

Insetos Fitófagos Associados à Cultura do Pinhão-manso
no Rio Grande do Sul



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Clima Temperado
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

DOCUMENTOS 461

Insetos Fitófagos Associados à Cultura do Pinhão-manso no Rio Grande do Sul

*Dori Edson Nava
Vinícius Soares Sturza
Odimar Zanuzo Zanardi
Raul da Cunha Borges Filho
Gabriela Inés Díez-Rodríguez
Mirtes Melo
Sérgio Delmar dos Anjos e Silva*

Embrapa Clima Temperado
BR 392 km 78 - Caixa Postal 403
CEP 96010-971, Pelotas, RS
Fone: (53) 3275-8100
www.embrapa.br/clima-temperado
www.embrapa.br/fale-conosco

Comitê Local de Publicações

Presidente

Ana Cristina Richter Krolow

Vice-Presidente

Enio Egon Sosinski

Secretária-Executiva

Bárbara Chevallier Cosenza

Membros

*Ana Luíza B. Viegas, Fernando Jackson, Marilaine
Schaun Pelufê, Sônia Desimon*

Revisão de texto

Bárbara Chevallier Cosenza

Normalização bibliográfica

Marilaine Schaun Pelufê

Editoração eletrônica

Nathália Santos Fick (estagiária)

Foto da capa

Paulo Lanzetta

1ª edição

Obra digitalizada (2018)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Clima Temperado

I544 Insetos fitófagos associados à cultura do
pinhão-mansão no Rio Grande do Sul / Dori Edson
Nava... [et al.]. – Pelotas: Embrapa Clima Temperado,
2018.
20 p. (Documentos / Embrapa Clima Temperado,
ISSN 1516-8840 ; 461)

1. Pinhão-mansão. 2. Inseto. 3. Artropoda.
I. Nava, Dori Edson. II. Série.

CDD 595.7

© Embrapa, 2018

Autores

Dori Edson Nava

Engenheiro-agrônomo, doutor em Entomologia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Vinícius Soares Sturza

Engenheiro-agrônomo, mestre em Entomologia, doutorando UFPel, Pelotas, RS.

Odimar Zanuzo Zanardi

Engenheiro-agrônomo, doutor em Entomologia, pós-doutorando do Fundecitrus, Araraquara, SP.

Raul da Cunha Borges Filho

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitossanidade, consultor em Proteção de Plantas, Alegre, ES.

Gabriela Inés Diez-Rodríguez

Engenheira-agrônoma, doutora em Entomologia, Pelotas, RS.

Mirtes Melo

Bióloga, mestre em Agronomia, Pelotas, RS.

Sérgio Delmar dos Anjos e Silva

Engenheiro-agrônomo, doutor em Melhoramento Genético, pesquisador da Embrapa Clima Temperado Pelotas, RS.

Apresentação

O Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel foi criado em novembro de 2004 pela Presidência da República. Dentre as culturas que foram definidas com potencial para produção de óleo, foi elencado o pinhão-manso, *Jatropha curcas* (Linnaeus) (Euphorbiaceae), já que em suas sementes há um teor de óleo que varia de 38% a 42%.

Apesar de *J. curcas* ser nativa da região tropical da América, atualmente está distribuída em vários países da África e da Ásia e é cultivada com múltiplos propósitos, desde o controle da erosão até a fabricação de produtos derivados do óleo, como combustível. No Brasil, o pinhão-manso, que cresce naturalmente em várias regiões, foi estudado com o objetivo de se desenvolver um sistema de cultivo visando a produção de óleo para a fabricação de biocombustível. Vários estudos foram conduzidos com insetos-praga. Assim, foram realizados trabalhos de levantamento de insetos fitófagos que ocorrem em plantios de pinhão-manso no Rio Grande do Sul, estudos de bioecologia, danos e inimigos naturais associados, visando estabelecer o manejo integrado de pragas para a cultura.

Nesse contexto, esta publicação tem por objetivo apresentar os principais insetos-praga que foram detectados nos cultivos de pinhão-manso e que causam danos. Serão abordados aspectos da identificação, distribuição geográfica, biologia, hospedeiros, época de ocorrência, injúrias e controle. Embora sejam apresentadas informações da literatura, também são abordados resultados das pesquisas realizadas no Laboratório de Entomologia. Boa leitura!

Clenio Nailto Pillon

Chefe-Geral

Sumário

- Introdução9
- Insetos-praga9
 - Percevejo do pinhão-manso 11
 - Cigarrinha-verde.....13
 - Tripes15
 - Formigas cortadeiras.....16
- Considerações finais17
- Referências17

Introdução

O pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) é uma espécie da família Euphorbiaceae, distribuída em regiões de clima tropical e subtropical, presente em diferentes regiões do território brasileiro (Sato et al., 2009; Virgens et al., 2017). Dentre as principais potencialidades dessa planta está a recuperação de áreas degradadas, uso como cerca viva, extração de compostos para produtos fármacos ou emprego na indústria, e extração de óleo, que pode ser utilizado para produção de biocombustível (Debnath, 2008; Virgens et al., 2017).

Na última década, trabalhos em diferentes pontos do País foram desenvolvidos visando-se obter informações sobre propagação, adubação, respostas hídricas, avaliação de genótipos para maior produtividade ou seleção de caracteres desejáveis, além da viabilidade de aproveitamento de resíduos do pinhão-manso (Martins et al., 2008; Souza et al., 2009; Sousa et al., 2012; Borges et al., 2014; Almeida et al., 2016; Campos et al., 2016; Virgens et al., 2017). Registros da incidência de artrópodes associados à cultura são disponíveis fora do País ou estão relacionados a incidência de ácaros, principalmente na região do Semiárido do Brasil (Cruz et al., 2012; Rodríguez et al., 2012; Marques et al., 2014; Xavier et al., 2015). No Sul do Brasil, trabalhos foram conduzidos investigando a principal praga do cultivo, o percevejo do pinhão-manso *Pachycoris torridus* (Scopoli, 1772). Este trabalho tem o objetivo de apresentar informações básicas sobre os principais insetos fitófagos associados à cultura do pinhão-manso no Rio Grande do Sul.

Insetos-praga

Percevejo do pinhão-manso

Identificação, distribuição e biologia

O percevejo *Pachycoris torridus* (Scopoli, 1772) pertence à ordem Hemiptera, subordem Heteroptera, família Scutelleridae e subfamília Pachycorinae, sendo o único representante dessa família de importância agrícola no Brasil (Monte, 1937; Gallo et al., 2002). É originário do México e encontra-se amplamente distribuído nas Américas, sendo registrado desde os Estados Unidos (Califórnia) até a Argentina (Froeschner, 1988; Peredo, 2002). No Brasil, *P. torridus* infesta plantas nativas e cultivadas em praticamente todas as regiões. Na cultura do pinhão-manso, já foi encontrado nos estados do Maranhão (Dutra et al., 2007), Minas Gerais (Avelar et al., 2007), Rondônia (Pereira et al., 2008), Alagoas (Broglia-Micheletti et al., 2010), Rio Grande do Sul (Zanardi et al., 2010) e no Mato Grosso do Sul (Rodrigues et al., 2011) sendo considerado uma das principais pragas da cultura, devido às injúrias causadas nos frutos (Franco; Gabriel, 2008).

