

Importância do Cuidado Parental sobre a Expectativa de Vida de *Pachycoris Torridus* Scopoli, 1772 (Hemiptera: Scutelleridae)

Importance of Parental Care about expectancy *Pachycoris Torridus* Scopoli of Life, 1772 (Hemiptera: Scutelleridae)

Dayana Alves da Silva Cunha^a; William Fernando Antonialli Junior^a; Harley Nonato de Oliveira^a

^aUniversidade Estadual de Mato Grosso do Sul, MS, Brasil

Resumo

Pachycoris torridus, é considerada uma das principais pragas da cultura do pinhão - manso (*Jatropha curcas* L.), contudo, são escassos estudos sobre aspectos comportamentais desta espécie. Dessa forma, o objetivo deste estudo foi avaliar a importância do cuidado parental sobre a expectativa de alcançar o estágio adulto *P. torridus*. 20 fêmeas com suas posturas foram mantidas em B. O. D. sob condições monitoradas de temperatura e umidade relativa em caixas Gerbox, em seguida submetidos a 4 tratamentos (manipulação de imaturos na fase de ovo, na fase de ninfa e em fase ninfa de segundo estágio), com 5 repetições. Os resultados mostram que a presença da fêmea, até o 2º estágio de ninfa é importante para que os imaturos cheguem à idade adulta. De acordo com a tabela de vida, a taxa de mortalidade dos imaturos até a idade adulta na presença da fêmea é em média 13,8% ± 8,53. Por outro lado, a taxa de mortalidade na ausência de cuidado parental é em média 71.36% ± 2,02.

Palavras-chave: Agregação de Imaturos. Comportamento. Longevidade.

Abstract

Pachycoris torridus, is considered one of the major pests of the nut - *Jatropha* (*Jatropha curcas* L.), however, there are few studies on behavioral aspects of this species. Thus, objective of this study was to evaluate the importance of parental care on the expectation of reaching the adult stage *P. torridus*. 20 females with their postures were maintained in BOD under monitored conditions of temperature and relative humidity Gerbox boxes then subjected to four treatments (manipulation of immature in the egg stage, the nymph stage and second stage nymph stage), with 5 replicates. The results show that the presence of the female until the nymph stage 2 is important for immature reach adulthood. According to the life table, the mortality of immature into adulthood in the presence of females is on average 13.8% ± 8.53. On the other hand, the mortality rate in the absence of parental care is on average 71.36% ± 2.02.

Keywords: Aggregation of Immature. Behavior. Longevity.

1 Introdução

Pachycoris torridus Scopoli, 1772, pertencente à família Scutelleridae (Hemiptera) conhecida vulgarmente no Brasil como “percevejo do pinhão bravo” (SILVA *et al.*, 1968). Esta espécie apresenta ampla distribuição na América, ocorrendo desde os Estados Unidos (Califórnia) até a Argentina (FROESCHNER, 1988), contudo, com maior frequência na América do sul e raramente no México (PEREDO, 2002).

Os adultos medem de 12 a 14 mm de comprimento, exibindo polimorfismo de cor, com diferenças entre padrões de manchas e cores do corpo (MONTE, 1937), sendo que a forma básica é de coloração negra ou marrom com oito manchas no pronoto e 14 no escutelo, amarelas ou vermelhas.

Na literatura, assim como outras espécies do gênero *Pachycoris* foram relatadas fêmeas exercendo cuidado parental acentuado até o 1º estágio ninfal (PEREDO, 2002; TALLAMY; SCHAEFER, 1997; GRIMM; SOMARRIBA, 1998). Esse comportamento corresponde a comportamento subsocial no qual a fêmea pode abrigar a prole em seu corpo, carregar as ninfas ou simplesmente ficar por perto (WILSON, 1979).

