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae). Neotrop Entomol 39:414-419.
- IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2009) Economia. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br> (acessado em 30 de fevereiro de 2011).

- Maes J, Hollis D, Burckhardt D (1993) Catalogo de los Psylloidea (Homoptera) de Nicaragua. Rev Nica Ent 26:1-6.
- Manica I, Icuma I M, Junqueira N T V, Salvador J O, Moreira A, Malavolta E (2001) Goiaba: do plantio ao consumidor: tecnologia de produção, pós-colheita, comercialização. Porto Alegre: Cinco Continentes. 124p
- Ndankeu Y P M, Tamesse J L, Burckhardt D, Messi J (2011) Biodiversity of jumping plant-lice of the Psyllidae family (Hemiptera: Psylloidea) from the south region of Cameroon: faunistics, phenology and host plants. J Entomol 8:123-138.
- Pio R, Vale M R, Junqueira K P, Ramos J D (2002) A cultura da goiabeira. 95 ed. Lavras: Editora UFLA, 32 p.
- Santana D L Q, Zanol K M R (2006) Biologia de *Ctenarytaina spatulata* (Hemiptera: Psyllidae) em *Eucalyptus grandis*. Acta Biol. Par 35:47-62.
- Sato A C K, Sanjinez-Argandoña E J, Cunha R L (2004) Avaliação das propriedades físicas, químicas e sensorial de preferência de goiabas em calda industrializadas. Ciênc Tecnol Aliment 24:550-555.
- Taylor G S, Austin A D, Jennings J T, Purcell M F, Wheeler G S (2010) *Casuarinicola*, a new genus of jumping plant lice (Hemiptera: Triozidae) from *Casuarina* (Casuarinaceae). Zootaxa 2601:1–27.
- Wenninger E J, Hall D G (2007) Daily timing of mating and age at reproductive maturity in *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae). Flo Entomol 90:715-722.
- Wenninger E J, Hall D G (2008) Importance of multiple mating to female reproductive output in *Diaphorina citri*. Physiol Entomol 33:316–321.
- Wenninger E J, Hall D G, Mankin R W (2009) Vibrational communication between the sexes in *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae). Ann Entomol Soc Am 102:547-555.

- Yana W, Tamesse J L, Burckhardt D (2010) Jumping plant-lice of the family Psyllidae Latreille (Hemiptera: Psylloidea) from the Center region of Camereroon: faunistics, phenology and host plants. *J Entomol* 7:1-18.
- Van Den Berg M A, Deacon V E, Thomas C D (1991) Ecology of the citrus psylla, *Trioza erythrae* (Hemiptera: Triozidae). 3. Mating, fertility and oviposition. *Phytophylactica* 23:195-200.

CAPÍTULO II

Níveis de infestação e parasitismo de *Triozoida limbata* Enderlein, 1918 (Hemiptera: Triozidae) em folhas de *Psidium guajava* L. (Myrtaceae)¹

Vera Alves de Sá² & Marcos Gino Fernandes²

²Programa de Pós-Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade, Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Caixa Postal 322, Rodovia Dourados-Itahum, KM 12, 79804-970 Dourados-MS, Brasil. e-mail: veraalves_bio@yahoo.com.br

ABSTRACT. Levels of infestation, and parasitism of *Triozoida limbata* Enderlein, 1918 (Hemiptera: Triozidae) in leaves of *Psidium guajava* L. (Myrtaceae). This study aimed to determine the classes of injuries caused by *Triozoida limbata* Enderlein, 1918 (Hemiptera: Triozidae) in leaves of *P. guajava* and identify the parasitoids species occurring in this species in Ivinhema-MS, Brazil. The samplings were fortnightly from March to October 2010. For the assessment of injuries, ten plants were selected at random, by sampling, and they had its crown divided into quadrants, being collected eight leaves, with symptom of attack of *T. limbata*. It was allocated a note: one (0-25 %); two (26-50 %); three (51-75 %); four (76-100 %). Seeking to know the species of parasitoids that occur in this *T. limbata* were collected at the beginning of each morning, ten terminal branches of guava trees with nymphs per sampling; these

¹ Artigo preparado de acordo com as normas da Revista Brasileira de Entomologia.

branches had their bases rolled into absorbent cotton, introduced in glass vials (5 ml) with water and wrapped in transparent acrylic plastic glasses juxtaposed, until that the parasitoids arrived on the adult stage. To assess the rate of parasitism were collected from 100 nymphs of *T. limbata* by repetition and a total of 30 repetitions, which were introduced on a young guava leaf in pots of acrylic with the bottom covered by moistened filter paper. We calculated: percentages of parasitoids, parasitism; number and percentage of injuries and index of leaf injuries. The injuries of class three occurred in 579 (48,3 %) of *P. guajava* leaves and class four in 139 (11,5 %) leaves. The parasitoid found was *Psyllaephagus trioziphagus* Howard 1885 (Hymenoptera: Encyrtidae) and the percentage of parasitism was 1,37 %.

KEYWORDS. Horticulture, leaf, *Psyllaephagus*, psyllid.