Os ovos são de coloração rosada, sendo colocados nas folhas em forma de placas (Figura 1 A). Após a oviposição, as fêmeas oferecem abrigo e proteção aos ovos (efeito maternal), permanecendo constantemente sobre eles (Figura 1B) (Broglia-Micheletti et al., 2010). O número de ovos por postura é, em média, de 36, e o período de incubação é de aproximadamente 10 dias, com viabilidade em torno de 51% (Tabela 1) (Borges Filho et al., 2013).

As ninfas são de coloração verde metálico (Figura 1C) e permanecem, durante o primeiro instar (Figura 1D), agregadas e sob proteção maternal e, nos demais instares, dispersam-se em grupos menores ou isoladamente em busca de novos habitats. Quando criados em frutos de pinhão-manso,

apresentam 5 ínstaes, que, somados, totalizam 56 dias de duração da fase larval, sendo a viabilidade de 38%, em temperatura constante de 25 °C (Tabela 1) (Borges Filho et al., 2013). Os percevejos adultos são globosos, com 12 mm a 14 mm de comprimento, e 8 a 9 mm de largura, de coloração preta e escutelo muito desenvolvido, sendo essa característica que dá nome à família (Figura 1E). O aparelho bucal é do tipo sugador labial tetraqueta, com quatro segmentos bem desenvolvidos. As asas anteriores são do tipo hemiélitro, com diversas manchas de coloração avermelhada ou amarelada. Os adultos possuem 22 manchas dorsais, sendo 8 localizadas no pronoto e 14 no escudo (Monte, 1937). Esse mesmo autor ainda registrou 13 formas de manchas e 6 cores diferentes, em 13 de 16 exemplares coletados em uma planta não identificada no Rio de Janeiro. Sánchez-Soto et al. (2004) registraram em plantas de *Schinus terebinthifolius* Raddi, 1820 (Anacardiaceae) mais quatro padrões cromáticos diferentes de manchas da face dorsal, enquanto Santos et al. (2005) mencionaram mais três padrões cromáticos de *P. torridus* em *Cnidioscolus pubescens* Pohl. (1827) (Euphorbiaceae). A parte ventral do corpo geralmente apresenta coloração verde metálico, e as pernas são escuras com reflexos esverdeados. A 25 °C, a longevidade dos machos e fêmeas é em média, 126 e 160 dias, respectivamente. As fêmeas iniciam a oviposição após um período médio de 134 dias, e o período de oviposição dura em média 46 dias, durante o qual as fêmeas ovipositam em média 42 ovos (Tabela 1) (Borges Filho et al., 2013).

Fotos: Paulo Lanzetta

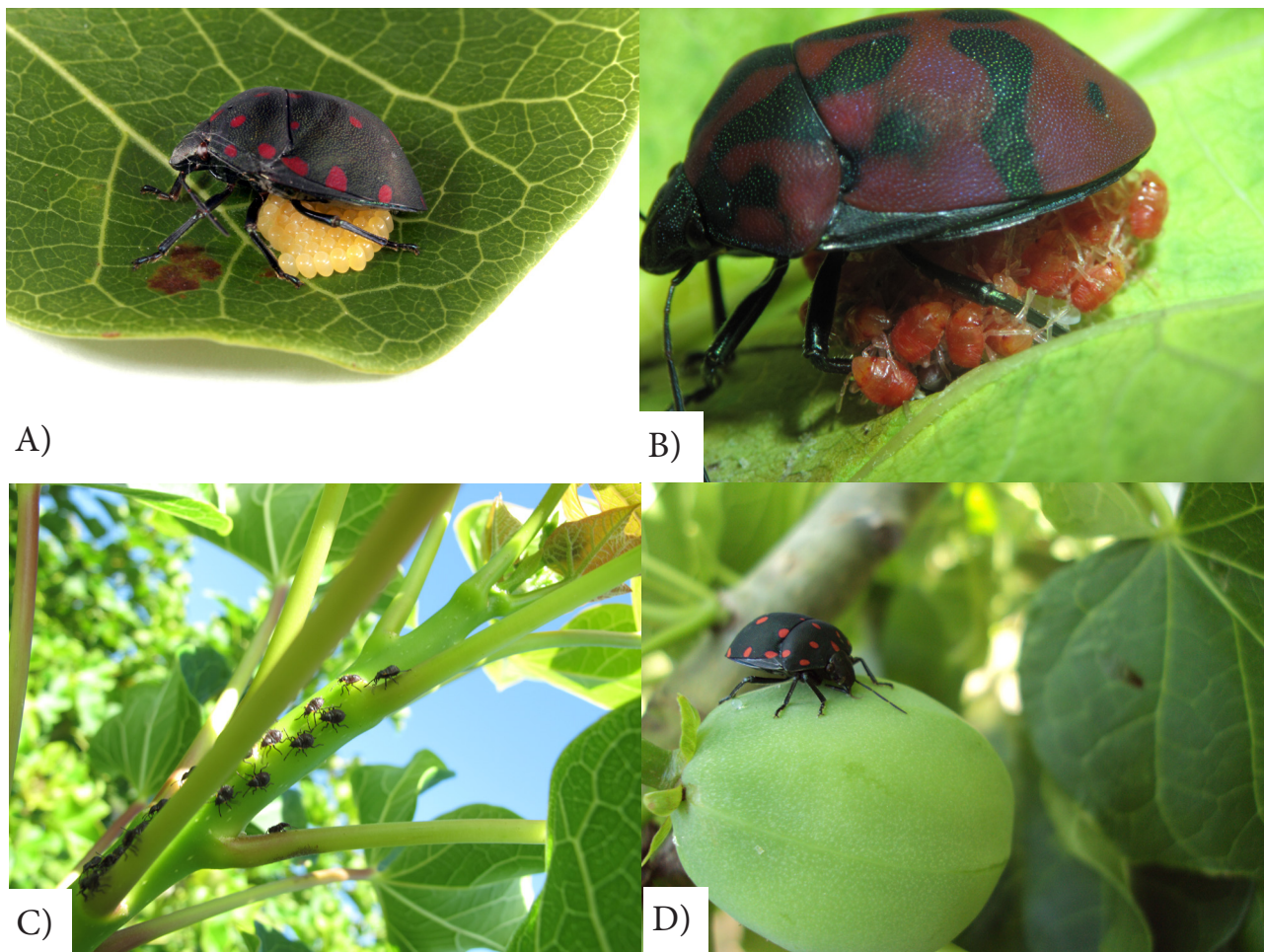


Figura 1. Fases de desenvolvimento de *Pachycoris torridus*. (A) Massa de ovos sendo protegida por adulto; (B) fêmea protegendo ninfas de primeiro instar; (D) ninfas de segundo instar apresentando comportamento de agregação; (E) adulto.