Ainda assim a poucos trabalhos na literatura sobre esta espécie, alguns a descrevendo como praga de algumas espécies

de plantas e sobre morfologia desses insetos (MONTE, 1938; GALLO *et al.*, 2002; SILVA *et al.*, 1968; SÁNCHEZ-SOTO; NAKANO 2002; 2004; SOUZA *et al.*, 2012). Segundo Schmidt e Barcellos (2007), adultos de *P. torridus* podem usar bromélias, por exemplo, como possível local de hibernação.

Em especial, no pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) quase não é encontrado, ou descrito, insetos pragas que o ataquem, mas na literatura atual essa planta é vista como a principal hospedeira de *P. torridus*. (FRANCO; GRABIEL, 2008; SILVA *et al.*, 2008; OLIVEIRA *et al.*, 2010). As ninfas e os adultos atacam o pinhão-manso sugando seus frutos imaturos causando chochamento das sementes. É uma praga secundária da acerola, que encontrou na planta de pinhão-manso condições favoráveis ao seu desenvolvimento (AVELAR *et al.*, 2007).

As espécies do gênero *Pachycoris* geralmente se alimentam de Euphorbiaceae (SANTOS *et al.*, 2005), mas pela diversidade de plantas hospedeiras de *P. torridus* documentadas na literatura, indica que este inseto é polífago, podendo esta característica contribuir para dificultar o seu controle. O inseto possui potencial para ser praga-chave da cultura, não havendo ainda nenhum produto registrado pelo Ministério da Agricultura para o seu controle (BROGLIO-MICHELETTI *et al.*, 2010).

Assim estudos sobre *P. torridus* refere-se á métodos de controle de populações desse inseto, visto que o pinhão-manso, no Brasil, é apontado como grande promissor para a produção de biodiesel, pois suas sementes possuem alto teor de óleo, superior ao da maioria das oleaginosas utilizadas no mercado de bicomustíveis (ARRUDA *et al.*, 2004).

Assim o entendimento do funcionamento da biologia de uma população é importante para prever aspectos fundamentais do ciclo vida dos organismos. Além disso, a compreensão de aspectos da história natural é de extrema importância para se traçar estratégias de monitoramento e controle de espécies consideradas pragas. Neste sentido, tabelas de vida oferecem informações relevantes sobre a dinâmica de população das espécies (RICKLEFS, 2010). As tabelas de vida são ferramentas úteis para o acompanhamento das populações.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a importância do cuidado parental sobre a expectativa de alcançar o estágio adulto de *P. torridus*.

2 Material e Métodos

Foram utilizadas postura de 20 Fêmeas adultas de *P. torridus*, coletadas em uma área de aproximadamente 9 ha de plantio de pinhão - manso, pertencente a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA – Agropecuária oeste), localizada na BR 163, km 253.6, na cidade de Dourados – MS, (22°16'34. 87"S 54°49' 11.04"W) no dia 20 de março de 2012.

Os adultos e suas respectivas posturas foram acondicionados em gaiolas de PVC (10 cm de diâmetro e 25 cm de altura) cobertos com tecido de tule para evitar a saída dos insetos, no momento do transporte. Em seguida foram transferidos para o Laboratório de Ecologia do Centro Integrado de Análise e Monitoramento Ambiental (CInAM) da Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul.

As amostras foram individualizadas em caixas *Gerbox* (caixas de poliestireno cristal, quadradas com 11 cm e 3,5 de altura, contendo tampas), sendo acondicionadas em B.O.D. (temperatura de 25±3 °C e UR% de 70±10%). A água foi oferecida em chumaço de algodão embebido fixado no canto da caixa, e o alimento inicialmente procedeu-se com acerola e posteriormente foi oferecido frutos do pinhão-manso. Os tratamentos foram monitorados a cada dois dias para reposição do alimento, passando pela assepsia necessária.

As mudanças de estágios foram avaliadas pela identificação de exúvias e pelo próprio desenvolvimento das ninfas. As variáveis biológicas analisadas foram: duração do período embrionário, duração de cada estágio ninfal e a expectativa de vida de imaturos de se chegar à idade adulta.