RESUMO. Níveis de infestação e parasitismo de *Triozoida limbata* Enderlein, 1918 (Hemiptera: Triozidae) em folhas de *Psidium guajava* L. (Myrtaceae). Este trabalho objetivou determinar as classes de injúrias provocadas por *Triozoida limbata* Enderlein, 1918 (Hemiptera: Triozidae) em folhas de *P. guajava* e identificar os parasitóides ocorrentes nesta espécie em Ivinhema-MS, Brasil. As amostragens foram quinzenais de março a outubro de 2010. Para avaliação das injúrias, dez plantas selecionadas ao acaso, por amostragem, tiveram sua copa dividida em quadrantes, sendo coletadas oito folhas, com sintoma de ataque de *T. limbata*. Foi atribuída uma nota: um (0-25%); dois (26-50%); três (51-75%); quatro (76-100%). Buscando conhecer as espécies de parasitóides que ocorrem neste triozídeo, foram coletados, no início de cada manhã, dez ramos terminais de goiabeiras com ninfas por amostragem; estes ramos tinham suas bases enroladas em algodão hidrófilo, introduzidos em frascos de vidro (5ml) com água e acondicionados em copos transparentes de acrílico justapostos, até que os parasitóides

chegassem à fase adulta. Para avaliar o índice de parasitismo coletaram-se cem ninfas de *T. limbata*, por repetição, num total de 30 repetições, que foram introduzidas sobre folha jovem de goiabeira em potes de acrílico, com o fundo coberto por papel filtro umedecido. Calcularam-se: porcentagens de parasitóides, parasitismo; número e porcentagem de injúrias e índice de injúria foliar. As injúrias da classe três ocorreram em 579 (48,3%) folhas de *P. guajava* e da classe quatro em 139 (11,5%) folhas. O parasitóide encontrado foi *Psyllaephagus trioziphagus* Howard 1885 (Hymenoptera: Encyrtidae) e a porcentagem de parasitismo foi de 1,37%.

PALAVRAS-CHAVE: Folha, fruticultura, psilídeo, *Psyllaephagus*.

O Brasil se destaca no cenário mundial entre os principais produtores de goiaba, juntamente com a Índia, Paquistão, México, Egito e Venezuela (Souza *et al.* 2009). Porém, durante seu desenvolvimento, a goiabeira é atacada por diversos insetos-praga que provocam diferentes tipos de injúrias (Barbosa *et al.* 2001b). Estes insetos são um dos principais obstáculos no cultivo de goiabeira, pois eles são capazes de reduzir severamente a produção e a qualidade dos frutos (Barbosa *et al.* 2001a; Yana *et al.* 2010; Ndankeu *et al.* 2011). Entre os insetos que se destacam pode se citar *Trioizoida limbata* Enderlein, 1918 (Hemiptera: Trioizidae) (Maes *et al.* 1993) pragas-chave da goiabeira (Colombi & Galli 2009).

Os adultos de *T. limbata* possuem asas transparentes e sem estigma e apresentam as nervuras: radial, média e primeira cubital saindo de um mesmo ponto. São insetos sugadores de seiva (Dalberto *et al.* 2004). Os adultos possuem coloração esverdeada, medindo, em média 2,0 a 2,4 mm de comprimento (Taylor *et al.* 2010). A postura é feita nos ramos, brotações e folhas novas. Em laboratório, constatou-se 19 a 92 ovos por fêmea, período de incubação dos ovos de 7 a 9 dias e período ninfal, que é responsável pelas injúrias, entre 29 e 35 dias. As ninfas possuem formato achatado, são de coloração rósea, apresentam-se recobertas por excreção de cera de coloração esbranquiçada e, ao sugarem a seiva nos bordos das folhas, injetam toxinas (Barbosa *et al.* 2001a; Munyaneza *et al.* 2010), que enrola os bordos do limbo foliar, tornam-se deformadas, de coloração avermelhada, apresentando, posteriormente, aspecto necrosado (Yana *et al.* 2010; Ndankeu *et al.* 2011).

O controle dessa espécie tem sido baseada em inseticidas (Hassani *et al.* 2009). Porém, a crescente preocupação sobre os efeitos negativos dos agrotóxicos vem encorajando o desenvolvimento de alternativas, como o controle biológico aplicado que é um método alternativo para uma variedade de pragas em grande número de culturas,

incluindo frutíferas tropicais (Dolinski & Lacey 2007; Japoshvili & Karaca 2007; Tamesse 2009).

Na literatura consultada observou-se que no estado de Mato Grosso do Sul, não há relato sobre o levantamento de parasitóides de *T. limbata* e nem sobre as classes de injúrias que esta espécie vem provocando nos pomares de *P. guajava*. Desta forma, este trabalho objetivou determinar as classes de injúrias provocadas por *T. limbata* em folhas de *P. guajava* e identificar os parasitóides de *T. limbata* que ocorrem em pomar de *P. guajava*, em Ivinhema-MS, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Injúrias em folhas de *P. guajava*. O estudo foi desenvolvido em um pomar de goiabeiras ‘Pedro Sato’ com três anos e meio de idade e espaçamento entre plantas de 5x7 m, sem uso de agrotóxicos, no município de Ivinhema-MS, Brasil.

Nas plantas selecionadas ao acaso, a copa foi dividida em quadrantes, e coletadas oito folhas (duas em cada quadrante) contendo o sintoma de ataque de *T. limbata*, totalizando 10 plantas por amostragem. As amostragens foram realizadas quinzenalmente de março a outubro de 2010 (15 amostragens). Após a coleta das oito folhas, essas eram misturadas, e levadas ao laboratório, para avaliar a porcentagem de injúrias, por meio de um sistema de notas com base na lesão foliar: um (0-25%); dois (26-50%); três (51-75%); quatro (76-100%) e o Índice de Injúria Foliar (IIF).