Tabela 1. Parâmetros biológicos ($\pm$ erro padrão) de *Pachycoris torridus* criados em pinhão-manso *Jatropha curcas*, em condições controladas de temperatura ($25 \pm 2^\circ\text{C}$), umidade relativa ($70 \pm 10\%$) e fotofase (12h).

Parâmetros biológicos	Valores ^a
Duração do período embrionário (dias)	$10,7 \pm 0,26$
Viabilidade de ovos (%)	$51,5 \pm 12,53$
Duração do 1º instar (dias)	$7,3 \pm 0,26$
Viabilidade do 1º instar (%)	$100 \pm 0,00$
Duração do 2º instar (dias)	$14,1 \pm 1,32$
Viabilidade do 2º instar (%)	$76,4 \pm 8,12$
Duração do 3º instar (dias)	$8,8 \pm 0,80$
Viabilidade do 3º instar (%)	$75,1 \pm 4,25$
Duração do 4º instar (dias)	$7,9 \pm 0,82$
Viabilidade do 4º instar (%)	$76,3 \pm 5,65$
Duração do 5º instar (dias)	$18 \pm 1,83$
Viabilidade do 5º instar (%)	$87,3 \pm 4,74$
Duração da fase ninfal (dias)	$56,1 \pm 2,49$
Viabilidade ninfal (%)	$38,9 \pm 5,98$
Longevidade média da fêmea (dias)	$160,95 \pm 50,3$
Longevidade média do macho (dias)	$126,95 \pm 43,2$
Período médio de pré-oviposição (dias)	$134,91 \pm 35,2$
Período médio de oviposição (dias)	$46,72 \pm 15,6$
Número de posturas	$1,15 \pm 0,33$
Número de ovos por postura	$36,21 \pm 2,21$
Fecundidade total (nº de ovos/fêmea)	$42,3 \pm 12,6$

Fonte: Borges Filho et al. (2013)

Hospedeiros e época de ocorrência

O percevejo do pinhão-manso possui diversas espécies de plantas hospedeiras, com destaque para o araçazeiro (*Psidium cattleianum* Sabine, 1821), arroz (*Oryza sativa* Linnaeus, 1753), cajueiro (*Anacardium occidentale* Linnaeus, 1753), eucalipto (*Eucalyptus* spp.), goiabeira [*Psidium guajava* (Linnaeus, 1753)], laranjeira (*Citrus sinensis* (Linnaeus) Osbeck, 1757), mangueira (*Mangifera indica* Linnaeus, 1753), aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius* Raddi, 1820), acerola (*Malpighia glabra* Linnaeus, 1753), aroeira-mansa (*S. terebinthifolius*) e, principalmente, o pinhão-manso *J. curcas* (Sánchez-Soto; Nakano, 2002; Sánchez-Soto, 2004; Alves et al., 2008; Broglio-Micheletti et al., 2010; Borges Filho et al., 2013).

A infestação de *P. torridus*, no Sul do Brasil, inicia em meados da primavera e sua população atinge os maiores níveis nos meses mais quentes do ano. Trabalho focado na identificação e caracterização da época de ocorrência de *P. torridus* na cultura do pinhão-manso, realizados no município de Pelotas, RS, indica que o início da infestação do inseto se deu a partir da metade do mês de novembro, estendendo-se até o início do mês de abril, com picos populacionais entre dezembro e fevereiro, coincidindo com o período de frutificação e maturação dos frutos. Na região Nordeste, no Estado do Maranhão, Dutra et al. (2007) verificaram a ocorrência de *P. torridus* em frutos de pinhão-manso no mesmo período, de janeiro a março, quando ocorre a frutificação, coincidindo com o período de infestação observado no Sul do Brasil.

Injúrias e controle

Os danos causados pelo inseto são decorrentes da introdução do aparelho bucal nas estruturas vegetais e a injeção de toxinas durante a alimentação tanto das ninfas como dos adultos. Os insetos atacam folhas, brotos novos e, principalmente, frutos verdes, antes da maturação fisiológica (Figura 2). Os frutos atacados apresentam pontuações de coloração amarelada, que evoluem para necrose de coloração escura, e caem ao solo antes da maturação fisiológica (Broglia-Micheletti et al., 2010). Além desses sintomas, a injeção de toxinas pelo inseto provoca inviabilidade das sementes e, consequentemente, da germinação. Além disso, causam redução no teor de óleo que chegam a 30%. A infestação pode ocorrer em 100% das plantas em áreas de produção da cultura (Broglia-Micheletti et al., 2010).

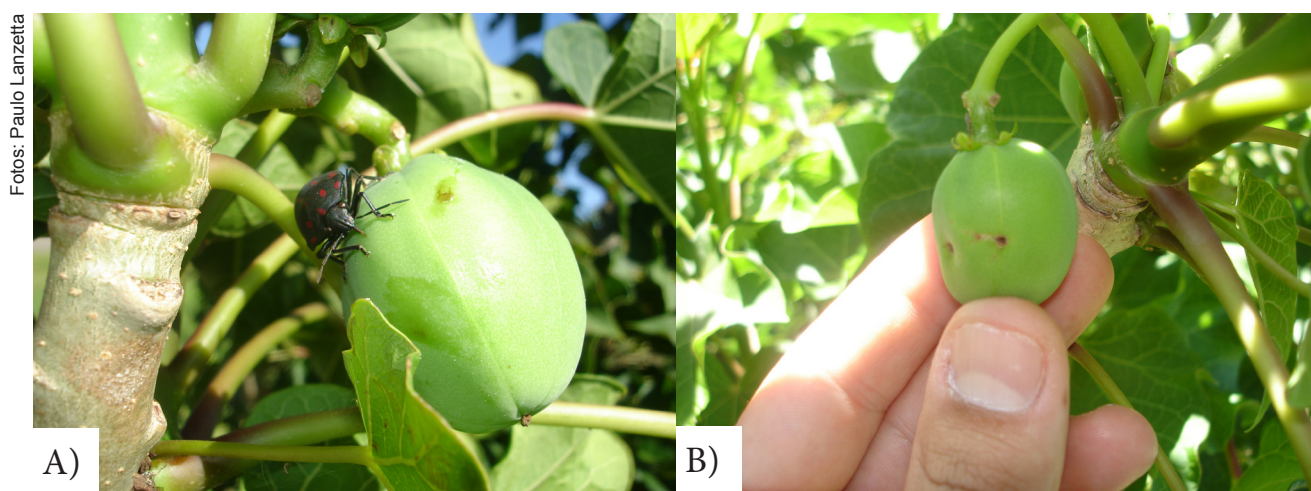


Figura 2. Danos causados por *Pachycoris torridus* em pinhão-mansão. (A) Adulto se alimentando de fruto; (B) necrose no fruto causada pela inserção do aparelho bucal.