Para avaliar se o cuidado maternal influencia a expectativa de vida dos indivíduos foi avaliado os resultados sobre a expectativa de vida de quatro diferentes tratamentos, com 5 repetições amostradas: 1. Imaturos que sofreram abandono natural da mãe (AN). 2. Imaturos na fase de ovo (massa de ovos) cujo abandono da mãe foi manipulado (AMO). 3. Imaturos na fase de ninfa cujo abandono da mãe foi

manipulado (AMN1). 4. Imaturos na fase ninfa de segundo estágio de desenvolvimento, cujo abandono da mãe foi manipulado (AMN2). A manipulação das fêmeas foi realizada com auxílio de pinças, as quais foram retiradas manualmente de cima de suas respectivas posturas e mantidas em caixas *Gerbox* individuais, sem contato com a prole.

Para analisar o reconhecimento da fêmea e sua prole, no momento de cada manipulação da fêmea, estas foram retiradas de cima de seus imaturos e colocadas a distâncias de 60 cm em linha reta, na mesma direção de sua prole, cronometrando 1h de observação. As observações foram realizadas em os tratamentos, com 2 repetições amostradas.

Para avaliar se existem diferenças quanto à expectativa de vida dos imaturos, cujo abandono da mãe foi manipulado, comparado aqueles cujo abandono ocorreu de forma natural até a idade adulta, foram calculadas as tabelas de vidas dos diferentes tratamentos, de acordo com os seguintes parâmetros:

$T_x = \sum L_x$ e $L_x = (l_x + l_{x+1}) / 2$. Onde: x = intervalo de idade (7dias); l_x = número de sobreviventes no início de cada intervalo de idade, sendo que $l_{x+1} = l_x - dx$; dx = número de mortes ocorridas durante um determinado intervalo de idade; qx = taxa de mortalidade de um determinado intervalo de idade, calculada por: $qx = (dx \times 100) \div l_x$. l_x' = porcentagem dos indivíduos vivos no começo de um determinado intervalo de idade – este parâmetro foi utilizado para traçar a curva de sobrevivência dos indivíduos por tratamentos; ex = esperança de vida restante para os indivíduos vivos no início do intervalo de idade, calculada por: ex (dias) = $T_x \div L_x$ (CAREY, 1993)

Para comparar as médias dos índices de sobrevivência entre os diferentes tratamentos foi aplicado um teste ANOVA, assumindo $p < 0,05$ utilizando o programa SYSTAT 10.

3 Resultados e Discussão

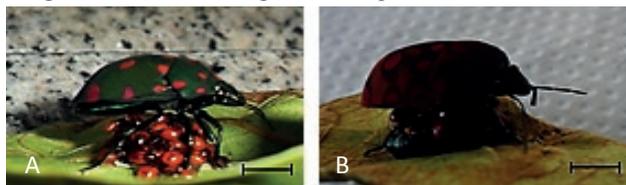
De acordo com os resultados, todas as fêmeas de *P. torridus* depositam massas de ovos em placas horizontais, aderidos individualmente á superfície da folha do pinhão-manso, essa mesma característica foi observada por Williams *et al.* (2001) em estudos com *Pachycoris stallii*. A oviposição em agregados diminui a superfície exposta dos ovos, minimizando o ressecamento, predação e parasitismo, assim como o custo energético aos adultos, decorrente da procura de substrato para ovipor (STAMP, 1980).

O número médio de ovos por posturas foi de 57,28 ± 7,03, estes valores são semelhantes aos encontrados por Gabriel e Franco (2012, p. 159), mas difere dos valores observados por Gabriel *et al.* (1988) que amostraram posturas de *P. torridus* com médias de 65,71 e 87,21 ovos por postura, respectivamente, em Campinas e Tatuí, SP.