Coleta de parasitóides. Ramos terminais de goiabeiras com 6 cm e presença de ninfas de *T. limbata* foram coletados quinzenalmente, em um pomar de goiabeiras ‘Pedro Sato’, no município de Ivinhema-MS, no período de março a outubro de 2010, totalizando XV coletas. Em cada coleta foram selecionados dez ramos, e cortados no

início da manhã. As bases dos ramos foram enroladas em algodão hidrófilo e introduzidas em frascos de vidro (5ml) com água, acondicionados em copos transparentes de acrílico justapostos, os copos foram mantidos em sala climatizada com temperatura média máxima de 21,45°C e média mínima de 15,73°C, fotofase de 12 horas (das 6 às 18h), e UR de $70 \pm 2,94\%$ até que os parasitóides chegassem à fase adulta.

Os parasitóides coletados foram depositados em eppendorfs contendo álcool 70% e enviados para identificação.

Avaliação do parasitismo. Foram coletadas aleatoriamente, no pomar com ninfas de *T. limbata* por repetição, totalizando 30 repetições. As ninfas foram colocadas sobre uma folha jovem de goiabeira em potes de acrílico, com o fundo coberto por um disco de papel filtro umedecido. A folha de goiabeira e o papel filtro foram trocados quando necessário e mantidos em sala climatizada com temperatura média máxima de 21,45°C e média mínima de 15,73°C, fotofase de 12 horas (das 6 às 18h), e UR de $70 \pm 2,94\%$.

Análise dos dados. Calculou-se a porcentagem e o número de danos provocados por *T. limbata* nas folhas de *P. guajava*.

As quatro classes foram utilizadas no cálculo do Índice de Injúria Foliar:

$$\text{IIF} = \frac{(\text{N1} \times 1) + (\text{N2} \times 2) + (\text{N3} \times 3) + (\text{N4} \times 4)}{(\text{N1} + \text{N2} + \text{N3} + \text{N4})} \times 100$$

Onde, N1, N2, N3, N4 são, respectivamente, o número de folhas nas classes 1, 2, 3, 4 de injúrias.

Também se calculou a porcentagem de parasitóides emergidos, e o índice de parasitismo por meio da fórmula: [P= (número de parasitóides emergidos/número de ninfas coletadas) X 100].

RESULTADOS

Injúrias em folhas de *P. guajava*. Do total de 1200 folhas coletadas, as injúrias da classe três estiveram presentes em 579 (48,3%) folhas de *P. guajava* e as de classe quatro em 139 (11,5%) folhas (Tabela 1).

Tabela 1. Número (porcentagem) de folhas de *Psidium guajava* em cada classe de injúria, provocada por *Triozoida limbata* em Ivinhema-MS, Brasil, 2010.

Coleta	Classe de injúria			
	1	2	3	4
I	19,00 (23,75%)	22,00 (27,50%)	27,00 (33,75%)	12,00 (15,00%)
II	33,00 (41,25%)	22,00 (27,50%)	20,00 (25,00%)	05,00 (06,25%)
III	13,00 (16,25%)	25,00 (31,25%)	30,00 (37,50%)	12,00 (15,00%)
IV	16,00 (20,00%)	20,00 (25,00%)	33,00 (41,25%)	11,00 (13,75%)
V	13,00 (16,25%)	25,00 (31,25%)	28,00 (35,00%)	14,00 (17,50%)
VI	14,00 (17,50%)	16,00 (20,00%)	44,00 (55,00%)	06,00 (07,50%)
VII	6,00 (07,50%)	15,00 (18,75%)	47,00 (58,75%)	12,00 (15,00%)
VIII	10,00 (12,50%)	17,00 (21,25%)	48,00 (60,00%)	05,00 (06,25%)
IX	18,00 (22,50%)	19,00 (23,75%)	37,00 (46,25%)	06,00 (07,50%)
X	12,00 (15,00%)	18,00 (22,50%)	39,00 (48,75%)	11,00 (13,75%)
XI	10,00 (12,50%)	17,00 (21,25%)	46,00 (57,50%)	07,00 (08,75%)
XII	08,00 (10,00%)	18,00 (22,50%)	45,00 (56,25%)	09,00 (11,25%)
XIII	11,00 (13,75%)	17,00 (21,25%)	43,00 (53,75%)	09,00 (11,25%)
XIV	10,00 (12,50%)	15,00 (18,75%)	51,00 (63,75%)	04,00 (05,00%)
XV	07,00 (08,75%)	16,00 (20,00%)	41,00 (51,25%)	16,00 (20,00%)
Total	200,00 (16,70%)	282,00 (23,50%)	579,00 (48,30%)	139,00 (11,50%)

O IIF provocado por *T. limbata*, nas folhas de *P. guajava* avaliadas, foi de 63,68%.

Coleta e identificação dos parasitóides e avaliação do parasitismo. Dos ramos coletados emergiram 384 espécimes de parasitóides que foram identificados como *Psyllaephagus trioziphagus* Howard 1885 (Hymenoptera: Encyrtidae).

Observa-se que na coleta III ocorreu a maior porcentagem (16,93%), sendo que a porcentagem de parasitóides coletados reduziu com o tempo chegando a 0,78% nas últimas coletas (Fig. 1).

