

Lagartas em citros, com ênfase em *Helicoverpa armigera*: uma breve revisão

Paulo Eduardo Branco Paiva¹ & Pedro Takao Yamamoto²

RESUMO

Entre as pragas de citros no Brasil, o grupo das lagartas tem importância menor que ácaros e insetos vetores de patógenos. As espécies de lagartas de maior destaque são o bicho furão, *Gymnandrosoma aurantiana* Lima (Tortricidae), e a minadora de folhas, *Phyllocnistis citrella* Stainton (Gracillariidae). Outras pequenas lagartas que ocorrem em folhas novas de citros e que podem danificar frutos jovens são: *Platynota rostrana* (Walker) (Tortricidae), *Argyrotaenia spheropa* (Meyrick) (Tortricidae), *Phidotracha erigens* Raganot (Pyralidae), *Cryptoblabes gnidiella* (Millière) (Pyralidae) e *Oxydia apidania* (Cramer) (Geometridae). Além dessas, duas espécies desfolhadoras são relatadas em citros, *Heraclides thoas brasiliensis* (Rothschild & Jordan) (Papilionidae) e *Heraclides anchisiades capys* (Hübner) (Papilionidae). A confirmação da introdução de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Noctuidae) no Brasil em 2013 é mais um risco ao cenário fitossanitário da citricultura. Em citros, têm sido observadas infestações esporádicas de *H. armigera* em folhas jovens, frutos verdes e frutos maduros, assim como nas plantas daninhas dos pomares, justificando estudos sobre este inseto, uma vez que em outros países do hemisfério sul, como África do Sul e Austrália, *H. armigera* é praga dessa cultura. Este texto tem por objetivo apresentar uma breve revisão da literatura das espécies de Lepidoptera com importância em citros, com ênfase em *H. armigera*, sua biologia, dano em citros e práticas para seu manejo.

Termos de indexação: pragas, Tortricidae, Pyralidae, Geometridae, Papilionidae, Noctuidae, Lepidoptera.

SUMMARY

Citrus caterpillars, with an emphasis on *Helicoverpa armigera*: a brief review

Among the citrus pests in Brazil, the group of caterpillars has been less important than mites and insect pathogen vectors. The most important caterpillars have been the citrus fruit borer *Gymnandrosoma aurantiana* Lima (Tortricidae) and the citrus leafminer, *Phyllocnistis citrella* Stainton (Gracillariidae). Other small caterpillars occurring in new citrus flushes that can damage young citrus fruits are: *Platynota rostrana* (Walker) (Tortricidae), *Argyrotaenia*

¹ Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM), Av. Doutor Randolfo Borges Júnior, 2900, 38064-300, Uberaba-MG

* Autor correspondente - E-mail: paulopaiva@iftm.edu.br

² Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ)/USP, Departamento de Entomologia e Acarologia, Piracicaba-SP

sphaleropa (Meyrick) (Tortricidae), *Phidotracha erigens* Raganot (Pyralidae), *Cryptoblabe gnidiella* (Millière) (Pyralidae) and *Oxydia apidania* (Cramer) (Geometridae). Two species of defoliating caterpillars are reported in citrus, *Heraclides thoas brasiliensis* (Rothschild & Jordan) and *Heraclides anchisiades capys* (Hübner) (Papilionidae). The introduction of the *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Noctuidae) in Brazil, which was confirmed in 2013, is an additional risk for citrus protection programs. In citrus, sporadic infestations of *H. armigera* in new flushes, young and ripe citrus fruits have already been observed, as well as in weeds in orchards, and this encourages studies of the action of this insect on citrus. In other Southern hemisphere countries, South Africa and Australia, *H. armigera* has been reported as a citrus pest. This paper presents a brief review of the Lepidoptera in citrus, mainly on *H. armigera*, its biology, damage in citrus and management.

Index terms: citrus pests, Tortricidae, Pyralidae, Geometridae, Papilionidae, Noctuidae, citrus Lepidoptera.