Imediatamente após as coletas foi observado que os ovos apresentavam coloração amarelo-pálida e, após um dia já apresentaram coloração rosácea, próximo á eclosão (cerca de 5 a 8 dias após oviposição) os ovos tornaram-se avermelhados. Williams III *et al.* (2005) também observaram variações de cores durante o desenvolvimento embrionário de *P. stallii*.

Na extremidade da postura, também pôde ser observado ovos com coloração enegrecida. Estes ovos foram parasitados pelo parasitoide *Telenomus pachycoris* Costa Lima, 1928 (Hymenoptera: Scelionidae), provavelmente porque os ovos nesta região são mais susceptíveis a ataque de parasitoides. Contudo, a taxa de parasitismo foi relativamente baixa, $20 \pm 5\%$. O comportamento protetor das fêmeas, dificulta a penetração da fêmea parasitoide, e apenas os ovos da periferia da postura são passíveis de serem parasitados, permanecendo os ovos centrais intactos (GABRIEL *et al.*, 1988). Durante todo o período de incubação e do primeiro e segundo estágio ninfal, a fêmea se mantém sobre sua prole (Figura 1).

Figura 1: Fêmeas de *P. torridus* sobre A, ninfas de postura 1º estágio B ninfas de 2º estágio. Barra representa 5 mm



Esse comportamento foi observado em outros estudos os quais relatam que a fêmea se mantém sobre a prole até o primeiro estágio ninfal (HUSSEY, 1934; WILLIAM *et al.*, 2001; GABRIEL *et al.*, 1988).

O período médio de eclosão dos ovos foi de $8,04 \pm 1,03$ dias, próximo ao que foi observado por Gabriel e Franco (2012, p. 159), que descreveu um período médio para a eclosão de $9,3 \pm 0,73$ dias. Este resultado difere de Rodrigues *et al.*, (2011, p. 357), que observaram $12,7 \pm 0,51$ dias. Por outro lado, Peredo (2002) descreveu um período de eclosão de aproximadamente 6 dias para *P. klugii*.

A mudança de estágios levou em média $9,84 \pm 1,7$ dias, ocorrendo 5 estágios até a idade adulta e, portanto o ciclo ovo-adulto médio foi de $59,88 \pm 1,73$ dias. Gabriel & Franco (2012, p. 160) constataram um ciclo médio ovo – adulto, para *P. torridus* de $63,4 \pm 2,70$ dias, já Rodrigues *et al.* (2011), observaram um ciclo de $86,5 \pm 0,57$ dias.

Para as observações de reconhecimento da fêmea e sua prole, em todos os tratamentos, a fêmea não segue em direção a sua prole. Nos tratamentos AMO, foi observado que a fêmea não retornava para a sua pilha de ovos, para o tratamento AMN1 a fêmea em nenhum momento foi em direção da prole, em todos os tratamentos, as ninfas foram em direção da fêmea, mas agrupadas, na forma de agregações, em nenhum momento se dispersavam umas das outras. Para o tratamento AMN2, os imaturos em segundo estágio iam em direção à fêmea, levando $15,3 \pm 1,3$ minutos para que a fêmea aceitasse definitivamente os imaturos.

De acordo com os resultados as fêmeas abandonam o agregado de imaturos, naturalmente em média quando os imaturos alcançam o terceiro estágio de desenvolvimento, as ninfas permanecem em agregado único em média até o 4º

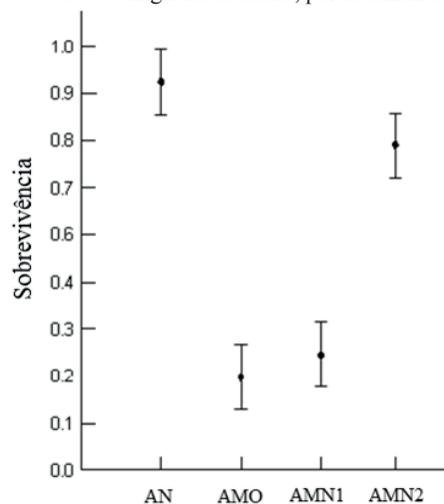
estágio, com número de indivíduos variando por tratamento amostrado: AN (45.8 ± 3.76), AMO (12.6 ± 6.58), AMN1 (15.4 ± 7.36), AMN2 (43.4 ± 3.57). Quando adultos estes já se dispersavam pelo Gerbox, não executando mais o comportamento de agregação.