O controle de *P. torridus* tem sido dificultado devido à falta de produtos químicos registrados para a cultura do pinhão-mansão no Brasil. Em razão disso, recomenda-se a preservação dos inimigos naturais presentes nas áreas de produção, visando reduzir os níveis de infestação da praga, uma vez que o percevejo pode ser parasitado nos estágios de ovo e de ninfas por micro-himenópteros. Parasitoides do gênero *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) foram relatados parasitando ovos de *P. torridus* em cultivos de pinhão-mansão no Estado de Minas Gerais, com aproximadamente 35% de parasitismo (Santos et al., 2005).

O parasitoide de ovos *Telenomus pachycoris* Costa Lima, 1928 (Hymenoptera: Scelionidae) é a espécie mais importante associada ao controle da praga. Estudo realizado em São Paulo com essa vespa demonstrou que 27% do total dos ovos foram parasitados (Gabriel et al., 1988). Também foi observado parasitismo de 38% em ovos de *Pachycoris klugii* Burmeister, 1835 (Hemiptera: Scutelleridae), no México, por esse mesmo parasitoide (Peredo, 2002).

No Rio Grande do Sul, Borges Filho et al. (2017) estudaram parâmetros biológicos de *T. pachycoris* em *P. torridus* e observaram que o tempo de exposição dos ovos ao parasitoide influencia o parasitismo, de maneira que maiores valores foram observados entre 12 e 24 horas. Porém, o mesmo parâmetro não altera a duração, porcentagem de emergência e razão sexual. A idade dos ovos foi outro aspecto ligado ao parasitismo. Foi verificado que *T. pachycoris* parasitou mais ovos de até 3 dias de idade. No entanto, a porcentagem de emergência e a razão sexual não foram afetadas sig-

nificativamente em ovos de até 10 dias, com duração de aproximadamente 14 dias. Em ovos acima de 10 dias, não houve emergência de parasitoides.

A temperatura é outro elemento abiótico que possui relação direta na duração do ciclo e na porcentagem de emergência de *T. pachycoris*. Em temperaturas constantes, foi observado que o parasitoide desenvolve-se na faixa térmica de 18 °C a 30 °C, com variações no período ovo-adulto de 33 a 9 dias, e na porcentagem de emergência de 58% a 71%, respectivamente. Nessas condições, a espécie poderá ter de 11 a 38 gerações por ano (Borges Filho et al., 2017).

No entanto, é importante destacar que esses resultados foram obtidos em condições controladas. A campo, o potencial de parasitismo das espécies pode ser diferente, em função de diversos fatores, como o comportamento protetor das fêmeas, que só abandonam as ninfas quando essas completam o primeiro instar, dificultando a ação da fêmea do parasitoide na massa de ovos, e fazendo com que apenas os ovos localizados na periferia sejam passíveis de parasitismo.

Ninfas e adultos também podem ser parasitados por *Hexacladia smithii* Ashmead, 1891 (Hymenoptera: Encyrtidae) e por *Trichopoda pilipes* Fabricius, 1794 (Diptera: Tachinidae) (Costa Lima, 1940). O controle também pode ser feito utilizando-se fungos entomopatogênicos (Tominaga et al., 2007).

O uso de bioinseticidas, como os compostos à base de nim (*Azadirachta indica* A. Juss.), também pode auxiliar no controle do inseto. Ao avaliar o efeito do extrato aquoso de nim sobre ninfas de primeiro instar de *P. torridus* em laboratório, Ramos et al. (2009) verificaram que, na concentração de 0,15 g/mL, a mortalidade foi de aproximadamente 60% mesmo sob proteção das fêmeas.

Além desses métodos, a eliminação dos ramos e/ou plantas mortas que servem de abrigo aos adultos do percevejo e o manejo das plantas hospedeiras nas proximidades das áreas de cultivo podem auxiliar na redução da infestação da praga.

Cigarrinha-verde

Identificação, distribuição e biologia

A cigarrinha-verde *Empoasca kraemeri* (Ross & Moore, 1957) pertence à ordem Hemiptera, subordem Auchenorrhyncha, família Cicadellidae e subfamília Tylocybinæ. Encontra-se distribuída em todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo, sendo que na América é encontrada desde o sul dos Estados Unidos até o sul da América do Sul (Singh; Allen, 1979).

As cigarrinhas apresentam coloração predominantemente verde, por vezes rosada, com cerca de 3 mm de comprimento, sendo encontradas na face inferior das folhas, voando em razão de agitação. As asas anteriores são membranosas, translúcidas e, quando em repouso, ficam dispostas paralelas ao corpo. O aparelho bucal é do tipo picador-sugador. As fêmeas colocam de 30-168 ovos endofiticamente e de preferência nas nervuras das folhas. Os ovos são de coloração branca, com formato alongado, sendo invisíveis a olho nu. As ninfas eclodem de 8 a 10 dias após a oviposição e passam por 5 instares com duração média de 11 a 15 dias. Possuem coloração esverdeada, semelhantes à dos adultos, e têm o hábito de andar lateralmente. As exúvias causadas deixam o tecido vegetal esbranquiçado, e o tecido morto fica oco, sendo que muitas vezes são indicadoras da presença desses insetos na área. O ciclo de vida (ovo-adulto) é de aproximadamente, 21 dias. A longevidade dos adultos é de cerca de 60 dias (Quintela, 2002, 2004; Oliveira et al., 2010).

Hospedeiros e época de ocorrência

A cigarrinha-verde possui diversas plantas hospedeiras. Dentre as espécies de importância econômica, destacam-se o algodão (*Gossypium hirsutum* L., Malvaceae), o amendoim (*Arachis hypogaea* L., Leguminosae), a batata (*Solanum tuberosum* L., Solanaceae), a ervilha (*Pisum sativum* L., Leguminosae), o feijão (*Phaseolus vulgaris* L., Leguminosae), o tomate (*Solanum lycopersicum* L., Solanaceae), a soja (*Glycine max* L., Leguminosae), o trigo (*Triticum aestivum* L., Graminae) e a mamona (*Ricinus communis* L., Euphorbiaceae), causando prejuízos significativos às culturas devido aos danos diretos e indiretos causado pelo inseto (Galaini-Wraight et al., 1991; Grützmacher; Link, 2000; Gallo et al., 2002).

Os adultos podem hibernar em locais com temperaturas mais amenas, em regiões de clima temperado. No início da primavera, os adultos hibernantes são responsáveis pelo início da infestação das plantas. A infestação de *E. kraemeri* na cultura do pinhão-mansinho está relacionada com as condições climáticas do local. Em Pelotas, RS, Zanardi et al. (2010) constataram a presença do inseto a partir da segunda quinzena de setembro, entendendo-se até o início do mês de maio. Já Oliveira et al. (2010) verificaram que, no período de agosto a novembro, não houve infestação do inseto nas áreas de produção de pinhão-mansinho. De acordo com os autores, os maiores níveis populacionais foram registrados nos meses de fevereiro, março, abril e maio.

Injúrias e controle

No Brasil, a cultura do pinhão-mansinho tem sido frequentemente infestada por *E. kraemeri*, causando perdas qualitativas e quantitativas na produção de sementes e de óleo (Saturnino et al., 2005; Oliveira et al., 2010).

