



Bragantia

ISSN: 0006-8705

editor@iac.sp.gov.br

Instituto Agronômico de Campinas

Brasil

Rodrigues, Sérgio Roberto; de Oliveira, Harley Nonato; Teixeira dos Santos, Wilson; Abot, Alfredo

Raul

Aspectos biológicos e danos de *Pachycoris torridus* em pinhão-manso

Bragantia, vol. 70, núm. 2, 2011, pp. 356-360

Instituto Agronômico de Campinas

Campinas, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90819310015>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais artigos
- ▶ Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# Aspectos biológicos e danos de *Pachycoris torridus* em pinhão-manso

Sérgio Roberto Rodrigues (¹); Harley Nonato de Oliveira (²); Wilson Teixeira dos Santos (¹); Alfredo Raul Abot (¹)

(¹) Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Rodovia Aquidauana/CERA, Km 12, 79200-000 Aquidauana (MS).

(²) Embrapa Agropecuária Oeste, Caixa Postal 661, 79804-970, Dourados (MS).

(\*) Autor correspondente: harley@cpao.embrapa.br

Recebido: 23/fev./2009; Aceito: 16/ago./2010.

## Resumo

*Pachycoris torridus* (Hemiptera: Scutelleridae) é relacionado como uma praga de frutos e de sementes na cultura do pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.). Este trabalho teve por objetivo estudar os aspectos biológicos e os danos que essa espécie pode ocasionar nessa cultura. Ovos, ninhas e adultos de *P. torridus* foram coletados e levados a laboratório, onde foram mantidos em câmaras climatizadas para estudo de aspectos biológicos. Para avaliação dos danos, adultos foram confinados em gaiolas no campo, contendo frutos em desenvolvimento. As posturas obtidas tinham em média 57,6 ovos. O período embrionário durou 12,7 dias, enquanto as ninhas de primeiro ao quinto ínstar duraram, respectivamente, 8,1; 10,9; 9,7; 11,6 e 11,7 dias. Da fase de ovo a adulto, o ciclo completou-se em 86,5 dias em média. A cópula durou em média 3h43min. Frutos em desenvolvimento e que receberam uma fêmea, um e dois casais para alimentação, reduziram em 63%; 54% e 85% respectivamente, sua massa, quando comparados com frutos sem percevejos. As sementes formadas em frutos que receberam uma fêmea e um casal apresentaram redução de 99 e 58% no teor de óleo respectivamente. Frutos com dois casais não armazenaram óleo nas sementes. Em frutos desenvolvidos infestados com um casal não se verificou alteração no tamanho e na redução ou alteração da massa, no tamanho e teor de óleo das sementes.

Palavras-chave: *Jatropha curcas*, biologia, Euphorbiaceae, Hemiptera, Scutelleridae.

## Biological aspects and damage of *Pachycoris torridus* on physic nut plants

### Abstract

*Pachycoris torridus* (Hemiptera: Scutelleridae) has been reported as a species that can damage fruit and seed of physic nut, *Jatropha curcas* L. The aim of this study was to evaluate the biological aspects and the damage of this stink bug species on *J. curcas*. Eggs, nymphs and adults of *P. torridus* were collected and maintained in a growth chamber. Some adults were confined in cages with developing fruits to damage assessment under field conditions. The postures had an average of 57.6 eggs. The incubation period was 12.7 days and the nymphal stage lasted 8.1, 10.9, 9.7, 11.6 and 11.7 days for the first, second, third, fourth, and fifth instars, respectively. The development from egg to adult was completed in 86.5 days. The copulation took 3h43min. The presence of one female, one or two couples of stink bug caused decreases of 63, 54 and 85% in fruit weight when compared with control fruit (without insects). Seed oil content was reduced in 99% and 58% when fruits were attacked by a female or a couple. Those fruits with two couples had no oil in seed. For mature fruits, there was not observed any change due to insect presence.

Key words: *Jatropha curcas*, biology, Euphorbiaceae, Hemiptera, Scutelleridae.

## 1. INTRODUÇÃO

A cultura do pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) é considerada promissora para produção de biodiesel, pois suas sementes possuem elevado teor de óleo (25% a 40%), superior ao da maioria das oleaginosas utilizadas no mercado de biocombustíveis (ARRUDA et al., 2004). Com a possibilidade de uso do pinhão-manso para a produção do biodiesel, várias áreas de cultivo e de pesquisas têm sido instaladas em diferentes regiões do Brasil.