O comportamento de agregação evoluiu como uma estratégia para maximizar a sobrevivência da prole, sobretudo por que fornece proteção contra dessecação, através da formação de um micro clima (FENTON *et al.*, 1999) e termorregulação (SLONE; GRUNER, 2007). Peredo (2002) avaliou que ninfas de *P. klugii* permaneceram em grupos de 30 a 40 indivíduos. Além disso, esse comportamento pode aumentar as chances de localização de alimento, e também auxilia na defesa contra predação e incidência de parasitoides (PEREDO, 2002; ALDRICH, 1988).

Também foi observado que fêmeas de *P. torridus*, apresentam oviposição trófica. Neste caso, em um tratamento, a fêmea deixou naturalmente o agregado de ninfas de 1º estágio e colocou uma nova postura, ficando sob a nova massa de ovos. Em seguida, as ninfas migraram até a fêmea, permanecendo sob ela junto com os ovos. Contudo, 7 dias após este episódio a nova postura havia secado. Provavelmente as ninfas tenha se alimentado da nova postura. De fato, segundo Rodrigues *et al.* (2010), quando ninfas de 1º estágio se mantêm sob a fêmea e sobre a massa de ovos, nessas situações, a postura que estava sendo protegida não originam ovos.

Provavelmente as ninfas danificam os ovos ou se nutrem destes, uma vez que Rodrigues *et al.*, (2010) observou ninfas de 2º estágio predando as de 1º estágio. Esse comportamento de canibalizar, é uma estratégia adicional para adquirir reservas de alimentos e, assim, contribuir para a sobrevivência de ao menos, parte da prole (RODRIGUES *et al.*, 2010). Os resultados demonstram que os imaturos que tiveram a retirada precoce de suas mães, sobretudo na fase de ovo e ninfas de 1º estágio apresentaram um índice de sobrevivência significativamente menor ($p < 0.001$ e $F = 77,432$) (Figura 2).

Figura 2: Índice de sobrevivência (eixo Y) dos indivíduos de *P. torridus* até atingir idade adulta, por tratamentos (eixo X)



Isso ocorre provavelmente por que durante a fase embrionária até alcançar o 3º estágio às ninfas são mais suscetíveis ao parasitismo (PEREDO, 2002), além disso, o cuidado materno pode reduzir as perdas de calor e umidade (PALEARI, 1992).

De acordo com a tabela de vida (Figura 3), a expectativa de vida de imaturos, de chegar à idade adulta, que têm a fêmea retirada precocemente, cai significativamente, comparado aqueles de estágios mais avançados. Indivíduos de *P. torridus* os tratamentos AN e AMN2, a taxa de mortalidade foi pequena, AN apresentando uma taxa de 8,38% e AMN2, 9,93%.