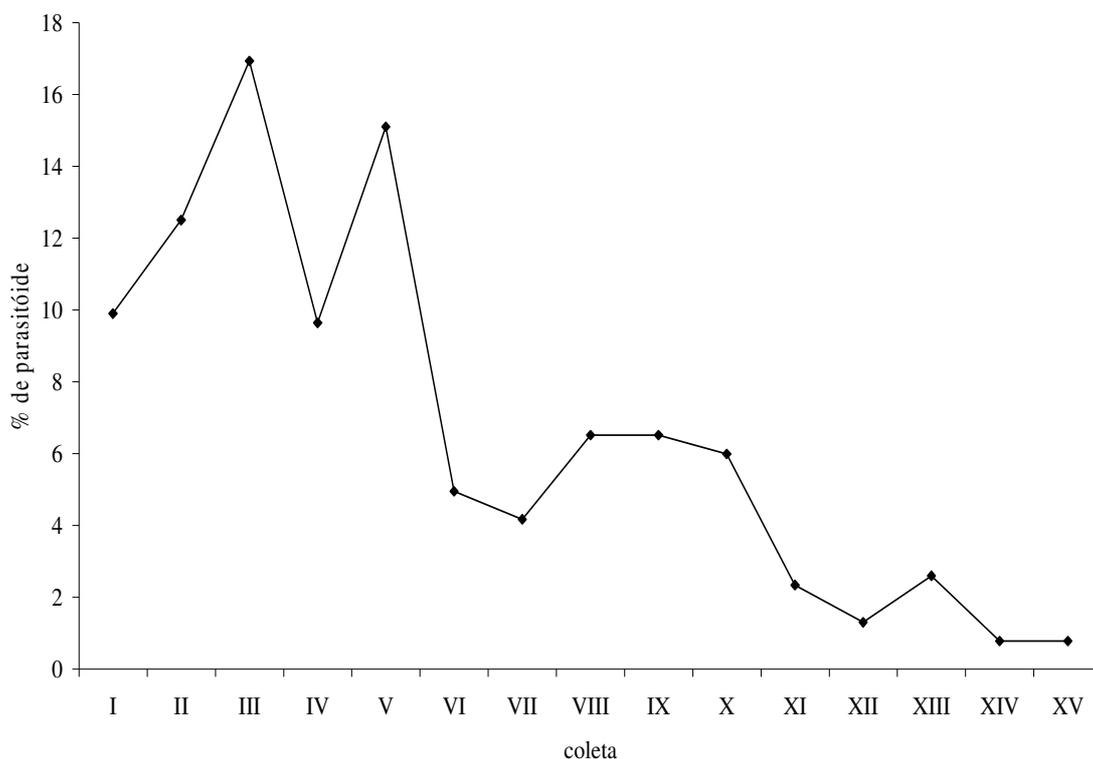


Fig. 1. Porcentagem total de parasitóide emergidos de ninfas de *Triozoida limbata* coletadas em um pomar de goiaba 'Pedro Sato', Ivinhema-MS, 2010.

Das três mil ninfas avaliadas emergiram 41 parasitóides, e o índice de parasitismo total em ninfas de *T. limbata* foi de 1,37%.

DISCUSSÃO

A presença de *T. limbata* em folhas de *P. guajava* foi notória em todas as coletas realizadas e essa presença demonstra que depois que este inseto se instala no pomar, ele permanece atacando a planta, desde que se tenham brotações.

Devido ao fato do pomar estudado não ter recebido nenhum trato cultural durante o período da pesquisa, fez com que as populações de psilídeos se mantivessem presente no pomar com maior frequência, provocando as injúrias nas folhas. Pois, este inseto é muito específico com relação ao hospedeiro, visto que sua alimentação está ligada diretamente à sucção de seiva das plantas (Colombi & Galli 2009).

Grande parte, das folhas coletas, está dentro da classe três de injúria provocadas por *T. limbata* (51 a 75%), demonstrando que as folhas apresentam a maior parte de sua área foliar lesionada. Gomes *et al.* (2009) também verificaram em plantas de goiabeira ‘Paluma’ altos índices de injúrias provocadas por *T. limbata*, tanto em brotações (62,5%) como em folhas jovens (47,9%), sendo que o percentual médio de injúrias que eles observaram foi de 55,2%, que resultou em queda de folhas das plantas.

Berry (2007) cita que a maioria das espécies de *Psyllaephagus*, que foi a encontrada neste trabalho, são parasitóides primários de Hemiptera: Triozidae, sendo que várias espécies têm sido utilizadas em programas de controle biológico

A porcentagem de parasitismo encontrada em ninfas de *T. limbata* no pomar em estudo não é suficiente para realizar o controle natural da espécie. Porém, até o momento não existem registros de outras espécies de parasitóides em ninfas de *T. limbata*, demonstrando a importância de estudar a espécie encontrada.

Provavelmente, a baixa porcentagem de *P. trioziphagus* no pomar em estudo, possa ser explicada pelo fato de haver poucas plantas com flores no pomar ou a

presença de predadores, o que dificultou a alimentação destes insetos adultos, reduzindo a sua capacidade de reprodução.

Com o parasitóide do psílideo das árvores de leucena *Heteropsylla Cubana* Crawford, 1914 (Homoptera: Psyllidae) também observaram que o nível de parasitismo por *Psyllaephagus yaseeni* Noyes, 1990 (Hymenoptera: Encyrtidae) não foi suficiente para o controle natural da espécie (Patil *et al.* 1993; Geiger & Gutierrez 2000).

Contradizendo a estes resultados Kent & Taylor (2010) registraram o parasitóide do gênero *Psyllaephagus* sp. (Hymenoptera: Encyrtidae), parasitando ninfas de *Acizzia solanicola* Kent e Taylor, 2010 (Hemiptera: Triozidae) e o propôs como um potencial agente de controle biológico dessa espécie. Da mesma forma Daane *et al.* (2005) sugeriu o gênero *Psyllaephagus* como um forte candidato para uso em programas de controle biológico visando o controle de psíldeos.

Verifica-se que as maiores porcentagens de parasitóides foram encontradas até a coleta V, que foram as coletas que não ocorreram grandes variações entre as classes de injúrias nas folhas de *P. guajava*, e a partir da coleta VI as injúrias de classe três passaram a se destacar, enquanto a população de parasitóides reduziu.