Os danos provocados pelas ninfas e adultos são de ordem física, como consequência da penetração do estilete nos vasos do floema, ocasionando a desorganização e granulação das células e obstrução dos vasos condutores de seiva. Além disso, ocorre também a injeção de substâncias toxicogênicas durante a alimentação (Pereira et al., 1993).

Plantas infestadas pela praga apresentam folhas deformadas com manchas inicialmente cloróticas e que evoluem para necrose. Normalmente, essas manchas ocorrem da borda para o centro da folha, que secam e caem ao solo (Dias et al., 2007). Em infestações severas, causam o amarellecimento das folhas e uma leve curvatura das bordas das folhas para baixo (Dias et al., 2007; Oliveira et al., 2010). Apesar de não existirem relatos de doenças viróticas associadas à cultura do pinhão-mansinho, esses insetos são capazes de transmitir viroses para um grande número de culturas (Quintela, 2002). De acordo com Moreno; Nakano (2002) e Quintela (2004), em infestações severas de *E. kraemeri* na cultura do feijoeiro, as perdas na produção podem ser superiores a 60%. Na cultura do pinhão-mansinho, intervenções para o controle da praga foram registradas por Saturnino et al. (2005) no norte de Minas Gerais.

O controle da cigarrinha-verde na cultura do pinhão-mansinho pode ser realizado por meio de métodos biológicos, culturais e químicos. Dentre os agentes de controle biológico, os parasitoides de ovos dos gêneros *Anagrus* e *Gonatocerus* (Hymenoptera: Mymaridae) e *Gonatopus* (Hymenoptera: Drynidae), e principalmente o fungo entomopatogênico *Zoopthora radicans* (Zygomycetes: Entomophthorales) tem proporcionado importante controle natural em diversos cultivos (Galaini-Wraight et al., 1991; Leite et al., 1996; Wraight et al., 2003).

O monitoramento dos adultos pode ser realizado com armadilhas adesivas, pois são atraídos por superfícies de coloração amareladas. Em casos de infestações severas, pode-se realizar o controle com aplicações de inseticidas via pulverização foliar. Em janeiro de 2002, foi aprovado o Decreto nº 4.074, que permite o uso do inseticida acetameprido (nome comercial: Mospilan 20 SP) no controle preventivo ou no aparecimento dos primeiros adultos da cigarrinha-verde *E. kraemeri* na cultura do pinhão-manso, sendo uma alternativa para as estratégias de controle e manejo da praga (Agrofit, 2011).

Tripes

O trips-da-faixa-vermelha, *Selenothrips rubrocinctus* (Giard, 1901) (Thysanoptera: Thripidae), é uma espécie polífaga cosmopolita, originária do norte da América do Sul. Atualmente, encontra-se distribuído em todos os continentes, principalmente nas regiões tropicais e subtropicais (Entwistle, 1972; Chin; Brown, 2008). Na América, o inseto foi registrado nos Estados Unidos (Flórida), Caribe, Suriname, Colômbia, Peru e países da América Central. No Brasil, é encontrado nos estados de São Paulo, Amazonas, Pará, Bahia, Pernambuco, Espírito Santo, Minas Gerais, Goiás, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul (Sánchez-Soto; Nakano, 2002; Sánchez-Soto; Nakano, 2004).

Os adultos da espécie *S. rubrocinctus* apresentam coloração preta ou castanho-escuro, e medem cerca de 1,4 mm de comprimento. Possui o corpo reticulado, com pernas pretas e asas franjadas (Funderburk et al., 2007). As fêmeas realizam a oviposição sob a epiderme das folhas e cobre os ovos com uma secreção que se torna escura ao secar. O período de incubação dos ovos é de aproximadamente quatro dias. Após esse período ocorre a eclosão das ninfas, que passam por duas ecdises com duração de 9 a 10 dias cada (Chin; Brown, 2008).

As formas jovens apresentam coloração amarelada, com uma faixa vermelha, ocupando, principalmente, o segundo e terceiro segmentos abdominais. As ninfas são ativas, mantendo-se agrupadas, e carregam, entre os pelos terminais do abdome, uma pequena gota de excremento líquido. Após a segunda ecdise, as ninfas passam por dois estágios de repouso (estágios de “pré-pupa” e “pupa”). Em seguida, emergem os adultos. O período de pré-oviposição das fêmeas é de duas a três semanas após a emergência (Chin; Brown, 2008). As fêmeas depositam até 50 ovos e vivem por até 30 dias. O ciclo biológico (ovo-adulto) é de aproximadamente 30 dias (Peña et al., 1998).

Hospedeiros e época de ocorrência

O trips *S. rubrocinctus* apresenta vários hospedeiros, culturas anuais e ornamentais, frutíferas nativas e exóticas, incluindo o pinhão-manso (Sánchez-Soto; Nakano, 2002; Sánchez-Soto; Nakano, 2004; Funderburk et al., 2007).

A infestação do *S. rubrocinctus* é maior durante o período mais seco do ano, o qual coincide com a estação de crescimento e reprodução da cultura. Nesse período, as plantas são mais susceptíveis ao dano, possivelmente por estarem mais debilitadas pela menor disponibilidade de água no solo e dificuldade de assimilar nutrientes. Em cultivo de lichia *Litchi chinensis* Sonn. (Sapindaceae), a presença do inseto foi registrada durante o período de menor precipitação (Sánchez-Soto; Nakano, 2004).

Injúrias e controle

Os adultos e as ninfas atacam as folhas, inflorescências e os frutos do pinhão-manso. Os insetos são responsáveis pela raspagem do tecido foliar, alimentando-se do conteúdo celular da folha. Nas

folhas, o ataque ocorre principalmente na superfície inferior, próximo à nervura central, causando necrose e, posteriormente, queda das folhas. Em altas infestações, os frutos também são danificados. As partes danificadas apresentam, inicialmente, manchas amarelas cloróticas, que podem evoluir para coloração ferruginosa, com pontos escuros, que são os excrementos secos, os quais indicam a presença dos tripes (Chin; Brown, 2008).

O controle do tripes, no pinhão-mansão, não é indicado, devido às estratégias de manejo que são realizadas na cultura, as quais são capazes de reduzir a população a níveis satisfatórios. Dentre as estratégias de manejo que minimizam a infestação da praga está a remoção dos restos de poda e a realização de roçada de plantas daninhas, não rente ao solo, ao redor e dentro da lavoura, para evitar a proliferação dessa espécie de tripes e preservar os inimigos naturais.

O tripes é frequentemente atacado por inimigos naturais que reduzem consideravelmente a população da praga. Dentre os predadores, o percevejo predador *Orius insidiosus* (Say, 1832) (Hemiptera: Anthocoridae) é o mais eficaz, principalmente quando a infestação ocorre nas flores e folhas (Funderburk et al., 2000). Outros predadores importantes de tripes incluem crisopídeos, sirfídeos, percevejos da família Meridae, tripes e ácaros predadores (Sabelis; Van Rijn, 1997). Numerosos parasitoides himenópteros e nematoides entomopatogênicos podem causar mortalidade de tripes (Loomans et al., 1997). Além desses, há fungos que atuam sobre populações de tripes (Butt; Brownbridge, 1997). O uso de inseticidas químicos não é recomendado, devido à ausência de inseticidas registrados para o controle do inseto.