INTRODUÇÃO

Por muitos anos, a proteção das plantas cítricas no estado de São Paulo foi considerada tarefa simples. Os tratamentos químicos se limitavam a duas pulverizações, uma aplicação de fungicida durante o florescimento para controle das doenças de frutos, verrugose e melanose, e uma aplicação de acaricida para controle do ácaro da ferrugem, *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead) (Eriophyidae). Eventualmente era aplicado óleo mineral para controle de cochonilhas de carapaça. Com a ocorrência da leprose dos citros em laranjeiras, doença causada por vírus, se fez necessário o controle do seu vetor, o ácaro *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Tenuipalpidae). A dupla de ácaros, o da ferrugem e o da leprose, foi considerada, durante vários anos, as duas principais pragas dos citros (Gravena, 2011), e foram manejados e controlados com amostragens, determinação de níveis de controle e acaricidas seletivos aos insetos benéficos.

Com o surgimento da clorose variegada dos citros (CVC) em laranjeiras, no final da década de 1980, as cigarrinhas (Cicadellidae: Cicadellinae) vetoras do agente causal da doença ganharam *status* de pragas primárias nas regiões onde a CVC tinha expressão econômica. Em 1998, foi encontrada a minadora das folhas, *Phyllocnistis citrella*, no Brasil, com aumento do cancro cítrico, doença bacteriana favorecida por lesões em folhas. Outra doença que teve grande impacto na fitossanidade dos cultivos de citros foi a pinta preta, causada pelo fungo *Guignardia citricarpa* Kiely, cuja consequência imediata foi o

aumento do uso de fungicidas na cultura. Já na década de 2000, com a confirmação do *huanglongbing*, HLB (*ex-greening* dos citros) em São Paulo, seu vetor, o psílideo *Diaphorina citri* Kuwayama (Liviidae), se tornou a praga principal da cultura. Assim, em cultivos de laranja no estado de São Paulo, pode-se admitir que, atualmente, as pragas-chaves são os ácaros da ferrugem e da leprose, as cigarrinhas do CVC (12 espécies) e o psílideo. As doenças CVC, pinta preta e HLB exigiram aplicações intensas e preventivas de inseticidas e fungicidas, que reduziu o controle biológico natural das pragas da cultura, favorecendo a ocorrência de pragas secundárias.

Existem várias pragas secundárias em citros, que incluem moscas das frutas (Tephritidae e Lonchaeidae), cochonilhas (Coccoidea), afídeos, besouros de raiz (Curculionidae), lagartas (Lepidoptera), entre outras (Yamamoto & Parra, 2005). Surtos de pragas secundárias têm sido atribuídos à redução do controle biológico natural, notadamente devido ao uso de agrotóxicos. Porém, deve-se considerar que fatores ecológicos, como a disponibilidade contínua de plantas hospedeiras, condições climáticas favoráveis ao artrópode praga, controle biológico ineficiente, entre outros, podem ser determinantes para aumentos populacionais não esperados.

A espécie *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) foi recentemente introduzida no Brasil e sua ocorrência foi confirmada no início do ano de 2013, em soja e algodão (Czepak et al., 2013). Esse inseto está associado a danos expressivos em lavouras de algodão, feijão, milho, soja e tomate (Ávila

et al., 2013), podendo levar a aumentos nos custos de produção em diversas culturas. O registro de uma nova praga exótica deixou o agronegócio brasileiro apreensivo e mobilizado. Grupos de pesquisa e extensão foram formados para auxiliar na identificação específica e sugerir técnicas de controle, visando à redução de danos e ao seu manejo racional (Degrande & Omoto, 2013).

Esse inseto não ocorria no continente americano, estando presente nos demais continentes, África, Ásia, Europa e Oceania. Em 2013, além do Brasil, foi encontrada também no Paraguai e na Argentina, com potencial para alcançar outros países da América. Nesta breve revisão são apresentados estudos sobre essa espécie em diversos cultivos, incluindo os citros, as características que a tornaram uma das pragas mais importantes da agricultura mundial, seus hospedeiros, dados de bionomia, dispersão, danos em citros na África do Sul e observações recentes no estado de São Paulo.

ESPÉCIES DE LAGARTAS QUE OCORREM EM CITROS

Várias lagartas podem ocorrer em plantas cítricas no Brasil, sendo duas com importância econômica como pragas, a broca de fruto, conhecida como bicho furão, *Gymnandrosoma aurantiana* Lima (Tortricidae) e a minadora de folhas, *P. citrella* Stainton (Gracillariidae). Outras espécies têm apresentado importância menor; porém, há relatos de diferentes espécies de lagartas atacando frutos e reduzindo a produção diretamente, ou afetando sua qualidade estética.