Observa-se que *P. trioziphagus* é um parasitóide que merece ser alvo de futuros estudos, visando conhecer as características biológicas, multiplicação e posterior liberação, por ser o único encontrado para o controle dessa espécie, visto que a população natural encontrada não é suficiente para manter o controle natural de *T. limbata*.

Agradecimentos. Ao senhor Paulo da Silva Leal, por permitir a coleta do material em sua propriedade para a execução dessa pesquisa. Ao Dr. Valmir Antonio Costa, do Instituto Biológico de Campinas-SP pela identificação do parasitóide. Ao

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de mestrado a primeira autora.

REFERÊNCIAS

- Barbosa, F. R.; Haji, F. N. P.; Alencar, J. A.; Moreira, W. A. & Gonzaga Neto, L. 2001a. **Psilídeo da goiabeira**: monitoramento, nível de ação e controle. Petrolina: CPATSA-Embrapa, 8 p. (Circular técnica, 74).
- Barbosa, F. R.; Souza, E. A.; Siqueira, K. M. M.; Moreira, W. A.; Alencar, J. A. & Haji, F. N. P. 2001b. Eficiência e seletividade de inseticidas no controle do psilídeo (*Triozoida* sp.) em goiabeira. Pesticidas: **Revista ecotoxicologia e meio ambiente**. **11**:45-52.
- Berry, J. A. 2007. Key to the New Zealand species of *Psyllaephagus* Ashmead (Hymenoptera: Encyrtidae) with descriptions of three new species and a new record of the psyllid hyperparasitoid *Coccidoctonus psyllae* Riek (Hymenoptera: Encyrtidae). **Australian Journal of Entomology** **46**:99–105.
- Colombi, C. A. & Galli, J. C. 2009. Dinâmica populacional e evolução de dano de *Triozoida limbata* (Hemiptera: Psillyidae) em goiabeira, em Jaboticabal, SP. **Ciência e Agrotecnologia** **33**:412-416.
- Daane, K. M.; Sime, K. R.; Dahlsten, D. L.; Andrews Jr, J. W. & Zuparko, R. L. 2005. The biology of *Psyllaephagus bliteus* Riek (Hymenoptera: Encyrtidae), a parasitoid of the red gum lerp psyllid (Hemiptera: Psylloidea). **Biological Control** **32**:228–235.

- Dalberto, F. M. S.; Menezes Junior, A. O.; Simões, H. C.; Benito, N. P. & Pitwak, J. (2004) Flutuação populacional do psilídeo-da-goiabeira, *Triozoida limbata* (Hemiptera: Psyllidae) na região de Londrina Paraná, PR. **Semina: Ciências Agrárias** **25**:87-92.
- Dolinski, C. & Lacey, L. A. 2007. Microbial control of arthropod pests of tropical tree fruits. **Neotropical Entomology** **36**:161-179.
- Geiger, C. A. & Gutierrez, A. P. 2000. Ecology of *Heteropsylla cubana* (Homoptera: Psyllidae): Psyllid damage, tree phenology, thermal relations, and parasitism in the field. **Environmental Entomology** **29**:76-86.
- Gomes, E. C. S.; Miranda, J. R.; Pinto, K. M. S.; Leite, R. P. & Nascimento, L. C. 2009. Infestação de psilídeo em goiabeira 'Paluma'. **Engenharia Ambiental** **3**:751-754.
- Hassani, M. R.; Nouri-Ganbalani, G.; Izadi, H.; Shojai, M. & Basirat, M. 2009. Economic injury level of the psyllid, *Agonoscena pistaciae*, on pistachio, *Pistacia vera* cv. Ohadi. **Journal of Insect Science** **9**:1-4.
- Japoshvili, G. & Karaca, I. 2007. Encyrtid (Hymenoptera: Chalcidoidea, Encyrtidae) parasitoids of Coccidae (Hemiptera: Coccoidea) in Turkey. **Türkiye Entomoloji Dergisi** **31**:175-188.
- Kent, D. & Taylor, G. 2010. Two new species of *Acizzia* Crawford (Hemiptera: Psyllidae) from the Solanaceae with a potential new economic pest of eggplant, *Solanum melongena*. **Australian Journal of Entomology** **49**:73-81.
- Maes, J.; Hollis, D. & Burckhardt, D. 1993. Catalogo de los Psylloidea (Homoptera) de Nicaragua. **Revista Nicaraguense de Entomologia** **26**:1-6.

- Munyaneza, J.; Fisher, T. W.; Sengoda, V. G.; Garczynski, S. F.; Nissinen, A. & Lemmetty, A. 2010. Association of “*Candidatus Liberibacter solanacearum*” With the Psyllid, *Trioza apicalis* (Hemiptera: Triozidae) in Europe. **Journal of Economic Entomology** **103**:1060-1070.
- Ndankeu, Y. P. M.; Tamesse, J. L.; Burckhardt, D. & Messi, J. 2011. Biodiversity of jumping plant-lice of the Psyllidae family (Hemiptera: Psylloidea) from the South Region of Cameroon: faunistics, phenology and host plants. **Journal of Entomology** **8**:123-138.
- Patil, N. G.; Baker, P. S. & Pollard, G. V. 1993. Life histories of *Psyllaephagus Yaseeni* (Hymenoptera: Encyrtidae) and *Tamarixia Leucaenae* (Hymenoptera: Eulophidae), parasitoids of the Leucaena Psyllid *Heteropsylla Cubana*. **Entomophaga** **38**:565-577.
- Souza, O. P.; Mancini, C. A. & Melo, B. 2009. **Cultura da goiaba**. Disponível em: <http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/goiaba>. (acessado em 25 de maio de 2009).
- Tamesse, J. L. 2009. Key for identification of the Hymenopteran parasitoids of the African citrus psylla *Trioza erythrae* Del Guercio (Hemiptera: Triozidae) in Cameroon. **African Journal of Agricultural Research** **4**:85-91.
- Taylor, G. S.; Austin, A. D.; Jennings, J. T.; Purcell, M. F. & Wheeler, G. S. 2010. *Casuarinicola*, a new genus of jumping plant lice (Hemiptera: Triozidae) from *Casuarina* (Casuarinaceae). **Zootaxa** **2601**:1–27.
- Yana, W.; Tamesse, J. L. & Burckhardt, D. 2010. Jumping plant-lice of the family Psyllidae Latreille (Hemiptera: Psylloidea) from the Center region of Cameroon: faunistics, phenology and host plants. **Journal of Entomology** **7**:1-18.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o estudo do comportamento de acasalamento de *T. limbata* se tem uma compreensão mais detalhada dessa espécie, sendo que este conhecimento pode ser utilizado no desenvolvimento de estratégias que possam ser empregadas no controle da espécie em pomares de *P. guajava*.