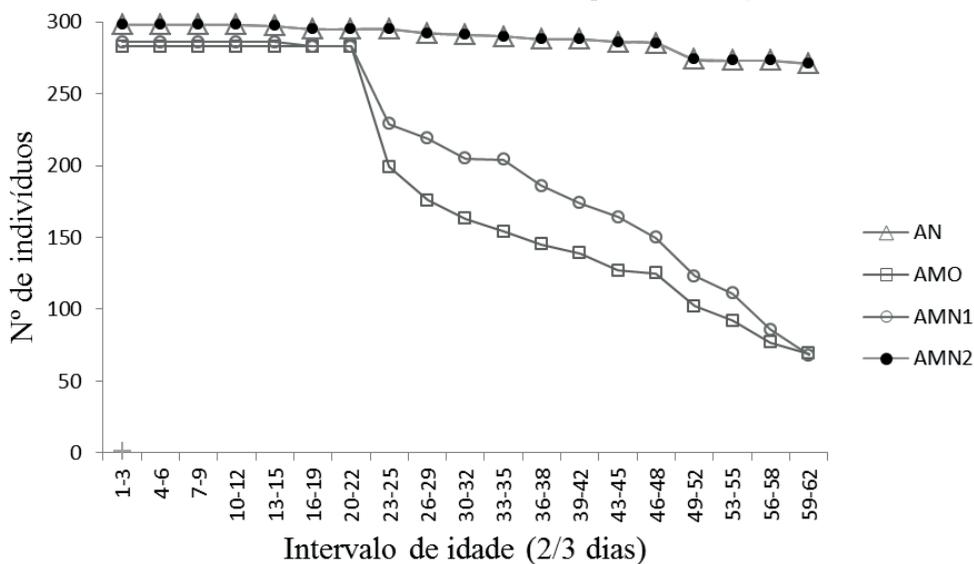
Para os tratamentos, nos quais os indivíduos cresceram sem o cuidado da fêmea a taxa de mortalidade foi alta, sendo a maior taxa quando manipulados ainda no ovo, AMO com

72,79% e AMN1, 69,93%.

A curva de expectativa de vida dos percevejos demonstrou que, quando a taxa de mortalidade diminui, a expectativa de vida tende a aumentar, isso é bem observado nos tratamentos AN, AMN2 após esse período voltam-se às taxas normais de mortalidade e a expectativa de vida volta a decrescer, já em relação aos tratamentos AMO e AMN1 a taxa de mortalidade foi alto o que mostra que a expectativa de vida dos indivíduos foi baixa.

A retirada precoce da fêmea de cima do agregado de imaturos afeta decisivamente a expectativa de chegarem até a idade adulta, sobretudo entre 16 a 20 dias de vida, quando a expectativa de vida declina de forma mais acentuada, sobretudo nos casos de ovos e ninfas de 1º estágio. (Figura 3).

Figura 3: Curva de Sobrevivência em *P. torridus* até a idade adulta, em intervalo de idade, por tratamento. AN (Controle), AMO (imaturos na fase de ovo), AMN1 (ninfas de primeiro 1º estágio), AMN2 (ninfas de 2º estágio)



O cuidado parental exercido pela fêmea parece ter relação direta com a taxa de sobrevivência da sua prole. Além de evitar a perda de calor, pode evitar também taxas de predação que pode ocorrer sem a proteção materna o que parece ser um fator determinante como ocorre na grande maioria das espécies subsociais (KUDO; ISHIBASHI, 1996; KUDO, 1996).

Esse é o primeiro registro de estudo relacionado ao comportamento da espécie. Segundo os resultados apresentados, confirma-se a hipótese de que o cuidado parental é decisivo para que os imaturos da espécie cheguem à idade adulta.

Santos e Albuquerque (2001) também observaram a importância do cuidado da fêmea com sua prole ao estudar o comportamento de cuidado parental em *Antiteuchus sepulcralis*, Fabricius (Hemiptera: Pentatomidae). Segundo os autores observou-se uma redução significativa no número de ninfas eclodidas de todas as posturas sem a proteção materna, quando comparadas com as que receberam o cuidado materno,

exceto no controle, onde apenas alguns ovos inviáveis não deram origem a ninfas.

4 Conclusão

O cuidado parental parecer ser efetivo até o segundo estágio de ninfa. Este comportamento certamente evoluiu para proteção dos ovos e imaturos contra parasitismo, predação e controle das condições de umidade relativa e temperatura, gerando condições ideais para o desenvolvimento.