As espécies *Platynota rostrana* (Walker) (Tortricidae), *Argyrotaenia spheropa* (Meyrick) (Tortricidae), *Phidotriza erigens* Raganot (Pylalidae) e *Cryptoblabes gnidiella* (Millière) (Pylalidae) se alimentam de folhas novas e frutos jovens dos citros (Nava et al., 2005). Tais espécies são polípagas e consideradas pragas de diversas frutíferas. As lagartas de *P. rostrana* têm coloração verde clara, já as de *P. erigens* são pretas e apresentam hábito gregário. A lagarta de *C. gnidiella*, que atinge 1 cm de comprimento, é conhecida como lagarta do *honeydew*, por estar associada às secreções açucaradas eliminadas por alguns hemípteros. *P. rostrana* ocorre em brotações e frutos novos e apresenta maior fertilidade que *P.*

erigens, que é menos destrutiva por ocorrer somente em folhas novas (Nava et al., 2006). Como essas lagartas são semelhantes em tamanho (1 cm) e a coloração pode ser variável, a identificação segura das espécies deve ser feita na fase adulta (mariposas). Informações sobre a bionomia dessas espécies podem ser encontradas em Nava et al. (2005) e Nava et al. (2006). A lagarta mede palmo, *Oxydia apidania* (Cramer) (Geometridae), é praga de frutos jovens dos citros e, também, de eucalipto.

Dois espécies de Lepidoptera são desfolhadoras em citros, *Heraclides thoas brasiliensis* (Rothschild & Jordan) e *Heraclides anchisiades capys* (Hübner) (Papilionidae). Suas lagartas são grandes (5-6 cm), possuem hábito gregário, se alimentam durante a noite e apresentam comportamento de defesa característico. Se ameaçadas, expõem dois tentáculos e produzem odor desagradável (Leite et al., 2010). Os adultos são borboletas que atingem de 10 a 13 cm de envergadura e possuem asas pretas com manchas (Parra et al., 2005).

OCORRÊNCIA DE *Helicoverpa armigera* (Hübner) EM CITROS

H. armigera é considerada uma das pragas mais destrutivas da agricultura mundial pela sua polifagia, alta fecundidade, gerações curtas, alta mobilidade, diapausa facultativa (fase de pupa), preferência por estruturas reprodutivas e propensão ao desenvolvimento de resistência a inseticidas químicos (Fitt, 1989; Cherry et al., 2003) e, mais recentemente, às plantas geneticamente modificadas que expressam proteínas de *Bacillus thuringiensis* Berliner (Liu et al., 2010). Duas espécies próximas à *H. armigera*, pertencentes à subfamília Heliothinae, ocorrem no Brasil, a lagarta da espiga do milho, *Helicoverpa zea* (Boddie) (Noctuidae), e a lagarta da “maçã” do algodoeiro, *Heliothis virescens* (Fabricius) (Noctuidae).

Os três noctuídeos possuem várias espécies vegetais hospedeiras, mas *H. armigera* se destaca pelo maior número de plantas em que pode se desenvolver. São conhecidas mais de 60 espécies de importância econômica e mais de 67 plantas silvestres onde este inseto se desenvolve (Fitt, 1989). Entre os hospedeiros de maior importância econômica estão: algodão, batata, feijão, fumo, girassol, milho, soja, sorgo, tomate e trigo (Cabi, 2014). Entre as frutíferas destacam-se os citros,

mangueira e espécies de caroço (nectarina e pêsego), e entre as não cultivadas (espontâneas) citam-se aquelas dos gêneros *Amaranthus*, *Chenopodium*, *Commelina*, *Datura*, *Hyptis*, *Ipomoea* e *Sonchus* (Cabi, 2014).

Em citros, no Brasil, *H. armigera* foi encontrada em 2012, na região sul do estado de São Paulo, Botucatu e Avaré. Em 2013, também foi encontrada em pomares de laranja do estado na região central e

norte (Paiva et al., 2014). Os danos ocorrem em frutos em estágio inicial de desenvolvimento; no entanto, há relatos de ataques em frutos maduros, próximos do ponto de colheita (Figura 1). Apesar do uso intenso de inseticidas para controle do psilídeo dos citros, vetor das bactérias associadas ao *huanglongbing*, *H. armigera* pode ocorrer em infestações que causam dano econômico.