Devido ao fato do pomar estudado não ter recebido nenhum trato cultural durante o período da pesquisa, fez com que as populações de psilídeos se mantivessem presente no pomar com maior frequência, provocando as injúrias nas folhas.

O *P. trioziphagus* é um parasitóide que merece ser alvo de futuros estudos, visando conhecer as características biológicas, multiplicação e posterior liberação, por ser o único encontrado para o controle dessa espécie, visto que a população natural encontrada não é suficiente para manter o controle natural de *T. limbata*.

ANEXO

Instruções para o envio dos manuscritos à revista científica

Neotropical Entomology

Instruções aos autores

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

Seções: "Fórum", "Ecologia, Comportamento e Bionomia", "Sistemática, Morfologia e Fisiologia", "Controle Biológico", "Manejo de pragas", "Acarologia", "Saúde Pública" e "Notas Científicas".

Idiomas: Os manuscritos devem ser escritos na língua inglesa.

Formatos aceitos: São publicados artigos científicos completos, notas científicas e revisões (Fórum).

Submissão: Deve ser feita por meio eletrônico através de formulário disponível em <http://submission.scielo.br/index.php/ne/about>. O manual do usuário do sistema está disponível em http://seb.org.br/downloads/Guia_submission_20070606.pdf.

Forma e preparação do manuscrito:

O artigo (texto e tabelas) deve ser submetido em formato doc. Configure o papel para tamanho A4, com margens de 2,5 cm e linhas e páginas numeradas sequencialmente ao longo de todo o documento. Utilize fonte Times New Roman tamanho 12 e espaçamento duplo.

Página de rosto. No canto superior direito, escreva o nome completo e o endereço (postal e eletrônico) do autor correspondente. O título do artigo deve aparecer no centro da página, com iniciais maiúsculas (exceto preposições, conjunções e artigos). Nomes científicos no título devem ser seguidos pelo nome do classificador (sem o ano) e pela ordem e família entre parênteses. Abaixo do título e justificado à esquerda, liste os nomes dos autores usando apenas as iniciais dos nomes de cada autor, deixando apenas o último sobrenome por extenso, em maiúsculas pequenas (versaleta). Separe os nomes por vírgulas; não use '&' ou 'and'. A seguir, liste as instituições de cada autor, com chamada numérica se houver mais de um endereço. Pule uma linha e escreva um título resumido com, no máximo, 60 letras.

Página 2. Abstract. Escreva ABSTRACT, seguido de hífen, continuando com o texto em parágrafo único e, no máximo, 250 palavras. Pule uma linha e mencione o termo Keywords. Use de três a cinco termos separados por vírgulas e diferentes das palavras que aparecem no título do trabalho.

Elementos Textuais

Introdução. Justifique à esquerda o subtítulo "Introduction", em negrito. Deve contextualizar claramente o problema investigado e trazer a hipótese científica que está sendo testada, bem como os objetivos do trabalho.

Material and Methods devem conter informações suficientes para que o trabalho possa ser repetido. Inclua o delineamento estatístico e, se aplicável, o nome do programa utilizado para as análises.

Results and Discussion podem aparecer agrupados ou em seções separadas. Em Resultados, os valores das médias devem ser acompanhados de erro padrão da média e do número de observações, usando para as médias uma casa decimal e, para o erro padrão, duas casas. As conclusões devem estar contidas no texto final da discussão.

Acknowledgments. O texto deve ser breve, iniciando pelos agradecimentos a pessoas e depois a instituições apoiadoras e agências de fomento.

References. Sob esse título, disponha as referências bibliográficas em ordem alfabética, uma por parágrafo, sem espaços entre estes. Cite os autores pelo sobrenome (apenas a inicial maiúscula) seguido das iniciais do nome e sobrenome sem pontos. Separe os nomes dos autores com vírgulas. Em seguida inclua o ano da referência entre parênteses. Abrevie os títulos das fontes bibliográficas, sempre iniciando com letras maiúsculas, sem pontos. Utilize as abreviaturas de periódicos de acordo com BIOSIS Serial Sources (www.library.uiuc.edu/biotech/jabbrev.html#abbrev ou <http://www.library.uq.edu.au/faqs/endnote/biosciences.txt>). Os títulos nacionais deverão ser abreviados conforme indicado no respectivo periódico. Evite citar dissertações, teses, revistas de divulgação. Não cite documentos de circulação restrita (boletins

internos, relatórios de pesquisa, etc), monografias, pesquisa em andamento e resumos de encontros científicos.