Atualmente, estudos estão sendo realizados para melhor entender essa cultura. Trabalhos sobre o cultivo (ARRUDA et al., 2004), técnicas de propagação (NUNES et al., 2008) e nutrição mineral (LAVIOLA e DIAS, 2008; SILVA et al., 2009), têm sido realizados. Apesar de ARRUDA et al. (2004) relatarem que são poucos os insetos que atacam o pinhão-manso, que possui como defesa a exsudação de látex cáustico quando há na planta algum ferimento, FRANCO e GABRIEL (2008), SILVA et al. (2008) e OLIVEIRA et al. (2010) realizaram estudos

demonstrando o potencial de dano de alguns artrópodes pragas a essa cultura.

Segundo GRIMM (1999), na Nicarágua, *Pachycoris klugii* (Hemiptera: Scutelleridae) é relacionado como importante praga que danifica os frutos de *J. curcas*. No Brasil, *P. torridus* está relacionado à cultura do pinhão-manso, podendo também se alimentar de várias outras espécies vegetais (MICHELOTTO et al., 2006; SÁNCHEZ-SOTO et al., 2004; SÁNCHEZ-SOTO e NAKANO, 2002). Segundo SCHMIDT e BARCELLOS (2007), adultos de *P. torridus* coletados em bromélias podem usar essa planta como possível local de hibernação.

Considerando a escassez de informações a respeito da interação de *P. torridus* com o pinhão-manso, trabalho teve como objetivo estudar os aspectos relacionados à biologia e aos danos dessa praga a essa cultura.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Adultos, ninfas e ovos de *P. torridus* foram coletados em uma área de aproximadamente 9 ha de plantio de pinhão-manso, localizada no Município de Anastácio (MS).

Os adultos e ninfas obtidos da coleta de campo foram mantidos em gaiolas de PVC (10 cm de diâmetro e 25 cm de altura) ou em caixas de vidro (35x25x25 cm), contendo folhas e frutos da planta, as quais foram cobertas com tecido de *voil* para evitar a saída dos insetos. Os recipientes foram vistoriados diariamente para obtenção de posturas.

Os ovos foram mantidos juntamente com fêmeas nas gaiolas ou nas caixas de vidro com mudas de pinhão-manso em vasos contendo solo, em câmara climatizada ( $24 \pm 1^\circ\text{C}$  e  $26 \pm 1^\circ\text{C}$  e 12 horas de fotofase) até a eclosão das ninfas. Nas gaiolas e caixas de vidro foram adicionados frutos que foram substituídos a cada dois ou três dias, para alimentação de *P. torridus*. As mudanças de instares eram constatadas ao se notar as exúvias, e pelo próprio crescimento das ninfas. As variáveis biológicas avaliadas foram: duração do período embrionário, duração de cada instar, longevidade e viabilidade. As ninfas e os adultos tiveram suas dimensões mensuradas com uso de paquímetro e a massa aferida com balança analítica.

Para a avaliação dos danos de *P. torridus* em frutos de pinhão-manso, foram realizados dois estudos, sendo um com frutos em desenvolvimento e outro com frutos desenvolvidos. No primeiro, realizado em campo, adultos foram confinados em gaiolas de tecido de *voil*, em plantas de pinhão-manso. A gaiola envolvia três frutos em desenvolvimento, com diâmetro aproximado de 1 cm cada um. Os adultos permaneceram confinados durante sete dias. Foram utilizadas as combinações de uma fêmea, um macho, um casal ou dois casais para cada gaiola, além de frutos sem percevejos. Os cinco tratamentos foram repetidos cinco vezes, sendo utilizado o delineamento em blocos completos casu-

alizados, adaptado do método usado por GRIMM (1999). Nas inspeções, os adultos mortos eram substituídos.

No segundo estudo realizado em laboratório ( $T = 25 \pm 1^\circ\text{C}$ ; 12 horas de fotofase), buscou-se avaliar o dano em frutos desenvolvidos. Foram utilizados dois tratamentos: no primeiro, o fruto recebeu um casal de adultos e o segundo foi mantido sem percevejos (testemunha), com quinze repetições para cada tratamento. Cada casal permaneceu em contato com um fruto, por um período de cinco dias.