Figura 1. A) Frutos verdes danificados por *Helicoverpa armigera* na região de Limeira (SP), em 2013 (foto: JE Teófilo); B) lagarta mede palmo *Oxydia apidania* (Geometridae) e frutos pequenos danificados, Paraná, 2014 (foto: MV Ribeiro); e C e D) frutos maduros (Valência) danificados por *H. armigera*, região sul de São Paulo, 2012 (fotos: M Dinardo).

Como *H. zea* e *H. virescens* não ocorrem em citros, a diferenciação dessas espécies de *H. armigera*, que demanda uma taxonomia especializada ou o emprego de marcadores moleculares (Specht et al., 2013; Tay et al., 2013), não é necessária. Assim, a presença de lagartas maiores (>2-3 cm), com características daquelas da subfamília Heliiothinae (exceto a lagarta mede palmo), em estruturas florais de citros ou perfurando os frutos, sugere que seja *H. armigera*. Para identificação dessa lagarta, algumas características têm sido usadas em campo, como a presença de tubérculos escuros, em formato de sela, no primeiro e segundo segmentos abdominais, e tegumento levemente coriáceo (Czepak et al., 2013). Entretanto, a identificação mais segura é feita pela espécie genitália do macho, pois a diferenciação com as outras é mais fácil (Brambila, 2009).

CICLO BIOLÓGICO DE *H. armigera*

O ciclo biológico de *H. armigera* é de cerca de um mês, de ovo até a emergência do adulto. O período embrionário ocorre em pouco mais de três dias, sendo os ovos colocados isolados, preferencialmente em estruturas vegetais reprodutivas ou próximos destas. O período larval é de 13 a 25 dias, dependendo, principalmente da temperatura, e as lagartas atingem 4-5 cm de comprimento. A fase de pupa se passa no solo e tem duração de 10 a 14 dias. A longevidade dos adultos varia de 10 a 12 dias, sendo maior nas fêmeas. Durante este período, as fêmeas podem ovipositar de 1000 a 1500 ovos (Fitt, 1989). Na fase de pupa, o inseto pode entrar em diapausa, se as condições ambientais não forem adequadas, como por exemplo, na ausência de plantas hospedeiras.

Outra característica biológica que a torna uma praga importante é sua grande mobilidade. O inseto apresenta vôos migratórios entre diversas regiões. Por acompanhar as correntes predominantes de ar, podem se dispersar por centenas de quilômetros em algumas noites (Feng et al., 2009). No caso das árvores de citros, com plantas mais altas que as culturas agrícolas anuais, estas podem bloquear as mariposas, que podem colonizar os citros e posteriormente, se movimentarem para outras culturas. A preferência de oviposição de *H. armigera* por hospedeiros em florescimento (Liu et al., 2010a), pode ser um fator importante para sua ocorrência em citros, já que em determinadas épocas do ano, os citros podem ser a única cultura em florescimento em uma região.

MANEJO DE *H. armigera*

Como a principal medida de controle de *H. armigera* em todo o mundo tem sido o uso de inseticidas, especialmente em culturas de alto valor econômico, há vários casos relatados de populações resistentes aos diferentes grupos químicos (Fathipour & Sedaratian, 2013). Na Austrália, existem populações de *H. armigera* em cultivos de algodão com alto grau de resistência aos principais grupos de inseticidas, quais sejam os carbamatos, organofosforados, piretroides sintéticos e o organoclorado endossulfan (Zalucki et al., 2009). Nessa cultura, após três anos da introdução de um novo inseticida (espinosade), já havia populações resistentes a este químico (Zalucki et al., 2009). No entanto, a resistência aos inseticidas depende da população do inseto. Na Espanha, por exemplo, não foi verificada resistência nas populações de *H. armigera* estudadas (Torres-Vila et al., 2002).

Na África do Sul, o dano médio em frutos de laranja causado por *H. armigera* foi estimado em 0,43% na cultivar Navel (Bahia) e 0,29% em 'Valência' (Begemann & Schoeman, 1999). Com amostragens realizadas com armadilhas luminosas, durante oito anos (1985-1992), os autores constataram maior densidade de ovos em flores, no início de setembro (fim do outono), e a maior densidade de lagartas, na terceira semana desse mês. Desse modo, a população de adultos no final de setembro foi considerada a de maior impacto econômico sobre a produção de frutos (Begemann & Schoeman, 1999).