Exemplos:

Suzuki KM, Almeida SA, Sodré LMK, Pascual ANT, Sofia SH (2006) Genetic similarity among male bees of *Euglossa truncata* Rebelo & Moure (Hymenoptera: Apidae). Neotrop Entomol 35: 477-482.

Malavasi A, Zucchi RA (2000) Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto, Holos Editora, 327p.

Oliveira Filho AT, Ratter JT (2002) Vegetation physiognomies and woody flora of the cerrado biome, p.91-120. In Oliveira PS, Marquis RJ (eds) The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a Neotropical savanna. New York, Columbia University Press, 398p.

Tabelas. Devem ser inseridas no texto após as Referências. Coloque uma tabela por página, numerada com algarismo arábico seguido de ponto final. As notas de rodapé devem ter chamada numérica. Na chamada de texto, use a palavra por extenso (ex.: Tabela 1). Exemplo de título:

Tabela 1 Mean (\pm SE) duration and survivorship of larvae and pupae of *Cirrospilus neotropicus* reared on *Phyllocnistis citrella* larvae. Temp.: $25 \pm 1^\circ\text{C}$, RH: 70% and photophase: 14h.

Figuras. Após as tabelas, coloque a lista de legendas das figuras. Use a abreviação "Fig no título e na chamada de texto (ex.: Fig 1)". As figuras devem estar no formato jpg, gif

ou eps e devem ser originais ou com alta resolução e devem ser enviadas em arquivos individuais. Gráficos devem estar, preferencialmente, em Excell. Exemplo de título:

Fig 1 Populacional distribution of *Mahanarva fimbriolata* in São Carlos, SP, 2002 to 2005.

Citações no texto

Nomes científicos. Escreva os nomes científicos por extenso, seguidos do autor descritor, para insetos e ácaros, quando mencionados pela primeira vez no Abstract e no corpo do trabalho. Ex.: *Spodoptera frugiperda* (J E Smith). No restante do trabalho use o nome genérico abreviado (Ex.: *S. frugiperda*), exceto nas legendas das figuras e cabeçalhos das tabelas onde deve ser grafado por extenso.

Fontes de consulta. As referências no texto devem ser mencionadas com o sobrenome do autor, com inicial maiúscula, seguido pelo ano da publicação (ex.: Martins 1998). No caso de mais de uma publicação, ordene-as pelo ano de publicação, separando-as com vírgulas (ex.: Martins 1998, Garcia 2005, 2008, Wilson 2010). Para dois autores, use o símbolo "&" (ex.: Martins & Gomes 2009). Para mais de dois autores, utilize "*et al*" (em itálico) (ex.: Duarte *et al* 2010).

Notas Científicas

Registros de ocorrência e de interações tróficas ou novos métodos para estudo de insetos ou ácaros podem ser submetidos como nota científica. Entretanto, registros de espécies ou associações de hospedeiros em novas localidades dentro de regiões geográficas onde eles já sejam conhecidos não serão mais aceitos para publicação. Registros de espécies ou associações conhecidas só serão considerados em novas zonas

ecológicas. Os registros de distribuição devem se basear em ecossistemas, e não em fronteiras políticas. As instruções para Notas científicas são as mesmas dos artigos completos. Entretanto, a Introdução, Material e Métodos e Resultados e Discussão devem ser escritos em texto corrido, sem subtítulos. Os resumos (em inglês e português/espanhol) devem ter até 100 palavras cada e o texto, no máximo 1.000 palavras. Quando estritamente necessário, podem ser incluídas figuras ou tabelas, observando-se o limite de duas figuras ou tabelas por trabalho.

A publicação de registro de nova praga introduzida no Brasil precisa estar de acordo com a Portaria Interministerial 290, de 15/abril/1996, disponível em <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=883>.

Revisões (Fórum)

Revisões extensivas ou artigos sobre tópicos atuais em Entomologia são publicados nesta seção. Artigos controversos são bem-vindos, porém o texto deve explicitar as opiniões controvertidas e referir a versão comumente aceita. A Neotropical Entomology e seu Corpo Editorial não se responsabilizam pelas opiniões emitidas nesta seção. Artigos para esta seção devem estar obrigatoriamente em língua inglesa.

Taxa de Impressão

A taxa de impressão é de R\$ 42,00 (quarenta e dois reais) por página impressa de artigos cujo primeiro autor seja sócio regular da SEB e R\$ 72,00 (setenta e dois reais) para não sócios. Figuras coloridas devem ser inseridas quando estritamente necessárias. Serão cobrados R\$ 150,00 (cento e cinquenta reais) por página colorida para sócios e R\$ 180,00 (cento e oitenta reais) para não sócios. Não serão fornecidas separatas. Os

artigos publicados estão disponíveis para consulta e *download* gratuitos no site da Scielo (www.scielo.br/ne).

Informações

Fernando L. Cônsoli

ESALQ/USP - Entomologia & Acarologia

Av. Pádua Dias, 11

13418-900 - Piracicaba - SP - Brasil

Tel.: 55 (19) 3429 4199 55 (19) 3429 4199 , Ext. 228

E-mail: editor.ne@seb.org.br

Revista Brasileira de Entomologia

Escopo e política: A **Revista Brasileira de Entomologia** (RBE), órgão da Sociedade Brasileira de Entomologia (SBE), publica trabalhos científicos inéditos produzidos na área da Entomologia. A RBE mantém seções destinadas à divulgação de comunicações científicas, resenhas bibliográficas e notícias de interesse. A RBE eventualmente poderá publicar sessões contendo pontos de vistas ou revisões a convite da Comissão Editorial. Para publicar na RBE pelo menos um dos autores deve ser sócio da SBE e estar em dia com a anuidade. No caso de nenhum dos autores ser sócio a taxa de publicação será de R\$ 50,00, para autores brasileiros e de US\$ 25, para estrangeiros, por página impressa; em ambos os casos para manuscritos com até três autores. Para manuscritos com mais de três autores a taxa de publicação será de R\$ 100,00 por página impressa, para brasileiros e de US\$ 50 para estrangeiros.