Os dados de diâmetro e massa de frutos, diâmetro e massa de sementes e teor de óleo das sementes foram obtidos após o amadurecimento dos frutos, sendo posteriormente submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos adultos coletados em campo, foram obtidas várias posturas, a partir das quais se iniciaram os estudos. Os ovos foram depositados em massas de 18 a 85 ovos ( $n = 41$ ), sendo constatados em média 57,6 ovos por postura. As posturas possuíam um conjunto de 4 a 9 linhas de ovos, contendo de 3 a 11 ovos por linha ( $n = 15$ ). GABRIEL et al. (1988) amostraram posturas de *P. torridus* com médias de 65,71 e 87,21 ovos por postura, respectivamente, em Campinas e Tatuí.

Nos recipientes de criação foram observadas ninfas de primeiro e segundo instares abrigando-se sob fêmeas que estavam protegendo as posturas. As ninfas permaneciam sob as fêmeas e sobre os ovos e nessas situações as posturas que estavam sendo protegidas não originaram ovos ( $n = 4$ ). Provavelmente, as ninfas danificaram os ovos ou se nutriram destes, uma vez que foram observadas ninfas de segundo instar, predando as de primeiro instar ( $n = 30$ ).

Quando as massas de ovos eram manipuladas para realizar as mensurações e quantificação dos ovos e em seguida eram devolvidas as gaiolas onde as fêmeas permaneciam, estas não protegiam mais os ovos e os abandonavam ( $n = 20$ ) definitivamente. Assim, a manipulação dos ovos levava ao abandono da postura.

No período entre a postura e a eclosão, as fêmeas permaneceram sobre os ovos protegendo-os e, após a eclosão, as ninfas de primeiro e segundo instares foram observadas sob as fêmeas. À medida que atingiam o terceiro instar, não se observava mais esse comportamento. SANTOS et al. (2005) também observaram proteção de imaturos por fêmeas de *P. torridus*, enquanto WILLIAMS et al. (2005) verificaram esse comportamento em fêmeas de *Pachycoris stallii*.

A partir do terceiro instar, observou-se que as ninfas não permaneceram mais sob a proteção da fêmea. No entanto, quando oriundas de uma mesma postura, essas permaneceram agrupadas. Assim, foi comum observar grupos de 40, 50 ou mais ninfas com comportamento gregário até o quinto instar. Quando atingiram a fase adulta, não

**Tabela 1.** Comprimento, largura e massa das fases de desenvolvimento de *Pachycoris torridus* em pinhão-manso, em laboratório ( $T = 26 \pm 1$  °C; fotofase de 12 horas)

Estágio	Comprimento		Largura		Massa	
	$M \pm EP^*$	$\Delta$	$M \pm EP$	$\Delta$	$M \pm EP$	$\Delta$
	mm		mm		mg	
1º instar	3,4 ± 0,03	2,8 - 4,0	1,7 ± 0,02	1,2 - 2,0	2,7 ± 0,08	1,3 - 4,4
2º instar	5,4 ± 0,14	5,0 - 5,7	2,5 ± 0,09	2,4 - 2,8	12,7 ± 1,22	9,7-15,4
3º instar	6,2 ± 0,20	6,0 - 6,4	3,6 ± 0,05	3,6 - 3,7	14,9 ± 0,75	14,1- 15,6
4º instar	8,2 ± 0,05	7,4 - 8,9	4,5 ± 0,05	3,9 - 5,3	62,5 ± 1,60	35,5 - 82,5
5º instar	10,0 ± 0,1	8,0 -11,0	6,5 ± 0,1	4,2 - 7,4	88,7 ± 2,7	45,0 - 150,8
Adulto	13,1 ± 0,1	12,0 - 14,5	8,2 ± 0,1	7,0 - 10,0	137,0 ± 5,0	67,5 - 184,8

\*Média (M); Erro-padrão (EP); Variação ( $\Delta$ ).

se observou mais esse comportamento. PEREDO (2002) verificou que ninfas de *P. klugii* permaneceram em grupos de 30 a 40 indivíduos, considerando tal fato como possibilidade de aumento de chances para localizar alimento, além de defesa contra predadores e parasitóides.

Analizando-se o comprimento e a largura das ninfas, verificou-se que aumentaram cerca de 2,9 vezes em comprimento e 3,8 vezes em largura, do primeiro ao quinto instar (Tabela 1). Quando atingiram a fase adulta, verificou-se que do primeiro instar até esta fase houve aumento de 3,8 vezes no comprimento e de 4,2 vezes a largura (Tabela 1). O aumento da massa foi ainda mais pronunciado, pois do primeiro até o quinto instar houve aumento de 32,8 vezes e do primeiro para a fase adulta de 50,7 vezes (Tabela 1).