Formigas cortadeiras

Distribuição

As formigas cortadeiras dos gêneros *Atta* e *Acromyrmex* estão distribuídas na maioria dos países do continente americano, desde o sul da Argentina até os Estados Unidos. No Brasil, ocorrem em todos os estados, e particularmente no RS estão entre as pragas mais frequentes nas culturas de interesse econômico, ocorrendo em mais de 90% do território (Loeck; Grützmacher, 2001).

Hospedeiros e época de ocorrência

As formigas cortadeiras atuam sobre uma diversidade de hospedeiros nativos e exóticos, atacando diversas espécies de interesse econômico. A atividade do formigueiro pode ocorrer o ano todo, com maior intensidade de corte e transporte no período noturno, de modo geral. No entanto, variações sazonais podem ocorrer em função da temperatura, do caminho das trilhas de corte e oferta de alimento. A formação de novos formigueiros em espécies do gênero *Atta* (sauveiros) ocorre principalmente entre os meses de setembro a novembro, período de revoadas nupciais; após um período de aproximadamente 3 meses, constituem-se as aberturas de um novo formigueiro para atividade externa. Para espécies do gênero *Acromyrmex* (quenquenzeiros), observa-se revoadas programadas, geralmente próximas de formigueiros de mesma espécie (Della Lucia; Moreira, 1993; Loeck; Grützmacher, 2001). Os formigueiros podem mudar de local, por razões como aplicação sucessiva e ineficiente de inseticidas, saturação hídrica do solo, baixa disponibilidade de alimento e competição, intraespecífica ou interespecífica (Rockwood, 1973; Fowler, 1981; Nickele et al., 2012).

Injúrias e controle

As injúrias nas plantas ocorrem pelo corte e transporte de partes das plantas para produção de fungos, que servem de alimento aos insetos dentro do formigueiro. O principal método de controle utilizado para as formigas cortadeiras ainda é o controle químico. Os produtos mais utilizados apresentam-se na forma de pó-seco ou iscas formicidas granuladas. Os pós-secos podem ser empregados em formigueiros menores, de forma que o produto atinja todo o interior, caso contrário pode resultar na mudança de local do formigueiro (Anjos et al., 1998; Loeck; Grützmacher, 2001). As iscas granuladas, além da eficácia, apresentam vantagens como a fácil aplicação e baixo risco de acidentes com operadores. No RS, os melhores períodos para controle de formigueiros envolvem períodos em que as populações de insetos estão elevadas (final do verão), e quando as reservas de alimento no interior do formigueiro estão baixas (final do inverno) (Link, 1995). É importante ressaltar que o sucesso do controle envolve a correta identificação da(s) espécie(s) envolvida(s). Para o RS, os locais de ocorrência para as principais espécies podem ser encontrados em Gusmão; Loeck, (1999) e Loeck; Grützmacher, (2001).

Considerações finais

Os trabalhos desenvolvidos no Rio Grande do Sul com os insetos-praga na cultura do pinhão-manso apresentaram avanços significativos, principalmente em relação ao percevejo, que é considerado a praga-chave do cultivo. Essas informações são úteis para que os produtores saibam identificar as espécies que poderão causar perdas nas lavouras. Apesar de haver carência de estudos com monitoramento e controle, a disponibilização de informações básicas sobre as pragas já possibilita avançar com o manejo das pragas. Além disso, espera-se que nos novos projetos o foco principal seja o estabelecimento do Manejo Integrado das Pragas para a cultura do pinhão-manso.

Referências

- AGROFIT. **Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários**. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 14 ago. 2011.
- ALMEIDA, A. Q.; SILVA, S. A.; ALMEIDA, V. O.; SOUZA, D. R.; ARAÚJO, G. M. Genetic divergence and morpho-agronomic performance of *Jatropha curcas* L. clones for selection of clonal varieties. *Revista Caatinga*, Mossoró, v. 29, n. 4, p. 841-849, 2016.
- ALVES, J. M. A.; SOUSA, A. A.; SILVA, S. R. G.; LOPES, G. N.; SMIDERLE, O. J.; UCHÔA, S. C. P. Pinhão-manso: uma alternativa para produção de biodiesel na agricultura familiar da Amazônia brasileira. *Agro@ambiente*, Boa Vista, v. 2, n. 1, 2008.
- ANJOS, N.; DELLA LUCIA, T. M. C.; MAYHÉ-NUNES, A. J. **Guia prático sobre formigas cortadeiras em reflorestamento**. Ponte Nova, 1998. 100 p.
- AVELAR, R. C.; QUINTILIANO, A. A.; FARIA, G.; DOURADO, D. C.; FRAGA, A. C.; CASTRO NETO, P. **Avaliação da ocorrência do percevejo *Pachycoris torridus* em plantas de pinhão manso do banco de germoplasma da UFPA**. 2007. 5 p. Disponível em: <<http://www.biodiesel.gov.br/docs/congresso2007/agricultura/4.pdf>>. Acesso em: 11 ago. 2011.
- BORGES FILHO, R. C.; PRATISSOLI, D.; NAVA, D. E.; MONTE, F. G.; GUIDONI, A. L.; SILVA, S. D. A.; POLANCZYK, R. A. Development of *Pachycoris torridus* (Hemiptera: Scutelleridae) on *Jatropha curcas* (Euphorbiaceae), *Psidium cattleianum* (Myrtaceae) and *Aleurites fordii* (Euphorbiaceae). *Florida Entomologist*, v. 96, n. 3, p. 1149-1157, 2013.
- BORGES FILHO, R. C.; NAVA, D. E.; PRATISSOLI, D.; POLANCZYK, R. A.; MARANGON, R. B.; LOIÁCONO, M. Biology of *Telenomus pachycoris* (Hymenoptera: Scelionidae), a parasitoid of eggs of *Pachycoris torridus* (Hemiptera: Scutelleridae): the effects of egg age, exposure time, and temperature. *Florida Entomologist*, v. 100, n. 2, p. 375-379, 2017.