Referências

ALDRICH, J.R. Chemical ecology of the Heteroptera. *Ann. Review Entomol.*, v.33, p.211-238, 1988.

ARRUDA, F.P. et al. Cultivo de pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) como alternativa para o Semi- Árido nordestino. *Rev. Bras. Oleaginosas Fibras*, v.8, p.789-799, 2004.

AVELAR, R.C. et al. Avaliação da ocorrência do percevejo *Pachycoris torridus* em plantas de pinhão manso do banco de germoplasma da UFLA, 2007, Disponível em: <<http://www.biodiesel.gov.br/docs/congresso2007/agricultura/4.pdf>>. Acesso

em: 23 ago. 2012.

- BROGLIO-MICHELETTI, S.M.F. *et al.* Primeiro registro de *Pachycoris torridus* (Scopoli, 1772) (Hemiptera: Scutelleridae) em pinhão-mansão (*Euphorbiaceae*) em Alagoas, Brasil. *Ciênc. Agrotecnol.*, 34, 1654-1657, 2010.
- CAREY, J.R. *Applied demography for biologists*. New York: Oxford University, 1993.
- COSTA LIMA, A. *Insetos do Brasil*. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Agronomia, 1940.
- FENTON, A.; WALL, R.; FRENCH, N.P. Oviposition aggregation by the blowfly *Lucilia cuprina*. *Med. Vet. Entomol.*, v.13, n.4, p.453-456, 1999.
- 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.
- FROESCHNER, R.C. Family scutelleridae leach, 1815. In: HENRY, T.J.; FROESCHNER, R.C. *Catalog of the Heteroptera or true bugs, of Canada and the Continental United States*. New York: E. J. Brill, 1988, p.684-693
- GABRIEL, D. *et al.* Estudo com o percevejo *Pachycoris torridus* (Scopoli, 1772) (Hemiptera: Scutelleridae) e seu inimigo natural *Pseudotelenomus pachycoris* Lima, 1928 (Hymenoptera; Scelionidae) em cultura do pinhão paraguaio *Jatropha* sp. *O Biológico*, v.54, n.1/6, p.17-20, 1988.
- GABRIEL, D.; FRANCO, D.A.S. Aspectos biológicos e morfológicos de *Pachycoris torridus* Scopoli, 1772 (Hemiptera: Scutelleridae) criados com pinhão-mansão *Jatropha curcas* L., 1753, em laboratório. *Científica*, v.40, n.2, p.156-163, 2012.
- GALLO, D. *et al.* *Entomologia agrícola*. Piracicaba: FEALQ, 2002.
- GRIMM, C.; SOMARRIBA, A. Life cycle and rearing of the shield-backed bug *Pachycoris klugii* in Nicaragua (Heteroptera: Scutelleridae). *Entomol. Generalis*, v.22, p.211-221, 1998.
- HUSSEY, R.F. Observations on *Pachycoris torridus* (Scopoli, 1772) with remarks on parental care in other Hemiptera. *Bull. Brooklyn Entomol. Soc.*, v.29, p.133-145, 1934.
- KUDO, S. Ineffective maternal care of a subsocial bug against a nymphal parasitoid: a possible consequence of specialization to predators. *Ethology*, v.102, p.227-235, 1996.
- KUDO, S.; ISHIBASHI, E. Notes on maternal care in the ovoviviparous leaf beetle *Gonioctena japonica* (Coleoptera: Chrysomelidae). *Canadian Entomol.*, v.127, p.275-276, 1995.
- MONTE, O. Algumas variações nos desenhos e cores de *Pachycoris torridus* (Scopoli). *Campo*, v.8, p.71, 1937.
- MONTE, O. *Manual do colecionador dos insetos*. São Paulo: Chacaras-Quintais, 1938.
- OLIVEIRA, H.N. *et al.* Cigarrita verde em cultivos de *Jatropha curcas* em El Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. *Rev. Colomb. Entomol.*, v.36, p.52-53, 2010.