SANTOS et al. (2005), ao estudarem aspectos biológicos de *P. torridus*, verificaram para ninfas de primeiro instar, 2,7 mm de comprimento, valor inferior aos 3,4 mm observado para ninfas de primeiro instar no presente experimento (Tabela 1). As dimensões obtidas de *P. torridus* são maiores quando comparadas às de ninfas de *P. klugii*, estudado por PEREDO (2002), nas quais os comprimentos, do primeiro ao quinto instar eram de 2,07; 3,29; 4,51; 6,82 e 10,11 mm, respectivamente. Para *P. stallii*, as ninfas possuem, do primeiro ao quinto instar, 2,57; 3,27; 4,29; 5,23 e 6,77 mm de comprimento respectivamente, segundo WILLIAMS et al. (2005); portanto, os comprimentos são inferiores aos de *P. torridus*, conforme observações do presente experimento.

A partir do desenvolvimento embrionário e surgimento das ninfas, foram obtidas informações sobre a duração das fases de desenvolvimento. Os ovos, ao serem depositados, possuíam coloração amarela, posteriormente rosa, em seguida vermelho e quando estavam próximos à eclosão, tornaram-se escuros. WILLIAMS et al. (2005) também observaram variações de cores durante o desenvolvimento embrionário de *P. stallii*.

Nas posturas acondicionadas a 26 °C verificou-se que houve desenvolvimento embrionário e de ninfas até o segundo instar; entretanto, a partir desse estágio, todas morreram.

Na temperatura de 24 °C, o período embrionário durou, em média, 12,7 dias. Do primeiro ao quinto instar, as ninfas duraram, em média, 8,1; 10,9; 9,7; 11,6 e 11,7

**Tabela 2.** Duração (média ± EP\*) das fases de desenvolvimento de *Pachycoris torridus* em pinhão-manso, em laboratório ( $T = 24 \pm 1$  °C; fotofase de 12 horas)

Fase	Duração		Viabilidade %
	<b>Dias</b>	<b>%</b>	
Ovo	12,7 ± 0,51	90,3	
1.º instar	8,1 ± 0,13	59,5	
2.º instar	10,9 ± 0,15	57,0	
3.º instar	9,7 ± 0,26	57,9	
4.º instar	11,6 ± 0,79	93,9	
5.º instar	11,7 ± 0,19	100	
Adulto	93,0 ± 5,01	100	
Ovo a adulto	86,5 ± 0,57	16,7	

\*Erro-padrão

dias respectivamente; da fase de ovo até a emergência dos adultos, a duração média foi de 86,5 dias (Tabela 2). Pela duração do ciclo biológico de *P. torridus*, é possível inferir que duas a três gerações podem ocorrer durante o ano. PEREDO (2002) estudou a biologia de *P. klugii* a 20 °C e verificou que o período embrionário e os instares variaram de cinco a sete dias.

Várias ninfas coletadas no campo, ao atingirem a fase adulta no laboratório, a longevidade média era de 93 dias (30 a 150) ( $n = 50$ ). Quatro fêmeas demoraram 20 dias após atingir a fase adulta para realizarem a cópula; transcorridos mais 15 dias em média, iniciaram as oviposições.

Foi observado que algumas fêmeas coletadas no campo efetuaram uma postura ( $n = 4$ ) e outras realizaram duas posturas ( $n = 3$ ), ocorrendo em seguida o desenvolvimento embrionário. Uma fêmea coletada no campo ovipositiu quatro vezes, e as posturas tinham 84, 63, 18 e 26 ovos, totalizando 191 ovos, não ocorrendo o desenvolvimento embrionário para nenhuma das quatro posturas.

Em quatro situações foram observadas cópulas, com duração média de 3h43 min (mínima de 1h30 min e máxima de 5h30 min). As cópulas tiveram início entre as 9h e 11h, com o término ocorrendo em três ocasiões, no período da tarde. Machos e fêmeas durante a cópula posicionam seus corpos em direções opostas e permanecem unidos pela região posterior.