As pranchas coloridas terão um custo de R\$ 300,00 para os sócios nacionais e US\$ 150 para os estrangeiros. As pranchas podem ser publicadas em preto e branco na versão impressa e obtidas em cores, sem custo, na versão eletrônica (pdf) por meio da página eletrônica da RBE no SciELO (www.scielo.br/rbent).

Os trabalhos deverão ser preferencialmente redigidos em inglês. Manuscritos em outro idioma (português, espanhol) poderão ser aceitos para a publicação a critério da Comissão Editorial. Os manuscritos deverão ter, no máximo, 120 páginas incluindo as pranchas das figuras. Para manuscritos maiores, os autores deverão consultar a comissão editorial previamente à submissão.

Missão: Publicar trabalhos científicos inéditos produzidos na área da Entomologia, ou correlatas, tradicionalmente aceitas em revistas congêneres. A RBEnt mantém seções

destinadas à divulgação de notas científicas, resenhas bibliográficas e notícias de interesse.

Forma e preparação de manuscritos

Os manuscritos devem ser enviados online pelo endereço <http://submission.scielo.br/index.php/rbent/login>. O texto deve ser editado, de preferência, em Microsoft Word®, em página formato A4, usando fonte Times New Roman tamanho 12, espaço duplo entre as linhas, com margem direita não justificada e com páginas numeradas. Usar a fonte Times New Roman também para rotulagem das figuras e dos gráficos. Apenas tabelas e gráficos podem ser incorporados no arquivo contendo o texto do manuscrito.

O manuscrito deve começar com uma página de rosto, contendo: título do trabalho e nome(s) do(s) autor(es) seguido(s) de número(s) (sobrescrito) com endereço(s) completo(s), inclusive endereço eletrônico, e com respectivos algarismos arábicos para remissão. Não utilizar palavras escritas totalmente em maiúsculas, exceto nas indicações a seguir. Em seguida, apresentar ABSTRACT, com no máximo 250 palavras, com o título do trabalho em inglês e em parágrafo único; KEYWORDS, em inglês, em ordem alfabética e no máximo cinco. Na sequência virá o RESUMO em português, incluindo o título e PALAVRAS-CHAVE, em ordem alfabética e equivalentes às KEYWORDS. Devem ser evitadas palavras-chave que constem do título e do resumo do artigo.

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

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

As figuras (fotografias, desenhos, gráficos e mapas) devem ser sempre numeradas com algarismos arábicos e, na medida do possível, na ordem de chamada no texto. As escalas devem ser colocadas na posição vertical ou horizontal. As tabelas devem ser numeradas com algarismos romanos e incluídas, no final do texto em páginas separadas. Se necessário, gráficos podem ser incluídos no arquivo do texto e, como as tabelas, deverão vir no final do texto. As figuras devem ser enviadas em arquivos suplementares, com, no mínimo, 300 dpi de resolução para fotos coloridas e 600 dpi para desenhos a traço e fotos branco e preto, em formato tiff ou jpeg de baixa compactação, sendo que os manuscritos que não atendam às configurações indicadas acima serão devolvidos. O tamanho da prancha deve ser proporcional ao espelho da página (23 x 17,5 cm), de preferência não superior a duas vezes. Para a numeração das figuras utilizar Times New Roman 11, com o número colocado à direita e abaixo. Isto só deve ser aplicado para as pranchas quando em seu tamanho final de publicação. A fonte Times New Roman deve ser usada também para rotulagem inserida em fotos, desenhos e mapas (letras ou números utilizados para indicar nomes das estruturas, abreviaturas etc.) e em tamanho apropriado de modo que em seu tamanho final não fique mais destacada que as figuras propriamente ditas. Fotografias (preto e branco ou coloridas) e desenhos a traço devem ser montados em pranchas distintas. A Comissão Editorial poderá fazer alterações ou solicitar aos autores uma nova montagem, bem como o envio de novos arquivos de figuras. As legendas das figuras devem ser apresentadas no arquivo de texto. O custo da publicação de pranchas coloridas deverá ser arcado pelos autores.

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

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

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

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

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

2. Livros:

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

3. Capítulo de livro:

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

4. Internet:

Geller-Grimm, F. 2008. Database Asilidae: Catalog of species. Disponível em: <http://www.geller-grimm.de/catalog/species.htm> (acessado em 19 de novembro de 2008).

Referências a resumos de eventos não são permitidas e deve-se evitar a citação de dissertações e teses.

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

A **RBE** encoraja os autores a depositarem voucher dos espécimes em museus ou coleções permanentes de Universidades públicas. É aconselhável que os autores, no momento da apresentação, indicarem claramente no manuscrito onde o material deve ser depositado. Rotulagem e indicação adequada dos voucher dos espécimes são de responsabilidade dos autores.

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

O teor científico do trabalho assim como a observância às normas gramaticais são de inteira responsabilidade do(s) autor(es). Para cada trabalho publicado serão fornecidas 10 (dez) separatas, independente do número de autores.

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

Envio de manuscritos

Envio dos manuscritos:

<http://submission.scielo.br/index.php/rbent/login>

E-mail: rbe@ufpr.br

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

Endereço para correspondência: Revista Brasileira de Entomologia/Editor Chefe

Claudio José Barros de Carvalho

Departamento de Zoologia – UFPR

Caixa Postal 19030 81531-980, Curitiba, PR