- BORGES, C. V.; FERREIRA, F. M.; ROCHA, R. B.; SANTOS, A. R.; LAVIOLA, B. G. Capacidade produtiva e progresso genético de pinhão-mansão. **Ciência Rural**, v. 44, n. 1, p. 64-70, 2014.
- BROGLIO-MICHELETTI, S. M. F.; ENDRES, L.; VALENTE, E. C. N.; SOUZA, L. A.; SANTOS, C. M.; DIAS, N. S. Primeiro registro de *Pachycoris torridus* (Scopoli, 1772) (Hemiptera: Scutelleridae) em pinhão-mansão (Euphorbiaceae) em Alagoas, Brasil. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 34, p. 1654-1657, 2010.
- BUTT, T. M.; BROWNBRIDGE, M. Fungal pathogens of thrips. **Thrips as crop pests**. Wallingford, UK: CAB International, 1997. p. 505-538.
- CAMPOS, A. R. F.; LIMA, R. L. S.; AZEVEDO, C. A. V.; NASCIMENTO, R.; SILVA, S. S. Physiological attributes of *Jatropha* under different planting densities and nitrogen doses. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 20, n. 12, p. 1112-1117, 2016.
- CHIN, D.; BROWN, H. Red-banded thrips on fruit trees. **Agnote**, n. 134, p. 1-3, 2008.
- COSTA LIMA, A. **Insetos do Brasil: Hemípteros**. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Agronomia, 1940. 351 p. (Série Didática, n. 3, v. 2).
- CRUZ, W. P.; SARMENTO, R. A.; TEODORO, A. V.; ERASMO, E. A. L.; PEDRO NETO, M.; IGNACIO, M.; FERREIRA JUNIOR, D. F. Acarofauna em cultivo de pinhão-mansão e plantas espontâneas associadas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 47, n. 3, p. 319-327, 2012.
- DEBNATH, M. B. P. S. *Jatropha curcas* L., a multipurpose stress resistant plant with a potential for ethnomedicine and renewable energy. **Current Pharmaceutical Biotechnology**, v. 9, n. 4, p. 288-306, 2008.
- DELLA LUCIA, T. M. C.; MOREIRA, D. Caracterização do ninho. In: DELLA LUCIA, T. M. C. **As formigas cortadeiras**. Viçosa, MG: Sociedade de Investigações Florestais, 1993. p. 84-105.
- DIAS, L. A. S.; LEME, L. P.; LAVIOLA, B. G.; PALLINI, A.; PEREIRA, O. L.; DIAS, D. C. F. S.; CARVALHO, M.; MANFIO, C. E.; SANTOS, A. S.; SOUSA, L. C. A.; OLIVEIRA, T. S.; PRETTI, L. A. **Cultivo de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) para produção de óleo combustível**. Viçosa, MG: UFV, 2007. 40 p.
- DUTRA, N. C. M.; OTTATI, A. L. T.; LEMOS, R. N. S. **Ocorrência de *Pachycoris torridus* (Scopoli, 1772) (Hemiptera: Scutelleridae) em pinhão-mansão (*Jatropha curcas* L.) no estado do Maranhão**. Brasília, DF: Embrapa, 2007. Disponível em: <<http://www.cpmn.embrapa.br/agrobioenergia/trabalhos/045.PDF>>. Acesso em: 11 ago. 2011.
- ENTWISTLE, P. F. **Pests of cocoa**. London: Longman, 1972. 779 p.
- FOWLER, H. G. On the emigration of leaf-cutting ants colonies. **Biotropica**, v. 13, p. 316, 1981.
- FRANCO, D. A.; GABRIEL, D. Aspectos fitossanitários na cultura do pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) para produção de biodiesel. **Biológico**, São Paulo, v. 70, n. 2, p. 63-64, 2008.
- FROESCHNER, R. C. Family Scutelleridae Leach, 1815. The shield bugs. 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.
- FUNDERBURK, J.; DIFFIE, S.; SHARMA, J.; HODGES, A.; OSBORNE, L. **Thrips of ornamentals in the southeastern**. 2007. Disponível em: <<http://edis.ifas.ufl.edu/IN754>>. Acesso em: 16 ago. 2011.
- GABRIEL, D.; CALCAGNOLO, G.; TANCINI, R. S.; DIAS NETTO, N.; PETINELLI JUNIOR, A.; ARAÚJO, J. B. M. 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* spp. **O Biológico**, São Paulo, v. 54, n. 1/6, p. 17-20, 1988.
- GALAINI-WRAIGHT, S.; WRAIGHT, S. P.; CARRUTHERS, R. I.; MAGALHAES, B. P.; ROBERTS, D. W. Description of a *Zoophthora radicans* (Zygomycetes: Entomophthoraceae) epizootic in a population of *Empoasca kraemer* (Homoptera: Cicadellidae) on beans in central Brazil. **Journal of Invertebrate Pathology**, San Diego, v. 58, n. 3, p. 311-326, 1991.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA-NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C.; BERTI-FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.
- GRÜTZMACHER, A. D.; LINK, D. Levantamento da entomofauna associada a cultivares de batata em duas épocas de cultivo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35 n. 3 p. 653-659, 2000.
- GUSMÃO, L. G.; LOECK, A. E. Distribuição geográfica de formigas cortadeiras do gênero *Acromyrmex* (Hymenoptera: Formicidae) na zona sul do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 5, n. 1, p. 64-67, 1999.