Durante o desenvolvimento dos estudos de biologia verificou-se alta mortalidade na fase de ninfa, com a via-

**Tabela 3.** Diâmetro (D), comprimento (C), massa (M) de frutos e sementes e teor de óleo de pinhão-manso, sob quatro níveis de infestação de *Pachycoris torridus* (<sup>1</sup>)

Trat.	Frutos			Sementes			
	D mm	C mm	M g	D mm	C mm	M g	TO %
Testem.	17,5 a	24,3 a	1,6 a	7,8 ab	15,7 ab	0,317 a	25,9 a
1 fêmea	13,0 ab	20,2 ab	0,6 ab	4,0 bc	10,6 bc	0,052 a	1,0 c
1 macho	17,8 a	24,1 ab	1,5 a	8,8 a	16,1 a	0,324 a	15,6 b
1 casal	12,4 ab	18,6 ab	0,7 ab	7,7 ab	14,5 ab	0,293 a	11,0 b
2 casais	9,4 b	16,8 b	0,2 b	2,0 c	8,4 c	0,016 a	-
CV (%)	24,79	18,50	59,92	40,15	21,36	84,09	17,50

(<sup>1</sup>) Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

bilidade de ovo a adulto atingindo 16,7% (Tabela 2). PEREIRO (2002), ao estudar a biologia de *P. klugii*, observou alta mortalidade no segundo ínstar ninfal, sendo as causas desconhecidas. O mesmo autor discute a possibilidade de a alta mortalidade estar associada à mudança do habitat, além da necessidade de associação das ninfais com micro-organismos simbiontes.

Ao mensurar os frutos em pinhão-manso, verificou-se menor diâmetro e comprimento para os frutos submetidos à alimentação de dois casais, diferindo dos frutos sem percevejos (Tabela 3). Na massa dos frutos em que havia uma fêmea para alimentação a redução foi de cerca de 63%, quando comparado com frutos sem percevejos, enquanto os frutos com um e dois casais tiveram sua massa reduzida em cerca de 54% e 85% respectivamente. Os frutos que receberam um macho pouco reduziram de massa, não diferindo dos frutos sem percevejos (Tabela 3). GRIMM (1999) verificou que machos de *P. klugii* não reduziram a massa de frutos de pinhão-manso, sendo os maiores danos causados por ninfais e fêmeas.

As dimensões e massa das sementes originárias dos frutos infestados com dois casais e uma fêmea tiveram redução acentuada; entretanto, na combinação de um macho e uma fêmea, esse processo não foi verificado (Tabela 3).

Os teores de óleo das sementes que receberam um macho, um casal e uma fêmea foram reduzidos em 40%, 58% e 99% respectivamente, quando comparados com os frutos sem percevejos, com diferenças entre os tratamentos (Tabela 3). No tratamento com dois casais não foi possível determinar o teor de óleo, em face das pequenas dimensões das sementes. Nesse tratamento, verificaram-se danos expressivos nos frutos e nas sementes, caracterizando a capacidade dos adultos em danificar os frutos em formação. Foi verificado também queda de frutos, fato não observado nos demais tratamentos.

O maior dano em frutos e sementes foi provocado por fêmeas, o que pode ser explicado pela sua necessidade de adquirir reservas nutricionais para o desenvolvimento de óvulos; além disso, após a postura, as fêmeas permanecem protegendo os ovos, precisando, portanto, de reservas adquiridas.

Frutos desenvolvidos infestados com um casal não diferiram com relação ao comprimento, diâmetro e à massa de frutos, além de comprimento, massa e teor de óleo das sementes, quando comparadas com o tratamento-testemunha.

Quando os frutos estavam em formação e foram infestados com dois casais, observaram-se quedas, além das reduções nas dimensões e na massa de frutos e dimensões, massa e teor de óleo das sementes. Entretanto, quando o fruto estava desenvolvido, a presença de um casal de *P. torridus* não causou danos nessa estrutura. Assim, torna-se importante realizar a proteção dos frutos e sementes durante o crescimento. GRIMM (1999) verificou que quanto menor o diâmetro dos frutos que receberam infestações de *P. klugii*, maiores foram as porcentagens de queda de frutos de pinhão-manso.

#### 4. CONCLUSÃO

Em condições de laboratório ( $T = 24 \pm 1^\circ\text{C}$ ; 12 horas de fotofase), o ciclo de ovo a adulto de *P. torridus* em pinhão-manso dura em média 86,5 dias. As fêmeas de *P. torridus* causam danos aos frutos e às sementes dessa planta. Frutos em desenvolvimento são mais danificados do que frutos já desenvolvidos.

#### AGRADECIMENTOS

À Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul - FUNDECT, e à Empresa de Mineração e Metálicos Ltda - MMX, pelo apoio financeiro e a disponibilização da área.