A prática de irrigação dos pomares de citros causa florescimento intenso e simultâneo, gerando grande quantidade de flores e frutos, farto alimento para *H. armigera*, que neste período não encontra outras plantas hospedeiras em florescimento. Este inseto pode destruir mais de 80% de flores e frutos em desenvolvimento e danificar mais de 50% dos frutos da cultivar Valência, caso não seja realizado o controle. Uma única lagarta pode destruir até 20 frutos cítricos (Begemann & Schoeman, 1999).

Em países onde ocorre há mais tempo, *H. armigera* é controlada biologicamente por vários inimigos naturais. Entre eles destacam-se os inimigos naturais (gêneros): os predadores, crisopídeos (*Chrysoperla*), coccinelídeos (*Harmonia*) e percevejos predadores (*Geocoris*, *Nabis*, *Orius*, *Podisus*); os parasitoides

de ovos (*Trichogramma*, *Telenomus*), lagartas e pupas (*Bracon*, *Campoletis*, *Cotesia*, *Microplitis*) e os entomopatógenos, bactérias (*Bacillus*), fungos (*Metarhizium*, *Nomurea*), protozoários (*Nosema*) e vírus (*Baculovirus*) (Cherry et al., 2003; Cabi, 2014). No Brasil, o controle biológico aplicado de *H. armigera* tem sido utilizado nas culturas de algodão, milho e soja pela liberação de *Trichogramma pretiosum* Riley e aplicação de bioinseticida a base de vírus (*Helicoverpa zea* nucleopolyhedrovirus).

Alguns inseticidas registrados para citros, porém sem registro para *H. armigera*, são considerados eficientes no controle desta espécie: *B. thuringiensis*, cipermetrina, clorantaniliprole, clorfenapir, clorpirifós, espinosade, imidacloprido, lambda-cialotrina, lufenurum e novalurum (Ávila et al., 2013; Fathipour & Sedaratian, 2013).

Em São Paulo, os primeiros trabalhos em campo estão direcionados ao estudo da dinâmica populacional de *H. armigera*, utilizando armadilhas com feromônio sexual, e as primeiras capturas são da ordem de 10 a 30 mariposas por armadilha. O potencial de dano dessa população de adultos ainda precisa ser estimado. Como ainda não há inseticidas registrados para controle de *H. armigera* em citros e há restrição de uso de inseticidas tradicionais pela produção integrada de citros (PICitros), vislumbra-se mais um desafio de ordem sanitária.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

O manejo integrado de pragas viveu seus melhores momentos nos citros antes das doenças CVC, pinta preta e HLB, responsáveis pelo aumento no uso de inseticidas e fungicidas e pelo aumento do custo de produção da cultura. Mesmo com intenso controle químico, estas são doenças de difícil controle. As lagartas que ocorrem em citros, exceto o bicho furão e a minadora das folhas, têm pouca importância econômica. Entretanto, nos últimos anos, surtos de lagartas em frutos têm sido frequentes, exigindo controle químico específico, já que muitos dos inseticidas usados para controle do psilídeo têm se mostrado pouco eficazes para o controle de lagartas. Estudos são necessários, principalmente para identificação das espécies e das melhores táticas de controle para cada uma delas. A introdução de *H. armigera* no Brasil trouxe mais uma preocupação ao agronegócio citrícola. Assim como

para o controle do psilídeo, o manejo de *H. armigera* demandará ações regionais coordenadas, pois todos os agricultores com cultivos suscetíveis a esta praga estarão sujeitos a grandes prejuízos, se não houver boas e eficientes medidas de manejo.