- LEITE, L. G.; ALVES, S. B.; WRAIGHT, S. P.; GALAINI-WRAIGHT, S.; ROBERTS, D. W. Habilidade de infecção de isolados de *Zoophthora radicans* sobre *Empoasca kraemer*. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 53 n. 1, p. 152-158, 1996.
- LINK, D. **Formigas cortadeiras**. Santa Maria, 1995. 10 p. (Apostila).
- LOECK, A. E.; GRÜTZMACHER, D. D. **Ocorrência de formigas cortadeiras nas principais regiões agropecuárias do Estado do Rio Grande do Sul**. Pelotas: Editora Universitária UFPel, 2001. 147p.
- LOOMANS, A. J. M.; MURAI, T.; GREENE, I. D. Interactions with Hymenopterous parasitoids and parasitic nematodes. **Thrips as crop pests**. Wallingford, UK: CAB International, 1997. p. 355-397.
- MARQUES, R. V.; SARMENTO, R. A.; FERREIRA, V. A.; VENZON, M.; LEMOS, F.; PEDRO-NETO, M.; ERASMO, E. A. L.; PALLINI, A. **Revista Colombiana de Entomología**, v. 40, n. 1, p. 74-79, 2014.
- MARTINS, C. C.; MACHADO, G. M.; CAVASINI, R. Temperatura e substrato para o teste de germinação de sementes de pinhão-manso. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 3, p. 863-868, 2008.
- MONTE, O. Algumas variações nos desenhos e cores de *Pachycoris torridus* (Scopoli). **O Campo**, São Paulo, v. 8, p. 71, 1937.
- MORENO, P. R.; NAKANO, O. Atividade de buprofezin sobre a cigarrinha verde do feijoeiro *Empoasca kraemer* (Ross & Moore, 1957) (Hemiptera, Cicadellidae) em condições de laboratório. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 59, n. 3, p. 475-481, 2002.
- NICKELE, M. A.; PIE, M. R.; REIS FILHO, W. Emigration of a colony of the leaf-cutting ant *Acromyrmex heyeri* Forel (Hymenoptera, Formicidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 56, n. 3, p. 385-386, 2012.
- 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**, Santafe de Bogota, v. 36, n. 1, p. 52-53, 2010.
- PEÑA, J. E.; MOHYUDDIN, A. I.; WYSOKI, M. A review of the pest management situation in mango agroecosystems. **Phytoparasitica**, Bet Dagam, v. 26, n. 2, p. 129-148, 1998.
- PEREDO, L. C. Description, biology and maternal care of *Pachycoris klugii* (Hemiptera: Scutelleridae). Florida Entomologist, Gainesville, v. 85, n. 3, p. 464-473, 2002.
- PEREIRA, F. S.; COSTA, J. N. M.; ROCHA, R. B.; SANTOS, A. R.; ALMEIDA, U. O.; ALVES, J. D. **Ocorrência do percevejo *Pachycoris torridus* em pinhão-manso *Jatropha curcas* cultivado em Porto Velho, Rondônia, Brasil**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 22., 2008. Disponível em: <<http://www.seb.org.br>>. Acesso em: 11 ago. 2011.
- QUINTELA, E. D. Manejo integrado dos insetos e outros invertebrados pragas do feijoeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 25, n. 223, p. 113-136, 2004.
- QUINTELA, E. D. **Manual de identificação dos insetos e invertebrados pragas do feijoeiro**. Santo Antônio de Goiás, GO: Embrapa Arroz e Feijão, 2002. 52 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 142).
- RAMOS, W. L. P.; CONTE, H.; NANYA, S. Bioinseticida no controle de *Pachycoris torridus* (Hemiptera: Scutelleridae) em condições de laboratório. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA CESUMAR, 4., 2009, Maringá-PR. **Anais...** 5 p.
- ROCKWOOD, L. L. Distribution, density, and dispersion of two species of *Atta* (Hymenoptera: Formicidae) in Guanacaste Province, Costa Rica. **Journal of Animal Ecology**, v. 42, p. 803-817, 1973.
- RODRÍGUEZ, F. C. Y.; CARMONA, M. A. L.; ZULUAGA, N. C.; GAMBOA, J. A. Q. Plagas potenciales del cultivo de *Jatropha curcas* L., en el occidente de antioquia, Colombia. **Revista Facultad Nacional de Agronomía, Medellín**, v. 65, n. 2, p. 6823-6826, 2012.
- RODRIGUES, S. R.; OLIVEIRA, H. N.; SANTOS, W. T.; ABOT, A. R. Aspectos biológicos e danos de *Pachycoris torridus* em pinhão-manso. **Bragantia**, v. 70, p. 356-360, 2011.
- SABELIS, M. W.; VAN RIJN, P. C. J. **Thrips as crop pests**. Wallingford, UK: CAB International, 1997. p. 259-354.
- SÁNCHEZ-SOTO, S.; MILANO, P.; NAKANO, O. Nova planta hospedeira e novos padrões cromáticos de *Pachycoris torridus* (Scopoli) (Hemiptera: Scutelleridae) no Brasil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 33, n. 1, p. 109-111, 2004.
- SÁNCHEZ-SOTO, S.; NAKANO, O. Ocorrência de *Selenothrips rubrocinctus* (Giard) em caqui, em Piracicaba, São Paulo. **Revista da Agricultura**, Piracicaba, v. 77, n. 2, p. 295-298, 2002.
- SANCHES-SOTO, S.; NAKANO, O. Ocorrência de *Pachycoris torridus* (Scopoli) (Hemiptera: Scutelleridae) em Acerola (*Malpighia glabra* L.) no Brasil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 31, n. 3, p. 481-482, 2002.

SÁNCHEZ-SOTO, S.; NAKANO, O. Primeiro registro de *Selenothrips rubrocinctus* (Giard) (Thysanoptera: Thripidae) atacando lichia no Brasil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 33 n. 3 p. 395-396, 2004.

SANTOS, J. C.; SILVEIRA, F. A. O.; ALMEIDA, F. V. M.; FERNANDES, G. W. Ecology and behavior of *Pachycoris torridus* (Hemiptera: Scutelleridae): new host plant, color polymorphism, maternal care and parasitism. **Lundiana**, Belo Horizonte, v. 6, n. 2, p. 107-111, 2005.

SATO, M.; BUENO, O. D. C.; ESPERANCINI, M. S. T.; FRIGO, E. P. A. Cultura de Pinhão-mansô (*Jatropha curcas* L.): uso para fins combustíveis e descrição agrônômica. **Revista Varia Scientia**, v. 7, n. 13, p. 47-62, 2009.

SATURNINO, H. M.; PACHECO, D. D.; KAKIDA, J.; TOMINAGA, N.; GONÇALVES, N. P. Cultura do pinhão mansô (*Jatropha curcas* L.). **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 26, n. 229, p. 44-78, 2005.

SINGH, S. R.; ALLEN, D. J. **Parasitos y enfermedades del caupi**. Ibadan: IITA, 1979. 113 p. (Manual Series, 2).

SOUSA MOTA, L. H.; HEINZ, R.; GARBIATE, M. V.; SCALON, S. D. P. Q.; CREMON, T.; NETO, A. L. V. Efeito da temperatura e tratamentos pré-germinativos na germinação e vigor de plântulas de *Jatropha curcas* L. **Biotemas**, v. 25, n. 3, p. 29-37, 2012.

SOUZA, A. D. V.; FÁVARO, S. P.; ÍTAVO, L. C. V.; ROSCOE, R. Caracterização química de sementes e tortas de pinhão-mansô, nabo-forrageiro e crambe. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 10, p. 1328-1335, 2009.

TOMINAGA, N.; KAKIDA, J.; YASUDA, E. K. **Cultivo de pinhão-mansô para produção de biodiesel (Pragas)**. Viçosa, MG: Centro de Produções Técnicas, 2007. p. 130-133. (Série Agroindústria.).

VIRGENS, I. O., CASTRO, R. D., LOUREIRO, M. B., FERNANDEZ, L. G. Revisão: *Jatropha curcas* L.: aspectos morfofisiológicos e químicos. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 20, e2016030, 2017.

WRAIGHT, S. P.; GALAINI-WRAIGHT, S.; CARRUTHERS, R. I.; ROBERTS, D. W. *Zoophthora radicans* (Zygomycetes: Entomophthorales) conidia production from naturally infected *Empoasca kraemeri* and dry-formulated mycelium under laboratory and field conditions. **Biological Control**, Orlando, v. 28, n. 1, p. 60-77, 2003.

XAVIER, M. V. A.; MATOS, C. H. C.; OLIVEIRA, C. R. F.; SÁ, M. G. R.; SAMPAIO, G. R. M. Toxicidade e repelência de extratos de plantas da caatinga sobre *Tetranychus bastosi* Tutler, Baker & Sales (Acari: Tetranychidae) em pinhão-mansô. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 17, n. 4, supl. I, p. 790-797, 2015.

ZANARDI, O. Z.; NAVA, D. E.; BORGES-FILHO, R. C.; VERÍSSIMO, M. AA.; SILVA, S. D. A.; MACHOTA-JUNIOR, R. Identificação e caracterização da época de ocorrência dos principais artrópodes-praga do pinhão-mansô no município de Pelotas, RS. In: SIMPÓSIO ESTADUAL DE AGROENERGIA, 3., 2010; REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DE AGROENERGIA, 3.; REUNIÃO TÉCNICA DA MANDIOCA, 10.; REUNIÃO TÉCNICA DA BATATA-DOCE, 2. **Anais...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010. 1 CD-ROM.