#### REFERÊNCIAS

- ARRUDA, F.P.; BELTRÃO, N.E.M.; ANDRADE, A.P.; PEREIRA, W.E.; SEVERINO, L.S. Cultivo de pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) como alternativa para o Semi-Árido nordestino. Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas, v.8, p.789-799, 2004.

- FRANCO, D.A.S.; GABRIEL, D. Aspectos fitossanitários na cultura do pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) para produção de biodiesel. *O Biológico*, v.70, p.63-64, 2008.
- GABRIEL, D.; CALCAGNOLO, G.; TANCINI, R.S.; DIAS NETO, N.; PETINELLI JUNIOR, A.; ARAÚJO, J.B.M. Estudo com o percevejo *Pachykoris torridus* (Scopoli, 1772) (Hemiptera: Scutelleridae) e seu inimigo natural *Pseudotelenomus pachykoris* Lima, 1928 (Hymenoptera: Scelionidae) em cultura do pinhão paraguaio *Jatropha* spp. *O Biológico*, v.54, p.17-20, 1988.
- GRIMM, C. Evaluation of damage to physic nut (*Jatropha curcas*) by true bugs. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, v.92, p.127-136, 1999.
- LAVIOLA, B.G.; DIAS, L.A.S. Teor e acúmulo de nutrientes em folhas e frutos de pinhão-manso. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.32, p.1969-1975, 2008.
- MICHELOTTO, M.D.; SILVA, R.A.; BUSOLI, A.C. Percevejos (Hemiptera: Heteroptera) coletados em aceroleira (*Malpighia glabra* L.) em Jaboticabal, SP. *Arquivos do Instituto Biológico*, v.73, p.123-125, 2006.
- NUNES, C.E.; PASQUAL, M.; SANTOS, D.N.; CUSTÓDIO, T.N.; ARAÚJO, A.G. Diferentes suplementos no cultivo in vitro de embriões de pinhão-manso. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.43, p.9-14, 2008.
- OLIVEIRA, H.N.; SILVA, C.J.; ABOT, A.R.; ARAÚJO, D.I. Cigarrita verde em cultivos de *Jatropha curcas* en el Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. *Revista Colombiana de Entomología*, v.36, p.52-53, 2010.
- PEREDO, L.C. Description, biology, and maternal care of *Pachykoris klugii* (Heteroptera: Scutelleridae). *Florida Entomologist*, v.85, p.464-473, 2002.
- SÁNCHEZ-SOTO, S.; MILANO, P.; NAKANO, O. Nova planta hospedeira e novos padrões cromáticos de *Pachykoris torridus* (Scopoli) (Hemiptera: Scutelleridae) no Brasil. *Neotropical Entomology*, v.33, p.109-111, 2004.
- SÁNCHEZ-SOTO, S.; NAKANO, O. Ocorrência de *Pachykoris torridus* (Scopoli) (Hemiptera: Scutelleridae) em acerola (*Malpighia glabra* L.) no Brasil. *Neotropical Entomology*, v.31, p.481-482, 2002.
- SANTOS, J.C.; SILVEIRA, F.A.O.; ALMEIDA, F.V.M.; FERNANDES, G.W. Ecology and behavior of *Pachykoris torridus* (Hemiptera: Scutelleridae): new host plant, color polymorphism, maternal care and parasitism. *Lundiana*, v.6, p.107-111, 2005.
- SCHMIDT, L.S.; BARCELLOS, A. Abundância e riqueza de espécies de Heteroptera (Hemiptera) do Parque Estadual do Turvo, Sul do Brasil: Pentatomoidea. *Iheringia*, v.97, p.73-79, 2007.
- SILVA, P.H.S.; CASTRO, M.J.P.; ARAÚJO, E.C.A. Tripes (Insecta: Tripidae) associados ao pinhão-manso no Estado do Piauí, Brasil. *Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas*, v.12, p.125-127, 2008.
- SILVA, E.B.; TANURE, L.P.P.; SANTOS, S.R.; RESENDE JUNIOR, P.S. de. Sintomas visuais de deficiências nutricionais em pinhão-manso. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.44, p.392-397, 2009.
- WILLIAMS III, L.; COSCARÓN, M.C.; DELLAPÉ, P.M.; ROANE, T.M. The shield-backed bug, *Pachykoris stallii*: description of immature stages, effect of maternal care on nymphs, and notes on life history. *The Journal of Insect Science*, v.5, p.29, 2005.