REFERÊNCIAS

- Ávila, CJ, Vivan LM & Tomquelski GV (2013) Ocorrência, aspectos biológicos, danos e estratégias de manejo de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) nos sistemas de produção agrícolas. Dourados: Embrapa, Circular técnica 23, 12 p.
- Begemann GJ & Schoeman AS (1999) The phenology of *Helicoverpa armigera* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae), *Tortrix capensana* (Walker) and *Cryptophlebia leucotreta* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae) on citrus at Zebediela, South Africa. African Entomology 7 (1): 131-148.
- Brambila. J (2009) Instructions for dissecting male genitalia of *Helicoverpa* (Lepidoptera: Noctuidae) to separate *H. zea* from *H. armigera*. Disponível em: <https://caps.ceris.purdue.edu/screening/h_armigera_vs_h_zea_dissect_instruction>. Acesso em: 01 agosto 2014.
- Cabi (2014) Disponível em: <<http://www.cabi.org/isc/datasheet/26757>>. Acesso em: 14 abril 2014.
- Cherry A, Cock M, van den Berg H & Rami K (2003) Biological control of *Helicoverpa armigera* in Africa. In: Neuenschwander P, Borgemeister C & Langewald J (Eds.). Biological control in IPM systems in Africa. CAB International, p.329-346.
- Czepak C, Albernaz KC, Vivan LM, Guimaraes HO & Carvalhais T (2013) Primeiro registro de ocorrência de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) no Brasil. Pesquisa Agropecuária Tropical 43 (1): 110–113.
- Degrande PE & Omoto C (2013) Estancar prejuízos. Revista Cultivar 15: 32-35.
- Fathipour Y & Sedaratian A (2013) Integrated management of *Helicoverpa armigera* in soybean cropping systems. In: El-Shemy H A (Ed.). Soybean – Pest resistance. doi: 10.5772/54522.

- Feng H, Wu X, Wu B & Wu K (2009) Seasonal migration of *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) over the Bohai sea. *Journal of Economic Entomology* 102 (1): 95-104.
- Fitt GP (1989) The ecology of *Heliothis* in relation to agroecosystems. *Annual Review of Entomology* 34: 17-52.
- Gravena S (2011) História do controle de pragas na citricultura brasileira. *Citrus Research & Technology* 32 (2): 85-92.
- Leite LAR, Casagrande MM & Mielke OHH (2010) Morfologia, comportamento, parasitismo e mecanismos de defesa de imaturos de *Heraclides anchisiades capys* (Hübner) (Lepidoptera, Papilionidae). *Revista Brasileira de Entomologia* 54 (2): 277-287.
- Liu F, Xu Z, Zhu YC, Huang F, Wang Y, Li H, Li H, Gao C, Zhou W & Shen J (2010) Evidence of field-evolved resistance to Cry1Ac-expressing Bt cotton in *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) in northern China. *Pest Management Science* 66: 155-161.
- Liu Z, Scheirs J & Heckel DG (2010a) Host plant flowering increases both adult oviposition preference and larval performance of a generalist herbivore. *Environmental Entomology* 39: 552-560.
- Nava DE, Dinardo M & Parra JRP (2005) Microlepidópteros pragas dos citros: bioecologia, danos e controle. Piracicaba: AS Pinto, 8p.
- Nava DE, Fortes P, De Oliveira DG, Vieira FT, Ibelli TM, Guedes JVC & Parra JRP (2006) *Platynota rostrana* (Walker) (Tortricidae) and *Phidotracha erigens* Raganot (Pyralidae): artificial diet effects on biological cycle. *Brazilian Journal of Biology* 66 (4): 1037-1043.
- Paiva PEB, Yamamoto, PT & Bueno RCOF (2014) Os citros terão uma lagarta como praga importante? *Citricultura Atual* 98: 18-19.
- Parra JRP, Pinto AS & Oliveira HN (2005) Guia de campo de pragas e insetos benéficos de citros. Piracicaba: AS Pinto, 64 p.
- Specht A, Sosa-Gómez DR, Paula-Moraes SV & Yano SAC (2013) Identificação morfológica e molecular de *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) e ampliação de seu registro de ocorrência no Brasil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 48 (6): 689-692.
- Tay WT, Soria MF, Walsh T, Thomazoni D, Silvie P, Behere GT, Anderson C & Downes S (2013) A brave new world for an old world pest: *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) in Brazil. *Plos One* 8 (11): e80134.doi:10.1371.
- Torres-Vila LM, Rodríguez-Molina MC, Lacasa-Plasencia A & Bielza-Lino P (2002) Insecticide resistance of *Helicoverpa armigera* to endosulfan, carbamates and organophosphates: the Spanish case. *Crop Protection* 21: 1003-1013.
- Yamamoto PT & Parra JRP (2005) Manejo integrado de pragas do citros In: Mattos Jr. D, De Negri JD, Pio RM & Pompeu Jr. J (Eds.). *Citros*. Campinas: Instituto Agrônomo e Fundag, p.729-768.
- Zalucki MP, Adamson D & Furlong MJ (2009) The future of IPM: whiter or wither? *Australian Journal of Entomology* 48: 85-96.

Recebido: 26/05/2014 – Aceito: 11/09/2014
(CRT 072-14)