- PALEARI, L.M. Revisão do gênero *Agonosoma* Laporte, 1832 (Hemiptera, Scutelleridae). *Rev. Bras. Entomol.*, v.36, p.505-520, 1992.
- PEREDO, L.C. Description, biology, and maternal care of *Pachycoris Klugii* (Heteroptera: Scutelleridae). *Florida Entomologist*, v.85, p.464-473, 2002.
- RICKLEFS, R.E. *A Economia da natureza*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2010.
- RODRIGUES, S.R. *et al.* Aspectos biológicos e danos de *Pachycoris torridus* em pinhão-mansão. *Bragantia*, v.70, n.2, p.356-360, 2011.
- SANTOS, A. V.; ALBUQUERQUE, G. S. Eficiência do Cuidado Maternal de *Antiteuchus sepulcralis* (Fabricius) (Hemiptera: Pentatomidae) Contra Inimigos Naturais do Estágio de Ovo. *Neotropical Entomol.*, v.30, n.4, p.641-646, 2001.
- SANTOS, J.C. *et al.* Ecology and behavior of *Pachycoris torridus* (Hemiptera: Scutelleridae): new host plant, color polymorphism, maternal care and parasitism. *Lundiana*, v.6, n.2, p.107-111, 2005.
- SÁNCHEZ-SOTO, S.; NAKANO, O. Ocorrência de *Pachycoris torridus* (Scopoli) (Hemiptera: Scutelleridae) em acerola (*Malpighia glabra* L.) no Brasil. *Neotropical Entomol.*, v.31, p.481-482, 2002.
- SÁNCHEZ-SOTO, S.; MILANO, P.; NAKANO, O. Nova planta hospedeira e novos padrões cromáticos de *Pachycoris torridus* (Scopoli) (Hemiptera: Scutelleridae) no Brasil. *Neotrop. Entomol.*, v.33, p.109-111, 2004.
- 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, A.G.A. *et al.* *Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil, seus parasitos e predadores. Insetos, hospedeiros e inimigos naturais*. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1968.
- SILVA, P.H.S.; CASTRO, M.J.P.; ARAÚJO, E.C.A. *Tripes* (Insecta: Tripidae) associados ao pinhão-mansão no Estado do Piauí, Brasil. *Rev. Bras. Oleaginosas Fibrosas*, v.12, p.125-127, 2008.
- SLONE, D.H.; GRUNER, S.V. Thermoregulation in Larval Aggregations of Carrion Feeding Blow Flies (Diptera: Calliphoridae). *J. Med. Entomol.*, v.44, n.3, p.516-523, 2007.
- SOUZA, G. K. *et al.* Color polymorphism in *Pachycoris torridus* (Hemiptera: Scutelleridae) and its taxonomic implications. *Rev Chil. Hist. Nat.*, v.85, p.357-359, 2012.
- STAMP, N.E. Egg deposition patterns in butterflies: why do some species cluster their eggs rather than deposit them singly? *Am. Nat.*, v.115, n.3, p.367-380, 1980.
- TALLAMY, D.W.; SCHAEFER, C. Maternal Care in the Hemiptera: ancestry, alternatives, and current adaptive value. In: CHOE, J.C.; CRESPI, B.J. the evolution of social behavior in insects and arachnids. 1997, p.94-115.
- WILLIAMS, L.; EVANS, P.E.; BOWERS, W.S. Defensive chemistry of an aposematic bug, *Pachycoris stallii* Uhler and volatile compounds of its host plant *Croton californicus* Muell.-Arg. *J. Chem. Ecol.*, v.27, p.203-216, 2001.
- WILLIAMS III, L. *et al.* The shield-backed bug, *Pachycoris stallii*: description of immature stages, effect of maternal care on nymphs, and notes on life history. *J. Insect Sci.*, v.5, n.29, p.1-17, 2005.
- WILSON, E.O. *The insect societies*. Cambridge: The Belknap, 1979.